

R.c 53 59h

A méh ösztöne és a Teremtő.

Állatpszichologiai tanulmány.

IRTA:

HUDYMA EMIL,

FŐGIMN. TANÁR.



Ára 1 korona.

NAGYSZOMBATBAN,
WINTER ZSIGMOND BETÜIVEL.
1904.

Tartalomjegyzék.

Bevezetés. Népies állatpszichologia.

I. A méhek társas élete.

A munkás méhek. a) Belső teendők. b) Külső munkálatok. A királynő. Előraj. Utóraj. A család szaporítása. Munkás álcából nevelt királynő. A hereméhek.

II. Anyag és lélek.

Materializmus. Anyagtalan elv. Állati lélek. Az állati lélek tehetségeinek áttekintése. Az érzéki ismerő tehetség. A törekvő tehetség. Ösztönszerű és önkéntes akarat. A cselekvő képesség. Az állatpszichologia módszere. Ösztön és ész. Az ösztön és a reflex működés. Szoros és tágabb értelemben vett ösztön. A méh természetfölötti mozgatója. A méh és a gépállat elmélete. Az ösztön mint a szerkezeti és fizikai tényezők műve. A csápok. A természeti szükség. Az ösztön hajlékonysága és a szervezet. A szervezet és az ösztön aránya. A cél és eszköz viszonya.

III. A méhek műöszöne. A sejtépítés.

A lakás berendezése. A viasztükrök. A sejtépítési eszközei. Az építkezés iránya. A sejtek különböző nemei. Az építmények gyakorlati beosztása. A sejt mint remekmű. A gazdálkodás elve a hely kihasználásában. A hatszög eszményi alakja. A sejtfenék szerkezete. A sejt alkotó idomai. A sejtek művészi alkotása és az infintezimáló matematikusok. A sejtek belapulásának elmélete. A sejtek kirágásának elmélete. A sejtoszlop. A kirágás elméletének bizonyítékai. A hatszög önkéntes tervezete. A műöszön alapelve az állati lélek. A műöszön fejlődése darwinisztikus alapon. Az ösztön és a garatfeletti dúc nagyságának viszonya. A magasabb és alacsonyabb rendű ösztönök benső kapcsolata. *Animalia instituta nascuntur.* A méh ösztönének: a) merevsége és kénytelensége; b) tárgyi okossága; c) esztelensége; d) faji egyformasága; e) állandósága; f) egyoldalúsága. Az ösztön mint jelenség. Az ösztön lélektani természete. Az ész és ösztön főkritériumai. Az emberi ismeretműködések érzéki eleme. Matriális és formális következtetések. Az általános érzéki képek és fogalmak. Befejezés.



A méh ösztöne és a Teremtő.

Bevezetés.
Népies állat-
pszichologia.

A mai olvasó közönség, mely Brehm regényes műveiből meríti állattani ismereteit, a méheket és hangyákat miniatűr-embereknek tekinti, amelyek higgadtan gondolkodnak, emberiesen éreznek. Brehm ugyanis felszínes filozofus; kitűnő megfigyelő, szorgalmas adatgyűjtő, regényes leíró, de nem mélyen járó állatpszichologus, a ki az állatok műösztöneinek megbírálásában azt a kényelmes módszert választotta, hogy a saját gondolatait, ítéleteit és következtetéseit olvasta ki az állatok lelkéből. Az ő szellemét lehelik a különböző állatvédő egyesületek népszerű kiadványai, szépirodalmi lapjaink tárcái, iskolai tankönyveink. Az állatok mindenütt, a cirkuszokban épp úgy mint az állatkertekben, eszes, hű, engedelmes, áldozatkész, erényes vagy bűnös lények hirében állanak; a közönség nem ismeri az „ösztönnel“, azon titokzatos pszichikai erőnek a fogalmát, amely az állatvilágban észlelhető célszerű és tárgyilag okos cselekvésekhez elegendő és tudományos magyarázatot nyújt; a materialista, félművelt szakember tagadja az ösztön tudományos létjogát s azt a skolasztikus bölcselet folyton kísértő szellemi örökségének tekinti. A mélyebb belátású tudósok, ha mindjárt darwinisták is, nevetségesnek s a tudományra nézve közveszélyesnek tartják a népies állatpszichologia említett túlkapásait. Utóbbiak azt tanítják ugyan, hogy az ember gondolkodó szelleme az állat érzéki tehetégeitől csak fokozatilag s nem lényegileg különbözik, következésképpen az ember szellemi lelke az állat érzéki ösztönéletéből a törzsfajlódásnak évezredek át kanyargó pályáján fejlődhetett, de elismerik azt is, hogy az állati élet pszichikai jelenségei túlnyomó részben az érzéki ösztönből s nem valami szellemi tehetségéből erednek, s ha itt-ott értelemre utalnak, azt sohasem helyezik egy színvonalra az ember magasabb intelligenciájával.

Az ösztön kérdésében tehát résen kell állanunk. Itt dől el természetbölcseleti alapon az ember szellemi felsőbbbségének, az Isten képmásának, az ésszel és szabad akarattal felruházott léleknek megszekítható ügye és sorsa az alsóbb rendű, érzéki, halandó, az emberi

lélektől lényegileg eltérő állati lélekkel szemben. Az ösztön kérdése és tana a tudományos állatpszichologia legbiztosabb próbaköve: világos és szigorúan körvonalozott fogalmakat sürget.

A tárgy fontossága és erkölcsi háttére késztetett arra, hogy a méhnek, egy igénytelen rovarnak, az ernyedetlen és önzetlen szorgalom örök jelképének közismert példájában mutassam be egyrészt az ösztön és ész érintkező pontjait, másrészt a közöttük felmerülő áthidalhatatlan ellentéteket. A méhek csodálatos munkássága, érzéki ismeretek által irányított műösztone a tökéletesség oly magas fokán áll, hogy analógiákat hozzá már Aristoteles is csak az emberi társadalom rendezett szociális viszonyaiban találhatott. Sunt minima terrae et ipsa sunt sapientiora sapientibus Prov. 30, 24. Minden tekintetben méltók reá, hogy nemcsak a divatos érdeklődés tárgyai, hanem az ösztön és ész bölcséleti párhuzamának min-tái legyenek.

I. A méhek társas élete.

A mézelő méhek télen-nyáron társaságban élnek. Ez az állandó szövetkezés különbözteti meg őket fajrokonaitól. Mivel mindnyájan egy közös anya, az ú. n. királynő szárnyai alatt növekednek, Büchner képes beszéde szerint a méhesaládot vagy méhkast alkotmányos királyságnak tekinthetjük általános munka- és katonakötelezettséggel. Csak a családdá szövetkezett méhek életrevalók, mert egyenként lakásukat a tél viszontagságai ellen be nem rendezhetik, szükséges élelemkészletről nem gondoskodhatnak, télen a kíváncsot meletget fönn nem tarthatják, ellenségeik ellen nem védekezhetnek, nem szaporodhatnak. A méhek a családi kötelék megbontásával a test ama különvált tagjaihoz hasonlítanak, amelyek a mese szerint elpártoltak a gyomortól, hogy meggondolatlanságukban saját vesztökre törjenek.

Minden rendezett viszonyok között élő méhesaládban, rajban háromféle egyén gondolja a társadalom jólétét és a faj fennmaradását: egy teljesen kifejlődött, peterakó nőtény, amelyet átvitt értelemben, mivel más hasonlót maga mellett nem tűr, királynénak szoktunk nevezni; 10—80,000 nemileg fejletlen nőtény, az ú. n. munkások, amelyek nyáron túlnyomó részben, télen kivétel nélkül alkotják a családot; néhány száz hím, az ú. n. herék, amelyek csak nyáron, a szaporodás időszakában lépnek fel s mint ilyenek a társadalom állandó tagjai közé nem sorolhatók. A méhesaládban eszerint két osztály van: nemi és munkásosztály. A nemi méhek egye-

düli hivatása a család szaporítása; utóbbi rendeltetésük annyira kizárólagos, hogy nemcsak az ivadék gondozása, hanem saját életük fenntartása is nem az ő gondjuk többé. A munkásosztály ellenben a család összes egyéni és társadalmi szükségleteiről gondoskodik: ők a testőrök, szolgák, uccasöprők, honvédek, dajkák, pallérok, szakácsok, fűtők stb. Könnyebb áttekintés végett az utóbbiakat mutatjuk be először.

A méhraj legkisebb, de egyuttal legismertebb tagjai a munkások. Mikor elhagyják sejtbolesőjüket, oly tehetetlenek, hogy 3—4 napig nem dolgozhatnak. Azután egyesült erővel látnak a munkához s 10—12 napig a kas könnyebb, benső munkálataival foglalkoznak. Legszigorosabb teendőjük a méhkas beépítésén kívül a fiasítás gondozása. Ezt megelőzi az ételkészítés szakácsmunkája.

A méhek étlapján négyféle eledel olvasható: a méhkenyér, a méz, a könnyű ételpép s a kövér királyi tápnyál. A nyers terményeket, t. i. a virágport és virágmézet, az öregebb gyűjtőméhek szolgáltatják; mindkettőt a lép alsó sejtjeiben, a fiasítás közelében szokták elraktározni. Ezeket foglalják le a fiatalabb munkások, hogy belőlük saját testük laboratóriumában megfelelő táplálékokat készítsenek. A virágport nyálukkal keverik, miáltal puhább, könnyebben emészthető és tartósabb lesz. Ez a méhkenyér a nitrogevegyületek nélkülözhetetlen forrása, amely édeses ízű, sajátságos kesernyés utóizzal. A virágmézet lenyelik, mézgyomruk váladékával átalakítják s a sejtekbe kihányják. Így készül a méz, a szénvegyületek pótolhatatlan tárháza, melynek nagy részét téli élelemkészlet címén a lép felső sejtjeibe szokták elhelyezni; a mézsejteket viasszal ragasztják be, hogy tartalmuk meg ne romoljon. A méhkenyér és méz a felnőtt munkások rendes tápláléka; az utóbbi nélkülözhetetlenebb; mindkettőből készletet tartanak. A méz, virágpor és víz különböző keveréke félig megemésztve adja a könnyű ételpépet, mellyel a serdültebb here- és munkásálcákat táplálják. A királyi tápnyál vagy méhtej a legkövérebb étel; nem egyéb, mint a virágpor, méz és víz keverékének az emésztő gyomorban teljesen megemésztett chílusza. Ezzel etetik kezdetben a munkásálcákat, részben a heréket, a királynőt pedig állandóan, mely utóbbiak a tiszta virágport nem képesek megemészteni.

A lárvák lábatlanok, fehér színűek; elérvén teljes nagyságukat bebábozódnak, mire a dolgozó méhek cellájuk nyílását viasszal betapasztják. A bábból szárnyas alak fejlődik, mely átrágva a viaszfedőt kilép befalazott rejtekéből. A fiasítás gondozásán kívül a fiatalabb

A munkás méhek.

a) Belső teendőik.

munkások tisztje a királynő és herék dajkálása, a kas tisztántartása, a szemét és hullák kitakarítása, az építmények kijavitása, a sejtépités, a kas védelme az illetéktelen betolakodók és tolvaj-méhek ellen stb. Védelmi fegyverük a fulánk, melynek töve méreghólyaggal van kapcsolatban; a fulánk végén visszasan álló parányi horgoskák vannak. A királynőnek is van fulánkja, de a legritkább esetben szokta igénybe venni, mert a méh szúrásáért életével lakol. Miután a fulánk tulajdonképpen tojócső, a gyáva hereméhnél hiába keressük.

b) Külső
munkálatok.

Egy hetes korukban a munkások már repülni kezdenek; elhagyják a kast, de egyelőre céltalanul vagy legföljebb azért, hogy a környezet helyi viszonyairól tájékozódjanak. Csak 15—18 napos korukban válnak meg a kas belső szolgálataitól, hogy ezentúl ellenálhatatlan gyűjtő szenvedélyüknek hódoljanak. A szerepváltozás fiziológiai okát abban keresik, hogy ebben a korban fejlődik ki a méh szagló érzéke, melyet a virágméz változatos illata kellemesen ingerel; ehhez járul az a körülmény is, hogy nyálmirigyeik kimerülnek s felmondják az ételkészítéshez megkívánt chemiai szolgálatot. A gyűjtés célja a virágok pollen- és nektárkészletének lehető gyors és bőséges kiaknázása. Itt is a munkafelosztás elve érvényesült: a fiatalabb gyűjtő méhek, melyeknek testét sűrű szőrruha borítja, virágport hordanak; az öregebbek, melyeknek testéről a szőrköntös már lekopott, a virágméz felnyalásával s hazaszállításával foglalkoznak. A pollengyűjtés legfontosabb eszközei a hátsó lábak, amelyek külön gyűjtőkészülékkel vannak felszerelve, az ú. n. kefével és kosárkával. Kefe alatt értjük a lábfej első kiszélesedett ízének belső oldalát, mely harántul rovátkás, sűrűn szőrös és a pollen összeprésésére szolgál; kosárkának nevezzük azt a háromszögalakú bemélyedést, mely a lábszár és lábfej izülésénél a lábszár külső oldalán található, s amelyet két oldalt befelé kanyarodó hosszabb szőrök szegélyeznek. A két kosárkát egyenletesen töltik meg, hogy repülés közben testük egyensúlyát biztosítsák. A kosárka fenekén mirigyek vannak, melyeknek olajos váladéka arra szolgál, hogy a pollen-csomók jobban összetapadjanak. A nektár felnyalására igen alkalmas a méh csőszerűen megnyúlt alsó ajka, melyet nyelvnek szoktunk nevezni; felszívását pedig az állkapcsokból alakult szívó és nyomó szivattyú készülék eszközli, melynek működése amilyen egyszerű, olyan felülmúlhatatlan.

A királynő.

A méhkas éltető lelke, mozgató középpontja a királynő. Ha az anya kimúlik, vagy bármely oknál fogva elpusztul, a kasban fejtelenség kap lábra; a békés, egyetértő munkát általános zenebona

váltja fel; a munkások elzülленek s rabló életmódot folytatnak. Termetére nézve a királynő leghosszabb a családban. Járása himbálódó, mert lábai aránytalanul hosszabbak a munkásokénál; szüksége is van rájuk, hogy tojósövét jó mélyen a sejtekbe sülyesztthesse. Állandóan 12—20 munkás környezi, amelyek részint testőrei, részint etető dajkái. Az etetés abban áll, hogy nyelvüket kiöltik, mire az anyaméh a rajta levő királyi pépet egész kényelmesen lenyaldossa; a mézkészletből azonban saját erejéből is tud lakmározni. Egyedüli feladata a szaporítás s ezen a réven a családok sokasítása. Közönséges munkákat nem végez, mert a természet megtagadta tőle az erre szánt szerveket, amelyek a munkások kiváltságai.

A királyi anyabölesőkben kikelt álcákat a munkások kövér királyi péppel árasztják el, míg a közönséges sejtekből kibújt munkás fiasítást csak az első napokban dédelgetik a fejedelmi táplálékkal. A rohamos anyagsere folytán a királynőálea 2—3 hét alatt teljesen átalakul és tökéletesen kifejlődik. Midőn az új királynő már-már érni kezd, kibuvása előtt 6—8 nappal kvákolni kezd, azaz kvak-kvak hangokat ad, hogy mintegy előre jelezze közeledő uralmát. Az öreg királynőt nyugtalanság és féltékenység szállja meg; lázasan futkos ide s tova s nekiront a királyi bölesőknek, hogy azokat szétrombolja. A nagykorú munkásnép azonban, mely időközben annyira elszaporodott, hogy a kasban meg nem fér és rajzani kíván, meghiusítja a királynő szándékát, nekiesik a mézkészletnek, 3—4 napra jóllakik s az időközben felnevelt herék egy részével, valamint a régi királynővel elhagyja a kast, hogy új hazát alapítson. Ez az új előraj, melyet a kas az évben legelőször ereszt. Ha a régi királynő vonakodik rajzani, párthivei egyszerűen lemészárolják s bevárják az új trónörököst. Ilyenkor az előraj terméketlen anyával jelenik meg.

Előraj.

Az előraj távozása után a házi teendőkkal foglalkozó fiatal munkások s a rajzás idején véletlenül távollevő gyűjtők alkotják az új családot a fiatal királynő szárnyai alatt. Időközben a munkássejtekből folytonosan új és új egyének bújnak elő s a megfogyott kas 1—2 hét alatt annyira elszaporodik, hogy szükség esetén újra rajt bocsáthat. Az előraj kivonulása után a méhek különböző fokban etetik a királynőálcákat, hogy az új anyák érése és fejlődése ne egyszerre, hanem több napra terjedő időközökben történjék. A legelőbb fejlődő anya kibuvása előtt, mint jeleztük, kvákolni kezd, mintha tudakozódni akarna, hogy nincs-e vetélytár-

Utóraj.

sa a trónkövetelésben. A künn levő anya tüttüléssel felel, azaz tü-tü hangokat hallat. Erre megszeppen az infans királynő; nem mer előbujni, csak bölesőjének a fedelét lukasztja át, hogy nyelvét kidughassa s így a munkások részéről kellő élelmezésben részesülhessen. Ettől a perctől kezdve megszakítás nélkül folyik a kvákolás és tüttülés; végre a régibb királynő népének egy részével kivonul s szabad helyet enged az új királynőnek. Ez az utóraj. Mihelyt az új anya a királynőbölesőket megpillantja, ő is tüttülni kezd, féltékenységgel szállja meg s a bölesőkbe tör, hogy fejlődő vetélytársait elpusztítsa. Ha azonban a munkások még elég erősnek érzik a családot a rajzásra, lefegyverzik az új királynét s ilyenkor nincs kizárva, hogy a kas harmadik, sőt negyedik rajt is eresztethet. Ha a kas népe annyira megfogyott, hogy rajzani képtelen, a munkások megölik az érő királynőket; ha pedig az állandó kedvezőtlen időjárás miatt szünetel a rajzás, gyakran megtörténik, hogy a régi királynőt vetik ki a kasból, a fiatalnak fejlődését addig késleltetve, míg kiderül.

A család szaporítása.

Egy-két nappal a rajzás után, verőfényes, szélcsendes időben, a fiatal királynő a herék társaságában kirepül a kasból. Repülés közben valamelyik here megtermékenyíti; a here elhal, a királynő pedig a többivel visszatér. Ettől a perctől fogva megindul és nyáron át szakadatlanul tart a család szaporítása: a peterakás. Ha fiziológiai vagy egyéb okoknál fogva a megtermékenyítés elmarad, az anya parthenogenetikus úton is életrevaló és rendesen kifejlődő petéket rak, de anyai hivatásának nem felelhet meg, mert ilyen petékből csakis herék keletkeznek. Ugyanez a jelenség ismétlődik akkor is, midőn a királynő kimerül s élete végét érzi. A munkások a herepetező királynőt egyszerűen megsemmisítik.

A királynő a megtermékenyítés után, mely elegendő egész életére, 3—5 évre, lakását többé élete veszélyeztetése nélkül el nem hagyhatja; ezentúl fönnakadás nélkül hivatásának él. Ürülékének eltávolítására is készségesen vállalkoznak a munkások. Élete első tíz hónapjában, tehát késő őszi és februáriustól ápriliséig, kivétel nélkül munkáspetéket rak, mert a herék, amelyekre még szükség nincs, csak haszontalan élelemfogyasztók volnának. Naponkint rendesen száz, de néha 1—2000 petét is rak, aszerint, amint a család népessége s az élelem bősége megengedi. Mindegyik sejtbe csak egy petét tesz le, melyet tojócsővével a sejt fenekéhez ragaszt. A királyné évenként 20—40,000 sőt 60,000 petét is rakhat; ez a mesés szaporosság Leuckart szerint oly arányban áll a méhanya testsúlyához, mintha a tyúk naponta 20 tojást hozna a világra. Életének tizen-

egyedik hónapjában, azaz tavasz végén és nyár elején, felkeresi a közönséges munkássejteknél nagyobb heresejteket, melyekbe meg nem termékenyített herepetéket tesz le, majd a hordócska alakú királynőbölcsőkre kerül a sor, melyeket 8—10 napi időközben petéz be, hogy a fejlődő királynék ne érhessenek meg egyszerre. A peterakásnak említett egymásutánját tehát voltaképen a munkások határozzák meg, mert a királyné megtermékenyülésének első tíz hónapjában csak munkássejteket építenek; a here- és királyi sejtek készítéséhez akkor fognak hozzá, midőn a rajzás, illetőleg az új királynék megtermékenyítésének közeli szükségessége van kilátásban.

Néha a munkások minden elővigyázata és szorgossága dacára egyszerre több infanskirálynő buvik elő; ekkor a trónkövetelők élet-halálharcra kerekednek, míg utoljára valamelyik kivívja az elsőség pálmáját. Megesik azonban, hogy a párbaj kedvezőtlen kimenetelű: mindegyik munkaképtelen lesz s a raj árván marad. Árvaságra juthat a család akkor is, ha az utórajjal valamennyi királynő kirajzik. Ha ilyenkor akad még fejletlen anyaálca a kasban, a méhesalád nem züllik el; a méhek ugyanis nagy gonddal ápolják s bevárják fejlődését. Ha azonban minden királyi csemete kidőlt, a munkások elég furfangosan segítenek magukon. Ismételten meg kell jegyeznünk, hogy a munkásméh is éppen olyan nőtény, mint a királyné; utóbbinak alteste és petefészke a kövér királyi péppel való táplálás és a tágas, domború fenekű bölcső miatt kifejlődhetett, a munkás méhé ellenben elkorcsosult. Az elárvult kas munkásai tehát nem sokat haboznak, hanem az egy- két- vagy háromnapos munkásálcákat keresik fel, sekély fenekű és szűk sejtébölcsőjüket a szomszéd sejtek hozzákaptatásával kibővitik, állandóan bőséges királyi péppel látják el, mire a munkásálcánál a kosárkák és kefék elkorcsosulnak, petefészke kifejlődik, a szorgalom és ügyesség helyét a féltékenységi vájtja fel s 10—12 nap múlva előáll a kész királynő, az ú. n. munkás-anya, mely a megtermékenyülésre is alkalmas.

Munkásálcából nevelt királynő.

Ezen rohamos és mesés átalakulásnak igen érdekes példái az álkirálynők is. Ezek közönséges dolgozóméhek, amelyeknek a királyi pép véletlenül megtetszik s addig nyalakodnak rajta, hogy egyszerre herepetéket tojnak. A méhészeknek sok bosszúságot okoznak, mert a különben elárvult család abban a hiú önámításban ringatja magát, hogy van királynője s a mesterségesen adott igazi anyát visszautasítja.

A méhesalád legrenyhébb és leggyávább egyéne: a here. Nagyobb a munkásnál, kisebb a királynénál; szemei oly nagyok, hogy össze-

A hereméhek.

érnek; fulánkja nincsen. Egyedüli rendeltetése és haszna a királynő megtermékenyítése. Származása igen titokzatos: atyja nincsen, csak nagyatyja. Anyja háromféle lehet: a királynő, a terméketlen vagy kimerült anya, a munkáskirálynő. Nyár vége felé, mikor már nincs szükség a hereosztályra, a munkások tömegesen leölik, vagy kiéheztetik őket; néha kiutasítják a szerencsétleneket a kasból, hogy a hideg éjszakákon elpusztuljanak; sőt álcáikat és bábjaikat is kirtják. E kegyetlenség magyarázatául szolgálhat a takarékoság ösztöne; a méhek ugyanis így gondoskodnak arról, hogy a téli készletet renyhe nép ne fogyassza, mely [különben is arról nevezetes, hogy kétszer annyi táplálékot emészt föl, mint ugyanannyi munkás. A hereköltő kasokban, melyeknek királynője nincs megtermékenyítve, a herék kegyelmet nyernek s áttelelnek; hasonló jó bánásmódban részesülnek akkor is, ha a kasnak egyáltalában nincs királynője, s csak ezután kell egyet nevelni az álcákból.

A herék egyedüli gyakorlati haszna abban áll, hogy megbízhatólag jelzik a család belső állapotát. Így tömeges megjelenésük a rajzás időszakában arra figyelmezteti a méhészt, hogy a kas nem-sokára rajzani készül; ha a rajzás időszakán kívül is elszaporodnak, arra szokás következtetni, hogy a méhek bármely oknál fogva valószínűleg királynőt fognak cserélni s a fiatal anyák megtermékenyülésére számítanak.

II. Anyag és lélek.

Láttuk a méhek társas életét, annak berendezését; csodáltuk a rendet, cél- és tervszerűséget, mely a méhkasban uralkodik. Kérdés már most, vajjon a méhek saját eszük világánál oldják-e meg a kitűzött feladatokat, vagy idegen ész működik-e bennük. Az előbbi esetben velünk egyranguak, tiszteletre és becsülésre méltó intelligens lények; az utóbbi esetben nincs szükségük észre, csak megfelelő szervezetre, külső eszközökre s néhány alsóbb rendű lelki tehetségre. Tény az, hogy a méhek működéseiben két lény szerepel egy esztelen és egy eszes. Az esztelen maga az állat, mely a célszerű berendezés, a legbőlesebb munkafelosztás mellett is lehet bárgyú, rövidlátó; az eszes lény a méhes család eszményi munka-, rend- és tisztaságszeretetének a tervezője, az állat testi és lelki tehetségeinek Alkotója, akinek bölcsesége mindig világít, soha el nem homályosul.

Lássuk először az esztelen állatot, annak természetét.

A materialisták, akik az örök és mindenható anyagban his- Materializ-
nek, a méhet sem tekintik állati lélekkel megáldott, érző és önként mus.
mozgó lénynek, hanem összes működéseit, melyeknek lelki jellege
pedig elvitázhatatlan, anyagi jelenségeknek tartják, melyek az anya-
gi részecskék különböző csoportosulása, véletlen vonzása vagy taszí-
tása folytán keletkeztek s mint az anyag állandó erői fönn is ma-
radtak. Szerintök a méh a növény rangfokozatát sem érné el, mert
utóbbi is több már az egyszerű gépezetnél: életképes szervezet,
melyben a fizikai és chemiai erőkön kívül, egy, az anyag erőivel
ellentétes működésű és természetű erőt vagy erőcsoportot kell fel-
tételezni, mely az anyagon kívül áll s már a régi keresztény böl-
csészeknél életerő címen vol ismeretes.

A méhek életében olyan jelenségeket látunk, melyeknek lefo- Anyagtalan
lyása, természete homlokegyenest ellenkezik az érzéketlen és te- elv.
hetetlen anyag erőivel és működéseivel, már pedig az összes tudo-
mányok alaptétele azt sürgeti, hogy ellenkező természetű okozatok
ellentétes természetű és elvű okokat követelnek. Anyagtalan elvet
kiván p. o. az érzékelés s ezzel kapcsolatban az érzet egysége. A
hársfa virágának sárgás színe, mely a gyűjtő méheket oly ellenáll-
hatatlan erővel vonzza, vagy virágmézésnek zamatos íze és szaga,
mely mámorba ringatja a zsongó népet, lélektanilag tekintve mind-
megannyi egységes lelki kép, pedig a megfelelő érzékszervek ezer
és ezer idegvégződésének izgatásából keletkeztek. Kell tehát egy
különálló alanynak, erőnek léteznie, melyben a különféle inger nem-
csak összegeződik, hanem egységes lelki képpé egyesül. Ez az alany
csak egyszerű lehet és nem összetett, anyagtalan és nem anyagi,
mert különben a működés szétdarabolódnék az anyagrészecskék kö-
zött, aminthogy megoszlik p. o. a tükrözésnél a tükör részecskéi
között, melyek közül mindegyik a tárgynak csak bizonyos részét
képes felfogni és visszatükröztetni és sohasem az egészet. Látjuk
tehát, hogy a pusztá anyag a kiterjedt és fizikai részekből összetett
dolgokat sem tudja összefoglalólag felfogni, ha csak egyszerű és anyag-
talan alannal nincs egyesülve; annál kevésbé érezheti meg tehát az
egyszerűt, amely anyagtalan lévén, reá fizikailag úgysem hathat.

A méhek érzéki öntudatának folytonossága, érzéki emlékezeté-
nek hűsége hasonlóképen maradandó és változatlan alanyat tételez
fel, holott az anyag szüntelen ingadozásoknak van kitéve. Huber
kísérleti célból ősszel mézet tett nyitott ablakába, melyre a méhek
ugyan csak rászoktak; a hidegebb idő beálltával megszűnt a kényel-
mes szórakozás. Tavasszal, mikor az ablak újból megnyílt, a méhek

seregestül tódultak feléje, pedig a méznek már a nyoma is eltűnt. Ki tagadhatná azt, hogy a lefolyt 4—5 hónap alatt a rövid életű méh szervezetében tetemes változás állott be: az atomok mind kicserélődtek, csak az érzéki emlékezet tartalma maradt meg változatlanul.

Anyagtalan elvet kíván a méhek önkéntes mozgása is. Az anyagnak nyanyis leszembetűnőbb, szinte kimagasló sajátysága a tehetetlenség, melynél fogva nyugalmi állapotából soha ki nem mozdulhat, ha csak valamely kívülről ható erő erre nem képesíti. Már pedig ellentétes természetű tulajdonságok, mint az önkéntes mozgás és tehetetlenség, egy és ugyanazon alanyban teljesen kizárják egymást.

Állati lélek.

Mi tehát az anyagtalan elv? A keresztény világnézet szerint minden állatnak, tehát a méhnek is, alsóbbrendű lelke van, mely az ember szellemi, eszes és szabad lelkével ellentétben érzéki lélek. Minden működése a testi szervektől függ; anyagfeletti működésre teljesen képtelen. Léteben annyira összeforrt az anyaggal, hogy az életképes szervezettel együtt magától megsemmisül, hasonlóan az árnyékhoz, mely az árnyékot vető testtel együtt megszűnik.

Az állati lélek tehetségeinek áttekintése.

Az állati lélek működéseit két főcsoportra oszthatjuk: a szervezeti vagy tenyésző életműködésekre, amelyek a növény életében is minden kétséget kizárólag fellelhetők s mint ilyenek az egyszerű életerő hatáskörét nem lépik túl; ezek a táplálkozás és szaporodás; továbbá érzéki működésekre, amelyek már a lelki életnek jellemző és kizárólagos jelenségei. Utóbbiak székhelye az állati lélek három alaptehetsége: az érzéki ismerő, törekvő és cselekvő képesség, amelyek kivétel nélkül anyagi módon mennek végbe és merőben érzéki dolgokra vonatkoznak.

Az érzéki ismerő tehetség.

Az alsórendű vagy érzéki ismerőtehetség háromféleképen nyilatkozhatik meg: mint érzéki öntudat, érzet és képzet.

A méh érzéki öntudatánál fogva a maga külső és belső állapotait, kéjes vagy kínos érzéseit úgy érzi, mint az övét s nem mint a másét. Érzi, hogy érez; érzi, hogy ő érez. Magát azonban érzéki állapotaitól elválasztani, megkülönböztetni, külön érezni nem képes. Érzéki öntudata a csecsemő, vagy az alvó ember homályos érzetéhez hasonlít; kevésbé egységes, mert az érzéki öntudat szervének, a hasdúcánának egyes idegdúcai szétszórtan lépnek fel a méh szervezetében.

A méh azonban nemcsak magát érzi, kellemes vagy kellemetlen állapotait, hanem felfogja a külső benyomásokat is, amelyek lelkében

érzeteket ébresztenek. A méh p. o. messziről szimatolja meg a királynét. Ezen érzékelésnek első mozzanata az a fizikai behatás, mely ilyenkor a csápokat, mint a szaglászerveit, éri s amely fizikai természetét tekintve nem egyéb, mint a királynéből állandóan kigőzölögő illó anyagrészek mozgása. A fizikai behatás a csápokban bizonyos fiziológiai változást, szervi ingert idéz elő, mely az érző idegek útján a garatfeletti idegdűcbe jut s itt központi ingerre változik. Eddig a változás tisztán anyagi. A központi inger a garatfeletti dűcban előttünk ismeretlen úton-módon belép a lélekbe, mely a fizikai ingert most már megfelelő lelki állapottá változtatja, mintegy visszatükrözi, s így jön létre az érzékelés lelki mozzanata: a szag érzete.

A lélek ezután érzéki képzelő tehetségénél fogva a szag érzetének tudomásul vétele alapján, azaz tudatosan megalkothatja a benyomás lelki, képzeleti képét, az ú. n. képzetet, mely akkor is foglalkoztathatja a méhet, mikor a benyomás nem hat többé érzékeire.

A képzetek rögzítése, megújítása az érzéki emlékezet tisztje, mely a méh gyűjtő munkájában nagy szerepet játszik. Köztudomású, hogy a méh ráismer a helyre, ahol a mult évben gazdagon gyűjtött; nem mintha a mult és jelen képzet összehasonlítása alapján állapítaná meg a két képzet azonosságát, mert az összehasonlítás elvonást, ez pedig általános fogalmakat és magasabb lelki tehetséget tételez fel; hanem egyszerűen úgy, hogy a megújuló képzet a réginek hatását kelti fel, ugyanazon képzeteket, sőt képzetsorokat ébreszti fel. Innen magyarázható az a meglepő jelenség, hogy a méhek bizonyos tárgyakról általános képzeteket is alkothatnak. Történt, hogy a mébkast többször bántalmazták a katonák, s e miatt zavar állt be a méhek társas munkájában. Később elegendő volt a katonai egyenruha kifüggesztése, hogy a kas fellázadjon.

A képzettársítás hatványa az érzéki ítélet. A méh ugyanis képzeteit az érzéki haszon és kár, az érzéki kellemes és kellemetlen képzeteivel társíthatja, minélfogva az érzéki kellemest és annak tárgyát keresni, az érzéki kellemetlent és annak tárgyát kerülni törekszik. Az érzéki ítélet ama lelki tehetség, mely az észet pótolja; ennek félreismerése okozza azokat a visszaéléseket, melyeket a modern állatpszichológusok az állat emberiesítésével szoktak elkövetni.

Az állati lélek alsórendű törekvő tehetségének szintén három ága ismeretes: a vágy, érzés és az érzéki akarat. A törekvő tehetség.

A vágy a lélek önkéntelen vonzódása valami érzéki jóhoz, vagy önkéntelen húzódozása valami érzéki rossztól. Az érzés azon

kellemes vagy kellemetlen állapot, melyet a képzetek, illetőleg a nyomukban fellépő vágyak okoznak. Az érzéki akarat a lélek tevékeny törekvése az érzéki megismert jó felé, vagy távolodása az érzéki rossztól.

Az állat ismerete korlátolt; akarata nem szabad. Mivel a méh érzéki, azaz érzet vagy képzet alakjában csak az érzéki jót ismerheti meg, innen a biztos következtetés, hogy p. o. a sejtépítés bámulatos munkájában nem az esztetikai szép után törekszik, mint egyesek szeretnék, hanem egyszerűen a konkrét hasznos és kellemes után. Az érzéki akarat a külső kényszerüsetől, a fizikai erőszaktól ment ugyan, azaz nem áll a fizikai és kémiai erők, sem a növényben fellépő vak életerőnek a korlátlan uralma alatt; de másrészt az is bizonyos, hogy a benső lelki folyamatok, minők az érzetek, képzetek, önkéntelen vágyak és érzések, valamint a pillanatnyi érzéki benyomások egyirányulag hatnak reá és határozzák meg, úgy, hogy a méh érzéki akarata bizonyos benső szükségszerűség, saját természetének a kényszerüse alatt áll.

Ösztönszer-
fi és önkéntes
akarat.

Ha a képzetek s az általuk ébresztett kellemes vagy kellemetlen érzések a cél tudata nélkül terelik az érzéki akaratot az állat benső természeté által lényegében előre meghatározott útra, akkor maga a természet szabja meg az eszközt a célhoz, s ilyenkor az akaratot ösztönszerűnek nevezhetjük szemben az állat önkéntes akaratával, melyben a cél tudata az eszköz képzetével társulva irányítja az állatot, mely az érzéki benyomások és a természet hatása alatt ugyan nem szabadon, hanem mégis önként választ az eszközök és utak között.

A cselekvő
képesség.

Az állati lélek tevékenységének harmadik iránya a cselekvés, vagyis az érzéki akarat végrehajtása. A méh csak külső cselekvésre képes; testének tagjait, külső érzékszerveit önként mozgathatja, helyét önként változtathatja, de a lelki folyamatok irányításába bele nem szólhat; érzetei, képzei, vágyai és érzései önkéntelenül, mintegy maguktól támadnak belső ok- és szükségszerűséggel anélkül, hogy azokat megindítani vagy megszüntetni hatalmában állana.

Az állatpszichologia mód-
szere.

Ha az állati lélek említett tehetségeit és működéseit telfogni és tudományosan magyarázni akarjuk, az emberi lélek jelenségeivel kell azokat összehasonlitanunk; csak utóbbiak nyújthatnak kulcsot a nehézségek feltárására, amennyiben az emberi lélek működéseinek legbensőbb okait és rugóit kiki a saját öntudatából ismerheti. Az állati lélek természetének kikutatásában, külső, érzékeink alá eső jelenségeinek értelmezésében azonban tartózkodóknak és óvatosak-

nak kell lennünk; kövessük itt is a természettudományok általános alapelvét, hogy a tényeket lehetőleg egyszerűen kell magyarázni; tehát az állatoknak magasabb lelki képességeket ne tulajdonítsunk, mint amelyek éppen elegendők a felhozott tapasztalati tények megvilágítására.

Ha az eszes és szabad akarattal felruházott emberi lélek működései fölött szemlét tartunk, a pszichikai folyamatok két nagy és ellenkező tulajdonságú csoportját lehet megkülönböztetni. Az egyikbe tartoznak a tudatosan célszerű működések, melyeket eszes, értelmes lelki folyamatoknak tekintünk; a másikba soroljuk a tudatlanul célszerű cselekvéseket, melyeket ösztönszerűeknek nevezünk. Ha az újszülött gyermek megéhezik s ebbeli állapotának sirással és keserű arcintorgatással ad kifejezést, akkor egyrészt az elegendő táplálékot nélkülöző testi állapot s annak lelki érzése, másrészt a kedvetlenség benső állapota s annak megnyilatkozása az arcizmok megfelelő rángatózásában, ösztönszerű azaz tudatlanul célszerű összefüggésben vannak egymással. A sírást nem tekinthetjük tudatosnak, mert a rivás célszerűségét a kis világpolgár még nem ismeri. Ilyen lelki folyamatok, melyekben bizonyos érzetek vagy belső érzések minden megfontolás és szabad elhatározás nélkül megfelelő gerjedelmeket és cselekvéseket ébresztenek, amely utóbbiak mind tudatlanul célszerűek, az emberi lélek legalacsonyabbrendű megnyilatkozásai közé tartoznak; ezek az összehasonlító ember- és állatpszichologia kiinduló pontjai, amelyek egyszerű képzettársításokból fejthetők meg. A népies állatpszichologia azonban nincs tekintettel az ember alsórendű működéseire, hanem a logikai gondolkodás törvényeit s a szabad akarati elhatározás mozzanatait olvassa ki az állati lélek ténykedéseiből, hogy a magyarázat annál könnyebben sikerüljön.

Tehát a főkritérium s a lényeges elem, mely az eszes cselekvéseket az ösztönszerűektől megkülönbözteti, a cél tudata; utóbbiakat is azonban képzetek és érzések indítják meg és kísérik lefolyásukban, miáltal az egyszerű reflexműködésektől, melyek az idegrendszer sajátos gépezetén nyugsznak, lényegileg különböznek. Hibás tehát Herbert Spencer definíciója, miszerint az ösztön nem egyéb, mint összetett reflexműködés.

A visszaható, reflex mozgás vagy működés felületi ingerekből indul ki, a melyek a befutó, érző idegek révén az érzékelés központjaiba, innen a központi idegutakon át a mozgás központjaiba jutnak, ahonnan a kifutó, mozgató idegek erednek, melyek a test

Ösztön és
ész.

Az ösztön és
a reflexműködés.

tagjait vagy szerveit megfelelő célszerű vagy célszerűtlen működésre bírják. Az inger tehát elejétől végig fizioiógiai természetű; lelki folyamatok nem vegyülnek bele; mindig tudattalanul megy végbe, tudatossá legföjebb a visszahatás megtörténte után, cselekvés közben válhatik. Ilyen visszaható mozgások: p. o. a csiklandásra követhető célszerűtlen ugrándozás és nevetés, a viszketésre beálló öntudatlan vakarás stb. Az ösztönnél ellenben okilag hatnak a lelki folyamatok az ösztönműködés keletkezésére; az állat lelkében külső vagy belső érzetek nyomában a kellemes vagy kellemetlen érzése támad, mely az akaratot önkéntelenül mozgásra indítja s vele a test megfelelő szerveit, melyeknek működése itt is tudattalan ugyan, de kivétel nélkül célszerű. Míg tehát a visszaható működéseknél az érzés lelki eleme elmarad, vagy legföjebb járulékosan lép fel, addig az ösztöncselekvéseknél nélkülözhetetlen kellék, indító és vezető tényező.

Ezen az alapon tarthatatlan az újabb állatpszichológiának ama állítása is, miszerint az ösztön öröklött ideggépezetekből, az eszes cselekvés pedig a működő alany tapasztalati tudásából magyarázható meg. Ebben az esetben ugyanis az ösztöncselekvések s a reflexmozgások határvonala elmosódnék, mert utóbbiak is egyedül az öröklött idegmechanizmusok berendezésében lelik kellő magyarázatukat. Viszont lélektanilag mindig lehetetlen, hogy kész érzetek, képzet sorok s azoknak bizonyos célszerű hajlamokkal való legbensőbb kapcsolata öröklődjék. Csak a méh idegrendszere öröklődik, annak rátermettsége a fajilag célszerű képzettársítások képességével, aminthogy az embernél is nem az eszes ismeretek öröklődnek, hanem az ismeretek megszerzésének és megőrzésének kisebb, nagyobb rátermettsége, az idegrendszernek ez irányú dispoziója. Az eszes és ösztönszerű működések közötti főkülönbséget tehát nem az öröklékenységben, hanem a céltudat hiányában kell keresni.

Szoros és tá-
gabb értelem-
ben vett ösz-
tön.

Vizsgáljuk meg már most a méh ösztönműködéseinek két csoportját, melyeknek felületes egybevetése s részben félreismerése arra szolgáltatott okot a keresztény bölcseiök táborában is, hogy a méh némely cselekvését az ösztönszerűekkel szemben „okos“-nak minősítsék.

Ha valamely gyűjtő méh első alkalommal zsong a virágzó akác körül, s mézének vonzó illata a képzettársítás bizonyos öröklött törvényei szerint arra készíti a fáradhatatlan munkást, hogy valamelyik méztartó édeses nedvét csordultig kiaknázza, kérdés, hogy okosan vagy ösztönszerűen cselekedett-e a buzgó élelemkereső. Minden zoologus egyhangulag oda fog nyilatkozni, hogy a méh ösztönből

elégítette ki vágját, mert az akácméz ízét tapasztalatból még nem ismerte. Tegyük fel, hogy ugyanazon méh csupa falánkságból nem ért reá a képzettársítás terelő irányítását követni, hanem véletlenül szállt valamely virágra s szerencséjére ugyancsak lakmározott a mézforrásból; ha már most egy másik akácvirágra kerül, a képzettársítás veleszületett ösztönzésén kívül az első virág mézének felhasználása alkalmával tapasztalt érzéki gyönyör, vagy jólesés érzése is hozzá fog járulni ahhoz, hogy a kis munkást a mézforrás kihasználására bírja. Kérdés, vajjon okosabban cselekedett-e a méh a második esetben, mint első alkalommal? A méh mindkét eljárás-módját lényegileg ugyanazon pszichikai törvények irányítják. A méh második mézgyűjtése is érzéki képzettársításon alapszik s az elsőtől csak annyiban tér el, hogy utóbbi esetben a képzetsor egyik elemét a saját tapasztalata szolgáltatta. Ez az elem az érzéki kellemes, amelyet az első akácvirág élvezete okozott, s amely hasonló virágok felfedezésekor mint emlékezeti kép feléled, hogy a méh gyűjtő ösztönét tevékenységre sarkalja. Az érzéki emlékezet ugyan nem ösztön, de természeténél és tárgyánál fogva az érzéki ösztönélet s nem az ész körébe tartozik.

Hogyan nevezzük már most a méh második eljárását? Okosnak vagy ösztönszerűnek-e? Mivel nem komoly megfontolás, hanem érzéki ismeret kíséri egész lefolyását, s mivel az „okos” szó használata félreértésekre adhat alkalmat, azért nevezzük ezt is ösztönszerűnek, de ösztönszerűnek tágabb értelemben, amennyiben érzéki tapasztalatból merített elem is van benne, ellentétben a szoros értelemben vett ösztönnel, mely minden tanulást és tapasztalatot megelőz.

A modern állatpszichologia tehát abban téved, hogy a méh érzéki képzettársítását eszes működésnek tekinti s a mézgyűjtő munkában a következő okoskodást tételezi fel: ez az akácvirág feltűnően hasonlít a tegnapihoz, melynek méztartalma annyira elbűvölt; s mivel most is csurog a nyálam utána, azért neki ereszkedem a párta ereszének, hogy kikutassam mézédes kincseit. Tagadhatatlan, hogy az ember körmönfont szillogizmusokban fejezheti ki az állatnak egyszerű, csupán érzéki képzettársításon alapuló lelki folyamatait, de ez csak az emberi ész nagyratörő erejét hirdeti, nem az állatét.

Vizsgáljuk meg már most, miben rejlik a méh szoros és tágabb értelemben vett ösztönszerű tevékenységének legközelebbi oka. Három eset lehetséges: vagy természetfölötti erő működik az

állatban, p. o. az Alkotó szelleme; vagy csupán fizikai okok szülik az ösztön tényeit, p. o. a külső vagy belső anyagi tényezők, az éles érzékek stb.; vagy pedig oly alsóbbrendű lélek műveivel találkozunk itt, amely az emberi lélektől lényegileg, nem fokozatra nézve különbözik.

Fejtegessük röviden az említett felfogások megbízhatóságát.

A méh természetfölötti mozgása.

Az okkazonalizmus elmélete szerint az állatban maga a Teremtő működik, következésképp az állat nem önállóan tevékeny. A méh hasonlít a kiröpített nyilhoz, mely nem a saját erejéből, hanem a szenvedett lökés nagysága és iránya szerint csupán külsőleg és tehetetlenül követi annak a rézbőrű indiánnak a szándékát, aki útján indította. Az elmélet helytelen, mert ellenkezik a méh természetével. A Teremtő a méh szervezetébe unszoló ösztönt, tehát célra vezető rugót illesztett, amely a méh lényegéhez tartozik ugyan, következésképp természeti szükségességgel működik, de nem zárja ki az állat saját tevékenységét, benső törekvését a cél felé. A méh az Alkotó tervének megvalósítója, végrehajtója s nem passzív eszköze; csodálatos ösztönselekvéseinek másodrendű oka, mely az első októl függ, de azért valódi, létesítő ok. A méh nem báb, melyet folyton taszigál, igazgat, dróton rángat valamely magasabb intéző kéz.

A méh és a gépállat elmélete.

Az állat természetfölötti mozgásának elméletéből önkéntelenül következik Descartes ama felfogása, mely szerint a méh csupán célszerűen berendezett mechanizmus, ú. n. gépállat, mely természeténél fogva sem érzésre, sem önkéntes mozgásra nem képes. A méh sohasem cselekvő, hanem mindig szenvedő alany, melyet mint valami gépet a külső és belső benyomások kerekai hajtanak; hasonlít az élettelen gyufa-automathoz, melyet minden kétfilléres mozgásba hoz, s amelyet csak korlátozott gyermekész tekinthet érző lénynek, valahányszor a várva-várt gyufaskatulyát kihányja a szájából.

A Descartes-féle gépelmélet s vele kapcsolatban a modern mechanikai világnézet a legnagyobb képtelenségekre vezet. Tagadhatatlan p. o., hogy a méh érez, érzékileg észrevesz, sőt képzeteket alkot. Mindezek pszichikai működések, melyek az idegrendszer élettelen gépezetének sem fizikai, sem kémiai folyamatai nem lehetnek, mert az idegrendszer végtére is tiszta anyag, mely különmemű, anyagfeletti működésekre egyszerűen képtelen. Megengedjük, hogy az érzet első mozzanata anyagi folyamat, mely nem kíván anyagfeletti elvet, s ez a fizikai mozgás, vagy rezgés, mely a méh érzékszervére hat; de az érzet maga lelki kép, következésképp anyag-

talan, pszichikai állapot. Az aether rezgése és a szín, a levegő rezgése és a hang stb. különmemű dolgok; közöttük anyagilag áthidalhatatlan ür tátong.

Ha az ösztönműködés nem egyéb, mint az állatgépezetnek a külső benyomásokra való egyszerű visszahatása, hogyan fogjuk magyarázni azokat a működéseket, melyeket nem a pillanatnyi érzéki benyomás, hanem a jövőendő cél vezet. Annyi bizonyos, hogy a gépezetre csak az hathat, ami érzékileg jelen van. Tudjuk p. o., hogy a méhek nem tűrik a nagy repülőlyukat, hanem azt lehetőségig megszükkítik, nyilván azért, hogy a tél beálltával a kas szükséges melege ki ne szabadulhasson.

Mit szóljunk továbbá a méh alkalmazkodó képességének változatos eseteiről, amikor előre nem látható nehézségek, a legbonyodalmasabb körülmények közepette is megleli a kellő eszközöket és módokat kitűzött célja megvalósításához? Ki látott valaha olyan gépet, mely a változott viszonyokhoz alkalmazkodott volna? A gép működése csak kiszabott irányban történhetik, mert korlátlanul függ a géprészek szerkezetétől és mechanikai berendezésétől: minden eltérés kívülről beavatkozó, ismerő és önkéntes tehetséget tételez fel. A méhek ellenben simuló lények. Megtörtént már, hogy a kaptárba egér tolakodott, mely a méhek élelemkészletében nagy kárt okozott. A munkások megölték a kelletlen vendéget s mivel egészben nem vonszolhatták ki, rágóikkal szétszedték, hogy apró részletekben továbbbítsák el a kellemetlen szagú dögöt.

A mechanikai elmélet szerint a méhek ösztönszerű cselekvéseit nem lelki okok — ismeret, kellemes érzés, ösztönző vágy stb. — vezetik és igazgatják, hanem részint az állati test szerkezete, részint a környezet fizikai tényezői jelölik meg a cselekvés egész jellegét és irányát. Utóbbiak az állat szervezetében bizonyos változásokat idéznek elő, amelyek kellemes vagy kellemetlen érzéseket és megfelelő vágyakat ébresztenek s a méh cselekvéseit eszerint szabályozzák.

Az ösztön mint a szervezeti és fizikai tényezők műve.

Ez elmélet szerint az ösztön legtitokzatosabb és legfeltűnőbb vonásait p. o. a csápok felülmulhatatlan szerkezetéből kell kimagyarázni, melyeknek felfogó képessége oly nagy, hogy a mi becslésünk szerint szinte kiszámíthatatlan. A csápok rendkívüli érzékenységének kellene tulajdonítani a méhek csodálatos tájékozódó képességét a kas szövevényes tömkelegében és sötétjében, ahol a legsúlyosabb feladatokat a legnagyobb pontossággal és ügyességgel szokták megoldani. A csáp, mint a szaglás érzékszerve, volna a méhesalád össze-

A csápok.



kötő kapasa és munkásságának nélkülözhetetlen iránytűje; ennek segítségével érzik meg a méhek számottevő távolságból a királyné jelenlétét, amely az élelemgyűjtés és ivadékgondozás terhes kötelességeire sarkalja őket; ha a királyné jellemző szaga nem ingerli a munkások csápjait, kivész belőlük a további peterakás reménye: az építkezés szünetel s a méhcsalád züllésnek indul. A csápok berendezésének túlfinomtsága okozná a méhek hallásának messzekiható élességét is; velük értesülnek az új királynőnek halk, az emberi fül dobhártyája által felfoghatatlan, tárogató szaváról, amely a családnak csakhamar bekövetkező rajzását hirdeti.

A természeti
szükség.

A mechanikai elmélet szerint a méheket csak a természeti szükség, az éhség győtrő érzete sarkallná a virágméz és pollen felkeresésére, s csupán testük véletlen, de célszerű berendezésének volna köszönhető, hogy a táplálék fölöslegéből a szervezet arra szánt laboratóriumaiban méz és viasz készül, mely utóbbiaktól állítólag azért iparkodnának szabadulni, hogy a teher tulságos felhalmozódása ne kínozza s meg ne viselje őket.

Az elmélet magyarázata nagyon egyoldalú, mert a méh ösztön-cselekvéseinek folyamatából minden anyagfeletti elvet, vagy erőt már eleve kizár. Ami a csápokat, a szaglász és hallás túlfinom érzékszerveit illeti, mindenki belátja, hogy a méh ösztönszerű műveleteinek nélkülözhetetlen feltételei és eszközei, de korántsem indító tényezői, létesítő okai. Főlöskéges bizonyítani, hogy minden művésznak megvan a maga célszerű eszköze, szerszáma; a festőnek ecsetje, a szobrásznak vésője, mely nélkül fenkölt szellemének alkotásait megvalósítani nem volna képes; és mégis ki merné állítani, hogy a lángész remekei az ecset durva szálaiból, vagy a véső rideg szilánkjai-ból forrtak ki és nem a művész ragyogó képzeletéből, lelki nagyságából? De föltéve, hogy a csápok csakugyan magasabb érzékszervek, melyeknek működése érzékeinket messze felülmulja, miképpen illesszük be az elmélet keretébe azon működéseket, amelyeket a csápok legideálisabb szerkezetéből sem lehet kimagyarázni? A csápok érzékenységének tulajdonítható-e p. o. a méhek önvédelmének egyik legérdekesebb példája, midőn a halálfejú pillangók tulságos elszaporodása idejében annyira megszőküftik a repülő lyukat, hogy veszedelmes ellenségeik be nem hatolhatnak; tavasszal ellenben eltakarítják a bástyákat, hogy a közlekedés fennakadást ne szenvedjen.

Hibás az a vélemény is, miszerint a méheket az éhség hajtja a munkára. Ha igaz volna e föltevés, akkor a méhek egyszerűen jólaknának virággporral és mézzel s nem szorgoskodnának annyit az

élelemkészletek beszerzése körül, vagy ha gyűjtenének is, rendszer-
telenül halmozná össze az élelmet, akárcsak a hőrszögök össze-
harácsolts gabonakészletüket. Mi értelme volna tehát az éléskamra
gondos beosztásának, az eledelkészítés fárasztó és változatos mun-
kájának? Azt sem fogadhatjuk el igazság gyanánt, hogy a munkások
azért izzadnák ki a viaszlemezeket potrohgyűrűik közül, mert a
tehertől szabadulni kívánnak. A méhek ugyanis egyszerűen lekapar-
nák testükről a kellemetlen koloncot s vigan tovaszállnának; ehelyett
azonban legnagyobb csodálkozásunkra azt kell tapasztalnunk, hogy
a lemezeket geometriai szabályosságú építményekké fűzik össze, ami
rendkívül nagy körültekintéssel, kimerítő fáradtsággal, következőleg
újabb és újabb kellemetlenséggel jár.

A belső szervezeti és külső környezeti tényezők tehát csak
lehetőséggé teszik a méh ösztönéletét, melynek nélkülözhetetlen
feltételei, de az állatot meg nem indítják, cselekvésében nem irá-
nyítják; már pedig elismert tény, hogy az állati ösztön nemcsak
képesség, külső és belső berendezés, hanem határozott törekvés bi-
zonyos célra. Az élettelen gép szabályszerű szerkezete is materiális
képesség, de a gépész indító és kormányzó keze nélkül holt tömeg,
sivár tehetetlenség. Az ösztönnek is van gépésze: az ismerő és vá-
gyó állati lelek.

Ha a méh ösztönének egyedüli és kizárólagos oka a testi szer-
vezet berendezése volna, akkor az ösztönműködésekben szigorú egy-
formaságot és gépileges rendszert kellene tapasztalnunk, amint hogy
az érzékszervek alkotása is állandóan ugyanaz. Tudjuk azonban, hogy
a méhek munkálkodása az ösztön rugalmas faji korlátai között a
körülményekhez alkalmazkodhatik, részben megváltozhatnak, sőt egé-
szben el is fajulhat. A munkások p. o. néha lopásra vetemednek.
Azelőtt külön fajnak tartották a tolvaj-méhet; ma már bizonyos,
hogy alkalmilag, kivált rossz időjárás esetén, a rendes méhek is
hatalmukba kerítik az idegen kas mézkészletét, sőt nincs kizárva,
hogy a kirabolt kas méhei is a tolvajokhoz csatlakoznak.

Az ösztön jellege nincs is egyenes arányban a szervek szerke-
zeti minőségével. Azonos érzékszervek és testalkotás mellett az
ösztöneselekvések különbözők lehetnek és megfordítva.. Így a közel
rokon méhfajok bonctani szerkezete ugyanazon alaptervre és működő
képessegre vall, ösztönéletük megnyilatkozásában azonban a lehető
legnagyobb eltérések mutatkoznak.

Nem akarjuk tagadni, hogy a méh testi szerkezete és faji
ösztönélete között a legkövetkezetesebb összhang uralkodik; de ez a

Az ösztön
hajlékonysága
és a szervezet.

A szervezet
és az ösztön
aránya.

A cél és esz-
köz viszonya.

méh természetének ok- és célszerű alkotásában leli magyarázatát, tekintet nélkül arra, hogy e mintaszerű alkotás szándékos tervezés, vagy egyszerű mechanikai alkalmazkodás műve. A berendezés mintaszerűsége abban áll, hogy a méh érzékszervei, testi készülékei az ösztönélethez vannak szabva s annak bármely megnyilatkozására a legalkalmasabbak. Tudjuk azonban, hogy nem az érzékszerv, a készülék az oka annak, hogy a méh oly ügyesen cselekszik; viszont az ösztöneselekvések folytonos, szakadatlan ismétlődése sem okozhatta azt, hogy az érzékszerv, vagy az illető készülék oly tervszerűleg kialakuljon, hanem mindkettő kezdettől fogva egymásért van alkotva az egységes terv utasításai szerint. Az utóbbi feltevés már azért is lehetetlen, mert minden készülék a cselekvésért, következőleg a célért van és nem megfordítva; már pedig a célt nem a készülék tűzte ki magának, hanem Az, aki a méh bámulatos szervezetét megalkotta s ösztönörökkel felruházta.

Lássuk már most az érem másik oldalát, a méh működéseinek azt a jegyét, mely kizárólagosan emberfeletti észre, a Teremtő gondviselő kezére vall. E Gondviselés hő tiszteletünkre és forró imádsunkra méltó. Azért alább bemutatjuk a méh nagyszabású műösztönét, a lakás-építés utolérhetetlen tökélyét, mely föltétlenül anyagfeletti elvet sürget; e példa nyomán fogjuk tanulmányozni az ösztön lélektani természetét, mely az anyagi és szellemi világot mintegy áthidalja, s amely Szt. Tamás szerint az értelem és szabad akarat visszhangja, mert érzéki ismerettel, de értelem és a cél ismerete nélkül, önként, de szabad elhatározás nélkül vezeti az állatot természetes feladatainak megoldásában. Látni fogjuk, hogy a méh műösztöne részben felülmúlja az ember szellemi és érzéki képességeit. Az állat azonban lényegét tekintve a lét sokkal alacsonyabb fokán állapodott meg, mint a teremtés koronája, amely körülmény vigasztalásunkra szolgálhat s arra bátorít, hogy ne irigyeljük a méhecskétől a zseniális alkotás dicsőségét. Az állatok fajilag célszerű, benső hajlamokat nyertek az Alkotótól a természetüknek megfelelő feladatoknak érzéki ismerőtehetségük révén való megoldásához, az ember ellenben az ész és szabad akarat adományaival vivta ki az elsőség pálmáját, melyekkel egyrészt az igazság után törekedhetik, másrészt a boldogság édes gyümölcseit élvezheti.

III. A méhek műösztöne. A sejtépítés.

A méheknek a szabadban nincs biztos fennmaradásuk. A légköri viszonyok állhatatlansága nem kedvez a fiasítás gondozásának,

azért célszerű lakásokról gondoskodnak, melyekben a hőmérsék ingadozását meg nem érzik, ellenségeik ellen pedig biztosan védekezhetnek. A mézelő méh a természetes üregeket, faodukat szokta felkeresni; legszívesebben tartózkodik azonban az ember által készített s az építkezés kívánalmai szerint célszerűen berendezett kásokban, kaptárakban. Midőn a raj lecsendesedik s új lakásába vonul, első gondja a kas biztosítása a betolakodó ellenségek ellen. A munkások éber körültekintéssel szemlét tartanak a kaptár belsejében, melynek minden nyílását gondosan betapasztják, kivéve azt az egyet, mely a lakás állandó bejáratául szolgál. A lécek betömésére a nyárfa- és gesztenyefarügyek gyantás váladékát, a különböző gyümölcsfák mézgáját használják, melyet már készen találnak s azonnal alkalmazhatnak.

Az élelemkészlet és fiasítás kedvező elhelyezése végett lepényekhez hasonló viaszépítményekkel, ú. n. lépekkel rendezik be a kas belsejét, amelyek egymás mellé vont függönyök módjára csüngnek le a mennyezetről. A lépet láncolatosan összefüggő kettős sejtréteg alkotja, melynek hatszögű rekeszei egymással szemközt állanak és közös fenéklapon emelkednek. A lepények között 12—15 milliméternyi közök vannak, amelyek arra szolgálnak, hogy a méhek egymással zavartalanul közlekedhessenek. A gyöngéd viaszépítmények szilárdságát azzal fokozzák, hogy a lécek közé gerendákat illesztnek, amelyeket részint gyantából, részint ócska viaszból gyúrnak, vagy a méhésztől külön e célra rendelt fapálcikákat is felhasználnak. Ha a kaptár véletlen okoknál fogva behorpad vagy roskadni készül, s a méhesaládot végveszedelem fenyegeti, a munkások csakhamar hozzálátnak a mentő munkálatokhoz: viaszból vagy gyantából pilléreket emelnek s boltívekkel erősítik meg a gyenge tetőzetet. Hasonló ügyességet fejtenek ki akkor is, ha váratlan rázkódítás vagy zökkenés miatt valamely lép leszakad; a hirtelenében megszeppent munkások nem jönnek zavarba s a hibát oly bölcsen igazítják helyre, hogy a munka zavartalanul folyhatik tovább.

A lakás berendezése.

A lakásépítéshez szükséges anyagot, a viaszt, a munkás méhek saját testükből izzadják ki. A táplálék egy részét, főleg a szénhidrátokat tartalmazó mézet gyomrukban vegyileg átalakítják, amely folyékony állapotban szívárogo ki a viasztermelő szerveknek, az ú. n. viasztükröknek felületére, ahol részint az illanó vegyületek elpárolgása, részint a levegő ismeretlen behatása folytán a csillámpálára emlékeztető apró lemezek alakjában szilárdul meg s a viasznak ismeretes alakját ölti magára, mely fiziológiai tekintetben a maga-

A viasztükrök.

sabb rendű állatok szalonnarétegének felel meg. A viasztermelő szervek tojásdad alakú chitin keretek, amelyek a négy középső torgyúrú alsó felületén jelennek meg, s amelyeket áttetsző fehères hártya tölt ki, az ú. n. tükkör; ezen jelenik meg kiizzadás vagy kiszivárgás útján a méh szervezetében egyre képződő viaszanyag.

A sejtépités
eszközei.

Amilyen igénytelen az épület anyaga, épp olyan kezdetlegesek az építkezés eszközei: a lábak és a rágók. A méhek hátsó lábaikkal néhányszor végigsimitják potrohuk alját s a következő pillanatban már karmaik között szorongatják a lefejtett viaszpikkelyt, melyet hasgyűrűikből izzadnak ki. Lábaikról a rágókká alakult felső állkapcsok veszik át a lemezt, amelyet szájukban szét dolgoznak, felaprítanak; majd habos, fehères nedvvel vonják be s így illesztik az építmények talapzatához. A rágók felületükön kidomborodnak, befelé pedig megfelelő módon homorúak s így éleikkel érintkező kanalakhoz hasonlítanak, mely szerkezetöknél fogva nemcsak a viasz megrágására, szétzúzására, hanem annak kisimítására és elegyengetésére is alkalmasak.

Az építkezés iránya.

A sejtépités szövevényes munkája a kaptár mennyezetén indul meg s függőleges irányban halad felülről lefelé. Ennek következtében a kas felső részeiben elhelyezett lépek a meleget megkötik s a családnak veszélytelen áttelelését lehetővé teszik. Ha a méhek alulról kezdik az építkezést, akkor a fészek melege a kas magasabb rétegeiben szétoszlik, kiáramlik, s így az alul összekuporodott méhek igen könnyen megfagyhatnak. Utóbbi esetben az építmények szilárdsága is fogyatékosabb, a kas tisztántartása pedig egyszerűen lehetetlen. A sejtek szabályszerű kidolgozásánál visszamaradt viaszreszelék ugyanis fennakadna a lépközökben s a lakás szellőztetése nagy nehézséggel járna. Ha a méhek a kas alját is beépítenék, lehetetlen volna a hulladék kitakarítása s ennek kapcsán a levegő megújítása; a munka sokkal lassabban haladna alulról felfelé, mint fordított irányban; a hátsó lépeket pedig éppenséggel lehetetlen volna megközelíteni. A lépek fekvését és az építkezés irányát eszerint két szempont szabályozza, melyeknek a család önkéntelenül hódol: az állandó hőmérsék biztosítása s a köztisztaság ápolása.

A sejtek különböző nemei.

A méhesaládok az építkezést kivétel nélkül munkássejtekkel kezdik, amelyek körülbelül azonos méretűek s részint az élelemkészlet, részint a fiasítás befogadására szolgálnak. Alakjuk a hatszögű oszlopra emlékeztet háromoldalú gúlafenéssel; mélységük 9·05—12·5 mm. között ingadozik; falaik vastagságát 0·14 mm.-re becsülhetjük. A hímek neveltetése a heresejtekben történik, amelyek alak-

jukra nézve a munkássejtekkel tökéletesen megegyeznek, csak terjedelem és térfogat tekintetében különbözök. Mélységüket 15—16 mm.-nek tekinthetjük; falaik vastagsága is nagyobb arányokat ölt, hogy a fejlődő hímek, melyek a sejtek méretein túl is hajlandók növekedni, a bölcsök oldalfalait ki ne lyukasszák. A lépek vastagsága nem tart lépést a sejtek kétszeres mélységének összegével; ennek oka ama érdekes körülményben rejlik, hogy a sejtek piramidális fenekei a lépek képzeleti középfalán túl körülbelül 1 mm.-re sülyednek az ellentétes sejtek fenekei közé, miért is a munkáslépek nem 25, hanem 23 mm. s ugyanezen oknál fogva a herélépek 28—30 mm. vastagságuk.

A királynék álcai számára a munkás- és heresejtektől teljesen különböző, nagyobb és diszesebb sejteket építenek, amelyek kívülből hengeresek s minthogy lefelé kissé vékonyodnak, a tompa kúp alakjához állanak legközelebb. Ezek az ú. n. anyaházak vagy királyi bölcsök. Nincsenek láncolatosszá összefüggésben, hanem egymástól elkülönítve, szórványosan jelennek meg rendszeren a lepény szélén. Szilárdságukat tekintve a munkás- vagy heresejtekhez képest igazi fellegrákok, melyekre valósággal pazarolják a munkát és viaszt. Fekvésük nem vízszintes, hanem szájnnyílásukkal lefelé csapok módjára lógnak az építményeken. Ez a bámulatos elővigyázat egyrészt megakadályozza azt, hogy a bölcsőbe olyasmi hulljon, ami a királyi álca fejlődésére végzetes lehetne; másrészt a hangyasavas párák így könnyebben hatolnak az anyaházba, hogy a benne elhelyezett királyi pépet megérleljék s a romlás ellen biztosítsák.

A sejtek három főcsoportján, az elsőrendű sejteken kívül, melyekben a különböző fiasítás nevelkedik, megkülönböztetünk még másodrendű sejteket. Ezek a kötő, átmeneti és mézes sejtek.

A kötő vagy kapcsoló sejtek ott nyernek alkalmazást, ahol a lépeket részint a kas fedélzetéhez, részint annak oldalfalaihoz kell ragasztani. Ők a lépek első láncszemei, a sejt sorozatok kiinduló pontjai, amelyek alakjukra nézve rendszerint ötszögűek. A kötősejtek ötszög alakja a legcélszerűbb és legalkalmasabb, mert felépítése aránylag csekély anyagmennyiséggel és kevés munkával történik, másrészt a hatszögű viaszépítmények legbiztosabb és legingatlanabb alapja a fedélzethez kapcsolt függő ötszög. A kötősejtek általában üresen maradnak; gazdagabb években azonban megtelnek mézzel s ilyenkor a méhtársadalom gyakorlati igényeinek is megfelelnek.

A másodrendű sejtek között legváltozatosabbak az átmeneti sej-

tek, amelyek akkor keletkeznek, mikor a munkássejtek here- vagy királyi sejtekkel érintkeznek, vagy mikor két párhuzamosan lefutó lépnek a sejtsorai kerülnek kapcsolatba. Rendeltetésük a különböző méretű és alakú sejtek között mutatkozó differenciákat, a különböző távolságú lépek között fellépő hézagokat úgy kitölteni, vagy kiegyenliteni, hogy aránylag kevés munkával a térnek legkisebb részecskéje se vesszen kárba. Ehhez képest alakjuk és terjedelmök határozatlan: lehetnek négy-, öt-, sőt hétszögűek is. Gyakorlati alkalmazásukat tekintve részint fiasító, részint méztartó sejtek.

A kas anyagi jóllétének szempontjából legfontosabbak a mézes sejtek, amelyek hosszirányban megnyúlt munkás- és heresejtek. A munkások ugyanis a méz befogadására és elraktározására külön idomú kamrákat nem építenek, hanem a rendes munkás- és heresejteket alkalmazzák e célra úgy, hogy a sejtoszlop hosszanti tengelyét 2·5 — 3·5 cm.-el megtoldják.

Az építmények gyakorlati beosztása.

Az említett viaszépítmények úgy sorakoznak, hogy a lakást általában két szakaszra lehet osztani, melyeknek térbeli elhatárolása ingadozó, de viszonylagos helyzete általában állandó. Az egyik osztály az éléstár vagy mézkamra, melyben a család élelemkészletét őrzik, a másik a fészek, melyben a fiasítás kel ki és növekedik.

A méhek mézkamrájukat a kas felső emeleteiben, a repülő lyuktól távol szokták berendezni. Itt foglalatostkodnak az idősebb munkások, amelyek a virágos mező illatos mézkincseivel megrakodva térnek haza, hogy édes terhüktől megszabadulva újra tovarepüljenek. A fészek az éléstár alatt, a repülő lyuk közelében terjeszkedik. Állandó lakója a királynő, amely itt gyakorolja fontos hivatását; körülötte sűrűnek-forognak a fiatalabb gyűjtőméhek, amelyek a hazaszállított pollencsomókat a fészekben raktározzák el, jelölve annak, hogy a virágpornak itt van a legnagyobb keletje. A család fészke- nek a kas bejáratához való közelsége a közbiztonság elvén alapszik. A gyanus, betolakodó vendégek megjelenése egy pillanat alatt egyetemes önvédelemre serkenti a bátor népet, s ilyenkor az éléstár kincsei megközelíthetetlenek. Az éléstár számára azért tartják fenn a lakás magasabb részeit, hogy a hangyasavas párák és a tartósabb meleg jótékony hatása alatt a méz egyrészt el ne romoljon, másrészt meg ne cukrosodjék, mert utóbbi minőségében tél idején hasznavehetetlen volna.

Mihelyt a tavaszi építkezés megindultával a kezdő sejtsorok megtelnek mézzel, az anya is hozzálát a szaporítás munkájához s az építő munkások nyomában haladva mintegy siettetni a lakás kibővítését. Amint a fiasítás elhagyja sejtbolesőjét, s az ekként megürült fia-

sító sejtek az anya tevékenységi körétől távolabb esnek, a munkások az utóbbiakat is megtöltik mézzel, úgy hogy az élesztár nyomról-nyomra követi a fészket, s a kettő között alig néhány sejt sor alkotja a természetes határvonalat.

Ősszel, az egyéni szaporodás megszűntével, a legutolsó fiasítástól elhagyott sejtbölcsekben, tehát a kas alsóbb részeiben húzódnak össze a méhek, hogy egymás közvetlen szomszédságában heverjék át a tél viszontagságait. A fölöttük elhelyezett élelemkészletet egyre fogyasztva, s az így megürült méztartó sejteket lefoglalva, fokozatosan haladnak följebb és följebb, hogy tavasszal ismét ott kezdjék a fiasítást, ahol éppen vannak, a kas legmagasabb emeleteiben, s innen folytassák munkájukat az előző év példájára felülről lefelé.

Ha a lépek szerkezetét közelebbről megfigyeljük, bámulat fog el, mert az igénytelen kis rovar látszólag annyi bölcseséggel és előrelátással tervezte az építmények berendezését, hogy önkéntelenül is valamennyi műszaki szempontra kellett ügyelnie. A méh már évezredek óta dicsekedhetik Archimedes s az újabb kor legnagyobb mérnökeinek matematikai tantételeivel. Mielőtt az ember még számítani vagy tervezni tudna, a méh már gyakorlatilag megfejtja a mérnöki tudományok egyik alaptételét, hogy miként lehet bizonyos cél szolgáltatásban a térrel, anyaggal és munkával a legszélső határokig takarékoskodni.

Lássuk már most közelebbről e remekmű körvonalait.

A sejtépítmények legteltőbb gyakorlati előnye abban áll, hogy a legszigorúbb takarékoság elvét valósították meg. A méhek a sejtkamrákat nem elkülönítve építik, hanem láncolatos csoportokba összefűzve, ami a helytakarítás lehetőségét nagyban elősegíti. A sejtek alapja közös. A közös választófalon két oldalt emelkednek az ivadékgondozás műhelyei; ezáltal nemcsak egy-egy sejtfenék anyagát takarítják meg, hanem a térben is tetemes nyereséggel dolgoznak, mert ha a méhek a darázsok módjára a lép középfalának csak egyik oldalán sorakoztatnák a sejtszemeket, akkor ugyanannyi sejtet számláló viaszépítményeik között kétannyi sikátort kellene alkalmazniok, s ezzel a kas üregének tekintélyes része kárba veszne. A térbeli gazdálkodás eredményét még fokozza az a körülmény, hogy a sejt minden fala kétoldalú szolgálatot teljesít, mert mindegyik két-két szomszédos sejtnek a tulajdona.

A lakásépítés művészi tökélyének leghatalmasabb koncepciója a szabályos hatszögnek alkalmazása. Mértani tekintetben, anyag- és időkimélés szempontjából a végtelen oldalú sokszög, a kör volna

A sejt mint remekmű.

A gazdálkodás elve a hely kihasználásában.

A hatszög eszményi alakja.

legalkalmasabb bizonyos területnek célszerű elhatárolására; azt sem lehet tagadni, hogy az így keletkezett hengeralakú sejtek legjobban felelnének meg a méhek testidomának, hosszúkas potrohának. Utóbbi esetben azonban lehetetlen volna elkerülni a sejtek között fejlődő hézagokat és közöket, amelyek a méhesalád érdekeit veszélyeztetnék s tetemes viasz elpocsékolását vonnák maguk után. Minthogy pedig a kör alapidomát megközelítő szabályos sokszögek között egyedül a hatszög illetékes arra, hogy vele a tért a legigazságosabban, minden anyag- és munkaveszteség nélkül egyenlő rekeszekre lehessen beosztani, azért a méhek rendületlen ragaszkodása a sejt hatszögű alakításához a legnagyobb leleményességre s mélységes munkatervezetre vall. A három- vagy négyszögű sejt hegyes élei p. o. megnehezítenék és kényelmetlenné tennék a munkások helyváltoztatását; emellett nem szabad felednünk azt a mértanilag beigazolható területbeosztást, hogy bizonyos felületen, mely 1000 négyszögű sejtet zár magában, 1154·7 ugyanolyan területű és bőségű szabályos hatszög sorakozhatik egymás mellé, ami ugyancsak ékesen szóló bizonyíték amellet, hogy a méhek a sejt hatszögű alakjának felkarolásával az okszerű termegtakarítás eszméjét minden erőfeszítés nélkül valósították meg.

Az épületek csodás szilárdságának a titka is összefügg némileg a sejtek mértani alakjával, mert a műszaki vélemények szerint olyan ingadozó anyagból, amilyen a nyáron hajlékony, télen törékeny viasz, egyedül a hatszög irányában lehet a lép szilárdságát annyira biztosítani, hogy az télen-nyáron egyaránt megfelelően fontos rendeltetésének.

A sejtfenék
szerkezete.

Mindezek dacára a legnagyobb csodálattal tölthet el bennünket a sejtfenékek alkotása, melyben a méhek, mint a számítás igazi mesterei ugyancsak kitettek magukért. A sejt hatszögű idomának gondos megválasztása után ugyanis mindjárt nyomban meg kellett oldani az épület tervezetének másik nehézségét, a célszerű alapozás kérdését, mely nélkül a munkások térben és anyagban sokat kockáztattak volna. A lapos és félgömbalakú sejtfenék, s az ezek között fokozatos átmeneteket alkotó különböző alakú és oldalú piramisok között azt kellett kiválasztaniok, amely a kas igényeinek s a gazdálkodás elvének legjobban megfelelt.

A lapos sejtfenék veszélyeztette volna a lép szilárdságát, mert a sejtek méztartalmának természetes nyomása ellenében hiányzott volna az alap megfelelő ellentálló képessége. A méz, amely a gúlaalakú sejtfenék völgyeiben a hajcsóvesség törvényei értelmében fenn-

tartja magát, a sík fenéklapon át kiszivárgott volna, ami a mézkészlet fölösleges elfecsérlését vonta volna maga után. Ha a sejtek fenéke lapos, akkor a fiasító kamrák alsó részeiben olyan hézagok támadtak volna, amelyek a rovar kúpidomú potrohára való tekintettel teljesen fölöslegeseek, következőleg tetemes anyagveszteséggel járnak.

A félgömb alakja már némileg megközelíti a méhek igényeit, aminthogy a darazsak, a rokon melipona méhek, amelyek a lépet csak egyoldalúlag építik be, a félgömbalakú sejtfenék mellett tartottak ki. A kétoldalú építkezésben azonban sok nehézséget okozna a szferikus sejtfenék szerves összeillesztése, ha a méhek a térvesztesség zavaró hibáit csak megközelítőleg is el akarnák tüntetni; ha pedig a munkások a felmerülő hézagok viasszal való kitöltésére vállalkoznának, előtérbe lépne a viaszpazarlás sújtó vádja. Hasonló elbírálásban részesülne a sejtfenék konikus alakja is.

Hátra maradt tehát a sejtfenéknek sík lapokból álló csúcsos szerkezete, melynek elképzelhető összes alakjai közül a méhek csodálatos műöszöne tényleg megelégte azt, amelynek célszerűségét az ember csak hosszas számítások után fedezhette fel. Hogy a kérdésről tisztább áttekintést szerezhessünk, vizsgáljuk meg előbb a sejtek alkotó idomait.

A sejt alkotó idomai.

Ha valamely sejtet kikapcsolunk a sejtsorok láncolatos összefüggéséből s magunk elé állítjuk, azonnal szemünkbe ötlük annak kettős szerkezete. A sejt felső, magasabb része hatoldalú oszlop; alsó alacsonyabb fele háromoldalú gúla. Ha utóbbinak a lapjait éles késsel óvatosan kimetsszük, három dűlt négyzetet, rombuszt kapunk, melyeknek egymáshoz való hajlása nem a legmerészebb, mert meglehetősen tompa piramist alkotnak. Ha pedig a hatoldalú prizmat vágjuk szét valamelyik éle hosszában s oldallapjait a síkon kiterítjük, hat trapézt nyerünk, amelyek alulról a rombuszlapokkal érintkeznek. A méhek nagyszerű viaszépitményeit tehát végső elemzésben trapéz- és rombuszlapok alkotják úgy, hogy az ellenlábás sejtek gulafenekei egymás közé ékelődnek; utóbbi körülmény okozza azt, hogy a lépek választófala kellő szilárdsággal s rugalmassággal rendelkezik, s hogy a sejtlapoknak helyükből való kimozdulása nagyobb erővel szemben sem lehetséges.

A méhek a sejtépítés munkájában a mennyiségtan egyik legbonyolultabb feladatát oldották meg csodálatra méltó pontossággal és művészi tökélyvel. A tétel így hangzik: hogyan kell a lehető

A sejtek művészi alkotása s az infinitezimális matematikusok.

legkevesebb viaszból, a lehető legkevesebb munkával egyenlő alakú és térfogatú rekeszeket építeni, amelyek az élelemkészlet elhelyezése céljából a lehető legtágasabbak legyenek, amellet a lehető legkisebb területen férjenek el s a méhek testalkotásának és külső szerveinek minden tekintetben megfeleljenek? A matematikusoknak is tetszett a kérdés, amelyre csak magasabb számtani műveletekkel, az ú. n. infinitezimális számításal válaszolhattak, s az eredmény meglepő volt, mert kitűnt, hogy a méhek által már évezredek óta alkalmazott fenékszerkezet a leghivebben s legcélszerűbben közelíti meg az eredmény pontosságát.

Maraldi francia csillagász már 1712-ben mérte meg pontosan a fenékpíramis rombusz lapjainak szögeit s azt találta, hogy két-két szomszédos szög nagysága a legtöbb esetben úgy aránylik egymáshoz, mint $109^{\circ} 28' : 70^{\circ} 32'$ -hez. Reaumurak feltűnt a sejtfenékek szögeinek e sajátos viselkedése, s a szögméretek állandóságának magyarázatában abból a feltevésből indult ki, hogy a méhek építményei bizonyára valamely magasabb számtani elvnek hódolnak, amely valószínűleg az anyag megtakarításának eszméjével lesz szoros összefüggésben. A kérdést oly érdekesnek találta, hogy Koenighez, a híres matematikushoz, fordult azon kéréssel, hogy számítsa ki, mekkoráknak kell lenni valamely hatszögű edény homorú fenekét alkotó három rombuszlap szögeinek, ha azt akarjuk, hogy az említett rombuszpíramis fölött lehetőleg legkevesebb anyagból lehetőleg legtágasabb edény épüljön. Koenig az infinitezimáló számítás segítségével arra az eredményre jutott, hogy a rombuszok nagyobb szögének $109^{\circ} 26'$, kisebb szögének pedig $70^{\circ} 34'$ nagyságúnak kell lennie. Koenig számítása eszerint csak 2'-et tért el Maraldinak sajátkezűleg eszközölt méréseitől, amin senki sem csodálkozhatott mert az igénytelen munkások sötétben dolgoznak durva rágóik és esetlen végtagjaik segítségével; ehhez járul még, hogy a természet útjai korlátlanok, a körülmények változó módosulásai szerint lépésről-lépésre eltérők. A méheknek nincs szükségük szögmérőre, a lagaritmustábla szám-soraira; a néhány perccet vagy fokot kitevő különbségek oly kivételek, amelyek csak megerősítik a szabályt, a sejtépítésben megnyilatkozó egyetemes törvényt, mely a tér- és anyagmegtakarítás alapeszméjét kifejező infinitezimáló számításnak visszfénye, homályos tükröképe.

Vannak elméletek, amelyek a méhek műösztrőnében megnyilatkozó magasabb mennyiségtani áttekintést tagadják s a sejtek alakját a fizikai tényezők véletlen összeműködéséből magyarázzák.

A sejtek belapulásának elmélete.

A sejtek belapulásának elmélete szerint, mely Buffontól ered, a sejtek hatszögű alakja és piramidális feneke nem valami előleges tervrajz vagy szándékolt építkezés megvalósítása, hanem az eredetileg hengeres sejtek és kupolaalakú sejtfenekék szoros szomszédságának a következménye, következőleg a kölcsönös fizikai nyomásnak az eredője. Elméletét a langyos vízben megduzzadt borsószemek viselkedésével és példájával akarta megvilágosítani. Ha a megduzzadt borsószemeket kettős réteg alakjában egyenletesen sorakoztatjuk egymás fölé s két deszka közé préseljük, akkor Buffon szerint a két oldalról beépített sejtlepény hű hasonmását kapjuk; a borsószemek ugyanis oldalt hatszögekké, belső zárt végükön pedig három rombuszlaptól határolt s egymásba illő alacsony piramisokká horpadnak. Szakasztott ilyen volna a méhlepény kettős szerkezetének a kialakulása.

Ami a kölcsönös nyomás okozta behorpadást illeti, az teljesen légből kapott feltevés, mely a darwinista tudósok képzeletvilágában született s a tapasztalás adataival homlokegyenest ellenkezik. A méh nem alkot először sejt hengereket és kupolaalakú sejtalakokat, hogy azokat később egymás mellé, illetőleg egymás közé illesztve utólagosan hatszögű oszlopokká vagy rombuszpíramisokká alakítsa megfelelő nyomás segítségével. A méhnek sem lábai, sem rágói nem alkalmasak a deszkaprés szerepének betöltésére. Alább ugyan arról lesz szó, hogy a munkások a sejtkamrák fenekét kupolaalakú gödröcskével, az oszlopot pedig kerek gyűrűvel kezdik építeni; ezt azonban természetes okokból lehet megmagyarázni, s nem szabad fellednünk azt sem, hogy a sejtlepény belsejében mindkettő: úgy a gömbfenék, mint a sejtenger már a kezdet kezdetén is szögletes alakot kezd felvenni.

A sejtek belapulásának elméletét kiszorította a kirágás elmélete, amely a tényeknek inkább megfelel s a sejtépítés módjának egyik legelfogadhatóbb magyarázata. Lássuk tehát a sejtépítés részleteit, azoknak időrendi egymásutánját s ezzel kapcsolatban a kirágás elméletének felfogását.

A sejtek kirágásának elmélete.

Mikor a méhek a sejtlepény építéséhez hozzáfognak, mindenekelőtt egy fokozatosan nagyobbítható és minden oldalról bővíthető viaszlemez ragasztanak függőleges irányban a kas fedélzetéhez, mely később a kettős sejtsor választófala gyanánt fog szolgálni. Erre a munkások ösztönük sugallatát követve egymástól egyenlő távolságokban helyezkednek el a megfelelő arányban kibővített középfalon, hogy körben forogva a leendő sejtfenekék körvonalait

rágják ki gömbszeletalakú, kerek gödröcskék alakjában, úgy azonban, hogy az ellenlábás sejtfenékek nem egyenesen szemközt, hanem félig egymás mellé kerüljenek. E szabályszerű elhelyezkedés, mely a műösztrön titokzatos utasításai szerint történik, az építkezés egyenletes lefolyásán kívül kettős előnnyel jár: egyrészt elhárítja a sejtfenék átlyukadásának veszedelmét, mely a méhesalád anyagi érdekeire végzetes csapást mérne, másrészt az egymás közé ékelődő sejtfenékek szoros összetartásával a méhlepény szilárdságát nagyban fokozza. Minthogy a kezdetleges sejtfenékek gömbszeletalakúak, könnyű elképzelni, hogy a lépek választófala az egymás közé illeszkedő gömbszeletek érintkezési pontján a legvékonyabb; innen kezdve azonban a választófal vastagsága fokozatosan növekedik. A kirágás elmélete szerint a munkások a gömbszeletek érintkező pontjaiból kiindulva minden irányban egyenletesen kezdik a rágás koptató munkáját, hogy a sejtfenék oldalait hely- és anyagmegtakarítás céljából mindenütt lehetőleg egyforma vékonyra csiszolják. Mivel pedig bármely gömbszelet három félgömbbel érintkezhetik, a munkások rágó munkája is három érintő pontból indul ki: a kétoldalú egyenletes rágásnak pedig az lesz a következménye, hogy a kölcsönös horpadás közös eredőjeképen az érintkező gömbszeletek lassanként megfelelő rombuszlapokká csiszolódnak, s előáll az a nagyszerű piramisfenék, melyet a matematikusok csak az infinitezimáló számítás adatait felhasználva tudtak megszerkeszteni.

A sejtoszlop.

Kérdés már most, hogy a munkások a gondosan kipallérozott piramisfenékre mi módon alkalmazzák az oldalfalakat?

A méhek a pontos megfigyelések egybehangzó tanúsága szerint a sejtalap kerek mélyedéséből kivájt és kikapart viaszreszeléket a a gödröcske szélére ragasztják, ahol emiatt kerek viaszgyűrű képlődik, amely abroncs módjára tartja össze a fenékpiramis alkotását. Eszerint az oldalfalak emelése vastag viaszgyűrűvel, voltaképen tehát igen alacsony hengerrel veszi kezdetét. A kirágás elmélete szerint a munkások anyagkimélés szempontjából a viaszgyűrű aljából minden fölösleges viaszt kirágnak s ezt a gyűrű, illetőleg az épülő sejthenger tetejébe hordják, miközben a munka fokozatosan halad tovább s az említett nivellálás csak akkor szűnik meg, midőn az oldalfalak tervezett magassága már megüti a kívánt mértéket. Mivel azonban a mértan törvényei szerint bármely kör hat körrel érintkezik a térben, következőleg egy henger köré is csak hat érintkező henger sorakozhatik, azért a kezdetben kerek viaszgyűrű, illetőleg kezdetleges sejthenger kirágása hat érintkező pontból indul ki, vagy mint

Darwin állítja, az egymás mellé helyezkedő hengerek metszésének hurja irányában halad, aminek következtében a sejtoszlopnak föltétlenül hatszögű alakot kell öltenie, annyival is inkább, mert a takarékoság ösztöne sürgeti, hogy a sejtoszlopok hézag nélkül kapcsolódjanak; ez pedig csak a sejtoszlopok hatszögű alakja mellett lehetséges.

A kirágás elméletét úgy szemléltethetjük, hogy hét érintkező rugalmas karikát fektetünk egymás mellé a síkban s azokat minden oldalról egyenletes nyomás hatásának tesszük ki. A karikák kezdetben csak egy pontban érintkeznek; a nyomás lassú emelkedésével azonban az érintkező pontok érintő vonalakká fejlődnek, mire minden hézag eltűnik, s az érintkező karikák szabályos hatszögek alakjában kerülnek egymás töszomszédságába. Az analogia csak annyiban hiányos, hogy a méhek által épített sejthengereken nem a nyomás, hanem az érintkező pontokból kiinduló egyenletes rágás végzi az idomok átalakításának meglepő munkáját.

A kirágás elméletének értelmében tehát a méhek tulajdonképpen a hengeres sejteket juttatják érvényre megfelelő kupolafénékkal, s csupán a sejtrekeszek kimért, szabályszerű egymásmellettisége s az érintkező pontokból megejtett egyenletes rágás okozza azt, hogy a lépen hatszögű oszlopok keletkeznek a lehető legcélszerűbb piramidális fenékkal.

A kirágás elméletének indokolására a királynősejtekre szoktak hivatkozni, amelyek kivétel nélkül hengeralakúak s kupolás fődéllel záródnak. Ezek volnának tehát az eredeti sejtépítés mintaképei, amelyeknél a szögletes alak azért nem érvényesülhetett, mert a sejtek láncolatos összefüggésén kívül állanak. Az anyabölcsők amellet is tanuskodnak, hogy a méhek a sejtalakítás munkáját belülről végzik, mert a királynősejteket csak belülről rágják ki, míg kívülről az eredeti durvaság köntösében hagyják őket.

A munkásoknak a kerek építésmódra való hajlandóságát bizonyítanak a lépek különálló sejtjei is.

Valahányszor ugyanis elkülönített sejtkamrákat építenek, mindannyiszor a hengeralak mintáját dolgozzák ki megfelelő kupolalakú fenékkal vagy fedővel. Érdekes e tekintetben Dönhoff kísérlete, aki egy alkalommal a sejtek falait majdnem tövig lenyirbálta s úgy irányította a peterakás falyamatát, hogy az anyakirályné a csonka sejteket is bepetézte. Midőn a fiasítás kikelt, a munkások észrevették, hogy a csonka sejtek alkalmatlanok lesznek a fejlődő álcák befogadására, azért csakhamar hozzáláttak a fészek kiépítésé-

A kirágás elméletének bizonyítékai.

hez; az ujonnan emelkedő oldalfalak azonban kivétel nélkül a hengeralakot utánozták. Ugyanezt a jelenséget láthatjuk akkor is, midőn eltérő nagyságú sejtek, p. o. anya- vagy herebölcsők kerülnek a munkássejtek sorozatába.

A hatszög
önkéntes ter-
vezete.

A kirágás elmélete annyiban igaz, hogy a méhek kezdetben vaskos, durva falakat építenek, amelyeket csak később, utólagos beavatkozással csiszolnak vékonyra. Hamis azonban az a föltevés, miszerint a munkások először kupolafeneket s reá hengeroldalakot terveznének; mert a gömbszeletalakú sejtfenék már építkezés közben rombuszlapokká horpad, mely utóbbi körülmény arra vall, hogy a méhek a hatszögű sejtoszlop eszméjéhez már akkor is alkalmazkodnak, mikor az oldalfalak kiépítése még meg sem indult. A méhek tehát szándékosan tervezik a hatszöges építést, anélkül, hogy őket erre a fizikai körülmények, vagy a sejtlepény helyzete unszolná. Az elmélet csak a tervezet megvalósításának a módjára vet világosságot, amennyiben tagadhatatlan, hogy a méhek a sejtrekeszek belsejének egyenletes kirágásával állapítják meg az építmények mértani alakját és törvényszerűségét.

Hogy az épülő sejtek szegélye gyűrű alakú, mit sem bizonyít, mert az egyszerűen a kidolgozatlanság eredménye, s amellet gondos előrelátás a méhesalád részéről, amely a viaszgyűrűvel mintegy beszegi a sejtrekeszek tetejét, hogy a munkások kellő kényelemmel mászkálhassanak rajta. Ami az anyabölcsőket illeti, azokra kár hivatkozni, mert rendesen a lepény szélén lógnak; helyzetük tehát a többi sejtéhez képest kivételes. A királyi sejteket a rendes munkás- és heresejtek közé illeszteni már azért sem lehetséges, mert az ivadékgondozás követelményeinél fogva akkora térfogattal kell rendelkezniök, hogy szögletes kidolgozásuk a rendes méhlepény keretén belül legyőzhetetlen akadályokba ütköznék. Dönhoff kísérletének elvi jelentősége abban áll, hogy a méh csak addig ragaszkodik a kerek sejtalakhoz, amíg a sejt elszigetelten áll a térben, s gazdálkodásról úgy sem lehet szó; mihelyt azonban két szomszédos sejt összekapcsolására kerül a sor, előtérbe lép a hely- és anyagmegtakarítás eszméje s ezzel kapcsolatban a szögletes sejtépítés szükségessége. Innen van az, hogy az összefüggésben levő királyi sejtek is, amelyek a kerek építkezés tipikus mintái gyanánt szerepelnek, az érintkező oldalon mindig laposak.

A műöszton
alapelve az ál-
lati lélek.

A kirágás elmélete világos képet nyújt a sejtépítés módjáról, de nem fejt meg a műöszton igazi okát, azokat a mélyenjáró kérdéseket, amelyek a műöszton megnyilatkozása közben önkéntelenül

is telmerülnek. Mi vezethette a méheket a takarékoság útjára s ezzel összefüggésben arra a böles elhatározásra, hogy két oldali lépeket szerkesszenek, mikor vérrokonaik, a melipona méhek és darazsak, az egyoldalú építkezés eredményével is beérik? Honnan nyerték azt a mennyiségtani áttekintést, hogy csak ilyen beosztás mellett lehet a termelt viasz mennyiséget a legcélszerűbben értékesíteni? Mi indítja arra a két oldalt dolgozó s folyton szerepöket cserélő munkásokat, hogy az érintkező pontokon kezdjék meg a rágás munkáját s egymástól függetlenül, egymásról mit sem tudva oly egyenletesen haladjanak előre, hogy a szabályos összeműködés eredménye az infinitezimál számítás adataival pontosan megegyezzek? Ezen kérdések megfejtését hiába várjuk a méhek testi szervezetétől, a működés fizikai tényezőitől; a műöszton természete anyagtalan elvet sürget, amely a fizikai okláncolaton kívül esik s amely egyuttal az összes állati cselekvések főforrása. Ez a metafizikai erő nem egyéb, mint az állati lélek, amelyre valamely természet- és anyagfeletti rendező erő rányomta a családokozhatatlan bölcsesség bélyegét.

Darwin a sejtek szabályos, hatszögletű alakját a melipona méhek hengeralakú és sík fenekű sejtjeiből akarja leszarmaztatni természeti kiválasztás, vagyis a hasznos változatok lassú összegyűjtése és rögzítése útján. Ő az ösztön jelenségeit véletlenül szerzett egyéni szokásoknak tekinti, amelyek közül a természeti kiválasztás csak a célszerűbb és előnyösebb jellegeket tartotta fenn, hogy azokat átöröklés útján az utódokra is átszarmaztassa. Így történt, hogy a mézelő méh versenytársai, a melipona méhek, elmaradtak a létért való küzdelemben; a hatszögű sejtépítés azonban kivált, mert lassú fejlődését a takarékoság elve sürgette.

A leszarmazás elméletének legnagyobb nehézsége az átmeneti alakok keletkezése s azoknak lassú közeledése az új faj határvonalához. Ha igaz a föltevés, hogy a mézelő méh a melipona méhből fejlődött lassú és szabályszerű átalakulás útján, akkor a fajkeletkezést ezer és ezer átmeneti alaknak kellett megelőznie; ámde átmeneti alakok csak átmeneti műösztonökkal rendelkezhetnek, utóbbiak pedig a képtelenségek országába sorolandók. A mézelő méhek valóságos műremekei ugyanis a melipona méhek kezdetleges sejtformáiból kétféleképpen keletkezettek. Vagy hirtelen ugrással, tehát nem természetes, hanem csodás úton, amitől a darwinizmus bizonyára irtózik; vagy az összes benső és külső fizikai tényezők egyidejű, célirányos és harmonikus megváltozásával; mindkét esetben kikerülhetetlen a természetfölötti beavatkozás rendező és intéző keze. A kezdetleges mű-

A műöszton fejlődése darwinisztikus alapon.

ösztön egyik-másik külső vagy belső tényezőjének véletlen és lassú elváltozása csak kockáztatná az előbb még célszerű, következőleg egyedül létjogosult meliponaösztönt, amely a magasabb irányú fejlődés útjáról csakhamar visszazökkenne a kezdő állapotba. A lassú átváltozás folytán keletkezett átmeneti műösztönök ugyanis célszerűtlen és céltalan jelenségek; a célszerűtlen ösztön pedig nem ösztön, hanem a véletlennek kores szülöttje, mely az utódokban okvetlenül kivész, tehát az átöröklés útján fenn nem tartható, nem tökéletesíthető.

Az ösztön és a garatfeletti dúc nagyságának viszonya.

A fiziologiai alapon kutató lélektan elismeri, hogy az észműködések hatályossága rendszerint az agyvelő nagyságától és fejlettségétől függ. Visszautasítjuk ugyan a materializmus alaptételét, miszerint az észműködés egyedüli és kizárólagos oka az agyvelő idegsejtjeinek berendezésében rejlik, de másrészt nem tagadhatjuk, hogy az agyvelő a gondolkodás eszköze, szerszáma, melynek beteges állapota visszahat a lelki működések folyamataira.

Ha a méh ösztönéletének csodás jelenségei eszes működések, akkor a méhek agyvelejének, illetőleg az agyvelővel analog garatfeletti idegdúcának úgy abszolút, mint viszonylagos súly tekintetében első rangú helyet kellene elfoglalnia nemcsak a rovarok, hanem a magasabb rendű gerincesek sorában is, mert a méhek lakásépítése egyike a legművésziesebb ösztönöknek az állatvilágban. A tapasztalat azonban azt bizonyítja, hogy a munkások garatfeletti dúcának abszolút nagysága alig közelíti meg a gombostűfej negyed részét; relativ tömegét tekintve pedig a test súlyának csak $\frac{1}{200}$ -ad része, következőleg az ember idegrendszerének fejlettségétől aránylag messze elmarad. Ha tehát az ember szellemi működéseinek nélkülözhetetlen feltétele az agyvelő arányos fejlettsége, a méhek ösztöne pedig független a garatfeletti dúc viszonylagos nagyságától, abból csak az következik, hogy a méheknek látszólag böles és mennyiség-tani számításokon alapuló működései nem lehetnek az ész termékei, hanem az ösztön tudattalan műveletei.

A magasabb és alacsonyabb rendű ösztönök benső kapcsolata.

A méhek magasabb rendű mű- és alkalmazkodó ösztöne oly szoros és benső összefüggésben van a vegetatív élet alacsonyabb rendű ösztöneivel, tehát az élet- és fajfenntartás külső és belső tényezőivel, hogy maga a lakásépítés és a méhek alkalmazkodó képességének csodás jelenségei nem egyebek, mint a vegetatív működések kiegészítő részei. Minthogy pedig az érzéki élet szükségleteinek kielégítésére irányuló cselekvéseket a darwinizmus sem tekintheti eszes működéseknek, azért a magasabbrendű ösztönök is, mint a vegetatív

élet magasabb hatványai kizárják az ész közreműködését. A magasabb rendű ösztönöknek az élet- és fajfenntartás körülményeitől, a méhek testi és nemi szervezetétől való okozati függése oly szembevetendő, hogy utóbbiak beteges elváltozásával vagy kimerülésével a műösztön is felmondja a további szolgálatot és megfordítva. Természeti törvény p. o., hogy a hímnemmel a henyélés, az elsatnyult petefészkekkel pedig a vállvetett munkálkodás és a sejtépítés művészi munkája járjon együtt, aminthogy természeti törvény, hogy a királyné rakja a petéket s nem az elköresosult munkás nőtények. Ezen okozati összefüggés alapján kimondhatjuk, hogy a méhek műösztöne voltaképen az érzéki vegetatív ösztönök hatványozott kiadása.

A méhnél az ügyesség, a művészet sohasem cél, mint az eszes embernél, hanem egyszerűen természetes és nélkülözhetetlen eszköz az egyén és faj érzéki érdekeinek előmozdítására. Az emberi ész függetlenítheti magát az érzéki élet szükségleteitől s érzékfeletti, szellemi célokat tűzhet ki magának, amelyeket különféle eszközökkel és különböző módon érhet el.

A méhek csodás ösztönei a testi szervezet gépezetébe oltva az állattal veleszületnek részint kész ügyesség alakjában, amely a születés után azonnal a tökéletesség legmagasabb fokán jelenik meg, részint hajlam és képesség alakjában, mely a szervezeti feltételek beálltával, a testi növekedés bizonyos fokán, haladéktalanul működni kezd, anélkül, hogy valaha tanítás vagy tanulás előzte volna meg a legnehezebb feladatok megoldását. Alig veti le a méh bábingét, azonnal oly biztosan röpi, mintha hosszú próbálgatás előzte volna meg a testgyakorlatot; a méhkas belső munkálatait pedig oly szakavatottsággal végzi, hogy e tekintetben az újszülött munkás sohasem vallhat szégyent az idősebb előtt. Honnan tehát a meglepő jártasság, mikor a méh sem álca, sem báb korában nem volt idomítható; munkástársaival sem érintkezhetett, hogy tőlük egyet-mást esetleg elsajátítson. Nagyon helyesen jegyzi meg Reaumur, hogy a sejtekből ujonnan kibújt munkásméhet csak az kalauzolhatja a kas belső munkálatainak pontos és hűséges végrehajtásában, aki alkotta. Az ösztön említett sajátosságai, amelyek érzéki ismereteket tételeznek fel megelőző tanulás nélkül, meglepő jártasságot és ügyességet a testi szervek megfelelő gyakorlása nélkül, homlokegyenest ellenkeznek az ész természetével. Az ész ugyanis csak mint szunyadó tehetség születik az emberrel, amely előzetes kiművelésre és hosszas gyakorlásra szorul, míg végre felébred és nemes gyümölcsöket érlel. Értelmünk üres tábla, tabula rasa, melyre az iskolás gyermek bi-

Animalia
instituta nas-
cuntur. Sene-
ca Ep. 122.

zonytalan betűket, egy Homeros pattogó hexametereket írhat, de a természet nem ír reá semmit; következőleg mi csak tartós buzgóság és nagy fáradtság árán érhetjük el azt a magasabb matematikai képzettséget, amelyet a méh a természettől mindjárt születése után ingyen kapott.

A méh ösztö-
nének: a) me-
revsége és
kénytelensége;

Minthogy a méh ügyessége az állattal veleszületik, önként következik, hogy a munkásnak az ösztönerő minden habozás nélkül megsúgja azt, ami az élet- vagy fajfenntartásra egyedül célszerű, megjelölve egytuttal a cél elérésére legalkalmasabb eszközöket, melyeket az állat saját természetének belső szükségszerűségével ragad meg, hogy kitűzött céljától el ne térhessen s feladatát esatlatkozhatatlan hűséggel teljesíthesse. Az ember mindig előrelátó, higgadtan fontolgat, mielőtt a munkához hozzálátna. Mérlegeli a cselekvés indító okait; szemlét tart a rendelkezésére álló eszközök felett, amelyek közül a legcélszerűbbre és legalkalmasabbra esik tekintete; összeveti céljának jellegét az eszköz természetével, miközben itél, tehát eszesen gondolkodik, hogy azután szabad elhatározással, minden külső és belső kényszersztől függetlenül hajtsa végre cselekvését, mely csak akkor kecsegteti majd sikerrel, ha a szabadon választott pályán kitartóan halad előre. Lehetnek ugyan esetek, midőn a méh is látszólag fontolgat s ösztöne némi ingadozást mutat, de ez csak amellettt bizonyít, hogy a munkás méh nem felhúzott óramű, mely tehetetlen rabja a beléje oltott képességeknek, hanem lelki működésekre szánt szervezet, melyet érzéki képzetek igazgatnak. Az ösztön ugyanis lelki törekvés, mert a törekvő tehetség munkája; s mivel törekedni nem lehet kitűzött cél nélkül, a célt pedig egyedül az ismerőtehetség tűzheti ki érzéki képzetek alakjában, amelyek a viszonyok sze int változók, azért a méh érzéki vágyai és hajlamai a körülményekhez alkalmazkodhatnak, s ilyenkor némi habozás kikerülhetetlen. Ha két vagy több érzéki képzet jelenik meg a méh törekvő tehetsége előtt, s mindegyik unszoló hatást gyakorol a munkás érzéki akaratára, utóbbi önkéntelenül is ingásba jut, akárcsak a kétkarú mérleg, melynek mindkét serpenyőjébe körülbelül egyforma de még sem azonos súlyokat dobnak. Az ingadozás dacára azonban az erősebben vonzó képzet természeti szükségszerűséggel győz a méh akaratán úgy, hogy a szabad választás eshetősége szóba sem kerülhet. Az ösztön tehát az érzéki képzetek vonzó hatásával szemben csak szenvedőleges képesség.

A méh ösztöncselekvéseinek merevségét és kénytelenségét legjobban bizonyítja ama körülmény, hogy a munkás igen gyakran

saját vesztével dolgozik a kas javára. A dolgozóméh p. o. életével lakol, midőn fulánkjával védelmezi meg a méhesalád békéjét és háborítatlan nyugalmát; a hereméh elhal, midőn hivatását teljesíti; a munkás addig gyűjt és dolgozik, míg végkimerülésében el nem pusztul. E jelenségek magyarázatában dilemma előtt állunk: vagy magasabb erkölcsi szempontok vezetik a méhet látszólagos önfeláldozásában, s akkor a vértanúság pálmája illeti meg mint hőst és a nagylelkűség mintaképét; vagy valamely természetfölötti hatalom és értelem áll fölötte, amelynek ő vakon engedelmes és kénytelen eszköze. Az előbbi föltevés a józan ész elveivel ellenkeznék; igaz marad tehát a dilemma második része.

Ha a méh csodás ösztönéletének művészi mozzanatait elemezzük, arra a meglepő következtetésre jutunk, hogy a munkás a tudás kincseit örökségbe kapja, mert az ösztön terén mindent tud, pedig semmit sem tanult. Így látjuk, hogy különböző mesterségeket űz, melyeket sohasem látott, annál kevésbbé személyesen gyakorolhatott: p. o. rendőri szolgálatokat teljesít, különböző ételnemeket készít. stb. A sejtépítés munkájában a tudomány törvényei szerint jár el; megfejtí a mérnöki számítások egyik legnehezebb problémáját, hogy miként lehet a lehető legkisebb területen ok- és célszerűen a lehető legtöbb helyet kihasználni. Valahányszor kivételes esetekben alulról kezdi meg a viaszépítmények berendezését, mindig szélesebb alappal látja el a sejtlepleányeket, mintha tudná, hogy keskeny alapon az épületek a föld nehézségerejének hatása alatt meggömbölnének. Megérzi, hogy a kötősejtek hol viselik a legnagyobb terhet, s azért ezeket a helyeket régi viasszal vagy gyantával erősíti meg, úgy, hogy ilyenkor a kötősejtek falai 10—12-szer vastagabbak, mint szomszédos sejtoszlopoké. A méh tehát vagy közvetlenül szemléli az igazságot s akkor az igénytelen rovar a tökély magasabb fokán áll, mint a szellemes ember; vagy az állaton kívül kell léteznie valamely magasabbrendű értelemnek, melynek utasításai szerint jár el a bölcsnek látszó méhecske. Az előbbi felfogás méltóságunkkal és önérzetünkkel ellenkezik, azért csatlakoznunk kell az utóbbi igazsághoz.

A méh azonban nemcsak tanulás nélkül tud, hanem előzetesen létező okok nélkül a jövőbe is lát és a célja elérésére szükséges eszközök megválogatásában csálthatatlan. A méhek p. o. megérzik a királyné közeledő halálát s idejekorán új anya neveléséről gondoskodnak. Egyesek szerint a méhek már előre sejtik a tél szigorúságát s eszerint gyűjtik össze élelemkészletüket s tapasztják be azokat a nyílá-

b) tárgyi okossága;

sokat, amelyek nyár folyamán a kas összeszáradása vagy egyéb okok miatt keletkeztek. Ámde előzetesen létező okok nélkül olvasni a jövő titkait csak a végtelen értelem kiváltsága. A méhet tehát vagy emberfeletti, sőt végtelen ésszel kell felruházni, vagy kívülről kell keresnünk a jövőbe látó magasabbrendű értelmet, mely a méh működéseit igazgatja. Az első feltevés képtelenség. A méh-ösztön tárgyi okossága tehát a Teremtő intéző és gondviselő kezére vall, aki az igénytelen állatot nem közvetlenül mozgatja, hanem célszerűen tervezett testi és lelki berendezése révén vezeti és idomítja.

c) esztelen-
sége;

A méh csak az ösztön szűk körében cselekszik célszerűen és tárgyilagos okossággal; a többi irányban sok esztelenségről tesz tanúságot. Mikor a cukorgyárba ellátogat, hogy kedve szerint lakmározzék, rendszerint annyira megzavarodik, hogy nem leli meg a kijáratot s nekirepülve az ablakoknak addig töri-zúzza magát, míg elvész. Gyakran megtörténik, hogy termékeny években, amikor a munkások gyűjtő szenvedélyüktől indítatva sokkal több virágmézet és pollent hordanak össze, mint amennyit az éltár sejtjeiben elhelyezhetnek, a szomszédos kasok vagyonszösszögre lépnek. Hogy ezt annál zavartalanabban tehessék, lázas meggondolatlanságukban az egyik kas királynőjét leölik, amivel érzékenyebb csapást mérnek önmagukra, mint amennyi hasznót remélhettek a túlbuzgóan behordott élelemkészletből, mert az anyátlan kas nemsokára nélkülözni kezdi az egységes munka összetartó kapesát s züllésnek indul. Megeshetik az is, hogy a méhek idejekorán nem gondoskodnak új királynőről, sőt az anyafiasítás gondozását is félbeszakítják, mert tévesen azt hiszik, hogy királynőversengés állt be a kasban, következőleg a család rajzásra képes. Viszont az sincs kizárva, hogy ismeretlen okoknál fogva a munkások hamarabb látnak hozzá a rajzáshoz s ezzel kapcsolatban az új család alapításához, semhogy az anyafiasítás kellő gondozásával és nevelésével elkészülhettek volna. Néha a hereméheket óltalanul kiirtják, mielőtt az anyakirálynő megtermékenyülését biztosították volna s ezzel a család egyéni szaporításának az ügye hajótörést szenved. Máskor a méhálea oly rövidlátó, hogy fejével letel helyezkedik el a költő sejtben, aminek rendszerint az a következménye, hogy kifejlett korában nem rághatja át a sejt viasztaakaróját s éhen vész. Az ösztön elfajulásának hihetetlen esetei közé tartozik a munkások ama rendellenes működése, hogy néha a tojó munkásoktól eredő terméketlen herepetékből akarnak anyát nevelni. Gyakran megtörténik, hogy az anyátlan kas munkásai a

heresejtek kiépítésében buzgólkodnak, aminek az adott körülmények között semmi célja, hacsak arra a kiszámíthatatlan véletlenre nem gondolnak, hogy valamely idegen kas királynője, melyet rajzáskor száműztek hazulról, nem kegyelmez meg rajtuk.

Az előadott esetekből következik, hogy az ösztönélet határain kívül a méhek cselekvésmódjában az esztelenség a szabály, a célszerű alkalmazkodás pedig a legritkább kivétel. Mivel vedig az esztelenség szembetűnő példái kizárják a gondolkodó ész jelenlétét, amely hibáiban és tévedéseiben is elárulja magát, s mivel a méhek tárgyilag okos cselekvései csak korlátolt téren mozognak, melyet az ösztön és az állat természete előre meghatároz, azért a tárgyilagosságot okát nem a méh gondolkodó eszében, hanem azon idegen észben kell keresnünk, amely a méhek ösztöncselekvéseit oly törvényszerű módon tervezte.

Az emberi ész is tévedhet, mert az érzékek csalnak, s az emlékezet nem mindig megbízható. Az ész tévedései s az ösztön bal-lépései között azonban feltűnő a különbség; az ész mindig biztosan ítél, valahányszor a cél és eszköz viszonyát megismeri s higgadtan leszámol a változott körülményekkel; az ösztön azonban akkor is tévedhet, amidőn a helyzet s a körülmények véletlen alakulása oly világos, hogy a legegyszerűbb okoskodással is meg lehetne oldani a gordiuszi csomót; viszont tagadhatatlan, hogy az ösztön csodás ügyességgel jár el éppen ott, ahol a cél elérésére szolgáló egyedül helyes út és eszközök megkeresésére a higgadt emberi ész nem volna elegendő.

A méhek ösztöne faji jellemvonás, akárcsak a test szerkezete, a csápok és viasztükrök berendezése; ebből magyarázható az ösztöncselekvések előre meghatározott iránya, amely a gondolkodó ész fontolgatásával és ingadozásával meg nem fér. A méhek nemcsak egy és ugyanabban a kasban, hanem a különböző kasokban is egyformán dolgoznak; társas szervezetük mindenütt ugyanaz, aminek következtében a kas belső munkálatai is közös tervrajzhoz idomulnak. Az ösztöncselekvések faji egyformasága alatt azonban nem mennyiségtani azonosságot és egyenlőséget, hanem a faji mintához szabott egyformaságot kell értenünk, mely az állat szervezetével együtt az Alkotó tervező munkájának a remeke. A méh nem ércöntvény, melynek mintája a méhesalád valamennyi tagjára egyformán illik; a munkások ösztöncselekvései inkább egyfajtaúak, amely egyfajtaság határain belül az egyéni és válfaji tényezők szabadon érvényesülhetnek, sőt érvényesülniök is kell, ha a fizikai körülményekhez és tényezőkhöz alkalmazkodni akarnak.

d) faji egyformasága;

Az ösztön ezen faji egyformaságával homlokegyenest ellenkezik ez emberi ész természete, amely kivétel nélkül egyéni jellegű, mert az ember vérmérséklete, gondolkodásmódja és hajlamai szerint nagyon különböző. Az embernél *quot capita, tot sensus*, ahány egyén, annyi különböző vélemény és ízlés; a méheknél ellenben csak annyiféle az ösztön és életmód, ahányféle faj jelenik meg a szereplés színpadán. Az ember sokféle életmódot ismer, amelyek közül szabadon választhatja a neki megfelelőt; az állat cselekvésmódját maga a természet írja elő, amelyhez feltétlenül ragaszkodnia kell annyival is inkább, mert más életmódhoz nem is vonzódik.

e) állandósága;

A faji egyformaságból önként következik az ösztön állandósága. A méhészet történetének tanúsága szerint a méhek emberemlékezet óta egyformán működnek, akárcsak a természetben fellépő fizikai erők és törvények. Míg azonban a természeti törvények matematikai pontossággal és változhatatlansággal érvényesülnek az anyagi világban, addig a méh ösztöneselekvései nem tökéletesen egyformák, hanem igenis egyfajtaúak, úgy, hogy aprólékos mozzanatoktól eltekintve már előre irhatjuk meg a méhek ösztönének jövő történetét. Kisebb-nagyobb eltérések mindig lehetnek a méhek működésében, mert az ösztön a faji állandóság mellett egyuttal rugalmas is, mint maga a faji jelleg, mely hosszú idők folyamán a körülményekhez képest bizonyos határok között meg is változhatik. A méhek ösztöne osztozik tehát a rugalmas testek ama közös sajátosságában, hogy határozott térfogatukat és alakjukat mindaddig megtartják, míg valamely kívülről ható erő módosítólag nem hat rájuk; utóbbi esetben azonban a hatás csak ideiglenes, mert a külső nyomás, vagy más ható erő megszűntével a testek előbbi alakjukat és térfogatukat haladéktalanul visszanyerik. Ugyanilyen hullámzásokat tüntethet fel a méhek ösztöne is. A jelentéktelen módosulások csak a faji jelleg határain belül mozoghatnak, az utódokra át nem örökíthetők, vagy ha igen, nem maradnak állandók, hanem néhány nemzedék letűntével az ösztön régi alakjához újra visszatérnek. Ezzel szorosan összefügg az a tapasztalati igazság, hogy a méhek ösztönéletében lényeges haladás vagy visszafejlődés nem észlelhető. A sejtépítés mérnöki művészete p. o. annyira kikristályosodott már és tökéletességében annyira megmerevedett, hogy akár egyszerűsítésre, akár célszerű kiigazításra többé nem szorul; sőt a lényeges módosulások a méhek ösztönéletét annyira megzavarnák, hogy az állat faji életét és fennmaradását a végromlás veszélye fenyegetné.

Az emberi észnél éppen az ellenkezőjét tapasztalhatjuk. Az

ész ugyanis nem mint bevégezett, kész tudás, hanem mint képesség születik velünk; ez a képesség azonban korlátlanul fejleszthető és bővíthető. Innen az az elvitázhatatlan tény az emberiség művelődéstörténetében, hogy az összes tudományok és művészetek kezdetleges formákból indultak ki s csak hosszas fáradozás és tapasztalás után juthattak el a tökéletesség ama fokára, amelyen az emberiség boldogítását és erkölcsi nevelését oly hathatósan biztosíthatták. Minden ember kezdeményez és próbálgat, de egyuttal minden ember alkot is a saját hatáskörén belül, amit akár a maga, akár embertársainak a javára fordíthat. Míg a méhek sejtépítésének mértani körvonalai semmit sem változtak a történeti idők hosszú századain keresztül, addig az ember a művelődés rögzös útján előrehaladva a esiszolatlan kőbaltákból ijesztő kruppágyukat, az ügyetlen cölöpépítményekből magasztos palotákat létesített, hogy lánghelméjének mestervonásait a késő utókor gyermekei számára megörökítse. Az emberiség tehát halad, míg az állatvilág marad; de másrészt el kell ismernünk azt is, hogy Róma ledőlt és rabigába görnyedt, míg az ösztön remekeiben nincs hanyatlás, nincs visszaesés.

Az állandóság természetes következménye az ösztön egyik legf) egyoldalú feltünőbb sajátága: az egyoldalúság, melyet Fabre találóan jellemez sága. a következő szavakkal: „Az ösztön mindent tud azon változatlan úton, mely ki van jelölve számára; semmitsem tud ezen úton kívül. A tudomány fenséges sugalmazásai s a butaság bámulatos következetlenségei nyilvánulnak benne aszerint, amint az állat rendes körülményei közt, vagy kivételes viszonyok között cselekszik“. Az ösztön egyoldalúsága nem az ész, hanem a kénytelenség műve; az ész jellemvonása ugyanis a sokoldalúság, a változatosság.

Valahányszor a méhek ösztönéletében fellépő csodálatos jelenségeket egyszerűen ösztönnek nevezzük, voltaképen metonimiával fejeztük ki gondolatainkat, mert az ok nevével neveztük meg az érzékeink alá eső okozatokat. Az ösztön neve alatt ugyanis nem a biológiai jelenséget értjük, melynek mesteri berendezését csodálva szemléljük, hanem azt a lelki erőt és képességet, mely az említett ösztön cselekvések alapelve, létesítő oka. Ha azonban az ösztönt csak mint külső jelenséget szemléljük és bírálgatjuk, anélkül, hogy a belső, lelki okokra tekintettel volnánk, akkor az ösztön nem egyéb, mint fajilag célszerű cselekvés a cél ismerete nélkül.

Az ösztön cselekvések fajilag jellemzők, mert az egy fajhoz tartozó egyedeknél lényegileg egyformák, helyesebben egyfajta juak, akárcsak a faji jelleg, mely az állattal természetébe oltva veleszü-

Az ösztön
mint jelenség.

letik, amely faji jellegnek az ösztön integráns lelki részét alkotja.

Az ösztönselekvés célszerű, ami nemcsak annyit jelent, hogy bizonyos kitűzött cél elérésére feltétlenül hasznos és nélkülözhetetlen s mint ilyen az állatnak a természet háztartásában való szerepét nagyban megkönnyíti és előmozdítja, hanem egyuttal célratörékvő is, azaz valamely jövő cél elérésére már előzetesen tervezett testi és lelki berendezés műve; következőleg tervszerű is, s ennyiben az állat élettevékenységén kívül és felül álló eszes és tervező Alkotóra utal.

Az ösztön cselekvés, tehát nem pusztá gépileges mozgás, vagy a fizikai törvények élettelen megnyilatkozása, mint p. o. az égi testek matematikai pontosságú keringése és pályája; sem akaratlan vegetatív működés, mint a növények önkéntelen benső növekedése és anyagcseréje, hanem lelki tevékenység, amely lelki okokból, érzéki ismeretekből és érzéki vágyakból veszi eredetét s önkéntes mozgással siet célja felé. A szervezetben fellépő fizikai tényezők és rugók csak lökést adhatnak az ösztön kifejlesztéséhez; utóbbinak tehát csak nélkülözhetetlen anyagi feltételei, de nem ható okai, irányító elvei. A reflexműködésektől is első sorban az különbözteti meg az ösztönselekvéseket, hogy míg előbbieken a külső, fizikai behatások közvetlenül a központi szerv útján, addig utóbbiakban csak az érzéki ismeret és vágy közvetítésével keltenek megfelelő visszahatásokat.

Az ösztönselekvés céltudatlan, azaz a cél ismerete nélkül keletkezik és megy végbe, de mindenesetre a cél elérésére szolgáló eszközök érzéki ismeretével és akarásával. Kérdés már most, hogy elképzelhető-e a célszerű, célratörékvő és tervszerű működés a cél teljes és tökéletes ismerete nélkül, mikor a cél elérésére egyedül alkalmas és nélkülözhetetlen eszközök megválogatása oly ésszt tétélez fel, melynek a cél természetével és jellegével már akkor kell tisztába jönnie, midőn az eszközöket a célhoz szabja s őket eszerint módosítja? A nehézség azonnal megszűnik, ha tekintetbe vesszük azt, hogy az észnek nem kell feltétlenül a célszerűen működő alanyban székelnie, aminthogy nincs esze a gépnek sem, amely különben célirányosan dolgozik és működik, de igenis volt ész és mozgató eszme abban a gépészen, aki a célszerűen berendezett gépezetet megalakította. Hogy van és lehetséges célszerű működés a cél ismerete és tudata nélkül, bizonyítja számos példa, melyek az ember szellemi és érzéki életében napirenden vannak. Az ember p. o. a tanulással vagy utánnzással szerzett testi vagy lelki ügyességeket folytonos

gyakorlással a tökéletesség oly magas fokára emelheti, hogy azok megrögzött szokásaivá válnak, melyeket későbbben gépilegesen és tudattalanul szokott végrehajtani. Ösztönei vannak az embernek is, mert testére nézve az állati természet sajátásaiban osztozik; ilyen ösztön p. o. az asszonyoknak jól ismert, közmondásos esacskasága, mely a gyermeknevelés rögzös és nehéz munkájában igen fontos tényező, mert a kisdéd az anya oldala mellett így könnyebben sajátíthatja el a beszéd művészetét, mely későbbi művelődésének támasza és talpköve

Ha már most az ösztöneselekvések benső, lelki okát kutatjuk, akkor az ösztönt nem tekinthetjük egyébnek, mint célirányos, egyoldaltú és fajilag meghatározott vonzalomnak, mely a méh törekvő tehetségének célszerűen alkotott berendezésén, illetőleg az állat lelkének faji minőségén alapszik.

Az ösztön
lélektani ter-
mészete.

Az ösztön célirányos és egyoldaltú benső vonzalom, mert csak a célszerű cselekvésekhez vonzódik, a célszerűtlenektől pedig természeténél fogva vonakodik, s mindkettőre csak a célszerű s egyedül alkalmas időben hat vissza, máskor soha. Az ösztön e tekintetben megegyezik a fizikai vonzó és taszító erőkkel, amelyeket csak meghatározott okok hoznak mozgásba és működésbe. A mágnes p. o. a benne rejlő vonzó erők sajátos természeténél fogva csak a vasat ragadja magához, a fát ellenben soha. Az elektromosság anyagában pedig a vonzás és taszítás megszabott törvényei úgy érvényesülnek, hogy az egynemű villamosságok egymást vonzzák, a különeműek pedig taszítják.

Az ösztön fajilag meghatározott vonzalom, ami annyit jelent, hogy az egy fajhoz tartozó egyedeket ugyanazon érzéki képzetek vonzzák és ugyanazok taszítják; úgy a vonzó mint a taszító képzetek azonban a méhek érzéki természetével és faji ösztönével oly benső és szoros viszonyban állanak, hogy minden, ami után az állat vonzódik, vagy amitől természeténél fogva vonakodik, csak fajilag célszerű és hasznos lehet.

Az ösztön említett vonzódásának vagy vonakodásának forrása a méh törekvő tehetségében, helyesebben a törekvő tehetségnek egyik ágában kerendő, melyet az állatpszichológusok érzéki vágyó tehetségnek neveznek; utóbbinak kell tehát célirányosnak, egyoldaltúnak és fajilag meghatározottnak lennie. Mivel pedig a vágyó tehetség a lélek természetének minőségétől függ, szükségképpen következik, hogy a méh alsóbbrendű, érzéki lelke fajilag meghatározott s a többi rovarfajétól eltérő lélek, akárcsak a testi szervezet,

melynek berendezése hasonlóképen fajilag meghatározott és a többi rovarfaj anatomiajától sok lényeges pontban különböző.

A vágyó tehetségnek érzéki vonzódása vagy vonakodása azonban magában véve még nem fejtheti meg a méhek bonyolultabb és művészi ösztöneit, p. o. a lakásépítés ösztönét, melynél igen gyakran nem meghatározott útírányról, hanem az alkalmazkodás különböző módozatairól, a részletes tennivalók bonyolult sorozatáról van szó. Utóbbi esetből kifolyólag fel kell tételeznünk tehát, hogy nem csak az érzéki vágyó tehetség, hanem az érzéki ismerő tehetség is veleszületett, fajilag meghatározott célszerű berendezéssel öröklődik, az érzéki képzetalkotás és társítás veleszületett törvényeivel és képességével, melyek a változó fizikai körülményekhez képest csatlakoztatlan biztossággal terelik az állatot kitűzött célja felé.

Az ész és
ösztön főkritériumai.

Az ösztön cselekvésekkel szemben ész, értelem és okosság alatt értjük azt a lelki képességet, melynél fogva nemcsak fogalmakat alkotni, hanem a fogalmaknak egymáshoz való viszonyát is felismerni tudjuk, hogy belőlük az okoskodás logikai törvényei szerint újabb következtetéseket vonhassunk. Az észnek főkritériumai: az elvonó és megfontoló tehetség. Az előbbi arra képesít, hogy az egyes képzetek lényeges meghatározó jegyeit a tárgytól elvontan képzelhetjük, a tárgyak közös jegyeit összefoglalhatjuk, miáltal az általános fogalmak birtokába jutunk. Az utóbbinak pedig azt köszönhetjük, hogy szabadon és öntudatosan járhatunk el cselekvéseinkben, okosan mérlegelhetjük a céloknak és eszközöknek egymáshoz való viszonyát, hogy gondolkodásunk tárgyává tehetjük önmagunkat és saját cselekvéseinket is.

Az ösztönműködések legszembevetőbb sajáttsága a cél tudatalansága, míg az ész műveiben az alanyi céltudatosság lép előtérbe, mely alatt nem a cselekvés összes lehető céljainak kimerítő ismeretét, hanem csak egyiknek vagy másiknak megközelítő ismeretét kell értenünk, amint ezt kiki a saját tapasztalásából legjobban tudhatja. Az állat ugyanis cselekvéseinek terv- és célszerűségét tapasztalati úton meg nem ismerheti, sem higgadt megfontolás útján nem juthat el azoknak kellő tudatára. A megfontolás hiányát azért kell külön kiemelni, mert az ember a nevezetes felfedezések és találmányok történetének tanúsága szerint éppen az önálló kutatás és okoskodás révén jutott el olyan ismeretek és ügyességek birtokába, melyeket tapasztalathól soha sem ismert, nem is ismerhetett. A nemzetek polgáriasodását elősegítő találmányokat és felfedezéseket tehát senki sem tulajdoníthatja az ember ösztönéletének, ellenben

az állatok legművésziesebb cselekvéseit is egyszerűen és kizárólag az ösztön öröklött berendezéséből kell kimagyaráznunk. Eszerint a modern állatpszichologia nagyon téved, midőn az érzéki tapasztalatokat tekinti az eszes működések lényeges s az ösztöncselekvésektől határozottan megkülönböztető kriteriumának.

Azokat a működéseket tehát, melyekben alanyi céltudat, alaki következtető képesség és szellemi elvonó tehetség jut érvényre, eszes működéseknek kell tekintenünk; minden többi cselekvés azonban, melyeknek magyarázatára az érzéki képzettársításnak az állattal veleszületett törvényei elegendők, az ösztön tág körébe tartozik. Az utóbbiaknak negatív vonása az, hogy függetlenek az alany célismeretétől és megfontolásától; pozitív jellegük pedig, mely egyuttal a reflexműködésektől is megkülönbözteti őket, abban nyilatkozik meg, hogy olyan unszolt cselekvések, melyeket az állat érzéki ismerete határoz meg, vezet és irányít, mely utóbbi az egyén és faj fenntartására szolgáló hasznos cselekvéseket, mint alanyilag kellemeseket állítja az állat érzéki vágyó tehetsége elé s ezzel arra képesíti az állatot, hogy természetes célját, akármilyen szövevényes utakon halad is keresztül, pusztán érzéki ismerő és törekvő tehetségével hajthassa végre. Az embernek is van ugyan ösztöne, de van esze és szabad akarata is, s éppen ez utóbbiakat kell felkarolnia és követnie, ha el akarja érni az Alkotó által kitűzött magasabb célját s ha valóban emberi és nem állati életet akar folytatni.

Az ész és ösztön párhuzamos jellemzéséből tehát kitűnik, hogy az ösztön lélektani természete két elemet foglal magában: pszichikai vagy lelki elemet, mely az állati lélek faji természetében rejlik; továbbá szomatikus, szervezeti elemet, mely abban nyilvánul, hogy az ösztön szoros összefüggésben van az idegrendszer faji berendezésével, az érzék- és vegetatív szervek szerkezetével, annyira, hogy utóbbiak az ösztönműködések nélkülözhetetlen kellékei és föltételei. Mindazonáltal az ösztönkérdés mindig megoldhatatlan titok és rejtély marad, bármennyire haladjon is előre az élettani alapon kutató állati lélektan.

Az ember cselekvéseiben is fellelhető a pszichikai és szomatikus elemek kölcsönhatása, csak hogy itt a kölcsönhatás nem olyan kizárólagos és föltétlen, mint az állat ösztönműködéseiben.

Az emberi ismeretműködések érzéki eleme.

Az embernek mint tudjuk, van érzéki és szellemi élete; cselekvései és működései tehát részint az ösztön, részint az ész hatáskörébe tartoznak. Mig azonban az állat érzéki életének csupán egy célja lehet, amely fajilag meghatározott, s ez a természeti szükség-

letek kielégítése, következőleg az egyén és faj fennmaradásának biztosítása; addig az ember érzéki élete az említett vegetatív működéseken kívül magasabb szempontoknak is hódol, amennyiben alapul szolgál a lélek szellemi képességeinek természetes kifejtésére. Az ember célirányos és célratörékvő munkásságának vezető elve és irányítója a szellemi ismerő és vágyó tehetség; a célszerű állati működéseket pedig az érzéki ismeret igazgatja. Az ember érzéki élettevékenysége tehát nem önálló és befejezett egész, hanem alapvetése, kiinduló pontja egy magasabb szellemi egésznek; innen az érzéki és szellemi élet kölcsönös viszonya, benső összeforradása az ember cselekvéseiben.

Mivel az ember érzéki és szellemi életet él s mivel szellemi ismereteinek tárgyát csak az érzéki ismeret adataiból meritheti azon ismeretes elvnél fogva, hogy „nihil est in intellectu, quod non erat in sensu”: természetszerűleg és önként következik, hogy érzéki képzetsorozatai láncolatos összefüggésben vannak a nyomukban fellépő ismeretműködések nevezetesebb folyamataival, az elvonással és következtetéssel. Az emberi értelem ugyanis csak érzéki képzetekből alkothat elvonás útján általános fogalmakat, amelyeket azután egybevet, összehasonlít s ezen az alapon gondolkodik. A szellem fogalmát pedig éppenséggel csak úgy szerezhethjük meg, ha az érzéki dolgok közvetlenül megismerhető jegyeit és tulajdonságait mind kizárjuk. A szellemi lény egyszerűségét csak mint oszthatatlant s a térben ki nem terjedőt foghatjuk fel; szellemiségét pedig csak úgy értelmezhetjük, mint az anyagtól való teljes és legbensőbb függetlenségét úgy létében, mint összes működéseiben. Az érzéki és szellemi életnek ez a kölcsönös viszonya és egymásra való benső hatása azonban még távolról sem jelenti azt, hogy egymástól lényegileg nem különböznek. A szellemi ismeret sohasem állapodik meg az érzéki ismeret nyújtotta tárgyaknál, hanem hatalmas lépésekkel halad előre az ismeretműködések útján. Az érzéki ismeretek tárgya ugyanis csak konkrét dolog lehet a maga érzékileg felfogható tulajdonságaival, amint azok térben és időben a működő alany érzékeire hatnak. S ha az érzéki emlékezet reprodukálhatja is őket s a képzettársítás törvényeinek értelmében más képzetekkel is társulhatnak, azért ezek a lelki folyamatok még távolról sem közelítik meg a gondolkodás pszichikai menetét. A legvadabb ember is tovább megy az egyszerű képzetalkotásnál; mikor megpillantja p. o. a skarlátpiros gyöngyöt, egyuttal felismeri annak értéket, gyakorlati czélját, tehát felfogja a dolgoknak egymáshoz való viszonyát, ami elvonó képességet, következőleg magasabb szellemi tehetséget tételez fel.

Vannak állatpszichológusok, akik azt állítják, hogy a méhek képzettársítása legalább implicite következtetéseken alapulna s az ember ebbeli ismeretműködése csak annyiban térne el az állattól, hogy következtetéseit formális szillogizmusokban tudja kifejezni, ami szerintük végtére is csak külső és lényegtelen különbség. Mindenki elismeri, hogy a méhek érzéki képzettársítása implicite okoskodást foglal magában, utóbbit azonban csak materiális következtetésnek tekinthetjük, mely az állat tudatán kívül áll, mert nem a méh jár el a logika szigorú törvényei szerint, hanem a mi eszünk működik akkor, midőn az állat cselekvéseit formális következtetések alakjában fejezzük ki. Midőn a munkás legelőször szimatolja meg a hársfavirág zamatos mézét, amely az első pillanattól kezdve ingerlőleg hat ínyére, a formális következtetésnek a lehetőségét is ki kell zárni, mert a kis méh még nem ismerheti tapasztalatból a virágnektár csalogató ízét. Materiális következtetést azonban a méh említett cselekvésmódjában is találunk, amelyet a gondolkodó emberi értelem így bonthat szét alaki szillogizmusra: aminek olyan szaga van, hogy ingerli ínyemet, az bizonyára kellemes ízű is lesz; mivel pedig a hársfavirág méze ingerlőleg hat reám, azért hozzálátok a nektárium felszívásához. Tehát úgy a tágabb, mint a szorosabb értelemben vett ösztöneselekvésekben csak materiális következtetések lappanganak.

Hogy az ember az állatok érzéki képzettársítását szillogizmusok alakjában tudja kifejezni, annak egyedüli és természetzerű oka abban a tárgyi ok- és törvényszerűségben rejlik, mely az állati működésekben oly csodálatos módon lép előtérbe, hogy a gondolkodó ész az ok- és törvényszerűség benső összefüggését minden nehézség nélkül felfoghatja. Ugyanezt mondhatjuk az összes természeti jelenségekről is, melyek valami törvényszerűség szolgálatában állnak, mert minden természeti törvény megtestesült okoskodás és következtetés. S valamint a tárgyilag célszerű természeti törvények, amelyek változhatatlanul működnek, nem azért jelentek meg a világ-mindenségben, hogy az emberi ész logikáját hirdessék, hanem hogy a látható világ s a benne megnyilatkozó terv- és célszerűség első okára, a végtelenül bölcs Alkotóra utaljanak, akinek teremítő beavatkozása nélkül megfejtethetlen a világrejtély, amennyiben a tehetetlen anyag sem törvényeket alkotni, sem azokat célszerűen elrendezni nem képes: úgy az állatok ösztöneselekvéseiben mutatkozó materialis következtetések is első sorban a Teremtő eszméi mellett tanuskodnak, aki az állatot s annak érzéki természetét cél-

Materiális és
formális követ-
keztetések.

szerűen megalkotta; másodsorban pedig az ember értelmessége mellett, aki az állatok működéseiben kifejezett materialis okosságot alaki szillogizmusokban kifejezni, s ezzel a Teremtő gondolatait a természet könyvéből kiolvasni tudja, hogy szíve felemelkedjék és megtisztuljon.

Az általános
érzéki képek
és fogalmak.

A modern állatpszichológusok költői képzeletvilágában az állatok a lelki tökéletesség oly magas fokán állanak, hogy ú. n. általános érzéki képekkel rendelkeznek, amelyek az általános fogalmak mintájára keletkeznek, következőleg bizonyos elvonó tehetségnek a termékei, mely az emberétől csak fokozatosan különbözik, de nem lényegesen.

Kérdés már most, mit értünk az állatok általános érzéki képei alatt? Hogy ennek a titokzatos lelki tehetségnek a természetét és létjogosultságát megismerhessük, keressünk előbb analógiákat hozzá az ember érzéki képzeletvilágában.

Mikor a vadász vadászni indul, képzeletében egész önkéntelenül megjelenik a kívánt zsákmány érzéki képe, mely őt mindaddig foglalkoztatja, mígnem célt ér. Tapasztalatból mondhatjuk, hogy ez az érzéki kép kivétel nélkül csak valamely meghatározott, bizonyos egyedi tulajdonságokkal felruházott állatnak a képe. Általánosnak a kérdéses érzéki képet csak annyiban nevezhetnők, amennyiben azok a külső jellegek, melyek az illető állatot fajbeli rokonaitól megkülönböztetik, a vadász tudattalan képzeletvilágában annyira elmosódnak, hogy az állat érzéki képében szinte háttérbe szorulnak, míg az állat lényeges és közös jegyei kidomborodnak és előtérbe lépnek. Ebből világosan következik, hogy a vadász pillanatnyi érzéki képzelete meg sem alkothatja az állat képét egész általánosságban, hanem csak bizonyos és határozott egyedi vonásokat feltüntető állatnak a képét rajzolja lelki szemei elé, azt is csak néhány főbb vonásban. Érzéki elvonó tehetség tehát nem ismeretes, mert általános érzéki képzetek sincsenek; hanem vannak egyedi és konkrét képzetek, melyeknek érzékelhető jegyei közül némelyek jobban kidomborodnak, s ezek között egy-egy tárgynál mindig kisebb-nagyobb hasonlóság észlelhető. S éppen ezen hasonlóságnak tulajdoníthatjuk azt a jelenséget, hogy p. o. bármely felugró nyúl képe az érzéki képzettársítás törvényei szerint rögtön és csalhatatlanul kelti fel a vadászban a vadászszenvedély tüzeit, amelyet tehát az embernél is inkább az érzéki, mint a szellemi törekvőtehetségnek kell betudnunk. Mint-hogy pedig ezek alapján az általános fogalmakra emlékeztető általános érzéki képzeteket az állatvilágban is hiába keressük, igaz

marad a bölselet alaptétele, hogy az embert az általános fogalomalkotás és az okos következtetés szellemi képessége avatja fel a teremtés koronájává.

Láttuk tehát, hogy az emberi és állati lélek között áthidalhatatlan, fundamentális különbség van, mert az ember csak érzéki természetére nézve állat, de halhatatlan lelkének eszével és szabad-akaratával új világot nyit, következőleg az emberi léleknek az állati, alsóbbrendű lélekből való leszármazása benső ellentmondás. Míg ugyanis a szorgos méhet az érzéki vágyó tehetség természeti szükségszerűséggel tereli az Alkotó által kitűzött feladatainak végrehajtására, addig az ember akaratának szabad használatával keresheti az örök boldogságot, vagy a végső elaljasodást.

Bámulattal szemléltük a méhkas csodás kis világát s annak titokzatos lakóját, azt az oktalan, lenézett kis rovar, melynek ösztönelete ékesszólóbban hirdeti az Alkotó bölcsességét és gondviselő hatalmát, mint bármely természeti csodának felületes vizsgálata. Rámutattunk arra a sarkalatos igazságra, hogy az állati ösztön rejtélyének titokzatos homályát egyedül a dualisztikus világnézet ragyogó fénye oszlathatja szét, mely az anyagon kívül és az anyag felett egy örök és végtelenül hatalmas szellemnek az uralmát ismeri el, kinek bölcs gondviselésében megnyugszik. A méh tehát nemcsak a az emberi kötelességérzet és kitartás szimboluma, hanem egyuttal a végtelenül bölcs és tervszerűen alkotó Isten egyik legremekebb alkotása, akiről találóan jegyzi meg szt. Ágoston: „Creavit in coelum angelos, in terram vermiculos; nec maior in illis, nec minor in istis.“

Befejezés.

Hudyma Emil.

