

MAGYAR NEMZETI MUZEUM
ORSZÁGOS SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁRA



OLVASÓTERMI KÉZIKÖNYVTÁR

012317

KIKÖLCSÖNÖZNI NEM SZABAD

OSZK

Országos Széchényi Könyvtár

ERMESZETTUDOMÁNYI
KÖNYVTÁR

269 f. m.

CHARLES
DARWIN

FAJOK
KELETKEZÉSE

I.



AZ ATHENAEUM IRODALMI
ÉS NYOMDAI R. T. KIADÁSA

CHARLES DARWIN

CHARLES DARWIN



OSZK



BUDAPEST

1881

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖNYVTÁR

CHARLES DARWIN

FAJOK KELETKEZÉSE

I

OSZK
KIADJA AZ

ATHENAEUM IRODALMI ÉS NYOMDAI R.-T.
Országos Széchényi Könyvtár



BUDAPEST

AZ ATHENAEUM IRODALMI ÉS NYOMDAI R.-T. KIADÁSA

1911

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖNYVTÁR

CHARLES DARWIN

FAJOK KELETKEZÉSE

TERMÉSZETES KIVÁLASZTÁS ÚTJÁN

VAGY

AZ ÉLETREVALÓBB TENYÉSZFAJOK BOLDOGULÁSA
A LÉTÉRT VALÓ KÜZDELEMBEN

FORDÍTOTTA

DR MIKES LAJOS

ELSŐ KÖTET



BUDAPEST

AZ ATHENAEUM IRODALMI ÉS NYOMDAI R.-T. BETŰIVEL

1911

~~H. m. 6
242~~

CHARLES DARWIN

FAJOK KELETKEZÉSE

TERMSZETES KIVÁLTSÁG UTÁN

ELTÉRVE A TUDOMÁNYOS BOLDOGLASZÁR

A TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNY

MINDEN JOG FENTARTVA.

OSZK

Országos Széchényi Könyvtár



ELŐ KÖTET



610.274



~~012917~~

19 12 .6v. 5 .52.

BUDAPEST

A FAJKELETKEZÉS FELFOGÁSÁNAK FEJLŐDÉSE

E MŰ ELSŐ KIADÁSÁNAK A MEGJELENÉSÉIG.

TÖRTÉNETI VÁZLAT.

Országos Széchényi Könyvtár

„Ami azonban az anyagi világot illeti, annyit mindenesetre észrevehetünk, hogy az eseményeket az isteni hatalom nem úgy hozza létre, hogy minden egyes esetben külön-külön beleavatkozik a dolgokba, hanem úgy, hogy általános törvényeket állapít meg.“

WHEWELL: *Bridgewater Treatise.*

„A „természetes“ szónak egyedül világos értelme ez: meghatározott, megszabott vagy megállapított; minthogy az, ami természetes, épp úgy megkívánja és föltételezi, hogy valamely értelmes tényezőnek köszönje a létét, vagyis, hogy valamely értelmes tényező valósítsa meg őt folytonosan vagy megszabott időközökben, mint ahogy az, ami természetfölötti vagy csodás, megkívánja valamely értelmes tényezőnek az egyszeri működését.“

BUTLER: *Analogy of Revealed Religion.*

„Végezetül pedig józanság vagy rosszul alkalmazott mérséklet gyarló önhittségével senkise gondolja vagy állítsa azt, hogy az ember nagyon is mélyen átkutathatja vagy nagyon is jól kitanulmányozhatja az Isten igéjének könyvét, vagy az Isten műveinek könyvét; a hittudományt vagy a bölcséletet; hanem inkább végtelen haladásra vagy előmenetelre törekedjenek az emberek mindakettőben.“

BACON: *Advancement of Learning.*

Rövid vázlatát akarom adni e helyütt a fajok keletkezésére vonatkozó felfogás fejlődésének. Legújabb ideig a természetbúvárok nagy többsége azt hitte, hogy a fajok változhatatlan termékek, és külön-külön teremtődtek. Ezt a nézetet számos szerző ügyesen védelmezte is. Ezzel szemben egynéhány természetbúvár azt hitte, hogy a fajok módosulnak, és hogy a ma létező életformák régebben létezett formáknak igazi nemzés útján eredt leszármazói. Ha mellőzzük a klasszikus íróknak erre a kérdésre vonatkozó célzásait,* akkor az első szerző, aki az újabb időben tudo-

* Aristoteles, a *Physicae Auscultationes* című munkájában (II. könyv, 8. fejezet, 2. oldal), miután megjegyzi, hogy az eső nem azért esik, hogy a gabonát megnövecsse, valaminthogy azért sem esik, hogy a gazda gabonáját megrontsa, mikor a szabadban csépelik, ugyanezt az okoskodást alkalmazza a szervezetre; és hozzáteszi (Clair Grece fordítása szerint, aki először figyelmeztetett engem erre a helyre): *Éppen így mi gátolja meg [a test] különböző részeit abban, hogy ne legyenek éppen ilyen pusztán esetleges kapcsolatban egymással a természetben? Például, hogy a fogak nem szükségszerűen nőnek úgy, hogy az elüllévők élesek és metszésre alkalmasak, a zápfogak pedig laposak és a táplálék megrágására szolgálnak; minthogy nem erre a célra teremtődtek így, hanem ez csupán a véletlen eredménye. És így vagyunk a többi részekkel is, amelyekben látszólag alkalmazkodás van valamely célhoz. Ennélfogva bárhol olyan együttvéve minden (vagyis egy egésznek valamennyi része), mintha valami célra teremtődött volna, ez így fenn is maradt, minthogy valamely belső önműködés útján alakult ki megfelelővé; és mindaz, ami nem ekkép alakult ki, elveszett és elvesz még ma is.* Ime, ez már a természetes kiválasztás elvének előre vetett árnyéka; de hogy Aristoteles mily kevéssé értette meg teljesen ezt az elvet, kitetszik a fogak képződéséről tett megjegyzéseiből.

mányos szellemben tárgyalta ezt a kérdést, Buffon volt. Minthogy azonban az ő nézetei különböző időpontokban nagyon ingadozóak voltak, s minthogy Buffon nem mélyed bele a fajok átalakulásának okaiba vagy módjaiba, e helyütt fölösleges vele részletesen foglalkoznom.

Lamarck volt az első ember, akinek a kérdésre vonatkozó következtetései nagy figyelmet keltettek. Ez a méltán ünnepeelt természetbúvár először 1801-ben tett közzé nézeteit; bővebben kifejtette azokat »Philosophie Zoologique« című munkájában, és még később, 1815-ben, a »Hist. Nat. des Animaux sans Vertébrés« című művének a bevezetésében. E munkáiban azt a tanítást hirdeti, hogy valamennyi faj, beleértve az embert is, más fajoknak a leszármazottja. Az ő érdeme az a kiváló szolgálat, hogy először hívta fel a figyelmet annak a valószínűségére, hogy minden változás, úgy a szerves, mint a szervetlen világban, törvénynek az eredménye, nem pedig valamely csodás beavatkozásnak. Lamarckot a fajok fokozatos változásának elfogadására, úgylátszik, főként az vezette rá, hogy a fajokat és fajtákat igen nehéz egymástól megkülönböztetni; továbbá, hogy bizonyos csoportokban a formák csaknem tökéletesen fokozatosak, és végül, hogy a házi termékekben megtalálta az analógiát is. A mi a módosulás eszközeit illeti, Lamarck egyet-mást a fizikai életkörülmények közvetlen hatásának, egyet-mást a már létező formák kereszteződésének, és sokat a használásnak és nemhasználásnak, vagyis a szokás hatásainak tulajdonított. Úgy látszik, ez utóbbi tényezőnek tulajdonít minden szépséges alkalmazkodást a természetben; — például a zsiráf hosszú nyakát, amelynek segítségével a fák ágairól legelhet. De hitt Lamarck a fokozatos fejlődés törvényében is; és mivelhogy valamennyi életforma ekként fokozatos fejlődésre törekszik, hogy számot adhasson a ma létező egyszerű termékek létezéséről is, Lamarck azt állítja, hogy efféle formák generatio spontanea útján keletkeznek.*

* A Lamarck felfogásának első közzétételére vonatkozó adatot Isid. Geoffroy Saint-Hilaire munkájából (»Hist. Nat. Générale«, II. kötet, 405. oldal, 1859) vettem, amely kitűnő története az e kérdésre vonatkozó véleménynek. Ez a munka részletesen ismerteti

Geoffroy Saint-Hilaire, mint »Életrajzá«-ból kitetszik, amelyet a fia írt, már 1795-ben sejtette, hogy az úgynevezett fajok ugyanannak a típusnak különféle elfajzásai. De csak 1828-ban tette közzé abbéli meggyőződését, hogy ugyanazok a formák nem léteznek megörögződten minden dolgok kezdete óta. Geoffroy — úgy látszik — főleg az életkörülményekben, illetve a »monde ambient«-ban látta a változás okát. Következtetéseiben óvatos volt, és nem hitte, hogy a ma létező fajok is módosulnak; és, mint fia hozzáteszi: »C'est donc un problème à réserver entièrement à l'avenir, supposé même que l'avenir doive avoir prise sur lui.«

1813-ban, dr. W. C. Wells a Royal Societyben felolvasott egy »Jelentést egy fehér nőről, akinek bőre részben a négerek bőréhez hasonlít«; de értekezését nem tették közzé addig, amíg híres két értekezése »Upon Dew and Single Vision« 1818-ban meg nem jelent. Ebben a munkájában világosan elismeri a természetes kiválasztás elvét, és az elvnek ez az első elismerése, amelyet kimutattak; de Wells ezt az elvet csak az emberfajokra és bizonyos jellegzővonásokra alkalmazza. Miután megemlíti, hogy négerek és mulattok immunisak bizonyos forró égővi betegségekkel szemben, megjegyzi először is, hogy bizonyos mértékben minden állat hajlamos a változásra, másodsor pedig, hogy a mezőgazdák kiválasztás útján tökéletesítik háziállataikat. És ezután hozzáteszi:

Buffonnak ugyanerre a kérdésre vonatkozó következtetéseit is. Különös, hogy nagyatyám, dr. Erasmus Darwin, mennyire megelőzte Lamarck nézeteit és véleményének téves megokolását, »Zoonomia« című művében (I. kötet, 500—510. old.), megjelent 1794-ben. Isid. Geoffroy szerint kétségtelen, hogy Goethe is buzgó híve volt ehhez hasonló nézeteknek, mint kitetszik egy 1794-ben és 1795-ben írott, de csak jóval később kiadott munkájának a bevezetéséből. Goethe ugyanis határozottan kijelentette (»Goethe als Naturforscher«, von dr. Karl Meding, 34. oldal), hogy a természetbúvárok számára a jövő kérdése nem az lesz, hogy például a marhának mi végre van szarva, hanem az, hogy mikép jutott hozzá a szarvához. — Igen érdekes példa ez arra, hogy hasonló nézetek mikép merülnek föl körülbelül ugyanabban az időben, amennyiben Goethe Németországban, dr. Darwin Angliában és Geoffroy Saint-Hilaire (mint nyomban meglátjuk) Franciaországban, ugyanarra a következtetésre jutott a fajok keletkezésére vonatkozóan, 1794 és 1795-ben.

»Ámde amit ez utóbbi esetben »a művészet tesz, úgylátszik, ugyanazt éppoly hatékonyan, bárha lassabban, megteszi a természet az emberiség fajtáinak kialakításában, amelyek hozzáidomultak ahhoz a vidékhez, ahol laknak. Az esetleges emberfajták közül, amelyek Afrika belsejének első, nem sok és szerteszóródott lakói között előfordulnak, némelyek inkább alkalmasak rá, mint mások, hogy kibírják a vidék betegségeit. Ez a tenyészfaj később megsokasodik, míg a többiek megfogyatkoznak; nemcsak azért, mert képtelenek a betegség rohamainak elviselésére, hanem azért is, mert nem bírják a versengést életerősebb szomszédjaikkal. A mondottak alapján bebizonyítottnak tekintem, hogy ennek az életerős fajnak a színe sötét. Minthogy azonban a fajták képzésére való ugyanaz a hajlamosság még mindig megvan, az idők során egyre sötétebb faj fog kialakulni: s minthogy a legsötétebb lesz a legalkalmasabb az éghajlat elviselésére, végtére ez lesz a leguralkodóbb, ha ugyan nem az egyetlen faj azon a külön vidéken, ahol keletkezett.« Azután kiterjeszti ugyanezeket a nézeteket a hidegebb éghajlatok fehér lakóira is. Az Egyesült-Államok-beli Rowleynak tartozom érte köszönettel, hogy Brace útján felhívta figyelmemet a föntebbi részletre dr. Wells munkájában.

W. Herbert, a későbbi manchesteri dékán, »Horticultural Transactions« című művének negyedik kötetében (1822.) és az »Amaryllidaceae« című munkájában (1837, 19. és 339. oldal), kijelenti, hogy »kertgazdasági kísérletek megcáfolatlanul megállapították, hogy a növényfajok csupán fajtáknak magasabb rendű és maradandóbb fokozatai.« Kiterjeszti ugyanezt a nézetét az állatokra is, és azt hiszi, hogy minden génusznak egyes fajai teremődtek csak, eredetileg rendkívül idomítható állapotban, és hogy ezek a fajok hozták létre főként kereszteződés, de változás útján is, összes ma létező fajainkat.

1826-ban, Grant professzor a Spongillákról írt híres értekezésének befejező szakaszában (»Edinburgh Philosophical Journal«, XIV. kötet, 283. oldal), világosan kifejezést ad abbéli hitének, hogy a fajok más fajok leszármazottjai, és hogy módosulás útján tökéletesedtek. Megtalálható

ugyanez a véleménye 55-ik felolvasásában is, amely a »Lancet«-ban jelent meg, 1834-ben.

1831-ben kiadta Patrick Matthew »Naval Timber and Arboriculture« című munkáját, amelyben szakasztott ugyanazt a nézetet közli a fajok keletkezésére vonatkozóan, mint amelyet (mint nyomban sorra veszem) Wallace, valamint én hangoztattunk a »Linnean Journal«-ban, s amely bővebben ki van fejtve jelen munkámban. Sajnos, Matthew igen röviden és egy egészen más kérdéstről szóló munka függelékében közölte nézetét néhány elszórt megjegyzésben, úgy hogy senki sem vette észre, amíg maga Matthew fel nem hívta rá a figyelmet a »Gardener's Chronicle«-ben, 1860 április 7-én. Matthew nézete csak jelentéktelenül tér el az enyémtől: ő neki — úgy látszik — az a felfogása, hogy a világ egymástkövető korszakokban csaknem teljesen elnéptelenedett, és azután újra benépesedett; és felállítja azt az alternatívát, hogy új formák nemződhetnek »régebbi aggregátumok minden csirájának és bárminémű mintának a jelenléte nélkül is.«

Nem vagyok bizonyos benne, vajjon egyik-másik helyet jól értem-e; de úgy tetszik, hogy Matthew nagy hatást tulajdonít az életkörülmények közvetetlen befolyásának. Világosan felfogta azonban a természetes kiválasztás elvének teljes erejét is.

Von Buch, a híres geológus és természetbúvár, a »Description Physique des Isles Canaries« című jeles munkájában (1836, 147. oldal), világosan kifejezést ad abbeli hitének, hogy a fajták lassan maradandó fajokká alakulnak át, amelyek nem képesek további kereszteződésre.

Rafinesque »New Flora of North America« című művében, amely 1836-ban jelent meg, a 6. oldalon a következőket írja: »Valamennyi faj valaha fajta lehetett, és sok fajta fokozatosan úgy válik fajjává, hogy állandó és sajátos jellegzővonásokat ölt«; de később, a 18. oldalon, hozzáteszi: »A génsz eredendő típusainak vagy őseinek a kivételével.«

1843—44-ben, Haldeman professzor (»Boston Journal of Nat. Hist. U. States«, IV. kötet, 468. oldal) jól összeállította a fajok fejlődésének és módosulásának hipotézise

mellett és ellen szóló érveket : ő maga, úgy látszik, hajlik a változás elfogadására.

A »*Vestiges of Creation*« 1844-ben jelent meg. A tizedik, nagy mértékben javított kiadásban (1853.) a névtelen szerző a 155. oldalon ezt mondja :

»A tétel, amelyre érett megfontolás alapján eljutottunk, az, hogy az életeleven lények különböző sorai, a legegyszerűbektől és legrégiebbektől kezdve fel a legmagasabb rendűekig és legújabbakig, az isteni gondviselés irányítása mellett, eredményei : 1. egy oly impulzusnak, amely részül jutott az életformáknak és ezeket meghatározott időközökön át, nemzés útján, a szervezet fokozatain keresztül, kifejleszti a legmagasabb dicotyledonokig és gerincesekig, megjegyezvén, hogy ezek a fokozatok csekély számuak és általában szervezeti jellegű hézagok által jellegzetek, úgy hogy ez gyakorlati nehézséget okoz a rokonságok megállapításánál ; 2. eredményei egy másik impulzusnak, amely kapcsolatban van az életerőkkel, és arra törekszik, hogy nemzedékek során át módosítsa a szervezeti struktúrákat, a külső körülményeknek, pl. a tápláléknak, a lakóhelynek és a meteori tényezőknek megfelelően, ezek lévén a természet-theológusok úgynevezett »alkalmazkodásai«.

A szerző nyilván azt hiszi, hogy a szervezet hirtelen ugrások révén fejlődik, ellenben az életkörülmények hatásai fokozatosan érvényesülnek. Általános okok alapján nagy erővel arra a következtetésre jut, hogy a fajok nem változhatatlan produktumok. Én azonban sehogysem tudom átlátni, hogy a két állítólagos »impulzus« miként magyarázza meg tudományos értelemben azt a számos gyönyörű alkalmazkodást, amelyet lépten-nyomon találunk a természetben ; nem látom át, hogy ekkép valahogyan megérthetjük például azt, hogy a harkály hogyan idomult hozzá sajátos életszokásaihoz. A könyv erőteljes és ragyogó stílusánál fogva nyomban igen nagy mértékben elterjedt, noha korábbi kiadásaiban a pontos tudásnak kevés jelét adta és a tudományos óvatosságnak nagy híjával volt. Véleményem szerint hazánkban kitűnő szolgálatot tett mégis, mert ráterelte a figyelmet erre a kérdésre, az elfogultságot eloszlatta és ekként előkészítette a talajt analóg nézetek befogadására.

1846-ban, M. J. d'Omalius d'Halloy, a veterán geológus, egy kiváló, bár rövid értekezésében (»Bulletins de l'Acad. Roy. Bruxelles«, XIII. kötet, 581. oldal) közzétette azt a véleményét, hogy valószínűbb az, hogy új fajok módosulással járó leszármazás útján keletkeztek, mint az, hogy külön-külön teremtődtek. A szerző ezt a nézetét először 1831-ben közölte.

Owen professzor, 1849-ben (»Nature of Limbs«, 86. oldal), a következőket írta :

»Az őstipus eszméje megnyilvánult ezen a bolygón az állatvilágban, különféle ilyen módosulásokban, sokkal régebben, mint amióta azok az állatfajok léteznek, amelyek az őstipus eszméjét valósággal szemléltetik. Hogy efféle szervezeti jelenségek szabályos egymásutánja és fejlődése miféle természeti törvényeknek vagy másodrendű okoknak tulajdonítható, azt eddigelé még nem tudjuk.«

A British Associationban 1858-ban mondott megnyitójában (LI. oldal) beszél »a teremtő erő folytonos működésének vagy élőlények rendezett létrejövésének axiómájá«-ról. Továbbá (XC. oldal) miután hivatkozik a geográfiai eloszlásra, hozzáteszi : »Ezek a jelenségek megrendítik abbeli hitünket, hogy az újzealandi Apteryx és az angliai vörös fajdtyúk külön teremtés, amelyek mindegyike a maga szigetén és a maga szigete számára keletkezett. Arról sem szabad soha megfeledkeznünk, hogy a »teremtés« szó alatt a zoológus »egy folyamatot« ért, hogy milyet, ő maga sem tudja.« Ezt a gondolatot tovább fűzi Owen, hozzátevén, hogy amikor olyanféle eseteket, mint a vörös fajdtyúké, »sorol fel a zoológus, bizonyosságául annak, hogy valamely madár külön teremtődött efféle szigeteken és szigetek számára, akkor főként azt fejezi ki ezzel, hogy nem tudja, hogy a vörös fajdtyúk miként került oda, és csakis oda kizárólagosan ; és amikor így fejezi ki ezt a tudatlanságát, vallomást tesz egyúttal abbeli hitéről is, hogy úgy a madár, mint a szigetek valamely nagy első teremtő oknak köszönik keletkezésüket.« Ha ezeket az állításokat, amelyek mind ugyanabban a megnyitóbeszédben foglaltatnak, összevetjük egymással, akkor úgy tetszik, hogy ennek a kiváló tudósnak 1858-ban megrendült az a hite, hogy az Apteryx és a vörös fajdtyúk

»nem tudni, hogyan«, vagy »nem tudni, milyen« folyamat révén a maga hazájában jelent meg először.

Ezt a megnyitóbeszédet akkor mondta Owen professzor, miután Wallace értekezését és az én értekezésemet a Fajok keletkezéséről, amelyekre alább rá fogok térni, felolvasták már előbb a Linnean Societyben. Mikor e munkámnak az első kiadása megjelent, engem magamat is csak úgy, mint másokat, annyira megtévesztettek az afféle kifejezések, mint pl. »a teremtő erő folytonos működése«, hogy azt következtettem, hogy Owen professzor más paleontológusakkal együtt szilárdan meg van győződve a fajok változhatatlanságáról ; de úgy látszik (»Anat. of Vertebrates«, III. kötet, 796. oldal), hogy ebben alaposan tévedtem. E munka utolsó kiadásában egy passzusból, amely így kezdődik : »No doubt the type-form«, stb. (Ugyanott, I. kötet, XXXV. oldal), azt következtettem, — és még ma is azt hiszem, hogy jogosan, — hogy Owen professzor elismeri, hogy a természetes kiválasztásnak része lehetett valamely új faj kialakításában ; de ez, úgy látszik (Ugyanott, III. kötet, 798. oldal), nem pontos és nincs bebizonyítva. Közöltem szemelvényeket Owen professzor és a »London Review« kiadója közt folytatott levelezésből is, amelyből nyilvánvalónak tartottuk úgy a kiadó, mint én magam is, hogy Owen professzor azt állítja, hogy ő már én előttem hirdette a természetes kiválasztás elméletét ; ez az állítás, mint meg is mondtam, meglepett és elégtétellel töltött el ; de amennyiben bizonyos újabban közzétett passzusokat (Ugyanott, III. kötet, 798. oldal) lehetséges megérteni, vagy részben, vagy egészben ismét tévedtem. Megvígasztal, hogy Owen professzor vitatott írásait mások is éppoly nehezen értik meg és éppoly nehezen tudják egymással összeegyeztetni, mint én. Ami pedig a természetes kiválasztás elvének egyszerű hangoztatását illeti, teljesen lényegtelen, vajjon Owen professzor megelőzött-e engem, vagy sem, mert, mint e történeti vázlatban kimutattam, dr. Wells és Matthew mind a kettőnket jóval megelőzött.

Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, 1850-ben tartott előadásában, (amelyeknek rövid foglalata megjelent 1851 januárjában a »Revue et Mag. de Zoolog.«-ban), röviden

elmondja, mi okon hiszi azt, hogy a faji jellegzövonások »sont fixés, pour chaque espèce, tant qu'elle se perpétue au milieu des mêmes circonstances : ils se modifient, si les circonstances ambiantes viennent à changer.« »En résumé, l'observation des animaux sauvages démontre déjà la variabilité limitée des espèces. Les expériences sur les animaux sauvages devenus domestiques, et sur les animaux domestiques redevenus sauvages, la démontrent, plus clairement encore. Ces mêmes expériences prouvent, de plus, que les différences produites peuvent être de valeur générique.« * A »Hist. Nat. Générale« című művében (II. kötet, 430. oldal, 1859) további analóg következtetéseket von le.

Egy nemrég megjelent körlevélből az derül ki, hogy dr. Freke, 1851-ben, (»Dublin Medical Press«, 322. oldal), azt a tantételt hangoztatta, hogy valamennyi szerves lény egy ősfurma leszármazottja. Az okok, amelyeken ebbeli hite épül, és amód, ahogyan a kérdést tárgyalja, gyökeresen eltér az enyémtől ; minthogy azonban dr. Freke most (1861) tette közzé »Origin of Species by means of Organic Affinity« című tanulmányát, fölösleges volna arra a nehéz kísérletre vállalkoznom, hogy nézeteiről fogalmat nyujtsak.

Herbert Spencer egy tanulmányában, (amely eredetileg a »Leader«-ben jelent meg, 1852 márciusában, és újra megjelent 1858-ban Spencer »Essays« című kötetében), rendkívül ügyesen és nagy erővel szembeállította egymással a teremtésnek és a szerves lények fejlődésének elméletét. A házi termékek analógiájából, a változásokból, amelyeken számos faj embryói keresztülmennek, a fajok és fajták megkülönböztetésének nehézségéből, és az általános fokoza-tosság elvéből azt következteti, hogy a fajok módosultak ; és ő a módosulást a körülmények változásának tulajdonítja. Herbert Spencer 1855-ben a lélektant is annak az elvnek

* »...megrögződnek minden faj számára, amíg az illető faj ugyanazon körülmények között tenyészik ; ellenben módosulnak, ha a külső körülmények változnak.« »Általában, a vadállatok megfigyeléséből kitetszik már a fajok korlátolt változósága. A házasított vadállatokkal és az újra elvadult háziállatokkal végzett kísérletek még világosabban mutatják ezt. Ugyanezek a kísérletek bizonyítják továbbá azt is, hogy a létrehozott különbségek generikus értékűek is lehetnek.«

az alapján tárgyalta, hogy minden szellemi erő és képesség szükségszerűen fokozatosság útján szereztetik meg.

1852-ben, Naudin, a kiváló botanikus, egy csodálatos értekezésében a fajok keletkezéséről, (»Revue Horticole«, 102. oldal; azóta részben újra is megjelent a »Nouvelles archives du Muséum« I. kötetében, 171. oldal), határozottan kifejezte abbeli meggyőződését, hogy a fajok analóg módon képződnek, mint a fajták kultúra közben; és az utóbbi folyamatot az ember kiválasztó hatalmának tulajdonítja. De azt nem mutatja ki, miként működik a kiválasztás a természet ölen. Ugy, mint Dean Herbert, ő is azt hiszi, hogy a kezdődő fajok idomíthatóbbak voltak, mint a ma létezők. Súlyt vet arra, amit ő a végcél elvének nevez: »Puissance mystérieuse, indéterminée; fatalité pour les uns; pour les autres, volonté providentielle, dont l'action incessante sur les êtres vivants détermine, à toutes les époques de l'existence du monde, la forme, le volume, et la durée de chacun d'eux, en raison de sa destinée dans l'ordre de choses dont il fait partie. C'est cette puissance qui harmonise chaque membre à l'ensemble, en l'appropriant à la fonction qu'il doit remplir dans l'organisme général de la nature, fonction qui est pour lui sa raison d'être.«*

1853-ban egy híres geológus, gróf Keyserling (»Bulletin de la Soc. Géolog.« második sorozat, X. kötet, 357. lap), annak a sejtésének adott kifejezést, hogy valamint új betegségek támadtak és terjedtek el világszerte, amelyeket

* »Rejtelmes, meghatározhatatlan hatalom; végzet némelyek számára; mások számára gondviselő akarat, amelynek szüntelen hatása az élő lényekre meghatározza a világ létezésének minden korszakában minden egyes élőlény formáját, terjedelmét és tartamát, rendeltetéséhez képest a dolgok ama rendjében, amelynek része. Ez az a hatalom, amely összhangba hoz minden tagot az egészszel, amennyiben alkalmassá teszi arra a funkcióra, amelyet végeznie kell a természet általános organizmusában, arra a funkcióra, amely minden egyes tagra nézve létének alapja.«

Bronn »Untersuchungen über die Entwicklungs-Gesetze« című művének több idézetéből úgy tetszik, hogy Unger, a kiváló botanikus és paleontológus, 1852-ben, abbeli hitének adott kifejezést, hogy a fajok fejlődnek és módosulnak. Hasonló nézetének adott kifejezést Dalton is, az ásatag lajhárokról Panderral együtt írott mun-

állítólag valamely miazma okozott, éppúgy, bizonyos időszakokban, a létező fajok csirái a környezet különleges természetű molekuláinak vegyi hatása következtében új formákat hozhattak létre.

Ugyanabban az esztendőben, 1853-ban, dr. Schaaffhausen közzétett egy kiváló értekezést (»Verhand. des Naturhist. Vereins der Preuss. Rheinlands«, stb.), amelyben a földön a szerves formák fejlődését hangoztatja. Azt tételezi föl, hogy számos faj változatlanul megmaradt hosszú korszakokon keresztül, mialatt néhány faj módosult. A fajok elkülönülését a közbenső fokozatos formák kipusztulásával magyarázza. »Élő növények és állatok ennél fogva nem új teremtési aktusok révén különültek el a kipusztultaktól, hanem az utóbbiak leszármazóinak kell őket tekintenünk folytatólagos szaporodás útján«.

Egy jól ismert francia botanikus, Lecoq, 1854-ben ezt írja (»Études sur Géograph. Bot.« I. kötet, 250. oldal): »On voit que nos recherches sur la fixité ou la variation de l'espèce, nous conduisent directement aux idées émises, par deux hommes justement célèbres, Geoffroy Saint-Hilaire et Goethe.«* Némely más passzus, amely elszórtan található Lecoq nagy munkájában, egy kissé kétségessé teszi, hogy Lecoq mennyire terjeszti ki a fajok módosulásáról való nézeteit.

A »Teremtés bölcséletét« (»Philosophy of Creation«) mesteri módon tárgyalta Rev. Baden Powell, »Essays on

kájában. Hasonló nézeteket hangoztatott tudvalevően Oken is a maga misztikus »Natur-Philosophie«-jában. Godron, »Sur l'Espèce« című munkájának más idézeteiből kitetszik, hogy Bory St. Vincent, Burdach, Poiret és Fries valamennyien elfogadták azt, hogy szakadatlanul képződnek új fajok.

Megjegyzem még, hogy a harmincnégy szerző közül, akiket e történeti vázlatban megnevezek, mint olyanokat, akik hisznek a fajok módosulásában, vagy legalább is nem hisznek a teremtés külön aktsaiban, huszonhét a természetrajz vagy a geológia szakmüvelője.

* Látjuk, hogy a fajok állandóságára vagy változóságára vonatkozó kutatásaink egyenesen rávezetnek bennünket azokra a gondolatokra, amelyeket két joggal ünnepelt férfi, Geoffroy St.-Hilaire és Goethe, hangoztatott.

the Unity of Worlds» című munkájában, 1855. Alig lehetne nála találóbban kimutatni, hogy új fajok megjelenése »szabályszerű, nem pedig esetleges jelenség«, vagy mint Sir John Herschel kifejezi, »természetes folyamat, nem pedig csoda«.

A »Journal of the Linnean Society« harmadik kötetében van az a két értekezés, amelyet 1858 július 1-én Wallace meg én felolvastunk, s amelyben, mint e munkám bevezető soraiban megemlítem, Wallace csodálatos erővel és világossággal fejti ki a természetes kiválasztás elméletét.

Von Baer, akit nagyrabecsül minden zoológus, 1859 táján (lásd Rudolph Wagner professzor: »Zoologisch-Anthropologische Untersuchungen« című művét, 1861, 51. oldal) kifejezést adott abbeli meggyőződésének, amelyet főként a geográfiai eloszlás törvényeire alapított, hogy formák, amelyek ma tökéletesen különbözők, egyetlen szülőformának a leszármazottjai.

1859 júniusában, Huxley professzor fololvasott a Royal Institutionban »Az állati élet maradandó típusai«-ról. Vonatkozással efféle esetekre, ezt jegyzi meg:

»Bajos efféle tényeket megérteni, ha azt tételezzük föl, hogy minden állat- és növényfajt, illetve minden nagy szervezeti típust hosszú időközönként a teremtő erőnek egy-egy külön aktusa formált ki és helyezett ide a földgömb felületére; és ne feledkezzünk meg róla, hogy efféle föltevést nem támogat sem a hagyomány, sem a kinyilatkoztatás, és ellentétben van az a természet általános analógiájával is. Ha ellenben a »maradandó típusok«-at kapcsolatba hozzuk azzal a hipotézissel, amely szerint a bármely időpontban élő fajok régebben élt fajok fokozatos módosulásának az eredményei, — oly hipotézis ez, amely, bárha nincs is bebizonyítva, és bárha nem egy szószólójának siralmasan kárát vallja is, mégis az egyedüli, amelyet a fiziológia valamelyest támogat, — akkor e »maradandó típusok« létezése véleményem szerint arra vall, hogy a módosulásnak az a mennyisége, amelyen élő lények a geológiai időn belül keresztülmentek, igen csekély a változásoknak ahhoz az egész sorozatához képest, amelyet általában elszenvedtek.«

1859 decemberében dr. Hooker közzétette: »Introduction to the Australian Flora« című munkáját. E nagy mű első részében elfogadja a fajok származásának és módosulásának igazságát, és számos eredeti megfigyeléssel támogatja ezt a tant.

A jelen munka első kiadása 1859 november 24-ikén, második kiadása pedig 1860 január 7-ikén jelent meg.*

* A harmadik kiadás 1861. áprilisában, a negyedik 1866 júniusában, az ötödik 1869 júliusában, és a hatodik, végleges kiadás, amelynek alapján fordításom készült, 1872 januárjában jelent meg.
A fordító.

OSZK

Országos Széchényi Könyvtár

BEVEZETÉS.

FAJOK KELETKEZÉSE

OSZK

Országos Széchényi Könyvtár

BEVEZETÉS.

Mikor mint természetbúvár, a »Beagle« koronahajón utaztam, rendkívül megleptek bizonyos tények, amelyek a Dél-Amerikában lakó szerves lények eloszlására, valamint e földrész mostani és hajdani lakóinak egymással való geológiai kapcsolataira vonatkoztak. Ezek a tények, mint e munka későbbi fejezeteiből kitetszik, látszólag némi fényt vetettek a fajok eredetére — a titkok e titkára, mint ahogy egyik legnagyobb bölcselőnk nevezte. Mikor hazatértem, az ötlött eszembe, 1837-ben, hogy talán elő lehetne mozdítanom e kérdés megoldását, ha türelmesen összegyűjtök és meghányok-vetek mindenfajta tényt, amely bármikép is kapcsolatban lehet ezzel a kérdéssel. Öt esztendei munka után rászántam magam arra, hogy rendszeresen elmélkedjem erről a dologról és egyet-mást röviden fel is jegyeztem ; jegyzetemet 1844-ben kibővítettem mindama következtetések vázlatává, a melyeket akkor valószínűeknek tartottam : ez időtől fogva a mai napig állhatatosan foglalkoztam ugyan ezzel a tárggyal. Remélem, senki sem fogja zokon venni e személyes jellegű részletek megemlégtését, hiszen azt akarom velők bizonyítani, hogy elhatározásomban nem voltam hamarkodó.

Munkámnak most (1859-ben) immár csaknem a végére jutottam. Minthogy azonban még jó néhány esztendőre van szükségem, hogy munkámat teljessé tegyem, s minthogy egészségem meglehetősen gyöngye, sürgőssé vált rám nézve ennek a kivonatnak a közzététele. Még inkább ösztökélt erre az a körülmény, hogy Wallace, aki mostanában a Maláj szigeten-

ger természetrajzát tanulmányozza, csaknem pontosan ugyanazokra az általános következtetésekre jutott, mint én, a fajok eredetére vonatkozóan.

1858-ban egy értekezést juttatott hozzám e tárgyról, s arra kért, hogy adjam át Sir Charles Lyellnek, aki beküldte a Linnean Society-nek, s az értekezés meg is jelent e társaság folyóiratának harmadik kötetében. Sir C. Lyell és dr. Hooker, akik mindketten tudtak a munkámról — az utóbbi olvasta is 1844-ből való vázlatomat, — azzal a jó tanáccsal tiszteltek meg, hogy célszerű lesz, ha Wallace kiváló értekezésével egyidőben megjelenik az én kézirataim rövid kivonata is.

Ez a foglalat, amelyet most ime közzéteszek, szükségképen tökéletlen. Utalásokat és tekintélyeket különböző állításaim mellett ehelyütt nem idézhetek; s arra kell számítanom, hogy az olvasó megbízik némiképp pontosságomban. Kétségtelen, hogy becsúsztak munkámba tévedések is, bár azt hiszem, mindig óvatos voltam és csupán elismert tekintélyekre támaszkodtam. Ehelyütt csak az általános következtetéseket adhatom elő, amelyekhez eljuttattam s példaképpen csak egynéhány tényt sorolhatok fel; remélem azonban, hogy e tények a legtöbb esetben elegendők lesznek. Én nálam jobban senki sem érezheti annak szükségességét, hogy mihamarább közzétéssenek részletesen mindazok a tények, az utalásokkal együtt, amelyeken következtetéseim alapulnak: és remélem, hogy egy következő munkámban módom is lesz erre. Mert tisztában vagyok vele, hogy e könyvemben alig fejtegetek egyetlen olyan pontot, amelyre vonatkozóan nem lehetne felhozni tényeket, amelyek gyakran az én következtetéseimmel látszólag homlokegyenest ellenkező következtetésekre vezetnek. Kifogástalan eredményhez nem is juthatunk el másként, csak úgy, ha minden kérdésben pro és kontra kimerítően megállapítjuk és mérlegeljük a tényeket és érveket; ez pedig ehelyütt lehetetlenség.

Nagyon sajnálom, hogy térszűke miatt le kell mondanom arról az elégtételről, hogy hálámat fejezzem ki azért a nagylelkű támogatásért, amelyben igen sok természetbúvár részesített, köztük nem egy olyan, akit személyesen nem is

ismerek. Mindazáltal megragadom az alkalmat arra, hogy forró köszönetet mondjak dr. Hookernak, aki az utolsó tizenöt esztendő alatt minden lehető módon segítségemre volt tudása nagy tárházával és kitünő ítélőképességével.

Ami a fajok eredetét illeti, teljességgel érthető, hogy a természetbúvár, mérlegelvén a szerves lények kölcsönös rokonságát, embryológiai kapcsolataikat, geográfiai eloszlásukat, geológiai egymásutánjukat s más efféle tényeket, könnyen eljuthat arra a következtetésre, hogy a fajok nem egymástól függetlenül teremtettek, hanem, mint a fajták, más fajokból eredtek. Mindazáltal az ilyen következtetésbe, még ha jól meg van is alapozva, addig bele nem nyugodhatnánk, amíg ki nem mutatható, hogy a földünket lakó számtalan faj hogyan módosult annyira, hogy szert tehetett a struktúrájának és az alkalmazkodó képességnek arra a tökéletességére, amely méltán kelti fel csodálatunkat. A természetbúvárok, mint a változás egyedül lehető okára, folyton külső körülményekre utalnak, aminő pl. az éghajlat, a táplálék, stb. Egyetlen korlátozott értelemben, mint később látni fogjuk, ez igaz lehet; de dőreség tisztára külső körülményeknek tulajdonítani például a harkály struktúráját, lábaival, farkával, csőrével és nyelvvel együtt, amelyek mind oly bámulatosan alkalmasak arra, hogy rovarokat fogdossanak a fák kérge alatt. Ami pedig a fagyöngyöt illeti, amely táplálékát csak bizonyos fákból szívja, amelynek magvait bizonyos madaraknak kell széthordaniok s amelynek szétvált nemű virágai feltétlenül megkívánják bizonyos rovarok tevékenységét, hogy egyik virágról himport vigyenek át a másikra: a fagyöngy esetében épp oly dőreség volna feltételezni, hogy ennek az élősdinek a struktúrája, a maga kapcsolataival különböző, meghatározott szerves lényekhez, külső körülményeknek vagy szokásnak, vagy a növény akarásának a hatására vezethető vissza.

Ennélfogva rendkívül fontos dolog, hogy tisztába jöjjünk a módosulás és alkalmazkodás eszközeivel. Megfigyeléseim kezdetén valószínűnek tartottam, hogy a házi állatok és a kultúrnövények gondos tanulmányozása nyújthat módot leginkább e homályos probléma megoldására. Nem is csalódtam; ez esetben épp úgy, mint minden más zavaró esetben,

változatlanul azt találtam, hogy tudásunk, bármily tökéletlen is, a *házasítással* (domesztikációval) együttjáró változásban találja meg a legjobb és legbiztosabb magyarázatot. Nem is habozom kijelenteni, hogy meg vagyok győződve az efajta tanulmányozás igen nagy értékéről, bárha a természetbúvárok ezt a tanulmányozást általában nagyon el is hanyagolták.

E megfontolásból kiindulva, e kivonatos mű első fejezetét a házasítással együttjáró változásnak szentelem. Meg fogjuk látni ekképen, hogy öröklődő módosulás nagy mértékben legalább is lehetséges; és ami épp oly fontos, vagy talán még fontosabb, meg fogjuk látni, milyen nagy hatalma van az embernek arra, hogy folytatólagos kiválasztás útján csekély változásokat erősen megnöveljen. Azután rátérek majd a fajok változóságára a természetes állapotban; de sajnos, ezt a kérdést kénytelen leszek túlságos röviden tárgyalni, mert megfelelő módon csak tények hosszú jegyzékeinek csatolásával tárgyalhatnám. De azért módunkban lesz kifejtetni, hogy mely körülmények legkedvezőbbek a változásra. A következő fejezetben vizsgálni fogjuk azt a harcot, amelyet a létért folytat egymással valamennyi szerves lény a földön s amely elkerülhetetlen következménye annak, hogy a szerves lények mértani arányban szaporodnak. Malthus tana ez, alkalmazva az egész állat- és növényvilágra. Mint-hogy minden fajnak sokkal több egyéne születik, mint amennyi megélhet, s minthogy ennek következtében gyakran ismétlődő harc folyik a létért, világos, hogy minden lénynek; amely bármily kevésbé is, de saját előnyére változik, az élet bonyolult és nem ritkán változó körülményei között, több eshetősége lesz arra, hogy megmaradjon s ekkép *természetes úton kiválasztódjék*. Az öröklődés erős elvénél fogva, minden kiválasztott fajta hajlik arra, hogy a maga új és módosult alakját utódaira átplántálja.

A természetes kiválasztásnak ezt az alapvető kérdését valamivel behatóbban fogom tárgyalni a negyedik fejezetben; és ott meglátjuk majd, hogyan okozza a természetes kiválasztás csaknem elkerülhetetlenül az élet kevésbé tökéletesült alakjainak nagy kipusztulását és hogyan hozza létre azt, amit én *jellegbeli eltérülésnek* (Divergence of Cha-

racter) nevezek. A következő fejezetben a változás bonyolult és kevésbé ismert törvényeit fogom fejtegetni. A további öt fejezetben pedig a legnyilvánvalóbb és legsúlyosabb nehézségeket, amelyek együttjárnak az elmélet elfogadásával: még pedig, először is, az átmenetek nehézségeit, vagyis, hogy egyszerű lény vagy egyszerű szerv miképpen változhatik és miképpen tökéletesülhet nagy mértékben kifejlődött lényé vagy művészileg konstruált szervvé; másodsor az ösztön kérdését, vagyis az állatok szellemi képességeit; harmadszor a korcsképződést (hybridism), illetve a fajok terméketlenségét és a fajták termékenységét kereszteződés esetén; és negyedszer, a geológiai adatok tökéletlenségét. A következő fejezetben a szerves lények időben való geológiai egymásutánját fogom vizsgálni; a tizenkettedik és tizenharmadik fejezetben pedig a térben való geográfiai eloszlásukat; a tizennegyedikben osztályozásukat vagy kölcsönös rokonságukat, úgy érett, mint embryonális állapotukban. Az utolsó fejezetben röviden összefoglalom az egész munkát, néhány befejező megjegyzéssel.

Nem lephet meg senkit, hogy sok minden marad még megmagyarázatlanul a fajok és fajták eredetére vonatkozóan, ha kellőképpen megszívleli, hogy mily mélységes a tudatlanságunk a körülöttünk élő sok lény egymással való kapcsolatainak dolgában. Ki tudja megmagyarázni, hogy az egyik fajnak miért oly nagy az elterjedési köre és a létszáma, s egy másik rokonfaj miért szorul szűk térre és miért ritka? Pedig ezek a kapcsolatok rendkívül fontosak, mert ezek szabják meg a föld minden lakójának jelen boldogulását és hitem szerint, jövő sikerét és módosulását is. Még kevesebbet tudunk a föld számtalan lakójának kölcsönös kapcsolatairól, történetének sok, régmúlt geológiai korszakán keresztül. De bárha sok minden homályban marad és sokáig homályban fog is még maradni, én nem kételkedhetem benne, a tőlem telhető legmegfontoltabb tanulmányozás és legelfogulatlanabb ítélet alapján, hogy az a nézet, amelyet a legtöbb természetbúvár a legújabb időig vallott s amelyet régebben vallottam én magam is — az a nézet t. i., hogy minden faj egymástól függetlenül teremtett — téves. Teljesen meg vagyok győződve róla, hogy a fajok nem változhatatlanok;

hanem, hogy azok a fajok, amelyek egy-egy úgynevezett génuuszhoz tartoznak, egyenes leszármazottjai némely más és többnyire már kihalt fajnak, hasonlóképpen, mintahogy bármely faj elismert fajtái ennek a fajnak leszármazottjai. Meg vagyok továbbá győződve arról is, hogy a természetes kiválasztás volt a módosulásnak legfontosabb, bárha nem is kizárólagos eszköze.

I. FEJEZET.

VÁLTOZÁS A HÁZIASÍTÁS KÖZBEN.

A változóság okai. — A szokásnak és egyes részek használásának vagy nemhasználásának hatásai. — Viszonos változás. — Öröklődés. — Házi fajták jellege. — Fajták és fajok megkülönböztetésének a nehézsége. — Házi fajták eredete egy vagy több fajból. — Házi galambok, különbségeik és eredetök. — A kiválasztás régebben követett elvei és azok hatásai. — Tervszerű és öntudatlan kiválasztás. — Házi termékeink ismeretlen eredete. — Az ember kiválasztó hatalmára kedvező körülmények.

A változóság okai.

Ha összehasonlítjuk régibb kultúrnövényeink és állataink ugyanazon fajta- vagy alfajtabeli egyéneit, mindenekelőtt az ötlik szemünkbe, hogy ezek rendszerint sokkal inkább különböznek egymástól, mint a természetes állapotban élő bármely faj vagy fajta egyénei. És ha eltünődünk azoknak a növényeknek és állatoknak rengeteg különféleségén, amelyek kultúra alatt állottak s amelyek mindenkoron változtak, a legkülönbözőbb éghajlati viszonyok között és a legkülönbözőbb bánásmód mellett, akkor önkénytelenül arra a következtetésre jutunk, hogy ezt a nagy változóságot annak kell tulajdonítanunk, hogy házi produktumaink oly élet-körülmények között jöttek létre, amelyek nem annyira egyformák és némileg mások is, mint azok, amelyek között a szülőfajok éltek a természet ölen. Van továbbá némi valószínűség Andrew Knightnak is ama véleményében, hogy ez a változóság összefügg részben a táplálék bőségével. Világosnak mondható, hogy a szerves lényeknek több nemzedéken

keresztül kell érezniök új körülmények hatását, hogy ezek jelentékenyebb változást okozhassanak ; és hogy a szervezet, ha egyszer elkezdett változni, rendszerint sok nemzedéken keresztül folytatja változását. Egyetlen olyan változó organizmusról sincs tudomásunk, amely tenyésztés közben megszűnt változni. Legrégibb kultúrnövényeink, aminő pl. a búza, még ma is fejlesztenek új fajtákat ; legrégebb háziállataink még ma is képesek rohamos tökéletesedésre vagy módosulásra.

Amennyire a kérdés hosszabb tanulmányozása alapján megítélhetem, az életkörülmények kétféleképpen hatnak : — közvetlenül az egész szervezetre vagy csupán bizonyos részekre, és közvetve a szaporodási szervek befolyásolása által. Ami a közvetlen hatást illeti, tisztában kell lennünk vele, hogy mint nemrég Weismann professzor hangoztatta s alkalomszerűen én magam is megjegyeztem »Variation under Domestication« (Változás a házasítás közben) című munkámban, minden egyes esetben két tényezőről van szó : az egyik az organizmus természete, a másik a körülmények természete. Úgy látszik, hogy az előbbi a jóval fontosabbik ; mert néha csaknem hasonló változások támadnak, amennyire megítélhetjük, éppenséggel nem hasonló körülmények között ; másrészt ellenben egymástól különböző változások támadnak oly körülmények között is, amelyek csaknem egyformáknak tetszenek. Az utódokon észlelhető hatások vagy határozottak vagy határozatlanok. Határozottaknak akkor tekinthetők, ha bizonyos egyéneknek, amelyekre több nemzedéken keresztül hatottak bizonyos körülmények, összes vagy csaknem összes utódai egyformán módosulnak. Rendkívül nehéz eldönteni, milyen terjedelműek azok a változások, amelyek ekként jöttek létre határozottan. Mindazáltal számos csekély változáshoz alig férhet kétség, aminő pl. az, hogy a nagyság összefügg a táplálék mennyiségével, a szín a táplálék minémiségével, a bőr és a szőr vastagsága az éghajlattal, stb. Az aprómarhafélének tollazatában látható végtelen sok változás közül bizonyára minden egyesnek volt valami ható oka ; és ha ugyanaz az ok hathatna egyöntetűen nemzedékek hosszú során keresztül számos egyénre, valószínű, hogy ezek mindannyian ugyanúgy módosulnának. Afféle

tények, mint azok a bonyolult és rendkívüli kinövéssek, amelyek változatosan keletkeznek a gubacsrovar parányi méregcseppjének befecskendezése nyomán, világosan mutatják, milyen sajátos módosulásokat eredményezhet növényeknél a növénynedv természetének vegyi elváltozása.

Határozatlan változóság sokkal közönségesebb eredménye a változott körülményeknek, mint határozott változóság, és a határozatlan változóságnak valószínűleg sokkal fontosabb volt is a szerepe házi tenyészfajaink (races) kialakulásában. Határozatlan változóságot látunk ama végtelen sok csekély sajátosságban, amely ugyanazon fajnak egyéneit megkülönbözteti egymástól s amelyet nem lehet visszavezetni sem a szülőktől, sem valamely távolabbi őstől való öröklésre. Nem egyszer igen erős különbségek mutatkoznak egyazon terhesség kicsinyeiben vagy egyazon maghomból való csemetéken. Hosszú időközökben, milliányi egyén sorából, amely mind ugyanazon a vidéken növekedett és csaknem ugyanazzal a táplálékkal táplálkozott, oly erősen kidomborodó szerkezeti eltérések támadnak, amelyeket méltán nevezünk torzképződményeknek; de a torzképződmények éles határvonallal nem különíthetők el a csekélyebb változásoktól. Mind e szerkezeti elváltozásokat, akár rendkívül csekélyek, akár erősen kidomborodók, amelyek számos együttélő egyén körében jelentkeznek, úgy tekinthetjük, mint az életkörülmények határozatlan hatásait minden egyes egyéni organizmusra, csaknem olyanformán, mint ahogy a hülés határozatlan módon hat különböző emberekre, testi vagy szervezeti állapotukhoz képest, köhögést vagy náthát, csúzt avagy különböző szervek gyulladását okozva.

Vonatkozással arra, amit változott körülmények közvetett hatásának neveztem, még pedig a szaporodási szervek befolyásolása által, azt mondhatjuk, hogy ez a változóság részint arra a tényre vezethető vissza, hogy ezek a szervek rendkívül érzékenyek a körülmények minden változásával szemben, részint pedig arra a hasonlóságra, amely — mint Költreuter és mások megjegyezték — egyrészt a különböző fajok kereszteződéséből eredő, másrészt pedig ama változóság között van, amely megfigyelhető növényeken és állatokon egyaránt, mikor új vagy természetellenes körül-

mények közepett nőnek fel. Sok tény bizonyítja világosan, mennyire fogékonyak a szaporodási szervek igen csekély változásokra is a környező viszonyokban. Semmi sem könnyebb, mint valamely állatot megszelídíteni, és alig van nehezebb feladat, mint ugyanazt az állatot arra bírni, hogy önként szaporodjék a fogságban, még ha a hím és a nőtény párosodik is. Hány olyan állat van, amely nem akar szaporodni, bárha csaknem szabadon él szülőhazájában! Ezt rendszerint, ámde tévesen, elfajzott ösztönöknek tulajdonítják. Sok kultúrnövény a legnagyobb életerőt fejt ki és mégis csak ritkán vagy sohasem magzik! Egynéhány ilyen esetben kiderült, hogy igen jelentéktelen változás az, pl. valamivel több vagy kevesebb víz a növekedés bizonyos korszakában, ami eldönti, vajjon fog-e valamely növény magzani, vagy sem. Nem sorolhatom fel ehelyütt mindazt a részletet, amelyet e nevezetes kérdésre vonatkozóan összegyűjtöttem és máshelyütt közzé is tettem; de hogy képet adjak róla, mennyire sajtáságosak azok a törvények, amelyek fogságban élő állatok szaporodását meghatározzák, azt említem csak, hogy míg a ragadozó emlősök, még ha forró égöviék is, hazánkban a fogságban is elég könnyen szaporodnak, a talponjárók vagy medvefélék kivételével, amelyeknek ritkán vannak kicsinyeik: addig a ragadozó madarak, a legritkább kivételekkel, úgyszólván sohasem raknak termékeny tojásokat. Sok exotikus növénynek teljességgel értéktelen a himpora, szakasztott olyan, mint a legterméketlenebb korcsoké. Ha egyrészt látunk házi állatokat és növényeket, bárha gyakran gyöngék és betegek is, önként szaporodni a fogságban; és ha másrészt azt látjuk, hogy természetes állapotból fiatalon kiragadott egyéneknek, bárha tökéletesen megszelídültek, hosszúéletűek és egészségesek is (amire számos példát hozhatnék fel), szaporodási szerveit észlelhetetlen okok mégis oly komolyan befolyásolták, hogy a szervek nem működnek: akkor nem szabad meglepődnünk rajta, hogy ezek a szervek, ha a fogságban működnek, szabálytalanul működnek és oly utódokat hoznak létre, amelyek nem egészen ütnek szüleikre. Azt akarom még csak megemlíteni, hogy amint némely organizmus önként szaporodik a legtermészetelenebb körülmények között is

(például a házinyúl és a vadászmenyét az ólban), ami csak azt bizonyítja, hogy szaporodásai szerveik nem egykönnyen befolyásolhatók; éppen úgy némely állat és növény ellenáll a háziasításnak vagy kultúrának és csak igen kevéssé változik, talán alig jobban, mint természetes állapotban.

Némely természetbúvár azt állította, hogy minden változás összefügg a nemi szaporodás aktusával; de ez bizonyára tévedés, mert egy másik munkámban hosszú jegyzékét közöltem a »játékos növényeknek« (sporting plants), mint ahogy a kertészek nevezik őket; — vagyis oly növényeknek, amelyek egyszerre csak létrehozta egyetlen rügyet, amely új, és ugyanazon növénynek többi rügyeitől néha nagyon is eltérő jellegű. Ezeket a rügyváltozásokat, mert így nevezhetjük őket, oltással, bujtóággal stb. és néha magról is tovább tenyészthetjük. A természetben ritkán fordulnak elő, de a kultúrában éppenséggel nem ritkák. Minthogy abból a sok ezer rügyből, amely évről évre támad ugyanazon a fán, egyforma körülmények között, egyetlen rügy hirtelen új jelleget ölthetett; s minthogy különböző körülmények között élő különböző fák rügyei néha csaknem ugyanazt a fajta hozták létre — például, közönséges barackfa rügyei nektarinát és közönséges rózsafa rügyei moharózsát, — világos ebből, hogy az életkörülmények természete alárendelt jelentőségű az organizmus természetéhez képest, a változás megannyi különös formájának a meghatározásánál; talán nem jelentősebb, mint a szikra természete, amely egy rakás gyulékony anyagot lángra lobbant, a lángok természetének meghatározásánál.

A szokásnak és egyes részek használásának vagy nem használásának hatásai; viszonyos változás; öröklődés.

Megváltozott szokások öröklődő hatást hoznak létre, pl. a növények virágzási szakában, ha egyik éghajlat alól egy másik alá helyezzük át őket. Állatoknál egyes részek növekvő használásának vagy nemhasználásának még határozottabb volt a befolyása; így pl. a házikacsánál azt találom, hogy egész csontvázához arányítva szárnycsontjai könnyebbek és lábcsonthajlái nehezebbek, mint a vadkacsa

megfelelő csontjai; és ezt a változást bátran tulajdoníthatjuk annak, hogy a házikacsa sokkal kevesebbet röpül és sokkal jobbet járkal, mint vad rokona. A tehenek és kecskék tőgyének nagy és öröklődő fejlettsége oly vidékeken, ahol rendszeresen fejik őket, ugyanezen szervekhez képest más vidékeken, valószínűleg egy másik példája a használás hatásainak. Nincs egyetlen olyan háziemlősünk sem, amelynek némely vidéken nem volnának lelógó fülei; és az a nézet, amelyet többen hangoztattak, hogy e lógatás a fülizmok nemhasználásának tulajdonítható, mert az állatok csak ritkán riadnak meg nagyobb mértékben, valószínűnek mondható.

Sok törvény szabályozza a változást és közülök egy-néhány homályosan fel is ismerhető, amelyeket később fogok röviden fejtegetni. Ehelyütt arra akarok csak utalni, amit *viszonos változásnak* (correlated variation) lehet nevezni. Fontos elváltozások az embrióban vagy a lárvában valószínűleg elváltozásokat vonnak maguk után az érett állatban is. Torzképződményeknél nagyon különös a viszonyosság egészen különböző testrészek között, és Isidore Geoffroy St. Hilaire számos példát hoz fel erre nagy munkájában. Vannak állattenyésztők, akik azt hiszik, hogy hosszú lábak csaknem mindig megnyúlt fejjel járnak együtt. A viszonyosság némely példája valósággal fura. Például az a macska, amely egészen fehér és kékszemű, rendszerint süket; de Tait nemrég megállapította, hogy ez csak a hímekre szorítkozik. Szín és szerkezeti sajátosságok együtt járnak, amire számos nevezetes eset hozható fel úgy az állatok, mint a növények köréből. Azokból a tényekből, amelyeket Heusinger gyűjtött egybe, kitetszik, hogy bizonyos növények fehér juhoknak és sertéseknek ártanak, míg a sötét színűeket megkímélik. Wyman professzor minap jó példát közölt velem erre a tényre vonatkozólag. Mikor megkérdezte Virginiában néhány farmertől, hogyan van az, hogy valamennyi sertésük fekete, azt a felvilágosítást kapta, hogy a sertések a vérgyökeret (Lachnantes) eszik, amely csontjaikat rózsaszínűre festi és azt okozza, hogy körmeiket — a fekete fajtákon kívül — mind elhullajtják; és az egyik »cracker« (vagyis virginiai telepes) hozzátette: »Minden

fiadásból kiválasztjuk tenyésztésre a feketéket, mert csak ezeknek van eshetőségük arra, hogy megélhetnek. « Szörtelen kutyáknak hiányos a fogazatuk ; hosszúszőrű és durvaszőrű állatoknak állítólag gyakran van hosszú vagy sok szarvuk ; tollaslábú galamboknak bőr van a külső lábujjaik között ; rövidcsőrű galamboknak kis lábuk van, hosszúcsőrűeknek nagy lábuk. Ennélfogva, ha az ember kiválogat és ekkép megnövel bizonyos sajátosságot, csaknem bizonyos, hogy akaratlanul módosítja a struktúra más részeit is, a viszonyosság titokzatos törvényeinek megfelelően.

A változás különböző, ismeretlen vagy csak homályosan értett törvényeinek eredményei végtelenül bonyolultak és sokfélék. Érdeemes gondosan tanulmányozni a különböző értekezéseket némely régi kultúrnövényünkről, aminő a jácint, a burgonya, sőt a georgina is, stb ; és valóban meglepi az embert a struktúrának és az alaknak az a töméntelen sok részlete, amely a fajtákat és alfajtákat jelentéktelenül megkülönbözteti egymástól. Az egész szervezetük mintha plasztikussá vált volna, és csekély mértékben mindig eltér a törzstipusétól.

Mindaz a változás, amely nem öröklődő, ránk nézve jelentőség nélkül való. De a struktúra öröklődő eltéréseinek száma és különfélesége, nemcsak a csekélyebb, hanem a jelentősebb élettani fontosságúaké is, végtelen. Dr. Prosper Lucas értekezése, két vaskos kötetben, a legteljesebb és legjobb munka erre a kérdésre vonatkozóan. Egyetlen állattenyésztő sem kételkedik abban, hogy milyen erős az átörökítésre való hajlandóság ; az az alaphite, hogy »hasonló hasonlót hoz létre«, és ezt az elvet csak elméleti írók vonták kétségbe. Ha valamely struktúrabeli eltérés gyakran jelentkezik, s látjuk úgy az atyában, mint a gyermekben, akkor nem mondhatjuk meg, vajjon nem tulajdonítható-e esetleg egyazon oknak, amely hatott mindkettőjükre ; de mikor oly egyének körében, amelyek nyilvánvalóan ugyanazon körülmények hatásait érezték, bizonyos körülmények rendkívüli találkozása következtében, valamely igen ritka eltérés jelentkezik a szülőben — mondjuk, egyben sok milliónyi egyén közül — és jelentkezik újra a gyermekben is, akkor már a valószínűségi számítás tana is csaknem arra kényszer-

rít rá bennünket, hogy ezt az újrajelentkezést az öröklődésnek tulajdonítsuk. Mindenki hallott már bizonyára az albinizmus, a tüskés bőr, a szőrös test, stb. eseteiről, amelyek jelentkeztek ugyanazon család különböző tagjaiban. Ha a struktúra szokatlan és ritka eltérései valóban öröklődők, akkor kevésbé szokatlan és közönségesebb eltérésekről bátran feltehető, hogy átöröklődnek. Talán az egész kérdés felfogásának az volna a helyes módja, hogy mindennemű jelleg öröklődését tekintsük szabálynak és nemöröklődését kivételnek.

Az öröklődést szabályozó törvények jórészt ismeretlenek. Senki sem mondhatja meg, vajjon néha miért öröklődik át és néha miért nem öröklődik át ugyanaz a sajátosság egyazon faj különböző egyéneiben vagy különböző fajokban; vajjon a gyermek bizonyos jellegzetességekben miért üt vissza gyakran nagyatyjára vagy nagyanyjára vagy még távolabbi elődjére; vajjon egy-egy sajátosság miért száll át gyakran egyik nemről mind a két nemre, vagy csak az egyik nemre, még pedig többnyire, de nem kizárólag ugyanarra a nemre. Van némi jelentősége ránk nézve annak a ténynek, hogy egyes sajátosságok, amelyek háziállataink hímjeiben jelentkeznek, vagy kizárólag vagy sokkal nagyobb fokban, gyakran csakis a hímekre szállnak át. Még jelentősebb szabály, amelyben, azt hiszem, megbízhatunk, az, hogy az élet bármely szakában jelentkezik először valamely sajátosság, arra fog törekedni, hogy az utódban is életének megfelelő szakában jelentkezzen újra, bár néha korábban. Sok esetben nem is lehetséges ez másként; így pl. az öröklődő sajátosságok a marha szarvaiban csak akkor jelentkezhetnek az utódban, mikor ez csaknem érett korú már; a selyembogárnak pedig ismerjük több oly sajátosságát, amely csak a megfelelő hernyó- vagy bábállapotban jelentkezhetik. De öröklődő betegségek és némely más tény azt a hitet táplálják bennem, hogy a szabály tágabb kiterjedésű és hogy amikor nincs nyilvánvaló ok arra, hogy valamely sajátosság ebben vagy abban a különös korban jelentkezzen, még akkor is megvan benne a törekvés, hogy az utód életének ugyanabban a szakában jelentkezzen, amikor először jelentkezett a szülőben. Azt hiszem, hogy e szabály rendkívül fontos az

embryológia törvényeinek magyarázásánál. E megjegyzések természetesen a sajátosság első *jelentkezésére* szorítkoznak és nem vonatkoznak arra az eredendő okra, amely befolyással lehetett talán már a petékre vagy az ondóra ; körülbelül olyanformán, mint ahogy egy rövidszarvú tehén és egy hosszúszarvú bika utódjában a szarvak megnövekedett hosszúsága, bár csak élete késő szakában jelentkezik, mégis nyilván az ondónak tulajdonítható.

Minthogy utaltam a visszaütés kérdésére, szóvá teszem ehelyütt természetbúvároknak azt a gyakori állítását, hogy házifajtáink, ha elvadulnak, fokonkint ugyan, de elkerülhetetlenül visszaütnek megint eredendő törzsjellegükre. Ebből azt következtették, hogy házi tenyészfajokból semmiféle következtetést sem lehet vonni természetes állapotban élő fajokra. Hiába igyekeztem kideríteni, miféle döntő tények azok, amelyekre az említett állítás oly gyakran és oly merészen támaszkodott. Nagyon nehéz lenne ennek az állításnak igazságát bebizonyítani, mert határozottan megállapíthatjuk, hogy a legerősebben jellegzett házifajták legtöbbje vad állapotban meg sem élhetne. Sok esetben nem is tudjuk, mi volt az eredendő törzs, és így azt sem mondhatjuk meg, vajjon szó lehet-e vagy sem, csaknem tökéletes visszaütről. Hogy a kereszteződés következményeit elkerüljük, arra volna szükség, hogy csak egyetlen fajtát helyezünk vissza a szabadság állapotába új hazájában. Mindazáltal, mint-hogy fajtáink hébe-korba csakugyan visszaütnek egyik-másik jellegző vonásukban ősi formákra, nem tartom valószínűtlennek, hogyha sikerülne meghonosítanunk vagy tovább tenyésztenünk, több nemzedéken keresztül, például a káposztának különböző tenyészfajait nagyon sovány talajban (amely esetben azonban az eredmény egy részét a sovány talaj *határozott* befolyásának kellene tulajdonítanunk), akkor a káposztafajok nagy mértékben vagy akár egészen is visszaütnének vad eredendő törzsükre. Akár sikerülne ez a kísérlet, akár nem, okoskodásunk menetére nézve nem nagyon fontos, mert a kísérlet maga megváltoztatja az életkörülményeket is. Ha be lehetne bizonyítani, hogy házifajtáinkban erős a hajlamosság a visszaütrésre, vagyis a megszerzett jellegző vonások elvesztésére, mialatt ugyanazon körülmények között

élnék és oly tekintélyes számban vannak együtt, hogy a szabad kereszteződés, keveredés folytán, megakadályozhatna minden csekély eltérést a struktúrájukban, ez esetben elismerném, hogy házifajtákból semmit sem következtethetünk fajokra vonatkozólag. Ámde ezt a nézetet a bizonyítéknak még csak árnyéka sem támogatja. Az az állítás ugyanis, hogy igás és versenylovainkat, hosszú- és rövidszarvú marháinkat, sokféle háziszárnyasunkat és ehető főzelékféléinket nem tudjuk nemzedékek végtelen során keresztül tenyészteni, ellenkeznek minden tapasztalattal.

Házifajták jellege; fajták és fajok megkülönböztetésének a nehézsége; házifajták eredete egy vagy több fajból.

Ha háziállataink és növényeink öröklődő fajtáit vagy tenyészfajait (varieties or races) vizsgáljuk, és összehasonlítjuk őket közeli rokonfajokkal, mint már említettük, rendszerint valamennyi házi tenyészfajban kevesebb jellegbeli egyformaságot találunk, mint a valódi fajokban. Házi tenyészfajoknak gyakran van valamelyes torzjellegük; ezzel azt akarom mondani, hogy bárha egymástól és ugyanazon génusznak más fajaitól több jelentéktelen szempontból különböznek is, gyakran, egy bizonyos részüket tekintve, rendkívül nagy mértékben különböznek nemcsak egymástól, hanem még inkább a természet ölen élő ama fajoktól, amelyek legközelebbi rokonaik. Nem tekintve e kivételeket (továbbá kereszteződött fajták tökéletes termékenységének a kivételét, amely kérdéssel később fogok foglalkozni), ugyanazon fajnak a házi tenyészfajai épp oly módon különböznek egymástól, mint ugyanazon génusznak közeli rokonfajai a természetes állapotban, csakhogy a különbségek a legtöbb esetben kisebbfokúak. Ezt igaznak kell elfogadni, mert sok állatnak és növénynek házi tenyészfajait némely illetékes bírák eredetileg különböző fajok leszármazóinak, más illetékes bírák ellenben pusztán fajtáknak jelentették ki. Ha volna bármely élesen jellegzett különbség házi tenyészfaj és faj között, akkor a kétségnek ez a forrása nem bugyogna szakadatlanul. Gyakran állították azt is, hogy házi tenyész-

fajok nem különböznek egymástól generikus értékű jellegző vonásokban. Bebizonyítható, hogy ez az állítás nem helyes ; de a természetbúvárok nagyon eltérnek egymástól annak meghatározásában, hogy mely jellegző vonások generikus értékűek, mert ez idő szerint minden efféle értékelés csak tapasztalati. Ha megfejtjük, mikép keletkeznek génuszok a természet ölen, ki fog tűnni, hogy nincs jogunk azt várni, hogy házi tenyészfajainkban gyakran találjunk generikus értékű különbségeket.

Ha megpróbáljuk megbecsülni rokon házi tenyészfajok struktúrabeli különbségeinek összegét, csakhamar zavarba hoz bennünket az a körülmény, hogy nem tudjuk, vajjon a házifajok egy vagy több törzsfajtól származtak-e. Érdekes volna, ha ezt a kérdést tisztázni lehetne ; ha például ki lehetne mutatni, hogy az agár, a véreb, a terrier, a kopó és a buldog, amelyek — mint tudjuk — mind tisztán fentartják fajukat, egyetlen faj utódai, mert efféle tények súlya alatt bizonyára kételkednénk abban, hogy az a közeli rokonságban lévő, sok természetes faj — pl. a rókafélék, — amely a föld különböző tájain lakik, változhatatlan. Nem hiszem, mint csakhamar látni fogjuk, hogy a kutya tenyészfajai között lévő különbségek egész összege a háziasítással kapcsolatban jött volna létre ; azt hiszem, hogy a különbségek némi része annak tulajdonítható, hogy a kutyák különböző fajok leszármazottjai. Némely más háziasított faj élesen jellegzett tenyészfajainak esetében feltehető, sőt határozottan bizonyítható is, hogy valamennyien egyetlen vad törzs leszármazottjai.

Gyakran feltételezték, hogy az ember olyan állatokat és növényeket választott ki háziasításra, amelyeknek rendkívül nagy öröklött hajlandóságuk van a változásra, valamint arra, hogy különböző éghajlatoknak ellenálljanak. Nem vonom kétségbe, hogy ezek a képességek nagyban emelték legtöbb háziasított termékünknek az értékét. De hogyan tudhatta a vadember, mikor először szelídített meg egy állatot, vajjon ez az állat fog-e változni a következő nemzedékekben és vajjon ki fog-e bírni más éghajlatokat ? Vagy talán a szamar és lúd csekély változósága, vagy az iramszarvas kis ellenállóképessége a meleggel, avagy a tevéé

a hideggel szemben megakadályozhatta ezeknek az állatoknak a háziasítását? Nem kételkedhetem benne, hogy ha háziasított termékeinkkel egyenlő számban s épp annyi különböző osztályból és vidékről más állatokat és növényeket vennénk ki természetes állapotukból s épp annyi nemzedéken keresztül tenyészthetnők őket háziasított állapotban, akkor azok átlagosan épp oly mértékben megváltoznának, mint ahogy megváltoztak mai háziasított termékeink törzsfajai.

Régidő óta háziasított legtöbb állatunk és növényünk esetében lehetetlen határozottan eldönteni, vajjon azok egy vagy több vad fajból származtak-e. Azok, akik azt hiszik, hogy háziállataink többes eredetűek, főként azzal szoktak érvelni, hogy már a legősibb időkben, Egyiptom emlékein és Svájc cölöpépítményeiben is nagy sokféleségét találjuk a tenyésztett állatoknak; és hogy ez ősrégi tenyészetek közül nem egy nagyon hasonlít a ma is létezőkhöz vagy éppen azonos is velök. Ez azonban csak az emberi művelődés történetének kezdetét tolja hátrább és azt bizonyítja, hogy állatokat már sokkal korábbi korszakban is háziasítottak, mint ahogy eddigelé feltételeztük. Svájc cölöpépítményeinek lakói termeltek több fajta búzát és árpát, termelték a borsót, az olaj kedvéért a mákot, és a lent, és volt nekik több különböző háziasított állatuk is; kereskedést is űztek más nemzetekkel. Mindez világosan mutatja, mint Heer megjegyezte, hogy már ez ősi korban is tekintélyes fokán voltak a művelődésnek; s ez viszont föltételezi egy kevésbé fejlett művelődésnek hosszú időn át folytatott, megelőző korszakát, amely alatt a háziasított állatok, amelyeket különböző törzsek tartottak különböző tájakon, megváltozhattak, és megkülönböztethető tenyészfajokat hozhattak létre. Mióta kovaeszközöket fedeztek fel a föld sok részének felszínrétegeiben, valamennyi geológus azt hiszi, hogy a barbár ember rengeteg távoli korszakban élt; és tudjuk azt is, hogy manapság alig van annyira barbár törzs, hogy legalább a kutyát nem háziasította volna.

Legtöbb háziállatunk eredete valószínűleg örökre homályban fog maradni. De legyen szabad itt megjegyezni, hogy tanulmányozván az egész világ házikutyáit, miután fárad-

ságosan összegyűjtöttem minden ismert tényt, arra a következtetésre jutottam, hogy a kutyaféléknek több különböző vad fajtát szelídítették meg s hogy ezeknek vére folyik — nem egy esetben összekeveredve — a mi házi tenyészfajtáink ereiben. A juhokra és kecskékre vonatkozóan nem alakulhat ki bennem határozott vélemény. Azokból az adatokból, amelyeket Blyth közölt velem az indiai púpos marha szokásaira, hangjára, szervezetére és szerkezetére vonatkozóan, csaknem bizonyos, hogy a púpos marha más eredendő törzsnek a leszármazottja, mint a mi európai szarvasmarhánk; és több illetékes bíró azt hiszi, hogy ez utóbbinak két vagy három vad őse volt — akár érdemlik meg ezek azt, akár nem, hogy fajoknak nevezzük őket. Ezt a következtetést éppúgy, mint a púpos marha és a közönséges szarvasmarha közti faji megkülönböztetést valóban bebizonyítottak tekinthetjük Rüttimeyer professzor csodálatos kutatásai által. Ami a lovakat illeti, oly okokból, amelyeket ehelyütt nem adhatok elő, félig-meddig arra a feltevésre hajlom, ellentétben több szerzővel, hogy a lovak összes tenyészfajai egyazon fajhoz tartoznak. Miután csaknem valamennyi angol tenyésztésű tyúkfajtát elevenen tartottam, tenyésztettem és egymással kereszteztem s miután csontvázaikat is megvizsgáltam, csaknem bizonyosnak tetszik előttem, hogy valamennyi a vad indiai tyúknak, a Gallus bankiva-nak leszármazója; és erre a következtetésre jutottak Blyth és mások is, akik ezt a szárnyast Indiában tanulmányozták. A kacsákra és háznyulakra vonatkozólag, amelyeknek némely tenyészfajtája nagyon különbözik egymástól, be van bizonyítva, hogy valamennyien a közönséges vadkacsától, illetve tengerinyúltól származtak.

Némely szerző azt a tant, hogy különböző házi tenyészfajaink különböző eredendő törzsekből származtak, képtelen túlzásba vitte. Azt hiszik, hogy minden tenyészfajnak amely tisztán tenyészik, ha még oly csekélyek is a megkülönböztető jellegzővonásai, megvolt a maga vad ősfarmája. Eszerint legalább húsféle vad szarvasmarhafajnak, ugyanannyi juh fajnak és több kecske fajnak kellett volna léteznie egyedül Európában, és több különböző fajnak már magában Nagybritanniában is. Az egyik szerző azt hiszi,

hogy valaha tizenegy, sajátos, vad juh faj élt Nagybritanniában! Ha meggondoljuk, hogy Britanniának manapság egyetlen sajátos emlőse sincs és hogy Franciaországnak csak egy-néhány oly emlőse van, amely különbözik Németország emlőseitől és hogy így vagyunk Magyarországgal, Spanyolországgal, stb. is, ellenben ez országok mindegyikének van több különböző sajátos marha-, juh-, stb. tenyészfajtája, akkor el kell fogadnunk, hogy számos házi tenyészfajta feltétlenül Európában jött létre; mert honnan máshonnan eredhettek volna? Így van ez Indiában is. Sőt még ami a házikutya tenyészfajtaíait illeti is világszerte, amelyekről elfogodom, hogy több különböző vad faj leszármazói, ezekre vonatkozólag sem vonható kétségbe egész tömeg öröklődő változásnak a szerepe. Mert ugyan ki hihetné el, hogy oly állatok, amelyek nagyon hasonlítanak az olasz agárhoz, a vérebhez, a bulldoghoz, a mopszhoz, a blenheimi spanielhez, stb. — tehát formákhoz, amelyek annyira eltérnek az összes vad kutyaféléktől, — valaha természetes állapotban léteztek volna? Gyakran állították odavetve, hogy valamennyi kutya tenyészfajunk egynéhány eredendő faj kereszteződéséből származott; de kereszteződés útján csak oly formákat hozhatunk létre, amelyek többé-kevésbé középen állanak a szülők között; és ha különböző házi tenyészfajainkat ezzel a folyamattal akarnók megmagyarázni, akkor fel kellene tételeznünk, hogy valaha a legszélsőbb formák, aminő az olasz agár, a véreb, a bulldog, stb. vad állapotban léteztek. Különben is azt a lehetőséget, hogy keresztezés útján különböző tenyészfajok hozhatók létre, nagyon eltúlozták. Sok oly esetről van ugyan tudomásunk, amely azt mutatja, hogy valamely tenyészfaj módosítható esetleges keresztezések által, ha a keresztezéseket támogatja azoknak az egyéneknek gondos kiválasztása, amelyek a kívánt jellegzővonásokkal rendelkeznek; de azért nagyon nehéz volna létrehozni olyan tenyészfajt, amely középhelyet foglal el két teljesen különböző tenyészfaj között. Sir J. Sebright határozottan kísérletezett ez irányban, de eredménytelenül. Két tiszta tenyészfajta első kereszteződésének a sarjai meglehetősen, sőt néha (mint galamboknál tapasztaltam) egészen egyforma jellegűek, úgy hogy itt még minden elég egy-

szerűnek látszik ; de mikor ezek a fattyúk több nemzedéken keresztül egymással kereszteződnek, akkor alig akad köztük két egymáshoz hasonló, úgy hogy a feladat nehézsége nyilvánvalóvá lesz.

A házigalamb tenyészfajtái, különbségeik és eredetök.

Minthogy azt hiszem, hogy mindig legjobb egy bizonyos csoportot tanulmányozni, némi megfontolás után, a házigalambok tanulmányozására szántam el magamat. Tartottam minden tenyészfajtát, amelyet vásárolhattam vagy megszerezhettem, és akadtak, akik szívesek voltak megtisztelni a világ különböző tájairól való bőrökkel is, legfőképpen W. Elliot Indiából és C. Murray Perzsiából. A galambokról számos értekezés jelent meg különböző nyelveken s több közlők igen jelentős, mert meglehetősen régi időből való. Összekötöttem több kitűnő galambtenyésztővel és felvettem magam két londoni galambegyesületbe.

A tenyészfajták különfélesége igazán csodálatos. Hasonlítsuk csak össze az angol postagalambot és a rövidhomlokú bukfences galambot és vizsgáljuk meg csőrüknek azt a csodálatos különbségét, amely megfelelő különbségeket tételez fel a koponyájukban. A postagalamb, különösen a hímje, nevezetesen arról is, hogy feje körül a húslebbenyés bőr csodálatosan kifejlődött s ezzel nagyon megnyult szempillák, igen tág külső orrlyuknyílások és szélesre tátható száj járnak együtt. A rövidhomlokú bukfences galamb csőre profilban csaknem olyan, mint a pinty csőre ; és a közönséges bukfences galambnak az a különös öröklött szokása van, hogy sűrű csapatban felrepül jó magasra s a levegőből lebukfencezik. A »runt« nagy madár, a csőre hosszú, tömör, a lábai nagyok ; a »runt« egynémely altenyészfajtájának nagyon hosszú a nyaka, másoknak nagyon hosszú a szárnya és a farka, még másoknak ellenben rendkívül rövid a farkuk. A barkós galamb rokona a postagalambnak, de a csőre nem hosszú, hanem nagyon rövid és széles. A golyvás galambnak nagyon megnyúlt a teste, szárnya és lába ; és rengeteg mód kifejlődött golyvája, amelyet szeret felfújni, joggal támaszt

ámulatot, sőt nevetést is. A »turbit«-nak rövid és kúpos csőre van s egy sor visszafordult tolla végig a mellén ; és megvan az a szokása, hogy a bárzsing (oesophagus) felső részét egy kissé állandóan felduzzasztja. A csuklyásgalamb tollai annyira visszafordulnak a nyak hátuljának mentén, hogy csuklyát formálnak ; s a csuklyásgalambnak, nagyságához képest, megnyult szárny- és farktollai vannak. A trombitás és a kacagógalamb, mint már elnevezésök is kifejezi, egészen másképp turbékolnak, mint a többi tenyészfajta. A pávagalambnak harminc, sőt negyven farktolla van, tiz-tizen-négy helyett, amennyi a rendes szám a nagy galambcsalád valamennyi tagjánál ; ezek a tollak úgy szétterjednek és úgy felmerednek, hogy jó madaraknak a feje és a farka összeér. A zsírmirigy teljesen elcsenevészedett. Felsorolhatnánk még több más, kevésbé jellegzetes tenyészfajtát is.

A különböző tenyészfajták csontvázában az arc-csontok fejlődése hosszúságban, szélességben és görbületben regetgmód eltérő. Az alsó állkapocsszár alakja, valamint szélessége és hossza rendkívül nevezetes módon változó. A fark- és keresztcsontcsigolyáknak a száma változó ; épp úgy, mint a bordák száma, valamint ez utóbbiak viszonylagos szélessége és nyulványainak megléte. A szegycsont nyílásainak nagysága és alakja fölöttébb változó ; épp úgy, mint a villacsont két-szárának elhajlási foka és viszonylagos nagysága. A szájnyílás aránylagos szélessége, a szempillák, az orrnyílás, a nyelv aránylagos hossza (mely utóbbi nincs mindig szigorú viszonylagosságban a csőr hosszával), a begy és a bárzsing felső részének nagysága ; a zsírmirigy fejlődése és elcsenevészedése ; az elsőrendű szárny- és farktollak száma ; a szárny és a fark viszonylagos hosszúsága egymáshoz és az egész testhez képest ; a lábszár és a láb viszonylagos hosszúsága ; a lábujjakat fedő szarupikkelyek száma, a lábujjak közti bőr kifejlődése : mindez megannyi változó részlete a struktúrának. Az a korszak, amikor teljessé válik a tollazat, változó, épp úgy, mint a pelyhesség, amellyel a tojásból kikelő fiókák fel vannak ruházva. A tojások alakja és nagysága változó. A repülés módja, s némely tenyészfajtáknál a hang és a kedély is nagy mértékben különböző.

Végül bizonyos tenyészfajtáknál a hím és a tojó is különbözik csekély mértékben egymástól.

Általában legalább húszféle galambot lehetne összeválogatni, amelyeket az ornitológus, ha megmutatnók őket neki és azt mondanók róluk, hogy vad madarak, minden bizonnyal jól jellegzett fajoknak tekintene. Sőt mi több, azt sem hiszem, hogy minden ornitológus ez esetben ugyanabba a génuszba sorozná be az angol postagalambot, a rövidhomlokú bukfencest, a runtgalambot, a barkós galambot, a golyvás és a pávagalambot ; annál inkább nem, minthogy e tenyészfajták mindegyikében több különböző, tisztán örök-lődő altenyészfajtát, vagy mint ő nevezné, fajt lehetne mutatni neki.

Bármily nagyok is azonban a különbségek a galamb tenyészfajtái között, teljesen meg vagyok győződve róla, hogy helyes a természetbúvároknak az az általános véleménye, hogy valamennyi a szirti galambnak (*Columba livia*) leszármazottja, ha a szirti galamb elnevezésébe belefoglalunk több különböző geográfiai tenyészfajt vagy alfajt, amelyek csak igen jelentéktelen apróságokban térnek el egymástól. Minthogy az okok közül, amelyek engem erre a véleményre bírtak, több alkalmazható bizonyos mértékben más esetekre is, röviden felsorolom őket ehelyütt. Ha a különböző tenyészfajták nem volnának fajták és nem származtak volna a szirti galambból, akkor legalább is hét vagy nyolc eredendő törzsből kellett származniok ; mert a mai házi tenyészfajtákat lehetetlenség kevesebb számú törzs kereszteződésére visszavezetni. Például hogyan lehetne létrehozni a golyvás galambot két tenyészfajta keresztezéséből, ha legalább az egyik szülő-törzsnek nem volna meg már a jellegzetes rengeteg nagy golyvája ? A feltételezett eredendő törzseknek egytől-egyig szirti galamboknak kellett lenniök, vagyis olyanoknak, amelyek nem költenek fákon, sőt önként le se szállnak fákra. Ámde a *C. livián* s ennek geográfiai alfajain kívül, a szirti galambnak csak két vagy három más fajtát ismerjük ; és ezekben nincs meg a házi tenyészfajták egyetlen jellegző vonása sem. Ennélfogva a feltételezett eredendő törzseknek vagy létezniök kell még ma is azokon a vidékeken, ahol eredetileg háziasították őket, csak az ornitológusok

előtt ismeretlenek még; ez azonban e törzsek nagyságát, szokásait és nevezetes jellegzővonásait tekintve, nagyon valószínűtlen; vagy pedig a vad állapotban ki kellett halniok. Ámde meredek szirteken fészkelő és jóröptű madarakat nem igen lehet kipusztítani; s a közönséges szirti galamb, amelynek szokásai egyeznek a házi tenyészfajtákéival, nem is pusztult ki, még az apróbb brit szigeteken vagy a Földközi-tenger partmellékein sem. Ennélfogva az a föltevés, hogy oly sok faj, amelynek a szirti galambéihoz hasonló szokásai voltak, egyszerűen kipusztult, nagyon elhamarkodottnak mondható. Aztán meg a fentebb említett különböző házi tenyészfajtákat széthordták a világ minden tájára, s egynémelyikük feltétlenül visszajutott megint a szülőhazájába; de egyikök sem vadult el megint, ámbár a mezei galamb, amely nem más, mint a szirti galamb, igen csekély mértékben megváltozva, egynémely helyen elvadult. Továbbá, minden újabb kísérlet azt bizonyítja, hogy vad állatokat nehéz önkéntes szaporodásra bírni háziasítás közben; galambjaink többes eredetének a feltevése tehát arra a további feltevésre kényszerítene bennünket, hogy legalább hét vagy nyolc fajt annyira háziasított már ősrégi időkben a félművelt ember, hogy teljesen termékenyekké lettek a fogságban.

Nagyfontosságú érv, amely alkalmazható több más esetben is, az, hogy a fentebb jelzett tenyészfajták, bárha általában megegyeznek a vad szirti galambbal, ami szervezeteiket, szokásaikat, hangjukat, színezésüket és struktúrájuk legtöbb részét illeti, mégis más részeikben mindenesetre fölöttébb rendellenesek. A galambfélék egész nagy családjában hiába keresnénk olyan csőrt, amely hasonlít az angol postagalamb, vagy a rövidhomlokú bukfences galamb, vagy a barkós galamb csőréhez; hiába keresnénk olyan visszafordult tollakat, aminők a csuklyás galambéi; olyan golyvát, aminő a golyvás galambé; olyan farktollakat, aminők a pávagalambéi. Nemcsak azt kellene tehát feltételeznünk, hogy a félművelt ember teljes sikerrel háziasított több különböző fajt, hanem azt is, hogy szándékosan vagy véletlenül rendkívül rendellenes fajokat választott ki; továbbá azt is, hogy éppen ezek a fajok azóta egytől-egyig kivesztek

vagy ismeretlenekké váltak. Ennyi furcsa véletlenség azonban a legnagyobb mértékben valószínűtlen.

Figyelmet érdemel néhány tény a galambok színezése dolgában is. A szirti galamb palakék, a vékonya fehér; de az indiai alfajnak (*C. intermedia* Strickland) ez a része kékes. A farka végén sötét sáv van, a külső farktollait alul fehér sáv szegélyezi kívülről. A szárnyain két fekete sáv van. Némely félig háziasított tenyészfajtának és némely egészen vad alfajnak a szárnya a két fekete sávon kívül feketén pettyezett. E különböző ismertető jegyek együtt az egész család egyetlen más fajánál sem fordulnak elő. Ellenben a házi tenyészfajták mindegyikénél, ha teljesen jól tenyésztett madarakat veszünk, valamennyi felsorolt jegy, még a külső farktollak fehér szegélye is, előfordul néha, tökéletesen kifejlődve. Sőt mi több, ha két-három különböző tenyészfajtaéhoz tartozó madarak kereszteződnek, amelyek közül egyik sem kék, vagy egyiknél sincs meg a felsorolt jegyek egyike sem, a fattyú utódokban nagy a hajlandóság arra, hogy hirtelen megszerezzék ezeket a jellegzővonásokat. Csak egy példát akarok felhozni a sokból, amelyet megfigyeltem: kereszteztem néhány fehér pávagalambot, amely igen tisztán tenyészik, néhány fekete barkós galambbal — és a barkós galambok kék fajtái oly ritkák, hogy Angliában sohasem hallottam egyetlen példánynak sem a hírét; és a fattyúk feketék, barnák és tarkák voltak. Kereszteztem továbbá barkós galambot foltos galambbal is, mely utóbbi fehér madár, a farka vörös, és a homlokán vörös folt van, s amely híres arról, hogy nagyon tisztán tenyészik; a fattyúk sötétszínűek és tarkák voltak. Azután kereszteztem az egyik barkós-pávagalamb fattyút egy barkós-foltosgalamb fattyúval, s ennek a párnak az utóda oly szép kék színű volt, fehér vékonyal, a szárnyain két fekete sávval, sávos és fehérszegélyű farktollakkal, mint bármely vad szirti galamb! Ezeket a tényeket csak akkor érthetjük meg az ősi jellegző vonásokra való visszaütés jól ismert elve alapján, ha valamennyi házi tenyészfajta a szirti galambból származott. De ha ezt tagadjuk, akkor a két következő, fölöttébb valószínűtlen feltevés valamelyikét kell elfogadnunk. Az első az, hogy az összes különböző feltételezett eredendő törzs

oly színezésű és oly jellegzésű volt, mint a szirti galamb, bár egyetlen más létező faj sincs ekkép színezve és jellegezve, úgy hogy minden egyes tenyészfajtában az a hajlandóság van meg, hogy visszaüssön ugyanezekre a színekre és jegyekre. Vagy másodsor, hogy valamennyi tenyészfajta, még a legtisztább is, kereszteződött egyszer a szirti galambbal, az utolsó tizenkét vagy legfőlebb húsz nemzedék ideje alatt. Tizenkét vagy húsz nemzedéket mondok, mert nincs rá példa, hogy keresztezett utódok visszaütöttek volna idegen vérből való ősrre, még nagyobb számú nemzedék után. Ha valamely tenyészfajtában csak egyszer fordult elő kereszteződés, akkor a hajlamosság arra, hogy visszaüssön a kereszteződésből eredő bármely jellegzetes vonásra, természetszerűen egyre csökkenni fog, minthogy minden következő nemzedékben kevesebb lesz meg az idegen vérből; ha ellenben egyetlen kereszteződés sem történt, és a tenyészfajtában mégis megvan a hajlamosság arra, hogy visszaüssön oly jellegzővonásra, amely valamely régebbi nemzedékben elveszett, akkor azt kell elfogadnunk, bármit hozhatunk is fel ezzel szemben, hogy ez a hajlamosság csökkenés nélkül átszállhat nemzedékek meghatározhatatlan során keresztül. A visszaütésnek ezt a két különböző esetét gyakran összecserélték azok, akik az öröklődésről írtak.

Végül, az összes galamb-tenyészfajták korcsai vagy fattyúi tökéletesen termékenyek, mint saját megfigyeléseim alapján megállapíthatom, amelyeket szándékosan a legkülönbözőbb tenyészfajtákon végeztem. Már pedig alig van határozottan bebizonyított példa arra, hogy két teljesen különböző állatfaj korcsai tökéletesen termékenyek lettek volna. Némely szerző azt hiszi, hogy a hosszú időn át folytatott háziásítás kiküszöböli a fajokban ezt az erős hajlandóságot a meddőségre. A kutyának és több más háziállatnak a történetéből levonva, talán egészen helyes ez a következtetés, ha oly fajokra alkalmazzuk, amelyek egymásnak közeli rokonai. De ha annyira kiterjesztjük ezt a következtetést, hogy feltételezzük, hogy fajok, amelyek eredetileg annyira különböznek egymástól, mint a postagalamb, a bukfences galamb, a golyvás galamb és a pávagalamb manap-

ság, egymással kereszteződve tökéletesen termékeny utódokat hozhatnak létre, akkor ez a feltevésünk túlságosan elhamarkodott.

E különböző okok, még pedig — annak a valószínűsége, hogy az ember már régente rábírt volna hét vagy nyolc feltételezett galambfajt arra, hogy önként szaporodjék háziasítás közben ; — hogy ezek a feltételezett fajok teljességgel ismeretlenek vad állapotban, és nem ismerjük őket sehol elvadult állapotban sem ; — hogy ezek a fajok bizonyos nagyon rendellenes jellegzővonásokat mutatnak fel, ha az összes többi galambfélével összehasonlítjuk őket, noha sok tekintetben annyira hasonlítanak a szirti galambhoz ; — hogy a kék szín és a különböző fekete foltok héberkorba újra jelentkeznek valamennyi tenyészfajtánál, akár tisztán tenyésztjük őket, akár kereszteződéssel ; — és végül, hogy a fattyúutódok tökéletesen termékenyek : — mind e különböző okok együttléve arra a biztos következtetésre indíthatnak bennünket, hogy valamennyi házi tenyészfajtánk a szirti galambnak vagy a Columbia liviának és geográfiai alfajainak a leszármazottja.

Ennek a véleménynek a támogatására legyen szabad felemlítenem még a következőket :

1. A vad *C. livia* alkalmasnak bizonyult a háziasításra úgy Európában, mint Indiában ; és szokásaiban, valamint struktúrája igen sok részletében megegyezik valamennyi házi tenyészfajtánkkal.

2. Bárha az angol postagalamb vagy a rövidhomlokú bukfences galamb rengetegmód különbözik bizonyos jellegző vonásokban a szirti galambtól, mégis ha e két tenyészfajnak különböző alfajtáit, legfőképen a távoli vidékekről valókat, összehasonlítjuk, közöttük és a szirti galamb között csaknem tökéletes láncolatot állíthatunk össze ; megtehetjük ugyanezt más esetekben is, de nem valamennyi tenyészfajttal.

3. Azok a jellegzővonások, amelyek legfőképen megkülönböztetik egymástól a tenyészfajtákat, rendkívül változóak minden fajtában : például a postagalamb bőrlebbenyei és csőrének hosszúsága, a bukfences galamb csőrének rövidsége és a pávagalamb farktollainak száma ; és ennek a tény-

nek a magyarázata világos lesz, mikor a kiválasztást fogjuk tárgyalni.

4. A galambokat sok nép megfigyelte, a legnagyobb gondal ápolta és szerette. Évezredek óta háziasították őket a világ különböző tájain ; a legrégebb ismert jelentés a galambokról az ötödik egyiptomi dinasztia idejéből való, körülbelül a 3000. év tájáról Kr. e., mint Lepsius professzor közölte velem ; de Birch arról értesít, hogy galambok szerepelnek már az előbbi dinasztia egyik étlapján is. A rómaiak idejében, mint Pliniustól tudjuk, rengeteg árat adtak galambokért ; »sőt annyira mentek, hogy igazolni tudják törzsfajukat és tenyészfajukat«. 1600 körül Akber khán Indiában nagyon megbecsülte a galambokat ; 20.000 galambnál kevesebb sohasem tartozott az udvartartásához. »Irán és Turán uralkodói küldtek neki néhány igen ritka madarat és — folytatja az udvari krónikás — ő felsége keresztezés útján, amely módszert addig sohasem alkalmazták, bámulatosan tökéletesítette a tenyészfajtaikat.« Ugyanez időtájt a hollandusok épp úgy szerették a galambokat, mint a régi rómaiak. E feljegyzések rendkívüli fontossága ama változások mérhetetlen tömegének magyarázása szempontjából, amelyeken a galambok keresztülmentek, ugyancsak akkor lesz világos, amikor a kiválasztást fogjuk tárgyalni. Akkor látjuk majd azt is, hogyan van az, hogy a különböző tenyészfajtáknak oly gyakran van némileg torz jellegük. Nagyon kedvező körülmény továbbá az is a különböző tenyészfajták előállítására szempontjából, hogy a hím és a tojó galamb könnyű szerrel párosíthatók éltük fogytáig, és hogy ekkép különböző tenyészfajtaikat lehet együtt tartani ugyanabban a galambducban.

A házigalambok valószínű eredetét azért fejtegettem valamivel bővebben, bár még mindig nem elég részletesen, mert amikor először kezdtem galambokat tartani és megfigyelni a különböző fajtaikat, jól tudván, milyen tisztán tenyésznek, épp oly nehezen tudtam elhinni, hogy háziasításuk óta valamennyien egy közös szülőtől származtak le, mint amely nehezen tudná rászánni magát bármely természetbúvár hasonló következtetésre a pinyek vagy más madárcsoport számos fajára vonatkozólag a természetben.

Egy körülmény döbentett meg nagyon; az tudniillik, hogy a különböző háziállatoknak csaknem valamennyi tenyésztője és a növénytermelők, akikkel beszélgettem, vagy akiknek értekezéseit olvastam, szilárdan meg vannak győződve arról, hogy a különböző tenyészfajták, amelyeket közülök ki-ki nevelt, ugyanannyi eredendő külön fajnak a leszármazottjai. Kérdezd meg, úgy, mint én megkérdeztem, valamelyik híres herefordi marhatenyésztőtől, vajjon a szarvasmarhája nem származhatott-e hosszúszarvú marhákból, vagy mindkettőnek nem lehetett-e közös szülő-törzse: a kérdésre gúnyos nevetés lesz a válasza. Soha életemben nem találkoztam olyan galamb-, vagy tyúk-, vagy kacs-, vagy házinyúltenyésztővel, aki tökéletesen meg nem volt győződve arról, hogy minden egyes főtenyészfajta külön fajnak a leszármazottja. Van Mons, a körtékről és almákról írott értekezésében kifejti, mily kevésbé hajlandó elhinni azt, hogy a különböző fajták, például a Ribstoppin vagy a Codlin-alma, egyazon fának a magvaiból származhattak volna. Számtalan más példát felhozhatnék még. A magyarázat, azt hiszem, egyszerű: a hosszú tanulmányozás következtében a különböző tenyészfajok különbségei erős hatással voltak ezekre az emberekre; és bárha jól tudják, hogy minden tenyészfaj változik kis mértékben, hiszen éppen efféle csekély különbségek kiválogatásával nyernek díjakat, mégsem vesznek tudomást semmiféle általános érvről, és vonakodnak elméjükben összegezni azokat a csekély különbségeket, amelyek sok egymásra következő nemzedék alatt felhalmozódtak. Vajjon azok a természetbúvárok, akik, bárha sokkal kevesebbet tudnak az öröklődés törvényeiről, mint a tenyésztők, és nem tudnak ezeknél többet a közbenső szemekről sem, az utódok hosszú láncolatában, mégis elfogadják, hogy több házi tenyészfajunk egyazon szülő leszármazottja — vajjon nem hajlandók-e leckét venni az óvatosságból, mikor kinevetik azt a gondolatot, hogy a természetes állapotban élő fajok egyenes leszármazottjai más fajoknak?

A kiválasztás régebben követett elvei és azok hatásai.

Vizsgáljuk meg most immár röviden, hogyan keletkeztek a házi tenyészfajok lépésről-lépésre egy vagy több rokonsajóból. Valami hatást tulajdoníthatunk ugyan a külső élet-körülmények közvetlen és határozott befolyásának, valamint a szokásnak is ; de merész ember volna, aki az igás-és versenylo, az agár és véreb, a posta- és bukfences galamb közti különbségeket ilyen tényezőknek akarná tulajdonítani. Házasított tenyészfajainknak az az egyik legnevezetesebb sajátossága, hogy alkalmazkodást látunk bennök, amely nem annyira az állat vagy növény saját előnyére, mint inkább az ember hasznára vagy kedvtelésére szolgál. Némely változás, amely hasznos az emberre nézve, valószínűleg hirtelen vagy egyszerre támadt ; némely botanikus pl. azt hiszi, hogy a takácsmácsonya, a maga horgos tüskéivel, amelyekkel semmiféle mechanikai találmány nem versenyezhet, a vad *Dipsacus*-nak egy fajtája csupán ; s az elváltozásnak ez az egész összege hirtelen támadhatott egy csemétében. Valószínűleg így volt a borzebbel is és ismeretes, hogy így történt az ancon juhhal. De ha összehasonlítjuk az igáslovat és a versenylovat, az egypupú tevét és a két-pupú tevét, a juh különböző tenyészfajtaíait, amelyek vagy megművelt területre vagy hegyi legelőre alkalmasak, s amelyek megannyijának más-más célra való a gyapja ; ha összehasonlítjuk a sokféle kutyafajtaíkat, amelyek megannyija más-más úton-módon válik az ember hasznára ; ha összehasonlítjuk a viadorkakast, amely oly makacs a harcban, más fajtaíkkal, amelyek oly kevésbé harciasak, amelyek »örökké tojnak« és sohasem akarnak kotlani, és az apró, kecses bantammal ; ha összehasonlítjuk a mezei, konyha-, gyümölcsös és dísnövények tenyészfajainak seregét, amelyek egytől-egyig rendkívül hasznosak az emberre nézve az év különböző szakaiban és más-más célokra, vagy amelyekben oly gyönyörűségek telik a szemének : akkor, azt hiszem, egyébire kell gondolnunk, mint pusztán változóságra. Nem tételezhetjük fel, hogy mind e fajtaí hirtelen támadtak volna, oly tökéletesen és oly hasznosan, mint ahogy most

látjuk őket ; valóban, nem egy esetben tudjuk is, hogy nem ez volt a történetük. A titok nyitja nem más, mint az ember hatalma a halmozó kiválasztásra : a természet egymást követő változásokat hoz létre ; az ember pedig összegezi e változásokat oly irányokban, amelyek ránézve hasznosak. Ebben az értelemben elmondható róla, hogy ő maga teremtett magának hasznos tenyészfajtákat.

A kiválasztás ez elvének nagy hatalma nem feltevésszerűen csupán. Bizonyos, hogy több kiváló tenyésztőnk egyetlen emberöltő alatt is jelentékenyen módosította marha- és juh-tenyészfajtaikat. Hogy teljesen tisztában lehessünk azzal, amit miveltek, csaknem elkerülhetetlen, hogy elolvassunk több, e kérdéssel foglalkozó értekezést és szemügyre vegyünk az állatokat. A tenyésztők rendszerint úgy beszélnek az állati szervezetről, mint plasztikus valamiről, amit csaknem tetszésük szerint idomíthatnak. Ha volna rá terem, számos helyet idézhetnék evégből igen illetékes tekintélyekből. Youatt, a ki valószínűleg bárki másnál jobban ismerte a mezőgazdák munkáit, s aki maga is igen jó állatszakértő volt, úgy beszél a kiválasztás elvéről, mint »amely nemcsak arra képesíti a mezőgazdát, hogy módosítsa nyája jellegét, hanem hogy teljesen meg is változtassa. Ez az a varázsvessző, amelynek segítségével életrehívhat tetszése szerint bármilyen formát és idomot«. Lord Somerville, arról beszélve, hogy mit tettek a tenyésztők a juhok dolgában, ezt mondja : »Szinte úgy tetszik, hogy egy önmagában véve tökéletes alakot rajzoltak a falra s azután megelevenítették.« Szászországban a kiválasztás elvének fontosságát a merinói juh szempontjából annyira elismerik, hogy iparszerűen üzik : a juhokat asztalra teszik és tanulmányozzák, mint a képet a műértő ; ezt háromszor megismétlik több hónapi időközben, s a juhokat minden egyes alkalommal megjelölik és osztályozzák, hogy végül a legjobbakat választhassák ki tenyésztésre.

Hogy angol tenyésztők milyen eredményeket értek el eddigéig, kitetszik azokból a rengeteg árából, amelyeket jó családból való állatokért fizettek ; és ezeket az állatokat szét is hordták a világnak csaknem minden tájára. A tökéletesedés éppenséggel nem tulajdonítható általában különböző tenyészfajták keresztezésének ; a legjobb tenyésztők

egytől-egyig határozottan ellenzik ezt az eljárást, csak néha engedik meg közeli rokonságban lévő altenyészfajták között. És ha kereszteződés történt, a leggondosabb kiválasztás még elkerülhetetlenebb, mint rendes esetekben. Ha a kiválasztás csupán abban állana, hogy valamely nagyon elütő fajtát elkülönítünk és tovább tenyésztünk, akkor az elv annyira nyilvánvaló lenne, hogy alig volna érdemes beszélni róla; csakhogy a kiválasztás jelentősége abban a nagy eredményben rejlik, amelyet úgy hozunk létre, hogy bizonyos irányban nemzedékeken keresztül halmozunk oly különbségeket, amelyeket a gyakorlatlan szem egyáltalában nem vesz észre, amelyeket például én magam is hiába próbáltam észrevenni. Ezer ember között alig akad egy, akinek elég éles a szeme és az ítélete arra, hogy jól beválják tenyésztőnek. Aki rendelkezik e képességekkel, ha évekig tanulmányozza tárgyát és rendíthetetlen szívóssággal neki szenteli egész életét, sikert fog aratni és nagy tökéletesítéseket érhet el. Ha azonban híjjával van e tulajdonságok bármelyikének, akkor feltétlenül kudarcot vall. Csak kevés embernek van fogalma róla, mekkora természetes képesség és hány esztendei gyakorlat kell már ahhoz is, hogy valaki ügyes galambtenyésztő lehessen.

Ugyanezeket az elveket követik a kerti gazdálkodók is; csakhogy a változások itt gyakran sokkal hirtelenebbül következnek be. De senki sem tételezi fel, hogy legválogatottabb termékeinket az eredendő törzs egyetlen elváltozásából hoztuk létre. Vannak rá bizonyítékaink, hogy több esetben, amelyekről pontos feljegyzések maradtak ránk, nem így történt; hogy egy egészen jelentéktelen példát hozzak fel, hivatkozhatom a közönséges egres állandóan növekvő nagyságára. Csodálatos tökéletesedést észlelhetünk több dísznövényen, ha a mai virágokat összehasonlítjuk akárcsak a husz-harminc év előtti rajzokkal is. Ha valamely növény tenyészfaja egyszer már elég jól kiképződött, a magtenyésztők nem válogatják ki a legjobb növényeket, hanem egyszerűen végigjárják a magágyakat és kiszedik a »gaz«-t, ahogy azokat a növényeket nevezik, amelyek elütnek a saját mivoltjuktól. Az állatoknál voltaképen ugyancsak így történik a kiválasztás; mert nem igen lesz senkisésem oly könnyelmű, hogy legsilányabb állatait használja fel tenyésztésre.

Ami a növényeket illeti, van egy másik mód is a kiválasztás felhalmozódott hatásainak a megfigyelésére, még pedig az, hogy összehasonlítjuk a virágos kertben egyazon faj különböző fajtáiban a virágok különféleségét; továbbá a konyhakertben a levelek, hüvelyek vagy gumók, vagy bármely szóbanforgó részek különféleségét ugyanazon fajták virágaival; és a gyümölcsös kertben ugyanazon faj gyümölcsének különféleségét ugyanazon fajtasorozat leveleivel és virágaival. Milyen különbözők például a káposzta levelei és mennyire hasonlók a virágai; mennyire különbözők az árvácska virágai és milyen hasonlók a levelei; mennyire különböző az egres fajták gyümölcse, nagyságra, színre, alakra és szőrözetre nézve, és virágaik mégis csak igen csekély különbségeket mutatnak. Nem mintha a fajták, amelyek bizonyos tekintetben jelentékenyen különböznek egymástól, más tekintetekben egyáltalán nem különböznenek; ez aligha van így, sőt — gondos megfigyelés alapján — azt mondhatom, hogy talán soha sincsen így. A változások viszonyosságának törvénye, amelynek jelentőségét sohasem volna szabad szem elől tévesztetni, mindig okoz némi különbségeket; de általános szabályul kétségtelenül megállapítható, hogy csekély változások folytatódó kiválasztása, akár a levelek, akár a virágok, akár a gyümölcs apró változásairól van is szó, oly tenyészfajokat fog létrehozni, amelyek főként e jellegző vonásokban különböznek egymástól.

Azt hozhatná fel valaki, hogy a kiválasztás elvét alig alkalmazzák tervszerűen több, mint háromnegyed század óta. Bizonyos, hogy csak az utóbbi években vették nagyobb mértékben figyelembe, amióta számos értekezés is megjelent erről a kérdésről. És az eredmény megfelelő arányban vált egyre rohamosabbá és jelentősebbé. De arról szó sincs, hogy ez az elv modern felfedezés. Utalhatnék több igen régi munkára, amely elismeri ennek az elvnek teljes jelentőségét. Az angol történelem nyers és barbár korszakaiban kiválasztott állatokat gyakran importáltak, amelyeknek kivitelét törvények tilalmazták. Bizonyos nagyságúnál kisebb lovak elpusztítását rendelet parancsolta, és ezt a növények fentebb említett kigyomlálásához lehet hasonlítani. A kiválasztás elvét világosan megtalálom egy régi kínai enciklo-

pédiában ; határozott szabályai pedig megtalálhatók több klasszikus római szerzőben. A Genézis egyes helyeiből világosan kitűnik, hogy háziállatok színét már abban a régi időben is figyelembe vették. Vademberek manapság vad kutya-félékkel keresztezik néha kutyáikat, hogy tenyésztésüket tökéletesítsék és megtették ugyanezt régebben is, mint Plinius több helye bizonyítja. A délafrikai vadak igavonó barmaikat szín szerint párosítják, mint ahogy megteszik ezt némely eszkimók is befogott kutyáikkal. Livingstone jelenti, hogy az Afrika belsejében élő négerék, akik sohasem érintkeztek európaiakkal, rendkívül megbecsülik a jó házi tenyészfajtákat. E tények közül egynémelyik nem bizonyít ugyan tényleges kiválasztás mellett, de arra vall, hogy a háziállatok tenyésztésére gondosan ügyeltek már a régi időkben is és ügyelnek manapság a legalsóbb rendű vadak is. Valóban furcsa dolog is volna, ha nem törődtek volna a tenyésztéssel, mikor a jó és rossz tulajdonságok öröklődése annyira nyilvánvaló.

Öntudatlan kiválasztás.

Manapság kitűnő tenyésztők, határozott célt tűzve ki maguk elé, tervszerű kiválasztással próbálnak új fajtát vagy alfajtát létrehozni, amely felülmul az országban minden meglévő rokonfajtát. De a mi szempontunkból sokkal fontosabb a kiválasztásnak az a formája, amelyet öntudatlanul lehet nevezni s amely annak az eredménye, hogy mindenki arra törekszik, hogy szert tehessen az egyénileg legjobb állatokra és ezekből tenyészthessen. Így például, aki rövidszőrű vizslákat (pointer) akar tartani, igyekszik mennél jobb kutyákat szerezni, s azután a saját legjobb kutyáit használja fel tenyésztésre, anélkül, hogy azt óhajtana vagy azt remélné, hogy a fajtát maradandóan megváltoztatja. De azért feltehetjük, hogy ez az eljárás, ha századokon át folytatják, bármely tenyészfajtát ép úgy tökéletesíthet és módosíthat, mint ahogy Bakewell, Collins, stb. ugyanezzel a folyamattal, csak hogy tervszerűbben járva el, nagyban módosították, már saját életük tartama alatt, szarvasmarháik formáit és tulajdonságait. Efajta lassú és észrevehetetlen elváltozások

csak akkor ismerhetők fel, ha a szóban forgó tenyészfajtáról hosszú idő óta valóságos méretek vagy gondos rajzok állnak rendelkezésünkre, amelyek az összehasonlítás alapjául szolgálhatnak. Némely esetben azonban ugyanazon fajtának változatlan vagy csak kevésbé változott példányaira is bukkanhatunk kevésbé művelt vidékeken, ahol a tenyészfajta kevésbé tökéletesült. Okunk van rá, hogy azt higgyük, hogy Károly király spanielje ennek az uralkodónak ideje óta öntudatlan úton-módon nagy mértékben módosult. Néhány igen illetékes szakértőnek az a meggyőződése, hogy a setter (vizslafajta) közvetlenül a spanieltől ered, még pedig valószínűleg lassú változás útján. Ismeretes, hogy az angol pointer (rövidszőrű vizsla) nagyon megváltozott az utolsó száz év alatt s azt hiszik, hogy ez a változás főként a róka ebbel (foxhound) való kereszteződéseknek tulajdonítható. De bennünket csak az érdekel, hogy ez a változás öntudatlan úton-módon és fokonként jött létre és mégis oly jelentékeny, hogy bárha a régi spanyol pointer minden bizonnyal Spanyolországból való, Borrow arról értesített, hogy Spanyolországban nem látott oly hazai kutyafajtát, amely a mi rövidszőrű vizslánkhoz (pointer) hasonlítana.*

Hasonló kiválasztási folyamat és gondos idomítás következtében az angol versenylovak annyira jutottak, hogy gyorsaságban és nagyságban felülmulják arab szülőiket, úgy hogy ez utóbbiakat a Goodwood-versenyek feltételeinek szabályozása alkalmával kisebb súllyal terhelték meg. Lord Spencer és mások kimutatták, hogy az angol szarvasmarha mennyire gyarapodott súlyban és korai fejlettségben ahhoz a marhához képest, amelyet régebben tenyésztettek ebben az országban. Ha összehasonlítjuk azokat az adatokat, amelyek különböző régi értekezésekben találhatók, a posta-

* A *Fajok keletkezése* német fordításának (J. Victor Carus, 8. kiadás) 52. oldalán ehelyütt a következő jegyzet olvasható:

»*Darwin* az itt felsorolt angol kutyafajtákról a következő felvilágosítást adta nekem:

a *spaniel* kicsi, durvaszőrű, lógó fülű és csahol a vad nyomán;
a *setter* szintén durva szőrű, de nagy, és ha szélmentén megérzi a vadat, hangtalanul lelapul a földre és hosszú ideig meg sem moccan;
a *pointer* nagy és simaszőrű. *Brown.*◀

galambok és bukfences galambok egykori és mai állapotáról Britanniában, Indiában és Perzsiában, nyomon követhetjük az utat, amelyet észrevétlenül megtettek, amíg végül anynyira elütöttek a szirti galambtól.

Youatt kitünő példát hoz fel a tartós kiválasztás hatása-
saira, amelyet öntudatlannak tekinthetünk, amennyiben a tenyésztők sohasem várhatták, sőt nem is kívánhatták azt az eredményt, amelyet elértek — tudniillik két különböző törzsnek a létrehozását. Azt a két leicesteri juhnyáját, amelyet Buckley úr és Burgess úr tart, mint Youatt megjegyzi: »tisztán tenyésztették több, mint ötven esztendő óta Bakewell eredeti törzsnyájából. Senki a világon, aki ismeri a dolgot, nem gyanakszik, hogy a két nyáj közül bármelyiknek a tulajdonosa csak egy esetben is eltért volna a Bakewell nyáj tiszta véréből, és mégis e két úriember juhai között oly nagy a különbség, hogy valósággal különböző fajtáknak látszanak«.

Ha volnának vadak, akik oly barbárok, hogy sohasem gondolnak háziállataik utódainak öröklődő jellegére, akkor is oly állatot, amely különösebben hasznos rájuk nézve bármily különleges célra, gondosan igyekeznének megóvni éhség és más csapások idején, amelyeknek vad népek anynyira ki vannak téve, s az ily kiszemelt állatoknak ennél fogva rendszerint több utódjuk maradna, mint a silányabbaknak, úgy hogy ez esetben már az öntudatlan kiválasztás egy nemével állanánk szemben. Hogy még a tüzföldi barbárok is mennyire megbecsülik az állatokat, kitetszik abból, hogy inség idején vénasszonyaikat ölik le és eszik meg, mert ezek kevesebbet érnek, mint a kutyáik.

Növényeknél a tökéletesedésnek ugyanezt a fokozatos folyamatát a legjava egyének esetenként való megóvása útján, akár különböznek ezek egymástól eléggé, akár nem, hogy már első jelentkezésükkor külön fajtáknak legyenek tekinthetők, s akár keletkeztek kereszteződés útján két vagy több faj vagy tenyészfaj vegyüléséből, akár nem — ugyanazt a fokozatos folyamatot tisztán fel lehet ismerni abból a megnövekedett nagyságból és szépségből, amelyet manapság látunk az árvácska, rózsa, pelargonium, georgina stb. fajtáinál, ha összehasonlítjuk őket a régebbi fajtákkal vagy

törzsalakjaikkal. Senki sem várhatja, hogy elsőrendű árvácskát vagy georginát kap egy vad növény magvából. Senki sem várhatja, hogy elsőrendű vajkörtét termeszthet a vadkörte magvából, bár ezt elérhetné egy elvadult csenevész csemetével, ha ez kerti fajtából eredt. A körte, bárha a klasszikus ókorban is tenyésztették, Plinius leírása szerint, mégis nagyon alárendelt minőségű gyümölcs lehetett. Kertészeti munkákban többször olvastam, mennyire meglepte a szerzőt a kertészeknek az a csodálatos ügyessége, amellyel ilyen szegényes anyaggal ilyen fényes eredményeket értek el; pedig a művészetük egyszerű volt, s ami a végső eredményt illeti, csaknem öntudatlanul jártak el. Nem tettek egyebet, mint hogy mindig a legjobb ismert fajtát művelték, ennek a magvait használván ültetésre, s ha véletlenül valamivel jobb fajta jelentkezett, megint ezt választották ki és így tovább. De a klasszikus kor kertészei, akik a legjobb körtét termelték, amelyekre szert tehettek, sohasem gondoltak arra, milyen pompás gyümölcsöt fogunk mi enni; bárha kitűnő gyümölcsünket bizonyos mértékben annak köszönhetjük is, hogy természetszerűen már ők kiválasztották és megóvták a legjobb fajtákat, amelyeket bárhol találhattak.

Az ekkép lassan és öntudatlanul felhalmozódott változások nagy tömege magyarázza meg, véleményem szerint, azt az ismeretes tényt, hogy számos esetben nem tudjuk felismerni és ezért nem is ismerjük azoknak a növényeknek vad szülő törzsét, amelyeket a legrégebb idő óta műveltek virágos és konyhakertjeinkben. Ha évszázadokba vagy évezredekbe telt, amíg legtöbb növényünket hasznosságuk mai színvonalára lehetett tökéletesíteni vagy módosítani, akkor megérthetjük, hogyan van az, hogy sem Ausztráliában, sem a Jóremény-fok körül, sem bármely más vidéken, ahol teljesen műveletlen emberek laknak, egyetlen olyan növényt sem találtunk, amelyet érdemes lett volna művelni. Nem mintha ezek a vidékek, amelyek oly dúsak a fajokban, valami különös véletlen folytán híjjával lennének mindennemű hasznos növény eredendő törzsének, hanem azért, mert az ottani hazai növényeket a folytonos kiválasztás nem tökéletesítette oly magas színvonalra, amely hozzámérhető volna

azoknak a növényeknek megszerzett színvonalához, amelyek régóta civilizált országokban tenyésznek.

Ami a civilizálatlan ember háziállatait illeti, nem szabad megfeledkeznünk róla, hogy ezeknek csaknem mindig küzdeniök kell a táplálékukért, legalább bizonyos évszakokban. És két vidéken, amelyeknek körülményei nagyon eltérők, ugyanazon faj egyénei, amelyeknek szervezete vagy struktúrája némileg eltérő, gyakran könnyebben boldogulhatnak az egyik vidéken, mint a másikon ; s ekkép a »természetes kiválasztás« útján, mint később bővebben ki fogjuk fejteni, két alfajta alakul ki belőlük. Ez megmagyarázza talán részben azt is, hogy a vad népeknél tenyésztett fajták, mint több szerző megjegyezte, miért viselik magukon inkább a valódi fajok jellegét, mint a civilizált országokban tenyésztett fajták.

Ama nézet alapján, amelyet eddigelé kifejtettünk az emberi kiválasztás fontos szerepéről, egyszerre nyilvánvalóvá lesz, hogyan van az, hogy házi tenyészfajaink struktúrájukban vagy szokásaikban alkalmazkodnak az ember szükségleteihez vagy szeszélyeihez. Azt hiszem, megérthetjük továbbá házi tenyészfajainknak gyakran rendellenes jellegét is, valamint különbségeiket, amelyek külső jellegző vonásokban oly nagyok, belső részekben vagy szervekben azonban aránylag igen csekélyek. Az ember aligha, vagy csak igen nehezen tud más struktúrabeli eltérést kiválasztani, mint olyat, amely külsőleg látható ; és valóban csak nagyon ritkán törődik azzal, ami belső. Kiválasztás útján nem hathat soha másra, csak oly változásokra, amelyeket bármi csekély fokban előbb a természet elébe tár. Soha ember nem próbált volna meg pávagalambot létrehozni, amíg nem látott oly galambot, amelynek farka, bármily kis mértékben, de szokatlanul kifejlődött ; vagy golyvás galambot, amíg nem látott galambot, amelynek golyvája valamelyest szokatlan nagyságú volt. És mennél rendellenesebb vagy szokatlanabb volt valamely jellegzővonás, mikor először jelentkezett, valószínűleg annál inkább magára vonta az ember figyelmét. De az efféle kifejezés : »megpróbál pávagalambot létrehozni«, a legtöbb esetben kétségtelenül nagyon helytelen. Az az ember, aki először választott ki egy kissé

nagyobb farkú galambot, nem is álmodott arról, hogy ennek a galambnak az utódai mivé fognak válni a részben öntudatlanul, részben tervszerűen sokáig folytatott kiválasztás útján. Talán valamennyi pávagalamb ősenek csak tizenégy, valamelyest kiterjesztett farktolla volt, mint a mai jávai pávagalambnak, vagy mint különböző, más tenyészfajták egyes példányainak, amelyeknél tizenhét farktollat is találtak már. Talán az első golyvás galamb nem is fújta fel jobban a begyét, mint manapság a turbitgalamb fel szokta fújni bárzsingjának a felső részét; csakhogy ezt a szokását ma már az összes galambtenyésztők figyelmen kívül hagyják, mert nem érinti a tenyésztés szempontjait.

Azt sem szabad gondolnunk, hogy valami nagy struktúrabeli eltérésre volna szükség, hogy a tenyésztő szeme megakadjon rajta; végtelen csekély különbségeket is észrevesz, és az emberi természetnek az a sajátsága, hogy értéket tulajdonít bármily csekély ujdonságnak is, ha az a saját tulajdonán mutatkozik. Nem szabad továbbá azt az értéket, amelyet régebben apró különbségeknek tulajdonítottak egyazon faj egyénei között, arról az értékről megítélni, amelyet ma tulajdonítunk nekik, miután különböző tenyészfajták alakultak már ki belőlök. Ismeretes, hogy galambokon ma is jelentkeznek hébe-korba apró változások, de ezeket elvetik, mint hibákat vagy eltéréseket minden egyes fajta tökéletességének a színvonalától. A közönséges lúdnak nem támadtak élesen jellegzett fajtái; ennél fogva a toulousi és a közönséges ludat, amelyek csak színben különböznek egymástól, ebben a legsimulékonyabb jellegzővonásban, legutóbb, mint különböző fajtákat mutatták be szárnyas kiállításainkon.

Mind e nézet, azt hiszem, érthetővé teszi azt a nem egyszerű felmerült megjegyzést is, hogy nem igen tudunk semmit egyik házi tenyészfajtánk eredetéről vagy történetéről sem. Voltaképp azonban egy-egy fajtáról csak úgy, mint egy-egy nyelvjárásról, aligha mondható az, hogy határozott eredete van. Akad valaki, aki egyik állatát, amely némi struktúrabeli eltérést mutat fel, megóvjá és tovább tenyésztí, vagy a szokottnál nagyobb gonddal párosítja legjobb állatait és így tökéletesíti őket, s a tökéletesített állatok lassan

elterjednek a közvetetlen szomszédságban. Eddigé azonban aligha lesz még nekik külön nevök, s minthogy még nem sokra becsülik őket, nem sokat törődnek a történetükkel sem. Mikor aztán tovább tökéletesednek ugyanazon lassú és fokozatos folyamat útján, egyre jobban elterjednek, elismerik őket különösnek és értékesnek s ekkor kapnak valószínűleg először valami provinciális nevet. Félig civilizált országokban, ahol nem nagy a szabad forgalom, egy-egy új alfajta elterjedése valószínűleg lassú folyamat lesz. De mihelyt az értékes tulajdonságokat egyszer már elismerték, amint én nevezem: az öntudatlan kiválasztás elve mindig arra fog törekedni — egyik időszakban talán inkább, mint egy másikban, aszerint, amint a fajta többé vagy kevésbé van divatban, — egyik vidéken talán inkább, mint a másikon, a lakosság műveltségi állapotának megfelelően, — de mindig arra fog törekedni, hogy lassan gyarapítsa a fajtának jellegzetes vonásait, akármifélek legyenek is azok. Persze annak az eshetősége mérhetetlenül csekély lesz, hogy az efféle lassú, váltakozó és észrevehetetlen változásokról feljegyzések maradjanak ránk.

Az ember kiválasztó hatalmára kedvező körülmények.

Néhány szó mondanivalóm van még azokról a körülményekről, amelyek kedvezők vagy kedvezőtlenek az ember kiválasztó hatalmára nézve. A változóság nagy foka nyilvánvalóan kedvező, amennyiben bőven szolgáltatja az anyagot a kiválasztás gyakorlására; nem mintha merőben egyéni különbségek nem volnának tökéletesen elegendők arra, hogy rendkívüli gondossággal való halmozás útján jelentékeny módosulást hozunk létre úgyszólván bármely óhajtott irányban. Minthogy azonban oly változások, amelyek nyilvánvalóan hasznosak az emberre nézve vagy kedvére vannak neki, csak hébe-korba jelentkeznek, jelentkezésük eshetőségét nagyon megnöveli az, ha nagyszámú egyes példányt tartunk. Ennélfogva a szám rendkívül fontos a siker szempontjából. Ennek az elvnek az alapján jegyezte meg régebben Marshall, vonatkozással Yorkshire egyes részeinek a

juhaira: »Mint hogy általában szegény emberekéi és többnyire *kis csapatokra* oszlanak, sohasem tökéletesülhetnek.« Másrészt az oly kereskedelmi kertészek, akik ugyanazt a növényt nagy tömegben tartják, rendszerint sokkal nagyobb eredményeket érnek el új és értékes fajták tenyésztésében, mint a műkedvelők. Nagyszámú állatot vagy növényt csak ott lehet felnevelni, ahol tenyésztésük feltételei kedvezők. Ha gyér számmal vannak az egyes példányok, akkor valamennyit felhasználják tenyésztésre, akár milyen minőségűek is, és ez jelentékenyen akadályozza a kiválasztást. De valószínűleg az a legfontosabb tényező, hogy az ember anyyira becsülje az illető állatot vagy növényt, hogy a legnagyobb figyelmet szenteli a tulajdonságaiban vagy struktúrájában mutatkozó még oly csekély eltéréseknek is. Enélkül a figyelem nélkül eredményről szó sem lehet. Komolyan hallottam hangoztatni, hogy a szamóca, szerencsére, éppen akkor kezdett el változni, mikor a kertészek figyelmükben kezdték részesíteni ezt a növényt. A szamóca kétségtelenül mindig változott, mióta művelték, de a jelentéktelen fajtákat elhanyagolták. Mihelyt azonban a kertészek kiszedegették azokat az egyes növényeket, amelyeknek egy kissé nagyobb, korábban érő vagy jobb gyümölcsük volt, csemetéket növeltek belőlük s ezek közül megint kiszedegették a legjavát és tovább tenyésztették, akkor (különböző fajok keresztezésének a segítségével) létrejött a szamócának az a sok csodálatos fajtája, amely az utolsó félszázad alatt jelentkezett.

Az állatoknál az a körülmény, hogy a kereszteződéseket könnyű megakadályozni, fontos tényező új tenyészfajok kialakulásánál, legalább is oly vidéken, ahol bőven vannak már más tenyészfajok. E tekintetben szerepe van a földterület elkerítésének is. Vándorló vadaknak vagy a síkságok lakóinak ritkán van egyazon fajból egynél több tenyészfajtájuk. A galambokat éltük fogytáig össze lehet párosítani, s ez nagy kényelem a tenyésztő számára, mert ekkép több tenyészfajt tökéletesíthet és tenyészthet tisztán, bárha együtt élnek is ugyanabban a ducban; és ez a körülmény bizonyára nagy mértékben előmozdította új tenyészfajtának a kialakulását. Legyen szabad hozzá tennem még azt is, hogy a galambokat nagy számmal és igen gyorsan lehet

tenyészteni s a silányabb madarakat könnyen ki lehet selejtezni, mert leölve eledelül szolgálnak. Macskákat ellenben, mert éjszakánként kószálni szoktak, nem egykönnyen lehet párosítani s bár nők és gyermekek nagyra becsülik is őket, új tenyészfajta ritkán marad meg belőlük sokáig. Ha mégis látunk néha egyet-egyet, ezek csaknem mindig más országból valók. Bár nem vonom kétségbe, hogy némely háziállat kevésbé változik, mint a többi, mégis a különböző tenyészfajták ritkaságát vagy hiányát a macskánál, a szamárnál, a pávánál, a lúdnál, stb. főként annak lehet tulajdonítani, hogy a kiválasztásnak nem volt köztük szerepe: a macskák között azért nem, mert nehéz őket párosítani; a szamarak között azért nem, mert egynéhányat szoktak csak tartani szegény emberek és tenyésztésükre nem igen vetnek ügyet; mert újabban Spanyolország és az Egyesült-Államok némely részében ez az állat meglepően módosult és tökéletesült gondos kiválasztás útján; a pávák között azért nem, mert nem könnyű őket felnevelni és nem tartják őket nagy számban; a ludak között azért nem, mert csak két szempontból van értékük, egyrészt a húruk, másrészt a tolluk miatt, és még inkább azért, mert senkinek sem telt még kedve abban, hogy különböző lúdfajtákat tenyésszen. A lúdnak egyébként ama körülmények között, amelyek közé kerül, ha házasítják, úgylátszik, rendkívül hajlíthatatlan a szervezete, bár kis mértékben mégis változott, mint más helyütt leirtam.

Egynémely szerző azt állította, hogy házi termékeinkben nemsokára elérjük a változás teljes összegét, amelyen túl többé nem is juthatunk már. Egy kissé elhamarkodott állítás volna már az is, hogy akárcsak egyetlen egy esetben is elértük már a végső határt; mert csaknem valamennyi állatunk és növényünk nagyban tökéletesedett sok tekintetben az újabb időben is, és ez változást foglal magában. Ép így elhamarkodott állítás volna az is, hogy jellegzónások, amelyek ezidő szerint legvégső határukig kifejlődtek, több század évig tartó állandóság után, új életkörülmények között megint nem változhatnak. Mint Wallace igen helyesen megjegyezte, végül kétségtelenül eljutunk egy határhoz. Így például bizonyos, hogy minden szárazföldi állat gyorsaságának van határa, minthogy a gyorsaságot a legyőzendő

surlódás, a szállítandó test súlya és az izomrostok összehúzóereje határozza meg. De bennünket az érdekel, hogy egyazon faj házifajtái csaknem minden jellegzővonásban, amelyet az ember figyelmére méltatott és kiválasztott, sokkal inkább különböznek egymástól, mint ugyanazon genuszok különböző fajai. Isidore Geoffroy St. Hilaire bebizonyította ezt a nagyságra vonatkozóan, de így van ez a színnel és valószínűleg a szőr hosszúságával is. Ami a gyorsaságot illeti, amely számos testi jellegzővonástól függ, Eclipse sokkal gyorsabb volt és egy igásló összehasonlíthatatlanul erősebb, mint bármely két természetes faj, amely ugyanazon genuszhoz tartozik. Így vagyunk a növényekkel is. A bab vagy kukorica különböző fajtáinak magvai valószínűleg sokkal jobban különböznek egymástól nagyságra nézve, mint a különböző fajok magvai ugyanazon két család bármelyik genuszában. Igaz ez a megjegyzés a szilva különböző fajtáinak gyümölcisére vonatkozólag is még sokkal inkább a dinnyére vonatkozólag, épp úgy, mint számos más analóg esetben is.

Összegezzük, amit háziállataink és növényeink tenyészfajainak eredetéről mondtunk. Megváltozott életkörülmények rendkívül fontosak a változóság előidőzésében, amennyiben közvetlenül hatnak a szervezetre, és közvetve befolyásolják a szaporodási szerveket. Nem valószínű, hogy a változóság velejáró és szükségszerű tartozék minden körülmények között. Az öröklődés és visszaütés nagyobb vagy kisebb ereje határozza meg, vajjon bizonyos változások tartósak lesznek-e. A változóságot számos ismeretlen törvény szabályozza, amelyek közül valószínűleg a növés viszonyossága a legfontosabb. Valami, de hogy mennyi, azt nem tudjuk, az életkörülmények határozott befolyásának tulajdonítható. Bizonyos, talán nagy hatást az egyes részek megnövekedett használásának vagy nemhasználásának kell tulajdonítani. Mindez a végső eredményt mérhetetlenül bonyolulttá teszi. Némely esetben úglátszik, hogy eredetileg különböző fajok kereszteződésének volt fontos szerepe tenyészfajtáink keletkezésében. Ha egyszer különböző tenyészfajták alakultak ki valamely vidéken, akkor ezek alkalmi kereszteződése, a kiválasztás segítségével, kétségtelenül nagy

mértékben előmozdította új alfajták képződését ; de a kereszteződés jelentőségét nagyon túlozták, úgy az állatok, valamint ama növények szempontjából is, amelyeket magról szaporítanak. Ellenben oly növényeknél, amelyeket időnkint dugványok, rügyek stb. útján szaporítunk, a kereszteződés fontossága megmérhetetlen ; mert a tenyésztő ez esetben figyelmen kívül hagyhatja úgy a korcsok, mint a fattyúk rendkívül nagy változóságát, és a korcsok terméketlenségét. De a nem magról szaporított növények ránk nézve csekély jelentőségűek, mert tartósságuk csak ideiglenes. Úgy látszik, hogy a változás mind e felsorolt okainál döntőbb hatalom volt a kiválasztás halmozó hatása, akár tervszerűen és gyorsan alkalmazták, akár öntudatlanul és lassan, de annál hatékonyabban.

OSZK

II. FEJEZET.

VÁLTOZÁS A TERMÉSZET ÖLÉN.

Változóság. — Egyéni különbségek. — Kétes fajok. — Igen elterjedt, nagyon szétszóródott és közönséges fajok változnak leginkább. — A nagyobb génuszok fajai minden vidéken gyakrabban változnak, mint a kisebb génuszok fajai. — A nagyobb génuszok számos faja annyiban hasonlít a fajtákhoz, hogy egymásnak igen közeli, de nem egyenlő ízű rokona és hogy az elterjedési vidéke korlátozott.

Mielőtt azokat az elveket, amelyekhez az előbbi fejezetben eljutottunk, alkalmazzuk a természetes állapotban élő szerves lényekre, előbb röviden ki kell fejtenünk, vajjon ez utóbbiak alá vannak-e vetve bárminemű változásnak. Hogy ezt a kérdést kellően kimeríthessük, száraz tények hosszú jegyzékét kellene felsorolnunk; de ezeket a tényeket fentartom egy jövődő munkám számára. Nem akarom ehelyütt feszegetni a különböző meghatározásokat sem, amelyeket a faj (species) kifejezéséhez fűztek. Egyetlen meghatározás sem elégített ki minden természetbúvárt; de azért minden egyes természetbúvár tudja homályosan, mit ért rajta, amikor fajról beszél. Ez a kifejezés általában magában foglalja a teremtés valamely külön aktusának az ismeretlen elemét. A »fajta« kifejezését csaknem épp ily nehéz meghatározni; de ez csaknem egyetemesen magában foglalja a leszármazás közösségét, bárha ez csak nagy ritkán bizonyítható is. Vannak továbbá úgynevezett torzképződések is; de ezek fokozatosan beleolvadnak a fajtákba. Torzképződés alatt, véleményem szerint, valamely jelentékeny struktúrabeli eltérést kell érteni, amely rendszerint káros, vagy legalább is nem hasznos a fajra nézve. Egy-

némely szerző a »változás« kifejezését technikai értelemben használja, oly módosulást értvén alatta, amely közvetlenül a fizikai életkörülményekre vezethető vissza; és az így értelmezett »változások«-at nem tekinti öröklődőknek. De ki állíthatja azt, hogy a Balti-tenger sós vízében élő kagylók eltörpültsége, vagy az Alpések csúcsain élő törpe növények, vagy valamely messzebb, északon élő állat vastagabb bundája némely esetben nem öröklődhetnék legalább néhány nemzedéken át? És ez esetben, azt hiszem, az illető forma már fajtának volna nevezhető.

Kétség férhet hozzá, vajjon hirtelen támadó, és jelentékeny struktúrabeli eltérések, aminőket néha házi termékeinknél, legfőképp növényeknél észlelhetünk, átplántálódnak-e valaha maradandóan a természetes állapotban? Minden szerves lénynek csaknem minden egyes része oly szép kapcsolatban van a maga bonyolult életkörülményeivel, hogy az, hogy bármely rész egyszerre jött volna létre ily tökéletesen, épp oly valószínűtlennek tetszik, mint az, hogy valamely bonyolult gépezetet az ember egyszerre talált volna fel tökéletes állapotban. Házasítás közben néha oly torzképződések fordulnak elő, amelyek hasonlítanak nagy mértékben különböző állatok normális struktúráihoz. Így például születtek néha malacok ormányfélével, és ha ugyane génusz bármely vad fajának természetes módon lett volna ormánya, akkor azzal lehetett volna érvelni, hogy ez a természetes ormány jelentkezett, mint torzképződés; de mindeddig szorgos kereséssel sem akadtam a torzképződések oly eseteire, amelyek hasonlítanak közeli rokon formák normális struktúráihoz, már pedig csupán ezek vonatkoznak a kérdésre. Ha efféle torz formák jelentkeznek valahol a természetes állapotban és szaporodásra is képesek (amire nem mindig képesek), minthogy csak ritkán és egyenként fordulnak elő, fenmaradásuk szokatlanul kedvező körülményektől függene. Az első és a következő nemzedékekben kereszteződnenek is a rendes formával, és ekkép rendellenes jellegük csaknem elkerülhetetlenül veszendőbe menne. De az egyik későbbi fejezetben vissza fogok még térni egyes vagy alkalmi változások megóvására és megörökítésére.

Egyéni különbségek.

Azt a sok apró különbséget, amely ugyanazon szülők utódaiban jelentkezik, vagy amelyről feltehető, hogy ekkép támadt, mert ugyanazon korlátolt helyen lakó egyazon faj egyéneiben volt észlelhető, egyéni különbségeknek lehet nevezni. Senki sem tételezi fel, hogy egyazon fajnak valamennyi egyéne valósággal egyazon mintára képződik. Ezek az egyéni különbségek a legnagyobb fontosságúak ránk nézve, mert gyakran öröklődnek, mint erről bizonyára mindenki tud; ennél fogva ezek szolgáltatnak anyagot a természetes kiválasztás felhalmozó működéséhez, szakasztott úgy, mint ahogy az ember felhalmozza bármely adott irányban az egyéni különbségeket házi termékeiben. Ezek az egyéni különbségek rendszerint oly részeket érintenek, amelyeket a természetbúvárok nem tekintenek fontos részeknek; de én tények hosszú jegyzékével igazolni tudnám, hogy egyazon faj egyéneiben változnak néha oly részek is, amelyeket fontosaknak kell mondanunk, akár élettani, akár osztályozási szempontból. Meg vagyok győződve róla, hogy a legtapasztaltabb természetbúvárokat is meglepné a változóság eseteinek nagy száma, még a struktúra fontos részeiben is, amelyeket megbízható források alapján összegyűjthetne, úgy, mint én összegyűjtöttem esztendőik során. Ne felejtjük el, hogy a szisztematikuskok éppenséggel nem örvendenek annak, ha változóságot találnak fontos jellegzővonásokban, és hogy nem igen akad ember, aki belső és fontos szerveket vesződségesen megvizsgál és egyazon faj számos példányában összehasonlít. Soha senki nem várta volna azt, hogy a főidegek elágazása valamely rovar nagy központi idegducának tőszomszédságában egyazon fajnál is változó; inkább azt hitte volna mindenki, hogy efféle változások csak lassú fokozatossággal hozhatók létre. De Sir J. Lubbock a bíbortetvek (Cocci) e főidegeiben a változóság oly fokát mutatta ki, amely csaknem valamely fatörzs szabálytalan elágazódásához hasonlítható. Hozzáteszem, hogy ez a bölcselkedő hajlamú természetbúvár azt is kimutatta, hogy bizonyos rovarok lárváiban az izmok éppenséggel nem egyformák. Szerzők néha körben forognak, mikor azt vitatják,

hogy fontos szervek sohasem változnak; mert ugyanezek a szerzők a gyakorlatban azokat a részeket tartják fontosnak (mint némely természetbúvár becsületesen meg is vallotta), amelyek nem változnak; ilyen szempontból indulva ki, persze sohasem lehet példát találni arra, hogy fontos részek változnak; de más szempontból tekintve, bizonyos, hogy számos példa sorolható fel.

Van egy pont, kapcsolatban az egyéni különbségekkel, amely rendkívül zavaró. Azokra a génuszokra gondolok, amelyeket »proteus-szerű« vagy »polymorph« génuszoknak neveztek el, mert bennök a fajok a változás szerfölött nagy tömegét mutatják. E formák közül igen sokra vonatkozóan, alig akad két természetbúvár, aki egyetért abban, vajjon fajoknak vagy fajtáknak tekintse-e őket. Példa ezekre a növények közül a szeder (*Rubus*), rózsa (*Rosa*) és a *Hieracium*, továbbá a rovarok és a karlábúak (*Brachiopoda*) több génusza. A legtöbb polymorph génuszban némely fajnak vannak szilárd és határozott jellegzővonásai. Az oly génuszok, amelyek az egyik vidéken polymorphok, kevés kivétellel — úgylátszik — polymorphok más vidékeken is, és a karlábúakról ítélve, polymorphok voltak régebbi korszakokban is. Ezek a tények nagyon zavaróak, mert úgyszólván azt bizonyítják, hogy a változóságnak ez a fajtája független az életkörülményektől. Én magam hajlandó vagyok azt sejteni, hogy — legalább is egynémelyikében e polymorph génuszoknak — oly változásokat látunk, amelyek sem nem hasznosak, sem nem károsak a fajra nézve, amelyeket ennél fogva a természetes kiválasztás nem ragadott és nem rögzített meg, mint ezt később ki fogom fejteni.

Ismeretes, hogy egyazon faj egyénei gyakran mutatnak fel nagy struktúrabeli különbségeket, függetlenül minden változástól; így például különféle állatoknak a hímjei és nőstényei, rovarok között a terméketlen nőstények vagy munkások két vagy három kasztja, és számos alsóbbrendű állatnak az éretlen és lárva állapotai. Van továbbá a dimorphismusnak és trimorphismusnak még több más esete is, úgy az állatoknál, mint a növényeknél. Wallace például, aki nemrégiben ráterelte a figyelmet erre a tárgyra, kimutatta, hogy némely pillangófaj nőstényei, a Maláj sziget-

tengerben, rendszerint két, sőt három, szembeszökően különböző formában jelentkeznek, amelyeket közbenső fajták nem kapcsolnak egybe. Fritz Müller analóg, de sokkal rendkívülibb eseteket írt le némely brazíliai rákfélék (Crustacea) hímjeiről. Így például egy fajta Tanaisnak a hímje rendszerint két különböző formában fordul elő: az egyiknek erős és más-más alakú ollója van, a másiknak szaglósértékkel sokkal dúsabban ellátott csápjai vannak. Ámbár e legtöbb felsorolt esetben a két vagy három formát közbenső fokozatok manapság sem az állatoknál, sem a növényeknél nem kapcsolják össze, valószínű, hogy valaha össze voltak ekkép kapcsolva. Wallace például leír egy pillangót, amely egyazon szigeten nagy sorát mutatja fel a közbenső szemekkel egybekapcsolt fajtáknak, s a lánc szélső szemei nagyon hasonlítanak egy rokon dimorph faj két formájához, amely a Maláj szigettenger más részének a lakója. Így vagyunk a hangyákkal is, amelyeknek több munkáskasztja rendszerint teljesen különböző; de némely esetben, mint később látni fogjuk, a kasztokat finom fokozatú fajták kapcsolják össze egymással. Így vagyunk, mint én magam megfigyeltem, egy-némely dimorph növényvel is. Első pillantásra kétségtelenül fölöttébb nevezetes ténynek látszik, hogy ugyanazon nőstény pillangónak módjában van egyidejűleg három különböző nőstényformát és egy hímformát létrehozni; és hogy valamely hermaphrodita növény létrehozhat ugyanazon maghomból három különböző hermaphrodita formát, amelyek három különbözőféle nőstényt és három vagy éppen hat különbözőféle hímet foglalnak magukban. Mindazáltal ezek az esetek fokozódásai csupán annak a közönséges ténynek, hogy a nőstény hím- és nőutódokat hoz létre, amelyek néha bámulatosan különböznek egymástól.

Kétes fajok.

Azok a formák, amelyekben tekintélyes mértékben megvan a faj jellege, amelyek azonban annyira hasonlók más formákhoz, vagy közbenső fokozatok útján oly szorosan hozzákapcsolódnak más formákhoz, hogy a természetbúvárok nem szívesen tekintik őket külön fajoknak, sok tekin-

tetben a legfontosabbak ránk nézve. Van rá mindenképpen bőven okunk, hogy azt higgyük, hogy e kétes és közeli rokonformák közül sok tartósan megóvta jellegzónásait hosszú időn át; amennyire tudjuk, oly hosszú időn át, mint a jó és igaz fajok meg szokták óvni. A gyakorlatban, valahányszor a természetbúvár bármely két formát össze tud kapcsolni közbenső szemekkel, az egyiket a másik fajtájaként szokta kezelni, amennyiben a közönségesebbet, de nem egyszer azt, amelyet először írtak le, a fajnak tekinti, a másikat pedig a fajtának. Ámde néha igen nehéz esetekkel állunk szemben, amelyeket nem akarok ehelyütt felsorolni, mikor arról kell döntenem, vajjon az egyik formát a másik fajtájának tekintsük-e, még akkor is, amikor közbenső szemek szorosán egybekapcsolják őket; még az az általánosan elfogadott feltevés sem fogja a nehézséget mindig elhárítani, hogy a közbenső formák korcs természetűek. Igen sok esetben azonban az egyik formát nem azért tekintjük a másik fajtájának, mert a közbenső szemeket valóban megtaláltuk, hanem mert az analógia arra a feltevésre indítja a megfigyelőt, hogy a közbenső szemek vagy léteznek még most is valahol, vagy régebben léteztek; és ilyenétkép tág kaput nyitottunk a kétségeknek és gyanítgatásoknak.

Ennélfogva, mikor arról döntünk, vajjon valamely formát fajnak tekintsünk-e vagy fajtának, a józan ítélettel és nagy tapasztalással rendelkező természetbúvárok véleményét fogadhatjuk el talán egyedül zsinórmértéknek. De sok esetben a természettudósoknak csak a többsége szerint igazodhatunk, mert kevés olyan jól jellegzett és jól ismert fajtát sorolhatunk fel, amelyet legalább egynéhány illetékes bírójának nem tekintett volna.

Hogy az ily kétes természetű fajták egyáltalában nem ritkák, az tagadhatatlan. Ha összehasonlítjuk Nagybritannia vagy Franciaország vagy az Egyesült-Államok flóráját, amelyet különböző botanikusok ismertettek, meglátjuk, mennyi meglepően sok olyan forma van, amelyet az egyik botanikus jó fajnak tekintett, a másik ellenben pusztá fajtának. H. C. Watson, aki mindennemű támogatásával mélyen lekötelezett, 182 olyan angol növényt jelölt meg számomra, amelyeket rendszerint fajtáknak tekintenek, de

amelyeket botanikusok már egytől-egyig besoroztak a fajok közé is. És amikor e jegyzéket összeállította, mellőzött számos jelentéktelen fajtát, amelyet azonban némely botanikus szintén fajnak tekintett, és teljesen mellőzött több különböző, nagy mértékben polymorph génuszt. Bizonyos génusok sorában, beleértve a leghalmozottabb alakokat is, Babington 251 fajt sorol fel, míg Bentham csak 112-öt — a különbség tehát 139 kétes forma! Az állatok között, amelyek minden szülésre párosulnak és sokat vándorolnak, kétes formák, amelyeket az egyik zoológus fajnak tekint, a másik pedig fajtának, ritkán találhatók ugyanazon a vidéken; de más-más területeken közönségesek. Észak-Amerikának és Európának hány olyan madara és rovara van, amelyeket, bárha csak igen kevésé különböznek egymástól, az egyik kiváló természetbúvár kétségtelen fajoknak tekintett, a másik ellenben fajtáknak, vagy mint gyakran szokták nevezni — geográfiai tenyészfajoknak! Wallace, több értékes munkájában a nagy Maláj szigettenger szigetein élő különféle állatokról, különösen a lepkékről (Lepidoptera), kimutatja, hogy azok négy főcsoportra oszthatók be, még pedig: változó formákra, helyi formákra, geográfiai tenyészfajokra vagy alfajokra és valódi reprezentatív fajokra. Az első, vagyis a változó formák nagyon változók egyazon sziget határain belül. A helyi alakok mérsékelten állandók és különböznek egymástól minden egyes szigeten; de ha a különböző szigetekről valókat egymással összehasonlítjuk, azt találjuk, hogy a különbségek oly csekélyek és annyira fokozatosak, hogy lehetetlenség meghatározni vagy leírni őket, bárha az egyidejűleg előforduló szélső formák eléggé különböznek is egymástól. A geográfiai tenyészfajok vagy alfajok oly helyi formák, amelyek teljesen megrögződtek és elszigetelődtek; minthogy azonban erősen kidomborodó és fontos jellegzővonások nem különböztetik meg őket egymástól, »más mérték, mint egyéni vélemény el sem képzelhető annak meghatározásánál, hogy melyeket tekintsünk közülök fajoknak és melyeket fajtáknak«. Végül, a reprezentatív fajok ugyanazt a helyet foglalják el minden egyes szigeten a természet háztartásában, mint a helyi formák és az alfajok; minthogy azonban nagyobb tömeg különbség választja el

őket egymástól, mint a helyi formákat és az alfajokat, a természetbúvárok csaknem egyetemesen valódi fajoknak tekintik őket. Mindazáltal lehetetlenség biztos próbakövet felállítani arra nézve, hogy miről lehet felismerni a változó formákat, a helyi formákat, az alfajokat és a reprezentatív fajokat.

Évekkel ezelőtt, mikor a Galapagos szigettenger tőszomszédságos szigeteinek madarait egymással és az amerikai szárazföld madaraival összehasonlítottam, s láttam, hogy mások is összehasonlítják őket, nagyon megdöbbenett, hogy milyen határozatlan és mennyire önkényes a fajok és fajták megkülönböztetése. A kis Madeira csoport apró szigetein számos rovar van, amelyeket Wollaston csodálatos munkájában fajtáknak jellemez, amelyeket azonban sok entomológus bizonyára külön fajoknak tekintene. Sőt Írországnak is van néhány állata, amelyeket manapság általában fajtáknak tekintenek, amelyeket azonban egynémely zoológus fajoknak tekintett. Több tapasztalt ornitológus a mi brit vörösfajdunkat csupán egy norvég faj erősen jellegzett tenyészfajának tekinti, míg a többség Nagybritanniának egy sajátos, kétségtelen fajtát látja benne. Ha két kétes forma hazája nagyon messze van egymástól, ez a távolság sok természetbúvárt arra indít, hogy külön fajoknak tekintse őket; de mekkora legyen az a távolság, kérdezték joggal, amely ehhez elegendő? Ha az Amerika és Európa közti távolság bőven elég, vajjon elég lesz-e a távolság Európa és az Azori-szigetek, vagy Madeira, vagy a Kanári-szigetek között, vagy e kis szigettengerek különböző szigetkéi között is?

B. D. Walsh, az Egyesült-Államok egyik kitűnő entomológusa, leírt több, mint ő nevezi, phytophag (növényevő) fajtát és phytophag fajt. A legtöbb növényevő rovar egy fajta növényen vagy a növények egy bizonyos csoportján él; némelyek válogatás nélkül táplálkoznak sok fajtából, de ennek következtében mégsem változnak. Több esetben azonban Walsh megfigyelte, hogy oly rovarok, amelyek különböző növényeken élnek, lárva- vagy érett állapotukban, vagy mind a két állapotukban, csekély, bár állandó különbségeket mutatnak színben, nagyságban vagy vála-

dékaik természetében. Némely esetben csupán a hímeken, más esetekben úgy a hímeken, mint a nőstényeken megfigyelt igen csekély különbségeket. Ha a különbségek valamivel erősebben kidomborodnak és ha észlelhetők mindkét nembeli és minden korú egyéneken, akkor ezeket a formákat valamennyi entomológus jó fajnak tekinti. De nincs megfigyelő, aki másnak a számára meghatározhatná, még ha a maga számára meg is tudja határozni, hogy e phytophag formák közül melyeket kell fajoknak és melyeket fajtáknak tekintenünk. Walsh azokat a formákat, amelyekről feltehető, hogy szabadon kereszteződnek, fajtáknak tekinti; azokat ellenben, amelyek, úgylátszik, elvesztették ezt a képességüket, fajoknak. Minthogy a különbségek attól függenek, hogy a rovarok sokáig táplálkoztak-e vagy sem különböző növényekből, nem remélhető, hogy manapság találhatunk közbenső szemeket, amelyek a különböző formákat összekötik. A természetbúvár ekkép elveszti legjobb tanácsadóját, mikor azt akarja meghatározni, vajjon e kétes formákat fajtáknak vagy fajoknak tekintse-e. Ugyanígy vagyunk szükségképen olyan közeli rokon organizmusokkal is, amelyek különböző szárazföldeknek vagy szigeteknek a lakói. Ha ellenben valamely állat vagy növény el van terjedve egyazon világrészben, vagy ugyanazon sziget-tenger több szigetének a lakója, és a különböző területeken különböző formákat mutat, akkor mindig nagy a remény arra, hogy közbenső formákat fogunk felfedezni, amelyek összekapcsolják a szélső tagokat; s ezek akkor a fajták sorába süllyednek alá.

Egynémely természetbúvár azt állítja, hogy az állatok sohasem mutatnak fel fajtákat; de ez esetben ugyanazok a természetbúvárok a legcsekélyebb különbségnek is faji értéket tulajdonítanak; és amikor ugyanazzal az azonos formával két távoli vidéken találkozunk vagy két geológiai rétegben, akkor azt hiszik, hogy két külön faj lappang egyazon öltözetben. A »faj« kifejezés ekként pusztán, hasznavehetetlen absztrakcióvá válik, amely a teremtés külön aktusát foglalja magában és tételezi fel. Bizonyos, hogy számos forma, amelyeket igen illetékes bírák fajtáknak tekintenek, jellegre nézve oly tökéletesen fajhoz hasonló,

hogy más igen illetékes bírák a fajok közé sorozzák is őket. De azon vitatkozni, vajjon fajoknak vagy fajtáknak kell-e neveznünk őket, amíg e kifejezések valamely meghatározását általánosan el nem fogadjuk, annyi, mint falra borsót hányni.

Ez erősen jellegzett fajták vagy kétes fajok számos esetben nagyon érdemesek arra, hogy foglalkozzunk velök; mert amikor megpróbálták rangjukat megállapítani, sok érdekes bizonyítékot hordtak össze geográfiai eloszlásuk, analóg változásaik, korcsképződéseik, stb. vizsgálatából; de ehelyütt nincs elég terem arra, hogy fejtegessem őket. Alapos kutatás sok esetben kétségtelenül megegyezésre fogja juttatni a természetbúvárokat arra nézve, hogy kétes formákat minek tekintsenek. De meg kell vallanunk, hogy éppen a legjobban ismert vidékeken találunk legnagyobb számmal kétes formákat. Meglepett az a tény, hogy valahányszor valamely természetes állapotban élő állat vagy növény nagyon hasznos az emberre nézve vagy bármely okból jobban magára vonja az ember figyelmét, csaknem általánosan azt találjuk, hogy az illető állatnak vagy növénynek fajtáit szokták felsorolni. Sőt mi több, e fajtákat némely szerző gyakran fajoknak minősíti. Itt van például a közönséges tölgy, amelyet alaposan tanulmányoztak! És egy német szerző mégis több, mint egy tucat fajt alkot oly formákból, amelyeket más botanikusok csaknem egyetemesen fajtáknak tekintenek; és hazánkban a legnagyobb botanikus tekintélyeket és gyakorlati embereket egyaránt idézhetjük akár annak bizonyítására, hogy a kocsántalan és a kocsános tölgy jó és külön faj, akár arra, hogy pusztá fajták.

Legyen szabad ehelyütt utalnom A. de Candolle nemrég megjelent nevezetes tanulmányára az egész világ tölgyeiről. Soha senkinek nem volt még terjedelmesebb anyaga a fajok különválasztására, és soha senki nem dolgozhatta volna fel ezt az anyagot nagyobb buzgósággal és élesebb elmével. Először is részletesen felsorolja a struktúrának megannyi pontját, amely változó a különböző fajoknál, és számszerűen megbecsüli a változások viszonylagos gyakoriságát. Egyenként felsorol több, mint egy tucat jellegzővonást, amely változónak jelentkezhetik még egyazon ágon is,

néha a kor vagy a fejlődés szerint, néha minden megjelölhető ok nélkül. Az efféle jellegzővonások természetesen nem faji értékűek, hanem — mint Asa Grey a szóbanforgó tanulmány ismertetésében megjegyezte — olyanok, aminők rendszerint belekerülnek faji meghatározásokba. De Candolle kijelenti azután, hogy fajoknak oly formákat tekint, amelyeket ugyanazon fán sohasem változó jellegzővonások különböztetnek meg egymástól, s amelyeket közbenső állapotok sohasem kapcsolnak egybe. E fejtegetés után, amely oly nagy munkának az eredménye, nyomatékosan megjegyzi: »Tévednek, akik azt hajtogatják, hogy fajaink nagyobb része világosan elhatárolt, és hogy a kétes fajok túlnyomó kisebbségben vannak. Ez igaznak tetszett addig, amíg valamely génuszt csak tökéletlenül ismertünk, és amíg fajait csak néhány példányra alapítottuk, vagyis amíg csak ideiglenesen osztályoztunk. Mihelyt jobban megismerjük őket, betoppannak a közbenső formák is, és megsaporodnak a faji határokra vonatkozó kétségek.« Hozzáteszi azt is, hogy éppen a legjobban ismert fajok azok, amelyek önkéntes (spontaneous) fajtákat és alfajtákat legnagyobb számmal mutatnak fel. A *Quercus robur*-nak például huszonnyolc fajtája van, amelyek — haton kívül — egytől-egyig három alfaj körül csoportosulnak; ez a három alfaj: a *Qu. pedunculata*, *sessiliflora* és *pubescens*. Azok a formák, amelyek ezt a három alfajt összekapcsolják, aránylag ritkák, és — mint Asa Gray megint megjegyzi — ha ezek az összekötő formák, amelyek manapság ritkák, egészen kivesznének, a három alfaj szakasztott olyan kapcsolatban lenne egymással, mint az a négy vagy öt ideiglenesen elfogadott faj, amely szorosán a tipikus *Quercus robur* köré csoportosul. Végül elismeri De Candolle, hogy a háromszáz fajnak, amelyet prodromusában a tölgy családdhoz tartozónak kell felsorolnia, legalább kétharmadrésze ideiglenes faj, vagyis olyan, amelyet nem ismerünk még elég alaposan, hogy megállapíthassuk róla, vajjon megfelel-e a valódi fajról fentebb adott meghatározásnak. Hozzá kell tennem, hogy De Candolle nem hisz többé abban, hogy a fajok változhatatlan teremtések, hanem arra a következtetésre jut, hogy a származtatási elmélet a legtermészetesebb és

»legjobban megegyezik az anatómiai struktúra és osztályozás ismert tényeivel, a paleontológiában, geográfiai botanikában és zoológiában egyaránt«.

Amikor egy fiatal természetbúvár tanulmányozni kezd egy csoport, előtte teljesen ismeretlen organizmust, eleinte nagyon zavarja őt annak a meghatározása, mely különbségeket tekintsen faji és melyeket fajtabeli különbségeknek; mert semmit sem tud még ama változások tömegéről és mineműségéről, amelyeknek az illető csoport alá van vetve; és ez legalább is arra vall, hogy mennyire általános egynémely változás. De ha egy vidéken belül egyetlen osztályra irányítja a figyelmét, csakhamar tisztában lesz vele, minek tekintse a legtöbb kétes formát. Általában hajlandó lesz számos faj megkülönböztetésére, mert mély benyomást fog rá tenni, csakúgy, mint a fentebb említett galamb- vagy baromfitenyésztőre, a különbségek tömege ama formákban, amelyeket szakadatlanul tanulmányoz; és kevesebb még az általános ismerete a más csoportokban és más vidékeken észlelhető analóg változásokról, semhogy első benyomásait ellensúlyozhatná. Amint megfigyeléseinek területét tágítja, újabb nehézségekre fog bukkanni; mert közeli rokon formáknak még nagyobb számával fog találkozni. De ha megfigyelései még szélesebb körre fognak kiterjedni, végül rendszerint képes lesz tisztába jönni a dolgokkal; ámde csak akkor juthat el ennyire, ha elfogad sok változást — és ekkor feltevésének helyességét más természetbúvárok gyakran kétségbe fogják vonni. Ha módjában lesz tanulmányoznia oly rokon formákat is, amelyek nem egymással határos vidékekről valók, amely esetben nem remélheti azt, hogy közbenső szemeket talál, akkor kénytelen lesz csaknem teljesen az analógiára támaszkodni, és a nehézségek, amelyek elébe tornyosulnak, elérik tetőpontjukat.

Bizonyos, hogy eddigelé nem húztunk még tiszta határvonalat a fajok és alfajok, vagyis ama formák között, amelyek némely természetbúvár véleménye szerint nagyon megközelítik, de nem érik el egészen a faji rangot; és nem vontunk tiszta határvonalat az alfajok és a jól jellegzett fajták s végül a kevésbé jellegzett fajták és az egyéni különbségek között sem. Ezek a különbségek észrevehetetlen sorozat

útján egymásba olvadnak ; és az ilyen sorozat mindig azt a benyomást kelti az elmében, mintha valóságos átmenettel volna dolga.

Ennélfogva az egyéni különbségeket, bárha a szisztematikuskokat nem is igen érdeklik, magunkra nézve rendkívül fontosaknak tartom, mert bennök látom az első lépcsőt azok felé a jelentéktelen fajták felé, amelyeket természetrajzi munkákban alig találnak érdemeseknek a megemlítésre. És azokat a fajtákat, amelyek valamelyest már világosabbak és állandóbbak, lépcsőknek tekintem erősebben jellegzett és állandóbb fajták felé, s ez utóbbiakat lépcsőknek az alfajok s ezeket a fajok felé. Az átmenet a különbség egyik fokáról a másikra sok esetben egyszerűen az organizmus és a különböző fizikai körülmények természetének az eredménye lehet, amelyeknek hatását az organizmus sokáig érezte ; de ami a fontosabb és alkalmazkodásra képesebb jellegzővonásokat illeti, azokra vonatkozóan az átmenet a különbség egyik fokáról a másikra bizonyára egyrészt a természetes kiválasztás halmozó hatásának, amelyet később fogunk megmagyarázni, és egyes részek növekvő használása vagy nemhasználása befolyásának tulajdonítható. Ennélfogva minden jól jellegzett fajtát kezdődő fajnak mondhatunk ; de hogy ez a hitem igazolható-e, azt a különböző tények és meggondolások súlya döntheti csak el, amelyeket e munkámba bele fogok foglalni.

Felesleges feltételeznünk, hogy minden fajta vagy kezdődő faj elérí a faji rangot. Kiveszhetnek vagy mint fajták maradhatnak fenn igen hosszú korszakokon át, mint ahogy Wollaston Madeirában bizonyos ásatag csigafajtákra, Gaston de Saporta pedig növényekre vonatkozóan kimutatta. Ha valamely fajta annyira felvirulna, hogy számra nézve felülmulná a szülőfajt, akkor azt tekintenők a fajnak és a szülőfajt a fajtának ; vagy az is megeshetnék, hogy a szülőfajt kiszorítja és kiirtja ; vagy egyidejűleg létezhetnének mind a ketten, mint egymástól független fajok. De később visszatérünk majd még erre a kérdésre.

Kitetszik ezekből a megjegyzésekből, hogy én a »faj« kifejezését önkényes kifejezésnek tekintem, amelyet a kényelem kedvéért alkalmazunk csak egymáshoz nagyon hasonló

egyének csoportjára, s hogy véleményem szerint ez a kifejezés nem különbözik lényegesen a »fajta« kifejezésétől, amelyet kevésbé különböző és ingadozóbb formákra alkalmazunk. A »fajta« kifejezését pedig — szemben a merőben egyéni különbségekkel — megint csak önkényesen használjuk, a kényelem kedvéért.

Igen elterjedt, nagyon szétszórt és közönséges fajok változnak leginkább.

Elméleti megfontolásokra támaszkodva, azt gondoltam, hogy egynémely érdekes eredményre juthatnék, a leginkább változó fajok természetére és kapcsolataira vonatkozólag, ha több különböző, jól feldolgozott flórából táblázatosan összeállítom az összes fajtákat. Ez eleinte egyszerű feladatnak rémlett; de H. C. Watson, aki nagyon lekötelezett értékes tanácsadásával és támogatásával ebben a kérdésben, csakhamar meggyőzött róla, hogy bizony sok nehézség gördül az ember útjába, amiről később még határozottabban meggyőzött Dr. Hooker is. Ezeknek a nehézségeknek a fejtegetését és a változó fajok arányszámainak a táblázatait fentartom egy következő munkám számára. Dr. Hooker engedelmével azt jegyzem csak meg ehelyütt, hogy ő, miután gondosan elolvasta a kéziratomat és megvizsgálta a táblázatokat, azt hiszi, hogy az alább következő állítások meglehetősen alaposak. Az egész kérdés azonban, amelyet e helyütt szükségszerűen csak röviden tárgyalhatok, meglehetősen bonyolult, és nem nélkülözheti az utalásokat a »létért való küzdelem«-re, a »jellegbeli eltérés«-re és több más kérdésre, amelyet csak később fogok fejtegetni.

Alphonse de Candolle és mások kimutatták, hogy oly növényeknek, amelyek messze elterjedtek, rendszerint vannak fajtaik is; és ezen talán nincs is mit csodálkozni, mint-hogy különböző fizikai körülmények hatásának vannak kitéve s minthogy szerves lények más-más csoportjaival szállnak versenyre (ami, mint később látni fogjuk, épp annyira fontos vagy még fontosabb körülmény). De táblázataimból kitetszik az is, hogy bármely határolt vidéken, azok

a fajok, amelyek a legközönségesebbek, vagyis amelyeknek egyénei a legszámosabbak, és azok a fajok, amelyek leginkább szerte vannak szórva saját vidékük határain belül (és ez más szempont, mint a nagy elterjedtség s bizonyos mértékben más, mint a közönségesség is), leggyakrabban hoznak létre oly fajtákat, amelyek eléggé jól jellegzetek ahhoz, hogy botanikus munkákban megemlékezzenek róluk. Ennélfogva a legvirulóbb vagy mondhatjuk így is: az uralkodó fajok — azok, amelyek legelterjedtebbek, legszerteszóródottabbak saját vidékükön, és egyéneikben legbővelkedőbbek — ezek azok, amelyek leggyakrabban hoznak létre jól jellegzett fajtákat vagy mint ahogy én fogom fel ezeket: kezdődő fajokat. És ezt talán előre lehetett volna sejteni; mert mint ahogy a fajtáknak, hogy csak némileg is állandók maradhassanak, szükségképen küzdeniök kell a vidék más lakóival, épp így azok a fajok, amelyek már is uralkodók, fognak létrehozni legnagyobb valószínűség szerint oly utódokat, amelyek — bárha csekély mértékben módosulnak is, — mégis átöröklék azokat az előnyöket, amelyek szüleiket arra képesítették, hogy uralkodóvá váljanak földiek fölött. Az uralkodásról tett eme megjegyzéseink azonban, jól megértsük, csak azokra a formákra vonatkoznak, amelyek versenybe keverednek egymással, s legfőként egyazon génusz vagy osztály tagjaira, amelyeknek csaknem hasonló az életmódjuk. A faj egyéneinek számát vagy közönségességét tekintve, az összehasonlítás természetesen csak ugyanazon csoport tagjaira vonatkozik. Valamely magasabbrendű növényt akkor mondhatunk uralkodónak, ha egyénei számosabbak és a növény sokkal szerteszóródottabb, mint ugyanazon vidék más növényei, amelyek csaknem ugyanazon körülmények között élnek. Az ilyen növény azért még nem lesz kevésbé uralkodó, mert némely vízben élő conferva vagy némely élősdigomba mérhetetlenül bővelkedőbb egyéneikben és sokkal szerteszóródottabb. De ha a conferva vagy az élősdigomba felülmúlja rokonait az említett szempontokból, akkor uralkodó lesz a saját osztályában.

A nagyobb génuszok fajai minden vidéken gyakrabban változnak, mint a kisebb génuszok fajai.

Ha a növényeket, amelyek valamely vidék lakói, úgy amint bármely flórában le vannak írva, két egyenlő tömegre osztjuk, mindazokat, amelyek a nagyobb (vagyis sok fajt magukban foglaló) génuszokba tartoznak, az egyik tömegbe, s mindazokat, amelyek a kisebb génuszokba tartoznak, a másik tömegbe osztván be, akkor azt fogjuk találni, hogy az előbbiben valamivel több a nagyon közönséges és nagyon szerte-szóródott vagy uralkodó faj. Ezt előre lehetett sejteni, mert az a pusztá tény, hogy egyazon génusznak számos faja lakik valamely vidéken, arra vall, hogy annak a vidéknek szerves vagy szervesetlen körülményeiben van valami, ami az illető génuszra nézve kedvező; és ennél fogva azt várhattuk, hogy a nagyobb, vagyis a sok fajt magukban foglaló génuszokban nagyobb arányszámmal lesznek az uralkodó fajok. De annyi ok igyekszik elhomályosítani ezt az eredményt, hogy valóban meglep, hogy táblázataimban mégis mutatkozik egy kis többség a nagyobb génuszok javára. Ehelyütt két okára utalok csupán ennek a homályosságnak. Édesvízi és sósvízi növények rendszerint igen elterjedettek és nagyon szerte-szóródottak, de ez, úgylátszik, az általuk lakott termőhelyek természetével függ össze, s nincs vagy csak kevéssé van kapcsolatban ama génuszok nagyságával, amelyekhez a szóban forgó fajok tartoznak. Hasonlóképen a szervezet alsó fokán lévő növények rendszerint sokkal nagyobb mértékben szétszóródottak, mint a szervezet magasabb fokán lévők; s ez esetben sincs szoros kapcsolat a génuszok nagyságával. Alsószervezetű növények nagy elterjedtségének okát a geográfiai eloszlásról szóló fejezetünkben fogjuk fejtegetni.

Mint hogy én a fajokat csak erősen jellegzett és jól meghatározott fajtáknak tekintem, azt kellett előre feltételeznem, hogy a nagyobb génuszok fajai minden egyes vidéken gyakrabban fognak fajtákat felmutatni, mint a kisebb génuszok fajai. Mert ahol sok közeli rokonfaj (vagyis egyazon génusznak sok faja) képződött, ott most, általános szabály szerint, számos fajtának vagy kezdődő fajnak is kell képződnie. Ahol sok nagy fa nő, ott azt várjuk, hogy csemetéket is találunk.

Ahol valamely génusz változás útján sok fajt formált, ott a körülmények kedveztek a változásnak ; s ennél fogva azt várhatjuk, hogy a körülmények rendszerint még mindig kedveznek a változásnak. Ha ellenben minden egyes fajt a teremtés külön aktusának tekintünk, akkor nincs rá kézzelfogható okunk, hogy miért legyen több fajta olyan csoportban, amelynek sok faja van, mint olyanban, amelynek kevés a faja.

Hogy e feltevésem igazságát bizonyítsam, tizenkét vidék növényeit és két kerület fedeles szárnyú rovarait (Coleoptera) elosztottam két, csaknem egyenlő tömegre, a nagyobb génuszok fajait az egyik és a kisebb génuszok fajait a másik tömegbe, és változatlanul mindig úgy találtam, hogy a nagyobb génuszok oldalán a fajok nagyobb aránya mutatott fel fajtákat, mint a kisebb génuszok oldalán. Sőt mi több, a nagyobb génuszok ama fajai, amelyek egyáltalán mutatnak fel fajtákat, a fajtáknak változatlanul nagyobb átlagszámát mutatják fel, mint a kisebb génuszok fajai. Ugyanerre a két eredményre jutunk akkor is, ha más beosztást csinálunk és ha mindazokat az igen kis génuszokat, amelyeknek csak egy-négy faja van, teljesen kihagyjuk a táblázatokból. Ezeknek a tényeknek világos az értelme, ha abból a felfogásból indulunk ki, hogy a faj nem egyéb, mint erősen jellegzett és marandó fajta ; mert a hol egyazon génusznak számos faja képződött, vagy ahol — ha szabad ezt a kifejezést használnunk — a fajok gyártása tevékenyen folyt, rendszerint azt kell tapasztalnunk, hogy ez a gyártás még mindig folyamatban van, annyival is inkább, mert minden ok arra a feltevésre indít bennünket, hogy új fajok gyártásának a folyamata lassú folyamat. És ez igaznak is bizonyul, ha a fajtákat kezdődő fajoknak tekintjük ; mert táblázataimból világosan kiderül az az általános szabály, hogy ahol valamely génusznak sok faja formálódott ki, ott ennek a génusznak a fajai az átlagnál több fajtát vagyis kezdődő fajt mutatnak fel. Ezzel nem azt akarom mondani, hogy most minden nagy génusz nagy mértékben változik, s ekként gyarapszik fajai számára nézve, vagy hogy most egyetlen kis génusz sem változik és gyarapszik. Mert ha ez így lett volna, akkor elméletemet végzetes csapás érte volna ; mert hiszen a geológia világosan elmondja nekünk, hogy kisebb génuszok az idők folyamán

gyakran igen megnagyobbodtak ; és nagyobb génuszok gyakran eljutottak a tetőpontjukra, azután hanyatlásnak indultak és eltűntek. Mi csupán azt akarjuk bizonyítani, hogy ahol valamely génusznak sok faja formálódott ki, ott átlagosan még most is sok formálódik ; és ez bizonyára igaz is.

A nagyobb génuszokhoz tartozó fajok közül sok annyiban hasonlít a fajtákhoz, hogy egymásnak igen közeli, de nem egyenlő ízű rokona, és hogy az elterjedési vidéke korlátozott.

Nagyobb génuszok fajai és ezeknek említett fajtái között vannak még más, figyelmet érdemlő kapcsolatok is. Láttuk, hogy nincs semmiféle csalhatatlan próbakövünk a fajok és a jól jellegzett fajták megkülönböztetésére ; és amikor közbenső szemeket nem találtunk kétes formák között, a természetbúvárok kénytelenek a közöttük lévő különbségek összege alapján eldönteni és analógia útján ítélni, vajjon ez az összeg elegendő-e ahhoz vagy sem, hogy akár az egyiket, akár mind a kettőt faj rangjára emeljék. A különbségek összege ennél fogva rendkívül fontos próbaköve annak a döntésnek, vajjon két formát fajoknak tekintsünk-e vagy fajtáknak. Már most Fries a növényekre és Westwood a rovarokra vonatkozóan megjegyezte, hogy nagy génuszokban a különbségek összege a fajok között gyakran elenyészően csekély. Megpróbáltam ezt átlagszámokkal számszerűen megvizsgálni, s amennyire tökéletlen eredményeimtől telik, ez a vélemény igaznak bizonyult. Tanácskoztam több élesesű és tapasztalt megfigyelővel is, akik, miután megfontolták a dolgot, csatlakoztak ehhez a felfogáshoz. E tekintetben tehát a nagyobb génuszok fajai inkább hasonlítanak fajtákhoz, mint a kisebb génuszok fajai. Vagy ha másképp akarjuk kifejezni a dolgot, azt mondhatjuk, hogy a nagyobb génuszokban, amelyekben az átlagnál több fajta vagy kezdődő faj gyártása van most is folyamatban, a már kész fajok közül sok — bizonyos fokig — fajtákhoz hasonlít, mert a különbségek szokott összegénél kisebb mértékben különbözik egymástól.

Sőt mi több, a nagyobb génuszok fajai épp olyan rokonságban vannak egymással, mint bármely egyes fajnak a

fajtái. Egyetlen természetbúvár sem állítja, hogy valamely génusznak összes fajai egyenlő mértékben különböznek egymástól; rendszerint be is oszthatók algénuszokra vagy osztályokra, vagy még kisebb csoportokra. Mint Fries helyesen megjegyezte, a kis fajcsoportok rendszerint bolygók módjára csoportosulnak más fajok körül. És mi egyebek a fajták, mint egymással nem egyenlő rokonságban lévő formák csoportjai, amelyek bizonyos formák — vagyis szülőfajaik körül csoportosulnak? Van a fajták és fajok között kétségtelenül egy rendkívül fontos különbség, még pedig az, hogy a fajták közti különbségek összege, ha egymással vagy szülőfajaikkal hasonlítjuk össze őket, sokkal kisebb, mint az egyazon génusz fajai közti különbségek összege. De ha rátérünk majd — mint én nevezem — a jellegbeli eltérés elvének fejtegetésére, látni fogjuk, mi ennek a magyarázata, és hogy a fajták közötti kisebb különbségekben megvan a hajlandóság arra, hogy a fajok közti nagyobb különbségekké növekedjenek meg.

Van még egy pont, amely figyelmet érdemel. A fajtáknak rendszerint nagyon korlátolt az elterjedési területük: ez az állítás voltaképen alig egyéb, mint önként értendő igazság, mert ha valamely fajtának nagyobb volna az elterjedési területe, mint amekkora állítólagos szülőfajáé, akkor elnevezéseiket fel kellene cserélni. De van okunk annak az elfogadására is, hogy azoknak a fajoknak, amelyek más fajok közeli rokonai és ennyiben fajtákhoz hasonlítanak, gyakran igen korlátolt az elterjedési területük. H. C. Watson például a növények jól megrostált Londoni Katalógusában (negyedik kiadás) 63 olyan növényt jelölt meg számomra, amelyeket a katalógus fajok közé sorol, amelyeket azonban H. C. Watson más fajok oly közel rokonainak tekint, hogy ennél fogva kétes értékűek. Ez a 63 állítólagos faj átlagban 6·9 részén van elterjedve ama tartományoknak, amelyekre Watson Nagybritanniát felosztotta. Felsorol ugyanez a katalógus 53 elismert fajtát is, amelyek a tartományok 7·7 részén vannak elterjedve; míg a fajok, amelyekhez e fajták tartoznak, a tartományok 14·3 részén vannak elterjedve. Ime, az elismert fajtáknak átlagosan csaknem oly korlátozott az elterjedési területük, mint azoké az egymással közel rokon

formáké, amelyeket Watson kétes fajokul jelölt meg a számomra, amelyeket azonban az angol botanikusok csaknem egyetemesen jó és valódi fajoknak tekintenek.

Összefoglalás.

Szóval, a fajtákat nem lehet a fajoktól megkülönböztetni, csak ha — először — felfedezzük a közbenső összekötő formákat; és — másodszer — ha van közöttük a különbségeknek bizonyos határozatlan összege; mert két oly formát, amely igen kevésbé tér el egymástól, rendszerint fajtáknak tekintünk, bárha szorosán nem is kapcsolhatók össze egymással; de a különbségeknek azt az összegét, amelyet szükségesnek tartunk ahhoz, hogy bármely két formát fajoknak tekintsünk, nem tudjuk meghatározni. Oly génuszokban, amelyeknek bármely vidéken több fajuk van az átlagnál, a fajok fajtáinak száma is nagyobb az átlagosnál. Nagy génuszokban a fajok rendszerint közeli, de nem egyenlő ízű rokonai egymásnak, és apró csoportokban más fajok körül sorakoznak. Oly fajoknak, amelyek más fajok igen közeli rokonai, nyilván korlátozott az elterjedési vidékük. Mind e tekintetekben a nagy génuszok fajai erős analógiát mutatnak a fajtáikkal. És ezeket az analógiákat tisztán megérthetjük, ha a fajok valaha fajták voltak és így keletkeztek; ellenben ezek az analógiák teljességgel érthetetlenek, ha a fajok független teremtések.

Láttuk azt is, hogy minden osztályban a nagyobb génuszok legvirágzóbb vagy uralkodó faja az, amely átlagban a legnagyobb számú fajtát hozza létre; és a fajtákban, mint később látni fogjuk, megvan a hajlandóság arra, hogy új és külön fajokká váljanak. Így aztán a nagyobb génuszokban megvan a hajlandóság arra, hogy még nagyobbakká legyenek; és az egész természetben, az élet ama formáiban, amelyek ma uralkodók, megvan a hajlandóság arra, hogy még uralkodóbbakká váljanak, oly módon, hogy számos módosult és uralkodó utódot hagynak hátra. De lépésről-lépésre, mint később megmagyarázzuk majd, a nagyobb génuszokban megvan a hajlandóság arra is, hogy kisebb génuszokra szakadozzanak. És az élet formái ekként világszerte egymásnak alárendelt csoportokra oszlanak fel.

III. FEJEZET.

KÜZDELEM A LÉTÉRT.

Kapcsolata a természetes kiválasztással. — A kifejezés tág értelemben való használata. — A szaporodás mértani aránya. — A honosított állatok és növények rohamos elszaporodása. — Az elszaporodás akadályainak természete. — Egyetemes verseny. — Az éghajlat hatásai. — Az egyének számában rejlő védelem. — Valamennyi állat és növény bonyolult kapcsolatai az egész természetben. — Legkeményebb a létért való küzdelem ugyanazon faj egyénei és fajtái között: gyakran kemény a küzdelem ugyanazon génusz fajai között is. — Az egyik organizmus kapcsolata a másik organizmussal a legfontosabb kapcsolat.

Mielőtt rátérünk e fejezet tárgyára, néhány előzetes megjegyzést kell tennem, hogy megmutassam, milyen kapcsolatban van a létért való küzdelem a természetes kiválasztással. Az utolsó fejezetben láttuk, hogy a természetes állapotban élő szerves lények körében észlelhető valamelyes egyéni változóság. Tudomásom szerint, ezt nem is vonta kétségbe soha senkisésem. Lényegtelen ránk nézve, vajjon egy tömeg kétes formát fajnak vagy alfajnak vagy fajtának neveznek-e; hogy például az angol növényeknek két- vagy háromszáz kétes formáját milyen elnevezés jogcíme illeti meg, ha elfogadjuk jól jellegzett fajtáknak a létezését. Ámde az egyéni változóságnak és néhány jól jellegzett fajtának a pusztá létezése, ámbár erre is szükség van a munka megalapozásához, csak kevéssé támogat bennünket annak megértésében, hogyan keletkeznek fajok a természetben. Mi módon tökéletesült a szervezet egyik részének mindaz a finom alkalmazkodása a szervezet másik részéhez és az élet

körülményeihez, és az egyik szerves lénynek finom alkalmazkodása a másik lényhez? Rendkívül világosan látjuk ezt a gyönyörű alkalmazkodást a harkálynál és a fagyöngynél; és csak valamivel kevésbé világosan a legalsóbbrendű élősdinél, amely valamely négy lábúnak a szőrébe vagy valamely madárnak a tollába kapaszkodik; a bogár struktúrájában, amely a víz alá merül; a szárnyas magban, amelyet a leggyöngébb szellőcske tovaragad; szóval, szépséges alkalmazkodást látunk mindenütt és a szerves világ minden részében.

Azt kérdezhetné továbbá bárki, hogyan van az, hogy fajták, amelyeket én kezdődő fajoknak neveztem, végül jó és külön fajokká válnak, amelyek a legtöbb esetben szemlátomást sokkal inkább különböznek egymástól, mint egyazon fajnak a fajtái? Hogyan keletkeznek azok a fajcsoportok, amelyek az úgynevezett külön génuszokat alkotják, s amelyek jobban különböznek egymástól, mint egyazon génusznak a fajtái? Mindez, mint a következő fejezetben bővebben fogjuk látni, a létért való küzdelemnek az eredménye. Ennek a küzdelemnek tulajdonítható, hogy változások, bármily csekélyek és bármely okból támadtak is, ha bármi csekély mértékben előnyére válnak valamely faj egyéneinek, más szerves lényekkel és fizikai életkörülményeikkel való végtelenül bonyolult kapcsolataikban, arra fognak törekedni, hogy az ilyen egyének fenmaradását biztosítsák, és rendszerint át fognak öröklődni az utódokra is. Az utódoknak ennél fogva több eshetőségük lesz a megélhetésre, mert a faj számos egyéne közül, amely időközönként születik, csak kis számú egyén maradhat életben. Ezt az elvet, amelynél fogva minden csekély változás, ha hasznos, fenmarad, *természetes kiválasztás*-nak neveztem, hogy jelezem kapcsolatát az ember kiválasztó hatalmával. De ez a kifejezés: *a legalkalmasabbak megmaradása*, amelyet Herbert Spencer szokott használni, pontosabb és néha épp oly megfelelő. Láttuk, hogy az ember kiválasztás útján mindenestre nagy eredményeket érhet el, és szerves lényeket átalakíthat a saját céljaira oly módon, hogy apró, de hasznos változásokat, amelyeket a természet keze nyújt neki, felhalmoz. De a természetes kiválasztás, mint később látni fogjuk,

oly hatalom, amely szakadatlanul kész a működésre, s amely oly mérhetetlenül magasabbrendű az ember gyöngé erőlködéseinél, mint a természet munkái általában a művészet alkotásainál.

Valamivel részletesebben szándékozunk most fejtegetni a létért való küzdelmet. Következő munkámban terjedelmesebben fogom tárgyalni ezt a kérdést, úgy, amint megérdemli. Az idősebb De Candolle és Lyell bőven és alaposan kimutatta, hogy minden szerves lény kemény versenynek van kitéve. A növényekre vonatkozólag senki sem tárgyalta ezt a kérdést szellemesebben és rátermettebben, mint W. Herbert, manchesteri dékán, nyilván nagy kertészeti ismereteinek eredményeképen. Mi sem könnyebb, mint szóval elismerni a létért való egyetemes küzdelemnek az igazságot; de mi sem nehezebb — én legalább ezt tapasztaltam, — mint szakadatlanul szem előtt tartani ezt a következtetést. Amíg mélyen be nem véstük az elménkbe, homályosan láthatjuk csak, vagy teljességgel félre is értjük a természet egész háztartását, az eloszlásra, ritkaságra, bőségre, kipusztulásra és változásra vonatkozó minden ténnyel együtt. Azt látjuk, hogy a természet arca derüsen ragyog, gyakran látjuk a táplálék túlbőségét; de nem látjuk, vagy elfelejtjük, hogy a madarak, amelyek gondtalanul csicseregnek körülöttünk, többnyire rovarokból vagy magvakból élnek, és ekkép állandóan pusztítják az életet; vagy elfelejtjük, hogy ezeket az énekeseket, vagy tojásaikat, vagy a fészkeiket milyen nagy mértékben pusztítják a ragadozó madarak és más ragadozók; nem tartjuk mindig szem előtt, hogy ha most bőségesen van is táplálék, nem mindig van bőségesen, minden forgandó év valamennyi szakában.

A »létért való küzdelem« kifejezésének tág értelemben való használata.

Előre kell bocsátanom, hogy én ezt a kifejezést tág és képletes értelemben használom, amennyiben nemcsak az egyik lénynek a másiktól való függését értem alatta, és (ami fontosabb) nemcsak az egyének életére vonatkoztatom, hanem vonatkoztatom arra is, mennyiben sikerül az egyé-

neknek utódokat hagyniok maguk után. Joggal mondhatjuk, hogy két kutyafajta állat, inség idején, egymással küzd a táplálékért és az életért. De a sivatag szélén élő növényről azt mondjuk, hogy a szárazsággal küzd az életért, bár helyesebben azt kellene mondanunk, hogy a növény élete a nedvességtől függ. Valamely növényről, amely évenként ezer magvat hoz létre, amelyek közül átlag csak egy érik meg, még több joggal mondhatjuk azt, hogy küzd ugyanazon- és másfajta növényekkel, amelyek elborították már a földet. A fagyöngy az almafától és néhány más fától függ, de csak erőltetett értelemben mondhatjuk, hogy a fagyöngy küzd ezekkel a fákkal, mert ha nagyon sok ilyen élősdű nő ugyanazon a fán, a fa elsovad és kipusztul. De ha több fagyöngycsemete nő egymás tőszomszédságában ugyanazon az ágon, ezekről már több joggal mondható, hogy küzdenek egymással. Minthogy a fagyöngy magvait madarak szórják szét, létük a madaraktól függ ; és képletesen azt mondhatjuk, hogy a fagyöngy küzd más, gyümölcsstermő növényekkel, amennyiben arra csábítja a madarakat, hogy az ő gyümölcsét egyék meg s ekkép az ő magvait szórják szét. Mind e különböző, de egymásba folyó értelemben használok kényelem kedvéért ezt az általános kifejezést : küzdelem a létért.

A szaporodás mértani aránya.

Küzdelem támad a létért elkerülhetetlenül ama nagy arány következtében, amelyben valamennyi szerves lény elszaporodni törekszik. Minden lénynek, amely természetes élettartama alatt több tojást vagy magvat hoz létre, életének valamely szakában és valamely évszakban vagy alkalmoszerű esztendőben pusztulást kell elszenvednie, mert különben, a mértani arányban való szaporodás elve szerint, számban csakhamar oly mérhetetlenül megnövekednék, hogy egyetlen vidék sem tudná eltartani. Minthogy tehát több egyén jön létre, mint amennyi megélhet, küzdelemnek kell támadnia a létért minden egyes esetben, akár egyazon faj egyénei között, akár különböző fajok egyénei között, akár az egyének és a fizikai életkörülmények között. Malthus tana ez, sokszoros erővel alkalmazva az egész állat- és nő-

vényvilágra ; mert ez esetben nem lehet szó sem a táplálék mesterséges szaporításáról, sem a házasságtól való óvatos tartózkodásról. Ámbár némely fajok számra nézve, többé-kevésbé rohamosan, növekedőben lehetnek is most, valamennyien nem növekedhetnek, mert a világ nem fogadhatná be őket.

Nincs kivétel az alól a szabály alól, hogy minden szerves lény természeténél fogva oly nagy arányban szaporodik, hogy ha nem érné pusztulás, a földet csakhamar ellepnék egyetlen párnak az utódai. Még a lassan szaporodó ember is megkétszereződik huszonöt esztendő alatt, s ily arányban szaporodva, nem egészen ezer esztendő alatt, utódainak a szó szoros értelmében nem volna helyük a földön, ahol megálljanak. Linné kiszámította, hogy ha valamely éves növény csak két magot teremne is — már pedig egyetlen növény sincs, amely ennyire terméketlen — és e magok csemetéi a következő esztendőben megint két-két magot teremnének és így tovább, akkor húsz esztendő alatt egy millió növény volna már. Valamennyi ismert állat közül az elefántot tartják a leglassabban szaporodónak, és én nem sajnáltam kiszámítani természetes szaporodásának valószínű minimális arányát; legbiztosabb lesz az a feltevés, hogy harmincz esztendőskorában kezd el szaporodni és szaporodik kilenczven esztendőskoráig, időközben hat utódot hozva létre, s ő maga tovább él még azután, amíg száz esztendőskor nem lesz; ha ez a számítás helyes, akkor 740—750 esztendő eltelte után körülbelül tizenkilenc millió elefánt élne a földön, amely egytől-egyig az első pár leszármazottja.

De e kérdésre vonatkozólag vannak jobb bizonyítékaink is pusztán elméleti számításoknál, van ugyanis számos feljegyzésünk oly esetekről, mikor természetes állapotban élő állatok csodálatos rohamossággal elszaporodtak, ha a körülmények kedvezőek voltak rájuk nézve két vagy három, egymásra következő évszak alatt. Még szembeszökőbb bizonyoságul szolgálnak különböző fajta háziállataink, amelyek a világ különböző részeiben elvadultak; ha a Dél-Amerikában és újabban Ausztráliában elvadultan élő s egyébként lassan szaporodó szarvasmarhák és lovak szaporodási arányára

vonatkozó adatokat nem erősítették volna meg hitelesen, ezek az adatok hihetetlenek volnának. Így vagyunk a növényekkel is; több esetet lehetne felhozni importált növényekről, amelyek közönségessé váltak egész szigeteken tíz esztendőnél rövidebb időszak alatt. Több növényt, mint pl. az articsókát és egy magas bogáncsfélét, amely most a legközönségesebb La Plata tágas síkjain és négyzetmértföldnyi területeket borít el, minden más növényt csaknem kiszorítva, Európából importáltak; és vannak növények, amelyek ma Indiában, mint dr. Falconertől hallom, a Comorin-foktól a Himalájáig el vannak terjedve, pedig Amerikából importálták őket Amerika felfedezése óta. Az efféle esetekben, és végtelen sok más ily esetet is felhozhatnánk, senki sem tételezi fel azt, hogy az állatok vagy növények termékenysége, hirtelen és ideig-óráig, észrevehető mértékben megnövekedett. A nyilvánvaló magyarázat az, hogy az életkörülmények rendkívül kedvezőek voltak, s ennél fogva örege, ifja kevésbé pusztult, és csaknem minden sarjadék képes volt a továbbszaporodásra. Szaporodásuk mértani aránya, amelynek eredménye mindenkor meglepő, igen egyszerűen megmagyarázza rendkívül rohamos elszaporodásukat és nagy szerteszóródottságukat új hazájukban.

Természetes állapotban csaknem minden egyes kifejlődött növény évenként terem magvakat, és az állatok között igen kevés az, amely nem párosodik minden évben. Ennél fogva bátran állíthatjuk, hogy minden növényben és állatban megvan a hajlandóság arra, hogy mértani arányban elszaporodjék, hogy minden állat és növény szeretne rohamosan ellepni minden helyet, ahol valahogyan meg tud élni, és hogy a szaporodásnak ezt a mértani arányú irányzatát az élet valamely szakában pusztulásnak kell megakadályoznia. Azt hiszem, a nagyobb háziállatokkal való mindennapi érintkezésünk az, ami tévútra vezethet bennünket, hiszen nem látjuk, hogy nagy pusztulás érne őket; de megfeledezünk róla, hogy évenként ezerszámra vágjuk le őket táplálékul, és hogy természetes állapotban ugyanannyinak kellene valahogyan elpusztulnia.

Ama szervezetek között, amelyek évenként ezrével

termelnek tojásokat vagy magvakat, és azok között, amelyek csak rendkívül keveset hoznak létre, az egyetlen különbség az, hogy a lassan szaporodóknak egypárral több esztendőre volna szükségük, hogy, kedvező körülmények között, még oly nagy területet is egészen benépesítsenek. A kondorkeselyű két tojást rak, a struc pedig húszat, s kettőjük közül mégis a kondor lehet az, amely ugyanazon a vidéken nagyobb számmal fordul elő; a jeges fulmár csak egy tojást rak, és mégis ezt tartják a világon a legnagyobb számban előforduló madárnak. Az egyik légy több száz tojást rak, míg a másik, például a csimbe (*Hippobosca*), csak egyet; de ez a különbség nem szabja meg azt, hogy a két fajnak hány egyéne élhet meg valamely területen. A tojások nagy száma fontos némileg azokra a fajokra nézve, amelyeknek léte a táplálék ingadozó mennyiségétől függ, mert lehetővé teszi, hogy számra nézve rohamosan megszapordjanak. De a tojások vagy magvak nagy számának igazi fontossága az, hogy kiegyenlíti azt a nagy pusztulást, amely az élet valamely szakában elkövetkezik; és az életnek ez a szaka az esetek nagy többségében korai. Ha valamely állat meg tudja oltalmazni valahogyan a tojásait vagy a kicsinyeit, akkor bátran hozhat létre belőlük kevesebbet, és az átlaglétszámot mégis teljes egészében fentarthatja; de ha sok tojás vagy sok kicsiny pusztul el, akkor sokat kell létrehozni, mert különben a faj kipusztul. Az a fa, amely átlagosan ezer esztendeig él, teljes létszámban megmaradhatna akkor is, ha ezerévenként egyszer egy magot teremne csak, feltéve, hogy ez a mag nem pusztulna el soha, és a csírázása megfelelő helyen biztosítva lenne. Így tehát valamennyi állat vagy növény átlagszáma, minden esetben, csak közvetve függ a tojások vagy magvak számától.

A természet tanulmányozása közben rendkívül nagy szükségünk van arra, hogy ezeket az előzetes megfontolásokat mindig szem előtt tartsuk; ne felejtsük el soha, hogy minden egyes szerves lényről elmondható, hogy a lehetőségig igyekszik számra nézve megszapordni; hogy valamennyinek küzdenie kell a létért életének bizonyos szakában; hogy súlyos pusztulás éri elkerülhetetlenül vagy a fiatalokat, vagy az öregeket minden egyes nemzedék tar-

tama alatt, vagy ismétlődő időközökben. Ha bármely akadályt könnyítünk, ha a pusztulást még oly kevésbé is csökkentjük, a faj létszáma úgyszólván azon nyomban óriásira szaporodik.

Az elszaporodás akadályainak természete.

Az okok, amelyek akadályozzák minden egyes fajnak azt a természetes törekvését, hogy elszaporodjék, rendkívül homályosak. Vizsgáljuk a legéleterősebb fajt; mennél nagyobb a száma, annál jobban igyekszik még jobban elszaporodni. Egyetlen esetben sem tudjuk pontosan, mik az akadályok. Ám ez nem lephet meg senkit sem, aki meggondolja, hogy e tekintetben mily tudatlanok vagyunk még az emberiségre vonatkozóan is, bárha ezt mérhetetlenül jobban ismerjük, mint bármely más állatot. Az elszaporodás akadályainak ezt a kérdését több szerző tárgyalta már ügyesen, és én remélem, hogy egy következő munkámban magam is terjedelmesebben foglalkozhatom vele, különösen Dél-Amerika vadállataira vonatkozólag. Ehelyütt néhány megjegyzést akarok csak tenni, hogy eszébe juttassam az olvasónak a főpontok egynémelyikét. Úgylátszik, hogy általában a tojások vagy a nagyon fiatal állatok szenvednek legtöbbet, de nem mindig ez az eset. A növényeknél rengeteg mag elpusztul, de több megfigyelésem arra vall, hogy a csemeték szenvednek legtöbbet, mikor oly talajból kell kicsirázniki, amelyet sűrűn elleptek már más növények. A csemetéket rengeteg számban pusztítja továbbá különböző ellenség is; például egy három láb hosszú és két láb széles földdarabon, amelyet felástam és kitisztogattam, s ahol más növények fojtogató hatásáról szó sem lehetett, megfigyeltem hazai gyomfüveink valamennyi csemetéjét, mialatt előbujtak, és 357 darabból nem kevesebb mint 295 darab pusztult el, és főként csigák és rovarok pusztították el őket. Ha pázsitot, amelyet hosszú időn át kaszáltak, vagy — ami egyre megy — oly pázsitot, amelyet négy lábúak rövidre legeltek, nőni engedünk, az életerősebb növények lassanként megölik a kevésbé életerőseket, még ha teljesen kifejlett növények is; így például húsz faj közül, amely három láb széles és négy

láb hosszú, kaszált pázsitdarabkán nőtt, kilencz faj kiveszett, mert a többi faj szabadon növekedhetett.

Természetesen minden egyes faj számára a táplálék mennyisége szabja meg az elszaporodás szélső határát; de igen gyakran nem a megszerezhető táplálék szabja meg valamely faj átlagos számát, hanem az a körülmény, hogy az illető faj más állatoknak zsákmányául szolgál. Így például alig férhet kétség hozzá, hogy a foglyok, fajdok és nyulak állománya bármely nagy uradalomban főként az apró ragadozók elpusztításán mulik. Ha egyetlen vadat sem lőttek volna Angliában az utolsó húsz esztendő alatt, és ha ugyanakkor egyetlen apró ragadozót sem pusztítottak volna el, akkor valószínűleg kevesebb vad volna, mint ma van, bárha most évente száz meg százezer vadat lőnek. Másrészt vannak esetek, így vagyunk például az elefánttal, amikor ragadozók egyetlen darabot sem pusztítanak el; mert még az indiai tigris is csak nagy ritkán mer megtámadni fiatal elefántot, amelyet az anyja véd.

Az éghajlatnak is fontos a szerepe valamely faj átlagszámának a meghatározásánál, és úgy látszik, hogy a rendkívüli hidegnek vagy szárazságnak koronkint visszatérő időszakai az akadályok sorában a leghatékonyabbak. Főképp abból, hogy a fészkek száma tavasszal nagyon megfogyatkozott, azt következtettem, hogy az 1854—55-iki tél saját kertemben a madaraknak körülbelül négyötödét elpusztította; és ez rettentő pusztítás, ha meggondoljuk, hogy az embernél járványok idején a tíz százalékos halálozási arányszám már rendkívül nagy. Első pillanatra úgy rémlik, hogy az éghajlat hatása teljesen független a létért való küzdelemtől; de amennyiben főleg az éghajlat csökkenti a táplálékot, a legkeményebb küzdelmet idézi fel azok között az egyének között, akár egyazon fajbeliek, akár külön fajbeliek, amelyeknek egyforma a tápláléka. Még amikor közvetlenül hat is az éghajlat, például a rendkívül nagy hideg, akkor is a legkevesebb életerős egyének fognak legtöbbet szenvedni, vagy azok, amelyek legkevesebb táplálékhoz jutottak a tél előhaladtával. Ha délről észak felé utazunk, vagy nedves vidékről száraz vidékre, mindig azt fogjuk tapasztalni, hogy némelyik faj fokozatosan gyérebb lesz és

végül eltűnik ; s minthogy az éghajlat változása szembe-
szökő, hajlandók leszünk az egész hatást az éghajlat közve-
tetlen befolyásának tulajdonítani. De ez téves felfogás ;
elfelejtjük, hogy minden faj, még ott is, ahol legbövelkedőbb,
élete bizonyos szakában állandóan rengeteg pusztításnak
van kitéve ellenségei vagy versenytársai részéről, amelyek
ugyanazért a helyért és táplálékért versengenek ; és ezek
az ellenségek vagy versenytársak, ha az éghajlat bármi cse-
kély változása csak a legkisebb mértékben is kedvező rájuk
nézve, számban meggyarapodnak ; s minthogy minden kis
területet lakók népesítenek már be teljesen, a másik fajnak
meg kell fogyatkoznia. Ha dél felé utazunk és azt látjuk,
hogy valamely faj számban megfogyatkozik, bizonyosak
lehetünk benne, hogy ennek okát épp annyira kell abban
keresnünk, hogy más fajok előnyben részesülnek, mint abban,
hogy ez az egy faj hátrányban részesül. Épp így vagyunk
akkor is, ha észak felé utazunk, csak hogy valamivel cseké-
lyebb mértékben, mert észak felé fogyóban van minden-
nemű fajnak s így a versengő fajoknak a száma is ; ennélfogva,
mikor észak felé megyünk vagy pedig hegyre kapasz-
kodunk fel, sokkal gyakrabban találkozunk elsatnyult for-
mákkal, az éghajlat *közvetlenül* ártalmas befolyása követ-
keztében, mint amikor dél felé megyünk vagy hegyről lefelé
haladunk. Ha az északi sarkvidékekre érkezünk, vagy hó-
födte hegytetőkre, vagy tökéletes sivatagokra, ott a létért
való küzdelem úgyszólván kizáróan az elemekkel folyik.

Hogy az éghajlat főként közvetve hat, azáltal, hogy
más fajoknak kedvez, világosan láthatjuk oly növények
bámulatos tömegéből, amelyek kertjeinkben pompásan el-
tudják viselni a mi éghajlatunkat, de amelyek mégsem hono-
síthatók meg sohasem, mert sem versenyre nem kelhetnek
hazai növényeinkkel, sem ellenállni nem tudnak annak a
pusztításnak, amellyel hazai állataink fenyegetik őket.

Ha valamely faj, rendkívül kedvező körülmények
következtében, módfelett elszaporodik egy kis területen,
ebből gyakran járványok következnek — legalább vad-
jainkkal rendszerint ez szokott történni. És itt oly korlátozó
akadállyal állunk szemben, amely független a létért való
küzdelemtől. De úgy látszik, hogy még ez úgynevezett jár-

ványok egynémelyikét is élősdí férgeknek kell tulajdonítanunk, amelyek valamely okból, talán azért is, mert a zsufolt állatok között könnyű terjeszkedniök, aránytalanul előnyös helyzetbe jutottak. És ez esetben a küzdelemnek bizonyos fajtájáról van szó az élősdí és zsákmánya között.

Másfelől, sok esetben, ugyanazon faj egyéneiből, a faj ellenségeinek számához képest aránylag nagy tömegre van szükség feltétlenül, hogy a faj fenmaradhasson. Így például künn a földjeinken könnyen termelhetünk nagy bőségben gabonát és repcét, stb., mert ezek magvainak száma aránytalanul nagyobb, mint a madarak száma, amelyek a magvakból élnek; de a madarak, bárha ebben az egy évszakban túlságosan bővében vannak is a tápláléknak, mégsem szaporodhatnak el a mag mennyiségével aránylagosan, mert a tél folyamán akadályozva van számbeli szaporodásuk. De aki megpróbálta, az tudja, milyen bajos dolog néhány szál búzakaralászból vagy más efféle növényből kertben magot termelni: én legalább ez esetben minden szem magot elvesztettem. Ez a felfogás, amely szerint egyazon faj egyéneinek nagy létszámára van szükség a faj fenmaradása érdekében, azt hiszem, megmagyaráz némely különös tényt a természetben, így pl. azt, hogy igen ritka növények néha rendkívül nagy számban találhatóak azon a pár helyen, ahol előfordulnak; és hogy némely társas növény elterjedési vidékének legszélsőhatárán is társas, vagyis egyénekben bővelkedő. Ily esetekben ugyanis azt hihetjük, hogy valamely növény csak ott élhet meg, ahol életkörülményei oly kedvezőek, hogy sokan élhetnek együtt, s így megóvhatják a fajt a teljes pusztulástól. Megemlíthetném azt is, hogy a kereszteződés jó hatásainak és a közeli keveredés rossz hatásainak kétségtelenül szintén van szerepe ez esetek közül nem egyben; de erre a kérdésre e helyütt nem akarok kiterjeszkedni.

Valamennyi állat és növény bonyolult kapcsolatai a létért való küzdelemben.

Sok esetről van tudomásunk, amely azt bizonyítja, milyen bonyolult és váratlan akadályok és kapcsolatok vannak szerves lények között, amelyeknek együtt kell küz-

deniök ugyanazon a vidéken. Csak egy példát akarok felhozni, amely, bár egyszerű, mégis érdekelt. Staffordshireban, egy rokonom birtokán, ahol bő alkalmam volt vizsgálódásokra, volt egy nagy és rendkívül kopár pusztá, amelyet emberi kéz sohasem érintett ; de több száz holdnyi ugyanilyen természetű földet huszonöt esztendővel előbb elkerítették és beültettek skót fenyővel. A pusztá beültetett részének eredeti növényzetében rendkívül nevezetes változás következett be, sokkal nevezetesebb, mint aminőt rendszerint látunk, ha valahonnan teljesen más természetű talajra megyünk át. Nemcsak a pusztai növények arányszáma változott meg teljesen, hanem — fű- és sásféléket nem számítva — tizenkét oly növényfaj virult az ültetvényben, amelynek nyoma sem volt a pusztán. A rovarokra tett hatásnak még nagyobbnak kellett lennie, mert hat oly rovarevő madár volt nagyon közönséges az ültetvényben, amelyet a pusztán látni sem lehetett ; s a pusztát két vagy három más rovarevő madár szokta felkeresni. Látjuk ebből, mily nagy volt egyetlen faféle behozatalának a hatása, mert máskülönben semmi egyéb nem történt, csak az, hogy a földdarabot bekerítették, hogy a marha rá ne járhasson. De hogy milyen fontos elem a bekerítés, világosan láttam Surreyben, Farnham közelében. Terjedelmes puszták vannak itt, vén skót fenyők néhány csoportjával a távoli dombtetőkön. Az utolsó tíz esztendőn belül nagy területeket elkerítették, ahol most elhullatott magvakból nagy tömeg fenyő növekszik oly sűrűn egymás mellett, hogy valamennyi meg sem élhet. Miután megbizonyosodtam róla, hogy ezeket a fiatal fenyőket sem nem vetették, sem nem ültették, nagy számuk anynyira meglepett, hogy különböző kilátópontot felkerestem, ahonnan megvizsgálhattam az el nem kerített pusztaságnak több száz holdnyi területét, és a szó szoros értelmében egyetlen skót fenyőt sem láthattam, a rég ültetett csoportokon kívül. De mikor alaposabban körülnéztem a pusztá növényei között, egész tömeg csemetét és apró fát találtam, amelyet a marhák szakadatlanul lelegeltek. Néhány száz yardnyi távolságban az egyik vén fenyőcsoporttól, egy négyzetyardnyi területen harminckét kis fácskát számláltam össze ; és közülök az egyik, amelynek huszonhat évgyűrűje

volt, sok esztendőn keresztül próbált már a pusztá növényzete fölé emelkedni, de mindig hasztalanul. Nem csoda tehát, hogy mihelyt a földet elkerítették, nyomban életerősen növekvő fiatal fenyők lepték el sűrű tömegben. Pedig a pusztá oly rendkívül kopár és oly terjedelmes volt, hogy sohasem képzelte volna senki sem, hogy a marhák ily alaposan és ily hatékonyan átkutatták táplálékért.

Azt látjuk itt, hogy a skót fenyő létét teljességgel a marhák szabják meg ; a világ más részein ellenben rovarok szabják meg a marhák létét. Talán Paraguay szolgáltatja erre a legkülönösebb példát ; mert itt sem marhák, sem lovak, sem kutyák soha el nem vadultak, bár délen és északon nyüzsögnek vad állapotban. Azara és Rengger kimutatta, hogy ennek oka az, hogy Paraguayban nagyobb számmal van bizonyos légy, amely tojásait ezeknek az állatoknak a köldökébe rakja bele, alighogy megszületnek. E legyeknek, bármily nagy számban fordulnak is elő, az elszaporodását bizonyára korlátozza valami, valószínűleg más élősd rovarok. Ennélfogva, ha bizonyos rovarévő madarak megfogyatkoznának Paraguayban, az élősd rovarok valószínűleg megsaporodnának, és ez csökkentené a köldökbúvó legyek számát — úgy hogy akkor a marhák és lovak elvadulnának, s ez bizonyára nagyban megváltoztatná a növényzetet, mint ahogy valóban meg is figyeltem Dél-Amerika egyes részeiben. Ez viszont nagy mértékben befolyásolná a rovarokat ; ez pedig, mint az imént láttuk Staffordshireban, a rovarévő madarakat és így tovább, egyre növekvő, bonyolult körökben. Nem mintha a természet ölen a kapcsolatok mindig ilyen egyszerűek volnának. Harcra harcnak kell szakadatlanul következnie, változó eredménnyel ; és végtére az erők mégis oly szépen egyensúlyozódnak, hogy a természet ábrázata hosszú korszakokon keresztül egyforma marad, ámbár bizonyos, hogy a legcsekélyebb apróság is győzelemhez juttatná az egyik szerves lényt egy másik fölött. Mindazáltal oly mélységes a tudatlanságunk és oly nagy az elvakultságunk, hogy csodálkozunk, mikor azt halljuk, hogy valamely szerves lény kipusztult ; s minthogy az okot nem látjuk, mindjárt özönvizekhez folyamodunk, hogy elnép-

telenítsük a világot, vagy törvényeket eszelünk ki az élet formáinak tartamára vonatkozóan !

Meg nem állhatom, hogy fel ne hozzak még egy példát annak a szemléltetésére, hogy növényeket és állatokat, amelyek igen távol esnek egymástól a természet lépcsőzetén, mi módon fűz össze egymással bonyolult kapcsolatoknak a hálózata ! Később módomban lesz kimutatni, hogy a külföldi *Lobelia fulgens*, a melyet kertemben sohasem keresnek fel a rovarok, ennek következtében, sajátos struktúrájánál fogva, soha nem is magzik. Csaknem valamennyi kosborfélének (*Orchidea*) feltétlenül megkívánja, hogy rovarok látogassák meg, a melyek hímportömegüket magukkal viszik és így megtermékenyítik őket. Kísérletek alapján úgy találtam, hogy poszméhek csaknem nélkülözhetetlenek az árvácska (*Viola tricolor*) megtermékenyítéséhez, mert másfajta méhek nem szokták ezt a virágot felkeresni. Megállapítottam továbbá azt is, hogy méhek látogatására van szükség több lóherefélének megtermékenyítéséhez is ; például, húsz fej fehér lóhere (*Trifolium repens*) 2290 szem magot termett, ellenben húsz másik fej, amelytől a méheket elzártam, nem termett egy szemet sem. Továbbá, 100 fej vörös vagy réti lóhere (*T. pratense*) 2700 szem magot termett, míg éppen annyi megoltalmazott fej nem termett egyetlen szemet sem. Csak poszméhek keresik fel a vörös lóherét, mert más méhféle nem fér hozzá a virág mézéhez. Voltak, akik azt gyanították, hogy molylepkék is megtermékenyíthetik a lóhere félét ; de én alig hiszem, hogy a vörös lóherét meg tudnák termékenyíteni, mert súlyuk nem elegendő hozzá, hogy az oldal-szirmokat lenyomják. Ennélfogva nagy valószínűséggel azt következtethetjük, hogy ha a poszméhek egész génusza kipusztulna, vagy nagyon ritkává válnék Angliában, akkor az árvácska és a vörös lóhere is nagyon ritkává válnék, vagy teljesen eltűnnék. A poszméhek száma minden vidéken nagy mértékben a mezei egerek számától függ, amelyek pusztítják a poszméhek sejtjeit és fészkeiket ; és Newman ezredes, aki sokáig tanulmányozta a poszméhek szokásait, azt hiszi, hogy »több, mint kétharmadrészük pusztul el így egész Angliában«. Az egerek száma azonban, mint mindenki tudja, nagy mértékben függ a macskák számától ; és Newman

ezredes ezt mondja : »Falvak és kis városok közelében sokkal több poszméhfészket találtam, mint másutt, amit az egérszűrtő macskák számának tulajdonítok«. Ennélfogva teljességgel elhithető, hogy valamely macskaféle állat nagy száma egy-egy vidéken — először az egerek, majd a méhek közvetítésével — meghatározhatja bizonyos virágok gyakoriságát azon a vidéken !

Minden faj esetében szerepe van valószínűleg sok különböző akadálnak, a melyek az élet különböző szakáiban és különböző évszakokban vagy években éreztetik befolyásukat ; rendszerint valamelyik vagy egynéhány akadály a leghatalmasabb, de valamennyi közreműködik a faj átlagszámának vagy esetleg létének is meghatározásában. Némely esetben kimutatható, hogy gyökeresen különböző akadályok hatnak egyazon fajra különböző vidékeken. Ha valamely kuszán benőtt part növényeit és bokrait szemléljük, hajlandók vagyunk azok arányszámait és különféleségét az úgynevezett véletlennek tulajdonítani. De milyen téves ez a felfogás ! Mindenki hallott róla, hogy mikor egy-egy amerikai erdőt kivágnak, nyomában egészen más növényzet támad ; de megfigyelték azt is, hogy régi indián romok a déli Egyesült Államokban, ahol előbb bizonyára szintén kiirtották a fákat, most megint ugyanazt a szépséges változatosságot és arányos különféleséget tárják elénk, mint a környező őserdő. Miféle küzdelemnek kellett ott folynia hosszú évszázadokon keresztül a különböző fafélék között, amelyek mindegyike ezrével szórja el magvait évente ! Miféle háború rovar és rovar között — egyrészt rovarok, csigák és más állatok, másrészt madarak és ragadozók között, — amelyek egytől-egyig elszaporodni törekedtek, egytől-egyig egymásból, vagy a fákból, a fák magvaiból és csemetéiből, vagy a többi más növényből táplálkoztak, amelyek legelőször lepték el a talajt, megakadályozva ekkép a fák növekedését ! Dobjunk fel egy marék tollat a levegőbe, s minden egyes szál határozott törvények szerint hull le a földre ; de milyen egyszerű az a probléma, hogy minden egyes szál hová fog hullani, ama megszámlálhatatlan növény és állat hatásának és visszahatásának problémájához képest, amelyek évszázadok folyamán meghatározták a fák arányszámait és különféle-

ségét, amelyek most nőnek ott azokon a régi indián romokon !

Az egyik szerves lény olyan függése egy másiktól, aminő az élősdű függése a zsákmányától, rendszerint oly lények között fordul elő, amelyek messze esnek egymástól a természet lépcsőzetén. Hasonló néha azoknak az esete is, amelyekről szigorúan véve azt mondhatjuk, hogy a létért küzdenek egymással, mint például a sáskák és a fűevő négy lábúak. De a küzdelem csaknem mindig egyazon faj egyénei között lesz a legkeményebb, mert ezek ugyanazokon a vidékeken laknak, ugyanazt a táplálékot kívánják és ugyanazokban a veszedelmekben forognak. Egyazon faj fajtái között rendszerint csaknem épp oly kemény lesz a küzdelem, és nem egyszer azt látjuk, hogy a viaskodás hamarosan el is dől. Például, ha különböző búzafajtákat vetünk el együtt és a kevert termést megint elvetjük, a fajták egynémelyike, amelyeknek legjobban megfelel a talaj vagy az éghajlat, vagy amelyek természetöknél fogva a legtermékenyebbek, a többieket le fogja győzni, több magot fog teremni és ennél fogva pár év alatt a többi fajtát ki fogja szorítani. Hogy akár oly közel rokonfajtákból is, aminő a különböző színű vagy szagos bükköny, kevert állományt tarthassunk fenn, minden egyes fajtát évenként külön kell kaszálni, s azután kellő arányban kell a magvakat kevernünk, mert különben a gyöngébb fajták száma állandóan fogy és végül eltűnik. Így vagyunk a juhajtakkal is ; biztosítottak róla, hogy némely hegyifajták agyonkoplaltatnak más hegyifajtákat, úgy hogy nem lehet őket együtt tartani. Ugyanez volt az eredménye annak is, ha az orvosi pióca különböző fajtáit együtt tartották. Sőt kétség férhet ahhoz is, vajjon bármely házi növényünk vagy állatunk fajtáinak oly egyforma-e az ereje, az életmódja és a szervezete, hogy valamely kevert állomány eredeti arányait (a kereszteződés megakadályozása mellett) fenn lehetne-e tartani öt-hat nemzedéken keresztül is, ha megengednők, hogy éppen úgy harcoljanak egymással, mint a természet ölen élő lények, és ha magvaikat vagy kicsinyeiket nem óvnók meg évenként kellő arányban.

A létért való küzdelem legkeményebb ugyanazon faj egyénei és fajtái között.

Minthogy egyazon génusznak a fajai többnyire, bár korántsem mindig, nagyon hasonlóak egymáshoz szokásokra és szervezetre nézve, struktúrában pedig mindig hasonlóak, a küzdelem rendszerint keményebb lesz közöttük, ha versenyre kelnek egymással, mint különböző génuszoknak a fajai között. Látjuk ezt egy fecskefaj újabb elterjedéséből az Egyesült-Államok bizonyos részeiben, ami egy másik fajnak a megfogyatkozását okozta. A léprigó újabb elszaporodása Skócia némely részében az éneklő rigó megfogyatkozását okozta. Hányszor nem halljuk, hogy az egyik patkányfaj elfoglalja egy másik faj helyét a legkülönbözőbb éghajlat alatt. Oroszországban a kis, ázsiai svábbogár mindennütt maga előtt kergette nagyobb rokonát. Ausztráliában az importált mézgyűjtő méh rohamosan kipusztítja a kis fullánktalan hazai méhet. Egy vadrepce fajról tudjuk, hogy egy másikat kiszorított; s így van ez más esetekben is. Homályosan tudjuk, miért kell a versenynek legkeményebbnek lennie rokonformák között, amelyek körülbelül ugyanazt a helyet foglalják el a természet háztartásában; de valószínűleg egyetlen esetben sem tudjuk pontosan megmondani, hogy miért győzte le az egyik faj a másikat az élet nagy harcában.

A megelőző megjegyzésekből egy rendkívül fontos következtetést vonhatunk le, még pedig azt, hogy minden szerves lény struktúrája a leglényegesebb, de gyakran rejtett módon kapcsolatban van minden más szerves lény struktúrájával, amellyel versenyre kel táplálékért vagy lakóhelyért, vagy amelytől menekülnie kell, vagy amely zsákmánya neki. Tisztán látszik ez a tigris fogainak és karmainak struktúrájából, és a tigris testének szőrébe kapaszkodó élődi lábainak és karmainak struktúrájából. De a pitypáng szép szárnyas magvainak, valamint a csíkbogár lapos és szőrszegélyes lábainak, első pillanatra látszólag csak a levegő, illetve a víz elemére szorítkozik a kapcsolata. Ámde a szárnyas mának előnye kétségtelenül a legszorosabb kapcsolatban van a földdel, amelyet sűrűn benépesítettek már más növények; úgy hogy a magvak messze szétszóródhatnak

és még le nem foglalt területre hullhatnak alá. A csíkbogár lábainak pedig, amelyek oly alkalmasak a vízbemerülésre, a struktúrája lehetővé teszi a csíkbogárnak, hogy versenyezessen más vízi rovarokkal, vadászhasson a zsákmányára és menekülhessen az elől, hogy ő maga is ne váljék más állatok zsákmányává.

A tápláló anyagkészlet, amely sok növény magvaiban fel van halmozva, első pillanatra látszólag semmiféle kapcsolatban nincs más növényekkel. De a fiatal növények erőteljes növekedéséből, amelyek efféle magvakból sarjadnak, pl. a borsó és a bab, ha magas fű közé vetettük őket, arra lehet következtetni, hogy a magvakban lévő tápláló anyagnak az a főcélja, hogy előmozdítsa a csemeték fejlődését, mialatt ezeknek a körülöttük életerősen tenyésző más növényekkel kell küzdeniök.

Vegyünk szemügyre valamely növényt, amely elterjedési vidékének a közepén él: miért nem kétszerezi vagy négy-szerezi meg a számát? Tudjuk, hogy pompásan kibírhat valamivel több meleget vagy hideget, nedvességet vagy szárazságot, mert másutt elterjed egy kissé melegebb vagy hidegebb, nedvesebb vagy szárazabb vidékeken is. Ez esetben tisztán láthatjuk, hogy ha képzeletünkben módot akarunk nyújtani a növénynek arra, hogy számban meggyarapodjék, akkor valamiféle előnnyel is fel kellene őt ruháznunk versenytársaival szemben, vagy az állatokkal szemben, amelyek belőle táplálkoznak. Geográfiai elterjedésének határain nyilván előnyére válnék növényünknek, ha szervezete az éghajlatra való tekintettel megváltoznék; de van okunk azt hinni, hogy csak egynéhány növény vagy állat terjed el annyira, hogy pusztán az éghajlat ridegsége pusztítja el őket. Amíg el nem érkezünk az élet leg-szélsőbb határára, az északsarki vidékeken vagy a legkopárabb sivatag peremén, a verseny addig sehol sem szünik meg. A föld lehet rendkívül hideg vagy száraz, mégis lesz rajta verseny egynéhány faj vagy ugyanazon faj egyénei között, a legmelegebb vagy legnedvesebb helyecskékért.

Láthatjuk ennél fogva, hogy amikor valamely növény vagy állat új vidéken új versenytársak közé kerül, életének körülményei rendszerint lényegesen megváltoznak, bár az

ég-hajlat szakasztott olyan maradt is, mint előbbi hazájában volt. Ha átlagszámát szaporítani akarjuk új hazájában, akkor egészen más módon kellene őt módosítanunk, mint kellett volna szülőföldjén; mert másfajta versenytársakkal vagy ellenségekkel szemben kell őt némi előnyhöz juttatnunk.

Nem árt, ha ekkép megpróbálunk képzeletben valamely fajt előnyhöz juttatni egy másik fajjal szemben. Valószínűleg egyetlenegyszer sem tudnók, mitévők legyünk. Ez meggyőzne bennünket tudatlanságunkról valamennyi szerves lény kölcsönös kapcsolataira vonatkozólag; ez a meggyőződés oly szükséges, amily nehezen megszerezhető. Egyebet nem tehetünk, mint hogy szakadatlanul szem előtt tartjuk, hogy minden egyes szerves lény arra törekszik, hogy mértani arányban szaporodjék; hogy élete valamely szakában, az év valamely szaka alatt, minden egyes nemzedék tartama alatt vagy időközönként, minden egyes szerves lénynak küzdenie kell a létért és nagy pusztulást kell szenvednie. Ha eltünődünk ezen a küzdelmen, azzal az erős hittal vigasztalhatjuk önmagunkat, hogy a természet háborúja nem szakadatlan, hogy senki sem érez félelmet, hogy a halál rendszerint gyorsan végez, és hogy az életrevaló, az egészséges és a szerencsés megél és sokasodik.

IV. FEJEZET.

A TERMÉSZETES KIVÁLASZTÁS, VAGY A LEGALKALMASABBAK MEGMARADÁSA.

A természetes kiválasztás ; — hatalma az emberi kiválasztáshoz képest ; — hatalma a csekély fontosságú jellegzónásokon ; — hatalma minden korú és mindkét nembeli egyéneken. — Nemi kiválasztás. — A kereszteződés általánossága egyazon faj egyénei között. — A természetes kiválasztás eredményeire nézve kedvező és kedvezőtlen körülmények, még pedig, a kereszteződés, az elszigetelődés, az egyének száma. — Lassú hatás. — Kipusztulás a természetes kiválasztás következtében. — A jellegbeli eltérülés, kapcsolatban bármely kis terület lakóinak a különféleségével és a honosítással. — A természetes kiválasztás hatása jellegbeli eltérülés és kipusztulás útján a közös szülők leszármazottjaira. — Ez magyarázza meg valamennyi szerves lény csoportokba való sorakozását. — Szervezeti fejlődés. — Alsórendű formák megmaradása. — Jellegbeli összehajlás. — Fajok határtalan sokasodása. — Összefoglalás.

Miként fog hatni a létért való küzdelem, amelyet az előbbi fejezetben fejtegettünk röviden, a változás szempontjából? A kiválasztás elve, amely, mint láttuk, oly hathatós az ember kezében, alkalmazható-e a természet ölen? Azt hiszem, látni fogjuk, hogy nagyon is hatékonyan működhetnek. Tartsuk szem előtt azt a végtelen sok apró változást és egyéni különbséget, amely házi termékeink, és kisebb mértékben a természet ölen élő lények körében is előfordul ; valamint az átörökítő hajlam erejét is. Joggal mondhatjuk, hogy háziasítás közben bizonyos fokig idomíthatóvá válik az egész szervezet. De a változóságot, amelyet megtalálunk csaknem egyetemesen házi termékeinkben, mint Hooker és Asa Grey helyesen megjegyezte, nem az ember hozta létre közvetlenül ; az ember sem teremteni nem

tud fajtákat, sem megakadályozni nem tudja fajták keletkezését; csak megóvni és felhalmozni tudja azokat, amelyek támadnak. Minden szándékosság nélkül új és változó életkörülmények hatásának tesz ki szerves lényeket, és erre érvényesül a változóság; de a körülmények hasonló változása bekövetkezhetik és be is következik a természet ölen is. Tartsuk szem előtt továbbá azt is, mily mérhetetlenül bonyolultak és szorosan egymásba illők az összes szerves lények kölcsönös kapcsolatai egymással és fizikai életkörülményeikkel; és ennél fogva a struktúrának mily mérhetetlenül változatos különféleiségei válhatnak hasznára minden egyes lénynek változó életkörülmények között. Amikor látjuk, hogy az emberre nézve hasznos változások kétségtelenül előfordulnak, valószínűtlen-e teljességgel az a gondolat, hogy sok, egymást követő nemzedék során előfordulnak más változások is, amelyek valami módon hasznára válnak minden egyes lénynek a lét nagy és bonyolult csatájában? Ha pedig előfordulnak, kételkedhetünk-e benne, (ha meggondoljuk, hogy sokkal több egyén születik, mint amennyi megélhet), hogy oly egyéneknek, amelyek, bármily csekély mértékben is, előnyben vannak mások fölött, legtöbb eshetőségük van arra, hogy megmaradjanak és magukhoz hasonló lényeket hozzanak létre? Másfelől, bizonyosak lehetünk benne, hogy minden változás, amely még oly kevéssé hátrányos is, kiméretlenül elpusztul. A kedvező egyéni különbségeknek és változásoknak ezt a megóvását és a hátrányosak kipusztítását neveztem el természetes kiválasztásnak, vagy a legalkalmasabbak megmaradásának. Oly változásokat, amelyek sem nem hasznosak, sem nem károsak, a természetes kiválasztás nem érint, s ezek a változások megmaradnak vagy ingadozó elemnek, mint talán némely polymorph fajban látjuk, vagy végül megrögződnek az organizmus természetéhez és a körülmények természetéhez képest.

Több író félreértette vagy kifogásolta a természetes kiválasztás kifejezését. Némelyek meg éppen azt képzeltek, hogy a természetes kiválasztás hoz létre változóságot, holott csupán oly változások megóvását foglalja magában, amelyek az illető lény életkörülményei közepette támadnak és rá nézve előnyösek. Senki sem kifogásolja, ha a mezőgazdák

az emberi kiválasztás nagy hatásairól beszélnek ; és ez esetben azoknak a természetadta egyéni különbségeknek, amelyeket az ember valami célra kiválaszt, szükségképen előbb kell jelentkezniök. Mások azt az ellenvetést tették, hogy a kiválasztás szó öntudatos válogatást foglal magában a módosult állatok között ; sőt még azt is hangoztatták, hogy a növényeknek nem lévén akaraterajuk, a természetes kiválasztás rájuk nem is alkalmazható ! A szó betűszerinti értelmében kétségtelen, hogy a természetes kiválasztás hamis kifejezés ; de vajjon ki tett valaha szemrehányást a vegyészeknek azért, mert a különböző elemek vegyi rokonságáról beszélnek ? — pedig szigorúan véve azt sem mondhatjuk, hogy valamely sav maga választja ki azt az aljat, amellyel legszívesebben vegyül. Azt is mondták, hogy úgy beszélek a természetes kiválasztásról, mint valami tevékeny hatalomról vagy istenségről ; de ugyan ki tesz szemrehányást bármely irónak azért, mert a gravitációs vonzásról úgy beszél, mint amely szabályozza a bolygók mozgását ? Mindenki tudja, mi az értelmök és mi a tartalmuk az efféle képletes kifejezéseknek ; és csaknem szükség van rájuk a rövidség okából. Épp ily nehéz elkerülni a természet szó személyesítését is ; de én a természet szó alatt csupán sok természeti törvény összesített működését és eredményét értem, törvények alatt pedig értem az események egymásra való következését, úgy, amint azt kiderítettük. Mihelyt megszokjuk egy kissé e kifejezéseket, efféle felületes ellenvetésekről szó sem lesz többé.

Legjobban úgy fogjuk megérteni a természetes kiválasztás valószínű folyamatát, ha feltételezzük azt az esetet, hogy valamely vidék valami csekély fizikai változáson megy keresztül, például változik az éghajlata. Lakóinak arányszáma csaknem azon nyomban változni fog, s némely faj valószínűleg ki is fog pusztulni. Abból a benső és bonyolult kapcsolatból, amely, mint láttuk, minden egyes vidék lakóit egymáshoz fűzi, azt következtethetjük, hogy a lakók számarányaiban történő bármely változás, függetlenül magának az éghajlatnak a változásától, jelentősen befolyásolja a többi lakót is. Ha a vidéknek nyílt határai vannak, bizonyára új formák fognak bevándorolni, s ez szintén jelentősen meg-

zavarja a régebbi lakók egynémelyikének kapcsolatait. Jusson eszünkbe, milyen hatalmasnak mutatkozott egyetlen behozott fának vagy emlősnek a hatása is. De ha szigetről vagy oly vidékről van szó, amelyet részben sorompók zárnak körül, ahová ennél fogva új és jobban odavaló formák nem juthatnak be szabadon, akkor oly helyek fognak támadni a természet háztartásában, amelyeket bizonyára jobban is ki lehetne tölteni, ha az eredendő lakók egynémelyike valamelyest módosulna ; mert ha a terület nyitva állt volna a bevándorlás számára, akkor ugyanazokat a helyeket betolakodók szállták volna meg. Ily esetekben apró módosulások, amelyek bármikép kedvezők valamely faj egyéneire nézve, amennyiben jobban hozzá idomítják őket megváltozott körülményeikhez, hajlandók lesznek megmaradni ; és a természetes kiválasztás szabad teret nyer tökéletesítő munkájára.

Mint az első fejezetben kimutattuk, bőven van okunk azt hinni, hogy az életkörülmények változásai növelik a változóság hajlamát ; s a megelőző esetekben a körülmények változtak, és ez nyilván kedvez a természetes kiválasztásnak, amennyiben több eshetőséget nyújt előnyös változások jelentkezésére. Amíg ilyen változások nem jelentkeznek, a természetes kiválasztás semmit sem tehet. Nem szabad elfelejtenünk sohasem, hogy a »változások« szó pusztán egyéni különbségeket is magában foglal. Ha már az ember is nagy eredményt érhet el háziállatainál és növényeinél azáltal, hogy bármely adott irányban egyéni különbségeket ad össze, akkor megteheti ezt a természetes kiválasztás is, csak hogy sokkal könnyebben, mert összehasonlíthatatlanul hosszabb ideje van a működésre. Azt sem hiszem, hogy nagy fizikai, pl. nagy éghajlati változásra van szükség, vagy szokatlanul nagy elszigetelődésre a bevándorlás megakadályozása végett, hogy új és le nem foglalt helyek maradjanak a természetes kiválasztás számára, amelyeket a változó lakók egynémelyikének tökéletesítése útján töltsön be. Minthogy ugyanis minden egyes vidék összes lakói szigorúan egyensúlyozott erővel küzdenek egymással, valamely faj struktúrájának vagy szokásainak rendkívül csekély módosulásai is gyakran előnyhöz juttatják már az illető fajt másokkal szemben ; és még további hasonlónemű módosulások

gyakran még inkább gyarapítják az előnyét, mindaddig, amíg az illető faj ugyanazon életkörülmények között él s a megélhetés és védekezés hasonló eszközeinek veszi hasznát. Nem említhetünk oly vidéket, ahol az összes hazai lakók oly tökéletesen alkalmazkodtak volna már egymáshoz és a fizikai körülményekhez, amelyek között élnek, hogy egyikük sem alkalmazkodhatnék vagy tökéletesedhetnék még jobban; minthogy minden vidéken a meghonosított termékek annyiban legyőzték a benszülötteket, hogy ezek megengedték némely idegennek, hogy állandóan birtokba vegye a földet. S minthogy idegenek ilyenformán minden vidéken leverték egynémely benszülöttet, bátran következtetjük ebből azt, hogy a benszülöttek módosulhattak volna még előnyükre, úgy, hogy jobban ellenállhassanak a betolakodóknak.

Ha már az ember is nagy eredményt érhet el és ért is el mindenesetre a maga tervszerű és öntudatlan kiválasztási eszközeivel, mit nem érhet el akkor a természetes kiválasztás? Az ember csak külső és látható jellegzővonásokra hat; a természet, ha szabad a legalkalmasabbak természetes megóvását vagy megmaradását ekkép személyesítenem, nem törődik a külsővel, csak amennyiben ez válik valamely lénynek a hasznára. A természet befolyással lehet minden belső szerve, a szervezeti különbség minden árnyalatára, az élet egész gépezetére. Az ember csak a saját érdekében válogat; a természet csak annak a lénynek érdekében, amelynek gondját viseli. A természet minden egyes kiválasztott jellegzővonást teljesen kipróbál, ami benne foglaltatik már magának a kiválasztásnak a tényében. Az ember több éghajlat benszülötteit tartja egyazon vidéken; ritkán próbál ki minden egyes kiválasztott jellegzővonást sajátos és megfelelő módon; a hosszú- és a rövidcsőrű galambot ugyanazzal az eledellel eteti: a hosszúhátú vagy a hosszúlábú négy lábút nem próbálja ki külön-külön módon; a hosszúcsőrű és a rövidcsőrű juhott egyazon éghajlat hatásának teszi ki. A legéleterősebb hímeknek nem engedi meg, hogy küzdjenek a nőstényekért. Nem pusztít el ridegen minden silányabb állatot, hanem tőle telhetően oltalmazza, minden változó évszak alatt, valamennyi termékét. Gyakran félig-

meddig torz formán kezdi a kiválasztását ; vagy legalább is olyan módosuláson, amely elég feltűnő, hogy megragadja a figyelmét, vagy nyilvánvalóan haszonnal kecsegteti őt. A természet ölen a struktúra vagy szervezet legapróbb különbségei is felbillenthetik a pontosan egyensúlyozott mérleget a létért való küzdelemben, és így fenmaradhatnak. Milyen mulékonyak az ember vágyai és erőfeszítései ! Milyen rövid az ideje ! És ennél fogva milyen szegények lesznek az eredményei azokhoz képest, amelyeket a természet egész geológiai korszakok során halmozott fel ! Csodálkozhatunk-e hát, hogy a természet termékei sokkal »valódibb« jellegűek, mint az emberéi ? Hogy mérhetetlenül alkalmazkodóbbak az élet legbonyolultabb körülményeihez és szemlátomást sokkal magasabbrendű művészet bélyegét hordják magukon ?

Képletesen azt mondhatjuk, hogy a természetes kiválasztás naponként és óránként szemügyre veszi világszerte a legcsekélyebb változásokat ; elveti azokat, amelyek rosszak ; megóvja és összeadja mindazt, ami jó ; hallgatagon és észrevétlenül dolgozik, *bármikor és bárhol kínálkozik rá alkalom*, minden egyes szerves lény tökéletesítésén, kapcsolatban az illető lény életének szerves és szervetlen körülményeivel. Mi nem látunk semmit e folyamatban lévő, lassú változásokból, amíg az idő keze rá nem mutat az eltelt korokra, és ekkor is, oly tökéletlenül pillanthatunk csak bele rég elmúlt geológiai korokba, hogy csupán annyit látunk, hogy az élet formái ma mások, mint hajdanta voltak.

Hogy valamely fajban nagyfokú módosulás következhessek be, egy-egy fajtának, ha egyszer kialakult, talán csak hosszú időköz mulva, de megint változnia kell, vagyis épp oly kedvező természetű egyéni különbségeket kell felmutatnia, mint régebben ; és ezeknek a különbségeknek megint fenn kell maradniok és így tovább, lépésről-lépésre. Minthogy azt látjuk, hogy egyazon természetű egyéni különbségek örökösen ismétlődnek, ezt a feltevést aligha tekinthetjük igazolhatatlannak. De hogy vajjon igaz-e, azt csak abból ítélni lehet meg, hogy a hipotézis mennyiben egyezik meg a természet általános tüneményeivel és mennyiben magyarázza meg e tüneményeket. Másrészt az a mindennapi véle-

mény, hogy a lehetséges változások összege pontosan meghatározott mennyiség, hasonlóképen pusztá feltevés csak.

Ámbár a természetes kiválasztás csak minden egyes lény javára és javán keresztül fejthet ki működést, mégis hatással lehet ekként oly jellegzővonásokra és struktúrákra is, amelyeket hajlandók vagyunk igen csekély fontosságúaknak tekinteni. Ha azt látjuk, hogy a levélevő rovarok zöldek és a háncsevők pettyesszürkék; a havasi fajd télen fehér, a zombékfajd avarfűszínű, akkor azt kell hinnünk, hogy e színárnyalatok hasznára vannak e madaraknak és rovaroknak, amennyiben megóvják őket veszedelmektől. A fajdtyúk, ha életök bizonyos szakában nem pusztulnának, megszámlálhatatlanul elszaporodnának; tudjuk, hogy ragadozó madaraktól sokat kell szenvedniök; és a héjátat szemük vezeti rá a zsákmányukra — annyira, hogy a kontinens némely részén intik az embereket, hogy ne tartsanak fehér galambokat, mert ezek leginkább ki vannak téve a pusztításnak. A természetes kiválasztás ennél fogva hatékony lehet oly irányban, hogy a fajdtyúk minden egyes fajtájának megadja a megfelelő szint, s ezt a szint, ha már egyszer megszereztetett, valóban és állandóan meg is óvja. Azt se higyük, hogy valamely különleges színű állat alkalmi elpusztítása csekély hatással jár csupán; jusson eszünkbe, milyen lényeges egy fehér juhnyájra nézve oly bárány elpusztítása, amelyen legcsekélyebb nyoma is van a fekete színnek. Látuk, hogy a sertések színe, amelyek Virginiában a »vérgöker«-et eszik, mennyire döntő tényező arra vonatkozólag, vajjon életben maradnak-e vagy sem. Növényeknél a gyümölcs pelyhességét és a gyümölcshús színét a botanikusok a legjelentéktelenebb jellegzővonásoknak tekintik; de egy kitűnő kertésztől, Downingtól, mégis azt halljuk, hogy az Egyesült-Államokban a simahéjú gyümölcsök sokkal többet szenvednek egy bogártól, egy Curculio-tól, mint a pelyhesek; hogy a piros szilvák sokkal többet szenvednek bizonyos betegségtől, mint a sárga szilvák; valamint, hogy egy másik betegség sokkal inkább támadja a sárgahúsú őszibarackot, mint a más színűeket. Ha ezek az apró különbségek — a művészet minden támogatása ellenére is — ilyen nagy különbséget okoznak a különböző fajták művelésében,

bizonyos, hogy a természetes állapotban, ahol a fáknek más fakkal és egész csapat ellenséggel kellene küzdeniök, efféle különbségek döntenék el nagy mértékben, melyik fajta maradjon meg, vajjon a simahéjú-e vagy a pelyhes, a sárgahúsú-e vagy a piroshúsú.

Ami sok oly apró különbséget illet a fajok között, amely — amennyire tudatlanságunkban megítélhetjük — látszólag teljesen jelentéktelen, nem szabad megfeledkez-nünk róla, hogy e tekintetben kétségtelenül volt valamelyes közvetetlen hatással az éghajlat, a táplálék. stb. Szem előtt kell továbbá tartanunk azt is, hogy a viszonyosság törvényé-nek megfelelően, ha az egyik rész változik s a változásokat a természetes kiválasztás felhalmozza, akkor más módosulá-sok is következnek, gyakran a legváratlanabb természetűek.

Mint ahogy azt látjuk, hogy azok a változások, amelyek háziásítás közben az életnek mindig bizonyos szakában jelent-keznek, az utódoknál hajlandók az életnek ugyanazon sza-kában újra jelentkezni; — például konyha- és gazdasági növényeink sok fajtájánál a magvak alakjában, nagyságá-ban és ízében; a selyembogár fajtáinak hernyó- és gubó-állapotában; az aprómarha tojásaiban, és a csirkék pelyhe-zetének színében; juhaink és marháink szarvaiban, mikor csaknem kifejlettek már: épp úgy a természetes állapotban, a természetes kiválasztás képes lesz hatni a szerves lényekre és módosítani őket bármely korban, azáltal, hogy felhalmoz oly változásokat, amelyek az illető korban hasznosak, és átörökíti ezeket a változásokat a megfelelő korra. Ha vala-mely növénynek hasznára válik, hogy a szél egyre meszebbre szétszórja magvait, nem látok nagyobb nehézséget abban, hogy ezt a természetes kiválasztás lehetővé tegye, mint abban, hogy a gyapottermelő kiválasztás útján szaporítsa és finomítsa a magszösz tengerjének a toktermésében. A ter-mészetes kiválasztás módosíthatja valamely rovar lárváját és hozzáidomíthatja hús olyan eshetőséghez is, amely telje-sen más, mint azok az eshetőségek, amelyek az érett rovart illetik; és ezek a módosulások, a viszonyosság révén, befolyá-solhatják a kifejlett rovar struktúráját is. Épp így fordítva is, módosulások a kifejlett rovarban befolyásolhatják a lárva struktúráját; de mindez esetekben a természetes kiválasz-

tás gondoskodni fog róla, hogy a módosulások ne legyenek ártalmasak, mert ha azok lennének, akkor a faj kipusztulna.

A természetes kiválasztás módosíthatja az új nemzedék struktúráját is a szülőkkel kapcsolatban és a szülőket az új nemzedékkel kapcsolatban. Társas állatoknál mindenik egyén struktúráját az egész közösség javára idomíthatja; ha a közösségnek hasznára válik a kiválasztott változás. Nem teheti meg a természetes kiválasztás azt, hogy az egyik faj struktúráját módosítsa anélkül, hogy az illető fajnak előnyére válnék, egy másik faj érdekében; és bárha természetrajzi munkákban több ilyenféle állítás található, egyetlen esetet sem találok, amely a vizsgálat próbáját kiállná. Oly struktúrát is, amelyet valamely állat egyszer használ csak egész életében, ha ez a struktúra rá nézve nagyon fontos, bármily mértékben módosíthat a természetes kiválasztás; ilyen például bizonyos rovarok nagy állkapcsa, amelyet csakis a gubó felnyitására használnak — vagy a ki nem kelt madarak csőrének kemény hegye, amelyet a tojás feltörésére használnak. Biztosítottak róla, hogy a legjobb rövidcsőrű, bukfences galambok közül több vész oda a tojásban, mint amennyi képes kibújni belőle; úgy hogy a galambtenyésztők támogatják a kikelés munkáját. Ha már most a természetnek valamely kifejlett galamb csőrét, a madár érdekében, nagyon rövidre kellene változtatnia, a módosulás folyamata igen lassú lenne, s egyidejűleg a legridegebben ki kellene választania a madárfiókák közül is, már a tojásban, azokat, amelyeknek legerősebb és legkeményebb a csőrük, mert a gyöngecsőrűeknek egytől-egyig elkerülhetetlenül pusztulniok kellene; vagy a gyöngébb és törékenyebb tojáshéjakat kellene kiválasztania, amennyiben a tojáshéj vastagsága tudvalévően szintén változik, csak úgy, mint minden egyéb struktúra.

Itt lesz helyénvaló megjegyeznünk, hogy minden lényt érhet sok oly esetleges pusztulás, amelynek csak kis befolyása van, vagy nincs is befolyása a természetes kiválasztás folyamatára. Így például rengeteg mennyiségű tojás vagy mag pusztul el évente, és ezeket a természetes kiválasztás csak az esetben módosíthatná, ha megváltoznának olyformán, hogy a változás megoltalmazza őket ellenségeiktől.

Pedig e tojások vagy magvak közül talán sok, ha nem pusztult volna el, oly egyéneket hozott volna létre, amelyek jobban hozzáidomultak életük körülményeihez, mint bármelyik a megmaradottak közül. Továbbá rengeteg számú érett állatot és növényt is, ha mindjárt a legjobban hozzá idomult is körülményeihez, elpusztítanak évenként oly esetleges okok, amelyeknek hatását legkevésbé sem enyhítik a struktúra vagy szervezet oly változásai sem, amelyek más-különben javára válnának a fajnak. De a kifejlődött egyének pusztulása lehet bármily súlyos, ha azt a létszámot, amely valamely vidéken megélhet, efféle okok nem nyomják le teljesen, — avagy a tojások vagy magvak pusztulása lehet oly nagy, hogy csak egy század- vagy egy ezredrészük fejlődik ki, — az életben maradottak közül mégis a legalkalmasabb egyének lesznek azok, amelyek — feltéve, hogy jelentkezik bármely kedvező irányú változóság — arra fognak törekedni, hogy nagyobb számban szaporodjanak tovább, mint a kevésbé alkalmasak. Ha a jelzett okok teljesen lenyomják a létszámot, ami gyakran megeshet, akkor a természetes kiválasztás tehetetlen lesz bizonyos előnyös irányokban; de ez nem alapos kifogás más időkben és más módokon való hatékonysága ellen, mert teljességgel nincs okunk annak a feltevésére, hogy számos faj módosul és tökéletesedik bármikor is ugyanabban az időben, ugyanazon a területen.

Nemi kiválasztás.

Amennyiben házasítás közben némely sajátosság gyakran csak az egyik nemnél jelentkezik és örökletesen csak ehhez a nemhez fűződik, kétségtelenül így van ez a természet ölen is. Ekként lehetségessé válik, hogy a természetes kiválasztás módosítsa mind a két nemet, kapcsolatban életük különböző szokásaival, amint néha meg is történik; vagy hogy csak az egyik nemet módosítsa kapcsolatban a másik nemmel, ami a rendes eset. Ez a körülmény arra bír, hogy mondjak egypár szót arról, amit nemi kiválasztásnak neveztem. A kiválasztásnak ez a formája nem attól a létért való küzdelemtől függ, amely más szerves lényekkel vagy külső körülményekkel kapcsolatban folyik, hanem függ attól a

küzdelemtől, amely ugyanazon nemű, főként a hímnemű egyének között folyik a másik nemű egyének birtokáért. Ennek a küzdelemnek nem az az eredménye, hogy a kudarcot vallott vetélytárs meghal, hanem az, hogy kevesebb utódja lesz vagy egyáltalában nem lesz utódja. A nemi kiválasztás ennél fogva kevésbé kíméletlen, mint a természetes kiválasztás. Rendszerint a legéleterősebb hímek, azok, amelyek legjobban rátermettek a természetben elfoglalt helyükre, hagynak maguk után legtöbb utódot. De sok esetben a győzelem nem annyira az általános életerőtől függ, hanem inkább bizonyos különleges fegyverektől, amelyek a hím nemre szorítóknak. Agancstalan szarvasnak vagy sarkantyútlan kakasnak bizony nem igen van kilátása arra, hogy számos utódot hagyhat. A nemi kiválasztás, amely mindig lehetővé teszi a győztesnek a szaporodást, bizonyára rettenthetetlen bátorságot, hosszú sarkantyút és erős szárnyat oszt a sarkantyús lábbal való küzdelemhez, körülbelül olyan módon, mint a kegyetlen kakasviadalrendező, mikor gondosan kiválogatja legjobb kakasait. Hogy a természet lépcsőzetén milyen mélyre ér le a küzdelemnek ez a törvénye, azt nem tudom; leírtak már hím alligátorokat is, amint bőgve és szélvész-ként forgolódva, mint az indiánok a hadi táncban, harcoltak a nőstények birtokáért; megfigyeltek hím lazacokat, amelyek naphosszat harcoltak egymással; hím szarvasbogarak néha más hímek hatalmas állkapcsainak sebeit viselik; Fabre, az utánozhatatlan megfigyelő, pedig gyakran látta bizonyos hártyszárnyú rovarok (Hymenoptera) hímjeit küzdeni egy különös nőstényért, amely a közelben ül, látszólag érdektelenül szemlélve a küzdelmet, s azután a győztes elvonul. A harc talán a polygám állatok hímjei között a legkeményebb, s leggyakrabban — úglátszik — éppen ezek vannak felszerelve különleges fegyverekkel. A ragadozók hímjei már egyébként is jól fegyverezettek; bár úgy ezeknek, mint másoknak juttathat a nemi kiválasztás különleges védelmi eszközöket is, aminő például az oroszlán sörénye és a hím lazac horgas állkapcsa; mert a pajzs ép oly fontos lehet a győzelem szempontjából, mint a kard vagy lándzsa.

Madarak között a vetélkedés gyakran békésebb jellegű. Mindazok, akik foglalkoztak ezzel a kérdéssel, azt hiszik,

hogy a leghevesebb versengést ama, számos fajbeli hímek fejtik ki, amelyek énekökkel akarják a nőtényeket meghódítani. A guianai kőrigó, a paradicsommadarak és mások egybesereglenek ; és a hímek egymás után a legaprólékosabb gonddal terjesztgetik és a legelőnyösebben mutogatják pompás tollazatukat ; úgyszólván furcsa bohóskodást játszanak el a nőtények előtt, amelyek mint nézők ott állnak, és végül kiválasztják maguknak a legvonzóbb társat. Azok, akik alaposan megfigyeltek fogságban élő madarakat, jól tudják, hogy gyakran szerepel köztük egyéni előszeretet vagy idegenkedés ; R. Heron leírta például, hogy egy tarka pávakakas mennyire vonzotta valamennyi nőtény páváját. Ehelyütt nem bocsátkozhatom bele a kellő részletességbe ; de hogyha az ember rövid idő alatt szépséggel és előkelő testtartással ruházhatja fel a maga bantamtyúkjait, a saját szépségfogalmának megfelelően, akkor nem látom át, mi okon kételkedjem abban, hogy a nőtény madarak azáltal, hogy ezernyi nemzedék során át kiválogatják a maguk szépségfogalma szerint a legdallamosabb vagy legszebb hímeket, szintén észrevehető hatást fejthetnek ki. Némely ismeretes törvényt a hím és nőtény madarak tollazatára vonatkozóan, összehasonlítva a fiókák tollazatával, részben azzal lehet csak megmagyarázni, hogy a nemi kiválasztás oly változásokra hat, amelyek különböző életkorokban jelentkeznek, és a megfelelő életkorokban átöröklődnek vagy csak a hímekre vagy mind a két nemre ; de ehelyütt nincs rá terem, hogy belebocsátkozzam ennek a kérdésnek a fejtegetésébe.

Ennélfogva azt hiszem, hogy ha valamely állat hímjeinek és nőtényeinek ugyanaz az általános életmódja, de különbözők egymástól struktúrában, színben vagy ékességben, az ilyen különbségeket főként a nemi kiválasztás okozta ; vagyis, egyéni hímek, amelyek egymásra következő nemzedékek során valami csekély előnnyel rendelkeztek hímtársaikkal szemben, fegyverzet, védelmi eszközök vagy báj szempontjából, s amelyek ezt az előnyüket csupán hím-utódaikra örökítették át. De azért nem kívánom az összes nemi különbözőségeket ennek a tényezőnek tulajdonítani, mert hiszen háziállatainknál látunk támadni és a hím nemhez fűződni oly sajátosságokat is, amelyeket nyilván nem

az ember növelt meg kiválasztás útján. A vad pulykakakas a mellén lévő szőrpamacsnak nem veheti hasznát és kérdéses, vajjon ez a szőrpamacs ékesség számba mehet-e a nősténypulyka szemében; — valóban, ha ez a pamacs háziasítás közben jelentkezett volna, torzképződménynek mondták volna.

A természetes kiválasztás működésének vagy a legalkalmasabbak megmaradásának megvilágítása.

Hogy érthetővé tegyem, hogyan működik, véleményem szerint, a természetes kiválasztás, engedelmet kell kérnem rá, hogy egy-két, képzeletből vett példát hozhassak fel. Vegyünk pl. egy farkast, amely különböző állatokat ejt zsákmányul, némelyeket csellel, másokat erővel, még másokat gyorsasággal biztosítva magának; és tegyük fel, hogy a leggyorsabb zsákmánya, pl. egy rőtvdaféle, valami változás folytán azon a vidéken elszaporodott, vagy egy másik zsákmánya megfogyatkozott az évnek abban a szakában, mikor a farkas legjobban rászorult a zsákmányra. Ily körülmények között a legfürgébb és legkarcsúbb farkasoknak lesz legtöbb eshetőségük a megélhetésre s ennél fogva a megmaradásra vagy kiválasztásra — feltéve mindig, hogy maradt elég erejük hatalmukba keríteni a zsákmányt az évnek ebben vagy valamely más szakában, amikor kénytelenek voltak más állatokra vadászni. Nincs több okom abban kételkedni, hogy ez lesz az eredmény, mint abban, hogy az ember képes agarainak gyorsaságát gondos és módszeres kiválasztással tökéletesíteni, vagy az öntudatlan kiválasztásnak azzal a fajtájával, amely bekövetkezik már azért is, mert minden ember a legjobb kutyákat akarja tartani, anélkül, hogy a fajta módosítására gondolna. Hozzátehetem, hogy Pierce szerint az Egyesült-Államokban, a Catskill-hegységben a farkasnak két fajtája él: az egyik könnyed agárformájú, amely rőtvdadot űz, a másik testesebb és rövidebb lábú, amely többnyire a juhász nyájait támadja meg.

Hangsúlyoznom kell, hogy a föntebbi példában a legkarcsúbb egyéni farkasokról mondom azt, nem pedig valamely erősen jellegzett egyes változásról, hogy fennmaradtak.

E munka előbbi kiadásaiban néha úgy beszéltem, mintha ez az utóbbi alternatíva gyakran előfordult volna. Láttam az egyéni különbségek nagy fontosságát, és ez arra bírta, hogy kimerítően fejtegessem az ember öntudatlan kiválasztásának az eredményeit, amely azon mulik, hogy a többé vagy kevésbé értékes egyéneket mind megóvjá, a legsilányabbakat pedig elpusztítja. Láttam azt is, hogy a természet ölen a struktúra valamely esetleges eltéréseinek, pl. egy-egy torzképződésnek a megóvása ritka eset; és hogy ez az eltérés, ha eleinte fenn is marad, rendszerint veszendőbe megy a rendes egyénekkel való későbbi kereszteződés folytán. Mindazáltal, amíg nem olvastam egy ügyes és értékes cikket a »North British Review«-ban (1867), nem tudtam helyesen megítélni, hogy milyen ritkán örökíthetők át egyedül álló változások, akár csekélyek, akár erősen jellegzetek is. A cikk szerzője oly állatpár esetét említi, amely élete folyamán kétszáz utódot hoz létre, az utódok közül azonban, különböző pusztító okok folytán, átlag csak kettő marad meg, hogy a maga fajtáját szaporítsa. Ez meglehetősen túlzó becslés a legtöbb magasabbrendű állatra vonatkozóan, de egyáltalában nem túlzó igen sok alsóbbrendű organizmusra vonatkozóan. Azután kimutatja a szerző, hogy ha csak egyetlen oly egyén születnék, amely valamiképen változott, úgy hogy kétszer annyi eshetősége van a megélhetésre, mint a többi egyéneknek, az eshetőségek mégis erősen az illető egyén megmaradása ellen szólnának. Ha feltesszük, hogy megmaradna és szaporodnék, és hogy utódainak a fele örökölné a kedvező változást, az utódoknak, mint a szerző tovább kimutatja, mégis csak csekély mértékben volna több eshetőségük a megmaradásra és szaporodásra; és ez az eshetőség is csökkenne a következő nemzedékekben. Azt hiszem, e megjegyzések jogossága nem vitatható. Ha például valami fajta madár könnyebben tudna gondoskodni a táplálékáról meggyömbült csőrrel, és egyetlen madár úgy is születnék, hogy a csőre erősen meggyömbült, és ennek következtében jobban boldogulna is, mégis nagyon csekély volna annak az eshetősége, hogy ez az egy egyén megörökítse a saját fajtáját oly mértékben, hogy a közönséges forma kiszoruljon; de ahhoz már alig férhet kétség, abból ítélve, amit a házasítás közben

látunk, hogy ez az eredmény bekövetkeznék, ha számos nemzedéken keresztül megmaradnának nagy számmal oly egyének, amelyeknek többé-kevésbbé erősen görbült a csőrük, és elpusztulnának még nagyobb számmal azok, amelyeknek legegyszerűsebb a csőrük.

Nem szabad azonban szem elől téveszteni, hogy bizonyos, meglehetősen erősen jellegzett változások, amelyeket senki sem tekintene merőben egyéni különbségeknek, gyakran ismétlődnek annak következtében, mert egy-egy hasonló szervezet hasonló befolyásoknak van kitéve — amire számos példát lehetne felhozni házi termékeink köréből. Ily esetekben, ha a változó egyén nem örökíti is át utódaira ténylegesen újonnan szerzett jellegzővonását, kétségtelen, hogy amíg a fenforgó körülmények ugyanazok maradnak, még erősebb hajlandóságot hagyna rájuk az ugyanoly módon való változásra. Ennélfogva nem igen férhet hozzá kétség, hogy az ugyanoly módon való változásnak a hajlamossága gyakran oly erős volt, hogy egyazon fajnak valamennyi egyéne hasonlóképen módosult a kiválasztás bármely formájának segítségével nélkül. Az is lehet azonban, hogy az egyéneknek csak egy harmada, egy ötöde vagy egy tizede módosult ekkép, és erre már több példa hozható fel. Graba becslése szerint például a Faroe-szigeteken az Uriák egy ötöde oly élesen jellegzett fajta, hogy régebben külön fajnak tekintették *Uria lacrymans* néven. Eféle esetekben, ha a változás előnyös természetű volna, az eredeti formát hamarosan kiszorítaná a módosult forma, a legalkalmasabbak megmaradása következtében.

A kereszteződésnek arra a hatására, amely mindennemű változások kiküszöbölésében nyilvánul meg, vissza kell majd térnem; de legyen szabad ehelyütt megjegyezni, hogy a legtöbb állat és növény ragaszkodik az igazi hazájához és szükségtelenül nem vándorol ide-oda; látjuk ezt még a vándormadaraknál is, amelyek csaknem mindig ugyanarra a helyre térnek vissza. Ennélfogva minden egyes újonnan képződött fajta eleinte rendszerint helyi lesz, s úgy látszik, ez az általános szabály a természet ölen képződött fajtákra vonatkozóan is; úgy hogy a hasonlóképen módosult egyéneknek csakhamar egész kis csoportja fog együtt

élni és gyakran együtt szaporodni is. Ha az új fajta boldogulna a létért való harcában, lassan szétterjedne egy középonti területről, versenyezve az egyre nagyobbodó kör szélein élő változatlan egyénekkel és le is győzve őket.

Azt hiszem, érdemes lesz a természetes kiválasztás működését még egy, és pedig valamivel bonyolultabb, példával szemléltetni. Bizonyos növények édes levét, választanak ki, nyilván azért, hogy kiküszöböljenek valami káros alkatrészt a nedvükből. Ezt a kiválasztást pl. némely hüvelyeseknél az állevelek (stipulae) alján, s a közönséges babér leveleinek a hátán, mirigyek végzik. Ezt a levét, bár csekély mennyiségű is, mohón keresik némely rovarok, de ezek látogatása semmikép sem válik a növény hasznára. Tegyük fel már most, hogy ez a lé vagy virágméz a virágok belsejéből választódott ki valamely fajbeli növények bizonyos számánál. A virágmézet kereső rovarok beporzódnak hímporttal és gyakran átszállítják a hímport egyik virágról a másikra. Egyazon faj két különböző egyénének a virágai ekkép kereszteződnek; és a kereszteződés aktusa, mint teljesen bebizonyítható, életerős csemetéket hoz létre, amelyeknek ennél fogva legtöbb eshetőségük van a boldogulásra és megmaradásra. Azokat a növényeket, amelyek oly virágokat hoznak létre, amelyeknek a legtöbb virágmézet kiválasztó legnagyobb mirigyeik vagy méztartóik vannak, leggyakrabban fogják rovarok felkeresni, és ezek a növények fognak leggyakrabban kereszteződni; és így végtére ezek túlsúlyra fognak vergődni és helyi fajtát fognak alkotni. Hasonlóképen előnyben részesülnek azok a növények is, amelyeknek porzói és termői ama különös bogárnak, amely fel szokta őket keresni, a nagyságához és szokásaihoz képest úgy vannak elhelyezve, hogy bármily csekély mértékben is előmozdítják a hímport átszállítását. Feltehetjük volna azt az esetet is, hogy rovarok virágméz helyett hímport gyűjtése céljából keresnek fel virágokat; s minthogy a hímport csakis megtermékenyítés céljából képződik, úgy tetszik, hogy pusztulása egyszerűen veszteséget jelent a növény számára; de ha a hímport evő rovarok egy kis hímport, eleinte csak véletlenül és később rendszeresen, mégis átvinnének egyik virágról a másikra, s ekkép kereszteződést hoznának

létre, bárha a hímport kilenc tizedrésze elpusztulna is, a növényre nézve mégis nagy nyereség lehetne, hogy ekkép megrabolták; és azok az egyének, amelyek egyre több hímport hoznak létre, s amelyeknek a portokrekeszei nagyobbak, kiválasztódnának.

Ha növényünk, az említett folyamat hosszú folytatása következtében, rendkívül vonzóvá vált volna már a rovarokra, ezek szándéktalanul bár, de szabályosan hordanák a hímport virágról-virágra; és hogy ezt eredményesen meg is teszik, könnyen bizonyíthatnám sok meglepő ténnyel. Csak egyet akarok felhozni, amely egyúttal megvilágít egy lépést a növények nemeinek elkülönülése dolgában is. Némely magyalfa csak hímvirágokat terem, amelyeknek meg lehetős csekély mennyiségű hímport termő négy porzója és egy csenevész termője van; más magyalfák csak nővirágokat hoznak létre; ezeknek teljes nagyságú a termőjük, és négy porzójuk van összezsugorodott portokrekeszekkel, amelyekben egy szem hímport sem található. Miután találtam egy női fát, amely éppen hatvan yardnyira volt egy hímfától, különböző ágakról szedett húsz virágnak a bibéit mikroszkópium alá tettem, és kivétel nélkül valamennyin volt néhány hímportszem, egynéhányon pedig bőségesen volt hímport. Minthogy a szél már több napja a női fa felől fujt a hímfa felé, a hímport a szél nem vihette át. Az idő hűvös és viharos volt, s ennél fogva nem kedvezett a méheknek, mindazáltal minden egyes nővirágot, amelyet megvizsgáltam, ténylegesen megtermékenyítettek a méhek, amelyek fáról-fára röptültek, miközben virágmézet kerestek. De térjünk vissza képzelt esetünkhöz: mihelyt a növény annyira vonzóvá vált a rovarok számára, hogy ezek a hímport szabályosan hordják virágról-virágra, megkezdődik egy másik folyamat. Egyetlen természettudós sem vonja kétségbe az úgynevezett »fiziológiai munkamegosztás« előnyét; ennél fogva elhíhetjük, hogy valamely növényre nézve előnyös volna, ha az egyik virágban vagy egy egész növényen csak porzókat hozna létre s egy másik virágban vagy egy másik növényen csak termőket. A művelés alatt lévő és új életkörülmények közé helyezett növényeknél néha a hím-szervek és néha a nőszervek többé-kevésbé tehetetlenekké

válnak ; ha már most feltételezzük, hogy ez, még oly kis mértékben is, a természet ölen fordul elő, akkor, minthogy a hímport szabályosan hordják már a rovarok egyik virágról a másikra, és minthogy a nemek minél teljesebb elkülönülése a munkamegosztás elvénél fogva előnyös lenne növényünkre nézve, azok az egyének, amelyeknek ez a hajlandósága egyre jobban erősödött, állandóan előnyben részesülnének vagy kiválasztódnának, míg végül létrejönne a nemek teljes elkülönülése. Nagyon is sok helyet kívánna, ha ki akarnám mutatni a különféle útakat, a dimorphizmuson és más eszközökön keresztül, amelyeken a nemek elkülönülése nyilván ma is folyamatban van különböző fajta növényeknél ; azt azonban mégis megemlítem, hogy a magyalfaj egy-némelyike Észak-Amerikában — Asa Grey szerint — most pontosan a közbenső állapotban van, vagyis, mint Asa Grey kifejezi magát : többé-kevésbé diöciose polygám (kétlakián többnejű).

Térjünk most vissza a virágmézből táplálkozó rovarokhoz ; feltételezhetjük, hogy az a növény, amelynek virágmézét folytonos kiválasztással lassan megszorítottuk, közönséges növény ; és hogy bizonyos rovarok táplálék dolgában főként ennek a növénynek a virágméztől függenek. Számos ténnyel bizonyíthatnám, mennyire igyekeznek a méhek kímélni az időt ; például megvan az a szokásuk, hogy lyukat vágnak és ott szívják ki a virágmézet bizonyos virágoknak az alján, noha egy kissé több fáradsággal bejuthatnának a virágok száján is. Ha szem előtt tartjuk az efféle tényeket, elhihető, hogy bizonyos körülmények között az ormány stb. görbületében vagy hosszában mutatkozó egyéni különbségek, még ha sokkal csekélyebbek is, semhogy figyelmünkre méltassuk őket, hasznára válhatnak egy-egy méhnek vagy más rovarnak, úgy hogy bizonyos egyének képesek lesznek a többieknél gyorsabban megszerezni a táplálékukat ; és így azok a közösségek, amelyekhez az illető egyének tartoznak, boldogulni fognak és számos rajt bocsáthatnak ki magukból, amelyek öröklik ugyane sajátosságokat. A közönséges réti lóhere és a hús színű lóhere (*Trifolium pratense* és *incarnatum*) pártáinak a csövei futó pillantásra látszólag nem különböznek egymástól hosszúságban ;

mégis a mézelő méh könnyen ki tudja szívni a virágmézet a hús színű lóheréből, ellenben nem tudja kiszívni a közönséges réti lóheréből, amelyet csakis poszméhek keresnek fel, úgy hogy a réti lóherének egész táblái hiába kínálják drága virágmézüknek bőséges készletét a mézelő méhnek. Az bizonyos, hogy ezt a virágmézet nagyon szereti a mézelő méh is; mert többször láttam, de mindig csak ősszel, hogy számos mézelő méh szívta a virágokat azokon a nyílásokon keresztül, amelyeket poszméhek rágtak a pártá csövének alján. A különbség a kétféle lóhere pártájának hosszúságában, amely eldönti a mézelő méh látogatását, bizonyára nagyon jelentéktelen; mert biztosítottak róla, hogy mikor a réti lóherét lekaszálták, a második termés virágai valamivel kisebbek lesznek, s ezeket fel is keresi már számos mézelő méh. Nem tudom, vajjon ez az állítás pontos-e; sem azt, hogy egy másik közzétett állítás megbízható-e, az t. i., hogy az olasz méh, amelyet általában csak a közönséges mézelő méh egy fajtájának tekintenek, s amely szabadon kereszteződik is a mézelő méhkel, képes elérni és kiszívni a réti lóhere virágmézetét. Ilyenformán oly vidéken, ahol ez a fajta lóhere bőven terem, nagy előnyére lehet a mézelő méhnek, ha valamicskével hosszabb vagy eltérően szerkesztett az ormánya. Másfelől, minthogy ennek a lóherének a termékenysége teljességgel attól függ, hogy virágait méhek keressek fel, ha a poszméhek megritkulanának valamely vidéken, a növénynek nagy előnyére válnék, ha valamivel rövidebb vagy mélyebben eloszlott pártája volna, úgy hogy a mézelő méhek is képesek lennének kiszívni virágait. Így aztán meg tudom érteni, hogy virág és méh, akár egyidejűleg, akár egymásután, lassacskán hogyan módosulhatnak és idomulhatnak egymáshoz a legtökéletesebb módon, azáltal, hogy állandóan megmaradnak mindazok az egyének, amelyek egymásra nézve kölcsönösen kedvező, struktúrabeli csekély eltéréseket mutatnak fel.

Tisztában vagyok vele, hogy a természetes kiválasztásnak ezt a tanát, amelyet a fentebbi képzelt példákkal világosítottam meg, ugyanazokkal az ellenvetésekkel lehet illetni, amelyeket eleinte Charles Lyell nagyszerű nézetei ellen felhoztak »a föld újabb változásairól, mint geológiai

magyarázatról«; de ma már ritkán halljuk, hogy azokat a tényezőket, amelyeket ma is munkában látunk még, csekélyeknek vagy jelentékteleneknek mondják, mikor arra használjuk fel őket, hogy megmagyarázzuk velök a legmélyebb völgyek kivájasát, vagy hosszú, belső sziklasorok képződését. A természetes kiválasztás csupán apró, örök-lődő módosulások megóvása és felhalmozása útján hat, amelyek közül minden egyes előnyére válik a megóvott lénynek; és mint ahogy a modern geológia csaknem szám-üzte már az afféle nézeteket, hogy pl. egy nagy völgyet egyetlen diluviális hullám vájt ki, épp úgy fogja számúzni a természetes kiválasztás azt a hitet, hogy szakadatlanul új, szerves lények teremődnek, vagy hogy a lények struktúrájában hirtelen nagy módosulások következnek be.

Egyének kereszteződéséről.

Ehelyütt egy kis kitérést kell tennem. Az elkülönült nemű állatok és növények esetében természetesen nyilvánvaló, hogy két egyének kell mindig egyesülnie minden egyes szüléshez (a parthenogenezis nevezetes és nem egészen értett esetein kívül); de a hermafroditák esetében ez egyáltalában nem nyilvánvaló. De azért van okunk azt hinni, hogy valamennyi hermafroditánál is, vagy alkalmilag, vagy rendszerint, két egyén működik közre a maga fajtájának szaporításában. Ezt a nézetet kétségeskedve már nagyon régen hangoztatta Sprengel, Knight és Kölreuter. Látni fogjuk csakhamar ennek a nézetnek a jelentőségét; de ehelyütt rendkívül röviden foglalkozhatom csak a kérdéssel, bár előkészítettem már az anyagot bő fejtegetésre is. Minden gerinces állat, minden rovar és még egynéhány más nagy állatcsoport párosul minden egyes szülésre. Újabb kutatások nagyon lepassztották az állítólagos hermafroditák számát, és a valódi hermafroditák közül is igen sok párosodik; vagyis, két egyén szabályosan egyesül a szaporodásra, s bennünket e helyütt csak ez érdekel. De azért van még számos hermafrodita állat, amely kétségtelenül nem párosodik rendszerint, és a növények rengeteg többsége is hermafrodita. Azt kérdezhetné bárki, miféle okunk van annak feltevésére, hogy

ez esetekben is mindig két egyén egyesül a szaporodásra? Minthogy ehelyütt lehetetlen részletekbe bocsátkoznom, be kell érnem néhány általános meggondolással.

Először is oly nagy tömeg tényt gyűjtöttem össze és oly sok kísérletet végeztem, azt bizonyítva, a tenyésztőknek csaknem egyetemes hitével megegyezően, hogy állatoknál és növényeknél a kereszteződés különböző fajták vagy egyazon fajtabeli, de más-más ágbeli egyének között, életerőt és termékenységet ad az utódoknak; és másrészt, hogy a *közeli* keveredés csökkenti az életerőt és a termékenységet; hogy e tények már egymagukban is hajlandóvá tesznek arra a véleményre, hogy általános természeti törvény, hogy semmiféle szerves lény sem termékenyíti meg önmagát a nemzedékek örökkévalósága számára, hanem hogy elkerülhetetlenül szüksége van alkalomadtán — esetleg hosszú időközökben — más egyénnel való kereszteződésre.

Annak a hitnek az alapján, hogy ez természeti törvény, azt hiszem, megérthetjük a tényeknek több különböző nagy csoportját, pl. az alább következőt is, míg más felfogás alapján ezek a tények érthetetlenek. Minden korcstenyésztő tudja, milyen kedvezőtlenül befolyásolja a virág megtermékenyülését, ha nedvességnek van kitéve, és mégis hány olyan virág van, amelynek portokrekeszeit és bibéit teljesen szabadon éri az időjárás! Ha azonban az alkalmi kereszteződés elkerülhetetlen, bár a növény saját portokrekeszei és termője oly közel vannak egymáshoz, hogy csaknem bizonyos az öntermékenyülés, akkor a szervek imént említett helyzetét, hogy t. i. szabadon éri őket az időjárás, megmagyarázza az a körülmény, hogy azért van szükség erre, hogy más egyén hímpora teljesen szabadon bejuthasson a virágokba. Sok virágnál ellenben szorosán elzártak a megtermékenyülés szervei, pl. a pillangós virágúak (Papilionaceae) vagy borsófélék nagy családjában; de ezek csaknem kivétel nélkül szép és érdekes alkalmazkodás példáit mutatják fel kapcsolatban a rovarok látogatásaival. A méhek látogatására sok pillangós virágnak oly szüksége van, hogy termékenysége nagy mértékben csökken, ha a méhektől elszigeteljük. Már most alig lehetséges, hogy a rovarok virágról-virágra röppenjenek anélkül, hogy a növény nagy

előnyére hímport is ne vigyenek át egyik virágról a másikra. A rovarok teveszörpamacs módjára működnek, és a megtermékenyülés biztosításához elegendő, ha ugyanaz az ecset hozzáér először valamely virág portokrekeszeihez s azután egy másik virág bibéjéhez ; de azért azt se gondoljuk, hogy a méhek ekkép nagy tömeg korcsot hoznak létre különböző fajok között ; mert ha valamely növénynek saját hímportát és egy másik faj hímportát helyezzük el ugyanazon a bibén, az előbbi annyira nagyobb erejű, hogy az idegen hímport hatását, mint Gärtner kimutatta, mindig és teljesen megsemmisíti.

Ha valamely virág porzói hirtelen a termő felé pattannak vagy egymásután lassan feléje hajlanak, akkor ez a berendezés látszólag csak arra való, hogy az önmegtermékenyülést biztosítsa, és kétségtelenül hasznos evégből is ; de gyakorta szükség van rovarok közreműködésére is, hogy a porzók a bibe felé pattanhassanak, amint Kölreuter kimutatta a borbolyánál ; és köztudomású, hogy éppen ebben a génuszban, amelynek látszólag különleges berendezése van az önmegtermékenyülésre, ha közelrokon formákat vagy fajtákat ültetünk egymás tőszomszédságába, alig lehet tiszta csemetéket növelni róluk, oly nagy mértékben kereszteződnek természetes úton. Számos más esetben éppen ellenkezőleg, ahelyett, hogy az öntermékenyülés volna előmozdítva, különleges berendezkedéseket találunk, amelyek valósággal megakadályozzák a bibét abban, hogy hozzájusson saját virágjának a hímporához, amint kimutathatnám nemcsak Sprengel és mások munkáiból, hanem a saját megfigyeléseim alapján is. Így például a *Lobelia fulgens*-nek valóban szép és művészi berendezése van, amely a mérhetetlenül sok hímorszemcsét mind kisöpri minden egyes virág összenőtt portokrekeszeiből, mielőtt ugyanazon virágegyén bibéje kész a szemcsék befogadására ; és ez a virág, minthogy rovarok sohasem keresik fel, legalább az én kertemben nem, nem is magzik soha, bár oly módon, hogy az egyik virágról hímport helyezek át a másik virág bibéjére, bőven szert teszek csemetére. Egy másik *Lobelia*-faj, amelyet fel szoktak keresni a méhek, pompásan magzik a kertemben. Számos más esetben, bárha különleges mechanikai berendezés nincs is, amely a bibét megakadályozná abban, hogy

hímport fogadjon be ugyanabból a virágból, mégis, mint Sprengel, és újabban Hildebrand és mások is kimutatták, és amint én magam is megerősíthetem, vagy a portokrekeszek repednek meg előbb, mintsem a bibe kész a megtermékenyülésre, vagy a bibe kész hamarébb, mint ugyanannak a virágnak a hímpora, úgy hogy ezek az úgynevezett dichogám növények voltaképen elkülönült neműek és rendszerint kereszteződésre szorulnak. Így vagyunk a fentebb említett, kölcsönösen dimorph és trimorph növényekkel is. Milyen különösök ezek a tények ! Milyen különös, hogy egyazon virágnak a hímpora és bibés felülete, bárha oly közel vannak egymáshoz, mintha éppen az önmegtermékenyülés volna a céljuk, mégis oly sok esetben kölcsönösen hasznavehetetlen egymásra nézve ! Milyen egyszerűen megmagyarázza ezeket a tényeket az a felfogás, hogy a külön egyénnel való alkalmi kereszteződés előnyös vagy nélkülözhetetlen !

Ha a káposzta, retek, hagyma és több más növény különböző fajtáit egymás tőszomszédságában engedjük magzani, az ekkép nevelt palánták nagy többsége, mint én magam is tapasztaltam, fattyúnak bizonyul. Például 233 káposztapalántát növeltem egynéhány különböző fajtabeli növényről, amely egymás tőszomszédságában nőtt, és közülük csak 78 ütött híven a saját fajtájára, sőt egynémelyik még ezek közül sem teljes hűséggel. De minden egyes káposztavirág bibéjét nemcsak a saját hat porzója környezi, hanem ugyanazon növény sok más virágjának a porzóit is ; és minden egyes virág hímpora könnyen hull saját bibéjére rovarok közreműködése nélkül is ; mert azt tapasztaltam, hogy azok a növények, amelyeket gondosan megoltalmazunk a rovároktól, teljes számmal hoznak létre becőt. Hogy van hát az, hogy a csemetéknek mégis oly rengeteg száma fattyú ? Az lehet ennek az oka, hogy egy más *fajtának* a hímpora sokkal nagyobb hatású a virág saját hímporánál ; és hogy ez része annak az általános törvénynek, hogy egyazon faj különböző egyéneinek a kereszteződése jó hatással jár. Ha ellenben különböző *fajok* kereszteződnek, az eset éppen a visszája, mert valamely növény saját hímpora csaknem mindig hatalmasabb az idegen hímpornál ; de erre a kérdésre visszatérünk majd egy későbbi fejezetben.

Ha nagy fáról van szó, amelyet számtalan virág borít, akkor azt az ellenvetést lehet tenni, hogy a hímport ritkán vihető át egyik fáról a másikra, hanem többnyire csak ugyanazon fának egyik virágjáról jut át a másik virágjára; már pedig ugyanazon fának a virágait csak korlátozott értelemben tekinthetjük külön egyéneknek. Helytállónak tartom ezt az ellenvetést, ámde a természet nagy mértékben védekezett ellene jóeleve, mert erős hajlamot oltott a fákba arra, hogy elkülönült nemű virágokat teremjenek. Ha a nemek elkülönültek, bárha ugyanaz a fa termi is úgy a hím, mint a nővirágokat, akkor a hímport szabályosan át kell szállítani virágról-virágra; s ez több eshetőséget fog nyújtani a hímportnak arra, hogy néha-néha egyik fáról eljusson egy másik fára is. Hogy valamennyi rendbe tartozó fának sokkal gyakrabban vannak elkülönült nemei, mint más növényeknek, ebben az országban így tapasztalom; kérésemre dr. Hooker táblázatba szedte Új-Zealand fáit, dr. Asa Grey pedig az Egyesült-Államok fáit, és az eredmény az volt, amelyet előre sejtettem. Másrészt azonban dr. Hooker arról értesít, hogy ez a szabály nem érvényes Ausztráliára nézve; de ha az ausztráliai fák túlnyomó része dichogám, akkor az eredmény ugyanaz lesz, mintha elkülönült nemű virágokat teremnének. A fákra vonatkozólag pusztán azért tettem ezt a pár megjegyzést, hogy rátereljem a figyelmet erre a kérdésre.

De hogy egyidőre az állatokra térjünk: több szárazföldi faj hermafrodita, pl. a szárazföldi csigák és a földigiliszták; de ezek mind párosodnak. Eddigelé egyetlen szárazföldi állatot sem találtam még, amely meg tudja önmagát termékenyíteni. Ezt a nevezetes tényt, amely oly erős ellentétben van a szárazföldi növényekkel, érthetővé teszi az a felfogás, hogy az alkalmi kereszteződés nélkülözhetetlen; mert a termékenyítő elem természeténél fogva nincsenek oly eszközök, mint a növényeknél a rovarok és a szél tevékenysége, amelyek a szárazföldi állatok között alkalmi kereszteződést hozhatnának létre két egyén hozzájárulása nélkül. A vízi állatok között sok az öntermékenyítő hermafrodita; de itt a víz áramlásai nyilvánvalóan módot nyújtanak alkalmi kereszteződésre. És mint a növények esetében, hiába

kerestem, még egyik legkiválóbb tekintélyünkkel, Huxley professzorral való tanácskozásom után sem találtam mind-
 eddig egyetlen olyan hermafrodita állatot sem, amelynek szapo-
 rodási szervei oly tökéletesen el volnának zárva, hogy a kí-
 vülről való hozzájukférfközés és egy másik egyén alkalmi be-
 hatása fizikailag lehetetlennek bizonyulhatna. A kacslábú
 rákokról (Cirripedia) sokáig azt hittem, hogy e tekintetben
 nagy nehézséget gördítenek elém; de szerencsés véletlen
 folytán módomban volt bebizonyítani, hogy két egyén,
 bárha mind a kettő öntermékenyülő hermafrodita, néha
 mégis kereszteződik.

Bizonyára meglepte a legtöbb természetbúvárt, mint
 furcsa anomália, úgy az állatok, mint a növények között,
 hogy egyazon családnak, sőt egyazon génusznak is
 egynémely faja hermafrodita és egynémely faja egynemű,
 noha máskülönben egész szervezetükben fölöttébb egyez-
 nek egymással. De ha voltaképen valamennyi hermafro-
 dita kereszteződik alkalomadtán, akkor köztük és az egy-
 nemű fajok között, amennyiben a nemi működésről van
 szó, a különbség igen csekély.

E különböző megfontolásokból, valamint ama sok külön-
 leges tényből, amelyet összegyűjtöttem, de amelyet ehelyütt
 nincs módomban közölni, kitetszik, hogy az állatok és növé-
 nyek világában az alkalmi kereszteződés külön egyének
 között nagyon általános, ha nem is egyetemes természeti
 törvény.

Kedvező körülmények új formáknak természetes kiválasztás útján való képződésére.

Ez rendkívül bonyodalmas kérdés. Nagy mennyisége
 a változóságnak, amely kifejezésben benne foglaltatnak
 mindig az egyéni különbségek is, nyilvánvalóan kedvező
 lesz. Egyének nagy száma, amennyiben bármely adott kor-
 szakban több eshetőséget nyújt előnyös változások jelent-
 kezésére, pótolja a változóság kisebb mennyiségét minden
 egyes egyénben, s véleményem szerint igen fontos eleme a
 sikernek. Ámbár a természet hosszú korszakokat engedélyez
 a természetes kiválasztás munkája számára, végtelen hosz-

szút még sem engedélyez ; minthogy ugyanis az összes szerves lények arra törekszenek, hogy megszálljanak minden helyet a természet háztartásában, az a faj, amely nem módosul és nem tökéletesedik megfelelő arányban versenytársaival együtt, ki fog pusztulni. Amíg kedvező változások át nem öröklődnek az utódoknak legalább egynémelyikére, addig a természetes kiválasztás semmit el nem érhet. A visszaütésre való hajlam gyakran gátolhatja vagy meg is akadályozhatja a munkát ; minthogy azonban ez a hajlam nem akadályozta meg az embert abban, hogy kiválasztás útján számos házi tenyészfajt ne formáljon, miért érvényesülne a természetes kiválasztással szemben ?

A tervszerű kiválasztás esetében, a tenyésztő valamely határozott célra válogat, és ha megengedné, hogy az egyének szabadon kereszteződjenek, akkor munkája teljes kudarccal végződne. De ha sok embernek anélkül, hogy szándékában volna a tenyészfajtát megváltoztatni, körülbelül egyforma fogalma van a tökéletességről, és ha valamennyien arra törekszenek, hogy a legjobb állatokat szerezzék meg és használják fel tenyésztésre, akkor ez az öntudatlan kiválasztó folyamat biztosan, de lassan tökéletesülést fog előidézni, bárha a kiválasztott egyéneket nem különítik is el. Így lesz ez a természet ölen is ; mert valamely határolt területen, ahol a természetes közösségben van néhány, még nem teljesen elfoglalt hely, meglesz a törekvés mindazoknak az egyéneknek a megóvására, amelyek a kellő irányban változnak, bárha változásuknak a foka különböző is. De ha ez a terület terjedelmes, akkor különböző részeiben csaknem bizonyosan különbözők lesznek az életkörülmények is ; és akkor, ha ugyanaz a faj különböző területrészeken módosul, az újonnan képződött fajták kereszteződni fognak minden egyes területrészek a határain. De látni fogjuk a hatodik fejezetben, hogy a közbenső fajtákat, amelyek közbenső területrészeken laknak, végtére rendszerint ki fogja szorítani a határos fajtáknak valamelyike. A kereszteződés főként azokat az állatokat fogja befolyásolni, amelyek minden egyes szülésre párosulnak, sokat vándorolnak és nem szaporodnak igen gyors arányban. Ennélfogva az efféle természetű állatoknál, aminők pl. a madarak, a fajták rendszerint külön-külön

vidékekre szorítkoznak ; és így is tapasztalom. A hermafrodita organizmusoknál, amelyek csak alkalomadtán kereszteződnek, valamint oly állatoknál, amelyek párosulnak minden egyes szülésre, amelyek azonban keveset vándorolnak és rohamosan el tudnak szaporodni, új és tökéletesült fajta gyorsan képződhetik bármely helyen, meg is maradhat ott egy tömegben és csak később terjed szét, úgy hogy az új fajta egyénei főképp egymással fognak kereszteződni. Ennek az elvnek az alapján a kertészek mindig szívesebben szednek magot nagy növénytömegből, mert ez esetben csökken a kereszteződés eshetősége.

Nem szabad feltételeznünk még oly állatoknál sem, amelyek párosulnak minden egyes szülésre és amelyek nem szaporodnak rohamosan, hogy a szabad kereszteződés mindig megszünteti a természetes kiválasztás hatásait ; mert tekintélyes mennyiségű tényrt hozhatok fel annak bizonyítására, hogy egyazon területen ugyanazon állatnak két fajtája hosszú ideig külön fajta maradhat, mert a fajták különböző gyülekező helyekre járnak, mert valamelyest különböző évszakokban szaporodnak, vagy mert minden egyes fajta egyénei jobban szeretnek egymással párosodni.

A kereszteződésnek fontos szerepe van a természetben, amennyiben egyazon faj vagy egyazon fajta egyéneinek a jellegét tisztán és egyformán megóvjá. Nyilván hatékonyabban megteheti ezt oly állatoknál, amelyek minden egyes szülésre párosulnak ; de mint már megjegyeztük, van okunk azt hinni, hogy alkalmi keresztezések előfordulnak minden állatnál és növénynél. Még ha nagy időközökben fordulnának is elő, az így létrejött utódok a hosszú időn át folytatott öntermékenyülésből való utódokkal szemben oly sokat nyernek életerőben és termékenységben, hogy több eshetőségük lesz a megmaradásra és a szaporodásra ; így aztán végtére nagy lesz még a gyér időközökben történő keresztezéseknek a befolyása is. Ami a lépcsőzet rendkívül alacsony fokán lévő szerves lényeket illeti, amelyek nem szaporodnak nemileg, nem is párosodnak, s amelyek ennél fogva nem is kereszteződhetnek, a jelleg egyformaságát ugyanazon életkörülmények között csak az öröklődés elve és a természetes kiválasztás óvhatja meg, amely elpusztít minden egyént,

amely elüt a kellő tipustól. Ha változnak az életkörülmények és a forma módosul, a jelleg egyformaságát megint csak a természetes kiválasztás adhatja meg a módosult utódoknak, amely hasonló előnyös változásokat óv meg.

Az elszigetelődés szintén fontos elem a fajok módosulásában a természetes kiválasztás útján. Határolt vagy elszigetelt területen, ha nem nagyon nagy terület, az élet szerves és szervetlen körülményei rendszerint csaknem egyformák lesznek ; úgy hogy a természetes kiválasztás egyazon faj valamennyi változó egyénét egyazon módon igyekszik majd módosítani. A környező vidékek lakóival való kereszteződés ekként meg lesz akadályozva. Moritz Wagner tett közzé minap egy érdekes tanulmányt erről a kérdéstről, és kimutatta, hogy az a szolgálat, amelyet az elszigetelődés tesz azáltal, hogy megakadályozza a kereszteződéseket ujonnan képződött fajták között, valószínűleg még nagyobb, mint én gondoltam. De oly okokból, amelyeket már jeleztem, semmi áron sem érthetek egyet ezzel a természetbúvárral abban, hogy a vándorlás és az elszigetelődés szükséges elemei új fajok képződésének. Az elszigetelődés jelentősége abból a szempontból is nagy, hogy a körülményekben bekövetkezett bármely fizikai változás esetén, aminő pl. az éghajlat megváltozása, a talaj emelkedése, stb. megakadályozza a jobban alkalmazkodott organizmusok bevándorlását ; így aztán a vidék természetének háztartásában új helyek maradnak üresen, amelyeket a régi lakók módosítása útján kell betölteni. Végül, az elszigetelődés időt enged valamely új fajtának arra, hogy lassan tökéletesedjék ; és ez gyakran igen fontos lehet. De ha valamely elszigetelt terület nagyon kicsi, vagy azért, mert sorompók veszik körül, vagy mert fizikai körülményei igen sajátosak, akkor lakóinak egész létszáma csekély lesz ; és ez késleltetni fogja új fajok képződését a természetes kiválasztás útján, mert csökkenti kedvező változások keletkezésének az eshetőségeit.

Az idő folyása önmagában nem tesz semmit a természetes kiválasztásnak sem érdekében, sem érdeke ellen. Ezt azért jegyzem meg, mert tévesen azt állították, hogy az időelemnek az én felfogásom szerint mindenható szerepe van a fajok módosításában, mintha az élet valamennyi for-

májának változnia kellene szükségszerűen, valamely bennök rejlő törvénynél fogva. Az idő folyása csak annyiban fontos — és e tekintetben nagy a fontossága, — amennyiben több eshetőséget nyújt előnyös változások jelentkezésére, továbbá azok kiválasztására, felhalmozására és megőrzítésére. Hasonlóképen növelni igyekszik a fizikai életkörülmények közvetlen befolyását, minden egyes organizmus szervezétével kapcsolatban.

Ha e megjegyzések igazságának bizonyítása végett a természethez fordulunk, és szemügyre veszünk bármily kis elszigetelt területet, pl. egy óceáni szigetet, bár a szigetet lakó fajok száma csekély, mint látni fogjuk a geográfiai eloszlásról szóló fejezetünkben ; mégis e fajok igen nagy aránya helyi (endemicus), vagyis ott keletkezett és sehol másutt a világon. Ennélfogva egy-egy óceáni sziget az első pillantásra látszólag rendkívül kedvező hely volt új fajok létrehozására. De e feltevésünkben alaposan csalatkozhatunk, mert hogy megbizonyosodjunk róla, vajjon egy kis elszigetelt terület, avagy egy nagy nyílt terület, aminő valamely világrész, volt-e kedvezőbb új szerves formák létrehozására, egyenlő hosszú időközöket kellene összehasonlítanunk ; ez pedig nincs módunkban.

Ámbár az elszigetelődés rendkívül fontos új fajok létrehozásánál, mindent egybevetve, mégis hajlandó vagyok azt hinni, hogy a terület nagysága még fontosabb, különösen oly fajok létrehozásánál, amelyeknek képeseknek kell bizonyulniok hosszú időn át való fennmaradásra és nagy elterjedésre. Nagy és nyílt területen nemcsak arra kínálkozik több eshetőség, hogy előnyös változások keletkezzenek azért, mert a területen élő egyazon faj egyéneinek igen nagy a száma, hanem az életkörülmények is sokkal bonyolultabbak azért, mert a már létező fajoknak igen nagy a számuk ; és ha e számos faj közül egynémelyik módosul és tökéletesedik, akkor másoknak is tökéletesedniök kell megfelelő mértékben, mert különben kipusztulnak. Hasonlóképen minden egyes új forma, mihelyt nagy mértékben tökéletesedett, képes lesz elterjeszkedni a nyílt és összefüggő területen, s ekként versenybe keveredik sok más formával. Sőt mi több, nagy területek, bárha most összefüggők is, gyakran — szintjük

régebbi ingadozásai következtében — szaggatott állapotban léteztek volt ; úgy hogy az elszigetelődés jó hatásai bizonyos fokig általában közreműködtek a munkában. Végül azt következtetem, hogy, bárha kis elszigetelt területek bizonyos tekintetekben rendkívül kedveztek is új fajok létrehozásának, mégis a módosulás folyamata rendszerint rohamosabb volt nagy területeken ; és ami még fontosabb, hogy a nagy területeken létrehozott új formák, amelyek már is diadalmaskodtak számos versenytárs fölött, lesznek azok, amelyek leginkább szét fognak terjeszkedni, és új fajták és fajok legnagyobb számát fogják szolgáltatni. Ekként meglehetősen fontos szerepük lesz a szerves világ változó történetében.

E felfogás alapján megérthetünk talán egynémely ténnyt, amelyre újból fogunk hivatkozni a geográfiai eloszlásról szóló fejezetünkben ; például azt a ténnyt, hogy a kisebb ausztráliai szárazföld termékei kiszorulóban vannak most a nagyobb európai-ázsiai terület termékei előtt. Ez az oka továbbá annak is, hogy szárazföldi termékek mindenütt oly nagy mértékben meghonosodtak szigeteken. Kis szigeten a létért való verseny kevésbé lesz kemény, kevesebb lesz a módosulás és kevesebb a kipusztulás is. Így érthetjük meg azt is, hogyan van az, hogy Madeira flórája, Oswald Heer szerint, hasonlít bizonyos mértékben Európa kihalt tertiér flórájához. Az összes édesvizi medencék, együttvéve is, kis területet alkotnak csak a tenger vagy a szárazföld területéhez képest. Ennek következtében az édesvizi termékek között kevésbé kemény a verseny, mint másutt ; új formák ennek folytán lassabban képződnek, és régi formák lassabban pusztulnak ki. És édesvizi medencék azok, ahol megtaláljuk a zománcos halaknak (Ganoidea) hét génuszát, mint egy valaha túlsúlyban lévő rendnek a maradványait ; és édesvizben találjuk meg egynémelyikét a legrendellenesebb formáknak, amelyek ma a földön ismeretesek, pl. a vizivakondokat (*Ornithorhynchus*) és a kará murut (*Lepidosiren*), amelyek, ásatag formák módjára, bizonyos fokig összekapcsolnak oly rendeket, amelyek manapság messze esnek egymástól a természetes lépcsőzeten. Ezeket a rendellenes formákat eleven ásatagformáknak nevezhetjük ; megmaradtak mindmáig,

mert korlátolt területen laktak, s mert kevésbé változatos és ennél fogva kevésbé kemény versengésnek voltak kitéve.

Foglaljuk össze, amennyiben a kérdés rendkívüli bonyolultsága megengedi, azokat a körülményeket, amelyek kedvezőek és kedvezőtlenek új fajok létrehozására a természetes kiválasztás útján. Azt következtetem, hogy szárazföldi termékek számára valamely nagy szárazföldi terület, amelynek szintje sok ingadozáson ment keresztül, volt a legkedvezőbb arra, hogy számos új életforma jöjjön létre, amely alkalmas arra, hogy hosszú ideig fenmaradjon és messze szétterjeszkedjék. Amíg a terület szárazföld volt, lakói számos egyénből és fajból állhattak, és kemény versengésnek lehetek kitéve. Mihelyt a terület süppedés következtében nagy, elkülönült szigetekre tagolódott, egyazon fajnak számos egyéne élhetett még minden egyes szigeten, de a kereszteződés minden új faj elterjedési körének határain akadályokba ütközhetett; bárminemű fizikai változások után a bevándorlás meg lehetett akadályozva, úgy hogy minden egyes sziget közösségében új helyek támadhattak, amelyeket a régi lakók módosítása útján kellett betölteni; és idejük maradhatott minden egyes szigeten a fajtáknak, hogy megfelelően módosuljanak és tökéletesedjenek. Ha aztán újabb emelkedés következtében a szigetekből megint szárazföldi terület alakult, megint igen kemény versengés támadhatott; a legelőnyösebb vagy legtökéletesebb fajták képesek lehettek elterjedni, a kevésbé tökéletesedett formák nagy mértékben kipusztulhattak, és az újból összefüggővé vált szárazföld különböző lakóinak viszonylagos arányszámai megint megváltozhattak; és megint tág mezeje nyílhatott a természetes kiválasztásnak, hogy tovább tökéletesítse a lakókat, és ekkép új fajokat hozzon létre.

Mindenképen megengedem, hogy a természetes kiválasztás rendszerint rendkívül lassan működik. Csak akkor működhetik, mikor valamely terület természeti közösségében helyek támadtak, amelyek jobban betölthetők a terület meglévő lakói közül egynémelyiknek a módosítása útján. Ily helyek jelentkezése gyakran fizikai változásoktól függ, amelyek rendszerint igen lassan következnek be, továbbá függ attól is, hogy jobban alkalmazkodott formák bevándor-

lása meg legyen akadályozva. Mihelyt a régi lakók egynemelyike módosult, gyakran megbolygatódnak másoknak kölcsönös kapcsolatai is; és ez új helyeket teremt, amelyek arra várnak, hogy jobban alkalmazkodott formák töltsék be őket; de mindez igen lassan történik. Bár egyazon fajnak valamennyi egyéne különbözik egymástól valamelyest csekély mértékben, gyakran mégis sok időbe telhet, amíg kellő természetű különbségek jelentkeznek a szervezet különböző részeiben. Az eredményt gyakran nagyon késleltetheti a szabad kereszteződés. Sokan felkiálthatnak, hogy ezek a különböző okok bőven elegendők ahhoz, hogy a természetes kiválasztás hatását semlegesítsék. Én azonban nem hiszem ezt. De hiszem azt, hogy a természetes kiválasztás rendszerint igen lassan működik, csak hosszú időközökben, és ugyanazon vidék lakói közül csupán egynéhányat befolyásolva. Hiszem továbbá, hogy ezek a lassú, időnkint szünetelő eredmények jól megegyeznek azzal, amit a geológia beszél nekünk arról az arányról és módról, ahogy a föld lakói változtak.

Bármily lassú legyen is azonban a kiválasztás folyamata, ha már a gyarló ember is oly sokat elérhet mesterséges kiválasztás útján, akkor én semmiféle határát nem láthatom a változás mennyiségének, az alkalmazkodások szépségének és bonyolultságának az összeş szerves lények között, egymáshoz és fizikai életkörülményeikhez; szóval semmiféle határát nem láthatom mindannak, amit az idők hosszú folyamán a természet kiválasztó hatalma, vagyis a legalkalmasabbak megmaradása eredményezhetett.

Kipusztulás a természetes kiválasztás következtében.

Ezt a kérdést kimerítőbben fogjuk fejtegetni a geológiáról szóló fejezetünkben; de itt is érintenünk kell, mert benső kapcsolatban van a természetes kiválasztással. A természetes kiválasztás csupán valamelyest előnyös változások megóvása útján működik, amely változások ennél-fogva tartósan megmaradnak. Valamennyi szerves lény szaporodásának a nagy, mértani aránya következtében minden egyes terület teljesen benépesedett már lakókkal; és ebből

az következik, hogy amint gyarapszanak számra nézve az előnyben részesített formák, rendszerint éppúgy megfogyatkoznak és megritkulnak az előnyben kevésbé részesített formák. A ritkaság pedig, mint a geológiából tudjuk, a kipusztulás hirnöke. Átláthatjuk, hogy minden formát, amelyet kevés egyén képvisel, az a veszedelem fenyeget, hogy teljesen kipusztul, az évszakok természetében mutatkozó nagy ingadozások közben, vagy ellenségei számának időleges megszaporodása következtében. De még ennél is tovább mehetünk; mert amidőn új formák képződnek, ha csak azt nem tételezzük fel, hogy a specifikus formák száma a végtelenségig gyarapodhat, számos régi formának ki kell pusztulnia. De hogy a specifikus formák száma nem gyarapodott a végtelenségig, világosan megtanulhatjuk a geológiából; és mindjárt megpróbáljuk kimutatni, miért van az, hogy a fajok száma nem lett mérhetetlenül nagy a világon.

Láttuk, hogy azoknak a fajoknak, a melyek egyéneiben a legbővelkedőbbek, legtöbb eshetőségük van arra, hogy bármely adott korszakban kedvező változásokat hozzanak létre. Bizonyoságát látjuk ennek azokban a tényekben, amelyeket felsoroltunk a második fejezetben, s amelyek azt mutatják, hogy mindig a közönséges és szerte-szóródott vagy uralkodó faj az, amely legnagyobb számban mutatja fel a legkiválóbb fajtákat. Ennélfogva a gyér fajok kevésbé gyorsan módosulnak vagy tökéletesednek bármely adott korszakon belül; ennek következtében az élet versenyében legyőzik őket a közönségesebb fajok módosult és tökéletesedett leszármazói.

E különböző megfontolásokból, azt hiszem, mulhatatlanul az következik, hogy amidőn az idők folyamán új fajok képződnek a természetes kiválasztás útján, mások egyre jobban meggyérülnek és végül ki is pusztulnak. Azok a formák, amelyek a legszorosabb versengésben élnek a módosulókkal és tökéletesedőkkel, természetesen legtöbbet fognak szenvedni. És a létért való küzdelemről szóló fejezetben láttuk, hogy a legközelebbi rokonformák — egyazon faj fajtái, és egyazon génusz vagy rokongénuszok fajtái — azok, amelyek csaknem azonos struktúrájuknál, szervezőtöknél és szokásaiknál fogva rendszerint a legkeményebb

versengésbe keverednek egymással ; ennél fogva minden egyes új fajta vagy faj, amíg a kialakulása tart, rendszerint legközelebbi rokonait fogja legerősebben szorongatni, s ezeknek kipusztítására fog törekedni. A kipusztulásnak ugyanezt a folyamatát látjuk háziasított termékeink körében, amikor az ember kiválogatja a tökéletesedett formákat. Sok érdekes példát lehetne felhozni annak bizonyítására, hogy szarvasmarhák, juhok és más állatok új tenyészfajtái és virágfajták mily gyorsan elfoglalják régebbi és tökéletlenebb fajták helyét. Yorkshirében krónikaszerűen tudja mindenki, hogy a régi fekete szarvasmarhát kiszorították a hosszúszarvúak és hogy emezeket »úgy elsöpörték a rövid szarvúak — egy mezőgazdasági író szavait idézem, — mintha gyilkos dögvész pusztította volna ki őket.«

Jellegbeli eltérülés.

Az az elv, amelyet ezzel a kifejezéssel jelöltem meg, rendkívül fontos, és véleményem szerint, több fontos tény megmagyaráz. Először is, fajták, még ha erősen jellegzetek is, bárha megvan bennök valami a faj jellegéből — mint sok esetben kitetszik abból a reménytelen kétségeskedésből, hogy hová kell sorozni őket, — mégis kétségtelenül sokkal kevésbé térnek el egymástól, mint a jó és különböző fajok. Mindazáltal, az én felfogásom szerint, a fajták kialakulásban lévő fajok, vagy, mint ahogy neveztem őket, kezdődő fajok. Már most, mi módon növekszik meg a fajták közötti kisebb különbség a fajok közötti nagyobb különbséggé? Hogy ez rendszerint bekövetkezik, arra kell következtetnünk abból a körülményből, hogy a természet ölen élő megszámlálhatatlan faj közül a legtöbb — jól jellegzett különbségeket mutat fel ; ellenben a fajták, az eljövendő jól jellegzett fajok állítólagos ősképei és szülői, csak csekély és rosszul kidomborodó különbségeket mutatnak fel. A pusztai véletlenség, hogy így nevezzük, okozhatja azt, hogy valamelyik fajta különbözik valamely jellegzővonásra nézve a szülőitől, és hogy a fajta utódai megint különböznek a szülőiktől ugyanabban a jellegzővonásban és nagyobb mértékben ; de ez egymagában sohasem magyarázhatná meg a különbségnek

azt a rendes és nagy fokát, amely ugyanazon génusznak a fajai között mutatkozik.

Rendes szokásom szerint, erre a kérdésre vonatkozólag is házi termékeinkhez fordultam felvilágosításért. Találunk is ezek körében valami analógiát. El fogja ismerni mindenki, hogy oly különböző tenyészfajokat, a minő pl. a rövidszarvú és a herefordi szarvasmarha, a versenyló és az igásló, a különböző galambfajták, stb., sohasem lehetett volna létrehozni oly módon, hogy a hasonló változások pusztán véletlenül halmozódtak volna fel számos egymást követő nemzedék során. A gyakorlatban az egyik galambtenyésztőnek a figyelmét például egy olyan galamb vonja magára, amelynek valamivel rövidebb a csőre, a másikat egy olyan galamb, amelynek valamivel hosszabb a csőre; és amaz ismeretes elv alapján, hogy »a tenyésztők nem csodálják meg és nem is fogják megcsodálni a középszert, hanem a szélsőségeket kedvelik«, mind a két galambtenyésztő hozzálát ahhoz (mint ahogy tényleg így is történt a buk-fences galamb alfajtainál), hogy oly madarakat válasszon ki és használjon fel tenyésztésre, amelyeknek egyre hosszabb vagy egyre rövidebb a csőrük. Tegyük fel továbbá, hogy a történelemnek valamelyik régi korszakában az egyik nemzetbeli vagy vidékbeli embereknek gyorsabb lovakra volt szükségük, míg egy másik nemzet- vagy vidékbeli embereknek erősebb és testesebb lovakra volt szükségük. A korai különbségek nagyon csekélyek lehettek; de az idők folyamán, minthogy az egyik esetben szakadatlanul a gyorsabb lovakat, a másik esetben pedig szakadatlanul az erősebb lovakat válogatták ki, a különbségek megnagyobbodtak, és két altenyészfajta megkülönböztetésére szolgáltak. Végül, évszázadok multával, ezek az alfajták két jól jellegzett külön fajtává alakultak ki. Amint a különbségek megnagyobbodtak, a közbelső jellegű hitványabb állatokat, minthogy nem voltak sem nagyon gyorsak, sem nagyon erősek, nem használták fel tenyésztésre, úgy hogy ennek folytán hajlottak a kiveszésre. Ime, látjuk itt az ember termékeiben is annak hatását, amit az eltérülés elvének nevezhetünk, amelynél fogva eleinte alig észrevehető különbségek állandóan nagyobbodnak, s a fajták jellegre nézve

egyre jobban eltérülnek nemcsak egymástól, hanem közös szülőjüktől is.

De mikép alkalmazható, kérdezheti bárki, efféle analóg elv a természetben? Azt hiszem, alkalmazható és alkalmazódik is rendkívül hathatósan (bár jó időbe telt, amíg átláttam, hogy miképen), annál az egyszerű körülménynél fogva, hogy mennél különfélébbek lesznek valamely faj leszármazói struktúra, szervezet és szokások dolgában, annál képesebbek lesznek arra, hogy elfoglaljanak sok és nagymértékben különböző helyet a természet közösségében, és így képesek legyenek számban megnövekedni.

Tisztán megfigyelhetjük ezt oly állatoknál, amelyeknek egyszerűek a szokásaik. Képzeljünk el például egy négylábú ragadozót, amelynek száma régen elérte már azt az átlagos létszámot, amelyet valamely vidék el tud tartani. Ha természetes szaporodási hatalma szabadon működhetik, akkor csak úgy szaporodhat sikeresen (feltéve, hogy a vidéken a körülmények nem változnak meg), ha változó leszármazói oly helyeket szállnak meg, amelyeket ezidő szerint más állatok foglalnak el: ha némely leszármazói képesek lesznek például új fajta zsákmányból, akár holtból, akár élőből, táplálkozni; ha mások új állomásokon fognak lakni, fákra kapaszkodnak, a vizet bújják, és némelyek talán többé-kevésbé leszoknak a húsevésről. Mennél különfélébbek lesznek szokásokban és struktúrában a mi ragadozó állatunknak a leszármazói, annál több helyet lesznek képesek elfoglalni. Ami ráillik az egyik állatra, az ráillik minden időben valamennyi állatra is — ha t. i. változnak, — mert máskülönben a természetes kiválasztás semmit sem tehet. Így vagyunk a növényekkel is. Kísérleti úton bebizonyították, hogy ha egy földdarabot egy fűfajjal vetnek be és egy hasonló másik földdarabot több különböző fűgenuszszal vetnek be, az utóbbi esetben nagyobb számú növényre és nagyobb súlyú száraz fűre tehetünk szert, mint az előbbiben. Ugyan erre az eredményre jutottak, ha egyenlő nagy táblákat bevették egy búzafajtával, illetve több, kevert búzafajtával. Ennélfogva, ha valamely fűfaj változik, és ha fajtái közül folytonosan kiválasztják azokat, amelyek épp oly módon

különböznek egymástól, bár igen csekély mértékben, mint a füvek különböző fajai és génuszai, akkor a szóbanforgó fűfaj egyéni növényei, beleértve a módosult leszármazókat is, nagyobb számmal boldogulhatnak ugyanazon a földdarabon. És tudjuk, hogy minden egyes fűfaj és minden egyes fűfajta évenként csaknem számtalan magot terem; és ekként úgy szölván a végletekig igyekszik számban megnövekedni. Ennélfogva sok ezernyi nemzedék során át, bármely fűfaj egymástól legeltérőbb fajtáinak lesz legtöbb eshetőségük arra, hogy boldoguljanak és számban gyarapodjanak, s ekként kiszorítsák az egymástól kevésbé eltérő fajtákat; és a fajták, ha már nagyon határozottan eltérnek egymástól, a fajok sorába emelkednek.

Annak az elvnek az igazságát, hogy az élet legnagyobb mennyiségét a struktúra nagy különfélesége támogathatja, megfigyelhetjük sok természetes körülmény közepette. Rendkívül kis területen, főként, ha ez a terület tárva-nyitva van a bevándorlás számára, és amelyen az egyének közötti viaskodás kétségkívül nagyon kemény, mindig azt fogjuk találni, hogy lakóinak nagy a különfélesége. Például én azt tapasztaltam, hogy egy három láb széles és négy láb hosszú pázsitdarab, amely évek során át pontosan ugyanazon körülmények hatásának volt kitéve, húsz növényfajt tartott el, és ez a húsz faj tizennyolc génuszba és nyolc rendbe tartozott, ami azt bizonyítja, mennyire különböztek egymástól ezek a növények. Így vagyunk a növényekkel és rovarokkal kis és egyforma szigetecskéken, valamint apró, édes vizű tavakban. A gazdák azt tapasztalják, hogy legtöbb takarmányra akkor tehetnek szert, ha a legkülönbözőbb rendekbe tartozó növényeket váltogatnak. A természet úgyszölván egyidejűleg új efféle váltógazdaságot. A legtöbb állat és növény, amely közvetlenül egy kis földdarab körül él, megélhetne azon a földdarabon is (feltéve, hogy ennek természete semmikép sem különleges), és úgyszölván a lehetőségig arra törekszik is, hogy ott éljen; de látjuk, hogy ott ahol a legszorosabb versengésbe keverednek egymással, a struktúra különféleségeinek előnyei, párosulva a szokás és szervezet kísérő különbségeivel, úgy döntenek, hogy azok a lakók, amelyek ilyenformán a legközvetlenebbül vias-

knak egymással, az általános szabálynak megfelelően, úgynevezett különböző génezokba és rendekbe tartozzanak.

Ugyanez az elv érvényesül olyankor is, mikor az ember közreműködésével idegen országokban növények honosulnak meg. Azt lehetett volna várni, hogy azok a növények, amelyeknek meghonosodása sikerül valamely területen, rendszerint közeli rokonai a benszülötteknek; mert ezeket általában úgy tekintik, mint amelyek különlegesen saját hazájuk számára termettek és hozzá alkalmazkodtak. Azt is lehetett volna talán várni, hogy a meghonosodott növények csak egy-néhány csoportba tartoznak, amelyek különösebben alkalmazkodtak bizonyos állomásokhoz új hazájukban. De mindez nagyon is másképp van; és Alph. de Candolle nagyon helyesen jegyezte meg nagy és csodálatos munkájában, hogy a flórák a honosítás folytán, a hazai génezok és fajok számához képest, aránylag sokkal több új génezot, mint új fajt nyernek. Hogy csak egy példát említsek: dr. Asa Grey könyvének (*Az Északi Egyesült-Államok flórájának kézikönyve*) utolsó kiadásában 260 meghonosított növényt sorol fel, amelyek 162 génezobba tartoznak. Látjuk ebből, hogy ezek a meghonosított növények nagyon is különféle természetűek. Emellett nagy mértékben eltérnek a benszülött növényektől is, mert a 162 meghonosított génez közt nem kevesebb, mint 100 génez olyan, amely ott nem is szerepel a benszülöttek közt; úgy hogy az Egyesült-Államokban manapság élő génezok a honosítás folytán aránylag nagyon megsaporodtak.

Ha vizsgáljuk azoknak a növényeknek vagy állatoknak a természetét, amelyek valamely vidéken eredményesen megküzdöttek a benszülöttekkel és ott meg is honosodtak, akkor valamelyes tökéletlen fogalmat szerezhethetünk arról, mi módon kellene a hazai növények közt egynémelyeknek megváltozniok, hogy előnyhöz jussanak honfitársaikkal szemben; és annyit mindenesetre következtethetünk, hogy a struktúra különfélesége, ha új generikus különbségekké fokozódnék, bizonyára előnyükre válnék.

A struktúra különféleségének előnye egyazon vidék lakóira nézve voltaképen ugyanaz, mint a fiziológiai munkamegosztás előnye egyazon egyéni test szerveire nézve.

Oly kérdés ez, amelyet Milne Edwards szépen megvilágított már. Nincs fiziológus, aki kételkednék abban, hogy az a gyomor, amely csupán növényi anyag, avagy csupán hús megemésztésére alkalmas, tápláléka legnagyobb részét ilyen alkotórészekből nyeri. Épp így valamely földterület általános háztartásában is, mennél jobban és tökéletesebben tagozódnak az állatok és növények az életmód különfélesége számára, annál nagyobb számú egyén lesz képes azon a területen megélni. Oly csoport állat, amelynek szervezete nem igen mutat fel különféleségeket, aligha tud versenyre szállni oly csoporttal, amely struktúra szempontjából változatosabb. Így például kérdéses, vajjon az ausztráliai erszényesek, amelyek egymástól csak kevésbé különböző csoportokra tagozódnak, és mint Waterhouse és mások megjegyezték, csak gyarlón képviselik a mi ragadozó, kérődző és rágcsáló emlőseinket, versenyre szállhatnának-e sikeresen ez utóbbi jól kifejlődött rendekkel? Az ausztráliai emlősökben a széttagozódás folyamatát a fejlődésnek még korai és tökéletlen stádiumában látjuk.

A természetes kiválasztás működésének valószínű hatásai a közös ősz leszármazóira, jellegbeli eltérülés és kipusztulás útján.

A megelőző fejtegetés után, amelyet nagyon rövidre fogtunk, feltételezhetjük, hogy bármely faj módosult leszármazói annál jobban fognak boldogulni, mennél különfélébbek struktúra szempontjából, mert így alkalmasakká váltak arra, hogy betolakodjanak oly helyekre, amelyeket más lények foglalnak el. Lássuk most, hogy a jellegbeli eltérésekből eredő előnynek ez az elve, kapcsolatban a természetes kiválasztás és a kipusztulás elveivel, mikép iparkodik érvényesülni.

A mellékelt ábra*) meg fogja könnyíteni számunkra ennek a meglehetősen bonyolult kérdésnek a megértését. Tegyük fel, hogy az *A—L* betűk oly génuszoknak a fajait képviselik, amely nagy génusz a saját hazájában; ezek a fajok,

*) Lásd a 128 lapot.

a feltevés szerint, nem egyenlő mértékben hasonlítanak egymáshoz, mint ahogy rendszerint így is van a természetben, és ezt az ábrában az jelzi, hogy a betűk egyenlőtlen távolságokra vannak egymástól. Nagy génuszt mondtam, mert mint már a második fejezetben láttuk, a nagy génuszokban átlagosan több faj változik, mint a kis génuszokban; és a nagy génuszok változó fajtái nagyobb számú fajtát mutatnak fel. Láttuk továbbá azt is, hogy azok a fajok, amelyek a legközönségesebbek és a legnagyobb mértékben szétszóródtak, nagyobb mértékben változnak, mint a ritka és korlátok közé szorított fajok. Legyen tehát A egy közönséges, nagyon szerteszóródott és változó faj, amely oly génuszhoz tartozik, amely nagy génusz a saját hazájában. Az A -ból kiinduló, egyenlőtlen hosszúságú, szerteágazó és egymástól eltérülő pontozott vonalak képviselik a szóbanforgó faj változó utódait. A feltevés az, hogy a változások rendkívül csekélyek, de a legkülönfélébb természetűek; továbbá, hogy nem egy időben jelentkeznek valamennyi, hanem gyakran csak hosszú időközök után; és tegyük fel végül, hogy tartósságuk ideje sem egyenlő. E változások közül csupán azok maradnak meg, illetve a természet csak azokat választja ki, amelyek valami vonatkozásban hasznosak. És itt mutatkozik meg a jellegbeli eltérésekből származtatott előny elvének a fontossága; mert ez az elv rendszerint a legkülönbözőbb vagy egymástól legjobban eltérülő változásokhoz fog vezetni, amelyeket a külső pontozott vonalak ábrázolnak, s amelyeket a természetes kiválasztás megóvott és felhalmozott. Ha valamelyik pontozott vonal eléri valamelyik vízszintes vonalat, s ott egy számozott kis betű jelöli meg, akkor az a feltevés, hogy elegendő mennyiségű változás halmozódott már fel arra, hogy elég jól jellegzett fajta képződjék, amelyet érdemes lenne már megemlíteni valamely rendszeres munkában.

Az ábrán a vízszintes vonalak között lévő térközök egytől-egyig ezer vagy még több nemzedéket képviselnek. Ezer nemzedék után tehát az A faj a feltevés szerint két eléggé jellegzett fajtát hozott létre, amelyeket a^1 és m^1 jelez. Ez a két fajta rendszerint még ugyanazon körülmények hatásának lesz kitéve, amelyek szülőiket változásra bírták,

és a változóság hajlama önmagában véve is örökletes ; ennél fogva a két új fajta szintén hajlani fog a változásra, még pedig rendszerint csaknem ugyanolyan módon, mint ahogy szülők változtak. Sőt mi több, a két új fajta, amely csak csekély mértékben módosult forma, iparkodni fog átörökíteni azokat az előnyöket, amelyek szülőiket (A) számosabbá tették ugyanazon vidéknek legtöbb más lakójánál ; részesülni fognak továbbá azokban az általánosabb előnyökben is, amelyeknél fogva az a génusz, amelyhez a szülőfaj tartozott, nagy génuszszá vált saját hazájában. És mind e körülmény kedvezően mozdítja elő új fajtáknak a létrehozását.

Ha tehát ez a két fajta változik, akkor változásaik közül rendszerint az egymástól leginkább eltérülők maradnak meg a következő ezer nemzedék során. És ennek az időköznek az elteltével, az a^1 fajta a feltevés szerint létrehozta az ábrában a^2 -vel jelzett fajtát, amely a jellegbeli eltérés elvének megfelelően, jobban különbözik már A -tól, mint ahogy a^1 különbözött. Az m^1 fajta a feltevés szerint két fajtát hozott létre, még pedig az m^2 és az s^2 fajtát, amelyek különböznek egymástól is, de jelentékenyebben különböznek közös szülőjüktől, az A -tól. Így folytathatjuk ezt a folyamatot hasonló módon bármily hosszú időn át ; miközben egynémelyik fajta, minden ezer nemzedék után, csak egyetlen új fajtát hoz létre, amely azonban egyre jobban módosult fajta, más fajták ellenben két vagy három új fajtát hoznak létre, végül még mások nem hoznak létre egyet sem. A közös A szülő fajtái vagy módosult leszármazói ily módon rendszerint egyre számosabbak lesznek és egyre jobban eltérülnek egymástól jellegre nézve. Az ábrán a tizezredik nemzedékig látható ez a folyamat, tömörebb és egyszerűsített alakban pedig a tizennégyezredik nemzedékig.

Meg kell azonban ehelyütt jegyeznem, hogy véleményem szerint ez a folyamat soha sem történik oly szabályosan, mint ahogy az ábrán látható, bár egy kissé már ott is szabálytalan ; nem hiszem továbbá azt sem, hogy ez a folyamat szakadatlan. Sokkal valószínűbb, hogy minden egyes forma hosszú időszakokon keresztül változatlan marad, s azután megint módosul. Azt sem tételezem fel, hogy az egy-

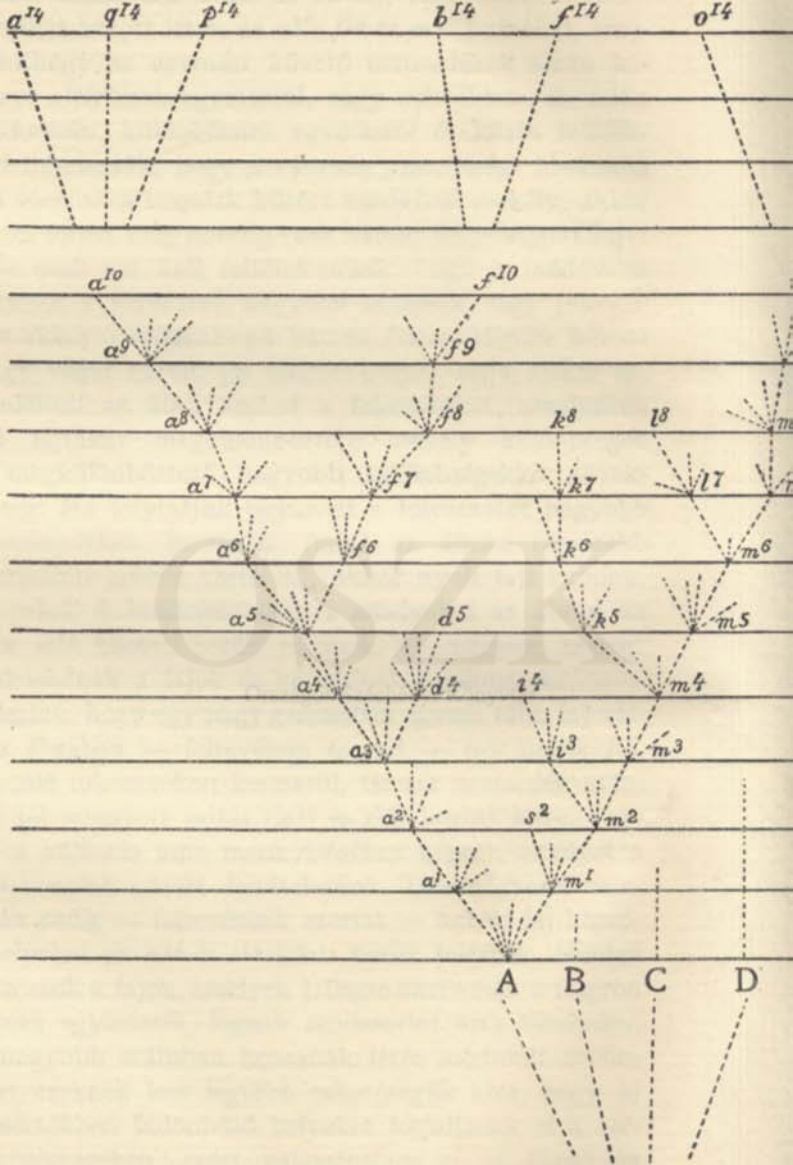
mástól legjobban eltérülő fajták kivétel nélkül mind megmaradnak: egy-egy közbenső forma is gyakran sokáig megmaradhat, miközben egynél több módosult utódot is hozhat létre, de esetleg nem hoz létre egyet sem; mert a természetes kiválasztás mindig ama helyek természetéhez képest fog működni, amelyeket más lények vagy egyáltalában nem, vagy csak tökéletlenül foglaltak el; ez pedig végtelenül bonyolult kapcsolatokon mulik. De az általános szabály az, hogy mennél különfélébb struktúrájúak valamely faj leszármazói, annál több helyet lesznek képesek megszállni és annál inkább el fognak szaporodni módosult utódaik. Ábránkon az utódok sorvonalát, szabályos közökben, számozott kis betűk szaggatják meg, azokat az egymást követő formákat jelezve, amelyek eléggé különbözők már egymástól avégből, hogy fajtáknak legyenek tekinthetők. De ezek a megszakítások csak képzeletbeliek és beszűrhatók lettek volna bárhová, elég hosszú közök után, ahol a többitől eltérülő változásnak elég nagy mennyisége halmozódott már fel.

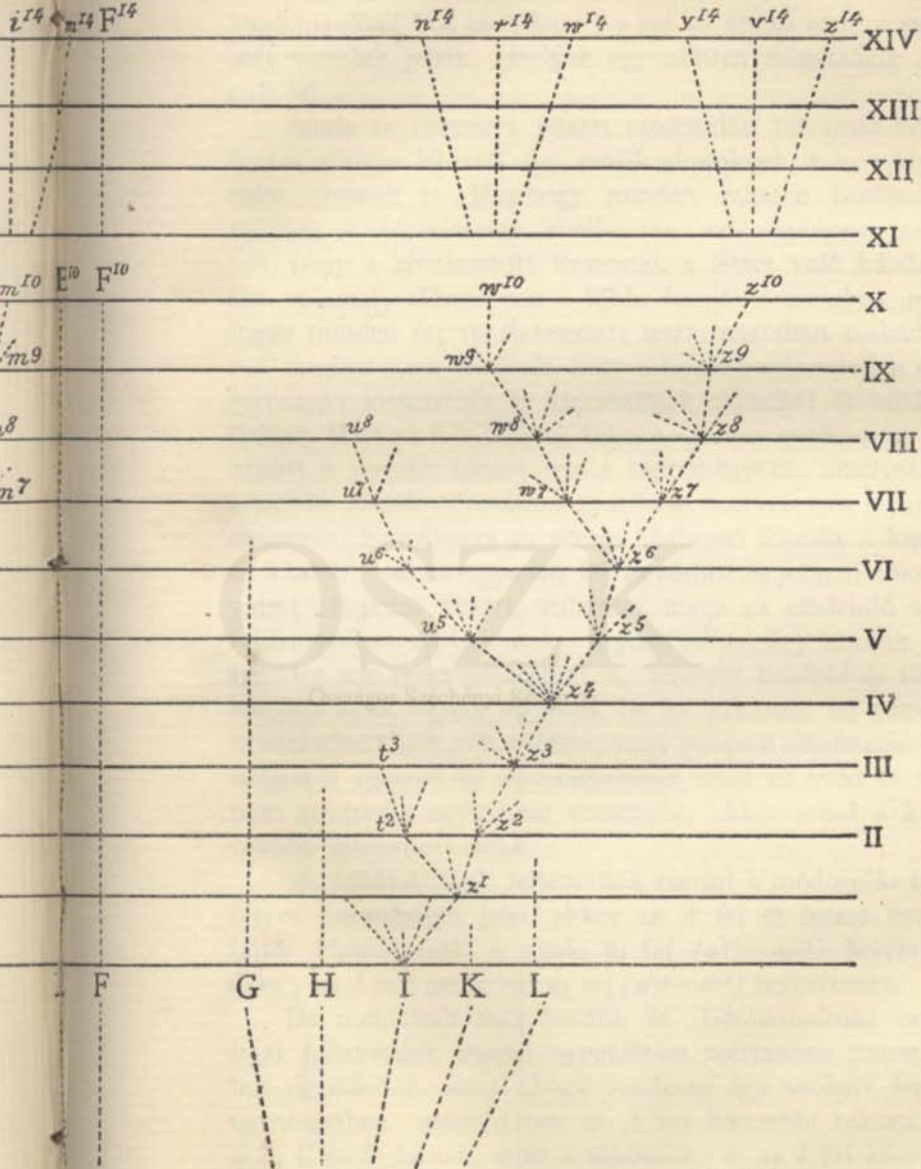
Minthogy valamely közönséges és nagyon szerteszóródott fajnak, amely nagy génuszhoz tartozik, összes módosult leszármazói részesedni igyekeznek ugyanazokban az előnyökben, amelyeknek szüldik, amíg éltek, boldogulásukat köszönhatték, ezért rendszerint gyarapodni fognak úgy számban, mint jellegbeli eltérésben. Az ábrán ezt az A -ból kiinduló különböző elágazások jelzik. Valószínű, hogy a leszármazási vonalakban az újabb és nagyobb mértékben tökéletesedett ágak módosult utódai gyakran elfoglalják a helyét a korábbi és kevésbé tökéletesedett ágaknak, s ezeket ily módon kipusztítják: ezt az ábra azzal jelzi, hogy egynémelyik alsóbb ág nem ér fel a felsőbb vízszintes vonalakra. Némely esetben a módosulás folyamata kétségtelenül egyetlen leszármazási vonalra szorítkozik, s a módosult leszármazók száma nem fog gyarapodni; bárha az eltérülő módosulás mennyisége meg is növekedett. Ezt az esetet úgy jelezhetnők az ábrán, hogy az A -ból kiinduló vonalakat mind elhagynók, azon az egyen kívül, amely a^1 -en át a^{10} -ig halad. Az angol versenyparipa és az angol rövidszőrű vizsla (pointer) nyilván így térült el jellegre nézve lassan eredeti

törzsformájától, anélkül, hogy friss ágakat vagy tenyész fajta-
tákat hozott volna létre.

Tízezer nemzedék után az A faj, feltevésünk szerint, három formát hozott létre, az a^{10} , f^{10} és m^{10} formákat, amelyek, minthogy az egymást követő nemzedékek során jellegre nézve eltérültek egymástól, nagy mértékben, de talán nem egyformán, különböznek egymástól és közös szülőiktől. Ha feltételezzük, hogy a változás mennyisége ábránkon az egyes vízszintes vonalak között rendkívül csekély, akkor ez a három forma még mindig csak három jól jellegzett fajta lehet; de csak azt kell feltételeznünk, hogy a módosulás folyamatában a fokozatok nagyobb számúak vagy jelentősebbek, s akkor a szóbanforgó három forma rögtön három kétes vagy végül három jól meghatározott fajjává alakul át. Így szemlélteti az ábra azokat a fokozatokat, amelyeken keresztül fajtákat megkülönböztető csekély különbségek fajokat megkülönböztető nagyobb különbségekké növekszenek meg. Ha folytatjuk ugyanezt a folyamatot nagyobb számú nemzedéken keresztül (mint az ábrán tömörebb és egyszerűsített módon történik), akkor nyolc fajt kapunk, amelyek mind A leszármazottjai s amelyeket az ábrán az a^{14} és az m^{14} közötti betűk jeleznek. Véleményem szerint ekkép sokasodnak a fajok és képződnek a génezok.

Valószínű, hogy egy nagy génezban egynél több faj változik. Az ábrában — feltevésém szerint — egy másik faj, az I , hasonló fokozatokon keresztül, tízezer nemzedék után, vagy két jól jellegzett fajtát (w^{10} és z^{10}) hozott létre, vagy két fajt, a változás ama mennyiségéhez képest, amelyet a vízszintes vonalak között feltételezünk. Tizennégyezer nemzedék után pedig — feltevésünk szerint — hat új faj képződött, amelyeket az n^{14} és z^{14} közti betűk jeleznek. Minden génezban azok a fajok, amelyek jellegre nézve már is nagyon különböznek egymástól, fognak rendszerint arra törekedni, hogy legnagyobb számban hozzanak létre módosult utódokat; mert ezeknek lesz legtöbb eshetőségük arra, hogy új és nagymértékben különböző helyeket foglaljanak el a természet közösségében: ezért választottam ki az ábrán az egyik szélső fajt (A) és a másik csaknem szélső fajt (I), mint olyanokat, amelyek nagymértékben változtak és új





járó származás szemléltetése.

fajtákat és fajokat hoztak létre. Az eredeti génusznak többi kilenc faja (amelyeket a többi nagy betű jelez) hosszú, de nem egyenlő időszakokon keresztül folyton változatlan leszármazókat hoz csak létre; s ezt az ábrán azok a pontozott vonalak jelzik, amelyek egyenlőtlen magasságig nyulnak fel.

Ámde az ábránkon jelzett módosulási folyamat közben fontos szerepe lehetett egy másik elvünknek, t. i. a kipusztulás elvének is. Minthogy minden teljesen benépesített vidéken a természetes kiválasztás szükségképen azért hat, hogy a kiválasztott formának a létért való küzdelemben valamely előnye van a többi formával szemben, ennél fogva minden faj tökéletesedett leszármazóiban szakadatlanul meglesz az a törekvés, hogy a leszármazás minden egyes fokozatán kiszorítsák és kipusztítsák elődeiket és eredendő ősüket. Mert ne felejtjük el, hogy a verseny rendszerint azok között a formák között lesz a legkeményebb, amelyek legközelebb állnak egymáshoz szokások, szervezet és struktúra dolgában. Ennél fogva az összes közbenső formák a korábbi és későbbi, vagyis egyazon faj kevésbé és jobban tökéletesedett állapotai között, valamint maga az eredendő szülőfaj is, rendszerint hajlanak a kipusztulásra. Így leszünk valószínűleg sok egész oldalaggal is, amelyet későbbi és tökéletesedett ágak fognak legyőzni. De ha valamely faj módosult utódai elkerülnek más vidékre, vagy gyorsan alkalmazkodnak valamely egészen új állomáshelyhez, ahol az utód és az ős nem keveredik egymással versenybe, akkor mind a ketten tovább fennmaradhatnak.

Ha tehát ábránk feltevésünk szerint a módosulás tekintélyes mennyiségét jelzi, akkor az *A* faj és összes korábbi fajtái kipusztulnak, s nyolc új faj ($a^{14}-m^{14}$) helyettesíti őket; az *I* fajt pedig hat új faj ($n^{14}-z^{14}$) helyettesíti.

De mehetünk még tovább is. Génuszunknak eredeti fajai feltevésünk szerint egyenlőtlen mértékben hasonlítottak egymáshoz, mint ahogy rendszeren így szokott lenni a természetben; amennyiben az *A* faj közelebbi rokona volt a *B*, *C* és *D* fajnak, mint a többinek, és az *I* faj közelebbi rokona volt a *G*, *H*, *K*, *L* fajnak, mint a többinek. Az *A* és *I* faj továbbá — feltevésünk szerint — nagyon közönséges

és nagymértékben szerteszóródott faj volt, úgy hogy már eredetileg is kellett rendelkezniök valami előnnyel a génusz legtöbb más fajával szemben. Módosult leszármazóik, számra nézve tizenegy a tizennégyezredik nemzedékben, valószínűleg átörökölték ugyanazon előnyök egynémelyikét: különfélekép módosultak és tökéletesedtek is továbbá a leszármazás minden egyes fokozatán, úgy hogy ennek folytán alkalmazkodtak hazájuk természeti háztartásában számos rokonhelyhez. Ennélfogva rendkívül valószínűnek látszik, hogy nemcsak szülőiknek, az A és I fajnak, hanem a szülőikkel közel rokonságban lévő némely más eredeti fajnak a helyeit is elfoglalták s azokat ekkép kiirtották. Ennélfogva az eredeti fajok közül csak igen kevés hagyott utódokat a tizennégyezredik nemzedékre. Feltételezhetjük, hogy a többi kilenc eredeti fajjal legtávolabbi rokonságban lévő két fajtól, az E és F fajtól, csak az egyik, az F faj hagyott utódokat a leszármazásnak e késői fokozatára.

Az eredeti tizenegy fajtól leszármazott új fajok száma tehát ábránkban tizenöt lesz. A természetes kiválasztás eltérülő hajlandóságának következtében a jellegbeli különbség legnagyobb mennyisége az a^{14} és a z^{14} faj között sokkal nagyobb lesz, mint az eredeti tizenegy faj legkülönbözőbb fajainak a különbsége volt. Sőt mi több, az új fajok igen különböző fokban lesznek egymással rokonságban. Az A faj nyolc leszármazója közül az a^{14} , q^{14} és p^{14} közeli rokonságban lesznek, mert nem régen ágaztak ki az a^{10} -ből; a b^{14} és az f^{14} , amennyiben régebbi korszakban ágaztak ki az a^5 -ből, bizonyos mértékben különbözni fognak a három előbb felsorolt fajtól; és végül az o^{14} , i^{14} és m^{14} közeli rokonságban lesznek ugyan egymással, de mert a módosulás folyamatának legelőjén eltérültek, nagymértékben fognak különbözni a másik öt fajtól és esetleg algénuszt vagy külön génuszt fognak alkotni.

Az I faj hat leszármazója két algénuszt vagy génuszt fog alkotni. Minthogy azonban az eredeti I faj nagyon eltért az A fajtól, amennyiben az eredeti génusznak csaknem a túlsó szélén állt, az I hat leszármazója, már az öröklődésnél fogva is, jelentékenyen különbözni fog az A faj nyolc leszármazójától; emellett, feltevésünk szerint, ez a két csoport más-

más irányban térült el. A közbenső fajok is (és ez nagyon fontos szempont), amelyek az eredeti *A* és *I* fajt összekapcsolták, az *F* fajon kívül mind kivesztek és nem hagytak utódokat. Ennélfogva az *I*-ből leszármazott hat új fajt és az *A*-ból leszármazott nyolc új fajt egymástól nagyon különböző génuszoknak vagy akár különböző alcsaládoknak kell majd tekintenünk.

Véleményem szerint így van az, hogy egyazon génusz két vagy több fajából módosulással járó leszármazás útján két vagy több génusz jön létre. És a két vagy több szülőfaj feltevésem szerint egy korábbi génusz valamely fajából származott le. Ábránkban ezt azok a szaggatott vonalak jelzik, amelyek a nagy betűk alatt egyetlen pont irányában hajlanak össze csoportosan lefelé, ez a pont egy fajt képvisel, különböző új algénuszaink és génuszaink feltételezett őseit.

Érdemes egy pillanatig eltűnődni az új F^{14} faj jellegén is, amely feltevésünk szerint jellegben nem igen térült el az *F* formától, hanem vagy változatlanul, vagy csak csekély mértékben változva megtartotta az *F* formát. Ez esetben, rokonsági kapcsolatai a többi tizennégy új fajjal furcsa és tekervényes természetűek lesznek. Minthogy oly forma leszármazottja, amely az *A* és *I* szülőfajok között állt, mely utóbbiak feltevésünk szerint most már kivesztek és ismeretlenek, bizonyos mértékben közbenső jellegű lesz a két utóbbi fajból leszármazott két csoport között. Minthogy azonban ez a két csoport jellegben eltérült szülői típusától, az új F^{14} faj nem közvetlenül e két csoport, hanem inkább e két csoport típusai között lesz közbenső faj; és minden természetbúvárnak módjában lesz efféle eseteket emlékezetébe idéznie.

Az ábrán, eddigi feltevésünk szerint, minden egyes vízszintes vonal ezer nemzedéket képviselt, de minden egyes vonal képviselhet egy millió vagy még több nemzedéket is; képviselheti tehát a földkéreg kipusztult maradványokat magában foglaló s egymásra következő rétegeinek egy részét is. Mikor a geológiáról szóló fejezetünkhöz érünk, vissza kell majd térnünk erre a kérdésre, és azt hiszem, akkor majd azt fogjuk látni, hogy ábránk világosságot vet kipusztult lények rokonsági kapcsolataira is, amelyek, bárha általában ugyanazokba a rendekbe, családokba vagy génuszokba tartoz-

nak, amelyekbe a ma élő lények, mégis gyakorta bizonyos mértékben közbenső jellegűek ma létező csoportok között; és ezt a tényt megérthetjük, mert a kipusztult fajok különböző távoli korszakokban éltek, amikor még az elágazó leszármazási vonalak kevésbé térültek el egymástól.

Nincs rá ok, hogy a most kifejtett módosulási folyamatot csupán a génuszok kialakulására korlátozzuk. Ha feltételezzük, hogy ábránkban a változás mennyisége, amelyet az eltérülő pontozott vonalak minden egyes, egymásután következő csoportja képvisel, igen nagy, akkor az $a^{14}-p^{14}$ jelzésű formák, továbbá a $b^{14}-f^{14}$ jelzésű formák, valamint az $o^{14}-m^{14}$ jelzésű formák három igen különböző génuszt fognak alkotni. Lesz továbbá két igen különböző génuszunk, amely I -ből származott le, s amely nagy mértékben eltér az A leszármazóitól. Ez a két génuszcsoport ennél fogva két különböző családot vagy rendet fog alkotni, a szerint, hogy az ábrában jelzett eltérülő módosulás mennyiségét mekkorának tételezzük fel. És a két új család vagy rend az eredeti génusz két fajának a leszármazottja, s ez a két faj feltevéssünk szerint valamely még ősbibb és ismeretlen forma leszármazottja.

Láttuk, hogy minden egyes vidéken a nagyobb génuszokhoz tartozó fajok azok, amelyek leggyakrabban mutatnak fel fajtákat vagy kezdődő fajokat. Ezt valóban várhattuk is; mert, amennyiben a természetes kiválasztás oly forma révén érvényesül, amelynek valami előnye van más formákkal szemben a létért való küzdelemben, főként azokra a formákra fog hatni, amelyeknek már is van valami előnyük; és bármely csoport nagysága arra vall, hogy fajai közösen átörökölték valami előnyt közös őstüktől. Ennél fogva az új és módosult leszármazók létrehozására irányuló küzdelem főként a nagyobb csoportok között fog folyni, amelyek egytől egyig gyarapodni próbálnak számra nézve. Az egyik nagy csoport lassan le fogja győzni a másik nagy csoportot, csökkenteni fogja az utóbbi létszámát, s így kevesébbi annak az eshetőségét, hogy tovább változzék és tökéletesedjék. Ugyanazon nagy csoporton belül, a későbbi és jobban tökéletesedett alcsoportok, minthogy elágaznak és számos új helyet megszállnak a természet közösségében, szakadatla-

nul arra fognak törekedni, hogy kiszorítsák és elpusztítsák a korábbi és kevésbé tökéletesedett alcsoportokat. Az apró és szakadozott csoportok és alcsoportok végül el fognak tűnni. Ha a jövőbe nézünk, előre megmondhatjuk, hogy a szerves lényeknek ama csoportjai, amelyek manapság nagyok és diadalmasok, s amelyek a legkevésbé szakadozottak, vagyis eddigelé kipusztulás útján legkevésbé szenvedtek, hosszú időn át még továbbra is növekedni fognak. De hogy végtére melyik csoport fog győzni, azt senki sem mondhatja meg előre; mert tudjuk, hogy sok csoport, amely valaha rendkívül terjedelmessé fejlődött volt, ma már kipusztult. Ha még messzebb nézünk a jövőbe, előre megmondhatjuk, hogy a nagyobb csoportok szakadatlan és állandó növekedése folytán, egész tömeg kisebb csoport ki fog végül pusztulni és nem hagy maga után módosult utódokat; és ennek következtében előre megmondhatjuk, hogy a fajok közül, amelyek bármely korszakban élnek, rendkívül kevés fog utódokat hagyni maga után a távoli jövőre. Az osztályozásról szóló fejezetben vissza kell még majd térnem erre a kérdésre, de ehelyütt megjegyezhetem még azt is, hogy e felfogásnak megfelelően, a régebbi fajok közül csak rendkívül kevés hagyott maga után leszármazókat a mai napig, s minthogy egyazon fajnak valamennyi leszármazója egy osztályt alkot, megérthetjük, miért van oly kevés osztály az állat- és növényvilág minden egyes főkörében. Ámbár a legrégebbi fajok közül csak kevés hagyott hátra módosult leszármazókat, a föld, távoli geológiai korszakokban, mégis csaknem úgy be lehetett népesítve számos génusz, család, rend és osztály fajaival, mint manapság.

A fokról, amely felé a szervezet fejlődni törekszik.

A természetes kiválasztás kizárólag oly változások megóvása és felhalmozása útján hat, amelyek előnyösek ama szerves és szervetlen körülmények között, amelyeknek minden egyes teremtmény ki van téve az élet valamennyi szakában. A végső eredmény az, hogy minden egyes teremtmény, körülményeivel kapcsolatban, egyre jobban tökéletesedni igyekszik. Ez a tökéletesedés elkerülhetetlenül azzal

jár, hogy a világon élő lények túlnyomó részének szervezete fokozatosan fejlődik. De ezzel rendkívül bonyolult kérdéshez érünk, mert a természetbúvárok nem határozták meg meg közös megelégedésükre, hogy mit értenek a szervezet fejlődése alatt. A gerincesek körében nyilván szerepe van az értelem fokának és az emberhez való struktúrabeli közeledésnek. Azt lehetne gondolni, hogy a változás mennyisége, amelyen a különböző részek és szervek keresztülmennek, mialatt az embryo-állapotból érett lényé fejlődnek, mértéke lehet az összehasonlításnak; csakhogy vannak esetek, pl. némely élősdri rákoknál (Crustacea), amikor a struktúra több része kevésbé tökéletessé válik, úgy hogy az érett állatot nem mondhatjuk tökéletesebbnek a lárvájánál. Von Baer mértéke látszik a legáltalánosabban alkalmazhatónak és legjobbnak, t. i. egyazon szerves lény részeinek nagyobb vagy kisebb differenciálódása »a felnőtt állapotban«, mint én még hozzátenném, és a részek specializálódása különböző funkciókra; vagy mint Milne Edwards mondaná, a fiziológiai munkamegosztás teljessége. De látni fogjuk, mennyire homályos ez a kérdés, ha szemügyre vesszük pl. a halakat, amelyek közül némely természetbúvár azokat tartja a legtökéletesebbnek, amelyek, mint a cápák, legközelebb állanak a kétéltűekhez (Amphibia); míg más természetbúvárok a közönséges csontos halakat (teleostei) tekintik a legtökéletesebbeknek, amennyiben ezek a legszorosabban halszerűek, és a legnagyobb mértékben ezek különböznek a többi gerinces osztályoktól. Még tisztábban látjuk a kérdés homályosságát, ha a növényekhez fordulunk, amelyek körében az értelem mértéke természetesen teljesen elesik; és itt némely botanikus azokat a növényeket tartja a legtökéletesebbeknek, amelyeknek minden egyes virágjában teljesen kifejlődtek az összes szervek, vagyis a csészelevelek, pártalevelek, porzók és termők; míg más botanikusok, valószínűleg több joggal, azokat a növényeket tekintik a legtökéletesebbeknek, amelyeknek különböző szervei nagy mértékben módosultak és számra nézve is csökkentek.

Ha a magasrendű szervezet mértékéül a különböző szervek differenciálódásának és specializálódásának mennyiségét fogadjuk el minden egyes lényben, mikor érett korú, (és

ez magában foglalja az agy fejlődését is értelmi célokra), akkor a természetes kiválasztás nyilván efelé a mérték felé vezet: mert minden fiziológus elismeri, hogy a szervek specializálódása, amennyiben ez állapotban a szervek jobban teljesítik a funkcióikat, hasznára válik minden egyes lénynek; s ennél fogva a specializálódásra hajló változások felhalmozása benne van a természetes kiválasztás céljában. Másrészt azt láthatjuk, — ha nem tévesztjük szem elől, hogy minden szerves lény nagy arányban igyekszik elszaporodni, és megszállni a természet háztartásában minden el nem foglalt vagy kevésbé jól elfoglalt helyet, — hogy a természetes kiválasztásnak nagyon is módjában van valamely lényt fokozatosan hozzáidomítani oly helyzethez, amelyben több különböző szerv fölösleges vagy hasznavehetetlen: ily esetekben visszafejlődésről van szó a szervezet lépcsőzetén. Vajjon a szervezet, mint szervezet, valóban fejlődött-e vagy sem, a legtávolabbi geológiai korszakoktól a mai napig, ezt a kérdést helyénvalóbb lesz a geológiai egymásutánról szóló fejezetünkben fejtegetni.

De fel lehetne hozni azt az ellenvetést is, hogy ha valamennyi szerves lény ekkép törekszik a lépcsőn felfelé emelkedni, hogyan van az, hogy világszerte mégis egész tömeg legalacsonyabbrendű forma létezik még? És hogyan van az, hogy mindegyik nagy osztályban némely forma sokkal tökéletesebben kifejlődött, mint a többiek? A tökéletesebben kifejlődött formák miért nem szorították és miért nem irtották ki mindenütt az alsóbbrendűeket? Lamarck, aki azt hitte, hogy minden szerves lényben veleszületett és elkerülhetetlen hajlandóság van a tökéletesedésre, úgylátszik, oly erősen érezte ezt a nehézséget, hogy ahhoz a feltevéshez folyamodott, hogy új és egyszerű alakok szakadatlanul keletkeznek generatio spontanea útján. A tudomány eddigelé nem bizonyította még be ennek a feltevésnek az igazságát, bármit hoz is esetleg a jövő. A mi elméletünk alapján az alsórendű organizmusok szakadatlan létezése nem okoz nehézséget; mert a természetes kiválasztás, vagy a legalkalmasabbak megmaradása nem foglalja magában szükségszerűen a fokozatos fejlődést — csak felhasználja azokat a változásokat, amelyek jelentkeznek és előnyére válnak

minden egyes teremtménynek élete bonyolult kapcsolataiban. És azt kérdezhetnők, mi haszna volna, amennyire mi átláthatjuk, valamely ázalékállatkának — galandféregnek — vagy akár földi gilisztának is abból, ha magasrendű lenne a szervezete? Ha nem volna belőle hasznuk, akkor a természetes kiválasztás nem tökéletesíti vagy csak kevésbé tökéletesíti ezeket a formákat, úgy hogy ezek a formák mérhetetlen hosszú időig megmaradhatnak mai alacsony állapotukban. És a geológiából tudjuk, hogy némely legalsóbbrendű forma, aminők az ázalékállatkák és a gyökérlábúak (Rhizopoda) rengeteg hosszú idő óta megmaradtak csaknem a mai állapotukban. De nagyon elhamarkodott feltevés volna az, hogy a ma élő számos alsórendű forma közül a legtöbb egyáltalában nem fejlődött az élet első pirkadása óta; mert minden természetbúvár, aki boncolt egynéhányat e lények közül, amelyeket ma nagyon alacsonyrendűeknek tekintünk a lépcsőzeten, bizonyára ámulva látta azok valóban csodálatos és gyönyörű szervezetét.

Csaknem ugyanezeket a megjegyzéseket tehetjük, ha szemügyre vesszük a szervezet különböző fokozatait ugyanazon nagy csoporton belül; például a gerinceseken belül emlősök és halak egyidejű létezését — az emlősök körén belül az ember és a vízi vakondok (Ornithorhynchus) egyidejű létezését — a halak körén belül a cápa és a kopjahal (Amphioxus) egyidejű létezését, mely utóbbi hal struktúrájának rendkívüli egyszerűségében közeledik a gerinctelenek osztályaihoz. De emlősök és halak aligha keverednek egymással versengésbe; az emlősök egész osztályának vagy osztályuk bizonyos tagjainak legmagasabb fokú fejlődése sem vezetné őket arra, hogy elfoglalják a halak helyét. A fiziológusok azt hiszik, hogy az agyvelőnek meleg vérben kell fürdenie, hogy nagymérvű tevékenységet fejthessen ki, ez pedig levegőből való lélekezést kíván; úgy hogy a melegvérű emlősöknek, ha vízben laknak, az a hátrányuk van, hogy lélekezés céljából folytonosan a víz felszínére kell jönniök. A halak körében a cápacsalád tagjai nem igen akarják a kopjahalat kiszorítani, mert a kopjahalnak mint Fritz Müllertől hallom, Dél-Brazília kopár, homokos partmellékén egyedüli társa és versenytársa egy rendellenes gyűrűs-

féreg. Az emlősök három legalacsonyabb rendje, még pedig az erszényesek, a foghíjasok és a rágcsálók rendje, egyidejűleg létezik Dél-Amerikában ugyanazon a vidéken számos majommal, és valószínűleg nem igen van bajuk egymással. Bárha a szervezet, mint szervezet, valószínűleg fejlődött és még fejlődőben is van világszerte, a lépcsőzetten mégis mindig számos fokozata lesz a tökéletességnek; mert némely egész osztályoknak, vagy minden egyes osztály bizonyos tagjainak nagy fejlődése egyáltalában nem vonja maga után szükség-szerűen azoknak a csoportoknak a kipusztulását, amelyekkel nem keverednek szoros versengésbe. Némely esetben, mint később látni fogjuk, alacsony szervezetű formák nyilván megmaradtak mindmáig, mert határolt vagy sajátos állomáshelyeken éltek, ahol kevésbé kemény versenynek voltak kitéve, s ahol gyér számuk hátráltatta előnyös változások jelentkezésének az eshetőségét.

Végül, azt hiszem, hogy számos alacsony szervezetű forma manapság különféle okokból létezik világszerte. Némely esetben előnyös természetű változások vagy egyéni különbségek talán sohasem keletkeztek, hogy a természetes kiválasztás hathasson rájuk és felhalmozhassa őket. Az idő valószínűleg egyetlen esetben sem volt elegendő a fejlődés lehető legnagyobb mennyiségére. Egynémely esetben az fordult elő, amit a szervezet visszafejlődésének kell neveznünk. De a legfőbb ok az a tény, hogy az élet rendkívül egyszerű körülményei között magasrendű szervezet hasznavehetetlen — sőt esetleg valósággal hátrányos is volna, mert érzékenyebb természetű, könnyebben meg bomlik a rendje és könnyebben megsérül.

Ha visszapillantunk az élet első pirkadásába, amikor valamennyi szerves lény — legalább ezt hihetjük — a legegyszerűbb struktúrájú volt, hogyan történhetett meg — kérdezték — az első pár lépés a részek fejlődésében vagy differenciálódásában? Herbert Spencer valószínűleg azt felelné erre, hogy mihelyt az egyszerű egysejtű organizmus növekedés vagy oszlás útján több sejtből összetetté vált, vagy mihelyt valamely támasztó felülethez tapadt, nyomban érvényesült az ő törvénye, amely szerint »bármely rendű homológ egységek oly arányban differenciálódnak,

amely arányban ható erőkkel való kapcsolataik különbözőkké válnak«. Minthogy azonban útbaigazító tények nem állnak rendelkezésünkre, a kérdésről való elmélkedés csaknem hiábavaló. De tévedés volna feltételeznünk, hogy küzdelem nem folyik a létért és ennél fogva a természetes kiválasztás sem működik mindaddig, amíg számos forma nem képződött. Hiszen egy elszigetelt állomáshelyen lakó egyetlen fajban is támadhatnak előnyös változások, s ekkép módosulhat az egyének egész tömege, vagy keletkezhetik két különböző forma. De mint már a Bevezetés vége felé megjegyeztem, nem szabad csodálkoznunk rajta, hogy mégis sok marad megmagyarázatlanul a fajok eredetére vonatkozóan, ha kellő tekintettel vagyunk mélységes tudatlanságunkra a világ ezidő szerinti s még inkább a régmúlt korok lakóinak kölcsönös kapcsolatainak dolgában.

Jellegbeli összehajlás.

H. C. Watson azt gondolja, hogy túlbecsültem a jellegbeli eltérés jelentőségét (amelyben mindazonáltal nyilvánvalóan ő maga is hisz), és hogy szerepe volt a jellegbeli — úgy mondhatnók — összehajlásnak is. Ha két faj, amely két különböző, bár rokon génuszhoz tartozik, külön-külön nagyszámú új és eltérülő formát hozott létre, akkor elképzelhető, hogy ezek az új formák annyira közeledhetnek is egymáshoz, hogy valamennyiüket egyazon génuszba lehet sorozni; s ekkép két különböző génusznak a leszármazói egy génuszba hajlanának össze. De a legtöbb esetben igen nagy elhamarkodásra vallana, ha egymástól nagyon különböző formák módosult leszármazóiban a struktúra közeli és általános hasonlóságát jellegbeli összehajlásnak tulajdonítanók. Valamely jegec alakját egyedül a molekuláris erők határozzák meg, és nem lephet meg senkit, hogy néha különböző nemű anyagok ugyanazt a formát öltik fel; de a szerves lényeknél szem előtt kell tartanunk, hogy valamennyinek a formája bonyolult kapcsolatok határtalan mennyiségétől függ, még pedig a jelentkezett változásoktól, amelyek sokkal bonyolultabb okokra vezethetők vissza, semhogy tovább követhetnők őket; — függ továbbá a megóvott vagy kivá-

asztott változások természetétől, ez pedig a környező fizikai körülményektől és még nagyobb mértékben a környező organizmusoktól függ, amelyekkel minden egyes lény versenybe keveredett, — és függ végül számtalan ős örökségétől (ez már önmagában véve is ingadozó elem), amely ősök mindegyikének formáját hasonlóképen bonyolult kapcsolatok határozták volt meg. Hihetetlen, hogy két organizmusnak, amely eredetileg szembeötlően különbözött egymástól, oly leszármazói legyenek, amelyek később bármikor is annyira összehajlanának, hogy csaknem megközelítsék egész szervezetükben az azonosságot. Ha ez megtörtént volna, akkor függetlenül a származásbeli kapcsolattól, találkoznunk kellene ugyanazzal a formával újra meg újra, egymástól távol eső geológiai rétegekben; már pedig a bizonyítékok egyenlege ellentmond minden efféle feltevésnek.

Watson felhozta azt az ellenvetést is, hogy a természetes kiválasztás folytonos működése, kapcsolatban a jellegbeli eltéréssel, határtalan számú faji forma létrehozására irányulna. Amennyiben pusztán fizikai körülményeket veszünk tekintetbe, valószínűnek látszik, hogy csakhamar elegendő számú faj alkalmazkodnék a melegnek, nedvességnek, stb. minden számottevő különféleségéhez; de teljességgel megengedem, hogy a szerves lények kölcsönös kapcsolatainak sokkal nagyobb a jelentősége; s amint a fajok száma valamely vidéken megnövekedik, az élet szerves körülményei szükségszerűen egyre bonyolultabbakká válnak. Ennek következtében az első pillantásra úgy tűnik fel, hogy a struktúra előnyös különféleségének mennyisége határtalan, s ennél fogva nincs határa a létrehozható fajok számának sem. Tudomásunk szerint a legtermékenyebb területet sem népesítik be teljesen faji formák; a Jóremény fokán és Ausztráliában, ahol oly bámulatos száma van a fajoknak, számos európai növény meghonosodott. De a geológiából azt látjuk, hogy a tertiér korszak korai idejétől fogva a kagylófajok száma, és ugyanazon korszak közepétől fogva az emlősök száma nem igen, vagy egyáltalában nem növekedett. Mi akadályozza hát a fajok számának végtelen megnövekedését? Az élet mennyisége (nem a faji formák számát értem) minden adott területen szükségszerűen korlátozott, mint-

hogy oly nagy mértékben függ, mint ahogy függ, a fizikai körülményektől; ennél fogva, ha valamely területen igen sok faj lakik, akkor minden egyes vagy csaknem minden egyes fajt csak kevés számú egyén fog képviselni; és az ilyen fajokat az a veszedelem fenyegeti, hogy az évszakok természetének vagy ellenségeik számának esetleges ingadozásaiba belepusztulnak. Ily esetekben a kipusztulás folyamata rohamos lesz, míg új fajok képződése mindig szükség-szerűen lassú folyamat. Képzeljük el azt a szélső esetet, hogy Angliában annyi faj van, a hány egyén: akkor az első kemény tél vagy igen száraz nyár ezer meg ezer fajt ki fog pusztítani. Gyér fajok — és mindenik faj meg fog gyérülni, ha a fajok száma valamely vidéken végtelenül megnövekedik — a már több ízben kifejtett elv alapján, valamely adott időszakon belül csak kevés kedvező változást fognak felmutatni; ennek következtében új faji formák képzésének a folyamata ekkép lassúdni fog. Ha valamely faj nagyon meggyérül, akkor a közeli keveredés is gyorsítani fogja a kipusztulását; némely szerző véleménye szerint ez működik közre abban, hogy Lithvániában a bölény, Skótországbán a szarvas, Norvégiában a medve, stb. kipusztulóban van. Végül, és én ezt tekintem a legfontosabb elemnek, valamely uralkodó faj, amely levert már saját hazájában számos versenytársat, arra fog törekedni, hogy tovább terjeszkedjék és még több más fajt kiszorítson. Alph. de Candolle kimutatta, hogy azok a fajok, amelyek nagy mértékben elterjedtek, többnyire *igen nagy* mértékben való elterjedésre törek-szenek; ennek következtében arra fognak törekedni, hogy kiszorítsanak és kiirtsanak több különböző fajt több különböző területen, s ekkép megakadályozzák a faji formák túlságos megnövekedését világszerte. Dr. Hooker újabban kimutatta, hogy Ausztrália délkeleti szögletében, ahol nyilvánvalóan számos betolakodó van a földgömb különböző tájairól, a benszült ausztráliai fajok számban nagyon megfogyatkoztak. Hogy mekkora súlyt kell tulajdonítanunk mind e különböző megfontolásoknak, annak a megállapítására nem vállalkozom; de annyi bizonyos, hogy mindez együttesen határt szab minden vidéken annak a törekvés-nek, hogy a faji formák mérhetetlenül elszaporodjanak.

A fejezet összefoglalása.

Ha változó életkörülmények között a szerves lények egyéni különbségeket mutatnak fel struktúrájuknak csaknem minden részében, és ezt nem lehet kétségbe vonni; ha mértani arányban való szaporodásuk következtében kemény küzdelmet kell folytatniok a létért valamely korban, évszakban vagy évben, és ezt semmiesetre sem lehet kétségbe vonni; akkor — tekintettel valamennyi szerves lény egymással és élete körülményeivel való kapcsolatainak végtelen bonyolultságára, amely azzal jár, hogy struktúrájuk, szervezetük és szokásaik végtelen különfélesége előnyükre válik, — valóban nagyon rendkívüli tény volna, ha nem jelentkeztek volna soha változások, amelyek minden egyes lénynek saját javára szolgáltak, épp úgy, mintahogy sok oly változás jelentkezett, amely hasznára vált az embernek. De ha jelentkeznek valaha változások, amelyek valamely szerves lénynek hasznára válnak, akkor bizonyos, hogy az ekkép jellegzett egyéneknek legtöbb eshetőségük lesz arra, hogy megmaradjanak a létért való küzdelemben; és ezek az egyének, az öröklődés erős elvének megfelelően, arra fognak törekedni, hogy hasonlóan jellegzett utódokat hozzanak létre. A megmaradásnak ezt az elvét, vagy a legalkalmasabbak megmaradását neveztem én természetes kiválasztásnak. Ez vezet minden egyes lény tökéletesedéséhez, kapcsolatban szerves és szervetlen életkörülményeivel; és ennek következtében a legtöbb esetben ahhoz, amit a szervezetben való fejlődésnek kell tekintenünk. Mindazáltal, alsórendű és egyszerű formák hosszú ideig fenn fognak maradni, ha jól hozzáidomultak egyszerű életkörülményeikhez.

A természetes kiválasztás, annak az elvnek megfelelően, hogy tulajdonságok egymásnak megfelelő életkorokban öröklődnek, épp oly könnyen módosíthatja a tojást, a magvat, vagy a fiókát, mint a felserdültet. Számos állatnál a nemi kiválasztás támogatni fogja a rendes kiválasztást, amennyiben a legéleterősebb és legalkalmazkodottabb hímek számára biztosítja az utódok legnagyobb számát. A nemi kiválasztás ad továbbá oly jellegzővonásokat is, amelyek csak

a hímekre nézve hasznosak, más hímeikkel való küzdelmeikben vagy versengésökben; és ezek a jellegzővonások vagy csak az egyik nemre, vagy mind a két nemre át fognak szállni, az öröklődés túlsúlyban lévő formájához képest.

Vajjon a természetes kiválasztás valóban ekként működött-e közre a változatos életformáknak különböző körülményeikhez és állomáshelyeikhez való hozzáidomításában, azt a következő fejezetekben felhozott bizonyítékok általános értelme és mérlege alapján kell megítélnünk. De azt is láttuk már, hogy a természetes kiválasztás miképp von maga után kipusztulást is; és a geológia világosan elmondja, mily nagy mértékben szerepelt a kipusztulás a világ történetében. A természetes kiválasztás vezet a jellegbeli eltéréshez is; mert mennél jobban eltérülnek egymástól szerves lények struktúra, szokások és szervezet dolgában, annál könnyebben megélhetnek nagy számmal ugyanazon a területen, aminek bizonyosságát megtaláljuk, ha szemügyre vesszük bármely kis hely lakóit, és a külföldi országokban meghonosodott termékeket. Ennélfogva, bármely faj leszármazóinak módosulása közben, és valamennyi faj szakadatlan küzdelme közben a számban való gyarapodásért, mennél különfélébbek lesznek a leszármazók, annál több eshetőségük lesz a boldogulásra a létért való harcban. Ily módon, az egyazon faj fajtaíit megkülönböztető csekély különbségek állandóan növekedni törekszenek, amíg hasonlökká nem lesznek azokhoz a nagyobb különbségekhez, amelyek egyazon génusz fajait vagy akár különböző génuszok fajait is megkülönböztetik egymástól.

Láttuk, hogy minden osztályon belül a nagyobb génuszokhoz tartozó, közönséges, igen szerteszóródott és nagy mértékben elterjedt fajok azok, amelyek leginkább változnak; és ezek törekszenek arra is, hogy átörökítsék módosult leszármazóikra azt a felsőbbiséget, amelynél fogva most ők az uralgó fajok saját vidékeiken. A természetes kiválasztás, mint épp az imént megjegyeztük, jellegbeli eltéréshez és az élet kevésbé tökéletesült és közbenső formáinak nagy kipusztulásához vezet. Ezekből az elvekből magyarázhatók a rokonságok természete és az általában jól meghatározott megkülönböztetések a megszámlálhatatlan szerves lény között,

minden egyes osztályban világszerte. Valóban csodálatos tény — amelynek csodálatossága könnyen elkerülheti figyelmünket a megszokásnál fogva, — hogy minden idők és minden helyek összes állatai és növényei egymással való rokonságuknál fogva csoportoknak alárendelt csoportokba oszthatók, még pedig, mint ahogy mindenütt megfigyelhetjük, oly módon, hogy egyazon faj fajtái legközelebbi rokonai egymásnak ; egyazon génusz fajai kevésbbé közeli és nem egyenlő ízű rokonai egymásnak, s csoportokat és algénuszokat alkotnak ; különböző génuszok fajai még kevésbbé közeli rokonai egymásnak, és különböző fokban rokon génuszok alcsaládokat, családokat, rendeket, alosztályokat és osztályokat alkotnak. Az egymásnak alárendelt különböző csoportok egyetlen osztályban sem sorolhatók fel egyetlen vonal mentén, hanem, úgy látszik, különböző pontok köré csoportosulnak, s ezek megint más pontok köré, és így tovább csaknem végtelen körökben. Ha a fajok egymástól függetlenül teremtődtek volna, akkor az osztályozásnak ezt a fajtáját semmiképen sem lehetne megmagyarázni ; ellenben megmagyarázza ezt az osztályozást az öröklődés és a természetes kiválasztás bonyolult működése, amely kipusztulást és jellegbeli eltérést von maga után, mint ábránkon szemlélhettük.

Egyazon osztály összes lényeinek rokonsági kapcsolatait néha egy nagy fával szokták ábrázolni. Azt hiszem, ez a hasonlat nagy mértékben megfelel az igazságnak. A zöldelő és rügyező galyak a létező fajokat képviselhetik ; a régebbi években keletkezettek pedig a kihalt fajok hosszú egymásutánját képviselhetik. A növés mindenik szakában az összes növekvő galyak megpróbálták minden irányban szétágazni, és megpróbálták túlszárnyalni és megölni a környező galyakat és ágakat, szakasztott úgy, mint ahogy a fajok és fajcsoportok minden időben elnyomtak más fajokat az élet nagy harcában. Az ágak, amelyek nagy mellékágakra s ezek megint kisebb és kisebb ágakra oszlanak, valaha, mikor a fa fiatal volt, maguk is rügyező galyak voltak ; s a régebbi és mostani rügyeknek ez az összeköttetése elágazó ágak útján, igen jól képviselheti valamennyi kihalt és élő faj osztályozását csoportokba, amelyek más csoportoknak vannak alárendelve. A sok galy közül, amely vígan virult,

mikor a fa bokor volt még csak, kettő vagy három maradt meg csak mindmáig, nagy ágakká erősödve, amelyeken a többi ág nyugszik. Így vagyunk a fajokkal is, amelyek régmúlt geológiai korszakokban éltek, s amelyek közül csak igen kevésnek maradt élő és módosult leszármazója. A fa növekedésének kezdete óta számos ág és mellékág elsorvadt és lehullt; és ezek a különböző nagyságú lehullott ágak képviselhetik azokat az egész rendeket, családokat és gúnuszokat, amelyeknek ma már nincs élő képviselőjük, s amelyeket csupán ásatag állapotban ismerünk. Amint itt-ott látunk egy egyedül maradó, vékony ágat, amely valamely elágazásból sarjad ki mélyen a fa törzsén, s amely szerencsés véletlen folytán ma is él még a fa tetején, épp így látunk hébe-korba egy-egy állatot, aminő pl. az Ornithorhynchus vagy a Lepidosiren, amely rokonságainál fogva valamelyes mértékben összeköti egymással az élet két nagy ágát, s amelyet nyilván az kímélt meg a végzetes versengéstől, hogy védett állomáshelyen lakott. Amint egy-egy rügy növekedés útján friss rügyeket hoz létre, s ezek, ha életerősek, minden irányban szerteágaznak és túlszárnyalnak sok gyöngébb ágat, épp így vagyunk, azt hiszem, az élet nagy fájával is, amely nemzés útján megtölti halott és letört ágaival a föld kérgét, a föld felszínét pedig elborítja örökké tovább ágadozó, gyönyörűséges elágazásaival.

V. FEJEZET.

A VÁLTOZÁS TÖRVÉNYEI.

Változó körülmények hatásai. — A használás és nemhasználás, kapcsolatban a természetes kiválasztással ; a repülés és látás szervei. — Meghonosodás. — Viszonos változás. — A növés kártalanítása és gazdaságossága. — Álviszonosságok. — A többszörös, csökevényes és alacsony szervezetű struktúrák változók. — A szokatlanul kifejlődött részek rendkívül változók ; a faji jellegek változóbbak, mint a generikusak ; a másodrendű nemi jellegek változók. — Egyazon génusz fajai analóg módon változnak. — Visszaütés rég elveszett jellegzővonásokra. — Összefoglalás.

Eddigelé néha úgy beszéltem, mintha a változások — amelyek oly közönségesek és sokfélék a szerves lények körében háziasítás közben, és kisebb mértékben jelentkeznek a természet ölen élő szerves lények körében — a véletlennek volnának tulajdoníthatók. Ez, természetesen, teljesen helytelen kifejezés, de arra való, hogy nyiltan elismerje tudatlanságunkat minden egyes különös változás okára vonatkozólag. Némely szerző azt hiszi, hogy egyéni különbségek vagy apró, struktúrabeli eltérések létrehozása épp úgy a szaporodási szervek funkciója, mint az, hogy a gyermek hasonlítson szüleihez. De az a tény, hogy változások és torzképződmények sokkal gyakrabban fordulnak elő háziasítás közben, mint a természet ölen, valamint az a tény, hogy azoknak a fajoknak, amelyek nagyon elterjedtek, nagyobb a változóságuk, mint a korlátolt elterjedésűeknek, arra a következtetésre vezet, hogy a változóság általában kapcsolatban van azokkal az életkörülményekkel, amelyek hatásának minden egyes faj több, egymást követő nemzedék során

ki volt téve. Az első fejezetben megpróbáltam kimutatni, hogy a megváltozott körülmények kétféle módon hatnak, közvetlenül az egész szervezetre vagy annak csupán bizonyos részeire, és közvetve a szaporodási szervek útján. Minden esetben két tényező szerepel: az organizmus természete, amely a kettő közül a sokkalta fontosabbik, és a körülmények természete. A változott körülmények közvetlen hatása határozott vagy határozatlan eredményekre vezet. Az utóbbi esetben a szervezet úgyszólván idomíthatóvá válik, és nagy, ingadozó változósággal állunk szemben. Az előbbi esetben az organizmus természete olyan, hogy könnyen enged bizonyos körülmények hatásának, és valamennyi, vagy csaknem valamennyi egyén egyformán módosul.

Nagyon nehéz eldönteni, hogy a megváltozott körülmények, pl. az éghajlat, táplálék, stb. megváltozása, mennyiben hatottak határozott módon. Van okunk azt hinni, hogy az idők folyamán a hatások nagyobbak voltak, mint aminőket világos bizonyságok alapján kimutathatunk. De annyit bátran következtethetünk, hogy a struktúrabeli alkalmazkodásoknak az a mérhetetlen szövevénye, amelyet az egész természetben látunk különböző szerves lények között, nem tulajdonítható egyszerűen efféle hatásnak. A következő esetekben, úgylátszik, a körülmények hoztak létre némely csekély, határozott eredményt: E. Forbes azt állítja, hogy a kagylók, elterjedésük déli határán, és ha sekély vízben élnek, sokkal élénkebb színűek, mint ugyanazon fajhoz tartozó más példányok, amelyek távolabb északon vagy nagyobb mélységben élnek; de ez az állítás bizonyára nem felel meg mindenütt a tényeknek. Gould azt hiszi, hogy egyazon fajhoz tartozó madarak élénkebb színezetűek tiszta légkörben, mint hogyha a partmellék közelében vagy szigeteken élnek; és Wollaston meg van győződve róla, hogy a tenger közelében való állandó tartózkodás befolyásolja a rovarok színeit. Moquin-Tandon egész sor növényt említ, amelyeknek, ha a tengerpart közelében tenyésznek, többékevésbébbé húsosak a leveleik, bár más helyütt nem húsosak. Ezek a csekély mértékben változó organizmusok annyiban érdekesek, amennyiben oly jellegzővonásokat mutatnak fel, amelyek analógok azokkal a jellegzővonásokkal, ame-

lyeket hasonló körülmények közé szorított fajoknál figyelhetünk meg.

Ha valamely változásnak csak a legkisebb hasznát is veszi bármely lény, nem mondhatjuk meg, mennyit kell belőle a természetes kiválasztás felhalmozó tevékenységének és mennyit az életkörülmények határozott hatásának tulajdonítani. Így például a prémkereskedők jól tudják, hogy egyazon faj állatainak annál vastagabb és jobb a bundájuk, mennél északabbra élnek ; de ki mondhatná meg, vajjon e különbségből mennyi tulajdonítható annak, hogy a legmelegebb bundájú egyének előnyben részesültek és számos nemzedéken keresztül fenmaradtak, és vajjon mennyi tulajdonítható belőle a kemény éghajlat befolyásának ? Mert úgy tetszik, hogy az éghajlatnak van némi közvetlen hatása négy lábú háziállatainknak a szőrére.

Több példát lehet felhozni arra, hogy egyazon fajból hasonló fajták keletkeztek az elképzelhető legkülönbözőbb külső életkörülmények között ; másrészt ellenben különböző fajták keletkeztek nyilván ugyanazon külső körülmények között. Továbbá, számtalan példát tud minden természetbúvár arra, hogy fajok tisztán megmaradnak vagy egyáltalában nem is változnak, bárha a legellentétebb éghajlatok alatt élnek is. Efféle meggondolások folytán hajlandó vagyok kisebb fontosságot tulajdonítani a környező körülmények közvetlen befolyásának, mint a változásra való ama hajlandóságnak, amely oly okokra vezethető vissza, amelyekről éppenséggel semmit sem tudunk.

Bizonyos értelemben azt mondhatjuk, hogy az életkörülmények nemcsak változóságot okoznak, akár közvetlenül, akár közvetve, hanem magukban foglalják a természetes kiválasztást is, mert a körülmények szabják meg, vajjon ez vagy az a fajta maradjon-e meg. De mikor az ember a kiválasztó tényező, akkor világosan látjuk, hogy a változásnak ez a két eleme különbözik egymástól ; a változóság valamely módon tevékenységre serken, de az ember akarata az, ami a változásokat bizonyos irányokban felhalmozza ; és ez az utóbbi tényező az, amely megfelel a természet ölen a legalkalmasabbak megmaradásának.

A részek megnövekedett használásának vagy nemhasználásának hatásai, a természetes kiválasztás ellenőrzése mellett.

Azokból a tényekből, amelyekre az első fejezetben utaltam, azt hiszem, kétségtelenül kitetszik, hogy háziállatainknál a használás bizonyos részeket erősített és megnagyobbított, a nemhasználás pedig kisebbitett; és hogy az efféle módosulások öröklődők. A szabad természet ölen nincs mértékünk az összehasonlításra, amelynek alapján megítélhetnők a hosszú ideig folytatott használás vagy nemhasználás hatásait, mert nem ismerjük a szülőformákat; de sok állatnak van olyan struktúrája, amelyet legjobban a nemhasználás hatásaival lehet megmagyarázni. Mint Owen professzor megjegyezte, a természetben nincs nagyobb fonákság, mint oly madár, amely nem tud repülni; és mégis több madár van ilyen állapotban. A délamerikai busafejű kacsza csak a víz tükre fölött tud röpdösni, és szárnya csaknem ugyanolyan állapotban van, mint az aylesburyi házi kacsáé: nevezetes tény, hogy a fiatal kacsák, Cunningham szerint, tudnak repülni, ellenben a felnőtt kacsáknak elveszett ez a képességük. Minthogy a földön táplálkozó nagyobb madarak ritkán repülnek, legfőlebb, ha veszedelem elől menekülnek, valószínű, hogy több olyan madárnak, amely manapság különböző óceáni szigeteken lakik vagy régebben lakott ily szigeteken, ahol nincsenek ragadozó állatok, csaknem szárnyatlan állapota a nemhasználásnak tulajdonítható. A struc ugyan szárazföldeken lakik és ki van téve oly veszedelmeknek, amelyek elől repüléssel nem menekülhet; de ellenségeit rugdosva, csaknem oly eredményesen tud védekezni, mint számos négylábú. Elhíhető, hogy a strucgénusz őseinek épp oly szokásai voltak, mint a tűzoknak, és hogy amint testének nagysága és súlya egymást követő nemzedékek során növekedett, a lábait egyre többet használta, a szárnyait pedig egyre kevesebbet, amíg végül szárnyai képtelenné lettek a repülésre.

Kirby megjegyezte (és én magam is megfigyeltem ugyanezt), hogy számos hím ganajtúró bogárnak a mellső lábai gyakran le vannak törve; megvizsgálta saját gyűjte-

ményének tizenhét példányát, és egynek sem volt mellső lábaiból még maradványa sem. Az *Onitis apelles* oly gyakran elveszti lábait, hogy ezt a rovarot úgy írták le, mintha nem is volnának neki mellső lábai. Némely más génusznál megvannak a lábak, de durványos állapotban. Az *Ateuchus*nál vagy az egyiptomiak szent bogaránál teljesen hiányzanak a mellső lábak. Annak a bizonyítékai, hogy véletlen csonkulások öröklődhetnek, ezidő szerint nem döntöek még; de azok a nevezetes esetek, amelyeket Brown-Séquard megfigyelt a tengeri malacoknál (*Cavia*) operációk öröklődő hatásairól, óvatosságra intenek bennünket e hajlandóságnak a tagadása dolgában. Ennélfogva talán az lesz a legbiztosabb, ha a mellső lábak teljes hiányát az *Ateuchus*nál, és durványos állapotukat némely más génusznál, nem mint átöröklött csonkulások eseteit fogjuk fel, hanem a hosszú ideig tartott nemhasználásnak tulajdonítjuk; minthogy ugyanis sok ganajtúró bogarat találunk úgy, hogy többnyire elvesztek a mellső lábai, ennek életök korai szakában kell történnie; ennélfogva a mellső lábak nem lehetnek nagyon fontosak ezekre a bogarakra nézve, illetve e bogarak nem igen használják mellső lábaikat.

Némely esetben könnyen tulajdoníthatunk a nemhasználásnak oly struktúrabeli módosulásokat, a melyeket teljesen, vagy főleg a természetes kiválasztásnak kell tulajdonítanunk. Wollaston azt a nevezetes tényt fedezte fel, hogy a Madeira szigeteken lakó 550 bogárfaj közül (ma már többet ismerünk) 200 annyira tökéletlen szárnyú, hogy nem is tud repülni; és hogy a huszonkilenc benszüllött génusz közül nem kevesebbnek, mint huszonháromnak összes fajai ebben az állapotban vannak! Különböző tények, még pedig, hogy bogarakat a világ számos részében gyakran belesodor a szél a tengerbe, úgy hogy a bogarak odavesznek; hogy Madeirában a bogarak, mint Wollaston megfigyelte, rendszerint elrejtőznek, amíg a szél el nem ül és a nap ki nem süt; hogy aránylag több a szárnyatlan bogár a nyílt Desertaszigeteken, mint magában Madeirában; és főképp az a rendkívüli tény, amelyet Wollaston oly határozottan hangoztat, hogy bizonyos nagy bogárcsoportok, a melyek másutt igen számosak, s amelyeknek feltétlenül szükségük van szárnyaik haszná-

latára, itt csaknem teljesen hiányzanak : — mind e különböző meggondolás azt a hitet ébreszti bennem, hogy ennyi sok Madeirabeli bogár szárnyatlan állapota főkép a természetes kiválasztás hatásának tulajdonítható, kapcsolatban valószínűleg a nemhasználással. Mert számos egymást követő nemzedék során minden egyéni bogárnak, a mely legkevesebbet repült, akár azért, mert szárnyai, ha még oly kevésé is, tökéletlenebbül voltak kifejlődve, akár azért, mert tunya volt, legtöbb eshetősége volt arra, hogy megmaradjon, amennyiben a szél nem ragadta ki a tengerre ; másrészt pedig azokat a bogarakat, a melyek legszívesebben röptek, a szél leggyakrabban kiragadta a tengerre, a hol elpusztultak.

Azoknak a madeirai rovaroknak, amelyek nem a földön táplálkoznak, s amelyeknek, mint némely virágból táplálkozó fedeles szárnyúaknak (Coleoptera) és lepkéknek (Lepidoptera), rendszerint használniuk kell a szárnyukat, hogy megélhessenek, mint Wollaston gyanítja, a szárnyuk egyáltalában nem csenevészedett el, hanem ellenkezőleg nagyobb lett. Ez teljesen összefér a természetes kiválasztás működésével. Mert amikor egy új rovar érkezik először a szigetre, a természetes kiválasztásnak az a törekvése, hogy megnagyobbítsa vagy megkicsinyítse a szárnyakat, azon fog múlni, hogy vajjon az egyének nagyobb száma úgy marad-e meg, hogy sikeresen megküzd a széllel, avagy úgy-e, hogy abbahagyja ezt a kísérletezést és ritkán, vagy sohasem röpül. Így vagyunk a part közelében hajótörést szenvedett matrózokkal : a jó úszóknak jobb lett volna, ha még tovább úszhatnak, míg a rossz úszóknak jobb lett volna, ha egyáltalában nem tudtak volna úszni és a hajóroncshoz ragaszkodtak volna.

A vakondoknak és némely áskáló rágcsálónak a szeme nagyságra nézve csökevényes és nem egy esetben teljesen bőrrel és szőrrel borított. A szemnek ez az állapota valószínűleg a nemhasználásból eredő fokozatos összezsugorodásnak tulajdonítható, de a nemhasználást támogatta talán a természetes kiválasztás is. Dél-Amerikában egy áskáló rágcsáló, a tuko-tuko vagy *Ctenomys*, életmódjában még inkább földalatti állat, mint a vakondok ; és egy spanyol, aki gyakran fogott ilyen állatokat, biztosított róla, hogy a tuko-tuko gyakran vak. Egy példány, amelyhez elevenen jutottam

hozzá, valóban ilyen állapotban volt, még pedig, mint a boncolásból kiderült, a pislahárgya gyulladás következtében. Minthogy a gyakori szemgyulladás ártalmára válik feltétlenül minden állatnak, s minthogy a föld alatt élő állatoknak bizonyára nincs szükségük a szemre, a szem nagyságának csökkenése, kapcsolatban a szempillák összetapadásával és bőrrel való benövésével, ily esetben előnyükre fog válni; és ha ez így van, akkor a természetes kiválasztás támogatni fogja a nemhasználás hatásait.

Tudvalévő, hogy a legkülönbözőbb osztályokhoz tartozó több állat, amely Krajna és Kentucky barlangüregeiben lakik, vak. Némely rákfélének megvan a szemkocsánya, bár a szeme elveszett; a teleszkóp állványa megvan, bár a teleszkóp az üvegekkel együtt elveszett. Minthogy bajos elképzelni, hogy a szem, bár hasznavehetetlen is, bármikép ártalmára lehetne a sötétben élő állatoknak, elveszését a nemhasználásnak kell tulajdonítanunk. Az egyik vak állatnak, még pedig a barlangi patkánynak (*Neotoma*), a melyből Silliman professzor elfogott két példányt, körülbelül egy fél angol mértföldnyire befelé a barlang nyílásától, tehát még nem a legnagyobb mélységben, ragyogó és nagy volt a szeme; és mint Silliman professzortól értesültem, ezek az állatok, miután körülbelül egy hónapon át fokozatosan erősödő fénynek tették ki őket, homályosan észre tudták venni a tárgyakat.

Bajos dolog nagyobb mértékben hasonló életkörülményeket elképzelni, mint csaknem hasonló éghajlat alatt lévő, mély mészkőbarlangokat; úgy hogy annak a régi felfogásnak megfelelően, hogy a vak állatok külön teremtődtek az amerikai és európai barlangok számára, azt várhattuk volna, hogy szervezetükben és rokonságaikban igen nagy a hasonlóság. Ámde ez semmikép sincs így, ha megvizsgáljuk a két teljes faunát; és egyedül a rovarokra vonatkoztatva, Schiödte ezt a megjegyzést tette: »Ennek folytán nincs módunkban másnak felfogni az egész tüneményt, mint valami merőben helyi tüneménynek és azt a hasonlóságot, amelyre a kentuckyi mammuthbarlangban, és a krajnai barlangokban élő egynéhány forma között bukkanunk, másnak, mint amaz analógia igen világos kifejezésének, amely megvan általában Európa és Észak-Amerika faunája között.«

Az én véleményem szerint fel kell tételeznünk, hogy amerikai állatok, amelyeknek a legtöbb esetben rendes látóképességük volt, egymást követő nemzedékek során a külső világból lassan behúzódtak a kentuckyi barlangoknak egyre mélyebb és mélyebb bűvőhelyeire, úgy mint európai állatok behúzódtak az európai barlangokba. Van is egynémely bizonyítékunk az életmódnak erre a fokozatos átalakulására; mert, mint Schiödte megjegyzi: »Mi ennél fogva ezeket a földalatti faunákat kis elágazásoknak tekintjük, amelyek benyomultak a földre a szomszédos területek geografiailag határolt faunáiból, s amelyek, amint tovább terjeszkedtek a sötétben, alkalmazkodtak a környező körülményekhez. Állatok, amelyek nem nagyon térnek el a rendes formáktól, készítik elő az átmenetet a világosságból a sötétségbe. Azután azok következnek, amelyeknek szerkezete megfelel a félhomálynak; és legvégül azok, amelyek teljes sötétségre vannak szánva, s amelyeknek alkata teljesen sajátos.« Schiödtenek ezek a megjegyzései, jól megértsük, nem egyazon fajra vonatkoznak, hanem különböző fajokra. A mikorra valamely állat, számtalan nemzedék után, lejutott a legmélyebb bűvőhelyekre, e felfogás szerint a nemhasználás többé-kevésbé tökéletesen elpusztította a szemét, és a természetes kiválasztás gyakran más változásokat is okozott, aminő pl. a csápok vagy tapogató falámok (palpi) meghosszabodása, kárpótlásul a vakságért. Az efféle módosulások ellenére is azt várhatjuk, hogy Amerika barlanglakó állataiban eme világrész más állataival, Európa barlangi állataiban pedig az európai szárazföld lakóival való rokoni kapcsolatokat fogunk találni. És az amerikai barlangi állatok egynémelyikével így is vagyunk, mint Dana professzortól hallom; valamint az európai barlangi rovarok egynémelyike is igen közeli rokonságban van a környék rovaraival. Bajos dolog volna észszerűen megmagyarázni a vak barlangi állatok rokonságát a két világrész többi lakóival, annak a szokásos felfogásnak az alapján, hogy egymástól függetlenül teremtődtek. Hogy az Ó- és Újvilág barlanglakói közül több közeli rokonságban van egymással, ezt várhatjuk már azért is, mert a két világrész legtöbb más termékének a rokonsága tudvalévő. Minthogy a Bathysciának egy vak faját bőven találják árnyékos szik-

lákön, barlangoktól távol, ennek az egy génusznak a barlangi fajánál a látás elveszése valószínűleg nincs kapcsolatban sötét lakóhelyével; mert az természetes, hogy az a rovar, amely már meg van fosztva a látástól, könnyen hozzáidomul sötét üregekhez. Egy másik vak génusz (*Anophthalmus*) azt a nevezetes sajátosságot mutatja, hogy fajait, mint Murray megjegyzi, mindmáig nem találták máshol, csak barlangokban; ám az Európa barlangjaiban lakók különböznek az amerikai barlangok lakóitól; de lehetséges, hogy e különböző fajok ősei, amíg volt szemük, egykor el voltak terjedve mind a két világrészben és később kipusztultak, azokon kívül, amelyek mai zárt lakóhelyeiken élnek. Egyáltalán nem lep meg az, hogy e barlangi állatok egynémelyike nagyon rendellenes, mint Agassiz megjegyezte a vak halra, az *Amblyopsis*-ra vonatkozólag, s mint ahogy így vagyunk a vak *Proteus*-szal az európai csúszómászókra vonatkozóan; egyedül az lep meg, hogy az egykori életnek több roncsa nem maradt meg mindmáig, holott a verseny, amelynek e sötét helyek gyér lakói ki lehettek téve, aránylag kevésbé volt kemény.

Meghonosodás.

A szokás örökletes a növényeknél, pl. a virágzás időszakára, az alvás idejére, az eső mennyiségére vonatkozólag, amelyre a magvaknak szükségük van, hogy kicsirázzanak, stb., és ez arra bír, hogy egy pár szóval megemlékezzem a meghonosodásról. Minthogy rendkívül közönséges eset, hogy egyazon génusz különböző fajai egyaránt tenyésznek forró és hideg vidékeken, ha igaz az, hogy egyazon génusz valamennyi faja egyetlen szülőforma leszarmazottja, akkor a meghonosodás könnyen megtörténhetett a leszarmazás hosszú folyamata alatt. Ismeretes, hogy mindenik faj hozzáidomult saját hazájának az éghajlatához: sarki vagy akár csak mérsékelt égövi fajok nem bírják el a forró égövet, sem pedig megfordítva. Továbbá nem egy húsos növény nem bírja ki a nedves éghajlatot. De a fajoknak azokhoz az éghajlatokhoz való alkalmazkodását, amelyek alatt élnek, gyakran túlbecsülik. Erre következtethetünk már abból is, hogy gyakran képtelenek vagyunk előre megmondani, vajjon valamely

importált növény kibirja-e a mi éghajlatunkat vagy sem, valamint erre következtethetünk azoknak a növényeknek és állatoknak nagy számából, amelyeket különböző tájakról hoztak be hozzánk s amelyek teljesen jól megvannak itt. Van okunk arra a feltevésre, hogy a természetes állapotban élő fajok elterjedését más szerves lények versenye épp oly mértékben, vagy még jobban is korlátozza, mint az alkalmazkodás különleges éghajlatokhoz. De legyen bár ez az alkalmazkodás igen sok esetben nagyon szigorú, bizonyágunk van rá egynéhány növényben, hogy bizonyos fokig már a természet hozzászoktatta őket különböző hőmérséklet elviseléséhez; vagyis már a természet honosította őket. Így pl. a fenyőknél és rhododendronoknál, amelyeket magvakból neveltek, amiket dr. Hooker gyűjtött össze a Himalayán különböző magasságban tenyésző ugyanazon fajokból, azt tapasztalták, hogy hazánkban szervezetüknél fogva különböző ellenálló erejük van a hideggel szemben. Thwaites arról értesít, hogy hasonló tényeket figyelt meg Ceylonban; analóg megfigyeléseket tett H. C. Watson európai növényfajokkal, amelyeket az Azóri szigetekről importáltak Angliába; és felhozhatnák még más eseteket is. Ami az állatokat illeti, több hiteles példát lehetne felhozni arra vonatkozólag, hogy vannak fajok, amelyek elterjedési vidéküket — történeti időn belül — nagyon kiterjesztették melegebb szélességi fokokról hidegebbekre és megfordítva; csakhogy nem tudtuk határozottan, vajjon ezek az állatok szigorúan hozzáidomultak-e hazai éghajlatukhoz, bár minden rendes esetben feltételezzük ezt; azt sem tudjuk továbbá, vajjon később különlegesen alkalmazkodtak-e új hazájukhoz, úgy hogy most jobban odaillenek, mint eleinte.

Minthogy feltételezhetjük, hogy háziállatainkat eredetileg civilizálatlan emberek választották ki, azért, mert hasznosak voltak és mert készségesen szaporodtak fogságban is, nem pedig azért, mert jóval később képeseknek bizonyultak messzeterjeszkedő átszállításra is, ennél fogva háziállatainknak azt a közönséges és rendkívüli képességét, hogy nemcsak a legkülönbözőbb éghajlatokat el bírják viselni, hanem hogy azok alatt teljesen termékenyek is maradnak (ami sokkal fontosabb bizonyíték), érvül használhatjuk

fel arra, hogy most természetes állapotban élő más állatoknak is aránylag nagy számát könnyen rá lehetne bírni igen különböző éghajlatok elviselésére. Ámde ezt az érvet nem szabad túloznunk, mert egynémelyik háziállatunk valószínűleg több különböző vad törzsből eredt; például a házikutya tenyészfajtáiban talán egy forró égövi és egy sarki farkas vére keveredett. A patkányt és az egeret nem tekinthetjük házi állatoknak, de az ember elszállította őket a világ sok részébe, úgy hogy ezeknek most sokkal nagyobb az elterjedési körük, mint bármely más rágcsálónak, mert egyaránt megélnek északon a Faroe-szigetek és délen a Falkland-szigetek hideg éghajlata alatt és igen számos szigeten a forró égöv alatt. Ennélfogva a bármely különleges éghajlathoz való alkalmazkodást oly tulajdonságnak tekinthetjük, amelyet könnyen be lehet oltani a szervezet veleszületett nagy idomíthatóságába, amely közös sajátosága a legtöbb állatnak. E felfogás alapján az embernek magának is, valamint háziállatainak azt a képességét, hogy el tudja viselni a legkülönbözőbb éghajlatokat, továbbá azt a tényt, hogy a kipusztult elefánt és orrszarvú régebben elbírták a jeges éghajlatot, míg ma élő fajai mind forró égövi vagy majdnem forró égövi lakók, nem szabad anomáliáknak tekintenünk, hanem csak példáknak a szervezet igen közönséges hajlékonyságára, amely sajátos körülmények között érvényesült.

Hogy a fajok alkalmazkodásából valamely sajátos éghajlathoz mennyi tulajdonítható a pusztaságnak és mennyi oly fajták természetes kiválasztásának, amelyeknek különböző a velökszületett szervezetük, és mennyi tulajdonítható mind a két tényező együttes hatásának, az homályos kérdés. Hogy az életmódnak vagy a szokásnak van valamelyes hatása, el kell hinnem nemcsak az analógia alapján, hanem a mezőgazdasági munkákban, már a régi kínai enciklopédiákban is minduntalan hangoztatott ama tanács folytán is, hogy legyünk nagyon óvatosak, mikor állatokat egyik vidékről egy másik vidékre szállítunk át. És minthogy nem valószínű, hogy az ember sikerrel választhatott volna ki oly sok tenyészfajtát és altenyészfajtát, amelyek egytől-egyig különlegesen alkalmas szervezetűek voltak a saját vidékeik számára, ennélfogva azt hiszem, hogy az eredményt

a megszokásnak kell tulajdonítanunk. Másrészt pedig, a természetes kiválasztás is kivétel nélkül azoknak az egyéneknek a megóvására törekszik, amelyek oly szervezettel születtek, amely legjobban megfelel annak a vidéknek, ahol laknak. A kultúrnövények számos fajáról szóló értekezésekben, bizonyos fajtákról azt írják, hogy bizonyos éghajlatokat jobban elviselnek, mint másokat; szembetűnően kitetszik ez a gyümölcsfákról szóló s az Egyesült-Államokban megjelent munkákból, amelyekben bizonyos fajtákat rendszerint az északi és másokat a déli államoknak szoktak ajánlani; s minthogy e fajták közül a legtöbb újabb eredetű, szervezeti különbségeik nem tulajdoníthatók a megszokásnak. A jeruzsálemi articsókát, amelyet Angliában sohasem termeltek magból, s amelynek ennek következtében nem is keletkeztek új fajtái, szintén felhozták annak bizonyosságául, hogy a meghonosítása nem érhető el, mert még ma is épp oly érzékeny, mint valaha volt! Gyakran hivatkoztak hasonló célból és még nagyobb nyomatékkal a futó-paszuly esetére is. De amíg nem akad valaki, aki vagy hús nemzedéken keresztül oly korán elveti a futó-paszulyait, hogy azok igen nagy részét elpusztítsa a fagy, s azután magokat nem gyűjt össze a néhány megmaradt példányról, hogy óvatosan megakadályozza az esetleges kereszteződéseket s azután újra magot nem szed ezekről a csemetékről, éppen olyan óvatosan, addig nem lehet azt mondani, hogy a meghonosítás kísérletét megpróbálták. Azt sem szabad feltételeznünk, hogy a futó-paszulycsemeték szervezetében sohasem jelentkeznek különbségek, mert közzétettek már egy jelentést arról, hogy mennyivel szívósabb némelyik csemete a többinél; és erre a tényre vonatkozólag én magam is megfigyeltem több feltűnő példát.

Mindent egybevetve, arra a következtetésre juthatunk, hogy a szokásnak, vagy a használásnak és nemhasználásnak némely esetben tekintélyes szerepe van a szervezet és a struktúra módosításában; de mindezek hatását gyakran nagy mértékben támogatta, sőt néha túl is szárnyalta a veleszületett változások természetes kiválasztása.

Viszonos változás.

Ez alatt a kifejezés alatt azt értem, hogy az egész szervezet annyira összefüggő egész növekedése és fejlődése közben, hogyha valamely részében csekély változások fordulnak elő, amelyeket a természetes kiválasztás felhalmoz, akkor a szervezetnek más részei is módosulnak. Ez igen fontos kérdés, amelyet nagyon fogypatékosan értünk csak, és kétségtelen, hogy e kérdésnél tényeknek teljességgel különböző osztályai könnyen összezavarhatók egymással. Csakhamar látni fogjuk, hogy az egyszerű öröklődés gyakran kelti viszonosság hamis látszatát. A legszembeötlőbb valódi esetek egyike az, hogy struktúrabeli változások, amelyek a fiatal állatokban vagy a lárvákban támadnak, befolyásolni igyekeznek az érett állat struktúráját is. A test különböző részei, amelyek homológok, és amelyek a korai embryonális időszakban azonos struktúrájúak, s amelyek szükségszerűen hasonló körülmények hatásainak vannak kitéve, úgy látszik, rendkívül hajlandók hasonló módon való változásra: látjuk ezt a test jobb és baloldalán, amelyek ugyanúgy változnak; a mellső és hátsó lábakon, sőt az állkapcsokon és a végtagokon, amelyek együtt változnak, mert nem egy anatómus azt hiszi, hogy az alsó állkapocs homológ a végtagokkal. Ezeken a hajlandóságokon kétségtelenül uralkodhatik többé-kevésbé tökéletesen a természetes kiválasztás; így például volt valaha egy szarvascsalád, amelynek csak egyik felén volt agancsága; és ha ennek a tenyészfajta nagy hasznát vette volna, akkor a kiválasztás valószínűleg maradandóvá tette volna.

A homológ részek, mint több szerző megjegyezte, hajlandók összenőni; gyakran látjuk ezt torzképződésű növényeknél; és semmi sem közönségesebb, mint homológ részek egyesülése normális struktúrákban, például a pártalevelek csővé való egyesülése. Kemény részek, úgy látszik, befolyásolják szomszédos lágy részeknek a formáját. Némely szerző azt hiszi, hogy a madaraknál a medence alakjának különfélesége okozza a vesék alakjának nevezetes különféleségét. Mások azt hiszik, hogy az emberi anya medencéjének az alakja nyomás útján befolyásolja a gyermek fejének for-

máját. A kigyóknál, Schlegel szerint, a test formája és a nyelés módja szabja meg a legfontosabb belek közül többnek a helyzetét és formáját.

A kapcsolat természete gyakran teljesen homályos. Is. Geoffroy St. Hilaire nyomatékosan hangoztatta, hogy bizonyos idomtalanóságok gyakran, mások ellenben ritkán, egyidejűleg jelentkeznek, anélkül, hogy képesek lennének ennek bármely okát megállapítani. Mi lehet különösebb, mint a macskáknál a teljes fehérség és a kék szem kapcsolata a süketséggel; vagy a békateknő-szín kapcsolata a női nemmel; vagy galamboknál a tollas lábak kapcsolata a külső lábujjak közötti hártáival, vagy a galambfióka több vagy kevesebb pihéjének, nyomban a kikelés után, tollzatának jövőendő színével; vagy továbbá a szőr és a fogak kapcsolata a csupasz török kutyánál, bár ez esetben szerepe van kétségtelenül a homológianak. Vonatkozással a viszonyosságnak ez utóbbi esetére, azt hiszem, aligha lehet véletlenség, hogy az emlősöknek az a két rendje, amelynek bőrtakarója a legrendellenesebb, t. i. a cetfélék és a foghíjasok (armadillók, tobzoscák stb.), egyben általában a legrendellenesebb fogazatú is; ámde e szabály alól annyi a kivétel, mint Mivart megjegyezte, hogy ennek a szabálynak kevés az értéke.

A viszonyosság és változás törvényeinek fontosságát, függetlenül a hasznosságtól s ennél fogva a természetes kiválasztástól, tudomásom szerint egyetlen eset sem alkalmas annyira igazolni, mint némely fészkes (Compositae) és ernyős (Umbelliferae) növény külső és belső virágainak a különbsége. Mindenki ismeri például a százszorszép sugár- és középső virágocskáinak a különbségét, és ezzel a különbséggel gyakran jár együtt a szaporodási szervek részleges vagy teljes elsatnyulása. De e növények közül egynémelyiknél különböző a magvak alakja és domborzata is. Ezeket a különbségeket néha a takaróknak a virágocskákra gyakorolt nyomásának vagy az egymásra gyakorolt kölcsönös nyomásnak tulajdonították, és a magvak alakja némely fészkes növény sugárvirágocskáiban támogatja ezt a gondolatot; de az ernyősöknél, mint dr. Hookertól tudom, éppenséggel nem a leg-sűrűbb ernyőjű fajok azok, amelyeknek belső és külső virágai leggyakrabban különböznek egymástól. Azt lehetett volna

gondolni, hogy a sugárszirmok fejlődése azért jár együtt a szaporodási szervek elsatnyulásával, mert belőlük szív táplálékot; de ez aligha lehet az egyedüli ok, mert némely fészkes növénynél a külső és belső virágocskák magvai különböznek egymástól, anélkül, hogy a pártájuk különböznék. Lehetséges, hogy e többféle különbség összefügg azzal a körülménnyel, hogy különböző mennyiségben özönlik a táplálék a középső és a külső virágok felé; legalább is, tudjuk azt, hogy a szabálytalan virágoknál a tengelyhez legközelebb eső virágokban jelentkezik legtöbbször peloria (sugarasodás), vagyis ezek válnak leggyakrabban rendellenesen szimetrikusakká. Legyen szabad erre a tényre példakép, egyúttal a viszonyosság meglepő esetéül, megemlítenem, hogy számos muskátlinál (pelargonium) az ernyő középső virágjának két felső szirma gyakran elveszíti sötétebb színű foltjait; és ha ez történik, akkor a hozzátartozó méztartó teljesen elcsenevészedett; a középső virág ekként sugarasodottá (peloriás) vagyis szabályossá lett. Ha a sötét foltok a két felső szirmnak csak az egyikéről hiányzanak, akkor a méztartó nem csenevészedett el teljesen, hanem csak nagyon meg rövidült.

A párta fejlődésére vonatkozóan Sprengelnek az a gondolata, hogy a sugárvirágocskák a rovarok vonzására szolgálnak, amelyeknek tevékenysége fölöttébb előnyös vagy szükséges is e növények megtermékenyítéséhez, nagy mértékben valószínű; és ha így van, akkor szerephez juthat a természetes kiválasztás is. De ami a magvakat illeti, lehetetlennek tetszik, hogy alakbeli különbségeik, amelyek nem mindig viszonyosak pártabeli különbségekkel, bármi módon előnyösek lehetnének; és az ernyősöknél ezek a különbségek mégis nyilvánvalóan oly fontosak — hiszen a magvak a külső virágokban néha orthospermák, a középső virágokban pedig coelospermák, — hogy az idősebb De Candolle ennek a rendnek a főosztályozását efféle jellegzővonásokra alapította. Ennél fogva oly struktúrabeli módosulások, amelyeknek a szisztematikuskok nagy értéket tulajdonítanak, teljességgel a változás és viszonyosság törvényeinek következményei lehetnek, anélkül, hogy — amennyire megíthetjük — legcsekélyebb hasznára is lennének a fajnak.

Gyakran tévesen viszonos változásnak tulajdoníthatunk oly struktúrákat, amelyek közösek egész fajcsoportokban, s amelyeket egyszerűen az öröklődésnek kell tulajdonítanunk; mert valamelyik régi ős a természetes kiválasztás útján szert tehetett valamely struktúrabeli módosulásra, és ezernyi nemzedék után szert tehetett egy másik és független módosulásra is; és ha ez a két módosulás átöröklődött a különböző életmódú utódok egész csoportjára, akkor természetesen támadhat az a gondolatunk, hogy ezek a módosulások valahogyan szükségszerűen viszonosak egymással. Némely más viszonyosság nyilvánvalóan a természetes kiválasztás egyedül lehetséges működési módjának tulajdonítható. Például Alph. de Candolle megjegyezte, hogy szárnyas magvakat sohasem találunk oly gyümölcsökben, amelyek nem nyílnak ki; én ezt a szabályt azzal magyaráznom, hogy lehetetlenség, hogy magvak a természetes kiválasztás útján fokozatosan szárnyasokká alakuljanak át, hacsak a maghüvelyek ki nem nyílnak; mert csupán ebben az esetben tehettek szert azok a magvak, amelyek egy kissé alkalmasabbak voltak arra, hogy a szél elragadja őket, némi előnyre a többiekkel szemben, amelyek kevésbé voltak alkalmasak arra, hogy messze szétszóródjanak.

A növés kártalanítása és gazdaságossága.

Az idősb Geoffroy és Goethe körülbelül egyidőben vetették fel a maguk törvényét a növés kártalanításáról vagy egyensúlyáról; vagy mint Goethe kifejezte magát: »A természet, hogy az egyik oldalon költekezhessék, a másik oldalon takarékoskodni kénytelen.« Azt hiszem, hogy ez a törvény ráillik bizonyos mértékben a mi házitermékeinkre: ha a táplálék bőven özönlik az egyik részhez vagy szervhez, akkor ritkán özönlik, vagy legalább is nem özönlik bőven egy másik részhez; így például nehéz valamely tehenet arra bírni, hogy sok tejet adjon és készségesen hízzék is. A káposztának egyazon fajtái nem hoznak bő és tápláló levélzetet és bőséges, olajtartalmú magtermést. Ha gyümölcsféléinkben a magvak elnyomorodnak, a gyümölcs maga sokat nyer nagyságban és minőségben. Aprómarha-féleknél a nagy

tollbóbita többnyire kisebb taréjjal és a nagy tollszakál kisebb húslebbenyekkel jár együtt. Természetes állapotban élő fajoknál aligha alkalmazható ez a törvény egyetemesen ; de sok jó megfigyelő, főként botanikusok, hisz ennek a törvénynek az igazságában. Mindazáltal ehelyütt nem akarok példákat felhozni, mert nem igen volna módomban különbséget tenni egyfelől oly esetek között, amikor valamely rész a természetes kiválasztás útján nagyon kifejlődött s egy másik, szomszédos rész ugyan e folyamat vagy a nemhasználás következtében összezsugorodott, másfelől pedig oly esetek között, amikor valamely rész táplálékának tényleges elvonása egy másik, szomszédos rész túltengő növekedésének tulajdonítható.

Azt is gyanítom, hogy a kártalanításra felhozott esetek egynémelyikét egynémely más ténnyel együtt egy általánosabb elv alá lehet foglalni, az alá tudniillik, hogy a természetes kiválasztás folytonosan takarékoskodni igyekszik a szervezet mindenik részében. Ha megváltozott életkörülmények között valamely struktúra, amely régebben hasznos volt, kevésbé hasznossá válik, akkor kisebbedése elő fog mozdulni, mert az egyénnek előnyére lesz, ha táplálékát nem kell tékozolnia hasznavehetetlen struktúra fejlesztésére. Csak így érthetek meg egy tényt, amely nagyon meglepett, mikor a kacslábú rákokat (*Cirripedia*) tanulmányoztam, s amellyel analóg példát többet is lehetne felhozni: hogy tudniillik, mikor valamelyik kacslábú rák élősdi egy másik kacslábú rákban s ennél fogva védve van, többé-kevésbé teljesen elveszti a saját héját vagy köpönyegét. Így van ez a hím Iblá-nál és valóban különös módon a *Proteolepas*-nál ; mert míg az összes többi kacslábú rákfélének a köpönyege a rendkívül kifejlődött és nagy idegekkel és izmokkal ellátott fej három igen fontos elülső szegmentumából áll, addig az élősdi és védett *Proteolepas*-nál, a fejnek egész elülső része a fogódzó csápok alapjához tapadó, igen jelentéktelen durvánnyá zsugorodott össze. Bizonyos, hogy valamely nagy és bonyolult struktúrának, amely feleslegessé vált, a megtakarítása határozott előnyére fog válni a faj minden következő egyénének ; mert a létért való küzdelemben, amelynek mindegyik állat ki van téve, minden egyes-

nek több eshetősége lesz a megélhetésre, ha kevesebb tápláléka pazarlódik el.

Ekképen a természetes kiválasztás, azt hiszem, végtére mindig arra fog törekedni, hogy csökkentse a szervezetnek bármely részét, mihelyt az a változott életmód folytán feleslegessé válik, anélkül azonban, hogy egyúttal a szervezet valamely más részének megfelelő mértékben való nagyobb fejlődését idézné elő. És fordítva is, a természetes kiválasztásnak teljességgel módjában lehet valamely szerv nagy kifejlesztése, anélkül, hogy megkívánná, szükségszerű kártalanítás fejében, valamely más szomszédos résznek a csökkenését.

A többszörös, csökevényes és alacsony szervezetű struktúrák változók.

Ügylátszik, hogy — mint már Is. Geoffroy St. Hilaire megjegyezte — úgy a fajtáknál, mint a fajoknál szabály, hogy amikor valamely rész vagy szerv többször ismétlődik ugyanabban az egyénben (pl. a csigolyák a kigyóknál és a porzók a sokhímű virágokban), akkor ezeknek a száma változó; ellenben ugyanaz a rész vagy szerv, ha kisebb számban fordul elő, állandó. Ugyanaz a szerző, valamint más botanikusok is, megjegyezte továbbá, hogy a többszörös részek struktúrája rendkívül könnyen változó. Minthogy a »vegetatív ismétlődés« — hogy Owen professzor kifejezésével éljünk — alacsony szervezet jele, a fentebbi állítások megegyeznek a természettudósoknak azzal az általános véleményével, hogy azok a lények, amelyek alacsony fokán állnak a természet lépcsőzetének, változóbbak, mint azok, amelyek magasabb fokon állanak. Feltételezem, hogy az alacsonyság ehelyütt azt jelenti, hogy a szervezet különböző részei csak kevéssé specializálódtak különleges funkciókra; és mindaddig, amíg egyazon résznek különféle munkát kell végeznie, talán megérthetjük, miért marad az illető rész változó, vagyis, a természetes kiválasztás miért nem óvott meg vagy vetett el minden kis formabeli eltérést oly gondosan, mint amikor az illető résznek valamely speciális célt kell csak szolgálnia. Olyanformán, mint ahogy az a kés,

amelynek mindenféle dolgot kell vágnia, csaknem bármilyen alakú lehet ; ellenben az oly szerszámnak, amelynek különleges célja van, különleges alakúnak is kell lennie. A természetes kiválasztás — ezt ne felejtjük el soha — nem működhet másként, csupán minden egyes lény előnye útján és előnyére.

A csökevényes részek, mint ezt általában elismerik, képek nagy mértékben való változásra. Vissza kell még majd térnünk erre a kérdésre ; ehelyütt csupán azt jegyzem meg, hogy e részek változósága valószínűleg hasznavehetetlenségüknek az eredménye, amennyiben a természetes kiválasztásnak éppen ezért nem volt módjában struktúrabeli eltéréseiket akadályozni.

Bármely fajnál oly rész, amely rokonfajok ugyanazon részéhez képest rendkívüli mértékben vagy módon kifejlődött, nagyon hajlandó a változásra.

Több esztendővel ezelőtt nagyon meglepett egy megjegyzés, amelyet a címben foglalt hatásra vonatkozóan Waterhouse tett. Úgy látszik, Owen professzor is csaknem hasonló következtetésre jutott. Hiába próbálnék bárkit is meggyőzni a fentebbi állítás igazságáról, anélkül, hogy elébe ne terjesszem a tények hosszú sorát, amelyeket összegyűjtöttem, amelyeket azonban ehelyütt fel nem sorolhatok. Csak hangoztathatom tehát azt a meggyőződésemet, hogy ez nagyon általános érvényességű szabály. Tisztában vagyok a tévedés több forrásával is, de remélem, hogy ezekre kellő tekintettel voltam. Jól megértsük, hogy ez a szabály semmiképen sem vonatkozik semmiféle, még oly szokatlanul kifejlődött részre sem, hacsak az illető rész, akár egyetlen, akár egynéhány fajban, több közeli rokonfaj ugyanazon részéhez képest nincs szokatlanul kifejlődve. Így például a denevér szárnya rendkívül rendellenes struktúra az emlősök osztályában, de a szabály még sem alkalmazható rá, mert a denevérek egész csoportjának van szárnya ; csak az esetben volna a szabály alkalmazható, ha valamely denevérfajnak a szárnya nevezetes módon ki volna fejlődve ugyanazon génez más fajainak szárnyához képest. Nagyon határozottan

ráillik a szabály a másodrendű nemi jellegzővonásokra, ha ezek szokatlan módon nyilvánulnak. Ezt a kifejezést: »másodrendű nemi jellegzővonások«, Hunter használta, s a kifejezés oly jellegzővonásokra vonatkozik, amelyek csak az egyik nemhez fűződnek, de nincsenek közvetlen kapcsolatban a szaporodás aktusával. A szabály ráillik úgy a hímekekre, mint a nőstényekre; de ez utóbbiakra ritkábban, minthogy a nőstények ritkán mutatnak fel nevezetesebb másodrendű nemi jellegzővonásokat. A szabály nyilvánvaló alkalmazhatósága a másodrendű nemi jellegzővonások esetében e jellegzővonások nagy változóságának tulajdonítható, akár szokatlan módon nyilvánulnak ezek a vonások, akár nem, — s ez oly tény, amelyhez, véleményem szerint, alig férhet kétség. De hogy szabályunk nem szorítkozik csupán a másodrendű nemi jellegzővonásokra, az tisztán kitetszik a hermafrodita kacslábú rákok esetéből; különösen Waterhouse megjegyzését tartottam szem előtt, mikor ezt az állatrendet tanulmányoztam, és teljesen meg vagyok győződve róla, hogy a szabály csaknem mindig érvényes. Egy következő munkámban közölni fogom az összes nevezetesebb esetek jegyzékét; ehelyütt csak egyet akarok megemlíteni, minthogy ez megvilágítja a szabályt legtágabb alkalmazhatóságában. Az ülő kacslábú rákok (makkrákok) fedőszelepjei, a szó teljes értelmében, igen fontos struktúrák és rendkívül kevésbé különböznek egymástól még külön génuszokban is; de egyetlen génusznak, a Pyrgomá-nak, különböző fajaiban ezek a szelepek csodás mennyiségét mutatják a különféleségnek; annyira, hogy különböző fajok homológ szelepei néha teljesen eltérő alakúak; és egyazon faj egyéneinél is oly nagy a változás mennyisége, hogy nem túlzás az az állítás, hogy egyazon faj fajtái jobban különböznek egymástól e fontos szervekből származó jellegzővonásaikban, mint más-más, külön génuszokhoz tartozó fajok.

Minthogy a madaraknál ugyanazon vidéken lakó egyazon fajnak az egyénei rendkívül kis mértékben változók, különös figyelemmel vizsgáltam ezeket is; és úgylátszik, hogy a szabály mindenesetre jól beválik ebben az osztályban is. Nem tudom megállapítani, vajjon érvényes-e növényekre vonatkozóan is, és ez komolyan megrendítette volna

a szabály igazságába vetett hitemet, ha a növények nagy változósága nem tette volna rendkívül nehézé változóságuk viszonylagos fokainak az összehasonlítását.

Ha azt látjuk valamely fajnál, hogy valamely része vagy szerve nevezetes mértékben vagy módon kifejlődött, jogos az a feltevésünk, hogy az illető rész vagy szerv nagyon jelentős arra a fajra nézve, és ez esetben az illető rész vagy szerv mégis rendkívül könnyen változik. Mi lehet ennek az oka? Annak a felfogásnak az alapján, hogy minden egyes faj függetlenül teremtetett, minden részével együtt úgy, ahogy most látjuk, a kérdés magyarázatát nem tudom megtalálni. De ha abból a felfogásból indulunk ki, hogy fajcsoportok más fajok leszármazottjai, és a természetes kiválasztás útján módosultak, akkor azt hiszem, némi fényt deríthetünk a kérdésre. Legyen szabad azonban néhány előzetes megjegyzést tennem. Ha háziállatainknál az állat valamely részét vagy az egész állatot elhanyagoljuk, és mellőzzük a kiválasztást, akkor annak a résznek (például a Dorking-kakasok tarójának) vagy az egész tenyészfajtának egyforma jellege megszűnik: és a tenyészfajta úgyszólván elfajzik. Csökevényes szerveknél és oly szerveknél, amelyek csak kevésbé specializálódtak különleges célokra, és talán polymorph csoportoknál is, csaknem hasonló esettel találkozunk; mert ily esetekben a természetes kiválasztás vagy nem működött, vagy nem működhetett teljes erővel s a szervezet ekkép megmaradt ingadozó állapotban. De különösebben az érdekel itt bennünket, hogy háziállatainknál azok a pontok, amelyek ezidő szerint rohamosan változnak a folytonos kiválasztás következtében, rendkívül hajlanak a változatosságra is. Nézzük meg csak egyazon galamb-tenyészfajtának az egyéneit, majd meglátjuk, a különbözőségnek milyen csodás mennyisége van meg a bukfencesek csőrében, a postagalambok csőrében és lebbenyeiben, a pávagalambok tartásában és farkában, stb., ezek lévén azok a pontok, amelyekre manapság legtöbb figyelmet fordítanak az angol galambtenyésztők. Sőt még egyazon tenyészalfajtában is, aminő pl. a rövid homlokú bukfencesek alfajtája, tudvalévően bajos dolog csak megközelítően is tökéletes madarakat tenyészteni, és sok példány alaposan elüt a mintától. Valóban elmondhat-

juk, hogy állandó küzdelem folyik egyrészt aközött a hajlandóság között, hogy visszaüssenek az egyének valamely tökéletlenebb állapotra, valamint az új változásokra való velőkiszületett hajlandóság között, másrészt pedig a szakadatlan kiválasztás hatalma között, amely a tenyészfajta tisztaságának megóvására törekszik. Végére diadalmaskodik a kiválasztás, és ekkor nincs már többé okunk akkora kudarc-tól tartani, hogy valamely jó rövidhomlokú törzsből csak olyan durva madarat tenyésztünk ki, amilyen a közönséges bukfences galamb. De amíg a kiválasztás rohamosan folyik, addig a módosuló részekben mindig nagy változóságra számíthatunk.

De térjünk vissza most a természethez! Ha valamely fajban valamely rész egyazon génusz más fajaihoz képest rendkívüli módon kifejlődött, akkor ebből azt következtethetjük, hogy ez a rész rendkívüli mennyiségű módosuláson ment keresztül ama korszak óta, amikor a különböző fajok elágaztak a génusz közös őseitől. Ez a korszak csak elvétve nyúlik vissza a multba túlságosan, mert fajok csak elvétve maradnak fenn hosszabb ideig egy geológiai korszaknál. A módosulás rendkívül nagy tömege a változóság szokatlanul nagy és hosszú időn át folyamatos tömegét tételezi föl, amelyet a természetes kiválasztás halmozott fel szakadatlanul a faj javára. Minthogy azonban a rendkívüli módon kifejlődött rész vagy szerv változósága olyan nagy volt és olyan hosszan tartott valamely nem túlságosan távoli korszakban, az általános szabály az lehetne, hogy még mindig nagyobb változóságot találunk az efféle részekben, mint a szervezet más részeiben, amelyek sokkal hosszabb idő óta csaknem állandóak maradtak. És meggyőződésem az, hogy ez így is van. Nincs okom kételkedni benne, hogy a harc egyrészt a természetes kiválasztás, másrészt a visszaütésre és változóságra való hajlandóság között az idők folyamán megszűnik, és hogy a legrendellenesebben kifejlődött szervek is állandósulhatnak. Ennélfogva, ha valamely szerv, bármennyire rendellenes is, megközelítőleg ugyanabban az állapotban átöröklődött számos módosult leszármazóra, mint ahogy például a denevér szárnyával történt, akkor — elméletünk szerint — már végtelen hosszú idő óta csaknem ugyanolyan

állapotban kellett meglennie ; és ezért most már nem is változóbb, mint bármely más struktúra. Csak oly esetekben, amikor a módosulás még aránylag új és rendkívül nagy, csak akkor tapasztalhatjuk, hogy az úgynevezett *generatív változóság* még mindig nagy mértékben megvan. Mert ez esetben a változóságot ritkán rögzítette még meg a megkívánt módon és mértékben változó egyéneknek folytonos kiválasztása és azoknak az egyéneknek folytonos elvetése, amelyek valamely régebbi és kevésbé módosult állapotba hajlandók visszaütni.

A faji jellegzővonások változóbbak, mint a generikus jellegzővonások.

Az előbbi fejezetben fejtegetett elvet alkalmazhatjuk a jelen kérdésre is. Ismeretes, hogy a faji jellegzővonások változóbbak, mint a generikusak. Hogy egy egyszerű példával megvilágítsam, mit gondolok : ha valamely nagy növénygénuszban némely fajoknak kék virága van és más fajoknak piros virága, akkor a szín csupán faji jelleg lesz és senkit sem fog meglepni, hogyha valamelyik kék faj pirosra változik, vagy megfordítva ; de ha valamennyi fajnak kék virága volna, akkor a szín generikus jellegzővonássá válnék és változása szokatlanabb jelenség lenne. Azért választottam ezt a példát, mert az a magyarázat, amelyet a legtöbb természetbúvár adna, erre az esetre nem alkalmazható, az tudniillik, hogy a faji jellegzővonások azért változóbbak a generikusoknál, mert oly részekről vannak véve, amelyek élettanilag kevésbé fontosak, mint azok, amelyeket rendszerint a génuszok osztályozásánál használunk fel. Azt hiszem, hogy ez a magyarázat részben igaz ugyan, de csak közvetve ; mindazáltal vissza kell még majd térnem erre a kérdésre az osztályozásról szóló fejezetben. Csaknem felesleges volna példákkal bizonyítani azt az állítást, hogy a rendes faji jellegzővonások változóbbak, mint a generikusak ; de ami a fontos jellegzővonásokat illeti, ismételten megfigyeltem természetrajzi munkákban, hogy amikor valamely szerző meglepetéssel észleli, hogy valamely fontos szerv vagy rész, amely általában nagyon állandó valamely nagy fajcsoport-

ban, meglehetősen *különbözik* közeli rokonfajokban, akkor gyakran *változó* egyazon faj egyéneinél is. És ez a tény arra vall, hogy valamely jellegzővonás, amely rendszerint generikus értékű, amikor értékében hanyatlik és csupán faji értékűvé válik, gyakran változóvá lesz, bárha élettani jelentősége ugyanaz marad is. Valami efféle szabály alkalmazható a torzképződésekre is: legalább Is. Geoffroy St. Hilaire nyilvánvalóan nem kételkedik abban, hogy mennél jobban különbözik valamely szerv normálisan egyazon csoport különböző fajaiban, annál jobban alá van vetve rendellenességeknek az egyéneken.

Annak a rendes felfogásnak az alapján, amely szerint minden egyes faj függetlenül teremtődött, a struktúrának az a része, amely különbözik ugyanazon génusz más, függetlenül teremtődött fajainak ugyanazon részétől, vajjon miért legyen változóbb, mint azok a részek, amelyek nagyon hasonlóak a különböző fajokban? Nem látok módot semmiféle magyarázatra. Ellenben annak a felfogásnak az alapján, hogy a fajok csupán erősen jellegzett és megrögződött fajták, gyakran tapasztalhatjuk azt, hogy a fajok még továbbra is változók struktúrájuknak ama részeiben, amelyek aránylag nem régi korszakban változtak, és ennek folytán váltak különbözőkké. Vagy hogy más módon is feltárjuk az esetet: azokat a pontokat, amelyekben valamely génusz összes fajai hasonlítanak egymáshoz, s amelyekben a rokon génuszoktól különböznek, generikus jellegzővonásoknak nevezzük; és ezek a jellegzővonások a közös őstől való átöröklésnek tulajdoníthatók, mert az csak nagyritkán történhetett meg, hogy a természetes kiválasztás teljesen egyformán módosított különböző külön fajokat, amelyek más-más életmódhoz voltak többé-kevésbé hozzáidomulva: és minthogy ezek az úgynevezett generikus jellegzővonások még az előtt a korszak előtt öröklődtek át, mikor a különböző fajok először ágaztak ki közös ősiükből, és minthogy később nem változtak, illetve nem tértek el egymástól, legfőlegben igen csekély mértékben, az sem valószínű, hogy ezidő szerint változzanak. Másrészt azokat a pontokat, amelyekben egyazon génusz fajai különböznek egymástól, faji jellegzővonásoknak nevezzük; s minthogy ezek a faji jellegzővonások

változtak és különbözőkké váltak ama korszak óta, amikor a fajok közös ősből kiágaztak, valószínű, hogy gyakran még most is változók lesznek bizonyos mértékben — legalább is változóbbak, mint a szervezetnek azok a részei, amelyek igen hosszú idő óta állandóak maradtak.

A másodrendű nemi jellegzővonások változók.

Azt hiszem, a természetbúvárok el fogják ismerni, anélkül, hogy részletekbe bocsátkoznám, hogy a másodrendű nemi jellegzővonások fölöttébb változók. El fogják ismerni azt is, hogy egyazon csoport fajai nagyobb mértékben különböznek egymástól másodrendű nemi jellegzővonásaikban, mint szervezetük egyéb részeiben: hasonlítsuk össze például a tyúkféle szárnyasok hímjei közötti különbségek összegét, amelyeknél a másodrendű nemi jellegzővonások erősen kifejlődtek, a jércék közti különbségek összegével. E jellegzővonások eredeti változóságának oka nem nyilvánvaló; de azt megérthetjük, hogy miért nem váltak épp oly állandóvá és egyformává, mint mások; hiszen a nemi kiválasztás halmozza fel őket, amelynek tevékenysége kevésbé rideg, mint a rendes kiválasztásé, minthogy nem okoz halált, hanem csak kevesebb utódot juttat a kevésbé kegyelt hímeknek. Bármilyen legyen is azonban a másodrendű nemi jellegzővonások változóságának az oka, mint-hogy e jellegzővonások fölöttébb változók, a nemi kiválasztás, amelynek tág működési teret nyújtanak, egyazon csoport fajait e tekintetben nagyobb mennyiségű különbséghez juttathatja, mint más tekintetben.

Nevezetes tény, hogy a másodrendű különbségek egyazon faj két neme között rendszerint a szervezetnek éppen ama részeiben jelentkeznek, amelyekben egyazon génusz fajai különböznek egymástól. E tény megvilágítására azt a két példát hozom fel, amely véletlenül jegyzékemnek az élén áll; s minthogy a különbségek ez esetben igen szokatlan természetűek, a kapcsolat aligha lehet esetleges. A lábtoóizeknek azonos száma közös jellegzővonása igen nagy bogárcsoportoknak, de az Engidae-családban, mint Westwood megjegyezte, az ízék száma nagyon változó;

hasonlóképen változik a száma egyazon faj két neménél is a lábtőizeknek. Viszont az ásó hártvás-szárnyúaknál (Hymenoptera) a szárnyak erezete rendkívül fontos jellegző vonás, mert közös vonása nagy csoportoknak; de némely géuszban az erzet különbözik a különböző fajoknál, és különbözik egyazon fajnak a két neménél is. Sir J. Lubbock újabban megjegyezte, hogy több parányi rákféle (Crustacea) pompás például szolgál ennek a törvénynek a megvilágítására. »A Pontellánál például a nemi jellegzővonásokat főként az első csáppár és az ötödik lábpár szolgáltatja: a faji különbségeket szintén ezek a szervek adják meg legfőképen.« Ennek a kapcsolatnak az én felfogásom alapján világos az értelme: szerintem egyazon géuszban összes fajai épp oly bizonyosan közös ősek a leszármazottjai, mint bármely fajnak mind a két neme. Ennélfogva a közös ős vagy a közös ős korai leszármazói struktúrájának bármely része vált változóvá, nagyon valószínű, hogy a természetes és a nemi kiválasztás felhasználta ennek a résznek a változásait, hogy alkalmassá tegye a különböző fajokat a természet háztartásában elfoglalt különböző helyeikre, valamint alkalmassá tegye egyazon fajnak két nemét egymáshoz, vagy végül, hogy alkalmassá tegye a hímeket más hímekekkel való küzdelemre a nőstények birtokáért.

Végül tehát arra a következtetésre jutok, hogy a faji, vagyis a fajokat egymástól megkülönböztető jellegzővonásoknak nagyobb változósága, mint a generikus jellegző vonásoké, vagyis azoké, amelyek megvannak valamennyi fajban; — hogy gyakori túlságos változósága oly résznek, amely valamely fajban fajrokonai ugyanazon részéhez képest rendkívüli módon kifejlődött; és csekély mértékű változósága oly résznek, amely bárha rendkívül kifejlődött is, egész fajcsoportnak közös része; — hogy a másodrendű nemi jellegzővonások nagy változósága, és azok nagy különbözősége közeli rokonfajoknál is; — hogy a másodrendű nemi és a rendes faji különbségek rendszerint a szervezetnek ugyanazokban a részeiben fejlődnek ki: hogy mindezek oly elvek, amelyek szoros kapcsolatban vannak egymással.

Valamennyi főként annak tulajdonítható, hogy egyazon csoport fajai közös őznek a leszármazói, amelytől sok mindent közösen átöröklöttek, — hogy azok a részek, amelyek nem régen és nagy mértékben változtak, sokkal könnyebben hajlanak a további változásra is, mint azok a részek, amelyek régen átöröklődtek és azóta nem változtak, — hogy a természetes kiválasztás, az eltelt idő mennyiségéhez képest, többé-kevésbé teljesen legyőzte a visszaütésre és a további változóságra való hajlamosságot, — hogy a nemi kiválasztás kevésbé szigorú, mint a rendes kiválasztás, — és hogy a változásokat ugyanazokban a részekben a természetes és a nemi kiválasztás halmozta fel, és idomította ekként másodrendű nemi és rendes célokra is.

Különböző fajok analóg változásokat mutatnak, úgy hogy valamely faj fajtája gyakran ölt fel olyan jellegzővonást, amely valamely rokonfajnak a tulajdona, vagy visszaüt valamely korai ős jellegzővonásainak egy némelyikére.

Ezeket az állításokat legkönnyebben akkor értjük meg, ha szemügyre vesszük házi tenyészfajainkat. A legkülönbözőbb galambfajták, egymástól messze eső vidékeken mutatnak fel alfajtákat, amelyeknek fordított tollak vannak a fején, és amelyeknek tollas a lábuk, — mind a kettő oly jellegzővonás, amely nincs meg az eredeti szirti galambnál; ezek tehát analóg változások két vagy több különböző tenyészfajban. A tizennégy vagy akár tizenhat farktoll gyakori előfordulását a golyvás galambnál úgy foghatjuk fel, mint oly változást, amely egy másik tenyészfajnak, a pávagalambnak a rendes struktúráját képviseli. Feltételezem, hogy senki sem vonja kétségbe, hogy az efféle analóg változások annak tulajdoníthatók, hogy a különböző galambtenyészfajok közös szülőktől ugyanazt a szervezetet és változásra való hajlamosságot örökölték, mikor hasonló, ismeretlen befolyásoknak voltak kitéve. A növényvilágban az analóg változás esetét látjuk a svéd répa és a *Ruta бага* megvastagodott torzsájában, vagy mint rendszerint nevezik: gyökerében. Több botanikus ezt a két növényt fajtának

tekinti, amelyet kultúra útján közös szülőből hoztak létre. Ha nem így volna, akkor két, úgynevezett külön faj analóg változásával állanánk szemben; s e két külön fajhoz hozzátehetünk még egy harmadikat is, még pedig a közönséges répát. Annak a rendes felfogásnak az alapján, hogy minden egyes faj függetlenül teremtődött, e három növény megvastagodott torzsájában nyilvánuló hasonlóságot nem tulajdoníthatnók a közös leszármazás igazi okának (*vera causa*), és az ebből következő hajlamosságnak a hasonló módon való változásra, hanem három más-más, de egymással közeli rokon teremtési aktusnak kellene tulajdonítanunk. Analóg változások számos hasonló esetét figyelte meg Naudin a nagy tök-családban, és több más szerző gabnaféléinkben. Hasonló eseteket, amelyek természetes körülmények között élő rovarok körében fordulnak elő, nemrégiben nagyon ügyesen fejtegetett Walsh, aki ezeket az eseteket, mint ő nevezi, az »egyforma változóság« (equable variability) törvénye alá foglalta össze.

A galamboknál van azonban még egy másik esetünk is, az tudniillik, hogy hébe-korba jelentkeznek valamennyi tenyészfajtában palakék madarak, amelyeknek a szárnyukon két fekete sáv van, az oldaluk fehér, a farkuk végén harántsáv van, külső farktollaiknak pedig csaknem a tövén külső fehér szegély van. Minthogy ezek az ismertető jelek mind jellegzővonásai a szülő szirti galambnak, feltételezem, hogy senki sem fogja kétségbe vonni, hogy ez a visszaütésnek az esete, és nem új, de analóg változás, amely a különböző tenyészfajtákban jelentkezik. Azt hiszem, bátran levonhatjuk ezt a következtetést, mert, amint láttuk, ezek a színes ismertető jegyek főleg két különböző és eltérő színezetű tenyészfajta kereszteződött utódainál szoktak jelentkezni; és ez esetben, a külső életkörülményekben nincs semmi sem, ami a palakék színnek és a többi ismertető jegynek újra való jelentkezését okozhatná, a kereszteződés pusztán aktusának befolyásán kívül az öröklődés törvényeire.

Kétségtelenül igen meglepő tény, hogy jellegzővonások, amelyek igen sok, talán száz meg száz nemzedék óta veszendőbe mentek, újra jelentkeznek. De ha valamely tenyészfajta csak egyetlen egyszer is kereszteződött egy másik

tenyészfajtaival, az utódok hébe-korba számos nemzedéken keresztül hajlamosak arra, hogy visszaüssenek jellegben az idegen tenyészfajta — mondjuk tíz-tizenkét, sőt esetleg húsz nemzedéken keresztül is. Tizenkét nemzedék után, hogy a szokott kifejezéssel éljünk, egy-egy ős vérének az aránya csupán 1 : 2048 ; és amint látjuk, mégis az az általános vélemény, hogy az idegen vérnek ez a maradéka támogatja a visszaütésre való hajlamosságot. Oly tenyészfajtaiban, amely nem kereszteződött, hanem amelyben *mind a két* szülő elvesztett egynémely jellegzővonást, amely ősükben megvolt, az a hajlamosság, legyen bár akár erős, akár gyöngé, amely az elvesztett jellegzővonás visszaszerzésére irányul, mint már fentebb megjegyeztük, mindannak ellenére, ami látszólag ezzel ellenkezik, átöröklődhetik a nemzedékeknek csaknem tetszésszerű számúra. Ha valamely jellegzővonás, amely valamely tenyészfajtaiban elvesztett, nemzedékek nagy száma után újra jelentkezik, a legvalószínűbb feltevés nem az, hogy egyetlen egyén hirtelen visszaüt valamely ősrre, amelyet több száz nemzedék választ el tőle, hanem az, hogy az egymást követő nemzedékekben a szóbanforgó jellegzővonás mindig megvolt lappangva, s végül, ismeretlen, kedvező körülmények között, újra kifejlődött. A barkós galambnál például, amely igen ritkán hoz létre kék madarat, valószínű, hogy minden egyes nemzedékben megvan a lappangó hajlamosság kék tollazat létrehozására. Annak az elvont valószínűtlensége, hogy efféle hajlamosság nemzedékek igen nagy számán keresztül átöröklődik, semmivel sem nagyobb, mint az, hogy teljesen hasznavehetetlen vagy csökevényes szervek hasonlóképen átöröklődnek. Pedig csökevény létrehozására irányuló pusztá hajlamosság némelykor valóban átöröklődik ekként.

Minthogy feltevésünk szerint egyazon génusznak valamennyi faja egy közös ősnek a leszármazottja, azt várhatjuk, hogy a rokonfajok hébe-korba analóg módon változnak ; úgy hogy két vagy több faj fajtái hasonlítanak egymáshoz, vagy hogy egy faj valamely fajtája hasonlít bizonyos jellegzővonásokban egy másik, különböző fajhoz, — felfogásunk szerint ez a másik faj sem lévén egyéb, mint

jól jellegzett és maradandó fajta. De azok a jellegzővonások, amelyek kizárólag analóg változásnak tulajdoníthatók, valószínűleg nem lesznek fontos természetűek, mert a funkció szempontjából fontos összes jellegzővonások megóvását a természetes kiválasztás határozza el, a fajok különböző szokásainak megfelelően. Azt is várhatjuk továbbá, hogy egyazon génusz fajai hébe-korba rég elveszett jellegzővonásokra való visszaütésnek az eseteit mutatják fel. Ámde minthogy nem ismerjük minden természetes csoportnak közös őseit, nem tudjuk egymástól megkülönböztetni a visszaüteses és az analóg jellegzővonásokat. Ha például nem tudnók, hogy a szülő szirti galambnak nem volt sem tollas lába, sem fordított bőbitája, akkor nem állapíthattuk volna meg, vajjon házi tenyészfajtáinknál az efféle jellegzővonások visszaütesek-e, vagy pedig analóg változások; de azt akkor is feltételezhettük volna, hogy a kék szín visszaütésnek az esete, egyéb ismertető jegyeknek a száma alapján, amelyek viszonyosak ezzel a színnel, és amelyeknek együttes jelentkezése aligha lehet egyszerű változásnak a következménye. Még inkább feltételezhettük volna ezt azon az alapon, hogy a kék szín és a többi ismertető jegy oly gyakran jelentkezik olyankor, mikor különböző színű tenyészfajták kereszteződnek. Ennélfogva, bárha a természet ölen többnyire kétséges marad, hogy mely esetek tekinthetők régebben létezett jellegzővonásokra való visszaütésnek, és mely esetek új, de analóg változások, elméletünk értelmében néha mégis azt kellene tapasztalnunk, hogy valamely faj változó utódai oly jellegzővonásokat öltenek fel, amelyek megvannak már ugyanannak a csoportnak más tagjaiban. És ez kétségtelenül így is van.

Változó fajok megkülönböztetésének a nehézsége nagyrészt annak tulajdonítható, hogy fajtáik úgyszólván majmolják ugyanannak a génusznak más fajait. Meglehetősen hosszú jegyzékét is lehetne összeállítani a két más forma közti közbenső formáknak, amelyeket magukat csak kétségessé lehet fajoknak tekinteni; és ez arra vall, hacsak mind e közeli rokonformákat függetlenül teremtett fajoknak nem tekintjük, hogy változás közben felvették mások jellegzővonásainak egy némelyikét. De az analóg változásokra

legjobb bizonyosággal szolgálnak azok a részek vagy szervek, amelyeknek rendszerint állandó a jellegük, amelyek azonban hébe-korba mégis változnak annyira, hogy bizonyos mértékben hasonlítanak valamely rokon fajnak ugyanazon részeihez vagy szerveihez. Efféle eseteknek hosszú jegyzékét gyűjtöttem össze ; de helyütt épp úgy, mint már előbb is, sajnos, nincs módomban a jegyzéket közölni. Azt ismételhetem tehát csak, hogy efféle esetek feltétlenül előfordulnak, és véleményem szerint nagyon nevezetesekek.

Mindazáltal egy furcsa és bonyolult esetet felhozok, nem mintha valamely fontos jellegzónásra vonatkoznék, hanem azért, mert ugyanannak a génusznak különböző fajaiban fordul elő, a háziasítás közben épp úgy, mint a természet ölen. Ez az eset csaknem bizonyosan visszaütésnek az esete. A szamár lábain néha igen világos harántsávok vannak, olyanformák, mint a zebra lábain : azt állították, hogy ezek a sávok legtisztábbak a csikónál, és saját vizsgálódásaim alapján, magam is azt hiszem, hogy így van. A vállon lévő sáv néha kettős, és hossza, valamint a körvonalai igen változóak. Leirtak egy fehér szamarat, amely azonban *nem* volt albino, amelynek nem volt sem hát-, sem vállsávja : és ezek a sávok néha nagyon homályosak, sőt olykor tényleg el is vesztek, sötétszínű szamaraknál. Pallas kulánját állítólag kettős vállsávval látták. Blyth látott egy félszamarat (Hemionus), amelynek világosan látható vállcsíkja volt, bárha ennek az állatnak voltaképen nincs csíkja ; és Poole ezredes arról értesített, hogy ennek a fajnak a csikói rendszerint sávozott lábúak, és gyöngén sávos a válluk is. A quaggának, bárha a teste oly tisztán csíkozott, mint a zebráé, a lábain nincsenek sávok ; de dr. Gray lerajzolt egy példányt, amelynek térdhajlásában igen tisztán látható, zebraszerű sávok voltak.

Ami a lovat illeti, Angliában összegyűjtöttem a gerincsáv több esetét a legkülönbözőbb tenyészfajtájú és *mindenféle* színű lovaknál : harántcsíkok a lábakon nem ritkák a sötét pejeknél és az egérszín-pejeknél, és egy esetben előfordultak egy világos pejnél is : gyöngé vállcsík látható néha a sötét pejeknél, és láttam a vállcsík nyomát egy piros pejnél is. A fiam gondosan megvizsgált és le is rajzolt szá-

momra egy sötét pej belga igáslovat, amelynek kettős csíkja volt mindenik vállán és csíkosak voltak a lábai is ; én magam láttam egy sötét pej devonshirei pónit, egy kis sötét pej walesi pónit pedig gondosan leírtak előttem, amelyeknek *három* párhuzamos csík volt mindenik vállán.

India északnyugati részében a kattywari lófajta rendszerint annyira csíkos, hogy mint Poole ezredestől hallom, aki ezt a tenyészfajtaát megvizsgálta az indiai kormány megbízásából, a csíkozás nélküli lovat nem is tekintik telivérnek. A hátgerinc mindig csíkos ; a lábak többnyire sávok ; és a vállcsík, amely néha kettős és néha hármas, általában előfordul ; sőt néha csíkosak még a pofaoldalak is. A csíkok gyakran legtisztábbak a csikónál ; vén lovaknál néha teljesen eltűnnek. Poole ezredes látott szürke és pirospej kattywari lovakat is csíkozottan, újszülött csikókorukban. W. W. Edwards felvilágosításai alapján van okom arra a feltevésre is, hogy az angol versenylovaknál a hátgerinc-sáv sokkal gyakrabban fordul elő a csikóknál, mint a kifejlődött állatoknál. Nemrég magam is tenyésztettem egy csikót, amelynek az anyja pirospej kanca volt (turkomán ménnek és flandriai kancának az ivadéka), az apja pedig pirospej angol versenyló ; ennek a csikónak, egy hetes korában, számos, igen keskeny, sötét, zebraszerű csík volt a hátsó részein és a homlokán, s a lábai gyöngén csíkozottak voltak : mindezek a csíkok csakhamar teljesen eltűntek. Anélkül, hogy ehelyütt további részletekbe bocsátkoznám, legyen szabad megállapítanom, hogy láb- és vállcsíkok eseteit igen különböző tenyészfajtájú lovaknál gyűjtöttem össze különböző vidékeken Britanniától Kelet-Khínáig, és északon Norvégiától délen a Maláj szigettengerig. A világ minden részében ezek a csíkok leggyakrabban sötét pejeknél és egérszín pejeknél fordulnak elő ; a pej (dun) szó egész sor színt foglal magában, a barna és fekete közti színtől kezdve csaknem a tejfől színéig.

Tudom, hogy Hamilton Smith ezredes, aki írt erről a kérdésről, azt hiszi, hogy a különböző lótenyészfajták különböző eredendő fajok leszármazottjai — amely fajok közül az egyik, a pej, csíkos volt ; és hogy a föntebb leírt jelenségek egytől-egyig a pejtörzsfajjal történt régi keresz-

teződéseknek tulajdoníthatók. De ezt a nézetet nyugodtan visszautasíthatjuk ; mert fölöttébb valószínűtlen, hogy a nehéz belga igásló, a walesi póni, a norvég rövidlábú ló, a hosszú és sovány kattywari tenyészfaj, stb., amelyek a világ legtávolabbi részeinek lakói, egytől-egyig mind kereszteződtek volna valamely állítólagos, eredeti törzsfajjal.

Térjünk rá most a ló-génusz különböző fajai kereszteződésének a hatásaira. Rollin azt állítja, hogy a közönséges öszvér (a szamár és ló ivadéka) rendkívül gyakran sávos a lábain ; és Gosse szerint, az Egyesült-Államok bizonyos részeiben tíz öszvér közül körülbelül kilencnek csíkosak a lábai. Egyszer láttam egy öszvért, amelynek annyira csíkosak voltak a lábai, hogy bárki könnyen korcs zebrának tarthatta volna ; és W. C. Martin, a lóról írt kitűnő értekezésében, közölte is egy hasonló öszvérnek a rajzát. Négy színes rajzon, amelyet szamár és zebra korcsairól láttam, a lábak sokkal tisztábban sávozottak voltak, mint a test többi része ; és az egyik korcsnak kettős vállcsíkja is volt. Lord Morton híres korcsa (pej kancának és quagga csödörnek az ivadéka), valamint ugyanazon kancának egy fekete arab apaméntól való későbbi utóda sokkal tisztábban sávozott lábú volt, mint akár a valódi quagga. Végül, és ez egy másik igen nevezetes eset, dr. Gray lerajzolta a szamárnak és a félszamárnak (Hemionus) egy korcsát (és arról értesít, hogy tud egy második esetről is), és ennek a korcsnak, bár a szamárnak csak hébe-korba vannak csíkok a lábain, és a félszamárnak nincs csíkos lába és nincs még vállcsíkja sem, mégis mind a négy lába sávos volt, és három kurta vállcsíkja is volt, olyanforma, mint a pej devonshirei és walesi póniknak, sőt volt egynéhány zebraszerű csíkja is pofaoldalain. Ami ez utóbbi tényről illeti, annyira meg voltam győződve arról, hogy még egyetlen színes sáv sem jelentkezik annak következtében, amit általában véletlenségnek szokás nevezni, hogy pusztán a pofasávok előfordulása a szamárnak és a félszamárnak ezen a korcsán, arra bírt, hogy megkérdezzem Poole ezredestől, vajjon előfordultak-e valaha efféle pofasávok az erősen csíkozott kattywari lótenyészfajtánál, és az ezredes, mint láttuk, igenlően válaszolt a kérdésemre.

Mit szóljunk már most e különböző tényekhez? Látjuk, hogy a ló-génusz több különböző faja, egyszerű változás révén, csíkos lábú lett, mint a zebra, vagy csíkos vállú, mint a szamár. Azt is látjuk, hogy a lónál erős ez a hajlamosság, valahányszor sötétpej a színe — tehát oly szín, amely megközelíti a génusz többi fajainak általános színezetét. A csíkok jelentkezése nem jár együtt semmiféle formaváltozással vagy más, bármi egyéb új jellegzővonással. A csíkosodásnak ezt a hajlamosságát legerősebben korcsokban látjuk érvényesülni, amelyek több, igen különböző faj kereszteződéséből erednek. Figyeljük meg most a különböző galambtenyészfajták esetét: leszármazottjai mindannyian egy kékes színű, bizonyos sávokkal és más ismertető jegyekkel felruházott galambnak, (amely magában foglal két vagy három alfajt vagy geográfiai tenyészfajt); és ha bármelyik tenyészfajta egyszerű változás révén kékes színt ölt fel, a sávok és más ismertető jegyek kivétel nélkül szintén újra jelentkeznek; de minden egyéb forma- vagy jellegbeli elváltozás nélkül. Ha a különböző színű, legrégebb és legtisztább tenyészfajták kereszteződnek, azt látjuk, hogy a fattyúkban igen erős a hajlamosság arra, hogy a kék szín és a sávok és jegyek újra jelentkezzenek rajtuk. Azt állítottam, hogy igen régi jellegzővonások újra jelentkezését legvalószínűbben az a feltevés magyarázza meg, hogy valamennyi egymást követő nemzedék kicsinyeiben megvan a *hajlamosság* a rég elveszett jellegzővonások felélesztésére, és hogy ez a hajlamosság, ismeretlen okokból, néha érvényesül. És épp az imént láttuk, hogy a ló-génusz különböző fajaiban a csíkok vagy tisztábbak vagy általánosabban jelentkeznek a csikóknál, mint az öregeknél. Nevezzük a galambtenyészfajtákat, amelyek közül egynémelyik évszázadok óta tisztán tenyésztett, fajoknak; íme, mily pontosan párhuzamos ez az eset a ló-génusz fajainak esetével! Ami engem illet, én bizakodva tekintek vissza ezer meg ezer nemzedéken át a multba, és látok egy állatot, amely csíkos, mint a zebra, de talán egyébként nagyon eltérő szerkezetű: a mi házi lovunknak (akár egy, akár több vad törzs leszármazottja ez), a szamárnak, a félszamárnak (Hemionus) a quaggának és a zebrának közös szülőjét.

Az, aki azt hiszi, hogy minden egyes lófélé faj függetlenül teremtődött, valószínűleg azt fogja állítani, hogy minden egyes faj változásra való hajlamossággal teremtődött, változásra úgy a természet ölen, mint a háziasítás közben, még pedig oly különleges módon való változásra, hogy gyakran ép úgy csíkozódik, mint a génusznak többi faja; és hogy valamennyi faj erős hajlamossággal teremtődött arra, hogy amikor kereszteződik más fajokkal, amelyek a világ távoli tájait lakják, oly korcsokat hozzon létre, amelyek, csíkjaikat tekintve, nem saját szüleikhez, hanem a génusz más fajaihoz hasonlítanak. Ennek a nézetnek az elfogadása, az én véleményem szerint, egyértelmű azzal, hogy egy reális okot elvetünk egy irreális vagy legalább is ismeretlen ok kedvéért. Ez a felfogás az Isten műveit merőben majmolássá és csalárdsággá alacsonyítja le; és én csaknem épp oly könnyen elhinném a régi és tudatlan kozmogonistákkal együtt, hogy az ásatag kagylók sohasem éltek, hanem csak azért teremtődtek kőből, hogy majmolják a tengerparton élő kagylókat.

Összefoglalás.

Tudatlanságunk mélységes a változás törvényei dolgában. Száz eset közül egyben sem állíthatjuk azt, hogy tudjuk az okát, miért változott ez vagy az a rész. De amikor módunk van az összehasonlításra, úgy tetszik, hogy ugyanazok a törvények érvényesültek egyazon faj fajtái között a kisebb különbségek, és egyazon génusz fajai között a nagyobb különbségek létrehozásában. Változott körülmények rendszerint csupán ingadozó változóságot vonnak maguk után, de néha közvetlen és határozott hatásokat okoznak; és ezek az idők folyamán erősen jellegzetekké is válhatnak, bár erre vonatkozólag nincs elegendő bizonyítékunk. Sok esetben úgy látszik, hogy igen jelentős hatása volt a szokásnak szervezeti sajátosságok létrehozásában, a használásnak szervek erősítésében és a nemhasználásnak szervek gyöngítésében és kisebbitésében. Homológ részek hajlamosak azonos módon való változásra, és homológ részek hajlamosak az összenövésre. Módosulások kemény részekben és külső

részekben néha lágyabb és belső részeket befolyásolnak. Ha valamely rész nagyon kifejlődött, talán táplálékot igyekszik elvonni szomszédos részekről; és a struktúra minden része, amely kár nélkül megtakarítható, megtakaríttatik. Struktúrabeli változások, az élet korai szakában, befolyásolhatnak később fejlődő részeket; és kétségtelenül számos esete fordul elő a viszonyos változásnak, amelynek mivoltát képtelenek vagyunk megérteni. Többszörös részek számban és struktúrában változók, talán azért, mert nem specializálódtak eléggé különleges funkciókra, úgy hogy a természetes kiválasztás nem korlátozta szigorúan módosulásaikat. Valószínűleg ugyanez az oka annak is, hogy a lépcsőzet alacsony fokán álló szerves lények változóbbak, mint azok, amelyek a lépcsőzet magasabb fokán állnak s amelyeknek egész szervezete nagyobb mértékben specializálódott. Csökevényes szerveket, minthogy hasznavehetetlenek, a természetes kiválasztás nem szabályoz, s azok ennél fogva változóak. A faji jellegzővonások — vagyis azok a jellegzővonások, amelyek azóta váltak eltérőkké, amióta egyazon génusznak különböző fajai kiágaztak egy közös szülőből — változóbbak, mint a generikus jellegzővonások, vagyis azok, amelyek régóta átöröklődtek és ezen a korszakon belül nem váltak eltérőkké. E megjegyzésekben csak egyes külön részekre és szervekre voltunk tekintettel, mint amelyek még mindig változók, mert csak újabban változtak és váltak ekkép eltérőkké; de a második fejezetben láttuk azt is, hogy ez az elv érvényes az egész egyénre is; mert valamely vidéken, ahol egy génuszbeli számos faj található — vagyis, ahol sokkal előbb volt változás és differenciálódás, vagy ahol új faji formáknak a gyártása elevenen folyt, — az ilyen vidéken és ezek között a fajok között találjuk átlagosan a legtöbb fajtát. A másodrendű nemi jellegzővonások fölöttébb változók és az efféle jellegzővonások nagyon eltérők egyazon csoport fajainál. A szervezet egyazon részeiben megnyilatkozó változóságnak rendszerint szerepe volt abban, hogy egyazon fajnak mind a két neme másodrendű nemi különbségekhez jutott hozzá, egyazon génusz. különböző fajai pedig faji különbségekhez jutottak hozzá. Az a rész vagy szerv, amely a rokonfajok ugyanazon részéhez vagy szervéhez képest

rendkívül nagygyá vagy rendkívüli módon kifejlődött, feltétlenül rendkívül sok módosuláson ment keresztül a génusz keletkezése óta ; és ekkép megérthetjük azt is, hogy gyakran még most is miért változó sokkal nagyobb mértékben, mint más részek ; mert a változás hosszantartó és lassú folyamat, és a természetes kiválasztásnak az efféle esetekben mind- eddig nem volt még elegendő ideje ahhoz, hogy legyőzze a hajlamosságot a további változóságra és a visszaütésre kevésbé módosult állapotra. De mikor valamely faj, amelynek valamely szerve rendkívül kifejlődött, szülőjévé lett számos módosult leszármazónak — és ez a mi felfogásunk szerint kétségtelenül igen lassú folyamat, amely hosszú idő elteltét kívánja meg, — ez esetben a természetes kiválasztásnak sikerült megrögzítenie a szerv jellegét, bármily rendkívüli módon volt is az kifejlődve. Azok a fajok, amelyek egy közös szülőtől csaknem ugyanazt a szervezetet örökölték, és hasonló befolyásoknak voltak kitéve, természetesen hajlamosak analóg változások felmutatására, illetve ugyan- ezek a fajok hébe-korba visszaüthetnek régi őseik jellegző- vonásainak egynémelyikére. Bárha új és fontos módosulások nem igen keletkezhetnek visszaütés és analóg változás útján, az efféle módosulások előmozdítják a természet szépséges és öszhangos különféleségét.

Bármilyen legyen is az oka minden csekély különbségnek az utód és szülei között — és oka feltétlenül van minden különbségnek, — van okunk azt hinni, hogy az előnyös különbségek szakadatlan felhalmozása az, ami létrehozta minden egyes faj struktúrabeli összes fontosabb módosulá- sait kapcsolatban az illető faj szokásaival.

VI. FEJEZET.

AZ ELMÉLET NEHÉZSÉGEI.

A módosulással járó leszármazási elmélet nehézségei. — Az átmeneti fajták hiánya vagy ritkasága. — Átmenetek az életmódban. — Különféle szokások ugyanabban a fajban. — Fajok, amelyeknek szokásai nagyon eltérők rokonaik szokásaitól. — Rendkívül tökéletes szervek. — Átmeneti módok. — Nehéz esetek. — *Natura non facit saltum*. — Csekély jelentőségű szervek. — Szervek, amelyek nem minden esetben teljesen tökéletesek. — A tipusegység és a lét-föltételek törvénye benne foglaltatik a természetes kiválasztás elméletében.

Az olvasónak, mielőtt eljutott könyvemnek ehhez a részéhez, bizonyára már sokkal előbb egész tömeg nehézség ötlött az eszébe. E nehézségek közül egynémelyik oly komoly, hogy mind a mai napig én magam sem igen gondolhatok rájuk némi megdöbbenés nélkül; de legjobb belátásom szerint, e nehézségek nagyobb része csak látszólagos, és azok, amelyek valódi nehézségek, azt hiszem, nem döntik meg az elméletet.

E nehézségeket és ellenvetéseket a következő pontokba lehet összefoglalni:

1. Ha a fajok finom fokozásokon keresztül más fajok leszármazottjai, miért nem látunk mindenütt megszámlálhatatlan átmeneti formát? Miért nem csupa zűrzavar az egész természet, ahelyett, hogy a fajok úgy, amint látjuk őket, eléggé meghatározottak?

2. Lehetséges-e, hogy valamely állat, amelynek például olyan a struktúrája és az életmódja, mint a denevéré, egy másik állat módosulásából képződött, amelynek nagy mér-

tékben más az életmódja és a struktúrája? Elhithetjük-e hogy a természetes kiválasztás létrehozhat egyrészt csekély jelentőségű szerveket, aminő például a zsiráf farka, amely légycsapóul szolgál, és másrészt olyan csodálatos szerveket, aminő például a szem?

3. Vajjon ösztönök megszerezhetők és módosíthatók-e a természetes kiválasztás útján? Mit szóljunk ahhoz az ösztönhöz, amely a méhet arra bírja, hogy sejteket készítsen, és amely gyakorlatilag megelőzte alapos matematikusoknak a felfedezéseit?

4. Hogyan értsük meg azt a tényt, hogy kereszteződő fajok terméketlenek és terméketlen utódokat hoznak létre, ellenben kereszteződő fajtáknak a termékenysége nem csökken?

A két első pontot helyütt fogjuk fejtegetni; egynéhány különféle ellenvetéssel a következő fejezetben, az ösztönnel és a korcsképződéssel a két rákövetkező fejezetben fogunk foglalkozni.

Átmeneti fajták hiányáról vagy ritkaságáról.

Minthogy a természetes kiválasztás csupán előnyös módosulások megóvása útján működik, valamely teljesen benépesített vidéken minden egyes új forma arra fog törekedni, hogy saját, kevésbbé tökéletesedett szülőformájának és más kevésbbé előnyösített formáknak, amelyekkel versenybe keveredik, elfoglalja a helyét és végezetül ki is irtsa őket. A kipusztulás és a természetes kiválasztás ekként jár együtt karöltve. Ennélfogva, ha minden egyes fajt valamely ismeretlen forma leszármazottjának tekintünk, akkor nemcsak a szülőformát, hanem az összes átmeneti fajtákat is többnyire megsemmisítette már magának az új forma képződésének és tökéletesülésének a folyamata.

Minthogy azonban az elmélet szerint megszámlálhatatlan átmeneti formának kellett léteznie, miért nem akadunk rájuk mérhetetlen tömegben, beágyazva a föld kérgébe? Helyénvalóbb lesz, ha ezt a kérdést a geológiai adatok tökéletlenségéről szóló fejezetben fogjuk fejtegetni; és helyütt csak annyit akarok kijelenteni, hogy véleményem szerint

erre a kérdésre a feleletet főként az adja meg, hogy ezek az adatok mérhetetlenül tökéletlenebbek, mint általában feltételezzük. A föld kérge rengeteg nagy muzeum; de természetrajzi gyűjteményei tökéletlenek, és csak hosszú időközöként egészítették ki.

De fel lehet hozni azt is, hogy amikor különböző, közeli rokonfajok laknak ugyanazon a földterületen, akkor ezidő szerint bizonyára számos átmeneti formát kellene ott találnunk. Vegyünk szemügyre egy egyszerű esetet,

Ha északról délfelé utazunk valamely szárazföldön, akkor egymás nyomában rendszerint más-más közeli rokonvagy reprezentatív fajokkal találkozunk, amelyek nyilván körülbelül ugyanazt a helyet foglalják el az ország természeti háztartásában. Ezek a reprezentatív fajok gyakran találkoznak és egymásba fonódnak; és amint az egyik egyre gyéribb lesz, a másik egyre gyakoribbá válik, amíg az egyik teljesen el nem foglalja a másikat a helyét. De ha ezeket a fajokat összehasonlítjuk ott, ahol keverten fordulnak elő, akkor azt látjuk, hogy rendszerint ott is épp oly tökéletesen különböznek egymástól a struktúra minden részletében, mint ahogy azok a példányok különböznek, amelyeket minden egyes faj lakóterületének a középpontjából szerzünk. Az én elméletem szerint, ezek a rokonfajok közös szülőnek a leszármazottjai, és a módosulás folyamata alatt mindenik alkalmazkodott saját tájékának az életkörülményeihez, és kiszorította és kiirtotta eredeti szülőformáját és mindazt az átmeneti fajtát, amely hajdani és mostani állapota között létezett. Ennélfogva ne várjuk azt ezidő szerint, hogy számos átmeneti fajtával fogunk találkozni minden tájékon, bár bizonyos, hogy ilyen átmeneti formák léteztek, és ásatag állapotban be is lehetnek ott ágyazva a föld kérgébe. De a közbenső vidéken, amelynek közbensők az életkörülményei is, miért nem találunk manapság közeli rokon közbenső fajtákat? Ez a nehézség hosszú ideig teljesen megzavart engemet is. De azt hiszem, hogy jórésztben megmagyarázható.

Először is, rendkívül óvatosoknak kell lennünk, mikor azért, mert valamely terület most összefüggő egész, azt következtetjük, hogy összefüggő volt hosszú időszakon

keresztül. A geológia arra a feltevésre jogosít fel bennünket, hogy a legtöbb szárazföld szigetekre volt elaprózva még a késői tertiér korszakokban is ; és az ilyen szigeteken külön fajok elkülönítve fejlődhettek, anélkül, hogy a közbenső területöveken közbenső fajták létezhetek volna. A föld formájának és az éghajlatnak változásai következtében, a tengeri területek, amelyek manapság folyamatosak, gyakran bizonyára még az újabb időkben is, sokkal kevésbé voltak folyamatosak és egyformák, mint ezidő szerint. De nem akarok ezen az úton menekülni a nehézség elől ; mert azt hiszem, hogy számos, tökéletesen meghatározott faj képződött szorosán összefüggő területeken is ; bár kétségtelennek tartom, hogy a ma összefüggő területeknek hajdani szaggatott állapota fontos tényező volt új fajok kialakításában, főleg oly állatoknál, amelyek szabadon kereszteződnek és vándorolnak.

Ha szemügyre vesszük a fajokat úgy, amint valamely nagy területen manapság eloszlanak, akkor többnyire azt látjuk, hogy egy nagy darab földterületen meglehetősen számosak, aztán a határokon valahogyan hirtelen meggyérülnek, és végezetül egészen eltűnnek. Ennélfogva a semleges terület két reprezentatív faj között rendszerint szűk ahhoz a területhez képest, amely mindenik fajnak a sajátja. Ugyanezt a tényt látjuk, mikor hegynek felfelé haladunk, és néha valósággal szembeszökő, hogy mint Alph. de Candolle megfigyelte, milyen hirtelen eltűnik valamely közönséges alpesi faj. Ugyanezt a tényt észlelte E. Forbes is, mikor kotróhálóval vizsgálta a tenger mélységeit. Azokat, akik az éghajlatban és a külső életkörülményekben látják az eloszlás mindenható tényezőit, ezek a tények bizonyára nagyon meglepik, minthogy az éghajlat és a magasság vagy a mélység észrevehetetlen fokozatossággal változik. De ha szem előtt tartjuk, hogy csaknem mindenik faj, még a székhelyén is, mérhetetlenül megsokasodnék, ha nem kellene más fajokkal versenyre kelnie ; hogy csaknem mindenik faj más fajokból él, vagy más fajoknak a zsákmánya ; egy szóval, hogy minden szerves lény akár közvetlenül, akár közvetve, kapcsolatban van a legjelentősebb módon más szerves lényekkel : akkor átlátjuk, hogy valamely vidék lakóinak az elterjedése semmi-

képen sem függ kizárólag észrevehetetlenül változó fizikai körülményektől, hanem nagy mértékben más fajok jelenlététől függ, amelyekből él, vagy amelyek pusztítják őt, vagy amelyekkel versenybe keveredik; s minthogy ezek a fajok már meghatározott alanyok, amelyek nem olvadnak egymásba észrevehetetlen árnyalatok útján, mindenik faj elterjedése, amely ténylegesen más fajok elterjedésétől függ, arra fog törekedni, hogy élesen el legyen határolva. Emellett minden egyes faj elterjedési körének határain, ahol létszáma megfogyatkozott, rendkívül könnyen kipusztulhat teljesen, miközben ellenségeinek vagy zsákmányának létszáma, vagy az évszakok természete ingadozik; és ekként geográfiai elterjedésének a határai még élesebbekké válnak.

Minthogy a rokon vagy reprezentatív fajok, mikor összefüggő terület lakói, rendszerint oly módon oszlanak el, hogy valamennyinek nagy az elterjedési vidéke, s két-két elterjedési vidéket aránylag keskeny semleges terület köt össze, amelyen a fajok meglehetősen hirtelenül meggyérülnek: ennél fogva, minthogy a fajták nem különböznek lényegesen a fajoktól, valószínűleg ugyanaz a szabály lesz érvényes mind a fajtákra, mind a fajokra; és hogyha egy igen nagy területet lakó, változó fajt gondolunk el, akkor annak két fajtáját két nagy területhez kell hozzáidomítanunk, és egy harmadik fajtáját egy keskeny, közbenső területhez. A közbenső fajtának ennél fogva kisebb lesz a létszáma, mert keskenyebb és kisebb területnek a lakója; és gyakorlatilag, amennyire megállapíthatom, ez a szabály érvényes is a természetes állapotban élő fajtákra. Ennek a szabálynak feltűnő példáival találkoztam oly fajták esetében, amelyek a Balanus-génusz jól jellegzett fajtái között közbenső fajták. És a felvilágosítások, amelyeket Watsontól, dr. Asa Graytól és Wollastontól kaptam, arra vallanak, hogy amikor két más forma között közbenső fajták fordulnak elő, ez utóbbiak többnyire gyéresebb számúak, mint a formák, amelyeket összekapcsolnak. Már most, ha ezekben a tényekben és következtetésekben megbízhatunk és levonjuk azt a következtetést, hogy oly fajtáknak, amelyek két más fajtát együvé kapcsolnak, rendszerint kisebb volt a létszáma, mint az összekapcsolt formáknak, akkor megérthetjük, hogy a közbenső faj-

ták miért nem maradnak fenn igen hosszú ideig : — miért az az általános szabály, hogy hamarébb kipusztulnak és eltűnnek, mint azok a formák, amelyeket eredetileg együvé kapcsolnak.

Mert minden formát, amely kevesebb számban létezik, mint már megjegyeztük, jobban fenyeget az a veszedelem, hogy kipusztul, mint oly formát, amely nagyobb számban létezik ; és ebben a különleges esetben, a közbenső forma rendkívül ki lesz téve mindkét oldalról az ott élő közeli rokonformák betöréseinek. De ennél sokkal jelentősebb megfontolás az, hogy a további módosulás folyamata alatt, amelynek révén két fajta, feltevésünk szerint, két külön fajjá alakul át és tökéletesedik, az a kettő, amely nagyobb számban létezik, mert nagyobb területeken lakik, nagy előnyben lesz a közbenső fajtával szemben, amely kisebb számban él a keskeny és közbenső földövön. Mert oly formáknak, amelyek nagyobb számban léteznek, bármely adott korszakon belül, több eshetőségük lesz arra, hogy további kedvező változásokkal szolgáljanak a természetes kiválasztás számára, mint a ritkább formáknak, amelyek kisebb számban léteznek. Ennélfogva a közönségesebb formák arra fognak törekedni az élet versenyében, hogy leverjék és kiszorítsák a kevésbé közönséges formákat, mert ezek lassabban fognak módosulni és tökéletesedni. Ugyanez az elv az, véleményem szerint, amelynek megfelelően a közönséges fajok, mint a második fejezetben kimutattuk, minden vidéken átlag nagyobb számmal mutatnak fel jól jellegzett fajtákat, mint a gyérebb fajok. Hogy megvilágítsam azt, amit gondolok, tételezzük fel, hogy három juhajtást kell tartanunk, amelyek közül az egyik terjedelmes hegyi vidékhez idomult hozzá, a másik aránylag keskeny, dombos területhez, és a harmadik a hegy tövében elterülő nagy síkságokhoz ; és tételezzük fel, hogy a három vidék lakói egyenlő szivóssággal és ügyességgel iparkodnak nyájaikat kiválasztás útján tökéletesíteni ; ez esetben sokkal több eshetőségük lesz a hegyeken vagy a síkságokon lakó nagy nyájtulajdonosoknak, akik gyorsabban tökéletesíthetik juhaikat, mint a közbenső, keskeny, dombos területen lakó kis nyájtulajdonosok ; és ennek következtében a tökéletesült hegyi vagy síksági tenyész-

fajta csakhamar elfoglalja a helyét a kevésbé tökéletesült dombfajtának; és ekkép az a két tenyészfajta, amelynek eredetileg is nagyobb volt a létszáma, közeli érintkezésbe jut egymással, anélkül, hogy közójük tolódnék a kiszorított, közbenső dombfajta.

Hogy összegezzünk, én azt hiszem, hogy a fajok elég jól meghatározott alanyokká válnak, és nem kibogozhatatlan kaoszaik, egyetlen korszakban sem, változó és közbenső tagoknak:

1. azért, mert új fajták igen lassan képződnek, mert a változás lassú folyamat és a természetes kiválasztás tehetetlen mindaddig, amíg kedvező egyéni különbségek vagy változások nem jelentkeznek, és amíg valamely helyet a vidék természeti közösségében lakói közül egynek vagy többnek valamely módosításával jobban be nem tölthet. És ezek az új helyek az éghajlat lassú változásaitól vagy új lakók alkalmi bevándorlásától, vagy valószínűleg még jelentősebb mértékben attól fognak függeni, hogy a régi lakók egynémelyike lassan módosult s az így támadt új formák és a régiéik hatnak és visszahatnak egymásra. Úgy hogy bármely vidéken és bármikor csak kevés olyan fajjal találkozhatunk, amely a struktúrájának bizonyos mértékben maradandó, csekély módosulásait mutatja fel. És valóban nem is találkozunk sok ilyen fajjal.

2. Minden bizonynyal gyakori eset, hogy manapság összefüggő területek az újabb korszakon belül elszigetelt részekből állottak valaha, amelyekben számos forma, különösen oly osztályok körében, amelyek minden egyes szülésre párosodnak és sokat vándorolnak, elkülönítve is eléggé határozottan kialakulhatott úgy, hogy reprezentatív fajoknak tekinthessük őket. Ez esetben bizonyos, hogy a különböző reprezentatív fajok és közös szülőjük között léteztek régebben a földterület minden egyes elszigetelt részén közbenső fajták, de ezek a tagok a természetes kiválasztás folyamata közben kiszorultak a helyükből és kipusztultak, úgy hogy most már hiába keresnők őket élő állapotban.

3. Amikor két vagy több fajta valamely szorosan egybefüggő területnek különböző részein alakult ki, valószínű, hogy eleinte közbenső fajták képződtek a közbenső föld-

öveken, de ezek általában rövid tartamúak voltak. Mert ezek a közbenső fajták, oly okokból, amelyeket kifejtettünk már (még pedig annak alapján, amit közeli rokon- vagy reprezentatív fajok, úgyszintén elismert fajták tényleges eloszlásáról tudunk), kisebb számmal léteznek a közbenső föld-öveken, mint azok a fajták, amelyeket együvé akarnak kapcsolni. Pusztán ez okból is, a közbenső fajták könnyen ki vannak téve az esetleges kipusztulásnak; és a természetes kiválasztás útján való további módosulás folyamata közben, csaknem bizonyos, hogy leverik és kiszorítják őket azok a formák, amelyeket együvé kapcsolnak; mert ezek, minthogy nagyobb számban léteznek, általában több fajtát mutatnak fel, s ennél fogva a természetes kiválasztás útján tovább tökéletesednek és további előnyökre tesznek szert.

Végezetül, ha nem egy időpontot tekintünk, hanem minden időket, ha elméletem helyes, akkor bizonyosan megszámlálhatatlan közbenső fajtának kellett léteznie, amelyek szorosán együvé kapcsolták egyazon csoportnak valamennyi fajtát; ámde éppen magának a természetes kiválasztásnak a folyamata, mint már gyakran megjegyeztük, szakadatlanul arra törekszik, hogy kiirtsa a szülőformákat és a közbenső tagokat. Ennek következtében egykori létezésük bizonyosságait csupán ásatag maradványok között találhatjuk meg, amelyek, mint egy későbbi fejezetünkben megpróbáljuk majd kimutatni, csak rendkívül fogyatékosan és összefüggéstelenül maradtak meg.

Oly szerves lények eredetéről és átmeneteiről, amelyeknek sajátos az életmódjuk és a struktúrájuk.

Azok, akik nézeteimnek ellenzői, azt kérdezték, hogy miként alakulhatott át például valamely szárazföldi ragadozó vízi életmódú ragadozóvá; mert hogyan élhetett volna meg az illető állat átmeneti állapotában? Könnyű lenne kimutatni, hogy ma is vannak ragadozó állatok, amelyek közeli közbenső fokozatokat mutatnak fel a szigorú szárazföldi életmódtól egészen a vízi életmódig; és minthogy mindenik a létért való küzdelem révén létezik, világos, hogy minden egyesnek jól hozzá kellett idomulnia a maga helyé-

hez a természetben. Vegyük szemügyre az északamerikai *Mustela vison*-t, amelynek úszóhártyás a lába, s amely bundáját, kurta lábait és farka formáját tekintve, vidrához hasonlít. Nyaranta ez az állat víz alá merül halak után és ezekből él, de a hosszú télen át elhagyja a befagyott vizeket és mint más görényféle, egerekre és szárazföldi állatokra vadászik. Ha más esetet választottak és azt kérdezték volna, hogy valamely rovarévő négylábú miképp változhatott át repülő denevérré, akkor a kérdésre sokkal nehezebb lett volna megfelelni. De azt hiszem, hogy az efféle nehézségeknek kicsiny a jelentőségük.

Ehelyütt úgy, mint más alkalmakor, súlyos hátrányban vagyok, mert a sok feltűnő eset közül, amelyet összegyűjtöttem, csak egy-két példát hozhatok fel rokonfajok átmeneti szokásaira és struktúráira; valamint egyazon faj különféle szokásaira vonatkozólag, akár állandók, akár esetlegesek ezek a szokások. És énnekem úgy tetszik, hogy más, mint efféle esetek hosszú jegyzéke, nem igen elegendő a nehézség elhárítására, amely minden oly különleges esetben, aminő a denevér esete is, felmerül.

Vegyük csak szemügyre a mókusfélét; itt megtaláljuk a legfinomabb fokozatot oly állatoktól, amelyeknek farka csak kevéssé lapos, és oly állatoktól kezdve, amelyek testének hátsó része, mint Sir J. Richardson megjegyezte, meglehetősen széles és a bőrük a két oldalukon meglehetősen bő, egészen az úgynevezett repülő mókusokig; és a repülő mókusok végtagjait, sőt a farkuk tövét is széles bőrnnyújtvány köti össze, amely esőernyőül szolgál és lehetővé teszi a mókusoknak, hogy meglepő távolságra átsiklassanak a levegőben egyik fáról a másikra. Nem vonhatjuk kétségbe azt sem, hogy minden egyes struktúra hasznára válik minden egyes fajta mókusnak a maga hazájában, mert képesíti őt arra, hogy meneküljön a ragadozó madarak vagy vadak elől, hogy gyorsabban gyűjtse össze a táplálékát vagy, mint ahogy van okunk hinni, hogy csökkentse az esetleges zuhanások veszedelmét. De ebből a tényből még nem következik az, hogy minden egyes mókusnak a struktúrája a lehető legjobb minden lehető körülmények között. Ha az éghajlat és a növényzet megváltoznék, ha más versenyző rágcsálók vagy

új ragadozók vándorolnának be, vagy a régiek módosulnának, akkor minden analógia arra a feltevésre indítana bennünket, hogy a mókusfélék közül legalább egynémelyik számban megfogyatkoznék vagy kipusztulna, hacsak a struktúra dolgában ő maga is nem módosul és nem tökéletesedik megfelelő módon. Ennélfogva nem láthatok semmiféle nehézséget abban, legfőképpen változó életkörülmények között, hogy szakadatlanul azok az egyének maradnak meg, amelyeknek egyre bővül az oldalhártyájuk, minthogy minden egyes módosulás hasznos és minden egyes módosulás átplántálódik, amíg a természetes kiválasztás e folyamatának felhalmozott hatásai létre nem hozták a tökéletes, úgynevezett repülő mókust.

Vegyük most szemügyre a Galeopithecust, vagy az úgynevezett repülő makit, amelyet régebben a denevérek közé soroztak, de manapság úgy vélik, hogy a rovarvők közé tartozik. Igen széles oldalhártya nyúlik állkapcsa szögleteitől a farkáig, és magába zárja a lábait és ezek megnyult ujjait is. Ez az oldalhártya el van látva feszítő izommal is. Bárha struktúrabeli fokozatos láncszemek, amelyek alkalmasak a levegőn keresztül való siklásra, manapság nem kötik össze a Galeopithecust a többi rovarvővel, még sincs nehézség abban a feltevésben, hogy ilyen szemek régebben léteztek, és hogy valamennyi ugyanolyan módon fejlődött ki, mint a kevésbbé tökéletesen sikló mókusok; a struktúra valamennyi fokozata előnyére szolgálván birtokosának. Nem látok legyőzhetetlen nehézséget ama további feltevésben sem, hogy a Galeopithecus hártáival egybekapcsolt ujjait és mellső végtagjait a természetes kiválasztás meg is nyujthatta volna nagy mértékben; és ez, amennyiben a repülés szerveit tekintjük, átváltoztathatta volna az állatot denevérré. Bizonyos denevéreknél, amelyeknél a szárnyhártya a váll csúcsától a farkig terjed és magába zárja a hátsó lábakat is, talán oly készülék nyomait látjuk, amely eredetileg inkább volt való a levegőn át való siklásra, mint repülésre.

Ha tíz-tizenkét madárgénusz kiveszne, ki merné feltételezni, hogy létezhettek oly madarak, amelyek szárnyukat csupán csattogtatásra használták, mint a busafejű kacsza (*Micropterus Eyton*); a vízben úszószárnyul, és a szárazon

mellső láb gyanánt, mint a pingvin; vitorla gyanánt, mint a struc; és funkció szempontjából semmiféle célra, mint a kivi (*Apteryx*)? És mégis e madarak mindegyikének jó a struktúrája azok között az életkörülmények között, amelyeknek mindenik madár ki van téve, mert valamennyinek küzdelem révén kell megélnie; de nem a lehető legjobb szükség-szerűen, minden lehető körülmények között. E megjegyzésekből nem szabad arra következtetnünk, hogy azok közül a szárnystruktúrabeli fokozatok közül, amelyekre ehelyütt hivatkoztam, s amelyek talán egytől-egyig a nemhasználás eredményei, bármelyik is azt a lépcsőzetet jelzi, amelyen fölfelé a madarak ténylegesen szert tettek tökéletes repülőképességükre; de arra szolgálnak, hogy megmutassák, milyen különféle módja lehetséges legalább is — az átmenetnek.

Ha látjuk, hogy az olyan vízben lélegző osztályoknak, aminők a Crustacea (rákok) és a Mollusca, egynéhány tagja hozzáidomult a szárazföldön való éléshez; és ha látjuk, hogy vannak repülő madaraink és emlőseink, a legkülönbélebb típusú repülő rovaraink, és régebben voltak repülő csúszó-mászóink, akkor megérthetjük, hogy a repülő halak, amelyek most messzire elsiklanak a levegőben, lebegő úszószárnyaik segítségével lassan emelkedve és fordulva, könnyen módosulhattak volna tökéletesen szárnyas állatokká is. Ha ez megtörtént volna valaha, ki merné elképzelni, hogy ezek a madarak egy korai átmeneti állapotban a nyílt óceán lakói voltak, és kezdődő repülő szerveiket, amennyire tudjuk, kizáróan arra használták fel, hogy meneküljenek más halak pusztító torka elől?

Amikor azt látjuk, hogy valamely struktúra nagy mértékben tökéletesedett valamely különleges cél számára, mint például a madárszárny a repülésre, akkor tartsuk szem előtt, hogy azok az állatok, amelyeknél a struktúra korai átmeneti fokai mutatkoztak, ritkán maradtak fenn a mai napig, mert kiszorították őket utódaik, amelyek a természetes kiválasztás útján fokozatosan tökéletesebbekké váltak. Arra következtethetünk továbbá, hogy átmeneti állapotok igen különböző életmódra alkalmas struktúrák között ritkán fejlődtek ki korai korszakokban nagy számmal és

számos egymás alá rendelt formában. Ennélfogva, hogy visszatérjünk a repülőhal elképzelt példájához, nem igen valószínű, hogy igazi repülésre képes halak számos egymás alá rendelt formában fejlődtek volna ki, hogy sokféle zsákmányt fogjanak sokféle módon, szárazon és a vízben, amíg repülő szerveik nagy mértékben nem tökéletesedtek, úgy hogy határozott előnyhöz juttatták őket más állatokkal szemben az élet harcában. Ennélfogva az az eshetőség, hogy a struktúra átmeneti fokait szemléltető fajokat fedezzünk fel ásatag állapotban, mindig kicsiny lesz, minthogy az ilyen fajok kisebb számban léteztek, mint a teljesen kifejlesztett struktúrájú fajok.

Két vagy három példát akarok ehelyütt felhozni egyazon faj egyéneinek egyrészt különfélévé vált, másrészt megváltozott szokásaira. A természetes kiválasztás minden esetben könnyű szerrel hozzáidomíthatja az állat struktúráját az állat megváltozott szokásaihoz, avagy különböző szokásai közül kizárólag az egyik szokásához. Bajos azonban eldönteni, és ránk nézve nem is lényeges, hogy vajjon a szokások változnak-e meg először általában és csak azután a struktúra; vagy vajjon a struktúra csekély módosulásai vannak-e maguk után megváltozott szokásokat; minthogy valószínű, hogy gyakran úgy a struktúra, mint a szokások csaknem egyidejűleg módosulnak. Ami a megváltozott szokásokat illeti, elég lesz, ha csupán arra a számos brit rovarra utalok, amely manapság külföldi növényekből vagy kizárólag mesterséges termékekből táplálkozik. A különfélévé vált szokásokra számtalan példát lehetne felhozni; gyakran megfigyeltem Dél-Amerikában egy légykapófélé (Saurophagus sulphuratus), amint valamely hely fölött lebegett s azután egy másik hely fölé repült, mint a vércse, máskor pedig őrt állt a víz szélén, s azután belecsapott a vízbe, mint a jégmadár a hal után. Saját hazánkban láthatjuk a széncinegét (Parus major) ide-oda mászkálni az ágakon, csaknem úgy, mint a fakúszót; néha, mint a gébics, apró madarakat öldös, beverve a fejüket; és többször láttam és hallottam, mikor az ágon a tiszafa magvait kalapálta, s úgy feltörte őket, mint a kék harkály. Észak-Amerikában Hearne látta a fekete medvét órákhosszat úszni eltátott

szájjal, így fogdosva, csaknem cet módjára, a vízben a rovarokat.

Minthogy látunk néha egyéneket, amelyeknek szokásai mások, mint saját fajuknak és egyazon génusz többi fajainak a szokásai, azt várhatnók, hogy az ilyen egyének héberkorba alkalmul szolgálnak új fajok képződésére, amelyeknek rendellenesek a szokásaik, a struktúrájuk pedig csekély mértékben vagy számbavehetően eltér típusuknak a struktúrájától. És efféle példák csakugyan elő is fordulnak a természetben. Elképzélhetjük-e feltünőbb példáját az alkalmazkodásnak a harkálnál, amely fákon mászkál és rovarokat fogdos a kéreg repedéseiben? De Észak-Amerikában vannak harkályok, amelyek jórészt gyümölcscsel táplálkoznak, és vannak olyanok is, amelyeknek megnyult a szárnyuk s amelyek repülve vadásznak rovarokra. La Plata síkjain, ahol alig nő fa, van egy harkályféle (*Colaptes campestris*), amelynek két lábujja elől van, kettő hátul, hosszú, hegyes a nyelve, hegyesek a farktollai, elég merevek ahhoz, hogy a madarakat függőleges helyzetben tarthassák valamely karón, de nem oly merevek, mint a tipikus harkályok farktollai, és egyenes, erős a csőrük. De a csőrük nem oly egyenes, és nem is oly erős, mint a tipikus harkályoké, ám ahhoz elég erős, hogy a fába fúródjék. Ennélfogva ez a *Colaptes* struktúrája minden lényeges részében harkály. Még oly jelentéktelen jellegzővonásokban is, aminő a színezet, a rikácsoló hang és a hullámos repülés, közeli vérrokonsága a mi közönséges harkályunkkal nyilvánvaló; de, amint határozottan állíthatom, nemcsak saját megfigyeléseim, hanem a pontos Azara megfigyelései alapján is, a *Colaptes* bizonyos nagy területen nem kúszik fákon, és fészket a parti üregekbe rakja! Bizonyos más vidékeken azonban ugyanez a harkályféle, mint Hudson állítja, fákra jár és lyukat fúr a fa törzsébe fészke számára. Hogy e génusz változatos szokásait még egy példával megvilágítsam, megemlítem, hogy De Saussure leirt egy mexikói *Colaptest*, amely kemény fába fúr lyukakat, hogy ott helyezze el makk-készletét.

A viharmadarak a leglégibb és legóceánibb madarak, de a Tűzföld csendes szorosaiban, a *Puffinuria berardi*-t, általános szokásainál fogva, bámulatos merülőképességé-

nél, úszása, és ha menekülnie kell, repülése módjánál fogva, bárki könnyen nézhetné tévedésből alkának vagy bűvármadárnak ; holott lényegét tekintve, vihardadár, csakhogy szervezetének sok része alaposan módosult kapcsolatban új életmódjával ; míg a la-platai harkály struktúrája csak csekély mértékben módosult. Ami a bűvárrigót illeti, ha csak holttetemét vizsgáljuk, a legélesebb szemű megfigyelő sem gyanítaná soha, hogy vízalatti az életmódja ; pedig ez a madár, amely rokona a rigócsaládnak, alámerülésből él, úgy, hogy szárnyait a víz alatt használja, és a lábaival köveket ragad meg. A hártvás szárnyú rovarok (Hymenoptera) nagy rendjének valamennyi tagja szárazföldi állat, a Proctotrupes-génuszon kívül, amely Sir John Lubbock felfedezése szerint vízi életmódú ; gyakran jár a vízbe és alámerül, miközben nem a lábait, hanem a szárnyait használja, és négy óra hosszáig is elmarad a víz tükre alatt ; ámde struktúrájában nincs semmiféle módosulás, amely megfelelné a rovar rendellenes életmódjának.

Az, aki azt hiszi, hogy minden egyes lény olyannak teremtődött, amilyennek most látjuk, hébe-korba nagyon elcsodálkozhatott, mikor olyan állatra bukkant, amelynek életmódja és struktúrája nincs egymással összhangban. Mi lehet nyilvánvalóbb, mint hogy a kacsá- és lúdfélék bőrhártvás lábai úszásra formálódtak ? És mégis vannak bőrhártvás-lábú felföldi ludak, amelyek csak elvétve járnak a víz közelében is ; és Audubonon kívül még senkisé láta a fregattmadarat, amelynek mind a négy lábujját bőrhártva köti össze, leereszkedni az óceán tükrére. Másrészt a bűvármadarak és a szárcsák főleg vízimadarak, bárha lábujjaikat szegélyezi csak az úszóhártva. Mi lehetne nyilvánvalóbb, mint hogy a gázlók (Grallatores) hosszú ujjai, amelyek hártvával nincsenek ellátva, arra formálódtak, hogy ingoványokon és úszónövényeken járjanak ? A vízityúk és a haris ennek a rendnek a tagjai, de az előbbi csaknem annyira víziszárnas, mint a szárcsa, a második pedig csaknem annyira szárazföldi madár, mint a fürj vagy a fogoly. Ily esetekben, és sok más esetet is lehetne felhozni, a szokások megváltoztak, anélkül, hogy megfelelő módon megváltozott volna a struktúra is. A felföldi lúd bőrhártvás lábáról elmondhatjuk,

hogy bárha struktúrában nem is, de a funkciót illetően csaknem csökevényessé vált. A fregattmadaraknál a mélyen bevágott hártya a lábujjak között arra vall, hogy a struktúra változásnak indult.

Az, aki hisz a teremtés külön-külön és megszámlálhatatlan aktusaiban, azt mondhatja, hogy ezekben az esetekben abban telt kedve a Teremtőnek, hogy ilyen vagy olyan típusú lényekkel más típusú lények helyét foglaltatta el; de énnekem úgy tetszik, hogy ez nem egyéb, mint a ténynek méltóságos hangon való megisméltése. Az, aki hisz a létért való küzdelemben és a természetes kiválasztás elvében, el fogja ismerni, hogy mindenik szerves lény szakadatlanul arra törekszik, hogy számban megnövekedjék; és hogyha valamely lény még oly kevésbé is változik, akár szokásaiban, akár struktúrájában, s ekkép előnyre tesz szert ugyanannak a vidéknek valamely más lakójával szemben, akkor el fogja foglalni annak a másik lakónak a helyét, akár mennyire különbözik is ez a hely saját helyétől. Ennélfogva azt, aki hisz ebben, nem fogja meglepni, hogy vannak hártásujjú ludak és fregattmadarak, amelyek szárazon élnek és csak elvétve ereszkednek rá a vízre; hogy vannak hosszú ujjú harismadarak, amelyek nem ingoványokban élnek, hanem a réteken; hogy vannak harkályok olyan helyeken, ahol alig nő fa; hogy vannak bűvárrigók és bűvár hártású szárnyú rovarok, és vannak viharmadarak, amelyeknek olyanok a szokásai, mint az alkákéi.

Rendkívül tökéletes és bonyolult szervek.

Az a feltevés, hogy a szem, a maga utánözhatatlan készülékeivel, amelyek a gyújtópontot hozzáigazítják különböző távolságokhoz, különböző fény mennyiséget bocsátanak be és szférikus meg kromatikus tévedéseket kiigazítanak, szintén a természetes kiválasztás útján formálódhatott ki, őszintén megvallom, látszólag a legnagyobb mértékben képtelenség. Mikor először mondta ki valaki, hogy a nap áll és hogy a föld forog körülötte, a józan emberi ész tévesnek jelentette ki ezt a tant; de abban a régi közmondásban: *Vox populi, vox Dei*, mint minden filozófus tudja,

a tudomány nem bízhat meg. Az értelem azt diktálja nekem, hogy ha az egyszerű és tökéletlen szemtől kezdve fel a bonyolult és tökéletes szemig számtalan fokozat létezése kimutatható, amelyek közül mindenik hasznára van a tulajdonosának, amint hogy kétségtelenül ki is mutatható; ha továbbá a szem mindig változik és változásai öröklődők, mint ahogy kétségtelenül szintén így van; és ha az ilyen változások hasznára válnak minden állatnak változó életkörülmények között, akkor annak a feltevésnek a nehézsége, hogy a tökéletes és bonyolult szem természetes kiválasztás útján formálódhatott ki, bárha ez a feltevés meg is haladja képzeletünket, nem tekinthető olyan nehézségnek, amely elméletünket felforgatja. Hogy valamely ideg mikép lesz érzékeny a fényre, nem igen érdekel bennünket jobban, mint az, hogy maga az élet hogyan keletkezik; de annyit legyen szabad megjegyezni, hogy amennyiben némely legalacsonyabb rendű organizmus, amelyben idegeket nem lehet felfedezni, képes fénybenyomásokra, egyáltalán nem tűnik fel lehetetlenségnek, hogy a szerves anyag (sarcodé) bizonyos érzékeny elemei meggyülemlettek és idegekké fejlődtek, amelyek fel vannak ruházva ezzel a különleges érzékenységgel.

Ha kutatjuk a fokozatokat, amelyeken keresztül valamely faj valamely szerve tökéletesedett, akkor kizáróan az egyenes ágbeli elődöket kellene szemügyre vennünk; de ez úgyszólván sohasem lehetséges, és kénytelenek vagyunk ugyanannak a csoportnak más fajait és génuszait vizsgálni, vagyis ugyanannak a szülőformának az oldalági leszármazóit, hogy meglássuk, miféle fokozatok lehetségesek, és vajjon némely fokozat nem szállt-e át esetleg változatlan vagy csak kevésbé változott állapotban. De egyazon szervnek állapota különböző osztályokban is világot vethet esetleg arra a lépcsőzetre, amelyen haladva az illető szerv tökéletesedett.

A legegyszerűbb szerv, amelyet szemnek lehet nevezni, egy látóideg, amelyet pigmentsejtek vesznek körül és áttetsző bőr borít, amelyben azonban nincs sem lencse, sem más fénytörő test. Ámde, Jourdain szerint, még egy fokkal lejjebb is szállhatunk és találhatunk olyan pigmentsejt-aggregátu-

mokat, amelyek nyilván látószervekül szolgálnak, anélkül, hogy idegeik lennének, és pusztán a sarcodé-szöveten nyugszanak. Az ily fölöttébb egyszerű természetű szemek tiszta látásra nem képesek, s csak a világosságnak a sötétségtől való megkülönböztetésére szolgálnak. Némely csillagférgéknél az ideget körülvevő pigmentrétegben apró mélyedések vannak, amelyeket, mint az imént idézett szerző leírja, áttetsző kocsonyás anyag tölt ki, amelynek felülete, mint a magasabbrendű állatoknál a szaruhártya, kidomborodó. Az illető szerző azt gyanítja, hogy ez nem szolgál képalkotásra, hanem csak a fénysugarak összegyűjtésére, hogy könnyebb legyen az észrehevésük. A sugaraknak ebben az összegyűjtésében találjuk meg az első és teljességgel a legfontosabb lépést az igazi, képformáló szem kialakulása felé; mert nem kell egyebet tennünk, csak azt, hogy a látóidegnek, amely némely alsóbbrendű állatnál mélyen el van temetve a testben, másoknál pedig közel van a felülethez, a csupasz végét kellő távolságba helyezzük a sugarakat összegyűjtő készüléktől, és akkor már kép fog rajta kifermálódni.

Az Articulaták nagy osztályában oly látóidegből indulhatunk ki, amely egyszerűen be van borítva pigmentummal, amely utóbbi néha holmi pupillafélét alkot, de hiával van mindennemű lencsének vagy más optikai felszerelésnek. Ma már tudjuk, hogy a rovaroknál nagy összetett szemük szaruhártyáján a számos lemezke megannyi igazi lencse, és hogy a kúpocskák furcsán módosult idegrostokat foglalnak magukban. De az Articulaták osztályában ezek a szervek oly sokfélék, hogy Müller régebben három főosztályba sorozta őket hét alosztállyal, a tömegesült egyszerű szeműek negyedik főosztályán kívül.

Ha elgondolkozunk ezeken a tényeken, amelyeket ehelyütt csak nagyon röviden ismertettünk, a struktúra terjedelmes, különféle és fokozatos sorára vonatkozólag az alsóbbrendű állatok szemeiben; és ha nem felejtjük el, hogy milyen csekély lehet a száma az összes élő formáknak azokhoz képest, amelyek kipusztultak, akkor többé már nem lesz túlságosan nehéz elhinnünk azt, hogy a természetes kiválasztás a pigmentummal borított és áttetsző hártyába burkolt látóideg egyszerű készülékét átalakíthatta oly tökéletes optikai

készülékké, mint amilyen az Articulaták osztályának bármelyik tagjáié.

Az, aki eddig jutott, ne vonakodjék tovább is menni még egy lépéssel, ha, ennek a munkának a végére jutva, azt találja, hogy egyébként megmagyarázhatatlan tények nagy tömege a természetes kiválasztás útján történő módosulás elméletével megmagyarázható; el kell majd fogadnia, hogy még oly tökéletes struktúra is, aminő a sas szeme, kialakítható illetéknépen, bárha ez esetben nem is ismeri az átmeneti állapotokat. Felhozták azt az ellenvetést is, hogy avégből, hogy a szem módosuljon és mégis megmaradjon tökéletes műszernek, számos változásnak kellett volna egyidejűleg történnie, amire a természetes kiválasztás — az illetők feltevése szerint — nem képes; de mint ahogy a háziállatok változásáról szóló munkámban megpróbáltam kimutatni, szükségtelen feltennünk azt, hogy a módosulások mind egyidejűek voltak, amikor rendkívül csekélyek voltak és fokozatosak. A módosulás különböző nemei is szolgálhatják ugyanazt az általános célt: mint Wallace megjegyezte: »ha valamely lencsének nagyon rövid vagy nagyon hosszú a gyújtópontja, vagy úgy javítható ki, hogy megváltozik a görbülete, vagy úgy, hogy megváltozik a tömörsége; ha a görbület szabálytalan és a sugarak nem terelődnek össze egy pontba, akkor a görbület növekedő szabályossága javulás lesz. Így a szivárványhártya összehúzódnása és a szem izommozgásai nem lényeges kellékei a látásnak, hanem csak javítások, amelyek a műszer szerkezetének bármely stádiumában hozzájárulhattak és tökéletesedhettek«. Az állatország legmagasabb, vagyis a gerincesek körében, olyan egyszerű szemből indulhatunk ki, amely nem áll egyébből — a kopjahalnál (*Amphioxus*), — mint egy kis áttetsző bőrtömlőből, amely el van látva egy ideggel és pigmentummal van kibélelve, de híjával van minden egyéb készüléknek. A halaknál és a csúszó-mászóknál, mint Owen megjegyezte: »a fénytörő (dioptrikus) struktúrák fokozatainak sorozata igen nagy«. Nevezetes tény, hogy még az embernél is, Virchov legfőbb tekintélyű bizonyossága szerint, a szépséges kristálylencse az embrióban hámsejtek halmozódásából képződik, amelyek a bőr tömlőszerű redőjében

fekszenek ; az üvegtest pedig az embrió bőralatti szöveteiből képződik. De hogy végre helyes következtetésre jusunk a szem képződésére vonatkozólag, a maga összes csodálatos, de nem abszolút tökéletes jellegzővonásaival együtt, elkerülhetetlen, hogy az értelem legyőzze a képzelő erőt ; de én magam is sokkal jobban éreztem a nehézséget, sem hogy meglepne, ha mások tétováznak a természetes kiválasztás elvét ilyen megdöbbenő mértékben kiterjeszteni.

Aligha kerülhetjük el, hogy a szemet össze ne hasonlítsuk a messzelátóval. Tudjuk, hogy ezt a műszert a legmagasabbrendű emberi értelem hosszú időn át tartott erőfeszítése tökéletesítette ; és ebből természetszerűen azt következtethetjük, hogy a szem is valamely analóg folyamat útján formálódott ki. De vajjon nem lesz-e ez a következtetés elhamarkodott? Van-e jogunk feltételezni, hogy a Teremtő olyanféle értelmi erővel dolgozik, mint aminők az emberéi? Ha szabad a szemet optikai műszerhez hasonlítani, akkor képzeletben vastag, áttetsző szövetréteget kell elgondolnunk, amelyben folyadékkal megtöltött közök vannak, s ezek alatt egy ideg van, amely érzékeny a fény iránt, és azután azt kell feltételeznünk, hogy e réteg minden részének lassan, de szakadatlanul változik a sűrűsége, úgy, hogy különböző sűrűségű és vastagságú rétegekre tagozódik, amelyek különböző távolságra helyeződnek el egymástól, és minden egyes réteg felületének lassan változik a formája. Fel kell továbbá tételeznünk, hogy van valamely erő, amelyet a természetes kiválasztás vagy a legalkalmasabbak megmaradása képvisel, s amely feszülten figyel minden kis változásra az áttetsző rétegekben ; és gondosan megóv minden egyes változást, amely változott körülmények között, valamiképen vagy valamely mértékben tisztább képet igyekszik létrehozni. Fel kell tételeznünk, hogy a műszernek minden új állapota milliószor megsokszorozódik ; és valamennyi megmarad, amíg nála jobb nem jön létre, és akkor a régiék mind elpusztulnak. Eleven testekben a csekély különbözőségeket a változás hozza létre, a nemzés csaknem végtelenül megsokszorozza őket, és a természetes kiválasztás soha nem tévedő ügyességgel kiragadja mindig az egyes tökéletesedéseket. Tételezzük fel, hogy ez a folya-

mat így tart évmilliókon keresztül; és évenként mindenfajta egyéneknek a millióinál; vajjon nem fogjuk-e végül elhinni, hogy valamely élő optikai műszer annyival tökéletesebbé formálódhatik ki ekképen az üvegműszernél, amennyivel tökéletesebbek a Teremtő művei az ember műveinél?

Átmeneti módok.

Ha be lehetne bizonyítani, hogy van olyan bonyolult szerv, amely nem képződhetett ki számos, egymásra következő, csekély módosulásnak a révén, akkor az én elméletem feltétlenül megdőlné. De én nem tudok találni egyetlen ilyen esetet sem. Kétségtelenül számos szerv van, amelynek nem ismerjük az átmeneti fokozatait, különösen, ha nagyon elszigetelt fajokat veszünk szemügyre, amelyek körében, elméletemnek megfelelően, nagymértékű volt a kipusztulás. Vagy továbbá, ha oly szervet vizsgálunk, amely közös szerve valamely osztály valamennyi tagjának, mert ez utóbbi esetben az illető szervnek eredetileg már igen régi korszakban ki kellett formálódnia, amióta az osztálynak valamennyi nagyszámú tagja kifejlődött; és hogy felfedezhessük a korai átmeneti fokozatokat, amelyeken a szerv keresztülhaladt, igen régi ősfarmákat kellene szemügyre vennünk, amelyek régóta kiirtódtak.

Rendkívül óvatosoknak kellene lennünk, amikor azt a következtetést akarjuk levonni, hogy valamely szerv nem formálódhatott ki bizonyos fajta átmeneti fokozatokon keresztül. Számos esetet lehetne felhozni rá az alsóbbrendű állatok köréből, hogy ugyanaz a szerv egyidejűleg teljesen különböző funkciókat végez; így például a szitakötő lárvájában és a Cobites (csík) halban a tápláló csatorna lélegzik, emészt és kiürít. A Hydránál pedig, kifordíthatjuk az egész állatot, és ekkor a külső felülete fog emésztetni és a gyomor fog lélegzeni. Egyéb esetekben a természetes kiválasztás, ha ekkép előnyt érhet el, specializálhatja vagy az egész szervet, vagy egy részét valamely szervnek, amely eddigelé két funkciót végzett, egyetlen funkció elvégzésére, és ily módon észrevehetetlen fokozatossággal nagy mértékben megváltoztathatja az illető szerv természetét. Számos

növényt ismerünk, amelyek egyidejűleg szabályosan különböző szerkezetű virágokat hoznak létre; és ha az ilyen növényeknek csak egyfajta virágot kellene létrehozniuk, akkor aránylag hirtelen nagy változás történnék a faj jelleében. Mindazáltal valószínű, hogy a két fajta virág, amelyet ugyanaz a növény hoz létre, eredetileg finom fokozásokon keresztül differenciálódott, amit különben egynémely esetben meg is lehet még figyelniük.

Továbbá két különböző szerv, vagy ugyanaz a szerv két igen különböző formában végezheti egyidejűleg ugyanazt a funkciót ugyanabban az egyénben, és ez rendkívül fontos átmeneti mód. Hogy példával szolgáljak: vannak kopoltyús vagy branchiás halak, amelyek a vízben elszórt levegőt lélegzik be, ugyanakkor, amikor szabad levegőt lélegzenek be úszóhólyagjukba, s ezt az utóbbi szervet igen edénydús válaszfalak osztják részekre, és levegőjárata (ductus pneumaticus) is van a légvezetésre. Hogy egy másik példát is felhozzak, még pedig a növényvilágból: a növények három különböző módon kapaszkodnak felfelé, vagy csigaszerűen kanyarogva, vagy úgy, hogy érzékeny indáikkal megragadnak valamely támaszpontot, vagy légyökerecskék kibocsátása útján; ezt a három módot rendszerint más-más csoportokban találjuk, de egynéhány fajban megvan a módok közül kettő, sőt esetleg mind a három, kapcsolatosan ugyanannál az egyénnél. Az efféle esetekben a két szerv valamelyike könnyen módosulhat és tökéletesedhet annyira, hogy egymaga végzi az egész munkát, és ilyenkor a módosulás folyamata közben a másik szerv támogatja; majd ez a másik szerv is módosulhat valamely más és egészen különböző célra, vagy pedig egészen meg is semmisülhet.

A halak úszóhólyagja nagyon szemléltető példa, mert világosan mutatja azt a rendkívül fontos tényt, hogy valamely szerv, amely eredetileg valamely célra, ez esetben az úszásra, képződött, átalakulhat teljesen más célra, ez esetben a lélegzésre. Az úszóhólyag kialakult egyébként bizonyos halaknál a hallószervek járulékos részévé is. Valamennyi fiziológus elismeri, hogy az úszóhólyag, elhelyezés és struktúra szempontjából, homológ vagyis »eszmeileg hasonló« a magasabb rendű gerinces állatok tüdejéhez: ennél fogva

nincs okunk kétségbe vonni, hogy az úszóhólyag valóban tüdővé alakult át, vagyis oly szervvé, amely kizárólagosan lélegzésre szolgál.

E felfogásnak megfelelően azt következtethetjük, hogy valamennyi gerinces állat, amelynek igazi tüdeje van, rendes szaporodás útján valamely régi és ismeretlen ősfornának a leszármazottja, amely úszókészülékkel vagy úszóhólyaggal volt ellátva. Ennélfogva, mint Owennek e részekre vonatkozó érdekes leírásából következtetem, megérthetjük azt a különös tényt, hogy a lenyelt étel és ital minden részecskéjének el kell haladnia a légcső nyílása fölött, miközben némi veszély fenyegeti, hogy behull a tüdőbe, ama szép készülék ellenére is, amely a légrést elzárja. A magasabbrendű gerinceseknél a kopolyúk teljesen eltűnnek — de az embrióban a hasadékok a nyak oldalain és az ütőerek hurokszerű menete jelzik még a kopolyúk egykori helyzetét. Érthető azonban, hogy a most immár teljességgel veszendőbe ment kopolyúkat a természetes kiválasztás fokozatosan egészen más célra alakította át. Landois például kimutatta, hogy a rovarok szárnyai a légcsövekből fejlődnek ki; ennélfogva igen valószínű, hogy e nagy osztályban szervek, amelyek valaha lélegzésre szolgáltak, valósággal átalakultak repülőszervekké.

A szervek átmenetei dolgában annyira fontos szem előtt tartanunk a funkció változásának a valószínűségét, hogy erre vonatkozólag még egy példát fel akarok hozni. A száron ülő kacslábú rákoknak (*Cirripedia*) van két parányi bőrredőjük — én petefékeknek neveztem el őket, — amelyek arra valók, hogy ragadós váladék segítségével visszatartsák a petéket, amíg ki nem kelnek a petezacskóban. Ezeknek a kacslábú rákoknak nincsenek kopolyúik, de testüknek és a petezacskónak egész felülete, a kis petefékekkel együtt, lélegzésre is szolgál. A Balanidáknak (tengeri makkok) vagy tapadó kacslábú rákoknak ellenben nincs petefékük, hanem petéik szabadon fekszenek a petezacskó fenekén, a jól elzárt héjban; de a petefékeknek viszonylag megfelelő helyzetben, nagy, sokrácú hártványok vannak, amelyek szabadon közlekednek a petezacskó és a test vérkeringési üregeivel, s amelyekről minden természetbúvárnak az volt a véleménye, hogy kopolyúk módjára működnek. Már most azt hiszem,

senkisé fogja kétségbe vonni, hogy az egyik család petefékjei szigorúan homológok a másik család kopolyúival; valóban fokozatosan át is olvadnak egymásba. Ennélfogva felesleges kételkednünk benne, hogy a két kis börrödő, amely eredetileg petefékül szolgált, amely azonban igen csekély mértékben közreműködött már a lélegzés aktusában is, a természetes kiválasztás útján fokozatosan átalakult kopolyúvá, egyszerűen oly módon, hogy a nagysága megnövekedett, a ragasztó mirigyei pedig megsemmisültek. Ha valamennyi száronülő kacslábú rák kipusztult volna — és valóban ezek nagyobb mértékben pusztultak is, mint a tapadó kacslábú rákok, — ugyan ki merte volna valaha is azt képzelni, hogy ez utóbbi család kopolyúi eredetileg oly szervek voltak, amelyek a petéket óvták attól, hogy ki ne mosódjanak a petezacskóból?

Van az átmenetnek még egy lehetséges módja, az ugyanis, amely sietteti vagy késlelteti a szaporodás időszakát. Nemrégiben terelték rá erre a figyelmet Cope professzor és mások az Egyesült-Államokban. Most már tudjuk, hogy némely állat élete igen korai szakában képes a szaporodásra, mielőtt megszerezte volna teljes jellegzónásait; ha ez a képesség általában jól kifejlődne valamely fajban, akkor valószínű, hogy a fejlődés érett stádiuma előbb-utóbb veszendőbe menne; és ez esetben, főképp ha a lárva nagy mértékben különböznék az érett formától, a faj jellege nagyon megváltoznék vagy elfajulna. Továbbá nem egy állat jellege változik, az érettség elérése után is, életének csaknem egész tartama alatt. Az emlősöknek például gyakran nagyon változik a korról a koponyaformájuk, amire dr. Murie néhány meglepő példát hozott fel a fókák köréből; mindenki tudja, hogy a szarvas agancsai egyre jobban szerteágaznak és némely madár tollai egyre szebben kifejlődnek, amint az állatok öregszenek. Cope professzor azt állítja, hogy bizonyos gyíkfélék fogai az évek forgásával nagyon változtatják az alakjukat; a rákféléknél pedig, mint Fritz Müller tanúsítja, nemcsak sok jelentéktelen, hanem egynémely fontos rész is új jelleget ölt, az érettség után. Mindezekben az esetekben — és számos esetet lehetne még felhozni, — ha a szaporodás kora késedelmet szenvedne, a faj jellege, legalább is az érett

állapotban, módosulna ; sőt nem valószínűtlen az sem, hogy a fejlődés megelőző és korábbi stádiumain némely esetben átsietne csak a faj, és végül ezek a stádiumok el is vesznének. Vajjon az átmenetnek ez az aránylag gyors módja gyakran vagy egyáltalán módosított-e fajokat, nem tudom eldönteni ; de ha módosított, akkor valószínű, hogy a különbségek a fiatalok és az érettek, valamint az érettek és az öregek között, eredetileg fokozatosan jöttek létre.

A természetes kiválasztás elméletének különös nehézségei.

Ámbár rendkívül óvatosaknak kell lennünk, mikor azt következtetjük, hogy valamely szerv nem képződhetett ki egymást követő, apró, átmeneti fokozatok útján, mégis kétségtelen, hogy vannak komoly nehézségek is.

Az egyik legkomolyabb eset a semlegesnemű rovarok esete, amelyek gyakran eltérő szerkezetűek úgy a hímeiktől, mint a termékeny nőstényektől ; de ezt az esetet a következő fejezetben fogom tárgyalni. A halak villamos szervei egy másik, ilyen különösen nehéz eset ; mert lehetetlenség elképzelni, miféle fokozatokon keresztül jöttek létre ezek a csodálatos szervek. De ebben nincs meglepő, mert hiszen azt sem tudjuk, hogy mi a haszna ezeknek a szerveknek. A villamos angolnánál (*Gymnotus*) és a villamos rájánál (*Torpedo*) kétségtelenül hatalmas eszközei a védelemnek és talán a zsákmányszerzésnek is ; de az igazi rájánál, mint Matteucci megfigyelte, a farkban lévő analóg szerv már csak kevés villamosságot mutat, még ha nagy mértékben ingereljük is az állatot ; oly kevés villamosságot, hogy aligha használható fel az előbb említett célokra. Emellett, az imént említett szerven kívül van az igazi rájának, mint dr. R. M'Donnell kimutatta, egy másik szerve is, közel a fejéhez, amely tudomásunk szerint ugyan nem villamos, de amely nyilván teljesen homológ szerve a villamos rája (*Torpedo*) villamos telepének. Általában elismerik, hogy e szervek és a rendes izom között igen közeli az analógia, a finomabb struktúrában, az idegek eloszlásában, valamint abban a módban, ahogy a különböző reagenciák hatnak az idegekre. Kü-

lönös figyelmet érdemel továbbá az is, hogy az izomösszehúzódás villamos kisütéssel jár együtt; és mint dr. Radcliffe hangsúlyozza: »A torpedo (villamosrája) villamos készülékében, amikor az állat nyugszik, valószínűleg olyan töltés van készletben, amely minden tekintetben hasonló ahhoz, aminővel a pihenő izomban és idegben találkozunk, és a torpedo villamos kisütése nem is sajtáságos valami, hanem talán másik formája csak annak a villamos kisütésnek, amely együttjár az izom és a mozgatóideg tevékenységével.« Ennél tovább ezidő szerint nem folytathatjuk a magyarázatot; minthogy azonban oly keveset tudunk csak e szervek használásáról és minthogy semmit sem tudunk a ma létező villamosalak őseinek szokásairól és struktúrájáról, rendkívül merész dolog volna azt állítani, hogy oly hasznavehető átmenetek el sem képzelhetők, amelyek során át ezek a szervek fokozatosan kifejlődhettek.

Ezek a szervek az első pillanatra látszólag még egy másik, még pedig sokkal komolyabb nehézséget is gördítenek elénk; mert körülbelől tiz-tizenkét halfélénél fordulnak elő, amelyek közül több igen távoli rokona egymásnak. Ha ugyanazt a szervet ugyanannak az osztálynak több tagjánál találjuk meg, főképp olyan tagoknál, amelyeknek igen különböző az életmódja, akkor a szerv meglételét közös őstől való átöröklésnek tulajdoníthatjuk; hiányát pedig a tagok egynémelyikénél annak tulajdoníthatjuk, hogy nemhasználás vagy a természetes kiválasztás következtében elveszett. Ennélfogva, ha a villamos szervek valamely régi őstől öröklődtek volna át, akkor azt várhattuk volna, hogy valamennyi villamos hal közelebbi rokona egymásnak; erről azonban szó sincsen. A geológia sem ad okot semmiképen arra a feltevésre, hogy valaha voltak a legtöbb halnak villamos szervei, amelyeket módosult leszármazóik ma már elvesztettek. De ha alaposabban tanulmányozzuk a kérdést, akkor azt látjuk, hogy a villamos szervekkel ellátott különböző halaknál ezek a szervek a test különböző részeiben vannak elhelyezve, — hogy különböznek egymástól szerkezet dolgában épp úgy, mint a lemezek elrendezése dolgában, valamint — Pacini szerint — a folyamat, illetve mód szempontjából is, amelynek útján a villamosság fejleszt-

tődik — és végezetül, különböznek abban is, hogy különböző forrásokból kiinduló idegekkel vannak ellátva, és ez talán a legfontosabb az összes különbségek között. Ennélfogva a villamos szervekkel ellátott különböző halaknál ezeket a szerveket nem tekinthetjük homológ, hanem csak analóg szerveknek a funkció szempontjából. Ennek következtében nincs okunk arra a feltevésre sem, hogy valamely közös őstől öröklődtek át; mert ha így történt volna, akkor minden tekintetben nagyon hasonlítának egymáshoz. Így aztán megszűnik az a nehézség, hogy valamely szerv, amely látszólag ugyanaz, hogyan támadhat több különböző távoli rokonfajban, s nem marad meg csak az a kisebb, de még mindig elég nagy nehézség, hogy miféle lassú fokozatokon keresztül fejlődtek ki ezek a szervek külön-külön mindegyik halcsoportban.

A világító szervek, amelyek igen különböző családokhoz tartozó egynémely rovarnál előfordulnak, s amelyek a test különböző részeiben vannak elhelyezve, tudatlanságunk mai állapotában, olyan nehézséget gördítenek elénk, amely csaknem szakasztott párja a villamos szervek körül felmerült nehézségnek. Más hasonló eseteket is említhetnénk még; például a növények körében, a himporszemcsék tömegének igen különös szerkezete a ragasztó miriggyel ellátott kocsányon látszólag ugyanaz az Orchisnál és az Asclepiasnál — tehát oly két génusznál, amelyek nem is eshetnének már egymástól távolabb a virágos növények körében; csak hogy itt megint nem homológok a részek. Minden esetben, amikor a szervezet lépcsőzetén egymástól igen távol eső lények vannak ellátva hasonló és sajátos szervekkel, azt fogjuk találni, hogy bárha a szervek általános megjelenése és működése ugyanaz is, mégis mindenkor fel lehet fedezni közöttük alapvető különbségeket. Például, a lábassejűek (Cephalopoda) vagy szépiák és a gerinces állatok szeme csodálatosan hasonlóan tetszik; és egymástól ennyire messze eső csoportokban ennek a hasonlóságnak legkisebb részecskéjét sem tulajdoníthatjuk közös őstől való öröklődésnek. Mivart ezt az esetet említette, mint olyat, amely rendkívüli nehézséget gördít elénk, de én képtelen vagyok ennek az argumentumnak az erősségét megérteni. Minden látószervnek áttetsző szövetből kell képződnie s valamiféle lencsét kell magában

foglalnia, hogy kép vetődjék sötét kamarának a háttérére. E felületes hasonlóságon kívül más valódi hasonlóság alig van a szépiák és a gerincesek szemei között, amint világosan kitetszik Hensen csodálatos munkájából, amelyben a lábasfejűeknek (Cephalopoda) ezeket a szerveit ismerteti. Lehetlenség ehelyütt részletekbe bocsátkoznom, de legyen szabad a különbség egynéhány pontját mégis felsorolnom. A magasabbrendű szépiák kristálylencséje két részből áll, amelyek — két lencse módjára — egymás mögött helyeződnek el, s amelyek közül mindegyiknek egészen más a struktúrája és diszpozíciója, mint a gerinceseknél előforduló lencséknek. A recehártya teljesen más, az alkatrészei valósággal meg vannak fordítva s a szemhárttyák nagy idegducot zárnak magukba. Az izmok kapcsolatai nem is lehetnének már eltérőbbek, s épp ily nagy az eltérés más részletekben is. Ennél fogva nem könnyű eldönteni, vajjon mennyiben szabad akárcsak ugyanazokat a kifejezéseket is használnunk, amikor leírjuk a lábasfejűek (Cephalopoda) és a gerincesek szemeit. Természetesen módjában van bárkinek tagadni, hogy a szem akármelyik esetben is egymást követő csekély változások természetes kiválogatása útján fejlődhetett ki; de ha megengedjük ezt az egyik esetben, akkor nyilván lehetséges a másik esetben is; és két csoport látószerveiben a struktúrabeli alapvető különbségeket előre is lehetett volna sejteni a képződésük módjáról való eme felfogásnak megfelelően. Mint ahogy két ember néha egymástól függetlenül jut rá ugyanarra a találmányra, épp úgy a különböző felsorolt esetekben — úgy látszik — a természetes kiválasztás, amely minden egyes lény javára dolgozik, és felhasznál minden előnyös változást, hasonló szerveket hozott létre, amennyiben a funkciót tekintjük, különböző szerves lényekben, amelyek közös struktúráik közül egyet sem köszönhetnek közös őstől való átöröklésnek.

Fritz Müller, hogy kipróbálja a következtetéseket, amelyekre e könyvemben jutottam, nagy gonddal végigment az érvelésnek egy csaknem hasonló láncolatán. A rákfélék (Crustacea) több családjában van egynéhány faj, amely el van látva levegőben lélegző készülékkel és hozzáidomult a vizen kívül való élethez is. E családok közül kettőben,

amelyeket Müller különösebben megvizsgált s amelyek közel rokonai egymásnak, a fajok rendkívül pontosan egyeznek egymással minden fontos jellegzővonásban; még pedig érzékszerveikben, vérkeringési rendszerükben, a bonyolult gyomrukban lévő szőrpamacsok helyzetében és végül a vízben lélegző kopoltyúk egész struktúrájában, még a mikroszkópikus horgocskákat tekintve is, amelyek a kopoltyúkat tisztítják. Ennélfogva azt lehetett volna várni, hogy a két családhoz tartozó egynéhány fajnak, amely a szárazföldön él, ugyanaz lesz az egyformán fontos, levegőben lélegző készüléke; mert ugyan miért formálódott volna eltérően éppen ez az egy készülék, amely ugyanazt a célt szolgálja, mikor az összes többi fontos szerv rendkívül hasonló vagy csaknem azonos?

Fritz Müller úgy okoskodik, hogy ezt a nagy hasonlóságot a struktúra oly sok részletében, az én nézeteimnek megfelelően, közös őstől való öröklődésnek kell tulajdonítanunk. Minthogy azonban a fentebb említett két család fajainak túlnyomó többsége — épp úgy, mint a legtöbb más rákféle (Crustacea) — vízi életmódot folytat, a legnagyobb mértékben valószínűtlen, hogy közös ősök alkalmas lett volna a levegőben való lélegzésre. Ez arra bírta Müllert, hogy gondosan megvizsgálja a levegőben lélegző fajok készülékeit; és azt találta, hogy azok különböznek egymástól több lényeges pontban, például a nyílások helyzetében, a módban, ahogy a nyílások kinyílnak és becsukódnak, és más járulékos részletekben. Már most efféle különbségek érthetők, sőt várhatók is voltak, ha azt tételezzük fel, hogy különböző családokhoz tartozó fajok lassacskán alkalmazkodtak egyre jobban a vízen kívül való élethez és a levegőben való lélegzéshez. Mert ezek a fajok, minthogy különböző családokhoz tartoznak, bizonyos mértékben különböztek egymástól; és ahhoz az elvhez képest, hogy minden egyes változás természete két tényezőtől függ, tudniillik egyrészt az organizmus, másrészt a környező körülmények természetétől, ezeknek a fajoknak a változósága semmi esetre sem volt teljesen azonos. Ennek következtében a természetes kiválasztásnak különböző anyag, illetve több különböző változás állt a rendelkezésére, hogy munkájával

ugyanazt a funkcióbeli eredményt érje el; és az ekkép szerzett struktúrák csaknem szükségképpen eltértek egymástól. A külön teremtési aktusok feltevése alapján ez az egész eset érthetetlen marad. Ez az okoskodási láncolat — úgy látszik — nagy hatással volt Fritz Müllerre, amikor elfogadta azokat a nézeteket, amelyeket ebben a munkámban kifejtettem.

Egy másik kiváló zoológus, a néhai Claparède professzor, ugyanily módon okoskodott és ugyanerre az eredményre jutott. Kimutatja, hogy vannak különböző alcsaládokhoz és családokhoz tartozó élősdik (Acaridae), amelyek szőrhorgocskákkal vannak ellátva. Ezeknek a szerveknek függetlenül kellett fejlődniök, amennyiben nem öröklődhettek át közös őstől; és a különböző csoportokban a mellső lábak, — a hátsó lábak, — az állkapcsok (Maxillae) vagy ajkak — és a test hátsó részének alsó felén lévő függelékek módosulásából formálódtak ki.

A felsorolt példákban azt látjuk, hogy oly lényeknél, amelyek egyáltalában nem rokonok vagy csak távoli rokonok, külsőleg igen hasonló, bár a fejlődésükben nem hasonló szervek érik el ugyanazt a célt és végzik ugyanazt a funkciót. Másrészt általános szabály a természetben, hogy ugyanaz a cél, néha közeli rokonlényeknél is, a legkülönfélébb úton-módon érhető el. Mennyire más szerkezetű például a tollas madárszárny és a hártyával borított denevérszárny; és még inkább mennyire más a pillangó négy szárnya, a légy két szárnya és a bogár két födeles szárnya. A kéthéjű kagylóknak ki kell nyitódniok és be kell csukódniok, de hányféle mintája van a zárókészüléknek — a *Nucula* szépen egymásba illő zárófogainak hosszú sorától a feketekagyló egyszerű zárópántjáig! A magvak szétszóródását vagy parányiságuk teszi lehetővé, — vagy az, hogy tokjuk könnyű, léggömbszerű burkolattá alakul át, — vagy az, hogy a legkülönfélébb részekből álló kásás vagy húsos anyagba ágyazódnak bele, amely egyrészt táplálék, másrészt feltűnően színezett, hogy csábítsa a madarakat, amelyek megeszik, — vagy az, hogy sokféle horgocskájuk és kampójuk és fűrészkesztyűjük van, amellyel bele-

kapaszkodnak a négylábúak szőrébe, — vagy az, hogy el vannak látva különböző alakú és kecses struktúrájú szárnyakkal és tollakkal, úgy hogy minden kis szellő magával ragadhatja őket. Felhozok még egy példát; mert az a kérdés, hogy ugyanaz a cél a legkülönfélébb úton-módon érhető el, méltán figyelmet érdemel. Némely szerző azt állítja, hogy a szerves lények a pusztá változatosság kedvéért sokfélék, olyanformán, mint a játékszerek az üzletben; de a természet efféle felfogása hihetetlen. A különvált nemű virágoknak és oly virágoknak, amelyeknél, bár hermafroditák, a virágporszemcsék nem hull önmagától a bibére, segítségre van szükségük a megtermékenyüléshez. Több virágféléknél ez úgy történik, hogy a virágporszemcséket, amelyek könnyűek és össze nem függőek, a szél tisztára véletlenül ráfújja a bibére; és ennél egyszerűbb mód már el sem képzelhető. Csaknem épp ily egyszerű, bár egészen más, az a mód, hogy számos növény-nél a részarányos virág néhány csöpp virágmézet választ ki s ennek következtében rovarok keresik fel; és a rovarok átviszik a virágporszemcséket a porrekeszekből a bibére.

Ezen az egyszerű fokozaton kezdve, végigmehetünk a berendezkedések kimeríthetetlen sorozatán, amelyek egytől-egyetig ugyanazt a célt szolgálják és lényegökben egytől-egyetig ugyanazon a módon hatnak, de elváltozásokat vonnak maguk után a virág minden részében. A virágméz különböző alakú tartókban lehet felhalmozva, a porzók és termők sokféleképpen módosulhatnak, néha csapdaszerű berendezkedést alkotva, néha ingerlékenység vagy rugalmasság révén képesek lévén pontosan megfelelő mozgásokra. Az ilyen struktúráktól tovább mehetünk, amíg el nem jutunk a rendkívüli alkalmazkodásnak oly esetéhez, aminőt nemrég dr. Crüger írt le a *Coryanthes*-nél. Ennél a kosborféléknél (*Orchidea*) a labellum vagy alsó ajak egy része nagy vederré mélyült ki, amelybe szakadatlanul csaknem tiszta vízcseppek hullanak két kiválasztó szaruból, amely a veder fölött van; és amikor a veder félig megtelik, a víz az egyik oldalán lévő csatornán át kicsurog belőle. Az alsó ajak alaprésze a veder fölött van, és maga is kamrafélévé mélyül ki, két oldalbejárással; ebben a kamrában furcsa húsos barázdák vannak. Ha nem lett volna szemtanuja annak, ami történik,

a legleleményesebb ember sem találhatta volna ki soha, mi a célja mindezeknek a részeknek. De dr. Crüger látta, hogy nagy poszméhek keresik fel csapatosan ennek a kosborfélének az óriás virágait, még pedig nem azért, hogy kiszívják a virágmézét, hanem, hogy lerádják a vederföldről a kamrában lévő barázdákat ; és miközben ezt tették, gyakran beletaszították egymást a vederbe, s minthogy a szárnyaik ekként átnedvesedtek, nem tudtak elrepülni, hanem kénytelenek voltak keresztülmászni azon a folyosón, amelyet az említett csurgó vagy csatorna alkot. Dr. Crüger méheknek »szakadatlan búcsújárását« látta ekkép kimászni az önkénytelen fürdőből. A folyosó szűk, és az oszlop tetőzi, úgy hogy a méh, mikor kifelé erőlködik, hozzádörzsöli a hátát először a ragadós bibéhez és azután a virágportömegek ragadós mirigyeihez. A virágportömegek rátapadnak ekként annak a méhnek a hátára, amely véletlenül először mászik keresztül egy nemrég kinyitott virágnak a folyosóján, s a méh magával viszi őket. Dr. Crüger küldött nekem borszeszben egy virágot egy poszméhhel, amelyet megölt, mielőtt egészen kimászott a folyosóból, s amelynek a himportömeg odatapadt még mindig a hátára. Ha az ekkép felszerelt méh egy másik virágra repül, vagy rárepül másodszor ugyanarra a virágra, és ha társai beletaszítják a vederbe, ahonnan a folyosón keresztül mászik ki, akkor a himportömeg először szükségszerűen a ragadós bibével érintkezik és ehhez tapad, úgy hogy a virág megtermékenyül. Most végül látjuk már a virág minden részének teljes hasznát, a vizet kiválasztó szarukét épp úgy, mint a vízzel félig telt vederét, amely megakadályozza a méhek elrepülését és arra kényszeríti őket, hogy keresztülmásszanak a csatornán és hozzádörögöljenek a kellő módon elhelyezett ragadós himportömegekhez és a ragadós bibéhez.

Egy másik, közeli rokon kosborfélénél, a *Catasetum*-nál, a virág szerkezete teljesen más, bár ugyanazt a célt szolgálja ; és épp oly különös is. Méhek keresik fel ezeket a virágokat, mint a *Coryanthes* virágait, azért, hogy lerádják az alsó ajkat ; miközben ezt rádják, elkerülhetetlenül hozzáérnek egy hosszú, elvékonyodó, érzékeny nyulványhoz, amelyet én csápnak (antenna) neveztem. Ez az antenna, ha meg-

érintik, valami érzetet vagy rezdülést közvetít bizonyos hártýára, amely erre nyomban megreped ; így kiszabadul egy rugó, amely a himportömeget, mint az íjj, egyenes irányban kilövi, és a himpor ragadós végét a méh hátához tapasztja. A hím növény virágportömegét (mert ebben a kosborfélében a nemek különváltak) a méh ily módon átszállítja a nőnemű növény virágjára, ahol érintkezésbe jut a bibével, a amely eléggé ragadós ahhoz, hogy bizonyos rugalmas szálat leszakítson és visszatartsa a hímport, úgy hogy ekként megtörténik a megtermékenyülés.

Már most azt kérdezhetné valaki, hogy a felsorolt és megszámlálhatatlan más példákban is, mi módon érthetjük meg a bonyolultság fokozatos skáláját és az egyazon cél elérésére szolgáló sokféle utat-módot? A válasz erre, mint már megjegyeztük, kétségtelenül az, hogy amikor két olyan forma változik, amely bizonyos csekély mértékben különbözik már egymástól, a változóságuknak nem lesz pontosan ugyanaz a természete, és ennek következtében az eredmények, amelyeket a természetes kiválasztás ugyanannak az általános célnak a szolgálatában elér, nem lesznek ugyanazok. Nem szabad arról sem megfeledkeznünk, hogy mindegyik magasabbrendű organizmus sok változáson keresztül ment már ; és hogy minden egyes módosult struktúra átöröklődésre törekszik, úgy hogy nincs módosulás, amely könnyű szerrel teljesen veszendőbe menne, hanem inkább újra meg újra tovább módosul. Ennélfogva minden egyes faj minden egyes részének a struktúrája, bármilyen célra szolgáljon is, nem egyéb, mint számos átöröklött változásnak az összege, amelyeken a faj keresztülment, mialatt folytatólagosan alkalmazkodott megváltozott szokásokhoz és életkörülményekhez.

Végezetül, bárha sok esetben rendkívül nehéz még csak hozzávetően is gyanítani, miféle átmenetek útján jutottak el a szervek mai állapotukig, mégis, ha elgondolom, aránylag mily kevés az élő és ismert formák száma a kipusztult és ismeretlen formák számához képest, csodálkozva látom, mily elvétve akadunk oly szervre, amely felé tudomásunk szerint nem vezet átmeneti lépcsőzet. Mindenesetre való igaz, hogy új szervek, amelyek mintha valamely különleges

cél számára teremődtek volna, ritkán vagy talán sohasem jelentkeznek semmiféle lénynél; — aminthogy erre utal már az a régi, de néha túlzásba hajtott tétel is a természetrajzban: *Natura non facit saltum*. Megtaláljuk ezt a feltevést csaknem mindenik tapasztalt természetbúvár írásában; vagy amint Milne Edwards találóan fejezte ki: a természet pazarul ontja a fajtákat, de fukar az ujdonságokban. A teremtés elméletének alapján, vajjon miért is legyen oly sok fajta és oly kevés igazi ujdonság? Miért is kapcsolják össze általában fokozatos lépcsőzetek számos független lénynek minden részét és minden szervét, mikor az illető lények a feltevés szerint külön-külön teremtettek, mindenik a maga megfelelő helyére a természetben? Miért ne szökkenjen át a természet hirtelen ugrással egyik struktúráról a másik strukturára? A természetes kiválasztás elmélete alapján világosan megérthetjük, hogy miért nem; mert a természetes kiválasztás csak úgy működik, hogy felhasználja az apró, egymást követő változásokat; nagy és hirtelen ugrást sohasem tehet, hanem rövid és biztos, bár lassú léptekkel kell előbbre haladnia.

Látszólag csekély fontosságú szervek, amelyeket a természetes kiválasztás befolyásol.

Minthogy a természetes kiválasztás élet és halál útján működik — amennyiben a legalkalmasabbakat megóvja, a kevésbé alkalmas egyéneket pedig elpusztítja, — néha úgy éreztem, hogy kisjelentőségű részek eredetét vagy képződését igen nehéz megérteni; csaknem oly nehéz, bár egészen más értelemben, mint a legtökéletesebb és legbonyolultabb szervekét.

Először is rendkívül tudatlanok vagyunk bármely szerves lény egész háztartását illetőleg, sokkal tudatlanabbak, semhogy megmondhatnók, mely csekély módosulások fontosak ránézve és melyek nem fontosak. Egyik előbbi fejezetben több példát hoztam fel igen jelentéktelen jellegzővonásokra, aminő például a gyümölcs pelyhezete és a gyümölcs húsának színe, a négylábúak bőrének és szőrének színe, stb., amelyek, minthogy a viszonyosság kapcsolatában vannak

szervezeti különbségekkel, vagy mert a rovarok ostromát határozzák meg, bizonyára ki vannak téve a természetes kiválasztás hatásának. A zsiráf farka mesterségesen szerkesztett légycsapóhoz hasonlít; és az első tekintetre hihetetlennek tetszik, hogy ezidő szerinti céljára egymást követő, apró módosulások útján válhatott alkalmassá, amely módosulások közül megannyi egyre jobban megfelelt oly jelentéktelen célra, aminő a legyek elűzése; de óvatosaknak kell lennünk, mielőtt nagyon határozottan állást foglalunk még ebben az esetben is, mert tudjuk, hogy Dél-Amerikában a szarvasmarha és más állatok eloszlása és létezése teljességgel azon múlik, mennyire képesek a rovarok támadásának ellentállani: úgy hogy azok az egyének, amelyek bármi módon védekezni tudnak ezek ellen az apró elleneségek ellen, képesek lennének új legelőhelyeken is elterjedni és ekként nagy előnyre szert tenni. Nem mintha a nagy négy lábúakat a legyek (egynémely ritka esetet kivéve) csakugyan elpusztítanák, de szakadatlanul zaklatják őket, úgy, hogy az erejük annyira megfogy, hogy betegségeknek jobban alá vannak vetve, vagy kevésbé képesek elkövetkező inség idején táplálékot keresni, vagy a ragadozók elől menekülni.

Szervek, a melyek most csekély jelentőségűek, némely esetben valószínűleg rendkívül fontosak voltak valamely korai ősz számára, s miután egy régebbi korszakban lassan tökéletesedtek, átöröklődtek ma is létező fajokra, csaknem ugyanabban az állapotban, bárha most igen csekély a hasznuk; ámde struktúrájukban minden, valósággal ártalmas elváltozást a természetes kiválasztás természetesen mindig megakadályozott. Ha látjuk, hogy a helyváltoztatásnak milyen fontos szerepe a fark a legtöbb víziállatnál, akkor e szerv általános meglétele és számos célra való használhatósága oly sok szárazföldi állatnál, a melyeknek tüdeje vagy módosult úszóhólyagja elárulja a vízi eredetét, talán ennek tulajdonítható. Ha valamely víziállatnál jól kifejlődött fark formálódott ki, akkor később átalakulhatott ez minden fajta célok szolgálatára — légycsapóvá, megragadó szervvé, vagy a fordulás segédeszközévé, például a kutyanál, bár ez utóbbi tekintetben a szerv segítsége nem nagy lehet, mert

a nyúl, amelynek alig van farka, még gyorsabban tud fordulni.

Másodszor, könnyen tévedhetünk, mikor fontosságot tulajdonítunk bizonyos jellegzővonásoknak, és azt hisszük, hogy a természetes kiválasztás útján fejlődtek ki. Nem szabad figyelmen kívül hagynunk semmiesetre sem a változott életkörülmények határozott befolyásának hatását, — sem az úgynevezett önmaguktól való (spontaneous) változásokét, amelyek látszólag csak igen alárendelt mértékben függenek a körülmények természetétől, — továbbá a hajlamosságát a rég elvesztett jellegzővonásokra való visszaütésre, — a növekedés bonyolult törvényeinek hatását, aminő a viszonosság, a kártalanítás, a részek egymásra való nyomásának törvénye, stb., — és végül a nemi kiválasztás hatását, amelynél fogva jellegzővonásokat, amelyek az egyik nemnek hasznára válnak, gyakran megszerz és többé-kevésbé tökéletesen átörökít a másik nem is, bár ez utóbbinak nincs belőlük semmiféle haszna. De az ily módon közvetve megszerzett struktúrák, bár eleinte nem válnak előnyére valamely fajnak, később a faj módosult leszármazóinak előnyére válhatnak, új életkörülmények között és ujonnan megszerzett szokások mellett.

Ha csak zöld harkályok léteznének és mi nem tudnók, hogy van sok fekete és tarka harkályféle is, azt merem állítani, hogy akkor azt hittük volna, hogy a zöld szín gyönyörű alkalmazkodása ennek a fákon mászkáló madárnak a végből, hogy elrejtőzzék ellenségei elől ; és hogy a zöld szín ennél fogva fontos jellegzővonás, amelyre a harkály természetes kiválasztás útján tett szert ; holott a zöld szín valószínűleg jórészt a nemi kiválasztásnak tulajdonítható. Egy kúszó pálmaféle a Maláj szigettengerben felkapaszkodik a legmagasabb fákra is, pompásan megszerkesztett horgok segítségével, amelyek fürtösen körülfogják az ágak végeit, és ez a berendezés kétségkívül igen nagy hasznára van ennek a növénynek ; minthogy azonban csaknem hasonló horgokat látunk igen sok fán, amely nem kúszó növény, s amely horgok, mint ahogy az Afrikában és Dél-Amerikában előforduló tuskéfajok eloszlásából joggal következtethetjük, védelmi eszközül szolgálnak a legelő négy lábúak ellen, ennél-

fogva a szóban forgó pálma horgai is először erre a célra fejlődhetnek ki, és csak később tökéletesedhetnek és váltak a növény előnyére, amikor a növény tovább módosult, és kúszó növényé lett. A keselyű fején lévő csupasz bőrt általában úgy fogják fel, mint közvetlen alkalmazkodást a rothadásban való turkáláshoz ; ez lehetséges is, de lehetséges az is, hogy a csupasz bőr a rothadó anyag közvetlen hatásának tulajdonítható ; de nagyon óvatossá kell lennünk efféle következtetésekkel, mikor azt látjuk, hogy a tisztán táplálkozó kanpulyka fején lévő bőr szintén csupasz. Fiatal emlősök koponyavarratait a szülés megkönnyítésére szolgáló szép alkalmazkodásnak tekintették, és valóban meg is könnyítik ezt az aktust, sőt esetleg nélkülözhetetlenek is ehhez az aktushoz ; minthogy azonban vannak koponyavarratai fiatal madaraknak és csúszó-mászóknak is, amelyeknek csak széttörött tojásból kell kibujniok, ebből azt következtethetjük, hogy ez a struktúra a növekedés törvényeinek alapján keletkezett és előnyére vált a magasabbrendű állatoknak a szülésnél.

Mélységesen tudatlanok vagyunk minden csekély változás vagy egyéni különbség okát illetően ; és erről nyomban meg is győződhetünk, ha elgondolkozunk a különbségeken, amelyeket házasított állataink tenyészfajai között találunk különböző vidékeken, — legfőként a kevésbé civilizált vidékeken, ahol tervszerű kiválasztásról csak igen kevésé lehetett szó. Azoknak az állatoknak, amelyeket vadak tartanak különböző vidékeken, gyakran küzdeniök kell a saját létükért és bizonyos mértékben ki vannak téve a természetes kiválasztásnak, és közülök azok az egyének, amelyeknek egy kissé eltérő a szervezetük, legjobban boldogulhatnak különböző éghajlatok alatt. A szarvasmarháknál a legyek támadásai iránt való érzékenység a viszonyosság kapcsolatában van a színnel, épp úgy, mint a fogékonyság bizonyos növények mérgező hatására ; úgy hogy ekként még a szín is alá van vetve a természetes kiválasztás befolyásának. Egynémelyik megfigyelőnek az a meggyőződése, hogy a nedves éghajlat befolyásolja a szőr növekedését, és hogy a szőr viszonyosság kapcsolatában van a szarvakkal. A hegyi tenyészfajták mindig különböznek az alföldi tenyészfajtáktól ; és a

hegyes vidék valószínűleg hatással van a hátsó lábakra, mert ezeket jobban meg kell erőltetni, sőt talán még a medence formájára is; és ez esetben, a homológ változás törvényénél fogva, valószínűleg megérik a hatást a mellső lábak és a fej is. A medence alakja viszont nyomás útján befolyásolhatja a méhben lévő fiatal lény bizonyos részeinek alakját. A fáradtságos lélegzés, amelyre magas hegyi tájakon szükség van, mint joggal hihetjük, növelni igyekszik a mellkas nagyságát; és itt megint szerepe volna a viszonyosságnak. A kevesbedett mozgás hatása, kapcsolatban bőséges táplálkozással, az egész szervezetre valószínűleg még jelentősebb; és mint H. von Nathusius kitűnő értekezésében nemrég kimutatta, nyilván ez az egyik főoka annak a nagy módosulásnak, amelyen a sertésenyészfajták keresztülmentek. De sokkal tudatlanabbak vagyunk, semhogy a változás különböző ismert és ismeretlen okainak viszonylagos fontosságáról elmélkedhetnénk; és ezeket a megjegyzéseket azért tettem csak, hogy bebizonyítsam, hogy ha már arra is képtelenek vagyunk, hogy számot adjunk különböző házi tenyészfajtáinknak jellegző különbségeiről, noha e tenyészfajták az általános felfogás szerint egy vagy egynéhány szülőformából származtak rendes szaporodás útján, akkor nem szabad nagy fontosságot tulajdonítanunk annak sem, hogy a valódi fajok közti csekély analóg különbségek pontos okát egyáltalában nem tudjuk.

A haszonelvűség tana mennyiben igaz; a szépség megszerzése hogyan történik.

A megelőző megjegyzések arra bírnak, hogy válaszoljak pár szóval arra a tiltakozásra, a mellyel több természettudós élt minap a haszonelvűség tana ellen, amely szerint a struktúra minden részlete a struktúra birtokosának javára jött létre. Azt hiszik, hogy számos struktúra csak a szépség kedvéért teremtődött, hogy gyönyörködtesse az embert vagy a Teremtőt (de ez utóbbi pont kívül esik a tudományos fejtegetés körén), vagy pusztán a változatosság kedvéért, amely utóbbi felfogást már fejtegettük. Az efféle tanok, ha igazak, tökéletesen megdöntének elméletemet. Teljesség-

gel megengedem, hogy vannak struktúrák, amelyeknek mai tulajdonosaik nem veszik közvetlenül hasznát, s amelyeknek nem vették hasznát talán sohasem az elődeik sem; de ez nem bizonyítja azt, hogy ezek a struktúrák pusztán a szépség vagy a változatosság kedvéért képződtek. Kétségtelen, hogy a változott körülmények határozott befolyása és a módosulások imént részletezett különféle okai valamennyien hatást hoztak létre, még pedig valószínűleg nagy hatást, amely független volt minden ekkép szerzett előnytől. De még jelentősebb meggondolás az, hogy minden élő teremtmény szervezetének főrésze öröklődésnek tulajdonítható; és ennél fogva, bár minden lény jól hozzáidomult a természetben saját helyéhez, számos struktúrának még sincsen igen közeli és közvetlen kapcsolata a mostani életszokásokkal. Így például alig hihetjük, hogy a felföldi lúdnak vagy a fregattmadárnak úszóhártyás lába különös hasznára válik ezeknek a madaraknak; nem hihetjük, hogy a hasonló csontok a majom karjában, a ló mellső lábában, a denevér szárnyában és a fóka úszólábában különös hasznára válnak ezeknek az állatoknak. Bátran tulajdoníthatjuk ezeket a struktúrákat öröklődésnek. De az úszóhártyás lábak kétségtelenül épp oly hasznosak voltak a felföldi lúd és a fregattmadár őséire nézve, mint amily hasznosak manapság az élőmadarak közül a legtöbb vízi madárnak. Hihetjük ekképen azt is, hogy a fóka őséinek nem úszólába volt, hanem járásra vagy megragadásra alkalmas öt ujjú lába; feltételezhetjük továbbá azt is, hogy a majom, ló és denevér lábaiban lévő különböző csontok, a hasznosság elvénél fogva, eredetileg valószínűleg úgy fejlődtek ki, hogy az egész osztály valamely ősi, halszerű elődjének az uszósárnyában lévő még számosabb csont megfogyatkozott. Alig lehetséges eldönteni, hogy mennyiben kell tekintettel lennünk a változásnak oly okaira, aminők a külső körülmények határozott befolyása, az úgynevezett önmaguktól való (spontaneous) változások, és a növekedés bonyolult törvényei; de számbavevé e fontos kivételeket, levonhatjuk azt a következtetést, hogy minden élő teremtés struktúrája közvetlenül vagy közvetve valamelyes hasznára van most is, vagy hasznára volt régebben a tulajdonosának.

Ami azt a hitet illeti, hogy szerves lények az ember gyönyörűségére teremtődtek szépeknek, — oly hit ez, amely mint hangoztatták, megdönti egész elméletemet, — először is azt jegyzem meg, hogy a szépségérzet nyilvánvalóan az elme természetétől függ, és nincs tekintettel a megcsodált tárgy semmiféle reális tulajdonságára ; továbbá, hogy a szépség eszméje nem velünk született és nem is változhatatlan eszme. Látjuk ezt például abból is, hogy a különböző emberfajok férfiai a szépségnek teljesen más-más mértékét csodálják asszonyaikban. Ha szép tárgyak csupán az ember élvezetére teremtődtek volna, akkor be kellene bizonyítani, hogy mielőtt az ember megjelent, kevesebb szépség volt a föld színén, mint amióta az ember is szerepel a színtéren. Vajjon az eocén korszak gyönyörű csavaros és kúpos kagylói, és a szekundér korszak kecses vésetű ammonitjei azért teremtődtek, hogy az ember évezredek multával csodálhassa őket a gyűjteményében ? Kevés szépségesebb tárgy van, mint a diatomaceák parányi kovahéjai : ezek azért teremtődtek talán, hogy a mikroszkópium erős nagyításában vizsgáljuk és csodáljuk őket ? A szépséget ez utóbbi esetben és sok más esetben is nyilván teljességgel a növés részarányosságának kell tulajdonítanunk. A virágok a természet legszebb termékei közé tartoznak ; ámde a zöld lombok ellentétéképen azért váltak szembetünökké, és ennek következtében egyidejűleg szépekké is, hogy a rovarok könnyen észrevegyék őket. Azért jutottam erre a következtetésre, mert változatlan szabálynak találtam, hogy annak a virágnak, amelyet a szél termékenyít meg, soha sincsen élénk színezetű pártája. Több növénynek rendszerint kétféle virágja van ; az egyik fajta nyitott és színes, hogy magához csábítsa a rovarokat ; a másik fajta zárt, nem színes, virágméz nélkül való, és rovarok sohasem keresik fel. Ebből azt következtethetjük, hogy ha rovarok sohasem fejlődtek volna ki a föld színén, növényeinket sohasem ékesítették volna szépséges virágok, hanem olyan szegényes virágokat hoztak volna csak létre, aminők a fenyő, a tölgy, a diófa és a körisfa, továbbá a fűfélék, a paraj, a sóska és a csalánfélék virágai, amelyeket egytől egyig a szél tevékenysége termékenyít meg. Megáll ugyanez az okoskodás a gyümölcsökre vonatkozóan is ; hogy

az érett szamóca vagy cseresznye egyaránt kellemes a szemnek és az ínynek, — hogy a kecskerágó elevenszínű gyümölcsé és a magyalfa skarlátpiros bogyója gyönyörű, — azt mindenki el fogja ismerni. Ez a szépség azonban arra való csak, hogy a madarakat és más állatokat odacsábítsa, hogy a gyümölcsöt megegyék és a ganéjjal szétszórják a magvakat : hogy ez így van, azt abból következtetem, hogy még egyetlen kivételt sem találtam az alól a szabály alól, hogy a magvak mindig ily módon szóródnak szét, amikor bármifajta gyümölcsbe (vagyis húsos vagy kásás burkolatba) vannak beleágyazva, ha ez a gyümölcs ragyogó színű, illetve fehérségénél fogva vagy feketeségénél fogva szembeötlő.

Másrészt szívesen megengedem, hogy a hím állatok igen nagy száma, például valamennyi igen pompás mada-runk, néhány halféle, csúszó-mászó és emlős, továbbá egész sereg nagyszerűen színezett pillangó, a szépség kedvéért lett szép ; csakhogy ezt a nemi kiválasztásnak köszönhetik, vagyis annak, hogy a nőstények folytonosan előnyben részesítették a szebb hímeiket, nem pedig annak, hogy az embernek gyönyörűsége teljék bennök. Így vagyunk a madarak énekével is. Mindebből azt következtethetjük, hogy a szép színek és a zenei hangok iránt való fogékonyság csaknem hasonló izlésre vall az állatvilág nagy részében. Mikor a nőstény épp oly szép színű, mint a hím, ami nem ritkaság a madarak és pillangók körében, akkor ennek nyilvánvalóan az az oka, hogy a színek, amelyek a nemi kiválasztásnak tulajdoníthatók, átöröklődtek nemcsak a hímekre, hanem mind a két nemre. Hogy a szépérezék a maga legegyszerűbb formájában — vagyis sajtóságos gyönyörűség érzete bizonyos színek, formák és hangok érzékelése nyomán — miként fejlődött ki először az ember és az alsóbbrendű állatok lelkében, ez nagyon homályos kérdés. Ugyanez a fajta nehézség mutatkozik akkor is, ha azt kutatjuk, hogyan van az, hogy bizonyos ízek és szagok gyönyörűséget, mások ellenben undorodást okoznak. Úgy látszik, hogy mindezekben az esetekben bizonyos mértékben szerepe volt a megszokásnak is ; bizonyos azonban, hogy van ennek valami alapvető oka is, minden egyes faj idegrendszerének a szervezetében.

A természetes kiválasztás semmikép sem hozhat létre valamely fajban oly módosulást ; amely kizárólag egy másik fajnak a javát szolgálja, ámbár a természet világában az egyik faj szakadatlanul a maga hasznára és előnyére fordítja más fajok struktúráit. De a természetes kiválasztás létrehozhat és gyakran létre is hoz oly struktúrákat, amelyek más állatoknak közvetlen ártalmára vannak, példa erre a vipera méregfoga és az Ichneumon (fürkészdarazsak) pete-rakója, amellyel petéit más rovarok eleven testébe rakja le. Ha be lehetne bizonyítani, hogy bármely faj struktúrájának valamely része tisztán más faj kizárólagos javára képződött, akkor ez megsemmisítené az elméletemet, mert efféle szervet nem hozhatott volna létre természetes kiválasztás. Ámbár természetrajzi munkákban számos idevágó állítás található, én egyetlenegyét sem látok közöttük, amelynek bármi jelentőséget is kellene tulajdonítanom. Elismerik, hogy a csörgőkígyó egyrészt saját védelmére, másrészt prédájának elpusztítására használja méregfogát ; de némely szerző azt hiszi, hogy ugyanakkor el van látva a csörgőkígyó csörgővel is a saját hátrányára, még pedig, hogy prédáját idejekorán figyelmeztesse a veszedelemre. Épp ily joggal hihetném azt is, hogy a macska azért kunkorgatja farka végét, mikor ugrásra készül, hogy figyelmeztesse a halálra szánt egeret. Sokkal valószínűbb az a nézet, hogy a csörgőkígyó arra használja csörgőit, a szemüveges kígyó azért terjeszti szét nyakpaizsát, és a puffogó vipera azért duzzad meg hangos és éles sziszegése közben, hogy elriasszák azt a sok madarat és állatot, amely tudvalevően megtámadja a legmérge-sebb kígyófajokat is. A kígyók ugyanazon elv szerint járnak el, mint a tyúkok, mikor tollukat felborzolják és szárnyukat szétterjesztik, valahányszor egy kutya közeledik a kis csirkékhez ; de helyütt nincs módomban részletesen ismertetni azt a sok út-at-módot, ahogy állatok ellenségeiket elriasztani igyekeznek.

A természetes kiválasztás sohasem hoz létre egyetlen lényben sem oly struktúrát, amely az illető lénynek nagyobb kárára, mint hasznára van, mert a természetes kiválasztás csupán a lények java által és javára működik. Nem képződhetik, mint Paley megjegyezte, egyetlen szerv sem oly cél-

ból, hogy tulajdonosának fájdalmat okozzon vagy ártalmára legyen. Ha pontosan lemérjük a jót és a rosszat, amit valamely rész okoz, akkor azt fogjuk tapasztalni, hogy minden egyes rész általában előnyére válik az illető lénynek. Ha az idő forgásával, változó életkörülmények között, valamely rész ártalmassá válik, akkor módosulni fog; illetve ha nem módosul, az illető lény el fog pusztulni, mint ahogy elpusztult miriád lény.

A természetes kiválasztás csak arra törekszik, hogy minden szerves lényt oly tökéletessé vagy valamivel tökéletesebbé is tegyen, mint amilyenek ugyanannak a vidéknek a többi lakói, amelyekkel versengésbe keveredik. És látjuk, hogy ez a mértéke annak a tökéletességnek, amelyet a lények a természet ölen szereznek meg. Új-Zealand hazai termékei például tökéletesek, ha egymással hasonlítjuk össze őket; de manapság rohamosan hátrálnak az Európából importált növények és állatok előrenyomuló légiói elől. A természetes kiválasztás nem fog létrehozni abszolút tökéletességet, és amennyire megítélhetjük, ezzel a magas színvonallal nem is találkozunk soha a természetben. A fényeltérés kiigazítása, mint Müller mondja, nem tökéletes, még abban a rendkívül tökéletes szervben: az emberi szemben sem. Helmholtz pedig, akinek ítélőképességét senkisé sem fogja kétségbe vonni, miután a legerőteljesebb kifejezésekkel leírja az emberi szem csodálatos képességeit, hozzáteszi ezeket a nevezetes szavakat: »Mindaz, ami pontatlanságot és tökéletlenséget felfedeztünk az optikai gépezetben és a reczehártyán keletkező képben, úgyszólván semmiség azokhoz a következtetlenségekhez képest, amelyekkel épp az imént az érzetek világában találkoztunk. Szinte azt mondhatnók, hogy a természetnek gyönyörűsége telt abban, hogy ellenmondásokat halmozzon fel, hogy kirántsa az alapot minden oly elmélet alól, amely előzetesen meglévő harmóniát akar megállapítani a külső és a belső világ között.« Ha értelmünk arra készlet bennünket, hogy rajongó csodálattal bámuljunk a természetben egész tömeg utánozhatatlan berendezést, ugyanaz az értelem megtanít bennünket arra is, bárha könnyen tévedhetünk mindkét irányban, hogy vannak más berendezések is, amelyek kevésbé tökéletesek. Tökéletesnek tarthatjuk-e például a

méh fulánkját, amelyet, ha oly sokféle ellensége közül valamelyik ellen használta egyszer a méh, nem húzhat többé vissza, a hátrafelé irányult csipkézet miatt, s amely ekként elkerülhetetlenül halálát okozza a rovarnak, mert vele együtt kitépődnek a rovar belei is?

Ha úgy fogjuk fel a méh fulánkját, mint amely megvolt már valamely távoli elődben is, mint fűrő és fűrészelő szerző, úgy amint megvan ugyanazon nagy rendnek számos tagjában, és hogy azóta módosult már, de nem tökéletesült még mai céljának megfelelően, a méreggel együtt, amelynek eredetileg valami más célja volt, például gubacstermelés, amely azonban azóta maróbbá erősödött, akkor talán megérthetjük, hogy a fulánk használása miért okozza oly gyakran magának a rovarnak a halálát is: mert ha mindent egybevetve, a szűrés képessége hasznára van a társas közösségnek, akkor megfelel a természetes kiválasztás minden követelményének, bárha a közösség egynémely tagjának halálát okozza is. Ha megcsodáljuk azt a valóban csodálatos szimatképességet, amelynél fogva sok rovar hímjei reáakadnak a nőstényeikre, megcsodálhatjuk-e azt is, hogy tisztán erre az egy célra a hereméhek ezrei jönnek létre, amelyeket a közösség egyáltalában nem használhat fel semmi egyébre, s amelyeket végül lemészárolnak szorgalmas és terméketlen testvéreik? Nehezünkre eshet, de mégis meg kell csodálnunk a méhkirálynőnek azt az ösztönszerű vad gyűlöletét, amely arra unszolja őt, hogy a fiatal királynőket, saját leányait, mihelyt megszületnek, elpusztítsa, vagy belepusztuljon ő maga a küzdelembe; mert ez kétségtelenül hasznára válik a közösségnek; és az anyai szeretet vagy az anyai gyűlölet, bár az utóbbi szerencsére rendkívül ritka, teljesen mindegy a természetes kiválasztás kérése elvének. Ha megcsodáljuk azt a különféle leleményes berendezést, amelynek segítségével a kosborfélék és sok más növény is a rovarok közreműködésével megtermékenyülnek, tekinthetjük-e azt is épp oly tökéletes berendezkedésnek, hogy fenyőfáink sűrű himporfelhőket hoznak létre, hogy egynéhány himporszemcsét véletlenül ráfújjon a szél a petékre?

Összefoglalás: a természetes kiválasztás elmélete magában foglalja a típus egységének és a létfeltételeknek a törvényét.

Fejtegettük ebben a fejezetben azoknak a nehézségeknek és ellenvetéseknek egynémelyikét, amelyeket az elmélet ellen fel lehetne hozni. Ezek közül sok komoly természetű; de azt hiszem, hogy fejtegetés közben világosság derült több oly tényre, amelyek a teremtés független aktusaiban való hit alapján rendkívül homályosak. Láttuk, hogy a fajok bármely adott korszakban nem végtelenül változók, és nem függnék össze egymással közbenső fokozatok sokasága révén, részint azért, mert a természetes kiválasztás folyamata mindig nagyon lassú folyamat, és minden adott időpontban csak egynéhány formát befolyásol; és részint azért, mert a természetes kiválasztásnak ugyanaz a folyamata magában foglalja a megelőző és közbenső fokozatoknak szakadatlan kiszorítását és kiirtását. Közeli rokonfajoknak, amelyek most összefüggő területen élnek, gyakran akkor kellett kialakulniok, amikor a terület nem volt összefüggő, és amikor az életkörülmények nem mosódtak össze észrevehetetlen átmenetekkel a különböző területrészek között. Amikor két fajta képződik valamely összefüggő területnek két vidékén, gyakran fog képződni egy közbenső fajta is, amely alkalmas valamely közbenső földöv számára; de a megjelölt okoknál fogva a közbenső fajta rendszerint kisebb számmal fog létezni, mint az a két forma, amelyet egybekapcsol; ennél fogva a két utóbbi a további módosulás folyamata során, minthogy nagyobb számmal létezik, nagy előnyben lesz a kisebbszámú közbenső fajtával szemben, és ekkép rendszerint sikerrel ki fogja a közbenső fajtát szorítani és irtani.

Láttuk ebben a fejezetben, milyen óvatosaknak kell lennünk, mikor azt következtetjük, hogy a legkülönbözőbb életmódok nem olvadhatnak át fokozatosan egymásba; hogy például a denevér nem formálódhatott ki a természetes kiválasztás útján oly állatból, amely eleinte siklani tudott csak a levegőn át.

Láttuk, hogy valamely faj új életkörülmények között

megváltoztathatja szokásait; vagy különféle szokásokra tehet szert, amelyek közül egynémelyik egyáltalában nem hasonlít legközelebbi rokonainak szokásaihoz. Ennélfogva megérthetjük, ha szem előtt tartjuk, hogy mindegyik szerves lény ott próbál megélni, ahol éppen megélhet: miképpen történt, hogy vannak úszóhártyás lábú felföldi ludak, földön élő harkályok, búvárrigók és olyan vihardarak, amelyeknek szokásai egyeznek az alkák szokásaival.

Ámbár az a feltevés, hogy oly tökéletes szerv, mint a szem, természetes kiválasztás útján kiformalódhatott, könnyen ingadozóvá tehet bárkit is; mégis bármely szervet tekintünk is, ha bonyolultságában ismerjük a fokozatoknak hosszú sorozatát, amelyeknek mindegyike javára van a tulajdonosának, akkor nincs logikai képtelenség abban, hogy változó életkörülmények között, a természetes kiválasztás útján bármely szerv szert tehessen a tökéletesség elképzelhető legnagyobb fokára. Oly esetekben, amikor nincs tudomásunk közbenső vagy átmeneti állapotokról, rendkívül óvatosaknak kell lennünk, mikor azt következtetjük, hogy ilyen közbenső vagy átmeneti állapotok nem is létezhetek, mert számos szerv átalakulásai mutatják, hogy milyen csodálatos funkcióbeli elváltozások azok, amelyek legalább is lehetségesek. Például az úszóhólyag nyilván átalakult levegőben lélegző tüdővé. Amikor ugyanaz a szerv egyidejűleg több igen különböző funkciót végzett, és azután egészben vagy részben specializálódott egyetlen funkcióra; és amikor két különböző szerv végezte egyidejűleg ugyanazt a funkciót, és az egyik tökéletesült, mialatt a másik segítségére volt: ily körülmények bizonyára gyakran megkönnyítették az átmeneteket.

Láttuk azt is, hogy két lényben, amelyek igen messze esnek egymástól a természetes lépcsőzeten, ugyanazt a célt szolgáló és külső megjelenésükben rendkívül hasonló szervek kialakulhattak külön-külön és egymástól függetlenül; de hogyha az efféle szerveket alaposan megvizsgáljuk, akkor csaknem mindig lényeges különbségeket fedezhetünk fel a struktúrájukban; és ez természetszerű következménye a természetes kiválasztás elvének. Másrészt az egész természetben általános szabály az, hogy a struktúra végtelen külön-

félesége éri el ugyanazt a célt ; és ez megint természetszerű következménye ugyanannak a nagy elvnek.

Sok esetben sokkal tudatlanabbak vagyunk, semhogy képesek volnánk megállapítani, vajjon valamely rész vagy szerv annyira jelentőség nélkül való-e valamely faj jóléte szempontjából, hogy struktúrabeli módosulásai nem halmozódhattak fel lassan a természetes kiválasztás útján. Sok más esetben a módosulások valószínűleg közvetlen eredményei a változás vagy a növekedés törvényeinek, és teljesen függetlenek attól, vajjon előnnyel jártak-e vagy sem. De bátran feltehetjük, hogy később még az efféle struktúrák is gyakran előnyére váltak a fajnak és tovább módosultak is a faj érdekében, új életkörülmények között. Elhíhetjük továbbá azt is, hogy oly rész, amely valaha igen fontos volt, gyakran megmaradt (például valamely viziállat farka a viziállat szárazföldi leszármazóinál), bárha oly csekély fontosságúvá lett, hogy mai állapotában a természetes kiválasztás útján nem is lett volna megszerezhető.

A természetes kiválasztás nem hozhat létre semmi olyat egyetlen fajban sem, ami kizárólag valamely más fajnak árt vagy használ ; ámbár nagyon is létrehozhat oly részeket, szerveket és váladékokat, amelyek rendkívül hasznosak, sőt esetleg nélkülözhetetlenek is, avagy rendkívül károsak más fajra nézve, de minden esetben egyidejűleg hasznára válnak a tulajdonosnak is. A természetes kiválasztás minden jól benépesített területen a terület lakóinak versengése útján működik, és ennél fogva oly boldoguláshoz vezet csak a létért való küzdelemben, amely megfelel ama különleges vidék színvonalának. Ennél fogva valamely vidék, többnyire a kisebb vidék, lakóinak gyakran meg kell hátrálniok egy másik, rendszerint a nagyobb vidék lakói elől. Mert a nagyobb vidéken több volt az egyén és több volt a különféle forma, ennél fogva keményebb volt a versengés, és ekként a tökéletesség színvonala is magasabb lett. A természetes kiválasztás nem vezet szükségszerűen abszolút tökéletességre ; sőt, amennyire korlátolt képességeinkkel megítélhetjük, az abszolút tökéletesség meglételét nem is állíthatjuk sehol sem.

A természetes kiválasztás elmélete alapján világosan megérthetjük annak a régi természetrajzi tételnek a teljes

értelmét, hogy : *Natura non facit saltum*. Ez a tétel, ha csupán a világ mai lakóit vesszük szemügyre, nem egészen helyes ; de ha számbavesszük az elmúlt idők lakóit is, akár ismerjük őket, akár nem, akkor a tételnek az én elméletem szerint feltétlenül igaznak kell lennie.

Általában elismerik, hogy valamennyi szerves lény két nagy törvény alapján formálódott ki : a típus egységének és a létfeltételeknek nagy törvényei alapján. A típus egysége alatt azt a struktúrabeli alapvető megegyezést értjük, amelyet ugyanannak az osztálynak a szerves lényeiben látunk, és amely teljesen független a szerves lények élet-szokásaitól. Az én elméletem szerint a típus egységét a le-származás egysége magyarázza meg. A létfeltételek kifejezése, amelyet a kitűnő Cuvier oly gyakran hangoztatott, teljesen bennefoglaltatik a természetes kiválasztás elvében. Mert a természetes kiválasztás úgy működik, hogy minden szerves lény változó részeit vagy most hozzáidomítja az illető lény szerves és szervetlen életkörülményeihez ; vagy hozzáidomította már rég elmúlt korok folyamán : és az ily módon való alkalmazkodásokat számos esetben előmozdítja a részek megnövekedett használása vagy nemhasználása, befolyásolja a külső életkörülmények közvetlen hatása, és ezek az alkalmazkodások alá vannak vetve minden esetben a növekedés és változás különböző törvényeinek. Ennél-fogva, voltaképen a létfeltételek törvénye a magasabb törvény ; amennyiben — a régebbi változások és alkalmazkodások öröklődése útján — magában foglalja a típus egységének a törvényét is.

VII. FEJEZET.

KÜLÖNFÉLE KIFOGÁSOK A TERMÉSZETES KIVÁLASZTÁS ELMÉLETE ELLEN.

Hosszúéletűség. — Oly módosulások, amelyek nem szükségképen egyidejűek. — Oly módosulások, amelyek látszólag nem közvetlenül hasznosak. — Fokozatos fejlődés. — Legállandóbbak oly jellegzővonások, amelyeknek csekély a funkcióbeli fontosságuk. — A természetes kiválasztás állítólag nem elegendő a hasznos struktúrák kezdő állapotainak megmagyarázására. — Oly okok, amelyek zavarják hasznos struktúráknak a természetes kiválasztás útján való megszerzését. — A funkciók megváltozásával együttjáró struktúrabeli fokozatok. — Ugyanazon osztály tagjainak igen különböző szervei egyazon forrásból fejlődnek. — Okok, amelyeknél fogva nem hiszünk nagy és hirtelen módosulásokban.

Ezt a fejezetet különböző, vegyes kifogások megfontolására akarom szánni, amelyeket nézeteim ellen felhoztak, minthogy ily módon talán több világosság derülhet a megelőző fejtegetések egynémelyikére is; de hiábavaló munka volna foglalkoznom valamennyi kifogással, minthogy közülök sokat olyan írók hoztak fel, akik nem tartották szükségesnek addig foglalkozni a kérdéssel, amíg meg is értik. Egy előkelő német természetbúvár például azt állította, hogy elméletemnek az a leggyöngébb része, hogy én minden szerves lényt tökéletlennek tartok; holott én voltaképen azt mondtam, hogy valamennyi szerves lény tökéletlenebb, mint amilyen lehetne kapcsolatban körülményeivel; és hogy ez így van, azt igazolja az a körülmény, hogy igen sok hazai forma a világ igen sok táján átengedte helyét betolakodó idegeneknek. Sőt a szerves lények, ha valamely időpontban tökéletesen alkalmazkodtak volna is életkörülményeik-

hez, nem maradhatnak meg ilyen tökéleteseknek, amikor körülményeik változnak, hacsak ők maguk is meg nem változnak, és senki sem fogja kétségbe vonni, hogy minden vidék fizikai körülményei, épp úgy, mint lakóinak száma és félesége, sok változáson ment keresztül.

Az egyik kritikus, matematikai pontosság fitogtatásával, nemrég azt állította, hogy a hosszúéletűség nagy előnyére van minden fajnak, úgy, hogy aki hisz a természetes kiválasztásban, annak »leszármazási fáját úgy kell berendeznie«, hogy az összes leszármazók hosszabb életűek legyenek, mint voltak az elődjeik! Vajjon ez a mi kritikusunk nem tudja megérteni azt, hogy valamely kétesztendei növény vagy valamelyik alsóbbrendű állat elterjedhet hideg éghajlat alatt is, ahol minden télen elpusztul; és a természetes kiválasztás útján szerzett előnyök következtében mégis évről-évre tovább megmaradhat magvai vagy petéi révén? E. Ray Lankester nemrég fejtegette ezt a kérdést, és arra a következtetésre jut, amennyiben a kérdés rendkívüli bonyolultsága módot nyújt neki ítélet megformálására, hogy a hosszúéletűség rendszerint kapcsolatban van minden lény színvonalával, amelyet a szervezetek lépcsőzetén elfoglal, valamint a szaporodás és az általános élettevékenység közben felmerülő kiadás mennyiségével. És ezeket a körülményeket valószínűleg nagy mértékben a természetes kiválasztás határozta meg.

Okoskodtak úgy is, hogy mivel Egyiptomnak ama növényei és állatai közül, amelyekről tudunk valamit, egyik sem változott az utolsó három vagy négy évezred alatt, valószínű, hogy nem változott egyetlen egy sem a világ bármely más részében sem. De, mint G. H. Lewes megjegyezte, ez az okoskodás a kelletténél többet akar bizonyítani, mert a régi házi tenyészfajok, amelyek az egyiptomi emlékeken le vannak rajzolva, vagy amelyek be lettek balzsamozva, igen hasonlóak a ma élő tenyészfajokhoz, vagy ha úgy tetszik, azonosak is velök; ámde minden természetbúvár elismeri, hogy efféle tenyészfajok eredeti típusaik módosulása útján jöttek létre. Az a sok állat, amely változatlan maradt a jégkorszak kezdete óta, összehasonlíthatatlanul erősebb érvet szolgáltatott volna, mert ezek

az állatok nagy éghajlatbeli változásoknak voltak kitéve és nagy távolságokra elvándoroltak ; ellenben Egyiptomban, az utolsó pár évezred alatt, az életkörülmények, amennyire tudjuk, teljességgel ugyanazok maradtak. Azt a tényt, hogy a jégkorszak óta alig történt, vagy nem is történt módosulás, némi sikerrel lehetett volna felhozni azokkal szemben, akik hisznek a fejlődés velünk született és szükségszerű törvényében ; ámde erőtlen ez a tény a természetes kiválasztásnak vagy a legalkalmasabbak megmaradásának tanával szemben, amely magában foglalja azt a tant, hogy a véletlenül támadó, előnyös természetű változások vagy egyéni különbségek megmaradnak, de csak bizonyos kedvező körülmények között.

Bronn, a nagy hírű paleontológus, e munka német fordításának zárószavában azt kérdezi, hogy a természetes kiválasztás elvének alapján, miként élhet meg valamely fajta a szülőfaj oldalán ? Ha mind a kettő csekély mértékben különböző életmódra vagy körülményekre vált alkalmassá, akkor szépen megélhetnek együttesen ; és ha a polymorph fajtoktól eltekintünk, amelyeknél a változóság — úgy látszik — sajátos természetű, valamint eltekintünk a pusztán időleges változásoktól is, aminők a nagyság, az albinizmus, stb., akkor, amennyire kitanulmányozhatom, rendszerint azt találjuk, hogy a maradandóbb fajták külön-külön állomáshelyeken laknak — felföldön vagy síkföldön, száraz vagy nedves vidékeken. Még oly állatoknál is, amelyek sokat vándorolnak ide-oda és szabadon kereszteződnek, fajtáik rendszerint külön-külön tájakra korlátozódnak.

Bronn azt állítja továbbá, hogy a különböző fajok sohasem különböznek egymástól egyes jellegzővonásokban, hanem mindig sok részükben ; és azt kérdezi, hogyan van az, hogy a szervezetnek mindig sok része módosult egyidejűleg változás és természetes kiválasztás útján ? Ámde semmi szükségünk sincs arra a feltevésre, hogy valamely lény minden része egyidejűleg módosult. A legszembeötlőbb módosulások, amelyek pompásan megfelelnek valamely célra, mint már előbb megjegyeztük, megeshettek egymást követő változások útján, ha ezek a változások csekélyek voltak, először az egyik részben, azután egy másik részben ; és mint-

hogy valamennyi változás együttesen átöröklődött, mi nekünk úgy tetszik, mintha egyidejűleg fejlődtek volna ki. A legjobb választ mindazáltal a fentebbi ellenvetésre azok a házi tenyészfajaink adják meg, amelyek legfőként az ember kiválasztó hatalma következtében módosultak valamely különleges cél érdekében. Vegyük csak szemügyre a versenylovat és az igáslovat, vagy az agarat és a szelindeket. Egész testalkatuk, sőt még szellemi jellegzetességeik is módosultak; de ha nyomon követhetnénk minden lépést átalakulásuk történetében — és az utolsó lépéseket nyomon követhetjük, — akkor nem látnánk nagy és egyidejű változásokat, hanem azt látnók, hogy először az egyik, azután a másik részök módosult és tökéletesedett csekély mértékben. Még amikor az ember csupán egyetlen jellegzővonásra alkalmazta is a kiválasztást — amire legjobb például szolgálnak kultúrnövényeink, — még akkor is kivétel nélkül azt fogjuk tapasztalni, hogy bárha ez az egy rész, legyen akár virág, akár gyümölcs, akár a levelek, nagyon meg is változott, csekély mértékben módosult csaknem valamennyi többi rész is. Ezt részben a viszonyos növekedés elvének, részben az úgynevezett önmagától való (spontaneous) változásnak tulajdoníthatjuk.

Sokkal komolyabb ellenvetést is tett Bronn, és újabban Broca, azt tudniillik, hogy sok jellegzővonás látszólag semmiféle hasznára nincsen a tulajdonosának, ennél fogva nem is formálódhatott ki a természetes kiválasztás befolyása útján. Bronn felhossa például a fülek és a fark hosszúságát különböző nyúl- és egérfajoknál, — a bonyolult zománcredőket sok állat fogain, és felhoz még egész sereg más analóg esetet. A növényekre vonatkozóan Nägeli fejtegette ezt a kérdést egy bámulatos tanulmányában. Megengedi, hogy a természetes kiválasztás nagy eredményeket ért el, de hangoztatja, hogy a növénycsaládok főként morfológiai jellegzővonásokban különböznek egymástól, amelyek látszólag teljesen jelentőség nélkül valók a fajok boldogulása szempontjából. Ennél fogva Nägeli hisz valamely velökszületett hajlamosságban a fokozatos és egyre tökéletesebb fejlődés irányában. Különösen a sejtek elrendezését említi a szövetekben, és a levelek elrendezését a tengelyen, mint oly ese-

teket, amelyekben a természetes kiválasztás nem működhetett közre. Hozzá lehetne tenni még ezekhez a virág részeinek számszerű elosztását, a peték helyzetét, a magvak alakját, mikor nincs semmi hasznuk a szétszóródás szempontjából, stb.

Ebben az ellenvetésben nagy erő van. Mindazáltal, először is rendkívül óvatosaknak kell lennünk, mikor azt akarjuk eldönteni, hogy miféle struktúrák vannak most, vagy voltak valaha hasznára minden egyes fajnak. Másodszor, nem szabad szem elől tévesztenünk, hogy amikor valamely rész módosul, módosulnak más részek is, bizonyos homályosan felismerhető okok következtében, aminő például az, hogy valamely részhez több vagy kevesebb táplálék özőnik, vagy a kölcsönös nyomás, amennyiben valamely korán kifejlődött rész befolyásol egy később kifejlődött részt, és így tovább, — valamint más okok következtében is, amelyek átvezetnek bennünket a viszonyosság számos rejtelmes esetéhez, amelyeket egyáltalában nem értünk meg. Mindezeket a tevékenységeket foglaljuk össze, a rövidség kedvéért, ez alá a kifejezés alá: a növekedés törvényei. Harmadszor, számba kell vennünk a megváltozott életkörülmények közvetlen és határozott befolyását is, és az úgynevezett önmaguktól való (spontaneous) változásokat, amelyeknél a körülmények természetének nyilván igen kis szerepe van. Rügyváltozások, aminő például moharózsza jelentkezése közönséges rózsán, vagy nektarina jelentkezése közönséges barackfán, jó példák az önmaguktól való változásokra; de még ez esetekben is, ha szem előtt tartjuk, hogy egy parányi méregcsöppnek milyen hatalmas bonyolult gubacsképződések előidézésére, nem lehetünk túlságosan bizonyosak benne, vajjon a fentebbi változások nem valamely helyi változásnak következményei-e a növénynedv természetében, amely viszont a körülmények valamely változásának tulajdonítható. Bizonyos, hogy van valami ható oka minden csekély egyéni különbségnek, csak úgy, mint az erősebben jellegzett változásoknak, amelyek alkalomadtán támadnak; és ha az az ismeretlen ok állandóan éreztetné a hatását, akkor csaknem bizonyos, hogy a fajnak valamennyi egyéne hasonlóképen módosulna.

E munka előbbi kiadásában, mint ez időszerint valószínűnek tartom, nem tulajdonítottam elég jelentőséget azoknak a gyakori és fontos módosulásoknak, amelyek az önmagától való (spontaneous) változóságnak tulajdoníthatók. De azért lehetetlenség ennek az oknak tulajdonítani azt a megszámlálhatatlan struktúrát, amely oly kitűnően alkalmazkodik minden egyes faj életszokásaihoz. Ebben épp oly kevésbé hihetek, mint abban, hogy a versenyló vagy az agár jól alkalmazkodott formáját, amely oly sok fejlődést okozott a régebbi természetbúvároknak, mielőtt az emberi kiválasztás elvét jól megértettük volna, ekként lehetne megmagyarázni.

A megelőző megjegyzések egynémelyikét érdemes lesz példákkal megvilágítani. Ami különböző részek és szervek állítólagos hiábavalóságát illeti, alig szükséges megjegyzennem, hogy még a legmagasabbrendű és legjobban ismert állatoknál is van sok olyan struktúra, amely annyira kifejlődött, hogy senki sem vonja kétségbe a jelentőségüket, és mégis a hasznosságukat még egyáltalában nem, vagy csak legújabban sikerült megállapítani. Minthogy Bronn a különböző egérfajok füleinek és farkának a hosszúságát hozza fel példakul, bár csak jelentéktelen példakul oly struktúrabeli különbségekre, amelyeknek nincs különös hasznuk, legyen szabad — dr. Schöbl nyomán — megemlítenem, hogy a közönséges egér külső fülei oly rendkívüli módon el vannak látva idegekkel, hogy kétségtelenül tapogatószervül szolgálnak; ennél fogva a fülek hosszúsága aligha lehet egészen jelentőség nélkül való. Mindjárt meglátjuk azt is, hogy egyik-másik fajnál a fark rendkívül hasznos fogódzó szerv; és a hasznossága nagy mértékben függ a hosszúságától.

Ami a növényeket illeti, amelyekre vonatkozólag Nägeli értekezésére való tekintettel a következő megjegyzésekre szorítkozom, mindenki elismeri, hogy a kosborfélék (Orchidea) virágai egész tömeg olyan furcsa struktúrát mutatnak fel, amelyeket pár évvel ezelőtt tisztán morfológiai különbségeknek tekintettek volna, minden különleges funkció nélkül; ma azonban tudjuk már, hogy ezek rendkívül jelentős szervek a fajoknak rovarok segítségével való megtermékenyítése szempontjából, és hogy valószínűleg a ter-

mészetes kiválasztás útján formálódtak ki. Még nem is régen, senki sem gondolta volna, hogy dimorph és trimorph növényeknek bármikép is hasznára lehet a porzók és termők különböző hosszúsága és elrendezésök; de ma már tudjuk, hogy ez nagyon is hasznukra van.

Némely egész növénycsoportokban a peték egyenesen állnak, másokban ellenben fel vannak akasztva; és némely növénynek ugyanabban a maghonában (ovarium) az egyik pete egyenesen áll, a másik pedig alácsüng. Ezek a helyzetek az első pillantásra tisztán morfológiai különbségnek látszanak, vagyis minden fiziológiai jelentőség nélkül valónak; de dr. Hookertől tudom, hogy ugyanabban a maghonban némely esetben csak a felső peték, más esetben pedig csak az alsó peték termékenyülnek meg; és ő azt gyanítja, hogy ez valószínűleg attól az iránytól függ, amelyben a hímportömlők benyomulnak a maghonba. Ha így van, akkor a peték helyzete, még akkor is, amikor az egyik egyenesen áll, a másik pedig alácsüng ugyanabban a maghonban, annak a következménye lesz, hogy minden csekély helyzetbeli eltérés, amely kedvező volt a megtermékenyülésre és a magképződésre nézve, kiválasztódott.

Több növény, amely különböző rendekbe tartozik, rendszerint kétféle virágot hoz létre, — az egyikféle nyitott és rendes struktúrájú, a másikféle csukott és tökéletlen. Ez a kétféle virág néha csodálatosan eltérő struktúrájú, de láthatjuk, hogy a struktúráik ugyanazon a növényen fokozatosan egymásba olvadnak. A rendes és nyitott virágok kereszteződhetnek; és így biztosíthatók azok az előnyök, amelyek ebből a folyamatból erednek minden bizonnyal. A csukott és tökéletlen virágok mindazáltal nyilván igen fontosak, minthogy a legnagyobb biztossággal nagy magkészletet teremnek, bámulatosan kevés virágpor elhasználásával. A kétféle virág, mint az imént mondtuk, gyakran igen eltérő struktúrájú. A tökéletlen virágoknál a pártalevelek csaknem mindig merőben durványosak, és a hímportömlők csökkentek átmérőben. Az *Ononis columnae* váltakozó porzói közül öt durványos; és a *viola* némely fájának három porzója van ilyen állapotban, kettőnek megmaradt a rendes funkciója, de ezek is nagyon kicsinyek. Egy indiai ibolyának

(a neve ismeretlen, mert ez a növény még sohasem hozott nálam tökéletes virágokat) harminc csukott virága közül hatban a csészelevelek száma a rendes ötről háromra csökkent. A Malpighiaceák egyik csoportjában a csukott virágok, A. de Jussieu szerint, még jobban módosultak, mert az az öt porzó, amely szemközt áll a csészelevelekkel, mind elcsenevészese-
dett, és csak egy hatodik porzósál fejlődött ki, amely a párta egyik szirmával áll szemközt; és ez a porzósál nincs meg e fajoknak a rendes virágaiban; a bibeszál elcsenevészese-
dett, és a maghonok száma háromról kettőre csökkent. Bárha a természetes kiválasztásnak meglehetett az az ereje, hogy egynémelyik virág kifejlődését megakadályozta és a virágpor mennyiségét csökkentette, mikor az a virágok csukottsága folytán feleslegessé vált, mégis a fent részle-
tezett módosulások közül aligha tulajdonítható bármelyik is a természetes kiválasztásnak, hanem bizonyára a növe-
kedés törvényeinek következménye, beleértve bizonyos részek funkcióbeli tétlenségét is, mialatt a virágpor mennyisége egyre jobban csökkent és a virágok egyre jobban becsu-
kódtak.

A növés törvényeinek fontos hatásait annyira szüksé-
ges méltányolnunk, hogy kiegészítésképen meg akarok említeni még néhány más fajta esetet, még pedig különbsé-
gek esetét ugyanabban a részben vagy szervben, amelyek ugyanazon növényen a viszonylagos helyzetből folyó külön-
bségekre vezethetők vissza. A spanyol gesztenyefán és bizo-
nyos fenyőfákon a levelek eltérülési szögei különbözők, Schacht szerint, a csaknem vízszintes és a függőleges ágakon. A közönséges rutánál és némely más növénynél, egy virág
nyílik ki először, rendszerint a középső vagy a szélső, és ennek
öt csészelevele és pártalevele van, és öt maghonrekesze, míg a
növény valamennyi többi virága négyes beosztású. A brit
Adoxánál a legfelső virágnak többnyire két kehelykaréja
van és a többi szervei négyesek, míg a környező virágoknak
rendszerint három kehelykaréjuk van és a többi szerveik
ötös számúak. Sok fészkes (Compositae) és ernyős virágúnál
(Umbelliferae), valamint némely más növénynél is, a kör-
szélén álló virágok pártája sokkal kifejlődtebb, mint a
középső virágoké; és ez — úgylátszik — gyakran összefügg

a szaporodási szervek elcsenevészesedésével. Még nevezetesebb tény, amelyre már előbb is hivatkoztunk, hogy a kör szélének és a kör közepének makkocskái vagy magvai néha nagyon különböznek egymástól formában, színben és más jellegzővonásokban. A vad sáfránynál (Arthamus) és némely más fészkes virágúnál csak a középső makkocskák bóbitások ; a Hyoserisnél pedig ugyanazon a virágfejen három különböző formájú makkocskák fordulnak elő. Némely ernyősvirágúnál, Tausch szerint, a külső magvak orthospermek, és a középső coelosperm, és ez oly jellegzővonás, amelyet De Candolle más fajoknál a rendszer szempontjából rendkívül jelentősnek tekintett. Braun professzor említi a füstikeféléknek (Fumariaceae) egy génuszát, amelyben a kalász alsó részének virágai tojásdad, bordás, egymagvú kis diókat teremnek ; míg a kalász felső részén lándzsás, kétszelepű és kétmagvú tokokat. Mind e különböző esetekben, a jól kifejlődött sugárvirágok kivételével, amelyek arra valók, hogy felhívják a virágokra a rovarok figyelmét, a természetes kiválasztásnak, amennyire megítélhetjük, nem lehetett szerepe, vagy legfőlebb teljesen alárendelt szerepe lehetett. Mindezek a módosulások a részek viszonylagos helyzetének és egymásra való hatásának a következményei ; és alig lehet kétségbevonni, hogy ugyanazon növénynek összes virágai és levelei egyformán módosultak volna, ha ugyanazoknak a külső és belső körülményeknek lettek volna kitéve, mint amelyeknek ki vannak téve bizonyos helyzetű virágok és levelek.

Számos más esetben találunk struktúrabeli módosulásokat, amelyeket a botanikusok általában igen fontos természetű módosulásoknak tekintenek, s amelyek vagy ugyanannak a növénynek egynémely virágján jelentkeznek csak, vagy különböző oly növényeken fordulnak elő, amelyek egymás tőszomszédságában nőnek ugyanazok között a körülmények között. Minthogy úgy látszik, hogy ezeknek a változásoknak a növények semmi különös hasznát nem veszik, a természetes kiválasztás nem is befolyásolhatta azokat. Az okukat egyáltalában nem ismerjük ; nem tulajdoníthatjuk azokat úgy, mint az esetek utolsó csoportjában, valamely olyanféle közeli befolyásnak sem, aminő a viszonylagos

helyzet. Csak egy pár példát akarok felhozni. Oly mindennapi eset, hogy ugyanazon a növényen összevissza négyes, ötös, stb. virágokat figyelhetünk meg, hogy erre felesleges példát felhoznom; minthogy azonban a számbeli változások aránylag ritkák, mikor a részek száma kevés, legyen szabad megemlítenem, hogy De Candolle szerint a *Papaver bracteatum* virágainak vagy két csészelevelük van négy pártalevéllel (ez a mákfélék rendes típusa), vagy három csészelevelük hat pártalevéllel. Az a mód, ahogyan a pártalevelek a bimbóban össze vannak hajtvva, a legtöbb csoportban igen állandó morfológiai jellegzővonás; de Asa Gray professzor azt állítja, hogy a *Minulus* néhány fajánál a bimbó helyzete (*aestivatio*) épp oly gyakran olyan, mint a *Rhinantideáké*, amily gyakran olyan, mint az *Antirrhinideáké*, amely utóbbi törzshöz tartozik a szóban forgó génusz. Aug. St. Hilaire a következő eseteket sorolja fel: a *Zanthoxylon* génusz az egymaghyonos *Rutaceák* egyik csoportjába tartozik, de azért némely fajban találunk ugyanazon a növényen, sőt ugyanabban a bugában virágokat, vagy egy vagy két maghyonnal. A *Helianthemum*-nál a tokot egy vagy három rekeszűnek írták le; és a *Helianthemum mutabilenál*: »Une lame, *plus ou moins large*, s'étend entre le pericarpe et le placenta.« A *Saponaria officinalis* virágaiban dr. Masters megfigyelte úgy a szélső állású, mint a szabad középállású magléceződés példait. Végül St. Hilaire a *Gomphia oleaeformis* elterjedési körének déli pereme felé talált két formát, amelyeket eleinte kétségtelenül különböző fajoknak tartott, később azonban látta, hogy mind a kettő előfordul ugyanazon a cserjén is; és ekkor hozzáteszi: »Voilà donc dans un même individu des loges et un style qui se rattachent tantôt à un axe verticale et tantôt à un gynobase.«

Látjuk tehát, hogy a növényeknél számos morfológiai elváltozás a növekedés törvényeinek és a részek egymásra való hatásának tulajdonítható, függetlenül a természetes kiválasztástól. De ha tekintettel vagyunk Nægeli tanára, amely szerint tökéletesedésre vagy fokozatos fejlődésre irányuló hajlamosság születik együtt a lényekkel, akkor az a kérdés, vajjon ezeknek az erősen jellegzett változásoknak az esetében mondhatjuk-e azt, hogy ezek a növények, mikor

rájok bukkantunk, éppen fokozatosan haladóban voltak a fejlődés magasabb állapota felé? Ellenkezőleg, pusztán abból a tényből, hogy a kérdéses részek nagy mértékben különböznek vagy változnak ugyanazon a növényen is, én azt következtetném, hogy az efféle módosulásoknak a jelentősége rendkívül csekély magukra a növényekre nézve, bármily jelentőségük legyen is általában a mi számunkra az osztályozás szempontjából. Valamely hasznavehetetlen rész megszerzését alig foghatjuk fel úgy, hogy az organizmus feljebb emelkedett a természetes lépcsőzeten; és a fentebb leírt, tökéletlen, csukott virágok esetében, ha már valamely új elvhez szükséges folyamodnunk, akkor inkább a visszafejlődés, mint a fejlődés valamely elvéről kell beszélnünk; és így vagyunk szükségképen számos élősdű és elfajzott állattal is. Nem ismerjük a fentebb részletezett módosulások indító okát; de ha ez az ismeretlen ok hosszú ideig körülbelül egyformán hathatna, akkor azt következtethetjük, hogy az eredmény is körülbelül egyforma volna; és ez esetben a faj valamennyi egyéne egyformán módosulna.

Minthogy tény, hogy a fentebbi jellegzővonásoknak nincs jelentőségük a faj jóléte szempontjából, a csekély változásokat, amelyek bennök jelentkeznek, nem is halmozza fel és nem is növeli meg a természetes kiválasztás. Az a struktúra, amely hosszú ideig tartott kiválasztás útján fejlődött ki, mikor megszűnik a faj hasznára válni, rendszerint változóvá lesz, amint a csökevényes szerveknél látjuk; mert nem szabályozza tovább ugyanaz a kiválasztó erő. De ha az organizmus és a körülmények természete következtében módosulások támadtak, amelyeknek nincs jelentőségük a faj jóléte szempontjából, akkor ezek a módosulások átszállhatnak és nyilván gyakorta át is szálltak, csaknem változatlan állapotban, számos, másféleképen módosult utódra. Az emlősök, madarak vagy csúszó-mászók nagyobb számára nézve nem lehetett nagyfontosságú, vajjon szőr, toll vagy pikkely borítja-e őket; és mégis csaknem valamennyi emlősre szőrtakaró, valamennyi madárra tollazat és minden igazi csúszó-mászóra pikkelytakaró öröklődött át. Az olyan struktúrát, bárminő legyen is, amely közös struktúrája számos rokonformának, a rendszerezés szempontjából rendkívül fontosnak

szoktuk tekinteni, és ennél fogva gyakran azt képzeljük, hogy igen nagy a fontossága élettani szempontból is a fajra nézve. Ennél fogva hajlandó vagyok azt hinni, hogy morfológiai különbségek, amelyeket mi jelentőseknek tekintünk — ilyen például a levelek elrendezése, a virág vagy a maghon beosztása, a peték helyzete, stb., — eleinte sok esetben ingadozó változásokként jelentkeztek, amelyek előbb-utóbb állandósultak, az organizmus vagy a környező körülmények természete folytán épp úgy, mint különböző egyének kereszteződése révén, a természetes kiválasztás közreműködése nélkül; minthogy ugyanis ezek a morfológiai jellegzővonások nincsenek befolyással a faj jólétére, a bennök jelentkező apró eltéréseket nem is kormányozhatta és nem is halmozhatta fel ez az utóbbi tényező. Furcsa eredmény ez, amelyhez ekkép eljutunk, az tudniillik, hogy oly jellegzővonások, amelyek csekély élettani jelentőségűek a fajra nézve, a rendszerező számára a legfontosabbak; de mint később látni fogjuk, mikor az osztályozás leszármazási (genetikus) elvét fogjuk fejtegetni, ez az eredmény éppenséggel nem olyan paradox, mint amilyennek az első hallásra tetszik.

Bár nincs megfelelő bizonyítékunk arra, hogy a szerves lényekben velökszületett hajlamosság van a fokozatos fejlődésre, ez a hajlamosság mégis szükségszerű következménye, mint a negyedik fejezetben meg is próbáltam kimutatni, a természetes kiválasztás folytonos működésének. Mert a legjobb meghatározás, amelyet valamely szervezet magasrendűségéről mind ezideig adtak, az, hogy mily mértékben specializálódtak vagy differenciálódtak a szervezet részei; és a természetes kiválasztás erre törekszik, amennyiben a részek ilyen módon lesznek képesek arra, hogy funkcióikat hatékonyabban teljesítsék.

Egy kiváló zoológus, St. George Mivart, nemrégiben összegyűjtötte s bámulatos ügyességgel és erővel meg is világította mindazokat a kifogásokat, amelyeket úgy én, mint mások is valaha felhoztunk a természetes kiválasztásnak az ellen az elmélete ellen, amelyet Wallace és én hirdetünk. Ekkép felvonultatva, bizony rettenetes csatasor ez; és minthogy az nem tartozik bele Mivart céljába, hogy ismertesse

azokat a különböző tényeket és megfontolásokat is, amelyek az ő következtetéseivel szembehelyezkednek, az észnek és az emlékezetnek nem csekély erőfeszítésére van szüksége annak az olvasónak, aki mérlegelni óhajtja pro és contra a bizonyítékokat. Mikor különleges eseteket fejteget, Mivart nem veszi figyelembe a részek növekvő használásának vagy nemhasználásának hatását, amelyet én mindig igen jelentősnek mondtam és a »Háziasítás közben való változás« (Variation under Domestication) című munkámban, azt hiszem, sokkal részletesebben fejtegettem, mint bármely más író. Hasonlóképpen gyakran feltételezi azt is, hogy én az oly változásnak, amely független a természetes kiválasztástól, semmit sem tulajdonítok, holott éppen az imént említett munkámban erre vonatkozólag nagyobb számú, jól megalapozott tény gyűjtöttem egybe, mint amennyi tudomásom szerint bármely más munkában található. Az ítéletem talán nem megbízható, de miután gondosan elolvastam Mivart könyvét, összehasonlítván minden fejezetét azzal, amit én mondtam ugyanarról a kérdésről, mondhatom, hogy sohasem voltam még jobban meggyőződve azoknak a következtetéseknek, amelyekre ehelyütt eljutottam, az általános igazságáról, noha e következtetésekben, mint ez — ennyire bonyolult kérdésnél — természetes, a részleges tévedés sok is lehet.

Mivart összes kifogásait számba fogom venni, illetve számba is vettem már jelen munkámban. Az egyik új pont, amely — úgy látszik — sok olvasót megdöbbenített, az, »hogy a természetes kiválasztásnak nincs módjában számot adni hasznos struktúráknak a kezdő stádiumairól«. Ez a kérdés benső kapcsolatban van a jellegzővonások fokozatosságának kérdésével, amely gyakran jár együtt funkcióbeli változással — például, úszóhólyag átalakulása tüdővé, — oly kérdések, amelyeket az utolsó fejezetben két cím alatt is fejtegettem már. Mindazáltal részletesen akarok foglalkozni ehelyütt mégis több oly esettel, amelyet Mivart felhoz, és azokat válogatom ki, amelyek a legszemléltetőbbek, amennyiben térszúke miatt valamennyivel nem foglalkozhatom.

A zsiráf, magas testalkatánál, hosszúra megnyult nyakánál, mellső lábainál, fejénél és nyelvénél fogva, teljesen

alkalmas arra, hogy fák magasabb ágait lelegelje. Így táplálékot szerezhet olyan magasságból is, ahová az ugyanazon vidéken lakó többi patás állat (Ungulata) már nem ér fel; és ez éhinség idején minden bizonnyal nagy előnyére válik a zsiráfnak. A Niata-marha esetéből Dél-Amerikában láthatjuk, mekkora különbséget okoz ilyen időszakokban csekély struktúrabeli különbség is valamely állat életének a megóvása szempontjából. Ez a marhaféle épp úgy tud füvet legelni, mint a többi, minthogy azonban alsó állkapcsa előre nyúlik, a gyakori szárazság idejében nem tudja lelegelni a fák, a nád, stb. galyait, holott ilyenkor a közönséges barmok és lovak ilyen táplálékra szorúlnak; úgy hogy a Niata-barmok ilyenkor el is pusztulnak, ha gazdáik nem táplálják őket. Mielőtt rátérünk Mivart ellenvetéseire, nem fog ártani, ha még egyszer megmagyarázzuk, miképen működik minden rendes esetben a természetes kiválasztás. Az ember nem egy állatát, anélkül, hogy szükségképen figyelembe vette volna a struktúra különlegességeit, egyszerűen azáltal módosította, hogy megóvta és tenyésztésre használta fel a leggyorsabb egyéneket, például a versenyló és az agár esetében, vagy pedig a győztes madarakat tenyésztette tovább, például a versenykakas esetében. Épp így a természet ölen, mikor a zsiráf kialakult, gyakran azok az egyének maradtak meg, amelyek legmagasabbról tudtak legelni, és képesek voltak — éhinség idején — egy vagy két hüvelykkel a többiek fölé nyúlni; mert bekóborolták táplálékkeresés közben az egész vidéket. Hogy ugyanannak a fajnak az egyénei csekély mértékben gyakran különböznek egymástól valamennyi részük viszonylagos hosszúságát tekintve, azt tudhatjuk számos természetrajzi munkából, amelyekben pontos méretek foglaltatnak. Ezek a csekély aránylagos különbségek, amelyek a növekedés és változás törvényeinek tulajdoníthatók, a legcsekélyebb hasznára sincsenek a legtöbb fajnak. De az alakulóban lévő zsiráfnál bizonyára máskép volt, ha tekintetbe vesszük valószínű életmódját; mert azok az egyének, amelyek testének valamely vagy több különböző része hosszabb volt, mint rendesen, általában megmaradtak. Ezek aztán kereszteződtek és utódokat is hagytak, amelyek vagy átörökölték ugyanazokat a testi sajátosságokat, vagy haj-

lamosak voltak arra, hogy megint ugyanolyan módon változzanak; míg azok az egyének, amelyek ugyane szempon-
tokból tekintve kevésbé szerencsések voltak, legkönnyeb-
ben ki voltak téve az elpusztulásnak.

Látjuk ebből, hogy nincs szükség egyes párok elkülönítésére, mint ahogy az ember teszi, mikor tervszerűen tökéletesít valamely tenyészfajtát: a természetes kiválasztás megóvja és ekképen elkülöníti az összes kiválóbb egyéneket, megengedvén nekik, hogy szabadon kereszteződjenek, a tökéletlenebb egyéneket pedig mind elpusztítja. Ha sokáig folytatódik ez a folyamat, amely pontosan megfelel annak, amit az ember öntudatlan kiválasztásának neveztem, és amely kétségtelenül igen jelentős módon vegyül a részek megnövekedett használásának öröklődő hatásaival, akkor csaknem bizonyosnak tetszik előttem, hogy valamely közönséges patás négylábú átalakulhat zsiráffá.

Ez ellen a következtetés ellen Mivart két kifogást tesz. Az egyik az, hogy a test megnövekedett nagysága nyilván megnövekedett táplálékmennyiséget kíván, s ennélfogva »nagyon kétséges, vajjon az ebből eredő hátrányok, inség idején, nem nyomják-e le a mérleget az előnyök rovására«. Minthogy azonban a zsiráf tényleg nagy számban él Dél-Afrikában, s minthogy néhány legnagyobb fajta antilop a világon, nagyobb az ökörnél, bőven található ugyanott, miért kételkedjünk abban, hogy ami a nagyságot illeti, valaha léteztek ott közbenső fokozatok, amelyeknek, úgy mint most, akkor is kellett kemény inségekkel megküzdeniök? Bizonyos, hogy az a képesség, a növekedő nagyság minden egyes stádiumában, hogy el tudott érni olyan táplálékkészletet is, amelyet a vidék többi patás négylábúja nem érintett, némi előnyére volt az alakuló zsiráfnak. Nem szabad figyelmen kívül hagynunk azt a tényt sem, hogy a megnövekedett nagyság védelmül is szolgált csaknem valamennyi ragadozóval szemben az egy oroszlánon kívül; az oroszlánal szemben pedig, mint Chauncey Wright megjegyezte, az állat hosszú nyakát — még pedig mennél hosszabb volt, annál inkább — őrtorony gyanánt használhatta. Ez az oka annak is, mint Sir S. Baker megjegyzi, hogy egyetlen állatot sem nehezebb megközelíteni, mint a zsiráfot. A zsiráf támadó

vagy védekező eszközül is használja hosszú nyakát, amennyiben hevesen ide-oda lóbálja csonkos szarvakkal fegyverzett fejét. Valamely faj megmaradása ugyanis ritkán múlik csupán egyetlen előnyön, hanem rendszerint valamennyi nagy és apró előny egyesülésén.

Mivart azt kérdezi azután (és ez a második ellenvetése), hogy ha a természetes kiválasztás olyan nagyhatalmú, és ha a magasan legelés olyan nagyon előnyös, akkor miért nem tett szert más patás négylábú is hosszú nyakra és nyulánk termetre, csak a zsiráf, és kisebb mértékben a teve, a Guanaco és a *Macrauchenia*? Vagy továbbá miért nem tett szert a csoport egyik tagja sem hosszú ormányra? Dél-Afrikára vonatkozólag, ahol hajdanta számos zsiráf-csorda élt, a válasz nem nehéz, és legjobban egy példával adható meg. Angliában minden réten, ahol fák nőnek, azt látjuk, hogy az alsóbb ágakat a lovak vagy marhák legelése pontosan egyenlő magasságig lenyesi vagy legyalulja. És mekkora előnyére lenne például a juhoknak, feltéve, hogy ott tartanák őket, ha valamivel hosszabb nyakra tehetnének szert? Minden kerületben csaknem bizonyosan akad egy olyan állatféle, amely magasabbról képes legelni, mint a többiek, és csaknem épp oly bizonyos, hogy csupán ez az egy állatféle tehetett szert olyan nyakra, amelyet evégből a természetes kiválasztás és a megnövekedett használás hatása megnyujtott. Dél-Afrikában az akácfák és egyéb fák magasabb ágainak lelegelése dolgában a versenynek zsiráfok és zsiráfok között, nem pedig zsiráfok és a többi patás állatok között kell folynia.

Hogy a világ más tájékain, ugyanehhez a rendhez tartozó különböző állatok miért nem tettek szert megnyult nyakra vagy ormányra, arra nem adhatunk határozott választ; de épp oly oktalanság határozott választ várni efféle kérdésre, mint arra, hogy valamely esemény az emberiség történetében miért nem játszódott le valamely országban, mikor egy másik országban lejátszódott. Azokat a feltételeket, amelyek minden egyes faj létszámát és elterjedési körét megszabják, nem ismerjük; és még csak nem is gyaníthatjuk, miféle struktúrabeli elváltozások befolyásolnák kedvezően a gyarapodását valamely új vidéken.

Általánosságban azonban láthatjuk, hogy különféle okok hátráltathatták a hosszú nyak vagy ormány kifejlődését. Hogy meglehetősen magasan lévő lombot el lehessen érni (kapaszzkodás nélkül, amire a patás állatok szerkezete egyáltalában nem termett rá), ehhez jelentékenyen megnövekedett testi nagyságra van szükség; és mi tudjuk, hogy némely területen, például Dél-Amerikában, bár ez buján termő vidék, rendkívül kevés nagy négylábú állat él; míg Dél-Afrikában összehasonlíthatatlanul nagyobb a számuk. Hogy miért van ez így, nem tudjuk; valamint nem tudjuk azt sem, hogy a későbbi tertiér korszakok miért voltak sokkal kedvezőbbek a nagy négylábúak megélhetésére, mint a mai kor. Bármiféle okok szerepeltek is, annyit megállapíthatunk, hogy bizonyos vidékek és korszakok másoknál sokkal kedvezőbbek voltak akkora négylábú állat kifejlődésére, aminő a zsiráf.

Hogy valamely állat szert tehessen valamely különlegesen és nagy mértékben kifejlődött struktúrára, csaknem elkerülhetetlen, hogy több más része is módosuljon és egymáshoz alkalmazkodjék. Bár a test minden része változik csekély mértékben, az még nem következik ebből, hogy a szükséges részek mindig a kellő irányban és a kellő mértékben változnak. Házasított állataink különböző fajainál, tudjuk, hogy a részek különböző módon és különböző mértékben változnak; és hogy némely faj sokkal változóbb, mint más fajok. Még ha a megfelelő változások létre is jönnének, még ebből sem következik az, hogy a természetes kiválasztás képes hatni rájuk, és képes oly struktúrát létrehozni, amely nyilván előnyére fog válni a fajnak. Ha például valamely vidéken az ott élő egyének létszámát főként a ragadozók — külső vagy belső élősdiek, stb. — pusztító hatása határozza meg, mint ahogy gyakran lehet így, akkor a természetes kiválasztás nem sokat tehet, illetve nagy mértékben hátráltatva lesz, mikor valamely különleges szervet akar módosítani, amely táplálékszerzésre szolgál. És végezetül, a természetes kiválasztás lassú folyamat, és ugyanazoknak a kedvező körülményeknek hosszú ideig kell tartaniok, hogy ily módon jelentékenyebb eredmény jöhessen létre. Efféle általános és határozatlan okok megjelölésén

kívül, egyébként nem tudjuk megmagyarázni, hogy a világ igen sok táján a patás négylábúak miért nem tettek szert sokkal hosszabb nyakra vagy más eszközökre avégből, hogy a fák magasabb ágait leleghessék.

Olyanfajta kifogásokat, aminők az előbbiek voltak, számos író felhozott. Mindenik esetben az imént jelzett általános okokon kívül valószínűleg különféle okok akadályozták meg oly struktúrák megszerzését a természetes kiválasztás útján, amelyek — legalább ezt gondolhatjuk — előnyére válnának bizonyos fajnak. Egy író azt kérdezi, miért nem tett szert a struc repülőképességre? De már egy pillanatnyi gondolkodás is megérteti velünk, micsoda rengeteg táplálékmennyiségre volna szüksége a sivatag eme madarának, hogy hatalmas testét a levegőben hordozhassa. Az óceáni szigeteken denevérek és fókák élnek, szárazföldi emlősök ellenben nincsenek; minthogy azonban e denevérek közül egynémelyik külön faj, bizonyos, hogy már régóta ott élnek mostani hazájukban. Sir C. Lyell azt kérdezi ennél fogva, és fel is sorol válaszképen bizonyos okokat, vajjon a fókák és a denevérek miért nem szültek az ilyen szigeteken oly formákat, amelyek alkalmasak a szárazföldi életre? Ámde a fókák szükségképen először is tekintélyes nagyságú szárazföldi ragadozókká változnának át, a denevérek pedig szárazföldi rovarevő állatokká; az előbbiek számára nem volna zsákmány; a denevérek a földön élő rovarokból táplálkoznának, csak hogy ezeket nagy mértékben vadásznák már a csúszó-mászók vagy a madarak, amelyek első gyarmatosai szoktak lenni — még pedig igen nagy számban — a legtöbb óceáni szigetnek. Struktúrabeli fokozatok, amelyeknek minden stádiuma előnyös valamely változó fajra nézve, csak bizonyos sajátos körülmények között alakulhatnak ki. Valamely szigorúan szárazföldi állat, oly módon, hogy hébe-korba sekély vízben vadászik zsákmányra, majd meg folyamokban és tavakban, végül átalakulhat oly gyökeresen vízi állattá, hogy megélhet a nyílt tengerben is. De a fókák óceáni szigeteken nem igen találnak olyan körülményeket, amelyek kedveznének fokozatos visszaalakulásukra szárazföldi formává. A denevérek, mint már kimutattuk, valószínűleg úgy tettek szert

szárnyaikra, hogy eleinte fáról-fára keresztülsiklottak a levegőn, mint az úgynevezett repülő mókusok, vagy hogy ellenségeik elől meneküljenek, vagy hogy a lezuhanásokat elkerüljék; de ha egyszer szert tettek már az igazi repülés képességére, akkor ez a képesség sohasem fog visszaalakulni, legalább az imént említett célokra nem, a levegőn keresztül való siklás kevésbé hatékony képességévé. A denevérek szárnyai, úgy mint sok madár szárnya, a nemhasználás következtében mindenesetre nagy mértékben megkisebbedhetne vagy teljesen el is veszhetne; csakhogy ez esetben arra volna szükségük, hogy előbb szert tegyenek arra a képességre, hogy gyorsan tudjanak szaladni a földön, tisztára hátsó lábaik segítségével, hogy ekként versenyre kelhessenek madarakkal vagy más, földön élő állatokkal; és efféle elváltozásra a denevér rendkívül alkalmatlannak látszik. Ezeket a hozzávetőleges megjegyzéseket csupán azért tettem, hogy kimutassam, hogy oly struktúrabeli átmenet, amelynek minden fokozata előnyös, rendkívül bonyolult dolog; és hogy abban bizony nincsen semmi meglepő, ha valamely átmenet valamely különleges esetben nem történt meg.

Végül nem is egy író azt kérdezte, miért fejlődött ki némely állatnak a szellemi képessége sokkal jobban, mint másoké, holott efféle fejlődés előnyére lenne valamenynyinek? Miért nem tettek szert a majmok az ember értelmi erejére? Különböző okokat lehetne felsorolni; minthogy azonban ezek csak hozzávetőlegesek, és viszonylagos valószínűségüket nem lehet mérlegelni, céltalan volna felsorolni azokat. Határozott választ nem is volna szabad várunk az utóbbi kérdésre, mikor látjuk, hogy nincs, aki meg tudná oldani azt az egyszerűbb problémát, hogy kétfajta vadak közül az egyik fajta miért emelkedett magasabbra a civilizáció lépcsőzetén, mint a másik fajta; már pedig ez nyilván megnövekedett agybeli erőt tételez fel.

De térjünk vissza Mivart egyéb ellenvetéseire. Rovarok gyakran hasonlítanak, hogy jobban védekezhessenek, különféle tárgyakhoz, például zöld vagy lesárgult levelekhez,

korhadt ágakhoz, zuzmódarabkákhöz, virágokhoz, tövisekhez, madártrágyához, és eleven rovarokhoz ; de erre az utolsó pontra majd később térek rá. A hasonlatosság gyakran csodálatosan meglepő, és nem szorítkozik a színre, hanem kiterjed a formára, sőt arra a módra is, ahogyan a rovarok tartják magukat. A hernyók, amelyek mozdulatlanul nyulnak el, mint elkorhadt gallyacskák, a bokrokról, a melyekből táplálkoznak, az efféle hasonlatosságnak kitűnő példái. Olyan tárgyak utánzása, aminő a madártrágya, ritka és kivételes eset. E pontra vonatkozólag Mivart ezt jegyzi meg :

»Minthogy, Darwin elmélete szerint, állandó a hajlamosság a határozatlan változásra, és minthogy a parányi kezdő változások *minden irányúak*, arra kell törekedniök, hogy semlegesítsék egymást, és eleinte oly állhatatlan módosulásokat hozzanak létre, hogy valóban bajos dolog, ha ugyan nem lehetetlen, megérteni, hogy a végtelen kis kezdeteknek efféle határozatlan ingadozásaiból mi módon alakulhat ki valamikor annyira észrevehető hasonlatosság levélhez, bambusznádhoz vagy más tárgyhoz, hogy a természetes kiválasztás megragadhassa és állandósíthassa.«

Ámde valamennyi felsorolt esetben a rovarok a maguk eredeti állapotában kétségkívül mutattak némi durva és esetleges hasonlóságot valamely tárgyhoz, amely közönséges volt azokon az állomáshelyeken, ahol a rovarok éltek. Ez egyáltalában nem is valószínűtlen, ha tekintetbe vesszük a környező tárgyaknak csaknem végtelen számát és a létező rovarok sokaságának formában és színben való különféleségét. Minthogy a kiindulási ponthoz szükség van némi durva hasonlatosságra, megérthetjük, hogyan van az, hogy a nagyobb és felsőbbrendű állatok (amennyire én tudom, egyetlen hálnak a kivételével) a védekezés céljából nem hasonlítanak különleges tárgyakhoz, hanem csupán a felülethez, amely rendszerint körülveszi őket, és ehhez is főként színben. Ha feltételezzük, hogy valamely rovar eredetileg hasonlított véletlenül, bizonyos mértékben, elkorhadt ághoz vagy elhervadt levélhez, és hogy csekély mértékben változott sokféle irányban, akkor mindazok a változások, amelyek a rovert általában hasonlatosabbá tették efféle tárgyhoz, és így előmozdították a menekülését, meg-

maradtak, míg más változások elhanyagolódtak és végül el is vesztek; illetve, ha a rovar általában kevésbé hasonlónak tették az utánzott tárgyhoz, akkor kiküszöbölődtek. Mivart ellenvetésének valóban volna súlya, ha a szóbanforgó hasonlóságokat a természetes kiválasztástól függetlenül pusztán az ingadozó változóságnak akarnók tulajdonítani. Minthogy azonban nem tulajdoníthatjuk ennek, az ellenvetésnek nincs is súlya.

Azt sem láthatom át, hogy Mivart ama nehézségében volna valami, amelyet ő »az utánzásban (mimicry) a tökéletesség utolsó vonásai«-ra vonatkozólag talál; például abban az esetben, amelyet Wallace említ, egy sétatotrovarról (*Ceroxylus laceratus*), amely »kúszó mohával vagy jungermanniával benőtt sétatálcához« hasonlít. Oly nagy volt ez a hasonlatosság, hogy egy benszülött dyak azt állította, hogy a leveles kinövések valóban mohrészek. A rovarokra madarak és más ellenségek vadásznak, amelyeknek látóképessége valószínűleg élesebb, mint a mienk; és a hasonlatosságnak minden oly fokozata, amely előmozdította a rovar abban, hogy elkerülje az észrebevést vagy felfedeztetést, igyekezni fog megmaradni; és mennél tökéletesebb a hasonlatosság, annál jobb a rovarra nézve. Ha szemügyre vesszük a különbségek természetét annak a csoportnak a fajai között, amely magában foglalja az imént említett *Ceroxylust* is, akkor egyáltalában nem valószínűtlen, hogy ez a rovar felületének a szabálytalanságaiban változott, és hogy e szabálytalanságok lettek többé-kevésbé zöldszínűek; mert mindenik csoportban azok a jellegzővonások változnak legkönnyebben, amelyek a különböző fajoknál eltérők, ellenben a generikus jellegzővonások, vagyis azok, amelyek közös vonásai az összes fajoknak, a legállandóbbak.

A grönlandi bálna a világ egyik legcsodálatosabb állata, és a halcsont ennek az állatnak egyik legnagyobb nevezetessége. A halcsont a felső állkapocs mindenik oldalán egy sor (körülbelül 300 darab) lemezből vagy szilából áll, amelyek szorosan egymás mellett állnak, keresztben a száj hossz tengelyére. A főlemezsorban van néhány pótsor is.

Valamennyi lemeznek a végei és a belső szélei merev sörtekké rojtosodnak, amelyek elborítják az egész óriási szájpaplást, és a víz átszűrésére vagy kiszitálására szolgálnak, s ekkép elfogják a parányi zsákmányt, amelyből ezek a nagy állatok táplálkoznak. A grönlandi bálna középső és leghosszabb szilája tíz, tizenkét, sőt tizenöt láb hosszú; de a cetfélék különböző fajainál fokozatok vannak a hosszúságban; amennyiben a középső szila, Scoresby szerint, az egyik fajnál négy láb, egy másiknál három láb, egy harmadiknál tizennyolc hüvelyk, és a *Balaenoptera rostrata*-nál körülbelül csak kilenc hüvelyk hosszú. Különböző a halcsont minősége is a különböző fajoknál.

A halcsontra vonatkozólag azt jegyzi meg Mivart, hogy ha »már egyszer akkorára megnőtt és kifejlődött, hogy általában hasznossá lett, akkor a megóvását és növelését a hasznosság korlátain belül egyedül a természetes kiválasztás fogja előmozdítani. De mi módon lehet eljutni efféle hasznos fejlődésnek a kezdetére?« Válasz gyanánt azt lehet kérdezni, vajjon a halcsontos bálnák egykori őseinek miért nem lehetett volna olyan szerkezetű szájuk, mint amilyen a kacsza lemezes csőre? A kacsák, mint a bálnák, úgy táplálkoznak, hogy megszűrik az iszapot és a vizet; és a kacsák családját néha *Criblatores* vagy szűrők névvel nevezték. Remélem, senki sem fog félreérteni úgy, mintha azt akartam volna mondani, hogy a bálnák elődeinek valóban olyan lemezes szájuk volt, mint a kacsza csőre. Csak arra akartam utalni, hogy ez nem hihetetlen, és hogy a grönlandi bálna rengeteg halcsontlemezei kifejlődhettek efféle lemezekből, finom fokozatokon keresztül, amelyek mindegyike hasznára volt a tulajdonosának.

A kanalas réce (*Spatula clypeata*) csőre szebb és bonyolultabb struktúra, mint a bálna szája. A felső állkapocs mindegyik oldalán fel van szerelve (abban a példányban, amelyet megvizsgáltam) 188 vékony, rugalmas lemezből álló sorral vagy fésűvel; a lemezek ferdén hegyesre vannak lefaragva és keresztben állnak a száj hossz tengelyére. A szájpaplásból erednek és hajlékony hártya erősíti őket az állkapocs oldalaihoz. A középtájon lévő lemezek a leghosszabbak, körülbelül egyharmad hüvelyk hosszúak, és 0·14 hüvelyk-

nyire kinyulnak a száj széle alól. Aljukon rézsút keresztben álló lemezek rövid pótsora van. Mind e különböző tekintetben hasonlítanak a bálna szájában lévő halcsontlemezekhez. De a csőr vége felé már nagyon különbözők, mert befelé nyulnak ki, ahelyett hogy egyenesen lefelé irányulnának. A kanalas réce egész feje, bár hasonlíthatatlanul kisebb tömegű, körülbelül egy tizennyolcadrésze egy közepes nagyságú *Balaenoptera rostrata* feje hosszának; ez utóbbi bálnafaj halcsontjai csak kilenc hüvelyk hosszúak; úgy, hogy ha a kanalas réce fejét akkorára akarnók megnyújtani, a mekkora a *Balaenoptera* feje, akkor a lemezei hat hüvelyk hosszúak lennének, — vagyis a szóbanforgó bálnafaj halcsontjai hosszúságának kétharmada. A kanalas réce alsó állkapcsa szintén el van látva lemezekkel, amelyek épp oly hosszúak, mint a felső lemezek, de ezeknél finomabbak; ennél fogva itt már szembetűnően különbözik a bálna alsó állkapcsától, amelynek nincsenek halcsontjai. Másrészt azonban ezeknek az alsó lemezeknek a végei finom sörtés hegyekké rojtosodnak, úgy hogy ekként nevezetesen hasonlítanak a halcsontlemezekhez. A *Prion* génusznál, amely a viharmadarak külön családjának egyik tagja, csak a felső állkapocs van lemezekkel ellátva, amelyek jól ki vannak fejlődve, és a száj széle alól kinyulnak; e tekintetben tehát ennek a madárnak a csőre a bálna szájához hasonlít.

A kanalas réce csőrének rendkívül kifejlődött struktúrájától (amint azoknak a példányoknak a megvizsgálásából tudom, amelyeket Salvin küldött nekem, valamint ugyancsak Salvinnak a felvilágosításaiból), anélkül, hogy a sorozat nagyon megszakadna, amennyiben az átszűrésre való célszerű berendezésről van szó, eljuthatunk a *Merganetta armata* és bizonyos vonatkozásban az *Aix sponsa*, és végül a közönséges kacsza csőréig. Ez utolsó fajnál a lemezek sokkal durvábbak, mint a kanalas réce lemezei, és erősen hozzá vannak fűzve az állkapocs oldalaihoz; körülbelül ötven lemez van csak mindegyik oldalon, és a lemezek egyáltalán nem nyulnak ki az állkapocs széle alól. Felül rézsút le vannak metszve, és áttetsző, kemény szövettel vannak borítva, úgyszólván a táplálék megőrlésére. Az alsó állkapocs széleit számos, finom barázdahegy keresztezi, amelyek igen kevésé

előrenyulnak. Ámbár ennél fogva ez a csőr sokkal kevésbé jó szűrőkészülék, mint a kanalas réce csőre, a közönséges kacsá, mint mindenki tudja, mégis állandóan erre a célra használja fel. Mint Salvintól tudom, vannak más fajok, amelyeknél a lemezek sokkal kevésbé vannak kifejlődve, mint a közönséges kacsánál; de azt nem tudom, vajjon ezek is használják-e csőrüket a víz megszűrésére.

Vegyük szemügyre ugyanannak a családnak egy másik csoportját. Az egyiptomi lúdnak (*Chenalopex*) a csőre nagyon hasonlít a közönséges kacsá csőréhez; a lemezei azonban nem oly számosak, nem is válnak el egymástól oly határozottan, és nem is nyulnak ki annyira befelé. És ez a lúd, mint E. Bartlett-től tudom, mégis »úgy használja fel a csőrét, mint a kacsá, amennyiben a vizet kihányja a csőr szögletein«. A főtápláléka azonban fű, amelyet letép úgy, mint a közönséges lúd. Ez utóbbi madárnál a felső állkapocs lemezei sokkal durvábbak, mint a közönséges kacsánál, csaknem egymásba olvadnak, a számuk mindkét oldalon körülbelül 27, és felül fogszerű gombokban végződnek. A szájpadrást is kemény, kikerekült domborodások borítják. Az alsó állkapocs széleit a kacsá lemezeinél sokkal előbbre nyúló, durvább és élesebb fogak borítják fűrészesen. A közönséges lúd nem szűri a vizet, hanem a csőrét kizárólag arra használja fel, hogy füvet tépjen vagy szaggasson szét vele, és erre a célra oly jól be van rendezve a csőre, hogy a lúd apróbb füvet tud tépni bármely más állatnál. Mint Bartlett-től hallom, vannak más ludfajok, amelyeknél a lemezek még kevésbé vannak kifejlődve, mint a közönséges lúdnál.

Mindebből azt látjuk, hogy a kacsacsaládhoz tartozó valamely madár, amelynek olyan alkotású csőre van, mint a közönséges lúdnak, és amely csupán fűlegelésre alkalmas, vagy akár csak olyan csőre is, amelynek még kevésbé fejlődtek a lemezei, lassú változásokon keresztül átalakulhatna olyan fajjá, aminő az egyiptomi lúd, — ez megint olyanná, mint a közönséges kacsá, — és ez végül olyanná, mint a kanalas réce, a melynek a csőre már úgyszólván kizárólag a víz szűrésére van berendezve; mert ez a madár csőrének alig használhatja fel más részét, mint a horgas hegyét szilárd táplálék megragadására vagy szét-

tépésére. A lúd csőre apró változásokon keresztül — hozzá akarom még tenni ezt is — átalakulhatna kiálló, hátra-görbült fogakkal ellátott csőrre is, aminő a Merganseré (ez a madár is ugyanannak a családnak tagja), amelynek a csőre arra a nagyon is más célra szolgál, hogy eleven halakat foghasson vele a madár.

De térjünk vissza a cetfélékhez. A Hyperoodon bidensnek nincsenek működésre képes állapotban lévő valódi fogai, hanem, Lacépède szerint, a szájpadrólását apró, egyenlőtlen, kemény szarúpontocskák teszik keménnyé. Ennélfogva semmiféle valószínűtlenség nincs abban a feltevésben, hogy egy régebbi cetformának is hasonló szarúpontocskák borították a szájpadrólását, csak hogy ezek szabályosabban voltak elhelyezve, s mint a lúd csőrén lévő göbök, segítették az állatot abban, hogy megfogja vagy széttépje a táplálékát. Ha így volt, akkor aligha tagadhatjuk, hogy a pontocskák változás és természetes kiválasztás útján átalakulhattak épp oly jól kifejlődött lemezekké, aminők az egyiptomi lúd lemezei, és ez esetben aztán szolgáltak mindkét célra, úgy a tárgyak megragadására, valamint a víz átszűrésére; majd meg átalakulhattak olyan lemezekké, aminők a közönséges kacsza lemezei; és így egyre tovább, amíg annyira ki nem képződtek, mint a kanalas réce lemezei, és ez esetben már kizárólag a víz átszűrésére való készülékül szerepeltek. Ebből a stádiumból, ahol a lemezek a fej hosszúságához viszonyítva, akkorák voltak, mint a Balaenoptera rostrata halcsontlemezeinek a kétharmad hossza, fokozatok, amelyeket még ma is élő cetféléken megfigyelhetünk, elvezetnek bennünket a grönlandi bálna rengeteg nagy halcsontlemezeihez. A legcsekélyebb okunk sincsen kétségbe vonni, hogy ezen a lépcsőzeten minden fokozat némely régi cetféléknek épp úgy hasznára válhatott, miközben a részek funkciói a fejlődés előhaladása közben lassan megváltoztak, mint ahogy a csőr alkatának fokozatai hasznára vannak a kacsacsalád különböző, ma élő tagjainak. Ne felejtsük el, hogy minden kacsafaj kemény harcot folytat a létért, és hogy minden egyes testrésze struktúrájának jól hozzá kellett idomulnia a kacsza életkörülményeihez.

A Pleuronectidák vagy félszegúszók részaránytalán testükről nevezetesek. Mikor nyugszanak, az egyik oldalukon fekszenek, a fajok nagyobb száma a baloldalán, némely faj ellenben a jobb oldalán; és hébe-korba előfordulnak teljesen visszafordított felnőtt példányok is. Az alsó felület, amelyen a hal nyugszik, az első pillantásra a közönséges hal hasfelületéhez hasonlít: fehér színű, sok tekintetben kevésbé kifejlődött, mint a felső oldal, az oldaluszószárnyai gyakran kisebbek. De a szemek a legkülönösebben sajátágosak, mert mind a két szem a fej felső oldalán van. A korai ifjuság idején azonban a két szem szemben van egymással, és ebben az időben még az egész test részarányos, valamint mind a két oldal egyforma színű. Csakhamar azonban az alsó oldalhoz tartozó szem elkezd lassan átsiklani a fej körül a felső oldalra; ámde ekközben nem vonul közvetlenül keresztül a koponyán, mint ahogy régebben hitték. Egészen nyilvánvaló, hogy ha az alsó szem nem vándorolna körül ilyen módon, akkor a hal, amely rendszeren az egyik oldalán fekszik, egyáltalában nem is használhatná. Az alsó szemet továbbá a fővényes fenék dörzsölése igen könnyen meg is sérthetné. Hogy a Pleuronectidák ellaposodott és részaránytalán testalkatuknál fogva csodálatosan alkalmazkodtak életmódjukhoz, az nyilvánvaló abból is, hogy több fajuk, pl. a *Solea vulgaris*, a *Platessa flesus*, stb. rendkívül közönséges. Az ily módon szerzett legfőbb előnyök, úgylátszik, egyrészt az ellenség ellen való védelem, másrészt a táplálkozás könnyűsége a tengerfenéken. A család különböző tagjai azonban, mint Schiödte megjegyzi: »A formák hosszú sorát mutatják fel lassú átmenetben a *Hippoglossus pinguis*-től, amely jelentékeny mértékben egyáltalában nem változtatja meg azt az alakját, amelyben a peteburokból kilép, egészen a *Soleá*kig, amelyek tökéletesen átfordultak az egyik oldalukra«.

Mivart számba vette ezt az esetet is, és megjegyzi, hogy ilyen hirtelen, önmagától való elváltozás a szemek helyzetében alig fogható meg, amiben én is teljesen egyetértek vele. Azután hozzáteszi: »Ha az átvándorlás fokozatosan történnék, akkor egyáltalában nem világos, hogy az egyik szemnek ilyen továbbvándorlása a fej túlsó oldaláig való távol-ságnak rendkívül csekély hányadával mi módon lehetne az

egyénnek javára. Úgy látszik, hogy az efféle kezdődő átalakulásnak inkább ártalmasnak kell lennie. Erre a kifogásra azonban könnyen megtalálhatta volna Mivart a választ Malm 1867-ben közzétett, kitűnő megfigyeléseiben. A Pleuronectidák ugyanis, amíg nagyon fiatalok és még részarányosak, és amíg két szemök szemben van egymással a fej két oldalán, testüknek rendkívüli magassága és oldaluszószárnyaiknak kicsisége miatt, továbbá azért is, mert úszóhólyagjuk nincsen, nem tudnak sokáig függőleges helyzetben megmaradni. Kifáradnak hamarosan és egyik oldalukra dőlve a fenékre hullanak. Mialatt így nyugodtan ott fekszenek, mint Malm megfigyelte, az alsó szemüket gyakran felfelé forgatják, hogy maguk fölé nézzenek vele; és ezt oly erővel művelik, hogy a szemet keményen odanyomják a felső szemüregszegélyhez. A homlok a két szem között ennél fogva, mint világosan lehetett látni, ideiglenesen a szélességében összehúzódik. Egy alkalommal Malm látott egy fiatal halat, amelynek alsó szeme körülbelül hetven foknyi szögtávolságra emelkedett és sülyedt.

Tartsuk szem előtt azt is, hogy a koponya ebben a korai ifjúságában porcos és hajlékony, úgy hogy könnyen enged az izomerőfeszítésnek. Magasabbrendű állatokról is tudjuk, hogy koponyájuk még a legkorábbi ifjúságuknál később is enged és a formájában változik, ha a bőrt vagy az izmokat betegség vagy valami véletlen állandóan összehúzza. A hosszúfülű házinyulaknál, ha az egyik fülük előre és lefelé lóg, a fül súlya a koponya minden csontját ugyanarra az oldalra húzza, amit le is rajzoltam. Malm említi, hogy a csak imént kibujt sügérnek, lazacnak és más részarányos fiatal halnak az a szokása, hogy hébe-korba az egyik oldalán pihen a fenéken; azt is megfigyelte Malm, hogy ezek a halak ilyenkor gyakran erőltetik az alsó szemüket, hogy fölnézhessenek vele; és ennél fogva a koponyájuk egy kissé elgörbül. Ezek a halak azonban csakhamar képesek függőleges helyzetben megmaradni; ennél fogva tartós hatás ekkép nem következik be. A Pleuronectidák ellenben, mennél öregebbek lesznek, testük egyre növekvő laposságánál fogva, annál többször fekszenek az egyik oldalukon, és ily módon állandó hatás éri fejük formáját és szemeiknek a helyzetét. Analógiákból ítélve, a kicsavarodásra való hajlamosság az öröklődés elvé-

nél fogva kétségtelenül nagyobbodik. Schiödte azt hiszi (ellentétben némely más búvárral), hogy a Pleuronectidák már embryonális állapotukban sem teljesen részarányosak; és ha ez igaz, akkor megérthetjük, hogyan van az, hogy bizonyos fajok, amíg fiatalok, állandóan a baloldalukra dőlnek le és ezen pihennek, más fajok ellenben a jobboldalukon. Malm a fönt említett vélemény támogatására azt hozza fel, hogy a felnőtt *Trachypterus arcticus*, amely nem tartozik a Pleuronectidák családjába, a fenéken a baloldalán pihen és ferdén úszik a vízben; és ennél a halnál állítólag nem egészen hasonló a fej két oldala sem. Nagy halszakértőnk, dr. Günther, a Malm értekezéséből készített kivonatát azzal a megjegyzéssel végzi, hogy »a szerző igen egyszerű magyarázatát adja a Pleuronectidák rendellenes állapotának«.

Látjuk ebből, hogy a szem átvándorlásának a fej egyik oldaláról a másik oldalára az első stádiumait, amelyekről Mivart azt hiszi, hogy ártalmasak lennének, annak a szokásnak kell tulajdonítanunk, amely szokás kétségtelenül előnyére válik úgy az egyénnek, mint a fajnak, hogy a hal, miközben féloldalán a fenéken fekszik, próbálgat mind a két szemével felfelé nézni. A használás öröklődő hatásainak tulajdoníthatjuk azt a tényt is, hogy a félszegúszók több fajánál a száj az alsó felület felé hajlik, és az állcsontok a fejnek ezen a szem nélkül való oldalán erősebbek és hatékonyabbak, mint a másik oldalon, azért, hogy mint dr. Traquair gyanítja, a hal könnyen tudjon táplálékra szert tenni a fenéken. Másrészt a nemhasználás magyarázhatja meg a test egész alsó felének kevésbé kifejlődött állapotát, beleértve az oldaluszószárnyakat is. De Yarrell azt hiszi, hogy ezeknek az uszószárnyaknak a megkisebbedett volta előnyös a halra nézve, minthogy »ezeknek a működésére sokkal kisebb hely van, mint a nagyobb felső uszószárnyak számára«. Talán a két állcsont két felső felében a fogak kisebb számát is, míg felül négy-hét fog, alul huszonöt-harminc fog van, a *Platessánál* szintén a nemhasználással magyarázhatjuk meg. A legtöbb hal és sok más állat hasfelületének a színtelen állapotából bizonyítással helyesen azt következtethetjük, hogy a szín hiánya a félszegúszóknál azon az oldalon, akár a jobb-, akár a baloldal legyen is, amely alul van, a fény kirekesztésének

a következtetése. Azt azonban nem tételezhetjük fel, hogy a Soleák felső oldalának sajátságos pettyességét, amely annyira hasonlít a tenger fővényes fenekéhez, vagy némely fajnak azt a sajátos képességét, hogy a színét, mint újabban Pouchet kimutatta, a környező felülettel összhangzatosan megváltoztathatja, avagy a Rhombus felső oldalán lévő csontos púpcskákat a fény hatása okozza. Ez esetekben szerepe volt valószínűleg a természetes kiválasztásnak, épp úgy, mint e halak általános testalkatának és sok más sajátságának az életmódjukhoz való hozzáidomítása dolgában is. Mint már az előbb is hangoztattam, szem előtt kell tartanunk, hogy a részek növekvő használásának és talán nem-használásuknak is öröklődő hatásait erősíti a természetes kiválasztás. Mert minden önmagától való változást a megfelelő irányban megóv a természetes kiválasztás, épp úgy, mint azokat az egyéneket is, amelyek a legnagyobb mértékben öröklik valamely rész megnövekedett és jótékony használásának a hatásait. Eldönteni azt a kérdést, hogy minden egyes esetben mennyit kell a használás és mennyit a természetes kiválasztás hatásainak tulajdonítanunk, szinte lehetetlenség.

Legyen szabad felhoznom még egy struktúrabeli példát, amely minden valószínűség szerint kizárólag a használásnak vagy a szokásnak köszöni az eredetét. Némely amerikai majomnak a farkvége csodásan tökéletes fogódzó szervvé alakult át, és ötödik kéz gyanánt szolgál. Egy bíráló, aki egyetért Mivarttal minden részletben, erre vonatkozólag ezt jegyzi meg:

»Lehetetlen elhinni, hogy — az évek még oly nagy számát tételezve is fel — a fogódzásra való legelső, jelentéktelen hajlamosság megóvhatta volna e hajlamossággal felruházott egyének életét vagy megnövelhette volna annak a valószínűségét, hogy ezek az egyének utódokat fognak nemzeni és felnevelni.«

Ilyen hitre azonban nincs is szükségünk. A szokás (és ez már csaknem feltételezi, hogy valamely előnyt, nagyot vagy kicsit, visszavezetünk rá) minden valószínűség szerint elegendő a feladat megoldásához. Brehm látta, hogy egy afrikai majomnak (*Cercopithecus*) a kicsinyei anyjuk testé-

nek alsó felületébe fogódtak a kezeikkel ; egyúttal azonban ugyanakkor anyjuk köré csavarták apró farkukat is. Henslow professzor néhány arató egeret (*Mus messorius*) fogva tartott, amelyeknek nem volt — struktúrájánál fogva fogódzó farkuk ; de Henslow gyakran megfigyelte, hogy az egerek a farkukat rácsavarták a kalitkájukba állított bokor ágaira s így mozdították elő a kapaszkodásukat. Analóg értesülésem van dr. Günthertől is, aki látta, hogy egy egér így a farkán lógatta magát. Ha az arató egér a szó szorosabb értelmében fákon élő lény lett volna, akkor a farka talán struktúrájában is fogódzó szervvé képződött volna ki, mint ahogy ugyanannak a rendnek egynémely más állatánál így is történt. Hogy a *Cercopithecus* miért nincs ellátva ezzel a felszereléssel, holott fiatal korában megvan a fentebb említett szokása, azt bajos volna megmondani. Lehetséges azonban, hogy ennek a majomnak a hosszú farka rengeteg nagy ugrásai közben nagyobb hasznára van egyensúlyozó szerv gyanánt, mint volna fogódzó szerv gyanánt.

A tejmirigyek megvannak az emlősök egész osztályában és létezésükhöz nélkülözhetetlenek ; ennél fogva bizonyos, hogy már rendkívül régen kifejlődtek, és fejlődésük módjáról nem tudhatunk semmi bizonyosat. Mivart ezt kérdezi :

»Elképzelhető-e, hogy valamely állatnak a kicsinyét az védte meg az elpusztulástól, hogy véletlenül egy csöpp alig tápláló folyadékot szítt anyjának egy véletlenül túltengett bőrmirigyéből ? És ha ez egy ízben elő is fordult, mi annak a valószínűsége, hogy az efféle változás állandóan megmaradt ?«

Az esetet azonban ez a kérdés nem írja le helyesen. A fejlődéstan legtöbb híve elfogadja azt, hogy az emlős állatok valami erszényes állatformából származnak ; és ha ez igaz, akkor a tejmirigyek először az erszényen belül fejlődtek ki. Halaknál előfordul az az eset (*Hippocampus*), hogy a peték efféle zacskóban kelnek ki, s a fiatalok egy ideig a zacskóban nevelődnek ; egy amerikai természetbúvár pedig, Lockwood, annak alapján, amit a fiatalok fejlődéséből látott,

azt hiszi, hogy a fiatalok a zacskó bőrmirigyeinek a váladékából táplálkoznak. Vajjon az emlősállatok hajdani őseire vonatkozólag, úgyszólván akkoriban, amikor még aligha szolgáltak rá az emlősök elnevezésére, nem lehetséges-e legalább is az, hogy a kicsinyeik hasonló módon táplálkoztak? És ez esetben azok az egyének, amelyek bizonyos mértékben vagy bizonyos módon a legtáplálóbb folyadékot választották ki, amely csaknem elérte a tej mivoltát, az idők során nagyobb számú jól táplált utódot nevelhettek fel, mint azok az egyének, amelyek silányabb folyadékot választottak ki; és illetéknéppen a bőrmirigyek, amelyek homológok a tejmirigyekkel, tovább fejlődhetek és működésre képesebbekké lehettek. Megfelel a specializálódás nagyon elterjedt elvének, hogy a mirigyek a zacskó belső felületének bizonyos darabján sokkal jobban kifejlődhetnek, mint a többi mirigy; s ekkor már emlőnek voltak tekinthetők, egyelőre azonban még csecsbimbó nélkül, aminőt ma is láthatunk még az *Ornithorhyncus*-nál, az emlősállatok sorának legvégül álló tagjánál. Vajjon miféle erőnél fogva specializálódtak a mirigyek egy bizonyos felületrészen jobban, mint más helyütt, erre nézve nem merem eldönteni, vajjon részben a növés kártalanításánál, vagy a használás hatásainál, vagy a természetes kiválasztásnál fogva.

A tejmirigyek kifejlődésének nem lett volna haszna, és a természetes kiválasztás nem is fejleszthette volna ki azokat, ha ugyanakkor a kicsinyek képesekké nem lettek volna arra, hogy a váladékot magukba fogadják. Annak a megértése, hogy fiatal emlősállatok hogyan tanulták meg ösztönszerűen szívni a mellet, egyáltalában nem nehezebb, mint annak a megértése, hogy a még ki sem bújt kis csirkék honnan tanulták meg azt, hogy a tojánhéját csőrük kopogtatásával, amely különlegesen alkalmas erre, feltörjék; vagy pedig, hogy honnan tanulták meg azt, hogy a tojásból való kibúvásuk után egy pár órával már szemeket szedegessenek fel táplálékul. Az efféle esetekben az a legvalószínűbb megoldás, hogy e szokásra gyakorlás folytán eleinte későbbi életkorban tettek szert, és azután korábbi életkorra örökítették át az utódokban. Azt mondják azonban, hogy a fiatal kenguru nem szopik, hanem rajta lóg az anyja csecsén, amelynek megvan

az a képessége, hogy tejet fecskendez bele gyámoltalan, félig kifejlett sarjának a szájába. E pontra vonatkozólag Mivart ezt jegyzi meg :

»Ha nem volna semmiféle különös berendezkedés, akkor a kicsiny feltétlenül megfulladna, mert a tej beözönlenék a légcsövésbe. Csakhogy *megvan* ez a különös berendezkedés. A gégefő annyira megnyult, hogy felér az orrmenet hátsó végéig ; így aztán módjában van a levegőt szabadon szállítani a tüdőbbe, mialatt a tej, anélkül, hogy ártana, a megnyult gégefő két oldalán lefut, és így épségben belejut a mögötte lévő bázrsingba.«

Mivart azt kérdi ezután, hogy a természetes kiválasztás a felnőtt kenguruban (és a legtöbb más emlősállatban is, ama feltevés szerint ugyanis, hogy valamennyi — erszényes formának a leszármazottja) mi módon mellőzi »ezt a legalább is teljesen ártatlan és ártalmatlan struktúrabeli sajátosságot?« Válaszul erre a kérdésre joggal sejtethjük azt, hogy a hangot, amely bizonyára sok állatra nézve igen jelentős, aligha lehetett volna teljes erővel használni, amíg a gégefő belenyult az orrmenetbe ; Flower professzor pedig előttem annak a sejtésének is kifejezést adott, hogy ez a struktúra jelentékenyen hátráltatta volna az állatot abban, hogy szilárd táplálékot lenyelhessen.

Térjünk át egy kis időre az állatvilág alacsonyrendű osztályaira.

A tüskésbőrűek (Echinodermata), pl. a tengeri csillagok, tengeri sünök, stb. pedicellariáknak nevezett különös szervekkel vannak ellátva, a melyek, ha jól kifejlődtek, háromágú fogóból állnak, — vagyis olyan fogóból, amelynek három fűrészcsépe van ; ezek az ágak pontosan egymásba illeszkednek s izmok segítségével mozgatott, hajlítható kocsány tetején ülnek. Ezek a fogók bármily tárgyat erősen megragadhatnak ; és Alexander Agassiz látott egy Echinust vagy tengeri sünt, amint ürülékének részecskéit, fogóról fogóra csiptetve, rohamosan végigfuttatta testének bizonyos vonalain, hogy a héja meg ne rothadjon. Kétségtelen azonban, hogy ezeknek a szerveknek mindennemű piszok eltávolításán kívül más egyéb funkciójuk is van ; az egyik funkciójuk nyilván a védekezés.

E szervekre vonatkozólag, Mivart, mint oly sok előbbi alkalommal, ezt kérdi :

»Mi haszna volna efféle struktúrák *első durványos kezdeteknek*, és mi módon óvhatták volna meg valaha efféle kezdődő bimbózások csak egyetlen Echinusnak is az életét ?«

Azután hozzát teszi :

»Még a csiptető tevékenység *hirtelen* kifejlődése sem lehetett volna előnyös a szabadon mozgatható kocsány nélkül, valamint ez utóbbi sem lehetett volna hatékony a csiptető fogóágak nélkül ; már pedig semmiféle parányi, merőben határozatlan változások ki nem fejleszthették egyidejűleg ezeket a bonyolult, struktúrabeli együtteségeket ; aki ezt tagadja, az véleményem szerint nem csekélyebb dolgot művel, mint hogy egy megdöbbenő paradoxont állít.«

Bármennyire paradoxnak véli is ezt Mivart, háromágú fogók, amelyek alapjukban mozdulatlaná rögzödtek, de csiptető tevékenységre képesek, mindenesetre előfordulnak egynémely tengeri csillagnál ; és ez érthető, ha ezek a szervek, legalább részben, védekező eszközül is szolgálnak. Agassiz, akinek hálával tartozom e kérdésre vonatkozó sok szíves felvilágosításáért, arról értesít, hogy vannak más tengeri csillagok, amelyeknél a fogó három ága közül az egyik a másik két ág támasztékává zsugorodott össze ; vannak továbbá oly génuszok is, amelyeknél a harmadik ág teljesen elveszett. Az Echinoneus héján, Perrier leírása szerint, kétféle pedicellária van : az egyikféle az Echinus, a másikféle a Spatangus pedicelláriáihoz hasonlít ; és az ilyen esetek mindig érdekesek, mert azt mutatják, hogy látszólag hirtelen átmenetek mi módon támadnak valamely szerv két állapota közül az egyiknek elcsenevészése folytán.

Az egyes fokozatokat illetően, amelyeken keresztül ezek a különös szervek kifejlődtek, Agassiz úgy a maga, mint Müller vizsgálódásaiból azt következteti, hogy mind a tengeri csillagok, mind a tengeri sünök pedicelláriáit kétségtelenül módosult tüskéknek kell tekintenünk. Erre vall nemcsak az egyéni fejlődés módja, hanem a különböző fajok és génuszok fejlődési fokozatainak hosszú és tökéletes sorozata is, az egyszerű szemcséktől a rendes tüskéig, illetve a tökéletes háromágú pedicelláriáig. A fokozatosság kiter-

jed még arra a módra is, ahogyan rendes tüskék és a pedicelláriák meszes támasztékaikkal a héjba izülnek. A tengeri csillagok bizonyos gúnuszaiban megtalálhatók »még azok a kapcsolatok is, a melyekre szükség van annak a bizonyításához, hogy a pedicelláriák csupán módosult, szétágazott tüskék.« Igy például, vannak szilárd tüskék, három, egymástól egyenlő távolságban lévő, fűrészcs, mozgékony ággal, amelyek tövükhöz közel tagozódnak ; és magasabban, ugyanazon a tüskén, van három másik mozgatható ág is. Ha már most ez utóbbiak egy tüske hegyéről emelkednek ki, akkor valószággal durva, háromágú pedicelláriát alkotnak, és efféle fogót láthatunk is ugyanazon a tüskén, együttesen a három alsóbb ággal. Ez esetben félreismerhetetlenül megvan az azonosság a pedicelláriák karjainak és a tüske mozgatható ágainak a mivoltában. Általában elismerik, hogy a rendes tüskék védekezésre szolgálnak ; és ha ez így van, akkor nincs okunk kételkedni benne, hogy a fűrészcs és mozgatható ágakkal ellátott tüskék hasonlóképpen erre a célra szolgálnak ; és hogy még hatékonyabban szolgálhatnak erre a célra, mihelyt egymással érintkezve, fogó vagy csiptető készülék gyanánt működhetnek. Ilyenformán minden egyes fokozat, a rendes szilárd tüskétől kezdve a szilárd pedicelláriáig, előnyére válik az állatnak.

A tengeri csillagok bizonyos gúnuszaiban ezek a szervek, ahelyett hogy mozdíthatatlan alapzatra volnának erősítve, illetve ahelyett, hogy ilyen alapzat hordozná őket, mozgatható és izmokkal ellátott, bár rövid, szár tetején ülnek ; és ez esetben van a védekezésen kívül valószínűleg más, járulékos funkciójuk is. A tengeri sünöknél nyomon követhetők a fokozatok, amelyeken keresztül valamely szilárd tüske beleizül a héjba és ekként mozgathatóvá válik. Szeretném, ha volna rá terem ehelyütt, hogy bővebben ismertethetném Agassiz érdekes megfigyeléseit a pedicelláriák fejlődésére vonatkozóan. Agassiz hozzáteszi még azt is, hogy megtalálható minden elképzelhető fokozat a tengeri csillagok pedicelláriái és a tüskésbőrűek (Echinodermata) egy másik csoportjának, a kigyókarúaknak (Ophiuridae) horgocskái között ; valamint a tengeri sünök pedicelláriái és a tengeri ugorkák (Holothuriae) horgonyai között is, mely

utóbbi lények szintén a szóbanforgó nagy állatosztály tagjai.

Bizonyos összetett állatok, vagy zoophyták, a mint elnevezték őket, még pedig a moh-állatok (Polyzoa) aviculariumoknak nevezett különös szervekkel vannak ellátva. Ezek a szervek nagyon eltérő struktúrájúak a különböző fajoknál. Legtökéletesebb állapotukban szembeötlően hasonlítanak egy keselyű kicsinyített fejéhez és csőréhez, amely nyakon ül és mozgásra képes, mint ahogy mozgásra képes az alsó állkapocs is. Az egyik fajnál, amelyet megfigyeltem, ugyanazon ágon valamennyi avicularium gyakran mozgott egyidejűleg hátra és előre, körülbelül 90° -nyi szögben, öt másodperc leforgása alatt, miközben az alsó állkapocs nagyon el volt tátva; és mozgásuk megremegtette az egész Polyzoatelepet. Ha az állkapocsokat tüvel megérintjük, oly erősen megragadják a tüet, hogy a tűnél fogva az egész ág megrázható.

Mivart ezt az esetet főként a miatt az állítólagos nehézség miatt hozza föl, hogy efféle szervek, még pedig a Polyzoák aviculariumjai és az Echinodermaták pedicelláriái, amelyeket »lényegökben hasonló« szerveknek tekint, természetes kiválasztás útján az állatvilágnak egymástól nagymértékben különböző osztályaiban kifejlődtek. De ami a struktúra iránti, én nem tudok látni semmiféle hasonlóságot a háromágú pedicelláriák és az aviculariumok között. Ez utóbbiak valahogyan sokkal inkább hasonlítanak a rákfélék (Crustacea) ollóihoz vagy csiptetőihez; és Mivart épp oly joggal felhozhatta volna ezt a hasonlóságot, mint különös nehézséget; vagy akár a madárfejhez és csőrhöz való hasonlóságukat. Az aviculariumok, — mint több természettudós, Busk, dr. Smitt és dr. Nitsche hiszi, akik gondosan tanulmányozták ezt a csoportot, — homológok a zooidákkal és ezek sejteivel, a melyekből a zoophyta összetevődik; olyanformán, hogy a sejt mozgatható ajka vagy födele megfelel az avicularium alsó és mozgatható állkapcsának. Ámde Busk nem ismer ma is létező fokozatokat zooida és avicularium között. Ennélfogva lehetetlenség hozzávetőleg is sejteni, miféle hasznos fokozatokon keresztül alakulhatott át az egyik a

másikká : de ebből még semmiesetre sem következik az, hogy efféle fokozatok nem is léteztek.

Minthogy a rákfélék (Crustacea) ollói bizonyos mértékben hasonlítanak a moh-állatok (Polyzoa) aviculáriumaihoz, — fogó gyanánt szerepel mind a kettő, — érdemes kimutatni, hogy az előbbiből ma is megvan még a hasznos fokozatoknak hosszú sorozata. Az első és legegyszerűbb stádiumban, valamelyik láb végső szelvénye vagy az utolsó-előtti széles szelvény négyszöges végére, vagy az egyik egész oldalra csapódik le ; s így képes valamely tárgyat megragadni ; de a láb maga még mindig helyváltoztatásra szolgáló szerv marad. A legközelebbi stádium az, hogy az utolsó-előtti széles szelvénynek az egyik sarka egy kissé kiálló és néha el van látva szabálytalan fogakkal is ; és a láb végső szelvénye ezekre a fogakra csapódik le. Majd megnövekszik ennek a kiálló saroknak a nagysága, s az alakja, valamint a láb végső szelvényének az alakja egykissé módosul és tökéletesedik, úgy hogy ennél fogva a csiptetők egyre tökéletesednek, míg végül eljutunk oly hatékony szerszámhoz, aminő a tengeri rák ollója ; és mindezek a fokozatok valósággal ki is mutathatók.

A moh-állatoknak (Polyzoa) az aviculariumokon kívül vannak még más különös szerveik is : a vibraculumok. Ezek általában mozgásra képes és könnyen izgatható, hosszú sertékből állanak. Az egyik fajnál, amelyet megvizsgáltam, a vibraculumok egykissé görbültek és külső szélük mentén fűrészfogúak voltak ; és ugyanazon a Polyzoa-telepen gyakran valamennyien egyidejűleg mozogtak ; úgy hogy, hosszú evezők gyanánt működve, rohamosan keresztülhajtottak egy ágat a mikroszkópiumom tárgylencséjén. Ha egy ágat a telep felületére helyeztem, a vibraculumok összegabalyodtak és heves erőlködést fejtettek ki, hogy kiszabaduljanak. Valószínűleg védekezésre szolgáló szervek, és mint Busk megjegyzi, láthatjuk, hogy »lassan és gondosan végigsöprik a Polyzoa-telep felületét, eltávolítván mindent, ami ártalmára lehetne a sejtek gyöngéd lakóinak, mikor kinyújtják a tapogatóikat.« Az aviculariumok, úgy, mint a vibraculumok, valószínűleg szintén védekezésre szolgáló szervek ; csakhogy ezek meg is fognak és ölnek apró

eleven állatokat, amelyeket azután az áramlások — így gondolják legalább — a zooidák tapogatószerveinek körébe sodornak. Némely fajnak vannak aviculáriumai és vibráculumjai egyaránt; másoknak csupán aviculáriumai vannak, egynéhány fajnak pedig csupán vibráculumjai.

Nem egykönnyen képzelhetünk el külsőleg egymástól nagyobb mértékben különböző két tárgyat, mint egy sörte vagy vibráculum és egy madárfejhez hasonló aviculárium; és ezek csaknem bizonyosan mégis homológok, és ugyanabból a közös forrásból fejlődtek ki, még pedig egy sejtes zooidából. Ennélfogva megérthetjük, hogyan van az, hogy ezek a szervek, mint Busktól tudom, nem egy esetben fokozatosan egymásba olvadnak. Így például a *Lepralia* több fájának aviculáriumjaiban a mozgatható alsó állkapocs annyira meghosszabbodott és annyira sörtéhez hasonlít, hogy csupán a felső vagy szilárd csőr jelenléte határozza meg aviculáriummi mivoltát. A vibráculumok kifejlődhetnek közvetlenül a sejtek ajkaiból, anélkül, hogy keresztülmentek volna az aviculáriummi stádiumon; de valószínűbbnek tetszik, hogy keresztülmentek ezen a stádiumon, mert az átalakulás korai stádiumai során a zooidát magában rejtő sejtnék egyéb részei aligha tűnhettek el egyszerre. Sok esetben vájt talapzatuk van a vibráculumoknak, amely valószínűleg a szilárd csőrt képviseli; bár ez a támasztó talapzat némely fajnál teljesen hiányzik. Ez a felfogása a vibráculumok kifejlődésének, ha ugyan megbízható, érdekes; mert ha föltételezzük, hogy kipusztult volna valamennyi faj, amely el van látva aviculáriumokkal, akkor a legelevenebb képzeletű ember sem jutott volna rá soha arra a gondolatra, hogy a vibráculumok eredetileg oly szervek a részei voltak, amely madárfejhez vagy szabálytalan dobozhoz vagy csuklyához hasonlít. Érdekes, hogy két ennyire különböző szerv közös eredetből fejlődhetett ki; s minthogy a sejt mozgékony ajka védőszerve a zooidának, könnyen föltehető, hogy valamennyi fokozat, amelyen keresztül az ajak először az aviculárium alsó állkapcsává s azután megnyúlt sörtévé alakult át, különböző úton-módon és különböző körülmények között szintén védőeszközül szerepelt.

A növényvilágból csak két esetet említ Mivart, még pedig a kosborfélék (*Orchidea*) virágainak a struktúráját és a kúszónövények mozgásait. Az előbbire vonatkozólag ezt mondja ;

»*Eredetük* magyarázata teljességgel ki nem elégítőnek mondható — amennyiben egyáltalában nem alkalmas a struktúrák amaz első, végtelen kicsiny kezdeteinek a megmagyarázására, amelyek csak akkor hasznosak, amikor már meglehetősen kifejlődtek.«

Minthogy ezt a kérdést kimerítően tárgyaltam egy másik munkámban, ehelyütt a kosborfélék virágainak legfeltűnőbb sajátosságai közül csupán az egyikre, még pedig a kosborfélék polliniumaira vonatkozólag teszek néhány megjegyzést. A pollinium, ha jól kifejlődött, himporszemcsék tömegeiből áll, a melyek rugalmas kocsányra vagy farkocskára vannak erősítve, a kocsány pedig egy kis tömeg rendkívül ragadós anyaghoz. A polliniumokat mind ennek a segítségével rovarok szállítják át az egyik virágról egy másiknak a bibéjére. Némely kosborfélében nincs a himportömegeknek farkocskájuk, és a szemcséket pusztán finom szálak fűzik egymáshoz. Minthogy azonban ez a berendezés nem csupán kosborfélékre szorítkozik, ehelyütt fölösleges számba vennünk ; de mégis legyen szabad megemlítenem, hogy a kosborfélék sorozatának legalján, a *Cypripedium*-nál, láthatjuk, hogy ezek a szálak először valószínűleg miként fejlődtek ki. Más kosborféléknél a szálak összefüggnek a himportömegek egyik végén ; és ez a farkocskára első vagy kezdődő nyoma. Hogy a farkocskára így keletkezett, még ha meglehetősen hosszúvá és magassá fejlődött is ki, erre jó bizonyosságunk van az elsenyvedt himporszemcsékben, amelyek néha fölfedezhetők még a középső és szilárd részekbe ágyazottan.

Ami a második fősajátosságot, vagyis a farkocskára végére tapadó kis tömeg ragadós anyagot illeti, hosszú sor fokozatot ismerünk, amelyek közül megannyi nyilván hasznára válik a növénynek. A legtöbb virágnál, amely más rendekbe tartozik, kiválaszt a bibe egy kis ragadós anyagot. Már most bizonyos kosborféléknél hasonló ragadós anyagot választ ki, csak hogy sokkal nagyobb mennyiségben, a

három bibe közül az egyik, és csakis az egyik ; és ez a bibe, talán a bőséges kiválasztás következtében, terméketlenné válik. Ha rovar keres föl efféle virágot, ledörzsöl valamicskét a ragadós anyagból és ugyanakkor magával cipel ekként néhány virágporszemcsét is. Ettől az egyszerű állapottól, amely csak egykevésé tér el egész tömeg közönséges virág állapotától, végtelen sok fokozat vezet — fajokhoz, amelyeknél a virágportömeg igen rövid, szabad farkocskában végződik, — és más fajokhoz, amelyeknél a farkocska szilárdan hozzáfűződik a ragadós anyaghoz, miközben a terméketlen bibe maga is nagyon módosult. Ez utóbbi esetben a pollinium állapota a legnagyobb mértékben kifejlődött és a legtökéletesebb. Aki maga meg fogja vizsgálni gondosan a kosborfélék virágait, nem fogja tagadni a fokozatok föntebb említett sorozatának létezését : a pusztán szálakkal egybekapcsolt himporszemcsék tömegén kezdve, ahol a bibe csak egykevésé különbözik a közönséges virágok bibéjétől, fel egészen a rendkívül bonyolult polliniumig, amely csodálatosan alkalmas arra, hogy rovarok tovaszállítsák ; nem fogja tagadni továbbá azt sem, hogy valamennyi fokozat a különböző fajokban minden egyes virág általános struktúrájával kapcsolatban csodálatosan alkalmas arra, hogy különféle rovarok megtermékenyítsék. Ebben és csaknem minden más esetben is, folytatható a kutatás még tovább visszafelé ; és azt is kérdezhetjük, hogy valamely közönséges virág bibéje mi módon vált ragadóssá ? Minthogy azonban a lények semmiféle csoportjának sem ismerjük a történetét teljesen, efféle kérdéseket fölvetni éppoly hiábavaló, mint amennyire reménytelen kísérlet efféle kérdésekre megfelelni.

Térjünk át most immár a kúszó növényekre. Ezeket hosszú sorba szedhetjük, kezdve azokon, amelyek egyszerűen rácsavarodnak valami támaszra, folytatva azokon, amelyeket én levélkúszóknak neveztem, továbbá azokon, amelyek indákkal vannak ellátva. E két utóbbi osztályban a törzsek rendszerint, de nem mindig, elvesztették csavarodó képességüket, bár megvan a tekergőző képességük, amely megvan az indákban is. A fokozatok a levélkúszóktól az indás növényekig bámulatosan közeli, és bizonyos növényeket

bátran lehet akármelyik osztályba besorozni. De ha az egyszerű csavarodóktól fölfelé megyünk a fokozatokon a levélkúszókig, azt a fontos tulajdonságot észleljük, hogy a növény érzékeny az érintésre, vagyis, hogy a levelek vagy virágok szárait, illetve az indákká módosult és átalakult szárazakat az érintés arra ingerli, hogy körülhajoljanak és megragadják az érintő tárgyat. Aki elolvassa e növényekről írott munkámat, azt hiszem, el fogja ismerni, hogy a funkció- és struktúrabeli valamennyi fokozat az egyszerű csavarodók és az indások között minden egyes esetben nagy mértékben javára válik a fajnak. Így például, nyilván nagy előnyére van valamely csavarodó növénynek, ha levélkúszóvá válik; és valószínű, hogy minden csavarodó, amelynek hosszúszerű levelei voltak, átalakult volna levélkúszóvá, ha a száraznak meglelt volna bármily kis mértékben a megkivántató érzékenysége az érintésre.

Mínt hogy a csavarodás a legegyszerűbb módja a felkapaszkodásnak valamely támaszra, s mínt hogy ez az alapja a sorozatunknak, természetszerűen fölvethető az a kérdés, mi módon tettek szert növények erre a képességre kezdő mértékben, hogy aztán később a természetes kiválasztás tökéletesíthesse és megnövelhesse ezt a képességet. A csavarodó képesség először is azon múlik, hogy a törzsek, amíg fiatalok, rendkívül hajlékonyak, (de ez közös jellegzővonása sok olyan növénynek is, amely nem kúszó növény); másodszor pedig azon múlik, hogy a törzsek szakadatlanul hajlongnak a szélrózsa minden tája felé, még pedig egyik irány felől a másik felé egymásután, ugyanabban a rendben. E mozgás folytán elhajlanak a törzsek minden oldalra és köröket írnak le. Mihelyt valamely törzs alsó része hozzáütődik valamely tárgyhoz és megakad, a felső része még mindig tovább hajlong és tekereg, s ekként szükségképen rácsavarodik fölfelé a támaszra. Ez a tekergő mozgás megszűnik minden egyes hajtás korai növekedése után. Mínt hogy egymástól igen messze eső számos növény családban megvan egyes fajoknak és egyes génuszoknak ez a tekergő képessége, és ennél fogva csavarodó növényekké váltak, bizonyos, hogy egymástól függetlenül szerezték meg ezt a képességet és nem örökölhették közös őstől. Ennél fogva előre megmondtam, hogy

némi csekély hajlamosságot kell találnunk efféle mozgásra éppenséggel nem ritkán oly növényeknél is, a melyek nem kúszók ; és hogy ez a hajlamosság szolgáltatta az alapot a természetes kiválasztás tökéletesítő munkájához. Mikor ezt előre megmondtam, csak egyetlen tökéletlen esetet ismer-tem, még pedig egy Maurandiának a fiatal virágszárait, ame-lyek csekély mértékben és szabálytalanul tekeregtek, mint a csavarodó növények törzsei, anélkül azonban, hogy hasznát vették volna ennek a szokásuknak. Nem sokkal később föl-fedezte Fritz Müller, hogy egy *Alisma* és egy *Linum* fiatal törzsei, — bár e növények nem kúszók és messze esnek egy-mástól a természetes rendszerben — határozottan, bár szabálytalanul, tekergöztek ; és Müller kijelenti, hogy van oka arra a föltevésre, hogy ez előfordul némely más növény-nél is. Ezek a csekély mozgások látszólag semmiféle hasznára sincsenek a szóbanforgó növényeknek ; semmikép sincsenek legcsekélyebb hasznukra a kúszással kapcsolatban sem, már pedig ehelyütt ez a kérdés érdekel bennünket. Mindazáltal átláthatjuk, hogyha ezeknek a növényeknek a törzsei hajlékonyak lettek volna, és ha azok között a körülmények között, amelyek hatásainak ki voltak téve, előnyükre vált volna nekik, hogy a magasba törjenek, akkor a csekély és szabálytalan tekergődés szokását a természetes kiválasztás megnövelhette és felhasználhatta volna, amíg a növények át nem alakulnak jól kifejődött csavarodó fajokká.

Ami a levelek és virágok kocsányainak, továbbá az indáknak az érzékenységet illeti, körülbelül erre is ráillenek ugyanazok a megjegyzések, amelyeket a csavarodó növények tekergőmozgásaira vonatkozólag tettünk. Minthogy igen különböző csoportokba tartozó rengeteg sok faj fel van ruházva efféle érzékenységgel, azt várhatjuk, hogy megtaláljuk ezt az érzékenységet kezdődő állapotban számos oly növénynél is, a mely nem vált kúszóvá. És meg is találjuk : megfigyeltem, hogy a föntebb említett *Maurandia* fiatal levélszárai egy kissé arra felé görbültek, ahol megérintet-tem őket. Morren az *Oxalis* több fajánál azt tapasztalta, hogy a levelei és a levelek kocsányai, különösen, miután forró nap érte őket, mozogtak, ha gyöngéden és ismételten megérintette őket, vagy ha a növényt megrázta. Én magam

is megfigyeltem némely más Oxalis-fajt, ugyanilyen eredménnyel; egynémelyiknél tisztán látszott a mozgás, de legtisztábban a fiatal leveleken; másoknál rendkívül csekély volt a mozgás. Még jelentősebb tény az, hogy a nagy tekintélyű Hofmeister szerint, valamennyi növénynek a fiatal hajtásai és levelei mozognak, ha a növényeket megrázzuk; és a kúszó növényeknél a kocsányok és az indák tudvalévően csak a növés korai szakaiban érzékenyek.

Aligha lehetséges, hogy az említett csekély mozgásoknak, amelyek érintés vagy rázás következtében a növények fiatal és növésben levő szervein észlelhetők, funkcióbeli jelentőségük volna a növényekre nézve. De van a növényeknek különféle ingerekhez képest, több oly mozgási képességük, amely nyilván fontos rájuk nézve; így például, mozognak a fény felé és ritkábban el a fénytől, — a nehézkedési vonzás ellenében és ritkábban e vonzás irányában. Ha valamely állat idegeit és izmait villamosság vagy sztrichninfelszívódás izgatja, akkor az erre következő mozgásokat esetleges eredménynek tekinthetjük, mert az idegek és izmok nem váltak különlegesen érzékenyekké ezekre az ingerekre. Így vagyunk valószínűleg a növényekkel is, amelyeket, minthogy bizonyos ingerekhez képest van meg a mozgási képességük, érintés vagy rázás esetleges módon izgat csupán. Ennélfogva könnyen föltételezhetjük, hogy a levélkúszók és indás növények esetében, ezt a hajlamosságot használta fel és növelte meg a természetes kiválasztás. Mindazáltal azoknak az okoknak az alapján, amelyeket munkámban felsoroltam, valószínű, hogy ez csak oly növényeknél eshetett meg, amelyek szert tettek már a tekergőzés képességére és ekként csavarodókká váltak.

Megpróbáltam már megmagyarázni, hogy növények miként váltak csavarodókká, oly módon, hogy megnövekedett a hajlamosságuk csekély és szabálytalan tekergő mozgásokra, amelyeknek eleinte nem vették semmiféle hasznát; ez a mozgás, éppúgy, mint az érintésből vagy rázásból következő, esetleges eredménye volt annak a mozgási képességnek, amelyet a növények más, még pedig előnyös célokra szereztek meg. Vajjon, a kúszónövények fokozatos kifejlődése közben, támogatták-e a természetes

kiválasztást a használás öröklődő hatásai, azt nem merem eldönteni; de azt tudjuk, hogy bizonyos, időnkint ismétlődő mozgásokon, például a növények úgynevezett alvásán, a szokás uralkodik.

Azokból az esetekből, amelyeket egy ügyes természetbúvár válogatott össze gondosan, annak a bizonyítására, hogy a természetes kiválasztás nem elegendő a hasznos struktúrák kezdő stádiumainak a megmagyarázására, eleget, sőt talán az elégnél többet is megvizsgáltam; és remélem, sikerült kimutatnom, hogy e részben nincs szó semmiféle nagy nehézségről. Eközben jó alkalmam nyílt arra, hogy egy kissé bővebben fejtegessem a struktúra fokozatait, amelyek gyakran megváltozott funkciókkal járnak együtt; fontos kérdés ez, amelyet e munka régebbi kiadásai nem tárgyaltak a kellő részletességgel.

Foglaljuk össze röviden a fentebb említett eseteket.

Ami a zsiráfot illeti, az a körülmény, hogy valamely már kihalt, magasra felérő kérődzőnek állandóan azok az egyénei maradtak meg, amelyeknek leghosszabb nyakuk, lábuk, stb. volt, és amelyek a növényeket valamicskével magasabbról leleghették az átlagos középmagasságnál, továbbá az a körülmény, hogy állandóan elpusztultak azok az egyének, amelyek nem tudtak ilyen magasról legelni, elégséges lehetett ennek a különös négy lábúnak a létrehozásához; mind e részeknek folytatólagos használása pedig, egyetemben az öröklődéssel, jelentékeny módon támogathatta e részek együttműködését. Ami azt a sok rovarot illeti, amely különböző tárgyakat utánoz, abban a feltevésben nincsen semmi valószínűség, hogy minden egyes esetben a természetes kiválasztás működésének az alapja valamely véletlen hasonlatosság volt valamely közönséges tárgyhoz, amelyet azután jelentéktelen változásoknak, ha csak valamelyest is növelték a hasonlatosságot, az alkalmi megóvása tökéletesített; és ez mindaddig folytatódhatott, amíg a rovar nem szűnt meg változni, és amíg az egyre tökéletesebb hasonlatosság előmozdította élesen látó ellenségei elől a menekülését. Némely cetfajnál megvan a hajlam arra, hogy szájuk pad-

lásán szabálytalan, apró szarupontok képződjenek ; és úgy látszik, hogy teljességgel beletartozik a természetes kiválasztás hatáskörébe, hogy megóvjon minden kedvező változást, amíg a pontok előbb lemezes púpokká vagy fogakká nem alakultak át, mint a lúd csőrén, — majd rövid lemezekké, mint a házikacsa csőrén, — majd lemezekké, amelyek oly tökéletesek, mint a kanalas réce lemezei — és végül a grönlandi bálna szájában lévő óriási halcsontlemezekké. A kacsák családjában a lemezeket először fogak gyanánt, azután részben fogak, részben szűrésre való készülék gyanánt, és végül csaknem kizárólag ez utóbbi célra használják fel.

Olyanféle struktúráknál, aminők az imént említett szarulemezek vagy halcsontszilák, a szokás vagy a használás, amennyire módunkban van megítélni, csak kevéssé vagy egyáltalában nem mozdíthatta elő a kifejlődésüket. Másrészt azonban a félszegűszo alsó szemének átterelődését a fej felső oldalára, valamint a fogódzó fark kialakulását csaknem teljesen a folytonos használásnak tulajdoníthatjuk, kapcsolatban az öröklődéssel. A felsőbbrendű emlősök tejmirigyeire vonatkozólag az a legvalószínűbb gyanítás, hogy eredetileg a bőrmirigyek az erszényes zacskó egész területén tápláló folyadékot választottak ki ; és hogy ezeket a mirigyeket a természetes kiválasztás a funkciójuk szempontjából tökéletesítette, és korlátolt felületre koncentrált, amely esetben a bőrmirigyek átalakulhattak tejmirigyekké.

Nem jár nagyobb nehézséggel annak a megértése, hogy valamely ősrégi tüskésbőrűnek az elágazott tüskéit, amelyek védekezésre szolgáltak, a természetes kiválasztás átalakította háromágú pedicelláriává, mint annak a megértése, hogy miként fejlődött ki a rákfélék ollója egy, eleinte csupán helyváltoztatásra szolgáló végtag utolsó és utolsóelőtti szelvényeinek csekély, előnyös módosulásai útján. A mohállatok (Polyzoa) aviculáriumai és vibráculumjai oly szervek, amelyek, bárha külsőleg nagyon eltérők, mégis ugyanabból a forrásból fejlődtek ki ; és a vibráculumoknál megérthetjük, hogy az egymásra következő fokozatok miként lehettek egytől egyig hasznosak. A kosborfélék (Orchidea) polliniumainál nyomon követhetjük, hogy a szálak, amelyek eredetileg a himporszemcsék együvékötésére szolgáltak,

miként tapadtak össze farkocskákká; és hasonlóképen nyomon követhetjük azokat a lépéseket is, amelyeken keresztül hozzátapadt a farkocskák szabad végeihez az a ragadós anyag, amelyet pl. a közönséges virágok bibéi választanak ki, s amely még most is csaknem, bár nem teljesen, ugyanarra a célra szolgál. És nyilvánvaló, hogy mindezek a fokozatok előnyére válnak a szóbanforgó növényeknek. A kúszónövényekre vonatkozólag fölösleges volna ismételnem az imént mondottakat.

Gyakran felvetették azt a kérdést, hogy ha a természetes kiválasztás ilyen sokra képes, miért nem tettek szert bizonyos fajok erre vagy arra a struktúrára, mikor ezek nyilván előnyükre váltak volna? Értelmetlenség azonban efféle kérdésekre pontos feleletet várni, ha tekintetbe vesszük tudatlanságunkat minden egyes faj mult történetére és azokra a körülményekre vonatkozólag, amelyek létszámukat és elterjedésüket manapság meghatározzák. A legtöbb esetben csak általános okokat lehet felsorolni, egynéhány esetben azonban különleges okokat is felsorolhatunk. Így például, hogy valamely faj új életkörülményekhez alkalmazkodhasson, csaknem nélkülözhetetlen sok egymás mellé rendelt módosulás, és gyakran megtörténhetett az is, hogy a megkívánt részek nem változtak a kellő módon, illetve a kellő mértékben. Sok fajt egyénei létszámának szaporításában pusztító befolyások akadályozhattak meg, amelyek semmiféle kapcsolatban nem voltak bizonyos struktúrabeli sajátosságokkal, amelyeket, minthogy előnyöseknek véljük őket a fajra nézve, úgy fogunk fel, hogy a természetes kiválasztás óvta meg őket. Minthogy a létért való küzdelem nem efféle struktúráktól függött, ez esetben nem is lehetett azokat a természetes kiválasztás útján megszerezni. Sok esetben bizonyos struktúrának a kialakulásához bonyolult és hosszú ideig tartó körülményekre van szükség, amelyek gyakran sajátos természetűek; és a megkívántató körülmények esetleg csak ritkán következtek be. Az a feltevés, hogy valamely adott struktúra, amelyről — gyakran tévesen — azt hisszük, hogy előnyére válik a fajnak, minden körülmények között a természetes kiválasztás útján szerezhető meg, ellenkezik azzal, amit az illető szerv

működési módjából képesek vagyunk megérteni. Mivart nem tagadja, hogy a természetes kiválasztás végzett valamit; ámde »bebizonyíthatóan elégtelennek« tekinti ezt arra, hogy megmagyarázza mindazokat a jelenségeket, amelyeket én a természetes kiválasztással magyarázok. Legfőbb bizonyítékait megvizsgáltuk már és a többit is meg fogjuk majd még később vizsgálni. Az én véleményem szerint nem sok bennük a bizonyítékszerű, és csak kevés súlyuk van azokhoz a bizonyítékokhoz képest, amelyek a természetes kiválasztás ereje mellett szólnak, amelyet támogat a többi részletesen felsorolt tényező is. Kötelességemnek vallom megjegyezni, hogy a tények és érvek közül, melyeket ehelyütt felhasználtam, egynémelyik megjelent a »Medico-Chirurgical Review« egyik nemrég közölt érdeemes cikkében.

Manapság csaknem minden természetbúvár elfogadja valami formában a fejlődést. Mivart azt hiszi, hogy a fajok »valamely belső erőnél vagy hajlamnál« fogva változnak, amelyről azonban semmit sem tudhatunk. Hogy a fajoknak megvan a változásra való képességük, azt a fejlődéstannak valamennyi híve, minden evolucionista elismeri; én azonban azt hiszem, hogy nincs semmi szükségünk arra, hogy bármiféle belső erőt is segítségül hívjunk a rendes változóságra való hajlamon kívül, amely hajlam az emberi kiválasztás segítségével oly sok jól alkalmazkodott házi tenyészfajt hozott létre, s amely ennél fogva a természetes kiválasztás segítségével hasonló módon létrehozhat fokozatos lassú lépésekben természetes tenyészfajokat, illetve fajokat is. A végső eredmény, mint már kifejtettük, általában haladás lesz, egynémely esetben azonban visszafejlődés a szervezetben.

Mivart hajlandó továbbá arra a feltevésre is, és egynémely természetbúvár egyetért ebben vele, hogy új fajok »hirtelen és egyszerre jelentkező módosulások« útján nyilvánulnak meg. Azt gyanítja például, hogy a különbségek a kihalt háromujjú Hipparion és a ló között hirtelen támadtak. Nehezen elhithetőnek tartja, hogy valamely madárnak a szárnya »bármilyen más úton-módon kifejlődhetett volna, mint valamely feltűnő és jelentős faj aránylag hirtelen bekövetkezett módosulása révén«; és minden való-

színőség szerint kiterjeszteni ugyanezt a nézetét a denevérek és Pterodactylusok szárnyaira is. Ezt a következtetést, amely nagy ugrásokat és a sorozatban való nagy megszakításokat foglal magában, a legnagyobb mértékben valószínűtlennek tartom.

Mindenki, aki hisz a lassú és fokozatos fejlődésben, természetszerűen elismeri, hogy faji változások épp oly hirtelen és épp oly nagy mértékben felléphettek, mint bármely egyes változás, aminőt a természetes állapotban, vagy akár a háziasítás állapotában is találunk. Minthogy azonban a fajok változóbbak, ha háziasítjuk vagy műveljük őket, mint a természetes körülményeik között, nem valószínű, hogy efféle nagy és hirtelen változások a természetes állapotban gyakran előfordultak, úgy, mint ahogy tapasztalás szerint a háziasítás állapotában alkalomadtán felléptek. Ez utóbbi változások közül többet a visszaütésnek tulajdoníthatunk; és azok a jellegzővonások, amelyek ilyen módon újra jelentkeznek, valószínűleg sok esetben lassú módon szereztettek meg. Még többet közülök torzképződésnek kell tartanunk, például hat ujjnak, tüskés bőrnek jelentkezését az embernél, az Ancon-juhok, a Niata-marhát, stb.; és minthogy ezeknek a jellege nagyon eltér a természetes fajok jellegétől, a kérdésre igen kevés fényt derítenek. Ha efféle hirtelen változásoknak az eseteit kirekesztjük, akkor az a pár változás, amely megmarad, a legjobb esetben, ha a természetes állapotban akadnánk rájuk, kétes fajokat képviselne, amelyek közel rokonai ősi típusaiknak.

Okaim, amelyeknél fogva kétségbe vonom, hogy természetes fajok épp oly hirtelen megváltoztak, mint alkalomadtán a házi tenyészfajok, és amiért egyáltalában nem hiszem azt, hogy olyan csodálatos módon változtak meg, mint ahogy Mivart állította, a következők: Tapasztalásunk szerint hirtelen, és erősen jellegzetes változások a mi háziasított termékeinknél csak egyenkint fordulnak elő és általában csak hosszú időközökben. Ha ilyen változások a természetes állapotban fordulnának elő, akkor, mint előbb megmagyaráztuk, az a veszedelem fenyegetné őket, hogy esetleges pusztító okok és későbbi kereszteződés folytán elvesznek; és tudjuk, hogy a háziasítás állapotában is így

van, hacsak efféle hirtelen változásokat az ember gondosága különlegesen meg nem óv és el nem különít. Hogy tehát valamely új faj Mivart sejtett módján hirtelen felléphessen, ahhoz csaknem szükséges volna az a feltevés, hogy, ellenében minden analógiával, több, csodásan megváltozott egyén jelentkezik egyidejűleg ugyanazon a területen belül. Ezt a nehézséget, úgy, mint az ember öntudatlan kiválasztásának az esetében, a fokozatos fejlődés elmélete alapján elkerüljük azáltal, hogy nagy számban megmaradnak azok az egyének, amelyek többé-kevésbé valamely kedvező irányban változtak, és nagy számban elpusztulnak azok az egyének, amelyek az ellenkező módon változtak.

Hogy sok faj fejlődött ki rendkívül finom fokozatokon keresztül, ahhoz nem férhet kétség. Számos nagy természetes család fajai, sőt génuszai is oly közeli rokonai egymásnak, hogy sok esetben bajos dolog megkülönböztetni is őket egymástól. Minden szárazföldön, amikor északról délre, síkságokról hegyvidékekre, stb. haladunk, nagy tömeg közeli rokon vagy reprezentatív fajjal találkozunk; mint ahogy találkozunk ilyenekkel bizonyos különböző szárazföldeken is, amelyekről joggal feltételezhetjük, hogy valaha összefüggő területet alkottak. Amidőn azonban ezeket és a következő megjegyzéseket teszem, kénytelen vagyok oly kérdéseket is érinteni, amelyeket csak később fogok fejtegetni. Vessünk csak egy pillantást azokra a külső szigetekre, amelyek valamely szárazföldet körülvesznek, és látni fogjuk, hogy lakóik közül milyen sok az, amelyet csak a kétes fajok közé sorolhatunk. Éppen így vagyunk akkor is, ha a mult időkbe pillantunk vissza, és azokat a fajokat, amelyek legutóbb elenyésztek, összehasonlítjuk azokkal, amelyek most ott élnek még ugyanazonokon a területeken; vagy pedig ha összehasonlítjuk egymással azokat az ásatag fajokat, amelyek ugyanazon geológiai formáció különböző alrétegeibe vannak bezárva. Valóban nyilvánvaló, hogy a fajok nagy sokasága igen közeli rokonságban van más, még élő vagy nemrégén létezett fajokkal; és aligha állíthatjuk azt, hogy efféle fajok hirtelen vagy meglepetésszerűen fejlődtek ki. Arról sem szabad megfeledkeznünk, hogy ha különböző fajok helyett rokonfajok különleges részeire figyelünk, akkor

számos és csodás finomságú fokozatot követhetünk nyomon, amelyek igen eltérő struktúrákat kapcsolnak együvé.

A tényeknek számos nagy csoportját csak annak az elvnek az alapján érthetjük meg, hogy a fajok igen apró, fokozatos lépésekben fejlődtek ki; ilyen tény például az is, hogy a nagyobb génuszokba tartozó fajok közelebbi rokonai egymásnak, és nagyobb számú fajtát mutatnak fel, mint a kisebb génuszokba tartozó fajok. Az előbbieket apró csoportokra is feloszlanak, mint a fajták a fajok körül, és egyéb analógiáik is vannak a fajtákkal, mint a második fejezetben kimutattuk. Ennek az elvnek az alapján megérthetjük azt is, hogyan van az, hogy a faji jellegzővonások változóbbak, mint a generikus jellegzővonások, és hogy azok a részek, amelyek rendkívüli módon vagy rendkívüli mértékben kifejlődtek, miért változóbbak, mint ugyanannak a fajnak egyéb részei. Említhetnénk még számos analóg tény, amely egytől-egyig ugyanabba az irányba mutat.

Ámbár igen sok faj csaknem bizonyosan fokozatokon keresztül jött létre, nem nagyobb fokozatokon keresztül, mint aminők a finom fajtákat elválasztják egymástól; mégis azt lehetne állítani, hogy némely faj más, még pedig hirtelen módon alakult ki. Ilyen feltevés azonban nem fogadható el fontos bizonyságok felsorolása nélkül. Azok a határozatlan és bizonyos vonatkozásokban hamis analógiák, (mint Chauncey Wright bebizonyította róluk), amelyeket e nézet mellett fel szoktak hozni, ilyen például — szervesetlen anyagoknak hirtelen kikristályosodása, vagy valamely síklapos szferoidnak az esése egyik síklapról a másikra, — alig érdemelnek számbavételt. Ellenben a tényeknek egy csoportja, az ugyanis, hogy a mi geológiai rétegeinkben új és különböző létformák bukkannak fel hirtelen, az első pillantásra támogatja a hirtelen fejlődésben való hitet. Ámde ennek a bizonyítéknak az értéke teljesen a geológiai ismeret tökéletességén múlik, oly korszakokra vonatkozóan, amelyek távol esnek tőlünk a világ történetében. Ha ez az ismeret valóban oly töredékes, mint ahogy számos geológus nyomatékosan hangsúlyozza, akkor nem lephet meg bennünket, hogy új formák jelentkeznek úgy, mintha hirtelen fejlődtek volna ki.

Ha csak oly csodaszerű átalakulásokat el nem fogadunk, mint aminőknek Mivart a szöszlőjük, például hogy a madarak vagy denevérek szárnya hirtelen fejlődött ki, vagy hogy valamelyik Hipparion hirtelen lóvá alakult át, akkor a váratlan módosulásokban való hit aligha derít világosságot arra a tényre, hogy geológiai rétegeinkben sok összekötő láncszem hiányzik. De az efféle hirtelen változásokban való hit ellen az embryológia erősen tiltakozik. Ismeretes, hogy a madarak és denevérek szárnyai, és a lovak vagy más négylábúak lábai a korai embryonális időszakban nem különböztethetők meg, és hogy csak észrevehetetlenül finom fokozatokon keresztül differenciálódnak. Mindennemű embryológiai hasonlatosságot — mint később látni fogjuk — annak tulajdoníthatunk, hogy létező fajaink elődei csak korai ifjúságuk után változtak, és újonnan szerzett jellegzővonásaikat a megfelelő korban hagyták örökül utódaikra. Az embryó ennél fogva csaknem érintetlen maradt, és a faj mult állapotának az emléke. Innen van az, hogy a létező fajok fejlődésük korai szakáiban oly gyakran hasonlítanak ugyanannak az osztálynak régi és kipusztult formáihoz. Az embryológiai hasonlóságok jelentőségének ilyenén való felfogása alapján, de voltaképen bármilyen felfogás alapján hihetetlen, hogy valamely állat oly pillanatnyi és hirtelen átalakulásokon ment volna keresztül, mint a fentebb jelzett átalakulások; és embryonális állapotában még sincsen semmi nyoma semmiféle hirtelen módosulásnak, amennyiben struktúrájának minden kis részlete észrevehetetlenül finom fokozatokon keresztül fejlődött ki.

Aki azt hiszi, hogy valamely régi forma belső erő vagy hajlamosság folytán hirtelen átalakult például szárnyas formává, az csaknem kénytelen elfogadni azt a feltevést — minden analógia ellenére, — hogy egyidejűleg számos egyén változott meg. Tagadhatatlan, hogy a struktúrának efféle hirtelen és nagy változásai nagyon is különböznek azoktól a változásoktól, amelyeken keresztülment nyilvánvalóan a legtöbb faj. Kénytelen lesz továbbá azt hinni, hogy számos struktúra, amely gyönyörűen alkalmazkodott ugyanannak a teremtménynek valamennyi más részéhez és a környező körülményekhez egyaránt, hirtelen jött létre;

és ez esetben efféle bonyolult és csodálatos kölcsönös alkalmazkodásokra nem lesz képes a magyaráztatnak árnyékát sem megtalálni. Kénytelen lesz elfogadni, hogy ezek a nagy és hirtelen átalakulások hatásuk nyomát sem hagyták az embryóban. Mind ennek a feltételezése azonban az én véleményem szerint egyértelmű azzal, hogy belépünk a csodák birodalmába, és faképnél hagyjuk a tudomány birodalmát.

TARTALOM.

A magyar nyelv történetének legújabb állapota. Történelmi vázlat
 I. fejezet. A magyar nyelv történetének legújabb állapota. Történelmi vázlat
 II. fejezet. A magyar nyelv történetének legújabb állapota. Történelmi vázlat

UTÓSZÓ

OSZK

Országos Széchényi Könyvtár
 Budapest, Széchenyi tér 1. sz. alatt
 Tel.: 311-1111

UTÓSZÓ

Változás a nyelvünkben
 A nyelvünkben történt változások a nyelvünk történetének legújabb állapota. Történelmi vázlat
 A nyelvünkben történt változások a nyelvünk történetének legújabb állapota. Történelmi vázlat
 A nyelvünkben történt változások a nyelvünk történetének legújabb állapota. Történelmi vázlat

UTÓSZÓ

Változás a nyelvünkben
 A nyelvünkben történt változások a nyelvünk történetének legújabb állapota. Történelmi vázlat
 A nyelvünkben történt változások a nyelvünk történetének legújabb állapota. Történelmi vázlat

TARTALOM.

A fajkeletkezés felfogásának fejlődése. Történeti vázlat	Olda V
--	-----------

Fajok keletkezése.

Bevezetés	3
-------------------------	---

I. FEJEZET.

Változás a háziasítás közben	9
--	---

A változóság okai. — A szokásnak és egyes részek használásának vagy nemhasználásának hatásai. — Viszonos változás. — Öröklődés. — Házi fajták jellege. — Fajták és fajok megkülönböztetésének a nehézsége. — Házi fajták eredete egy vagy több fajból. — Házi galambok, különbségeik és eredetök. — A kiválasztás régebben követett elvei és azok hatása. — Tervszerű és öntudatlan kiválasztás. — Házi termékeink ismeretlen eredete. — Az ember kiválasztó hatalmára kedvező körülmények.

II. FEJEZET.

Változás a természet ölén	47
---	----

Változóság. — Egyéni különbségek. — Kétes fajok. — Igen elterjedt, nagyon szétszóródott és közönséges fajok változnak leginkább. — A nagyobb génuszok fajai minden vidéken gyakrabban változnak, mint a kisebb génuszok fajai. — A nagyobb génuszok számos faja annyiban hasonlít a fajtákhoz, hogy egymásnak igen közeli, de nem egyenlő ízű rokona és hogy az elterjedési vidéke korlátozott.

III. FEJEZET.

Küzdelem a létért	67
---------------------------------	----

Kapcsolata a természetes kiválasztással. — A kifejezés tág értelemben való használata. — A szaporodás mér-

tani aránya. — A honosított állatok és növények rohamos elszaporodása. — Az elszaporodás akadályainak természete. — Egyetemes verseny. — Az éghajlat hatásai. — Az egyének számában rejlő védelem. — Valamennyi állat és növény bonyolult kapcsolata az egész természetben. — Legkeményebb a létért való küzdelem ugyanazon faj egyénei és fajtái között: gyakran kemény a küzdelem ugyanazon génusz fajai között is. — Az egyik organizmus kapcsolata a másik organizmussal a legfontosabb kapcsolat.

IV. FEJEZET.

A természetes kiválasztás, vagy a legalkalmasabbak megmaradása

86

A természetes kiválasztás; — hatalma az emberi kiválasztáshoz képest; — hatalma a csekély fontosságú jellegzővonásokon; — hatalma minden korú és mindkét nembeli egyéneken. — Nemi kiválasztás. — A kereszteződés általánossága egyazon faj egyénei között. — A természetes kiválasztás eredményeire nézve kedvező és kedvezőtlen körülmények, még pedig, a kereszteződés, az elszigetelődés, az egyének száma. — Lassu hatás. — Kipusztulás a természetes kiválasztás következtében. — A jellegbeli eltérés, kapcsolatban bármely kis terület lakóinak a különféleségével és a honosítással. — A természetes kiválasztás hatása jellegbeli eltérés és kipusztulás útján a közös szülők leszármazottjaira. — Ez magyarázza meg valamennyi szerves lény csoportokba való sorakozását. — Szervezeti fejlődés. — Alsórendű formák megmaradása. — Jellegbeli összehajlás. — Fajok határtalan sokasodása. — Összefoglalás.

V. FEJEZET.

A változás törvényei

145

Változó körülmények hatásai. — A használás és nemhasználás kapcsolatban a természetes kiválasztással; a repülés és látás szervei. — Meghonosodás. — Viszonos változás. — A növés kártalanítása és gazdaságossága. — Állviszonosságok. — A többszörös, csökevényes és alacsony szerkezetű struktúrák változók. — A szokatlanul kifejlődött részek rendkívül változók; a faji jellegek változóbbak, mint a generikusak; a másodrendű nemi jellegek változók. — Egyazon génusz fajai analóg módon változnak. — Visszaűtés rég elveszett jellegzővonásokra. — Összefoglalás.

VI. FEJEZET.

Oldal

Az elmélet nehézségei 182

A módosulással járó leszármazási elmélet nehézségei. — Az átmeneti fajták hiánya vagy ritkasága. — Átmenetek az életmódban. — Különféle szokások ugyanabban a fajban. — Fajok, amelyeknek szokásai nagyon eltérők rokonaik szokásaitól. — Rendkívül tökéletes szervek. — Átmeneti módok. — Nehéz esetek. — Natura non facit saltum. — Csekély jelentőségű szervek. — Szervek, amelyek nem minden esetben teljesen tökéletesek. — A tipusegység és a létfeltételek törvénye benne foglaltatik a természetes kiválasztás elméletében.

VII. FEJEZET.

Különféle kifogások a természetes kiválasztás elmélete ellen 229

Hosszuéletűség. — Oly módosulások, amelyek nem szükségképen egyidejűek. — Oly módosulások, amelyek látszólag nem közvetlenül hasznosak. — Fokozatos fejlődés. — Legállandóbbak oly jellegzővonások, amelyeknek csekély a funkcióbeli fontosságuk. — A természetes kiválasztás állítólag nem elegendő a hasznos struktúrák kezdő állapotainak megmagyarázására. — Oly okok, amelyek zavarják hasznos struktúráknak a természetes kiválasztás útján való megszerzését. — A funkciók megváltozásával együttjáró struktúrabeli fokozatok. — Ugyanazon osztály tagjainak igen különböző szervei egyazon forrásból fejlődnek. — Okok, amelyeknél fogva nem hiszünk nagy és hirtelen módosulásokban.

OSZK



Országos Széchényi Könyvtár

A TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖNYVTÁR

eddig megjelent kötetei a következők:

I–II. kötet.

Ch. Darwin: **Az ember származása**

Fordították: Dr. Entz Géza,
Dr. Fülöp Zs. és Dr. Madzsar J.

III. kötet * W. Bölsche:

A bacillustól a majomemberig

Fordította: Dr. Pogány József.

IV–V. kötet.

Ernst Haeckel: **Az élet csodái**

Fordították: Dr. Czébel Ernő, Dr. Fülöp Zsigmond és
Dr. Veres Mihály.

VI–VII. kötet.

Ch. Darwin: **Fajok Keletkezése**

Természetes kiválasztás útján, vagy az életrevalóbb
tenyészfajok boldogulása a létért való küzdelemben.

Fordította: Dr. Mikos Lajos.

Sajtó alatt vannak és legközelebb megjelennek:

VIII. kötet. * Francé:

1. A növények érzéki és szerelmi élete.
2. A darwinizmus mai állása.

1. A növény érzékekkel bíró telkes lénynek bizonyul e mű szerzőjének kutatásai során. Ezzel az élet jelenségének meglepő egységét találtuk meg. — 2. A darwinizmus kérdésének mai állásáról tájékoztat. Ahogy Francé maga mondja, nemcsak a szak tudós, hanem a tanuló, a tanító, az orvos, a természet minden komoly barátja érdekesítheti és értheti a gondolatmenetét.

IX. kötet. * Metchnikoff:

Tanulmányok az ember természetéről

A tudomány itt minden kör nélkül az emberiség jólétének, hosszabb életének, szebb öregjégének szolgálataiban áll. Metchnikoff

a tudomány fegyverével akar megküzdeni a betegség, öregség, halál háromelejáró sárkányával és így vállk kristályos világosságú könyve valóban az emberiség erejét romboló pszeuimistikus nézetekkel szemben az életöröm, a tetterő vizsgálató illuzióijává.

X. kötet. * Ostwald-Mach-Ramsay műveiből

Természettudományi világfelfogás

A természettudományi kutatások a részleges ismereteknek óriási tömegét termelték. Ezzel szemben a tudomány vezérelt aszükségét érezték annak, hogy ezeket az ismereteket nagy összefoglaló világ-nézetben egyesítsék és ezt az új világfelfogást a közműveltség alapjává tegyék. Ezen a téren előjárnak Ostwald, a híres német kémikus, Mach, a nagy német fizikus és Ramsay, a világhírű angol természettudós. Ezeknek kisebb alapvető műveiből állítottuk össze ezt a kötetet, mely a természetfilozófia fontos új alkotásait közérthető módon ismerteti.

A Természettudományi Könyvtár című 10 kötetes munka, az Athenaeum Irodalmi és Nyomdai Részvénytársulat kiadásában jelenik meg. A 10 kötetnek ára díszes kötésben 100 korona. — Egy-egy kötet ára fűzve kor. 7.50, kötve kor. 10. — Kötetei külön is kaphatók.



610274

Természettud.
Könyvtár

DARWIN
—
FAJOK
KELETKEZÉSE

1.

N. M.