

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 3 $\frac{1}{2}$  nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdij fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 6 forint.

XXVI. KÖTET.

1894. OKTÓBER

302. FÜZET.

## A biológiai tudományok és az általános műveltség.\*

A modern kultúra, a melyből a jövő nemzedékek szinte beláthatatlan arányokban növekedő kulturája fog a megállapodást nem tűrő haladás törvényei szerint sarjadzani, a természettudományok haladásán, a természet megismert törvényeinek a gyakorlati életben az emberiség boldogulására való alkalmazásán alapszik. — Nekünk nincsenek ékeőbb szavú szónokaink, nincsenek remekebb formákat faragó szobrászaink, nincsenek mélyebben gondolkodó bölcseleink, nincsenek az emberiség boldogságáért nemesebben hevülő vateseink, mint a milyenek voltak a régieknek; de azért egyetemes műveltségünk mégis végtelenül nagyobb, végtelenül fejlettebb, mint az ókor klasszikus népeié, végtelenül nagyobb és fejlettebb, mint a középkor sötét századaai után az antik műveltségen tovább építő renaissance-é, — nagyobb, fejlettebb, derültebb, szelidebb, mélyebbre ható, magasabb és szabadabb röptű, — *mert jobban ismerjük a természetet, s mert az elmúlt századok művelt embereihez képest végtelenül jobban értünk a természet erőinek boldogulásunkra való kihasználásához!*

Engedjék meg nekem, hogy figyelmöket rövid időre igénybe vehessem annak fejtegetésére, hogy milyen hatásuk van a természettudományoknak az emberiség szellemi jólétének, azaz műveltségének — s a mi ezzel kapcsolatos — anyagi jólétének fejlesztésére; mert világos és bizonyításra alig szorul, hogy az anyagi jólét a társadalom műveltségének emelkedésével fokozódik: az a társadalom a legvagyonosabb, legfüggetlenebb, legboldogabb, a mely a műveltségben legelül jár, a mely a legjobban értett hozzá arról gondoskodni, hogy a műveltség bizonyos színvonalát a társadalom mindegyik tagja megszerezhesse, — más szóval mondva, a melynek legjobbak s leghezáférhetőbbek az iskolái.

Igen messze vezetne s nagyon túllépném specziális tanulmányaim körét, ha az összes természettudományokat akarnám tekintetbe

\* Kivonat a szerzőnek 1894 szeptember 14-ikén tartott rektori beszédéből.

venni. Ha én, a zoológus, *ebben* a gyülekezetben a fentebbi szempontból a fizikával vagy a chemiával foglalkoznám, bizonyára ép oly jogosan érdemelném meg azt a vádat, hogy Minerva madarait akarom Athénbe vinni, mintha a matematika fontosságát akarnám magyaráztatni egyetemi polgárainknak, a kik a műegyetem küszöbét annak tudatával lépték át, hogy e főiskola olyan, mint Plátó iskolája, a melyben a matematikához nem értőnek, az »*αγεωμετρικος*«-nak helye és boldogulása nincsen.

Szűkebb körben maradok s csupán az élő lényeket tanulmányozó biológiai tudományokat fogom figyelembe venni, mint a melyek hozzám legközelebb állanak, de a melyektől a technikus sem áll távol.

Mint a tudományok egész beláthatatlan területén, úgy e téren is a bűvárkodást nem hasznossági szempontok vezetik és irányítják, hanem kizárólag a *megismerés* után való önzetlen törekvés, azaz a biológiai tudományok eszményi végcélja az élő lények teljes megismerése. Hogy ez eszményi végcél bizonyos határig megközelíthető, ez ismereteink jelenlegi állásán ép oly jogosan állítható, mint a milyen jogosan állítható másfelől az is, hogy e végcél a jövő századok tudománya sem fogja teljesen elérni.

Felix, qui potuit rerum cognoscere causas!

— Quis potuit?

Boldog, a ki a dolgok okait meg tudta ismerni!

De vajjon ki tudta megismerni?

Az utóbbi kérdés nem csupán a multnak és a jelennek, hanem bizonyára a jövőnek is szól.

Hogy a tudomány művelője első sorban nem anyagi javakért, hanem eszményi célok eléréseért vagy legalább megközelítéseért hevül, ezt azért vélem hangsúlyozandónak, mert a természettudományokat nem értő s ezért tőlök idegenkedő avult műveltség szószólóinak kedvelt frázisa a természettudományokat azzal vádolni, hogy az emberiség évezredes ideáljait lerombolják, csak az anyagi hasznot nyújtót keresik s szellemtelen, sivár utilitarianizmusra vezetnek. És sajátságos, hogy épen e frázis hangoztatói esnek oly gyakran abba a következtelenségbe, hogy a természettudományok terén tett új fölfedezésekhez nyomban azt a kérdést fűzik, hogy mi haszon háramlik belőlök az emberiségre? Erre a tudomány méltóságát megalázó kérdésre legyen elég röviden azt válaszolnom, hogy, legalább a biológiai tudományok gyors egymásutánban következő fölfedezései között, tudtommal egyetlen egy sincs, a melyből az emberiségre közvetlen haszon háramolnék. A természettudós csendes dolgozószobájában tett fölfedezéseket az emberiség javára anyagi szempontból hasznosakká, gyümölcsözőkké tenni azok a tudo-

mányok vannak hivatva, a melyek a természettudományoknak magában véve tisztán tudományos értékű fölfedezéseit a gyakorlati élet számára feldolgozzák: ilyenek az orvosi, gazdasági és technikai tudományok.

Legyen szabad állításomat oly példával illusztrálnom, a melyből egyfelől egészen igénytelennek látszó, csak a szaktudósok szűk körét érdeklő, sőt egy ideig még e körben is csak kuriózum számba menő fölfedezésnek az egész emberiség javára kiható nagy jelentősége, másfelől pedig az elméleti meg a gyakorlati tudományok között levő szoros kapcsolat világosan kitűnik.

Ezelőtt több mint kétszáz évvel egy hollandi természetbúvár, Anton van Leeuwenhoek, a ki tiszta tudományszeretettől vezérelve, fáradhatatlan kitartással tett öncsiszolta nagyítóüvegeivel kortársait bámulatba ejtő fölfedezéseket, egyebeken kívül azt is fölfedezte, hogy a rothadó vízben töménytelen mennyiségű majd gömbalakú, majd egyenes, majd csavart pálczikához hasonló végtelen parányi élő lény hemzseg. Ezen parányi élő lényekről, a melyek manapság mikrokokkusok, baktériumok, bacillusok, vibriók, spirillumok stb., együttesen schizomicetek elnevezésen szelvében ismertettek, az utolsó évtizedek vizsgálatai bebizonyították, hogy a rothadást s bizonyos erjedési folyamatokat, a melyek a természet háztartásában, mint az állatok és növények elhalt részeit gyorsan szétbontó és az élet anyagforgalma számára ismét hasznavehetőkké tevő folyamatok oly fontos szerepet játszanak, ők okozzák; ők, meg a hozzájuk oly közel álló erjesztő gombák indítják meg és bonyolítják le az erjedést, fajok szerint más- és másféle erjedést okozva. További vizsgálatok arra is rávezettek — a mit különben Linné és egyes más régibb természetbúvár is gyanított — hogy az ember, az állatok és növények fertőző és ragályos betegségeit szintén schizomicetek s az állat- és növényország határán álló egyéb szegényes szervezetű, szabad szemmel láthatatlan, de pusztító hatásaikkal megdöbentő élő lények, gyűjtő néven úgynevezett mikrobák okozzák, a melyeknek mérlegelhetetlen csekély súlyú s szinte képzelhetetlen parányi tért kitöltő szívós életű csiráit a levegő, a víz, a megfertőztetett szervezetek, élő és élettelen testek, a melyekre leüllednek, szelvében elterjesztik.

Világos, hogy e nagyfontosságú, sőt, túlzás nélkül mondhatjuk, epochális fölfedezések kapcsán, a melyek a Leeuwenhoek-ok, Müller-ek, Ehrenberg-ek, Schwann-ok, Pasteur-ök és mások csendes laboratoriumaiból indultak világgá, a mikrobák láthatatlan világa nem érdekelheti csupán a szakbúvárt, a kire nézve az emberre hasznos vagy káros, vagy egészen közönyös

mikrobák és makrobák végre is egyaránt érdekesek és méltók odaadó tanulmányozásra, hanem érdeklí, és kell hogy érdekelje a szakbúvárok vizsgálatainak eredményeit a gyakorlati élet javára értékesítő tudományos köröket épen úgy, mint az egész társadalmat. Érdeklí első sorban az orvost és a gazdát, de érdeklí a mérnököt, az építészts a technológust is. Az orvosnak, mikor a betegséggel küzd, vagy a mikor, mint a közegészség őre a betegségek fejlődésének és terjedésének megakadályozásán fárad, tisztában kell lenni a betegséget okozó mikrobák fízológájával. Ugyanez áll a gazdáról, a kit tenyésztett állatainak és növényeinek egészséges fejlődése első sorban érdekel; sőt úgy látszik, hogy a gazdát a mikrobák a jövőben még egészen más irányban, mint a kártékony állatok féken tartói fogják érdekelni: egyes sikerült kísérletek ugyanis azt bizonyítják, hogy bizonyos kártékony állatokat mikrobák-okozta betegségek beoltásával sikeresen lehet kiirtani. A mérnöknek, a ki mocsarakat csapol le, vizeket szabályoz, a városokat egészséges ivóvízzel látja el, az építésznek, a kitől nemcsak díszes, hanem egyszersmind egészséges lakóház alkotását kívánjuk, szintén számolnia kell a mikrobákkal. Az erjedést, mint említők, szintén mikrobák okozzák, s ma az erjesztőgombák fízológájának ismerete alapján ahhoz is értünk, hogy tiszta erjesztőgomba-tenyészeteket nagyban, gyárilag állítsunk elő, s hogy a tenyésztett mikrobákkal a kívánt minőségű erjedést hozzuk folyamatba.

Ez egyetlen példából világosan látható, hogy a gyakorlati élettől látszólag egészen távol álló biológiai tudományok haladása a gyakorlati tudományok közbenjárása kapcsán mily nagy hatással van az emberiség anyagi jólétére. A mikrobák tanulmányozásán alapuló tapasztalati tények gyakorlati értékesítése valóban oly előre nem látott hasznára vált az emberiségnek, mint Galvani-nak mindnyájunk előtt ismeretes fölfedezése, mely kezdetben szintén csak kuriózum számba ment. De vajjon nem rejtették-e magokban Galvani-nak a békacombokkal tett kísérletei az elektrotechnika csodás alkotásainak életrevaló csíráját?

Ámde a biológiai tudományoknak épen úgy, mint a természet-tudományok összes többi ágainak az általános kulturát előbbrevivő jelentőségét nem az adja meg, sőt nem is az a főjelentőségök, hogy egyes fölfedezéseiket a gyakorlati tudományok mindnyájunk javára anyagi szempontból értékesítik, hanem az, hogy behatolva az élő lények világába, szervezetők és életők titkaiba, Sais rejtélyes szobráról fel-fellebbentették a megismerést rejtő fátyolt s a többi természet-tudományokkal karöltve, egyesült erővel romboltak le évezredes előítéleteket s nyitottak tudásunk számára új területeket, melyekre

behatolva a szabadon, de nem féktelenül szárnyaló emberi szellem nemcsak új, hanem egyszersmind tisztult eszmékkel gazdagodik.

Nem lehet czéлом e helyen a biológiai tudományoknak a jelzett irányban való jelentőségét részletekbe bocsátkozva fejtegetni s a tudomány haladásának csak egyes oly mozzanataira akarok utalni, a melyek tételek helyességére világot vetnek.

Fentebb volt már alkalmam kiemelni, hogy a biológiai tudományok kutatásainak eszményi végczélja az élő lények teljes megismerése, elérhető reális végczélja pedig ez eszmény megközelítése.

Világos, hogy tudásunk haladásával a bűvárkodás tere egyre tágul, s hogy termékeny eszmék új meg új irányokat nyitnak meg a bűvárszellem előtt.

Ezelőtt száz évvel az állat- és növénytan fő, csaknem kizárólagos feladatát az egymástól megkülönböztethető alakok, fajok, felkutatásában látták. A mai tudomány már nem érheti be ezzel a különben nélkülözhetetlen feladattal, hanem behatol a szervezetek belső szerkezetébe életöknek minden stádiumán, tanulmányozza a szerveknek s a részekből összetett élő lényeknek mint egészeknek működését, a szervezeteknek élő és élettelen testekhez való viszonyát, a testök alkatrészeit tevő anyagok minőségét, időben és térben való elterjedéseket s az élő meg a kihalt állatok és növények szervezeteinek ismeretére támaszkodva, megállapítani igyekszik a rokonsági és származási viszonyokat.

E sok irányú feladatok megoldására törekedve, jutnak a biológiai tudományok oly tapasztalati adatok birtokába, a melyek az általános műveltséget előbbre viszik, feltéve, hogy az empirikus adatokat filozófiailag iskolázott ész feldolgozza és közkinccsé változtatja. Mert e kettőnek, a tapasztalásnak meg a tapasztalati adat filozófiai feldolgozásának, a megfigyelésnek meg a rá alapított elmékedésnek, az indukciónak meg a dedukciónak, mint a be- és kilélekzésnek, ki kell egymást egészíteni. A természettudományok legfontosabb igazságaihoz — mondja Johannes Müller — sem a fogalmakat elemző filozófia egymagában, sem a pusztá tapasztalás nem jut, hanem csak a *gondolkodó tapasztalás*, mely a tapasztalásban a lényegest a történetestől megkülönbözteti s ezzel oly elvekre akad, a melyek alapján sok tapasztalati tény megmagyarázható. Ez pedig több, mint pusztá tapasztalás, több mint pusztá filozófia, ez — ha lehet e kifejezéssel élnem — *filozófiai tapasztalás*.

A biológiának egyik legfontosabb általános érdekű tétele, melyre ily *filozófiai tapasztalás* vezetett, az, hogy az élő lények testét alkotó anyagokban ugyanazok az erők szerepelnek, mint az élettelen testek anyagában. Az a misztikus *életerő*, a mely a régi természet-

tudósok felfogása szerint az élet tartama alatt az élő gépezet kerekeit mozgatja, nem létezik; csak egyféle erők vannak: fizikai erők.

Nem kell külön bizonyítgatnom, hogy e nagyfontosságú igazság megismerése az egész természetről való felfogásunkat megváltoztatta s a régi avult dualisztikus természetnézet helyébe az új, tisztult, egységes természetnézetet állította.

Állatoknak, növényeknek oly helyeken való gyors és tömeges megjelenése, a hol annakelőtte nem volt élet, vagy más állatok s növények lefelrejtettebb szerveiben való váratlan kifejlődésök bámulatba s gondolkodóba ejti azt is, ki a természetet közönyös szemmel szokta nézni. A régiek nem haboztak azt állítani, hogy ez élő lények ott helyben öntermődés útján, vízből, iszapból, megromlott, megbetegedett nedvekből fejlődnek. Ezzel szemben lelkiismeretes pontossággal végzett kísérletezések minden kétseg fölé emelték, hogy élő lények élettelen anyagból, vagy megromlott nedvekből soha és semmi körülmény alatt sem képződnek; a mohától a pálmáig, a féregtől az emberig minden élő petéből keletkezik, a mely maga hasonlóképen más élő lénytől származik. E tény felismerése évezredes babonát oszlatott szét, a természet szeszélyes játékában való hitet megdöntötte, s helyébe kivételt nem tűró természettörvényt állított.

A természet szeszélyes játékainak tekintették a régiek a kövületeket is. Ma tudjuk, hogy a kövületek élő lényektől származnak. A kihalt világ beható tanulmányozása pedig kimutatta, hogy az élet számlálatlan évezredek óta tart földünkön; hogy bolygónk különböző korszakaiban a maiaktól különböző állatok és növények éltek; hogy az élet nagyon egyszerű kezdettel indult meg s csak lassanként, fokozatosan fejlődtek ki a felsőbb rendű szervezetek; hogy a szárazföld és a víz másképp volt megosztva, s hogy a hőmérsékleti viszonyok mások voltak, mint jelenleg. Ime a *természet játékainak* tanulmányozása feltárta előttünk földünk egész multját, egész történetét, mély betekintést engedett a keletkezés és elmulás titkaiba s látóköriünket valóban nagy arányokban tágitotta.

Alig van valami, a mi a természetben az ember figyelmét jobban megragadná s gondolkodását jobban fölkeltené s lekötne, mint az állat- és növényfajoknak szertelen változatossága. Honnan van, s hogyan magyarázható meg az alakok e sokfélesége? E kérdés a görög bölcselektől kezdve a mai napig méltán foglalkoztatta a legmélyebb gondolkodókat. Tapasztalati adatok nélkül, csupán elmélkedés útján e kérdés nem közelíthető meg. Az előre haladott tudomány gazdag adataira s egy lángésznek egy emberéleten át folytatott munkájára, filozófiai tapasztalására volt szükség, hogy e kérdés megoldását megközelíthessük. Mai nap alig lehet többé vélemény-

eltérés arra nézve, hogy az élő lények szervezetének összehasonlításából s egyéni fejlődésök menetéből levont törvények, a palaeontológia adatai s a szervezeteknek földünkön való jelenlegi és előző elterjedése, mind a mellett bizonyít, hogy a fajok nem a természet képzelt szeszélye szerint külön-külön, hanem természetes úton egymásból határozott törvények szerint, a melyeket azonban részleteikben még teljesen nem ismerünk, fejlődtek. Nem részletezem, hogy mily reformálólag hatott a fajok természetes keletkezésének tana az állat- és növénytanra, melyek tisztán leíró tudományból lassanként okokat kutató tudománnyá változtak; nem részletezem, hogy mennyire alakította át az utolsó évtizedekben az emberiség egész eszmevilágát, hiszen mindenki tudja, hogy Darwin tanának hatása alatt nemcsak a biológiával rokon tudományok, hanem a természettudományoktól egészen távol állók is új szabadabb irányú fejlődésnek indultak.

Az előadottakból, úgy hiszem, eléggé kidomborodik, a minek kifejtésére elmélkedésemben törekedtem; kidomborodik, hogy mily szoros kapcsolatban állanak a biológiai tudományok a gyakorlati tudományokkal s a gyakorlati étellel, s hogy a többi természet-tudományokkal ők is lényegesen hozzájárultak és hozzájárulnak az emberiség mai műveltségének megteremtéséhez, ahhoz a műveltséghez, a melyre a természettudományok felvirágzása nyomja bélyegét, s a mely az emberiség gondolkodását szabadabbá s egyszersmind reálisabbá is tette, de az emberiség valódi, magasztos ideáljainak kultuszát nem érinti.

DR. ENTZ GÉZA.

---

## A testi és szellemi életrend biológiai alapjairól.\*

Szellemi és kedélyi életök kiművelése mellett nem szabad elfelejtkezniök *testi nevelésökről* sem. Nem röpké szólam, hanem mély és megdönthetetlen tapasztalaton alapuló igazság rejlik abban a mondásban, hogy ép testben ép lélek lakik. Szellemi világunk életfolyamatai szoros kapcsolatban állanak testi világunk életfolyamataival. Izmainkat, szöveteinket, melyek testünket mozgatják, érzékeinket, melyeknek segítségével a körülöttünk lefolyó eseményekről tudomást szerezünk, ugyanazon vér táplálja és teszi működésre alkalmassá, mint agyvelőnk, melynek szöveteiben terem éber állapotában a megézés, az észrevétel, az észrevett külvilági események emlékezete, a gondolat, a gondolatok kapcsolata, az ítélet, az akarat, a saját magunk és környezetünkről való tudalom, egy szóval lelkünk minden működése. Miként agyvelőnk a belőle kiinduló idegszálakon át szakadatlan hatással van testünk valamennyi szervére, akár látszólagos nyugalomban, akár észrevehető működésben vannak: viszont testünk valamennyi szövete, de különösen testünk izomzata — mely különben is több mint felét teszi az összes testi szöveteknek — visszahat idegrendszerünk és agyvelőnk mindenkori állapotára.

Abban a korban, melyben önöknek túlnyomó része egyetemi pályafutását járja, szervezetök valamennyi életszere kifejlődésének teljessége, a zenith felé közeledik. Csontrendszerök, izomzatuk, tüdejök, szívök és vérkeringésök a növekvés maximumának utolsó éveiben van. Hasonlóképen van ez agyvelejökkel és idegrendszerökkel is. Testi és lelki életök fejlődéstörténetében kétségen kívül ez az az időszak, melyben leginkább kell ügyelni arra, hogy szervezetök e különböző organumai és ez organumok munkaereje fejlődésükben lehetőleg arányos befejezést kapjanak.

Vajjon lehetséges-e ez arányos fejlődést szántszándékosan vezetni és mi módon? Feleletet ad reá az elmélet és a tapasztalat;

\* Kivonat a szerzőnek 1894 szeptember 16-ikán az egyetemi ifjusághoz intézett délkáni beszédéből.



a hygiene, a biológia és a kórtan. Lehetséges; helyesen vezetett testi és szellemi életrend segédelmével.

Megkísértem a testi és szellemi helyes életrend biológiai alapelveit közérthetőleg megismertetni önökkel. Talán hasznát fogják venni mint életök e korszakában már önnönmaguknak nevelői.

Három nagy *biológiai* alapelv az, a mely szerint helyesen rendezhetik testi és szellemi életrendjüket.

Az első ezek közül a *váltogató cselekvés és kinyugvás szükségességének alapelve*. A cselekvést kinyugvásnak, a nyugalmat ismét cselekvésnek kell követni szakadatlan egymásutánban, a míg az ember él. Egész szervezetünk, valamint egyes szerveink csak úgy maradhatnak életerőben és cselekvő-erőben, ha e két élettani állapot szakadatlanul váltogatja egymást. Nagyban és egészben az ébrenlét állapota a cselekvés, az alvás állapota a nyugalom ideje. A cselekvő ébrenlét és a megnyugtató álom ritmusok egymásutánjában telik el egész életünk; ép és egészséges viszonyok között e két állapotnak mindig kellő arányosságban kell lenni egymással.

A mi az éberlét és alvás az egész szervezetre, az a cselekvés és kinyugvás a szervezet egyes részeire; az életképesség és kellő munkabírási csak úgy marad fenn bennök, ha ama két állapot kellő arányban következik rájuk nézve egymásután.

Az olyan testrészek, a melyek nem működnek vagy tétlenségre vannak kárhóztatva, elsatnyulnak szöveteikben megfoggyatkoznak; erejük, munkabírásiuk lassanként elvész és hovatovább haszontalanná változnak a szervezet háztartásában. Legszembeszökőbb példáját látjuk ennek a gutaütött emberek izomzatában. A szélütött ember bénult karja és lába tétlenségre van kárhóztatva, mert izmait akarata szerint nem mozgathatja, mivel a kórfolyamat, mely a bajt előidézte, megszakította az idegösszeköttetést az akarat székhelye, az agyvelő és az izom között. S mi e kényszerített nyugalomnak a következménye? A megbénult kar és láb egy idő múlva el kezd soványodni, izomzatának térfogata megcsökken. Ha az ilyen gutaütött ember izomzatát halála után nagyító alatt megvizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy az izmokat alkotó egyes rostok meg vannak vékonyodva és bennök apró zsírcseppek mutatkoznak; a kórtani műnyelv e folyamatot zsíros elsatnyulásnak nevezi. Ha az orvos gondoskodik arról, hogy a megbénult izmot elektromosság segédelmével napról napra többszörös összehúzódásra bírja, ha idejekorán lát a dologhoz, az izomrostok ezen degenerációjának és az egész kéz vagy láb lesoványodásának elejét veheti. A cselekvéstelenség tehát halála, a mesterséges cselekvésreindítás pedig életmentője az izomzatnak.

Az élettan és kórtan számtalan egyéb példája bizonyítja, hogy így van ez egyéb szervekkel, de így van magával az agyvelővel, illetőleg az agyvelő egyes részleteivel is. Az olyan szerencsétlen emberek agyvelejében, például, kik hosszú ideig vakságban szenvednek és így szemök működésképtelenségre van kárhozthatva, haláluk után azon részeket, melyekben a látóideg agybeli rostjai szétterülnek, az úgynevezett látószférákat elsorvadva találjuk.

A folytonos nyugalom és tétlenség tehát egyértékű a szövetek és szervek halálával.

De a cselekvés szakadatlan folytonossága szintén káros a test egyes részeinek életére. A fiziológia tanítja, hogy ha valamely élő izmot mesterségesen tartós összehúzódásba, úgynevezett tetanusba juttatunk, az egy idő múlva elveszti összehúzódó képességét és kémiai összetételében is változást szenved. Az athléták és akrobaták szíve, mely a folytonos erőlködések miatt előbb megnagyobbodik, később elzsírosodik és működésre alkalmatlanná válik. A túlságosan használt mirigyek elsorvadnak. Hogy a túlságos szellemi erőltetés szintén káros az agyvelő működésére, tanúsítják azon nagyszámú úgynevezett neurastheniás egyének, a kik agyveleje cselekvő erejének elgyengülését rendszeren valamely egy irányban kifejtett túlságos erőltető szellemi munkásságra lehet visszavezetni.

Levonhatják tehát a mondottakból a kellő következtetéseket testi és szellemi munkálkodásuk egyetemes berendezésére. Nem szabad tétlenségben elhanyagolni sem izmaikat, sem idegrendszeröket, illetőleg agyvelejöket. Izmaikat, agyvelejöket időnként foglalkoztatniok, cselekvésre kényszeríteniök kell, hogy sem az egyik, sem a másik satnya ne maradjon; viszont nem szabad azokat túlságos és mértéken felül tartós erőfeszítésre kényszeríteni, mivel ennek kora kimerülés és egyéb káros utóhatása lenne testi és lelki cselekvő erejökre.

Izmaik és agyvelejök működésében tehát kellő nyugalom váltogassa a kellő cselekvést.

Arra, hogy miben álljon a kellő cselekvés és megfelelő kinyugvás, két másik fontos biológiai alapelv mutatja meg az utat. Az egyiket talán *a kellő begyakorlás*-, a másikat *a kellő munkafelosztás biológiai lehetősége alapelvének* lehetne helyesen elnevezni. Foglalkozzunk előbb az egyikkel.

Szervezetünk egyes szerveinek természet adta cselekvő képessége gyakorlással tökéletesíthető. Mi a gyakorlás? Ugyanazon cselekvés ismétlése több ízben egymásután azon célból, hogy maga a cselekvés később jobban sikerüljön. A cselekvések ismétlése alkalmával nemcsak azt tapasztaljuk, hogy könnyebben jönnek létre,

hanem azt is, hogy a cselekvés energiája is fokozódik. E fokozódás azonban egy bizonyos fokon túl nem emelkedhetik.

A begyakorlás *biológiai lehetőségének* törvényén alapul összes testi és értelmi nevelésünk. Nem felesleges azért, hogy a legfőbb biológiai tapasztalati tényeivel közelebbről megismerkedjenek.

Legkézzelfoghatóbban szerezhethet az ember belátást a begyakorlás következményeiről szintén az *izmokon*, melyeknek megismerése már csak azért is fontos, mert mint, említve volt, izmaink tömege olyan nagy, hogy súlya többet tesz testsúlyunk felénél. Mit tapasztalunk izmainknak begyakorlása közben? ha vivünk, lovagolunk, hegyet mászunk vagy akármely erősebb izommozgást ismételve végezzük? Azt, hogy a bizonyos célból végezett izommozgások kezdetben mindig bizonyos fokú erőlködéssel járnak, akaratunknak bizonyos fokú erőfeszítésére van szükség, hogy azt megtehessek. Ha az első gyakorlatokat elvégeztük, a működésben volt izmok, ha megnyomjuk, fájnak. Ismételt gyakorlatok alkalmával mindig kevesebb-kevesebb erőfeszítésre van szükség, hogy ugyanazon célt elérjük mint előbb; érezzük, hogy izmaink erősödnek, tényleg nagyobb súlyt tudunk velök emelni, erősebb vágásokat mérni vagy felfogni; egy idő múlva már az utófájdalom sem mutatkozik. Ez az idő az, midőn az izomerősödés egészben véve eléri maximumát. Mi történik magában az izomban? Azt tapasztaljuk, hogy a megfelelő izmok táján karunk-lábunk megvastagodik és maguk az izmok feszesek, mintha mindig összehúzódásuk maximumán lennének. Ha ilyenkor megmérhetnők az izom súlyát, azt tapasztalnánk, hogy súlya eredeti súlyához képest megnagyobbodott. Mikroszkóppal való vizsgálatok tanúsítják, hogy az ilyen begyakorolt izmok úgynevezett elemi vagy alkotó rostszálai megvastagodnak és erősebbekké válnak. Magában a gyakorlás által megvastagodott izomban élénkebb a vérkeringés, élénkebb az oxidáció. Mindezen tények csaknem mindenki előtt ismeretesek. Azt is tudjuk továbbá, hogy az így megerősödött izom erős marad sokáig, még ha nem gyakoroljuk is, később azonban ismét veszít erejéből, de új begyakorlás alkalmával gyorsabban és könnyebben éri el előbbi erejét. Mindezekből pedig mi következik? Az, hogy izmainknak természetadta erejét begyakorlás által növelni, tehát szervezetünk ezen apparatusát *tökéletesíteni* vagyunk képesek. Hogy milyen tökéletességre vihetők begyakorlás által az egyszerűbb és bonyolódottabb izomműködések, különösen tapasztalhatjuk az akrobatáknak, eróművészeknek sokszor valóban bámulatos egyensúlyi és erőmutatványain.

Izmaink begyakorlásakor azonban nemcsak magában az izomban keletkeznek olyan változások, a melyek e szervünk cselekvő

képességét megnövelik. Minden izmunkhoz az agy- és gerinczvelő úgynevezett szürke részleteinek dúcsejtjeiből idegszálak vezetnek. Ezeken megy az akarat impulzusa szándékos mozgásaink alkalmával az izmokhoz, mire azok azután a kívánt összehúzódásba kerülnek. Minden szándékolt mozgásban szerepet visz még ezenkívül látásunk, továbbá ítélő tehetségünk, melyeknek idegapparatusai agyvelőnkben foglalnak helyet. Így az izomgyakorlatokkal nemcsak izmainkat, hanem *idegrendszerünknek, agyvelőnknek azon részét is gyakoroljuk*, a melyek e komplikált mozgások mechanizmusában részt vesznek. Ezekből is kitűnik a tornázás és a különböző testgyakorlatoknak (vivás, lovaglás, úszás, csolnakázás, korcsolyázás, hegymászás stb.) nagy jelentősége; nemcsak az által hatnak azok jótékonyan, hogy az izmokat erősítik, a vér forgását úgy magában az izmokban, valamint az egész testben megelevenítik és a testnek anyagcseréjét valamennyi szövetben fokozzák, hanem az által is, hogy az idegrendszer bizonyos és jó nagy részének cselekvő képességét is gyarapítják. Kétségen kívül tökéletesítő hatása vannak azok az akaraterő, sok tekintetben az agy megfigyelő és kombináló, mindenesetre pedig az agy- és gerinczvelő izombeidegző és mindezek által az egész szervezet kitartó képességére.

Minden erősebb izomgimnasztika tehát egyszersmind az idegrendszernek is gimnasztikája, különösen pedig az abban levő idegdúcsejtek egy nagy részének, melyek az agy- és gerinczvelőnek úgynevezett szürke részében foglalnak helyet, s a melyekhez az úgynevezett érző idegszálak viszik a külvilágnak érzékszerveinkre történő hatásait és a melyektől az egyes testizmokhoz menő mozgó idegszálak indulnak ki, az akarat impulzusát vezetve az izmokba a szándékos mozgások alkalmával. Szintén a dúcsejtek azok, a melyek az érző idegszálakon jövő impulzusokat átteszik a mozgó idegszálakra, a nélkül, hogy e hatásokat az öntudat székhelyéhez is eljuttatnák, a mely módon az úgynevezett szándéktalan vagy öntudatlan reflexmozgások állanak elő, a melyen például szempilláink becsukódása, ha hirtelen erős fény sugar ér esik szemünkre.

Még szembeötlőbbben játszik szerepet az *idegrendszer gimnasztikája* a különböző kisebb-nagyobb fajta kézügyességek elsajátításában és betanulásában. A zongora- vagy hegedűművész kar- és kézizomzatának egyes részei erőkifejtő képességük maximumáig vannak ugyan begyakorolva: virtuozitásuk azonban mégis főképen agyuk, gerinczagyuk dúcsejtjeinek begyakorlásában leli alapját. Hasonlóképp áll a dolog egyéb kézügyességekkel is: az asztalos, lakatos, órás, a bonczoló és operáló, kísérletező orvos technikai kézügyessége az idegrendszer különböző helyein levő nagyobb, részint

már világra hozott idegszál és idegdúc-kapcsolatoknak begyakorlásán alapul, mely, ha egyszer megtörtént, az egész komplikált izomművelet, mihelyt az ember megindítja, automaticæ, az öntudat közbejátszása nélkül könnyedén és szabatosan mechanice leperreg, mint a zenélő óra lejátsza a maga zenedarabját, ha a megfelelő akadályvető csapot kihúzzuk. Az írás, rajzolás, az éneklés, a beszélés és szónoklás ügyességének megtanulása is az agy- és gerincvelőnek egyes és bizonyos meghatározott részein levő idegdúcsejtek és a nekik megfelelő idegszál és izomösszeköttetések begyakorlásán alapszik. Jellemző az ügyességek elsajátítása folyamán az, hogy a begyakorlás elején az egyes izomműveletek végezésére az akarat erőfeszítése szükséges, később pedig az akarat minden megerősítése nélkül könnyedén folynak azok és a legbonyolódottabb izomműködések teljesen hasonlókká válnak az egyszerű reflexmozgásokhoz, a milyen például a fentebb már említett akaratlan szembehunyás, ha porszem esik szemünkbe.

Az agyvelőnek magasabb jelentőségű úgynevezett szellemi vagy lelki tehetségeire szintén érvényes a szóban forgó biológiai nagy alapelv. Eme tehetségek cselekvő erejét is lehet tökéletesíteni kisebb-nagyobb mértékben bizonyos természetadta maximumig a begyakorlás különböző fokozataival. E begyakorlás az alapja összes szellemi kulturánknak. E begyakorlással foglalkoznak önk is egész egyetemi pályafutásuk alatt. Engedjék meg azért, hogy az ide vonatkozó tapasztalati tényekből is felemlítsek egyet-mást a nevezetesebbek közül.

Agyvelőnk a cselekvésével feldolgozandó anyagot végelemzetben mindig a külső világból kapja és pedig érzékszerveink segédelmével. Látás és hallás, a szem és a fül: ez a két főérék az, a melyen keresztül jut agyvelőnk tudomására mind az, a mi körülöttünk történik és a mi történt, akár úgy, hogy a körülöttünk tényleg lefolyó eseményeket momentán látjuk és halljuk, avagy úgy, hogy elmúlt történeteket olvasunk és elbeszélni halljunk; ez utakon nemcsak egyes természeti tüneményeket, a fény és hang végtelen változatosságú tüneményeit vesszük észre, hanem egész gondolat- és fogalomvilág támad agyunkban, másoknak gondolat- és fogalomvilága, melyet vagy leirtak vagy előadtak, melyekben többeknek, nemzedékeknek, nagyobb korszakoknak tapasztalata és gondolatvilága lehet lefektetve. A tapintás, izlelés és szagolás alsóbb jelentőségű érzékek, melyek inkább egyes természeti jelenségek észrevezésére valók, noha ezek működésére is megfelelő gondolatsorozat indulhat meg az agyvelőben.

Mindezen érzékek begyakorolhatók, cselekvő képességök be-

gyakorlással bizonyos természet adta maximumig fokozható. Mindenki tudja, hogy a fül halló tehetségét mennyire lehet élesíteni: a jó karnagy, például, zenekarának hangzúzavarából minden egyes hangszer hangját szabatosan, jól meg tudja különböztetni és ha hibát ejtett, a kellő figyelmeztetést azonnal megadja. A szemnek látó és megkülönböztető képességét is rendkívül tökéletesíti a gyakorlás. A hortobágyi juhász az egész sereg juhnyájából, melyben a laikus gyakorlatlan szeme csak juhot juh mellett lát és egyik állatot nem tudja megkülönböztetni a másiktól, első tekintetre meg tudja mondani, hogy melyik állatnak ki a gazdája. Szemének e megkülönböztető tehetségét ő szintén úgy szerzi meg gyakorlással mint a mikroszkóppal dolgozó, ki, először tekintve be műszerébe, csak érthetetlen zavaros képet vesz észre és csak begyakorlás után tudja látni annak részleteit, melyből az ismereteknek és a tudásnak a közöségi látás határán túl eső egész nagy egyetemét alkotja meg magának. Ki ne ismerné a chemikusnak vagy a farmakológusnak szag- és íz-megkülönböztető finom tehetségét, melyeknek segedelmével egész sereg chemiai testet és gyógyszert tud megkülönböztetni egymástól, melyek között a gyakorlatlan laikus e tekintetben semmi eltérést sem bír felfedezni.

Az érzékszervek begyakorlásával is úgy van azonban a dolog, mint az izomgyakorlatokkal. A szemnek, fülnek, orrnak, nyelvnek, tapintó szervnek gimnasztikája egyszersmind az agyvelő gimnasztikája is. Minden érzékszerv sajátos apparátusából idegszálak özöne megy az agyvelőbe és özönével lép ott összeköttetésbe az agy szürke kérgében levő dúcsejtekkel. Az érzékszervekkel való finom megkülönböztető képesség begyakorlása tulajdonképpen ezen dúcsejtek cselekvő erejének begyakorlása.

Minden külvilági hatás, mely az érzékszervek idegszálain az agyvelő dúcsejtjeihez jutott, nyomokat hagy bennök maga után, az emlékezet képeit, melyeket itéletünk összehasonlít azután egy későbbben jövő benyomással, és megállapítja, van-e különbség az új és régi benyomás között. A dúcsejtekben keletkező különféle emlékezeti képek a dúcsejteket egymással összekapcsoló asszociáló idegszálak segedelmével viszonyba lépnek egymással; ezekből épülnek fel a gondolatok, fogalmak, eszmék, lelki világunk alapkövei, melyeket agyvelőnk éber állapotában öntudatának összehasonlító, megokoló tehetségével ismeretökké alakít és így ülteti át a kívülünk levő makrokozmosz eseményeit saját sejtszövetvényeinek mikrokozmoszába.

Ezek a különféle szellemi cselekvések gyakorlással bizonyos természetadta határig szintén tökéletesíthetők. Köztudomású dolog, hogy az *emlékező tehetség* mennyire lehet tökéletesíteni. Du Bois-

Reymond említi, hogy Brown Róbert botanikus 25,000 különböző növényfaj nevét tudta emlékezetben tartani, Kunth botanikus pedig csak 20,000-nek, ki, midőn többet akart megtanulni, az alatt körülbelül annyit felejtett el a régiekből, a mennyit az újakból megtanult. Ki-ki azon körben bírja fejleszteni emlékező tehetségét legjobban, a melyben foglalkozik: a rajzolni tudó az alakokat, a zenével foglalkozó a zenedarabokat, a sakkjátékos a sakkproblémákat, a matematikus az egyes formulákat, a filológus a beszédalakokat és nevezetes mondásokat tudja megtartani leginkább emlékezetében; egyes hadvezérek, magasrendű egyének, kiknek szemei előtt sok ember vonul el, néha bámulatosan tudnak visszaemlékezni az arcokra: egyes egyéneket, kiket egyszer láttak életükben, évek mulva is felismernek.

A magasabb szellemi és értelmi cselekvés egyes módjait, a megfigyelő, egybevető, gondolkodó, okadatoló, buvárkodó képességet szintén be lehet gyakorolni és gyakorlás útján tökéletesíteni. Valamely természeti tüneménynek pontos megfigyelése után egy másiké már könnyebben megy. Egy sakktalány sikeres megoldása vagy egy önálló tudományos kérdés kidolgozása után egy második sakktalány vagy egy második tudományos kérdés megfejtése kevesebb fáradtsággal sikerül. Szintén így van a dolog a tudomány új problémáinak felvetésével és megfejtésével is; ismételt buvárkodás által a tudományos buvárkodó tehetség is fokozódik.

Még a kedélyélet világában is érvényesül a gyakorlás tökéletesítő hatása. A költőnek, művésznek remek alkotásai sem a pillanatok szüleményei: nekik is bele kell melegedni és ismételve belemelegedni munkájokba, hogy inspirációiknak, képzeletöknek, eszményeiknek költeményeikben, festményeikben, szobraikban, zeneszerzeményeikben a kellő alakot és kifejezést megadhassák.

Noha a modern anatómia és fiziológia bámulatos haladást tett az agyvelő finomabb szerkezetének ismeretében és már sok szellemi működésnek idegmechanizmusát kikutatta, még távol állunk attól, hogy értelmi cselekvéseinek valamennyi mechanizmusát ismerjük. Tökéletlenül ismerjük még továbbá azon fizikai és kémiai folyamatokat, melyek testi és lelki cselekvéseink alkalmával izmainkban és agyunk idegsejtjeiben véghezmennek; így homályos még belátásunk a cselekvések létrejöttének, valamint azok tökéletesedésének lényegébe. Maga a tapasztalati tény azonban bizonyos, hogy az ember gyakorlással önnönmagát tökéletesítheti. Izmaik erősebbé, kitartóbbakká, tagjait hajlékonyabbakká, érzékszerveit élesebbékké változtathatja, szellemi tehetségeinek, értelmi felfogásának energiáját növelheti; szintén bizonyos másfelől az is, hogy a gyakorlás

elhanyagolása mindezen tehetségeknek parlagon maradását, csökkenését, sőt esetleg teljes elromlását idézi elő.

Levonhatják tehát önök a mondottakból testi és szellemi életrendjükre a tanulságokat.

Természetadta testi és lelki tehetségeiket rendszeres begyakorlással kell tökéletesíteniök; módszeres gyakorlat alá kell vetniök izmaikat, érzékszerveiket, megfigyelő, emlékező, kombináló, itétő tehetségeiket; kitarató gyakorlással érhetik el, hogy mindezen tehetségeik természetadta határok között a cselekvő erő maximumára emelkedhetnek.

Alig szükséges mondani a fentebbiek után, hogy a testgyakorlás minden életpályán levő egyetemi ifjúnak általános egészségi szempontokból egyaránt szükséges. Lényegében véve majdnem egyre megy, a testgyakorlás bármely módját választják ki e célból; válassza ki-kí a mihez hozzá jut: tegyen nagy sétákat a szabadban a helyett, hogy a romlott levegőjű kávéházakban üljön; másszon hegyeket, ússzon, lovagoljon, vívjon, tornázzon, a mint épen teheti.

Az értelmi cselekvés különböző módjainak begyakorlása szintén minden egyetemi ifjúra egyáltalán fontos. Első pillanatra úgy látszik, hogy a látó, halló szervek, a megfigyelő tehetség különös begyakorlására főleg csak a természettudományokkal foglalkozóknak lenne szükségük, kik ismereteiket a természet egyes tárgyain önként jelentkező vagy pedig kísérlet segédelmével előidézett jelenségeinek megfigyelésével kezdik és csak ezen megfigyelések eredményeit dolgozzák fel azután agyukban értelmileg. Alig szenved azonban kétséget, hogy az oly tudományokkal foglalkozók is nagy hasznát veszik annak, a melyekben demonstráció és kísérlet nincsen és a tanuló halló szervén át kész és megalkotott fogalmakat, eszméket és gondolatvilágot vesz át tanárai előadásaiból saját agyába; a jogásznak, a bölcsésznek, a lelkésznek elvont tanulmányait az emberi társadalom fennálló viszonyaival kell összemérni; de a társadalom nagy életfolyamata szintén a természetvizsgálat tárgya, a melynek jelenségeit, hogy alaposan értsük, szintén meg kell figyelni és a benne történőket látni, hallani kell. A tapintó, szagló és ízlelő érzékszervek begyakorlásának szükségességét különösen az orvosi és természettudományi tárgyakkal foglalkozók fogják érezni egyetemi tanulmányaik alatt.

A látottak és hallottak értelmi feldolgozásának módja a különböző tudományokban lényegileg egyre megy. A tudományos igazság megállapítása céljából váltogatva használjuk az indukciót és a dedukciót. Csak a bizonyosság fokának elérhetése különböző a különböző tudományokban. Legtisztábban elérhető ez oly tudományokban, melyek aránylag legegyszerűbb tünemények tanulmányozásával foglalkoznak,



pl. a fizika és chemia, a hol a jelenségeket, melyeknek összefüggését meg akarjuk ismerni, kísérleteinkkel különféle változtatások alá vethetjük. Nehezebben érhető el már a biológiai tudományokban, hol a bonyolódottabb kapcsolatokban álló jelenségeket kísérletileg nehezebb elemezni és közöttük az okbeli összefüggést megállapítani. Magától érthetőleg még sokkal nehezebb a társadalmi tudományokban, a hol a jelenségek még komplikáltabban jelennek meg, és a tényleg észlelhető jelenségek kifejlődésének a messze múltba visszamenő története van, melynek folyamatát a jelenben élő buvár saját szemlélete útján nem észlelheti és csak a történet tapasztalataira van utalva, a mely tapasztalatok alaposságát megítélni nagyon sok-, talán a legtöbb esetben nem áll módjában. A rendkívül különféle forrású ismeretek egybevetése a különböző tudományokban különböző gondolkodást, különböző észjárást teremt, melynek sajátossága megmarad azok észjárásán is, a kik bizonyos tudománycsoportokkal szakszerűleg foglalkoznak és átmegegy később a gyakorlati életre is. A diplomatának, a jogásznak más az eszejárása mint az orvosé vagy a leiró és magyarázó természettudományokkal foglalkozóké, vagy mint a matematikusé és a technikusé.

Kinek-kinek feladata egyetemi tanfolyama alatt beleélni magát saját szakmaköre tudományainak eszejárásába, úgy azonban, hogy abban önálló gondolkodó képességre tegyen szert. Ehhez természetesen szintén csak a gyakorlat adja meg a lehetőséget.

És e tekintetben a tanuló ifjúság jelen generációja mindig kedvezőbb helyzetben van mint a megelőző generáció. Önök tőlünk a különböző tudományágak szaktanáraitól évről évre a haladó tudomány időszerinti állásán kapják meg az egyes ismereteket, az egy szakcsoport-hoz tartozó szaktudományokkal egyidőben való foglalkozásuk közben saját maguknak haladottabb álláspontok alapján alkothatják meg az önálló tudományos gondolkodást szakmájokban mint elődjeik. A jelen jogász-, orvos-, bölcsész-generáció így mindig elsőbbségben van elődje felett. És ez így van helyesen, mert csak így fejlődhetik és tökéletesedhetik erősen és szakadatlanul az egyetemes tudományos kultúra.

*A kellő munkabeosztás biológiai lehetőségének törvénye* még az, melyre figyelmeket röviden felhívni óhajtom, midőn az forog szóban, hogyan rendezzék be egyetemi pályafutásuk testi és szellemi életrendjében a kellő cselekvés és kinyugvás módjait.

A kiindulás pontját ismét az izomgyakorlat adja meg. Ha valaki nagyon soká zongorázik vagy hegedül, kézizmai és a megfelelő idegdúcsejtek az agyban és gerinczagyban utoljára kifáradnak; ha ilyenkor felkel és sétálni kezd, lábizmai teljesen szabatosan működnek, annak a jeléül, hogy azok az idegdúcok, melyek a lábizmokat

idegszálaikon keresztül kormányozzák, üde és cselekvés se alkalmas állapotban maradnak, ámbár a kézizmokat beidegző agybeli dúczok kifáradtak. Ha az illető azután sétájába belefárad, azaz lábizmai és agybeli és gerinczagybeli dúczsejtjei kimerülnek és ismét zongorájához ül, feltéve, hogy nem túlságos volt a járkálásban való belefáradás, a legnehezebb zenedarabot is újra erőltetés nélkül játszhatja el, annak jeléül, hogy a sétálás alatt kézizmai, illetőleg ezeknek idegdúczsejtjei fáradtságukból felüdültek és cselekvő erejüket újra visszakapták.

A *cselekvések* ilyenén *váltakoztatása* hasonló eredményekre vezet az agy értelmi cselekvéseire vonatkozólag is. Egyik fajta értelmi cselekvés, illetőleg a létesítésében szereplő agykéregdúczsejtek kimerülhetnek, midőn a többi értelmi cselekvésnek megfelelő dúczsejtek még teljes épségben szolgálhatnak.

Ha valaki kifárad a nézésben, például valamely képtár festményeinek, rajzolatainak, vagy mikroszkóp alatti készítményeknek szemlélésében, egy zenedarab megfigyelésére, sőt élvezésére is teljesen alkalmas állapotban marad; agyveleje *látószférájának* kifáradása *hallószférájának* cselekvő erejét nem zavarja meg; viszont a kinek hallószférája egy matinén valamely Wagner-féle koncertdarab végighallgatásában kimerül, bátran megnézheti azonnal a múzeumi vagy Eszterházy-képtárat és gyönyörködni fog festményeiben.

Mire tanítanak a tapasztalás e tényei? Arra, hogy értelmi cselekvő erőink tökéletesítését legcélszerűbben, az időt kellőleg kihasználva leggazdaságosabban úgy érijük el, ha agyunk munkarendjét változtatjuk. Erre a lehetőséget megadja az a nagy élettani tény, melynek körvonalait épen a fentebbiekben jeleztem, hogy *az agy különböző funkciói az agykéreg különböző dúczsejt-csoportjaiban külön-külön vannak lokalizálódva*, melynél fogva lehetséges, hogy addig, míg az agy egyik funkciója tevékenységben van, a másik megpihenhet és megfordítva.

Midőn önök testi és lelki tehetségeik lehető tökéletesítése végett egyetemi tanfolyamuk alatt az ismeretek különböző terein magukat helyesen választott testi és szellemi életrend segédelmével szorgalmasan és kitartóan gyakorolják, és a gyakorlással a szellemi önállóság bizonyos magaslatáig küzdik fel magukat: nemcsak önmaguknak és közelebbi hozzátartozóiknak, nemcsak annak a hivatáskörnek, a hová későbbi életök folyása majdan vezetendi, hanem a nemzet egyetemének is tesznek szolgálatot.

Minden generáció, mely főiskolánkat testi és lelki tehetségeit jól kimívelve és szellemi önállóságra szert téve hagyja el, a nemzet organismusában arra a szerepre van hivatva, mint az idegrendszer

az emberi testben. Uralkodni, kormányozni, vezetni azt a nagy erőt, a mely a nemzet testét alkotó nagy tömegekben rejtve van. Az emberi test agyvelejének súlya alig két kilogramm, idegdúczejtjeivel 40—50 kilogrammnyi izomtömege és összes mechanikai ereje felett mégis csaknem korlátlan hatalommal rendelkezik; szabályozza, igazgatja, vezeti a test mozgásait és cselekvéseit, természetesen a szervezet egész egyeteme közös érdekének megfelelőleg. Minden egyes értelmileg kimívelt és szellemi önállóságra jutott egyén ilyen idegdúczejt, ilyen agyvelőrészlet a nemzettest organizmusában és eszének kifejtett értelmi erejéhez kisebb-nagyobb hatalmi kört biztosíthat magának a nemzet-testet alkotó nagy tömegek és azok mechanikai erejének vezetésében.

Nép, mélynek kitartó, szívós, jellemében erős intelligenciája, és ennek segédelmével intenzív önálló kulturája van, a történelmi sorok által vele egy állami kapocsba jutott más népeknek természet-szerű vezetője lehet még akkor is, ha száma nem valami nagy.

A Szent István koronája alatt közös kapcsolatba jutott különböző népek között szervezetbeli és értelmi ereje alapján a vezető szerep ezer éve immár népünknek természetszerű hivatása. E hegemóniát fenntartani — természetesen a nemzet egyeteme közös java érdekében — szent kötelessége marad továbbra is fajunk úgy jelen mint a jövőben végtelen sorozatban egymásután következő minden generációjának. Fenn is fogja azt tartani, ha fiaiban meglesz az erős akarat és kitartás testi és szellemi tehetségeiknek lehető kiképzésére és tökéletesítésére és ezekkel az önálló, intenzív magyar kultúra folytonos fennmaradásának biztosítására.

DR. HÖGYES ENDRE.

## Az elektromos fűtésről.\*

Az a siker, melyet a fűtés terén elektromossággal eddig elértek, összehasonlítva az elektromosság egyéb alkalmazásával, nagyon jelentéktelen. Ez különben nagyon természetes is; mert ha kiszámítjuk az elektromos energia fejlesztette melegmennyiséget, illetőleg költségeit, világosan kiderül, hogy ugyanannyi meleg előállítása szén elégetésével jelentékenyen kevesebbe kerül. Valóban különködésnek látszik: tüzelő anyagot elégetni azért, hogy a kazánban fejlesztett gőz segítségével gőzgép közbenjárásával dinamógépet tartsunk forgó mozgásban azon elektromosság végett, mely hivatva van meleget szolgáltatni, mint a tüzelő anyag. Főlöszleg az ilyen elektromos fűtésnek nem gazdaságos voltát számítással is bizonyítgatni annyival inkább, mert ide vonatkozólag megbízható tapasztalati adataink még nincsenek. Példaképen fölemlíthető Emmels H. Stephen számítása, ki szerint az elektromos fűtés tizennégyszer annyi szénket követel, mint a vele egyértékű gőzfűtés; megjegyzi azonban végül Emmels is, hogy az elektromos fűtés gyakorlati alkalmazhatósága egészen más elbírálás alá esik, ha az elektromos áram előállítására vízi erő áll rendelkezésre. Föltéve, hogy a vízi erőre berendezett telep olcsón előállítható, akkor az elektromos fűtésnek van jövője és nélkülöz-

hetővé fogja tenni a tüzelő anyag használatát. Mivel azonban most még a vízi erő végett berendezett telepek fölállítása és költségei csak ritkán alacsonyabbak, mint a gőzgépeké, a vízi erőre berendezett elektromos fűtés égig magasztalása még korai; más szempontoknak is kell közreműködni, hogy az efféle fűtés gazdaságos legyen.

Hogy mifélek ezek a szempontok, azt legjobban megtudhatjuk, ha valamely már meglevő kiterjedt fűtési hálózatot veszünk szemügyre, a milyen például az ottawai Amerikában. Ez tudunkkal eddigelé az egyedüli telep, mely nagyban és sokféleképp alkalmazza az elektromos fűtést.

Az Ottawa folyó nem messze Kanada fővárosától alkotja az ismeretes *Chaudière-eséseket*, melyek 4-6 m. esési magasság mellett 5000 lóerőt (angol egységekben számítva 76 kgr.-meter másodperczenként) szolgáltatnak.

Ez óriási munkakészletet jelenleg még csak egy fűrészmalom és az Ahearne és Soper-féle központi erőtelep használja fel céljaira. Az utóbbi telepből látják el elektromos árammal a villámos vasutat és a fűtési berendezéseket. A telepen ez idő szerint három turbina van felállítva, mindegyik 600 lóerővel; kettő közülök a villámos vasút, a harmadik pedig az elektromos fűtőkészülékek számára szolgál.

A Westinghouse-féle váltakozó áramú dinamó, mely a fűtéshez szükséges áramot fejleszti, 150 ampér-erősségű,

\* Voit E. előadása nyomán, melyet a német mérnökegyesület Bajorország egyik vidéki körében tartott. (Dingler's Polytechnisches Journal, 1894, 192. köt. 300. l.)

1100 volt feszültségű áramot szolgáltat; áramátalakítókkal (transzformátorokkal) ez áram a fűtőkészülékekben legtöbbször 50 voltosra szállíttatik le; néhány fűtési berendezést nem ezen áram, hanem a *Chaudière-Electric Light Comp.* árama táplál.

Magán a telepen a dinamóházat, mely 24 m. hosszú, 15 m. széles és 3·4 m. magas, elektromos árammal melegített alacsony nyomású vízfűtéssel fűtik. Három, a padlózat alatti gödrökben elhelyezett, elektromos kályha szolgáltatja a meleget. E meleg a 910 m. hosszú csővezetékben, mely a dinamóházat övedző falakhoz van erősítve, a hőmérsékletet állandóan 17 C°-on tartja. Az egyes kályhák 0·9 m. 0·6 m. tért foglalnak el és 60 ampér erősségű 50 voltos áramot igényelnek. Így fölszerelve, a helyiség fölmelegedése nem jelentékeny; inkább az a cél, hogy a dinamóházban a kanadai zord telek esetleges káros hidege mérsékeltesse.

Nem messze a teleptől van a hulladékok számára szolgáló szárító kemence, melyben 52° C. hőmérsékletnek kell uralkodni. Ebben három elektromos kályha van felállítva, mindegyik 20 ampér erősségű 50 voltos áramot használ fel a vezetékéből. E kemence áramfogyasztása évenként 600 frtba (1000 márkába) kerül.

A városi vízvezeték szivattyútelepén szintén van egy helyiség 2·4 m., 3·6 m. és 3 m. méretekkkel, melyet elektromos árammal fűtenek. A kályha 12·7 cm. átmérőjű és 50·8 cm. magas. Az áram 4 ampéres, 110 volt feszültséggel; ez áramot a szivattyútelepen elhelyezett világítás céljára szolgáló dinamó adja.

Ottawa gyógyszerészei közül többen laboratóriumaikban elektromos főzőedényeket használnak, melyekben felmelegítik a munkálataikhoz szükséges vizet. Mindegyik edény 0·7 literes s 40

lámпасos transzformátorokra akasztják; a fölmelegítéshez 3 ampéres 50 voltos áram szükséges.

Az áram egy évre 62 frt 40 krba (104 márkába) kerül, melyből fűtésre, melegítésre naponként átlag csak 4 óra, a többi pedig világításra esik. Hasonló főzőedények vannak használatban borbélyműhelyekben, vendégházokban, úgyszintén fotografusoknál és anyagszerárusoknál is.

Nagyobb tűzbiztonság elérése végett egy istállóban a szénrel fűtött kályha helyett elektromos árammal melegített 27 literes vízkályhát alkalmaztak; a melegítésére használt áram 6 ampér erős és 50 volt feszültségű; évi költsége 124 frt 80 kr. (208 márká).

Ottawa igen sok házában az elektromos áram fürdőszobákba is be van vezetve; 60 liter fürdővíz fölmelegítésére 9 ampéres és 50 voltos áram használtatik; sőt egész épületek is fűtetnek elektromos árammal.

Központi vízfűtésnél 1 m. magas és 15 cm. széles vízkályhára 500 voltos áramnál 5·5 ampér esik.

Ilyen vízfűtés van alkalmazva az ottawai új telegráfépületben is, mely háromemeletes és 23 m. hosszú, 9 m. széles területen épült; a fűtőcső hossza 1500 m.

A villamos vasúti kocsikra szerezendő dinamok frissen burkolt fegyverzetei és vastörzsei, elektromágnesi kiszáritására Ahearn egy szárító kemenczét állított fel 50° C. hőmérséklettel; e hőmérsékletet 500 volt feszültségű s 4 ampér erősségű áram állítja elő.

Ottawában a kis ipar is fölhasználja az elektromos áram hőhatását. Így van egy péküzlet elektromos sütőkemenczével. Elektromos sütőkemenczét különben Ahearn már az 1892. évi ottawai iparkiállításon is bemutatott, melyel akkor nagy feltűnést keltett.

Az elektromos fűtőtestekkel a sütőkemenczében 165° C. hőmérsékletet állít elő; e célra három elektromos kályha szolgál, mindegyik 78 cm. magas, 28 cm. külső és 18 cm. belső átmérővel; kettő közülök 20, a harmadik pedig 19 ampéres árammal dolgozik 50 volt feszültség mellett; rendszeren csak kettő működik, a harmadik tartalékul szolgál, a mikor ugyanis a kemence szájának gyakori nyitogatásából származó melegvesztés pótolandó. A sütőkemence magában a boltban van elhelyezve; miért is a boltban alkalmazottak is ellenőrizhetik.

A kanadai szigorú telek-Ottawában szükségessé teszik a villámos vasúti kocsik fűtését is. E célra Ahearn kezdetben egy 74 cm. magas, 25 cm. külső és 18 cm. belső átmérőjű elektromos fűtőkályhát használt minden kocsiban. Ez a kályha, 6 ampéres árammal elég jól pótolta az azelőtt használt szénrel fűtött kályhát; azonban Ahearn ezt csakhamar fölcserélte négy ovális keresztmetszetű kis kályhával, melyeket a kocsi négy sarkában az ülések alá helyez.

Ahearn fűtőtestekül, illetve ellenállásul argentánt és vasat használ. Az argentán ellenállása a hőmérséklettel csak keveset változik; miért is áramfogyasztása fölmelegedett állapotában csaknem ugyanaz, mint hidegen; ellenben a vasdrót fölmelegedve az áramerősséget tetemesen csökkenti, minthogy a vasdrót ellenállása növekedő hőmérséklettel tetemesen megnagyobbodik; a vasdrótos elektromos kályha, mely kezdetben 4—5 ampéres áramot fogyaszt, az áramot csakhamar leszállítja 2.5—3 ampérré.

Az elektromos kályhák szerkezetre csak keveset különböznek egymástól. Ellegendő a villámos vasúti kocsikban alkalmazott ovális kályháknak és a sütő-

kemenczékben alkalmazott hengeres kályháknak ismerete.

Az elsőnek említettekben a kályha váza két egymásba helyezett ovális keresztmetszetű vashenger; a belső henger külső oldalára vannak erősítve a szigetelt pálczikák, melyekre a vékony vasdrótok bifilárisan vannak felcsavarva s a hengerek közt levő üres tér száraz homokkal van kitöltve. Ugyanígy van szerkesztve a sütőkemenczékben használt kályha is; a különbség csupán az, hogy itt a kályha vázát teljesen kör keresztmetszetű hengerek alkotják és e hengerek magasabbak.

A villámos vasúti kocsik elektromos fűtését Észak-Amerika más helyein is megkísérelték; különösen megemlíthető az American Electric Heating Co. of Boston berendezése. Az ülőhelyek alatt van elhelyezve a fűtőedény, mely mesterségesen előállított nagy melegtartó képességgel bíró anyaggal van kitöltve. A hevítő drótok olyan anyagból készítvék, melynek ellenállása a hőmérséklettel alig változik; az edény mint meleggyűjtő szerepel, a mennyiben az áram megszakítása után is szolgáltat meleget; miért is a fűtésnek nem kell folytonosnak lenni, meg-megszakítható és a kívánt hőmérséklet mégis biztosítva van. Ugy állítják, hogy fűtésére kezdetben az első órában 4 ampér; azután pedig meg-megszakítva 2 ampér elegendő.

E néhány adat a mellett bizonyít, hogy lehetnek esetek, mikor az elektromos fűtés haszonnal alkalmazható.

Ha az áramfogyasztó lámpájától vagy más használatától egész évre fizet, az áramfogyasztás mérésének szüksége fen nem forog; a fogyasztóra nézve azonban nem közönyös, vajjon a rendelkezésére álló áramot teljesen kihasználja-e. Tisztán világításra használva az áramot, teljesen értékesíteni lehetetlen; ez csak akkor sikerül, ha világítá-

son kívül fűtésre, illetőleg főzésre is felhasználják.

Ez a használat az áram-szolgáltatóknak is sokkal kedvezőbb, a mennyiben több kell és biztosabban állapítható meg az áramszükséglet és dacára, hogy több áram kell, olcsóbban szállítható, mintha csupán világításra használják.

A tűzbiztonság szem előtt tartása és a szerfölött nagy kényelem a fűtésben az elektromos fűtést sok esetben hasznossá és kívánatosá teszi, dacára hogy most drágább mint más fűtés.

Ezek voltak az indító okok, hogy a bajor udvari színházban a ruhatárakban elektromos kályhákat alkalmaztak, melyek külsejökre különben inkább díszítéseknek mint kályháknak látszanak.

Tűzbiztonságra az elektromos fűtéssel csupán az alacsony nyomású melegvízfűtés és a gőzfűtés versenyezhet, föltéve, hogy a kazánház, illetőleg fűtőkamra a fűtendő és tűzvészélyes helyiségektől távol esik.

Közli VAMOS DEZSŐ.

## A gömbvillámokról.

A gömbvillámokat, vagyis azon villámokat, melyek tüzes golyó alakjában jelennek meg, méltán számítjuk a légkörben észlelhető legérdekesebb és legsajátosabb tünemények közé. A gömbvillámok a zeg-zúgos és felszíni villámoktól főleg tartamuk, sebességök és alakjukban különböznek. A zeg-zúgos és felületi villámok csak egy pillanatig, a másodpercnek alig egy ezredrészeig tartanak, a gömbvillámok pedig gyakran 1, 2, 10 stb. másodpercig, sőt olykor több percig is láthatók. E villámok aránylag lassan mozognak a felhőktől a föld felé, úgy hogy a szem mozgásukat egész kivehetően követheti, sőt megközelítőleg még a sebességüket is képes megbecsülni. Mozgásuk a madár repülésével vagy az elhajított tekegolyó gurulása sebességével hasonlítható össze. Alakjukat a megfigyelők egybehangzóan gömb- vagy tojászerűnek mondják. Megjelenésük rendszerint erős légköri kisülések kapcsán következik be, csak elvétve fordulnak elő olyan gömbvillámok, melyeket más villámok sem meg nem előztek, sem nem követtek volna, de a

légköri tünemények még az esetben is zivataros természetűek.

A gömbvillámok majd kisülés előtt majd azután jelennek meg. Olykor nyomtalanul tűnnek el, olykor iszonyatos csattanás közben robbannak fel, melyet majd a pisztoly, puska vagy mozsárágyú, majd egy vagy több ágyú kilövésének hangjával lehet összehasonlítani, tehát oly csattanással jár, a melyről a megfigyelők azt állítják, hogy oly dörrenést soha sem hallottak.

A gömbvillámok gyakran a háztetők élei, majd a villámhárító vezetékéi mentén haladnak; de sok, sőt legtöbb esetben ily vezetők nélkül jelennek meg és minden felismerhető törvény és cél nélkül bolyongnak. Fényerősségüket különbözőnek mondják, mely olykor aránylag elég gyenge; majd vörösés lángban jelennek meg, majd fénycsóvát hagynak maguk után mint az éjjel meggyújtott rakéta. A gömbvillám térfogata is igen különböző s átmérőjét 11 cm. és 116 cm. között változóznak mondják.

Nagyságát illetőleg tojás-, ököl-, kis ágyúgolyó-, majd gyermek- vagy ember-

fej-, bombanagyságúnak mondják, majd a Hold és a Nap tányérjával, malomkövel és hordóval hasonlítják össze. A gömbvillámok majd forgómozgással haladnak előre, majd szikrákat és fénynyalábokat bocsátanak ki; majd több kisebb golyóra oszlanak szét részint a légkörben, részint mikor elérték a földet. A levegőben való útjokat olykor erős sístergés követi s a levegőben, de főleg a házakban erős kénzsgot árasztanak, mely a közellevőket megfúladással fenyegeti. A gömbvillámok útja majd egyenes, majd görbe, majd hullámvonal, a melyben fel- és aláhintáznak, majd újra fölemelkednek a légkörbe a nélkül, hogy elérték volna a földet.

Legsajátságosabb jelenségek abban nyilvánul, hogy olykor, elérvén a földet, a földhöz ütött gummilabda módjára fel- és aláugrálnak. Olykor jelentékeny térfogatuk daczára igen csekély nyílásokba nyomulnak, s azokból való kijutásuk után újra előbbi térfogatukat öltik fel. A gömbvillámok ajtón, ablakon és kéményen át, vagy lyukas falon és tetőn át az emberek lakásába is bekerülnek, ott olykor több szobán is átfutnak s majd szétpattannak, majd ismét zajtalanul kéményen, ablakon vagy ajtón keresztül a szabadba kerülnek. A szabadban a gömbvillámok gyakran patakokba, pocsolyákba, vízgödrökbe tűnnek el. Olykor a széltől látszanak vitetni, olykor ismét útjokban több pillanatra megállni látszanak. A gömbvillámok hatásai a földön és a házakban általában ugyanazok mint a közönséges villáméi, de erősségek néha rendkívüli. A földet olykor egészen kifurják és kivájják, az útjokban levő tárgyakat kifurják, átlukasztják, anélkül azonban, hogy e tárgyakat (házak, tornyok, hajók) meggyujtanák.

A gömbvillámoknak az emberekre való hatásuk igen különböző: majd

egészen ártalmatlanul bolyongnak az emberek között a nélkül, hogy a legkisebb mértékben is megsértenék, majd, a nélkül, hogy őket érintenék és explodálnának, kisebb-nagyobb ütéseket mérnek rájuk, olykor kisebb sérüléseket, de nem ritkán halált is okoznak.

Bizonyos meghatározott vidékekhez nem látszanak kötve, mert tényleg a legkülönbözőbb vidékeken és helyeken fordulnak elő. Látszólag az évszakokhoz sincsenek kötve. Igaz ugyan, hogy nyáron, tehát a zivatarok időszakában gyakoribbak mint más évszakokban, de a téli időszaki gömbvillámok száma is elég nagy aránylag. Nappal gyakoribbak mint éjjel; ez azonban megfigyelési hibának is könnyen betudható.

Igen valószínű, mondja Parville, hogy a gömbvillámok tüneménye gyakoribb mint gondoljuk; mert a megfigyelések eddigelé igen hiányosak s a tünemény igen könnyen kikerülhetette a megfigyelők figyelmét. Így Alluárd, a Puy de Dôm obszervatóriumának igazgatója azt állítja, hogy zivatarok alkalmával a hegy ormára eső apró tüzes golyóknak egész tömege figyelhető meg.

Az eddig megfigyelt gömbvillámokat különböző tulajdonságaik szerint négy főcsoportra oszthatjuk.

Az első csoportba sorozzuk azokat, melyeket megfigyelőik részint ártalmatlanoknak mondanak, vagyis a melyek megfigyelhető explozió nélkül voltak. Ilyen gömbvillámot látott Hepouéle 1837. évben, mely jókora narancsnagyságú volt s a nélkül, hogy elérte volna a földet, ismét a felhők felé ment. Ulrichs 1881. év május 5-ikén Vegesachban Brema mellett látott ilyen gömbvillámot, mely részben derült égboltozatról egy gyártelepbe jutott, a hol egy munkást agyonsujtott, többeket megsebesített s a gyártelepnek legtöbb he-



lyiségét bejárva és részben megromlálva, eltűnt. C a d e n o t fizikus 1890. évben augusztus 19-ikén Saint-Claude-ban látott ilyen gömbvillámokat, a hol többen is az orkán tartama alatt billárdgolyó nagyságú tüzes gömböket figyeltek meg, melyeket a fergeteg, haladása irányában, magával ragadott. Mások ismét kéményeken és kályhaajtókon át szobáikba nyomult tüzes golyókat láttak, melyek a szobáikban való rövid bolyongásuk után ismét eltűntek. E n a r d hírlapíró e zivatar alatt oly tűzgolyókat figyelte meg, melyek, a vaskerítés csúcsaitól odavonzatván, az orkán tartama alatt egyik csúcsról a másikra ugráltak. H y t i e r építész lakóházának erkélyéről figyelte meg egy fergeteg közeledését és azt mondja, hogy minden irányban számos tűzgolyóval volt átszöve. Mások ismét a légkört nagymennyiségű szikrával teltnek látták.

Az e csoportba tartozó gömbvillámoknak tulajdonított anyagi pusztítások igen érdekesek a tanulmányozásra. Nagy számmal jelentettek be megromlalt ajtózáratokat s az ablaktáblákon ejtett környilásokat. Ezek átmetszete rendszerint 8 cm., a törés szabályos és nincsenek csillagszerű repedései, belső oldalán sima, kívül pedig éles hupát tüntet fel. Olykor a keskeny nyílás körül a koncentrikus hullámoknak egész sora látható az üvegtáblán. A nyílás szélein az olvadás nyomai találhatók.

A második csoportba tartoznak azok a gömbvillámok, melyeket explozió, elvonulásukban pedig erős sistergés vagy zugás követett s útjukban erősen forgó és himbálózó mozgást tanusítottak, de nem gyújtottak és csak kisebb rombolásokat okoztak.

Ilyen gömbvillámokat megfigyelt és részben tüzetesen referált rólok B a b i n e t 1852. évben július 5-ikén Párizsban; M e h l mochenhali főerdész 1874.

évben június hó végén a schönthali erdőkerületben lefolyt zivatar alatt egy útszéli erdőkunyhóból félórai időközben 25—30 közép tekegolyó nagyságú gömbvillámot figyelte meg, melyek rövid időközökben egymásután gurultak a lejtős erdei úton lefelé. A gömbök sebessége, állítása szerint, nem volt nagyobb mint az erősen kidobott tekegolyóé. Szétpattanásuk csekély zajjal történt, de annál intenzívebb fény kíséretében. A gömbök főleg a zivatar elején mutatkoztak, miközben az eső patakokban ömlött alá. Magyarországon a hetvenes évek elején Ugocsamegyében Nagy-Rákócson figyeltek meg ilyen gömbvillámot, mely ott a templomot több helyütt megrongálta. Dr. W a r t m a n n 1888 október 3-ikán Malagny közelében (Canton Genf) mintegy 40 cm. átmérőjű gömbvillámot látott, mely körülbelül 20 m.-nyi magasságban ragadozó madár sebességével repült a föld felett és tőle mintegy 24 m.-nyi távolban óriási robajjal és nagy fényintenzitással szétpattant. — 1891 július 2-ikán Bergában (Brandenburg tartomány) figyeltek meg ily gömbvillámot, mely egy kézműves szobácskájába került, ott kisebb rombolásokat vitt véghez, de a szobában levő öt személy közül egyet sem sértett meg, csak exploziójával többé-kevésbé valamennyiöket elsüketítette s a szobát erős kengőzzel töltötte el. — H o g a r d egykori tengerésztsz 1821 augusztus 21-ikén Epinalban látott gömbvillámot, mely 50—60 foknyi szög alatt rakétaszerű sistergéssel a felhők felé haladt. Ugyanettől hatalmas elektromos ütet kapott, melyet több napon át fájdalmasan érzett. A tüneménnyel járó explozió mozsárágú dördüléséhez hasonlított.

A harmadik csoportba sorozzuk azokat a gömbvillámokat, melyek részben halált, részben erős sérüléseket okoztak. Ilyeneket figyelte meg 1872

junius 20-ikán Steeple Astonban (Wiltshire), a mely ott a plébániai lakba került s a két jelenlevő pap közül az egyiket a közönséges villámcsapás jelenségei között megölte. A tüzes golyó fekete füsttel volt körülveve. Szétpattanása olyan robajjal járt, a melyet csak több ágyúnak egyszerre való elsütése okozhat.

Buchwalder svájci mérnök geodetikus vizsgálódásai közben 1832 július 5-ikén a Sántis csucsán látott ilyen tüzes golyót, mely sátrukba jutott, társát és segédét megölte, őt pedig bal lábára megbénította. Ugyanezen villámnak áldozatul estek a megfigyelésre használt összes eszközök.

A negyedik csoportba a gömbvillámoknak azon rendkívül érdekes neme tartozik, melyet füzérvillám, gyöngyvillám, pontvillám és szikravillám néven ismerünk. E jelenségben vagy az egész fénynyaláb fénylő szikrák, illetőleg apró gömbök alakjában jelenik meg, vagy a zezgúgos villám fénylő szikrákra oszlik. A füzérvillámok mintegy átmenetek a közönséges kigyózdó vagy egyenes vonalú villámoktól a gömbvillámokhoz. A villámok e nemének első megfigyelője Planté, hírneves fizikus. Az első megfigyelést 1876 augusztus 18-ikán Párizs felett lezajlott heves zivatar alkalmával tette. A zivatart Planté Párizs környékének egyik legmagasabb pontjáról, a Meudondomb-ról kísérte figyelemmel s arról a következőleg emlékszik meg: Párizs környékén a zivatar reggel 6 óra körül tört ki. Az égboltozatot sűrű sötét felhő vonta be s csakhamar a különböző villámoknak egész raja járta át a levegőt. A villámoknak egy része zezgúgos volt, mások ismét különböző görbékot alkotak. Ez utóbbiak általában fénylő pontokból állóknak tüntek föl, hasonlóan ama fénylő barázdákhoz, melyeket nagy-

feszültségű áram nedves felületeken hoz létre. Reggel 7 óra tájban, midőn a zivatar Párizs felé irányult, egy ritka szép villám szelte át a levegőt, mely a föld felé tartva, hosszúkás S betűhöz volt hasonló. A villám néhány másodpercig volt látható s olyan volt, mint fényes czernára fűzött fénylő gömbökből álló füzér. Ugy látszott, hogy a villám Párizst Vaugirard irányában találja. A napilapok tényleg konstatálták is, hogy a villám Vaugirardban és Grenelle-ben stb. csapott le. Egyhangúlag állítják továbbá, hogy a villámgómb nagy tojásalakúnak látszott. Az eső rendkívül erős volt, annyira, hogy a levegőt teljesen párateltnek vehetjük. E zivatar alkalmával a légköri elektromosság olyan nagyfeszültségű volt, hogy a légkörben igen érdekes és a bolygófényhez hasonló jelenségek voltak láthatók.

Midőn Planté a füzéralakú villámokra vonatkozó észleleteit közzétette, számos oldalról jelentések érkeztek hozzá, melyek ilyenmő villámok létezését tényleg igazolták.

Renon 1876 november 20-ikán a tud. akadémiához intézett közlésében azt írja, hogy a Planté megfigyelése neki egészen hasonló esetet juttat emlékezetébe, melynek ő az 1859 július 20-ikán Sougé nevű községben lezajlott zivatar alkalmával volt szemtanuja. A villám, úgymond, tőlem mintegy 200—250 m.-nyire a Braye folyó partján álló jegenyékbe csapott. A villám függélyes, kissé görbe fényvonalat írt le, mely csupa fénylő gömbökből állott, mint az olvasó. E jelenség csak pillanatnyi ideig tartott. A gömbök átmérőjét a Nap látszólagos átmérőjének  $\frac{1}{10}$ -részére becsültem, a mi a távolság figyelembe vételével mintegy 20 cm.-nyi átmérőnek felel meg. Daguin, a bayonnei liceum fizikai tanára, a La Nature folyóiratnak 1887. évfolyamában három füzérvillámról tesz emlí-

tést, melyek összefüggő, hosszukás, gyengén megduzzadt és szétágazó fonalakból állottak. A két első villámot 1887 június 24-ikén este 7 és 8 óra között Bayonne mellett figyelte meg, a harmadikat augusztus 18-ikán Bretonnál (Landes) látta, mely a közeli erdőben egy luczfenyőbe csapott.

Magyarország területén e sorok közülje figyelt meg füzér alakú villámot 1891 augusztus 18-ikán a Jászságban lezajlott hatalmas zivatar alatt. A zivatar d. e. 11 órakor Budapest felől délkeleti irányban haladva, a jászföldön dühöngött, feltűnően erős villámlások és dörgések között.

Én a zivatar zónáján kívül, Tápió-Szelén, egy emelkedettebb helyen állva, a közel jászföldön dühöngő zivatart egészen kényelmesen szemléltem. A feltűnően erős és jobbra a földfelé irányuló villámok között voltak nagyszámmal olyanok is, melyek 20—30 ágra osztak szét. Valamennyi között azonban legfeltűnőbb volt egy, mely majdnem félkört képezve, számtalan fényes gömbből álló óriási füzérhez hasonlított. A füzér óriási méretű volt és mindkét ágával egész a földig ért, a mi két helyütt való becsapásra engedett következtetni. Később megtudtuk, hogy tényleg egyidejűleg két helyütt csapott le a villám, úgymint Jász-Ladányban, a hol őt házat hamvasztott el, és több kilométernyi távolságban útszéli fákat hasogatott szét. Ugyanezen alkalommal még több füzér alakú villámot is láttam, de ezek többnyire majdnem függőlegesen a föld felé irányultak. Meg vagyok győződve, hogy a velem volt szemtanun kívül mások is látták e feltűnő villámokat, de, mint nem igen ismert tüneményt, nem vették figyelembe.

Az őszinte meteorológusok a gömbvillámok tüneményét illetőleg annál nagyobb zavarban voltak, mennél inkább

törekedett a meteorológia az utolsó évtizedben az exakt tudomány szolgálatában az őt megillető helyet elfoglalni. Minthogy pedig sem a természetben, sem a fizikai kísérletek között sem akadtak analóg tüneményre, melyet a gömbvillámok tüneményének megmagyarázásához alapul vehettek volna: a tudományos vizsgálódás első sorban arra törekedett, hogy az erre vonatkozó jelek hitelességét és tárgyilagos voltát állapítsa meg. Mivel pedig a jelentést tevő szerzőknek, egy Arago-nak, Babinet-, Tait-, Jamín- és másoknak hitelessége minden kétségen felül áll vala, a kérdés most csak a körül forgott, mennyiben lehetnek megbízhatók a rendszerint avatatlantól közvetlenül szemlélőknek megfigyeléseik; nem voltak-e a látott gömbvillámok egyszerű optikai csalódások, avagy a rendszerint vakító fényű villámoknak utóképei?

Tényleg akadtak is tekintélyes szakférfiak, a kik az utóbbi vélemény mellett foglaltak állást. Így Dr. Hankel tanár, Arago műveinek tudós kiadója, egy jegyzetben azon véleményének ad kifejezést, hogy szerinte a gömbvillámok a valóságban nem léteznek s hogy nem egyebek szubjektív fénytüneményeknél és káprázatoknál. E véleményyt néhány tudós, úgy látszik, mai napig is vallja, mert Thomson még 1888. évben is úgy nyilatkozik, hogy ő a gömbvillámokra vonatkozó jelentéseket tulzottnak tartja, a melyek szerinte is csak optikai csalódások lehetnek.

E kételkedések helyökön volnának, ha a megfigyeléseket mindig ugyanazon személyek tették volna. A megfigyelések azonban a legtöbb esetben egyidejűleg többek részéről történtek, ennél fogva egyszerűen kétségbe vonni merész dolog. Hová jutnánk, mondja már Arago, ha mindent egyszerűen tagadnánk, a mit nem magyarázhatunk meg! A valóság-

ban a gömbvillámok jelenségét, számos jelentés és tudósítás alapján, a legtöbb meteorológus elfogadta és tanította, ám-bár a végleges megfejtésre irányuló bizonytalanság érzete elől nem is zárkozhattak el.

A különböző elméletekre, melyeket Arago, Du Mongel, De Tessau, Moigno, Hildebrandsson és mások állítottak fel, itt már csak azért sem terjeszkedhetünk ki, mert nagyon hipotetikus természetűek. Ellenben Planté-nak sikerült kísérleti úton olyan jelenségeket előállítania, melyeket bizonyos mértékben a gömbvillámokkal analóg tüneményeknek kell felfognunk. Ő kísérleteiben kimutatta, hogy a ponderabilis anyagok hatalmas dinamikai elektromos forrás hatása alatt a gömbalak felöltésére törekednek. Ezt először a cseppfolyós testekre nézve mutatta ki. Az elektromos feszültség gyarapításával a vízgőzzel kevert levegőben is valóságos tüzes gömbök képződtek. Ha ugyanis 800 elemből álló másodlagos telepnek mindkét sarkát egy olyan sűrítő fegyverzetével kötjük össze, melynek izolátorai csillámlemezek, akkor ez leydeni palaczk módjára tölthető meg. Ha a csillámlemez-szigetelőn véletlenül valami repedés van, azon a nagy feszültségű elektromosság átcsap mint az erősen megtöltött leydeni palaczkon is tapasztaljuk. Ily esetben sajátságos jelenség észlelhető: Az itt alkalmazott nagy elektromosság létesítette roppant meleg hatása miatt a kondenzátoron kezdetben csak rövid tartamú szikrát kapunk; a mint azonban a fémnek és az izolátornak olvadása bekövetkezik, az olvadó fémből apró, erősen fénylő gömböcske képződik, mely lassan mozogva erős és sajátságos hang kíséretében a kondenzátor izolátorán meglehetősen mély, görbealakú és szabálytalan barázdát ír le, a mennyiben az izolátornak leg-

kisebb ellenállású helyein át folytatja útját.

A tünemény 1—2 perczig is eltart-hat és csak akkor szűnik meg, mikor a telep ereje annyira fogy, hogy a golyócskát nem bírja többé cseppfolyós állapotban tartani.

Mousette Károly legújabbán ugyanazon eredményt úgy érte el, hogy egy Holtz-féle gép elektromosságát fotograf-lemezre bocsátotta. A lemez zselatinréteggel volt bevonva, mely redukált ezüstöt tartalmazott. A kiömlő elektromosságból apró golyócskák váltak ki, melyek a lemezen ide-oda mozogva, rajta a fenti kísérletben látott szabálytalan hullámszerű barázdákat hagyták hátra.

Planté, hogy a körülményeket, melyek között a gömbvillámok tüneménye keletkezik, még jobban utánozhassa, az elektromos áram feszültségét még tovább fokozta, a mennyiben 1600 elemből álló olyan másodlagos telepet használt, melynek elektromotorikus ereje a kisülésnek első pillanataiban 4000 voltnyi. Elhagyta továbbá az előbbi kísérletnél használt csillámlemez-izolátort és a fegyverzeteket, és hogy kísérletével a légköri viszonyokat annál jobban megközelíthesse, csupán nedves elektromos felületeket alkalmazott, melyek között az izolátort a nedves levegő képezte. Mihelyt az ily módon összeállított eszközt a telep sarkaival összekötötte, egymásután több apró tüzes golyót vett észre, melyek a két elektromos felület között ide-oda mozogtak és végre hirtelen eltűntek. Minthogy ily módon a telep kisülése is lassabban megy véghez, a tünemény egyúttal hosszabb tartamú. A tüzes golyókon nyilvánuló szakadozottságot Planté abból magyarázta, hogy a golyó a maga fejlesztette melegével a nedves felszínnek egyes pontjait felszárítja és a vízgőzöket, melyek

a levegőnek rossz vezető voltát kisebbítik, elűzi, minélfogya az áram ily pontokon megszakad, azért a tűnemény más, még nedves állapotban levő helyeken mutatkozik.

Míndezek után Planté kísérleteiből méltán következtethette, hogy a gömbvillámok a természetben is elektromos áramok útján jönnek létre. Az erős zivatarok alkalmával, mondja Planté, midőn a légkörben roppant elektromosság van jelen, a kisülések oly módon jönnek létre, mint nagyfeszültségű áramoknál, tehát a villám gömbalakban jelenik meg, míg a kevésbé heves zivatarok alkalmával a villám egyenes vonalú, illetőleg kigyózdó alakú, mely az elektromos gép szikrájával hasonlítható össze.

A gömbvillám természete a fenti kísérletben kapott tüzes golyóéhoz hasonló. A gömbök Planté szerint izzó és megritkult levegőből és a víz felbontásakor képződő szintén izzó és megritkult állapotban levő gázokból állanak.

A valóságban is a víz, mint Planté kísérlete tanúsítja, nemcsak elgőzölög, hanem a nagyfeszültségű árammal létesített hőmérséklet miatt alkotó részeire is bomlik. A világító elektromos gömbök képződéséhez vízfelület nem is szükséges, mert fémfelületen is létrejönnek; mindazonáltal a víznek vagy legalább a vízgőznek jelenléte előmozdítja képződéseket vagy legalább törekszik nagyobb térfogatot adni nekik, még pedig megfelelőleg azon gázok jelenlétének, melyek a víznek a magas hőmérsékleten létrejövő disszocziációjához keletkeznek.

Hogy a nedves levegő a gömbvillámok keletkezésére kedvezőbb, azt azon körülmény is tanúsítja, hogy a gömbvillámokat legtöbb esetben részint a nagyobb vízfelületek felett, részint a páratelt levegőben figyelték meg.

A gömbvillámok színe, mely, ép úgy mint a közönséges villámoké, igen különböző, Planté szerint a légkör víztartalmától és az elektromosság mennyiségétől függ.

Ha a légkör nagymennyiségű vizet tartalmaz, akkor a víz felbontásából eredő hidrogén az uralkodó s ez a gömbvillámoknak vörös színt kölcsönöz. Ha pedig az elektromos áram aránylag gyenge, ennélfogva a ritkulás és a felbomlás csak kis mértékben következik be, akkor a gömbvillám inkább kékes-viola színt ölt, mely a ritkított levegőre nézve jellemző. Az ezen határok között fekvő különböző színárnyalatokat Planté a ritkított levegő és a vízgőz felbontásából eredő gázok keveredési viszonyaiból származtatja.

Összefoglalva a kísérletből kapott eredményeket, Planté a következő végkövetkeztetésre jut: A gömbvillámok a zivataros felhők elektromosságának lassú, részint direkt, részint a megosztás alapján létrejövő kisülései, ha t. i. ez az elektromosság kivételesen hatalmas mennyiségében van jelen, és ha vagy maguk a felhők vagy az erősen elektromos légoszlopok, melyek elektródoknak tekinthetők, oly közel vannak a földhöz, hogy majdnem elérik, vagy tőle csak vékony szigetelő réteggel vannak elválasztva.

Ily módon fejthetők meg a gömbvillámoknak különböző jelenségei és hatásai, melyek Planté szerint csak addig voltak titokszerűek, míg az összehasonlítás alapjául csupán a statikai elektromosság hatásai szolgáltak, melyekben az elektromosság mennyisége sokkal csekélyebb, semhogy általa analóg esetek létesíthetők legyenek, de könnyen megérthetőkké válnak, mihelyt kapcsolatba hozzuk azon tűneményekkel, melyeket dinamikai elektromossági források segítségével létesíthetünk, s melyek

a nagy feszültséget hatalmas intenzitással kötik össze.

Dr. Weber bresloui tanár Planté-nak a gömbvillámokra vonatkozó elméletét tüzetes bírálat alá vette és azt találta, hogy az még mindig nem elégséges arra, hogy vele a gömbvillámokra vonatkozó különböző jelenségek minden nehézség nélkül legyenek megfejtethetők. Azt azonban elismeri, hogy Planté kísérletei úgy a külső jelenségekre, mint előfeltételeikre vonatkozólag analóg tünetmenyeknek tekinthetők.

Mivel Planté-nak a gömbvillámok megfejtésére vonatkozó kísérletei óriási másodlagos battériákat követelnek, melyek nem találhatók fel minden fizikai szertárban, és mivel a légköri elektromosságra vonatkozó egyéb kísérletekhez a megosztó villámos gép is elégséges, Lepel F. feladatul tűzte ki, hogy a gömbvillámok tünetmenyét is a megosztó géppel utánozza. A feladat megoldása tényleg sikerült is neki, a menyiben erős megosztó gép segítségével

vel képes volt ide-oda mozgó tüzes golyócskák tünetmenyét előállítani. A Lepel-féle kísérletek igazolják, hogy az eddigi nézettel szemben, a statikai elektromossággal is lehetséges a gömbvillámokéval analóg tünetmenyeket létesíteni, de kisebb mértékben. A kísérletek alkalmasak arra, hogy jövőre a gömbvillámok tünetmenyeire vonatkozó kutatások az eddiginél könnyebben legyenek végezhetők.

Hábrar a gömbvillámok ép oly érdekes mint ritka tünetmenyeinek végleges és megdönthetetlen elméletét eddigelé nem sikerült felállítani, mindazonáltal kénytelenek vagyunk, Weber szerint, a gömbvillámok létezésének kérdését az eddigi kísérletek és számos megfigyelés, illetőleg tudósítás alapján igenlőleg eldönteni és a tünetmeny egyes alakjainak speciális megoldását a további kutatásoktól, a jövőtől várni.

(Prometheus, 1894., 239. sz.)

BÓBITA ENDRE.

## A thea.

Az élvezeti szerek sorában a kávénak édes testvére a thea, mely a theanövény (*Thea chinensis* Sims.) összegöngyöltett és megszártított leveleiből készül.

A theanövény az általánosan ismert kaméliával (*Camellia japonica*) egy családba (Camelliaceae) tartozik. Börnemű levele kopasz és fénylő, virága fehér vagy rózsaszínű, termése tok, borsónagyságú, olajtartalmú magvakkal.

Khínában a theacserjét már évszázadok óta művelik. Keletindianak Assam tartományában vadon nő s azt tartják, hogy ez a növény, melyet egy ideig *Thea assamica* névvel jelöltek, az anyanövény, melytől a különféle khíni változatok eredtek.

A theanövénynek régebben a következő két fajtát különböztették meg: *Thea bohea* L. (1768) és *Thea viridis* L. A megkülönböztetésnek az a vélemény szolgált alapjául, hogy a fekete és zöld theafajtákat két különböző növény adja. Fortune, a ki 1848-ban és később is tartózkodott Khínában, meggyőződött e nézet téves voltáról, mert azt tapasztalta, hogy a khíniak megfelelő kezelésmóddal egyazon theanövény leveleiből egyaránt készítenek zöld és fekete theát, mire a két különbözőnek vélt növényt egy fajnak nyilvánították s *Thea chinensis* közös név alá foglalták.

A *Thea chinensis* Sims. vagy *Camellia theifera* Griff. legközönségesebb

változatai a *Thea viridis* L., széles, lándsá-  
alakú levelekkel; a *Thea bohea* L., rö-  
vid, viszásan tojásdad, a *Thea stricta*  
Hayne, keskeny, a *Thea assamica* Lindl.,  
széles, selyemfényű vagy fehéres leve-  
lekkel.

Ha a theanövénynek Khína nem is  
őshazája, a theakultúra minden való-  
színűség szerint onnan indult ki. E mel-  
lett bizonyít a thea elnevezése is. A  
kereskedelem számára elkészített thea-  
levelet, valamint forrázatát a kínai bi-  
rodalom legnagyobb részében *csa*-nak  
nevezik; ez a neve a japánoknál, por-  
tugalloknál és oroszoknál is, a kik az  
itallal együtt, úgy látszik, annak nevét  
is átvették a kínaiaktól. A thea, thee,  
te és tea elnevezések szintén Khínából  
— Fokienből — erednek, a hol a thea-  
cserjének (Amoy-ban) *tai* és (Fucsán-  
ban) *ta* a neve.

A theát a föld összes lakóinak so-  
káig egyedül Khína szolgáltatta; mint-  
egy három évtized óta Japán, Keletindia  
és Jáva is jelentékeny mennyiséggel  
szerepel a theapiaczon. A theacserjét  
mindenütt magról nevelik. Sajátságos,  
hogy a különféle változatok magvai egy-  
mástól nem különböznek. A nemes nö-  
vény kevés magvat ad. A cserje nyár  
végén virágozik s magva novemberben  
már teljesen megérett. Deczem-  
berben a magot elvetik s áprilisig a csemeték  
annyira megnőnek, hogy átültethetők.  
A cserjék leveleit a harmadik évben  
kezdik szedni, a legtöbb levél azonban  
a tizedik évben várható. Minthogy a  
magképződés a cserje erejét csökkenti,  
a termesztők rendszeren csak annyi magot  
hagynak meg, a mennyit maguk fel-  
használhatnak vagy jól eladhatnak.

Khínában a theaültetvények leg-  
nagyobb része az ész. sz. 25. és 31. foka  
között, hegyes-dombos, napsütötte he-  
lyeken van. A csemetéket az ültet-  
vényekben rendszeren sorokban, vagy a

rizsföldek szélére, sokszor más növények  
közé kertekbe ültetik, homokos de ter-  
mékeny földbe, körülbelül 1·25 m.-nyire  
egymástól. A cserjét folytonos nyesséssel  
tartják a kellő 1—3 m. magasságban, a  
földet körülötte sokszor meglazítják, a  
gyomot eltávolítják s a talajt olajpogá-  
csával és egyéb nitrogéntartalmú anya-  
gokkal mérsékelten trágyázzák. A leve-  
leket évenként háromszor, néha négyszer  
szedik. Az első szedés, mely a legfino-  
mabb theát adja, áprilisra, a második  
május végére esik, a mikor a levelek  
már kevésbé gyengék; a harmadik  
szedést június végén végzik; a negye-  
dik, őszi szedés nem mindig biztos. Az  
első szedésre különösen nagy gondot  
fordítanak, hogy a cserje gyenge rügyei  
meg ne sérüljenek, mert ez a főszedést  
csökkentené. A leveleket asszonyok és  
gyermekek szedik; mindegyike az apró  
levelekből naponként csak 15 fontot, de  
később, ha a levelek fejlettebbek, há-  
romszor annyit is szed. Egy font kész  
theára rendszeren négy font friss levelet  
számítanak. A termesztő vagy maga ké-  
szíti el, vagy még az elkészítés előtt el-  
adja a leveleket.

*Japánba* a theacserjét valószínűleg  
Khínából vitték a Kr. u. 800. évben; de  
állandó otthonra és általános művelésre  
hosszas elhanyagolás után csak a XIII.  
században talált. Mint kiviteli cikk  
csak 1853—1854 óta szerepel, a mikor  
a Perry-expedíció megnyitotta a keres-  
kedelemnek az útát az országba. Azóta  
a theakultúra folyton terjed s ma már  
42,000 hektárnál nagyobb terület van  
theával beültetve. A termesztés módja  
ugyanaz mint Khínában; de a japánok  
általólag kevesebb gondot fordítanak a  
theaültetvényekre; a legtöbb ültetvé-  
nyes nem távolítja el a gyomot, nem  
lazítja a földet a cserje körül, s még  
az időnként szükséges trágyázást is el-  
mulasztja. Gyakran hallani panaszt a

japáni földművelők hanyagsága ellen s ennek tulajdonítható, hogy a japáni thea Észak-Amerikában, a hova legnagyobb része kerül, sokat veszített kedveltségéből.

*Britt-Keletindában*, a hol a thea-növény vadon nő, a theakultúra fejlődése a jelen századba esik. A vad thea-növényt Bruce találta 1823-ban, midőn ott kereskedelmi ügyekben utazott. Rövid idő múlva kiűtött az első háború Barmával, melyben Bruce-nak egyik fitestvére is részt vett; ez több száz theanövényt szerzett, melyekből néhány példány a kalkuttai botanikai kertbe került. 1832-ben Bentinck lord kiküldötte Jenkins kapitányt, hogy, Assam termékeit tanulmányozva, jelentést tegyen és különösen figyelmeztette a Bruce által a theacserjére. Jenkins 1834-ben külön e célra egybegyűlt választmány előtt tette meg a jelentést, hogy Assamban a theanövényt messze kiterjedő területeken vadon találta, mire a választmány tagjai közül egy orvosokból és botanikusokból álló küldöttség Assamba ment azzal a megbizással, hogy ott faiskolákat létesítsen. Később a választmány indítványára Dr. Gordon és Dr. Gutzloff Khínából szereztek be theamagvakat és csemetéket; a magvakat a kalkuttai botanikai kertben csíráztatták és a csemetéket innen küldötték Assamba és az északnyugoti tartományokba. A khínai és assami növények keresztezéséből a hibrideknek egész sora keletkezett úgy, hogy Keletindában ma a *Thea chinensis*nek különösen három változatát ültetik. Ezt a három változatot Hunter a következőképen jellemzi:

a) Az assami változat fmagasságúra nő, erős és jóízű theát ad, de tenyésztése sok nehézséggel jár és csak egyes területeken sikerül. b) A khínai változat alacsony cserje, gyengébb theát és kevesebb levelet ad. c) A harmadik változat

egy nemes hibrid, mely a két előbbi keresztezéséből származott; különböző arányban mindkettőnek a tulajdonságait egyesíti magában s az ültetvényesek legszívesebben ültetik.

Money, a ki maga is 18 évig ültetvényes volt, J. B. White és mások rosszalják a kormánynak azt az eljárását, hogy a khínai növényt Assamba bevitte, mert ezzel nemcsak az ottani thea minőségét, hanem az ültetvények termőerejét is megrontotta.

A kormány kétségkívül hibát követett el a khínai theanövénynek Assamba való bevitelével, de Keletindia egyéb területeire nézve ez az intézkedés üdvös volt, a mennyiben, maga Money szerint is, az indiai theanövény Bengalia forró, nedves nyugoti részén túl nem tenyésztethető jól; az indiai theanövényt és a vele közel rokon nemes hibridet — Assamot nem tekintve — csak Terrayban és Chittagognál ültetik sikeresen, a nyugoti Himaláján azonban a hideg vagy túlságos száraz klíma miatt az ültetés sikertelennek mutatkozott. Ott a khínai cserje nélkül, mellyel igen szép sikert értek el, a theaültetés nem is volna lehetséges. Hibát követett el a kormány azzal, hogy a theanövényt a legdélibb khínai tartományokból szerezte be, a hol könnyen hozzáférhető ugyan, de silányabb theát ad. Ezt a hibát Fortune tette némileg jóvá, a mennyiben néhány év alatt 20,000 theanövényt vitt át a legjobb khínai fekete és zöld theát termő vidékekről Keletindába.

A theaültetéssel Keletindában a kormány tette az első kísérletet 1835-ben Lakimpurban, de siker nélkül; ezt követte 1837-ben a második ültetés, mely életrevalónak bizonyult s ezzel kezdődött meg a keletindiai theakultúra. Ugyanabban az évben munkásokat is hoztattak Khínából, a kik a fekete theát





A thea-növény egy ága.

készítették, később Auckland lord alatt másokat, a kik a zöld thea készítmódját is értették. Az első theát 12 ládában küldötték Angliába s ott a küldeményt illatosnak, erősnek és, ha nem jobbnak, legalább is olyan jónak találták mint az akkor bevitt kínai fajtákat.

Csakhamar társulatok keletkeztek, melyek theaültetvényeket létesítettek és 1840-ben a kormány is átadta kísérleti ültetvényét az első, 1839-ben alakult »Assam-Tea-Company«-nak. A társulat 1851-ben 280,000 font theát termesztett. Ma már a theakultúra szilárd alapon áll és évről évre terjed nemcsak Assamban, hanem Keletindia egyéb tartományaiban is.

A theaültetés Keletindianak, de különösen némely tartományának; főképen Assamnak sok hasznot biztosított. Assamban, az ottani Chief-Comissioner helyettes 1887 februárius 16-ikán, Viktória királynő 50 éves uralkodásának jubileuma alkalmából, mellyel az ottani theaültetés 50 éves jubileuma épen összeesett, erre vonatkozólag a következőket mondotta: »Nem szándékom önököt hosszú statisztikai adatokkal fárasztani, csak egy-két ténynek és számnak felsorolásával akarom megvilágítani azt a haladást, melyet a tartomány az utolsó 50 évben tett. Rövidség okáért csak a tulajdonképeni Assamra, illetőleg annak öt felső kerületére, a theakerületekre szorítkozom. Assamnak 50 év előtt 650,000 lakosa volt, ma 1.800,000 lakosa van, tehát csaknem háromszor annyi; 40 év előtt 1.000,000 acre-t tett a benépesített terület, ma tesz 2.500,000 acre-t; az első theaültetvény 50 év előtt létesült Assamban, ma 108,000 acre van theával beültetve, Kachar és Sylhet beleszámításával pedig 200,000 acre; Assam évi jövedelme, mely 50 év előtt csak 450,000 rupiát

tett, ma a 2.600,000 rupiát is meghaladja.\*

Keletindia theatermését 1882-ben 51.619,000 fontra becsülték; ebből 2 millió fontot számítottak Ausztráliára és Amerikára, 15 millió fontot a honi fogyasztásra, a maradékot, 48 millió fontot Angliára.\*\*

Feistmantel szerint Keletindiában a theakultúra körülbelül 500,000 embert foglalkoztat. A theával beültetett terület 1886-ban közel 275,000 acre-t tett, s ha a fiatal ültetvények is mind kellőképen kifejlődnek, évenként 120.000,000 font thea várható. Az egész vállalatba 19.000,000 font sterling tőke van befektetve s az évi termés, csak 90.000,000 fontjával (az 1887. évi termés 86.031,920 fontot tett) számítva, 45.000,000 frt értékű (aranyban).

A theakereskedés főpiacza Kalkutta, Britt-Keletindia fővárosa; innen kerül a thea a kivitelre, leszámítva azt, a mit a Madras terület termeszt. A Hugli-kikötőben van az egyes hajótársulatoknak megálló és rakodó helyök, valamint zárkájok. Itt kötik meg az üzleteket is.

A keletindiai thea erősebb a kínainál, azért a kínai és angol theakereskedők a gyengébb theák keverésére használják. A theakeverés külön és nem jelentéktelen ága a theakereskedésnek. Sok kereskedő külön veszi a theafajtákat és maga készíti el a keveréket; a legtöbb azonban nem bízik a saját ügyességében s jobbnak tartja már kevert theát venni. Londonban több cég kizárólag theakeveréssel foglalkozik s az angolok általában nem csinálnak titkot belőle, ha a theát keverik.

Ceylon szigetén a theát először 1842-ben ültették, a mikor a *Hemilea vastatrix* a kávéültetvényekben mutatkozni

\* I. B. White, The Indian Tea Industry.

\*\* Globus. 1882. XLI. kötet.

kezdett, de komolyabb kísérleteket csak akkor tettek az ültetéssel, mikor 1873-ban és 1874-ben az Assam-hybrid és kínai csemeték Paradeniya és Hakdala fűvészertjéből kiosztásra kerültek. Később nagymennyiségű magvat vittek be Assamból s a theaültetés 1883-ban, a mikor az előbbi kávéterületeket kezdték beültetni, határozottan átlépte a kezdetlegesség stádiumát.

A sziget éghajlata, a talaj, a fekvés, nevezetesen délen, nyugoton és a központi dombos vidéken, rendkívül kedvező; az esőmennyiség, a trópusi hőmérséklet, mindmegannyi föltétele a kiterjedt theakulturának. S valóban az utóbbi években oly rohamos előhaladást is tett, hogy a szigetnek ma már jelentékeny kivitele van, csaknem összes szükségletét fedezi s a bevittet igen csekély mennyiségre szállította alá. Ceylon szigetén egy acre 250—500 font theát ad s az elkészítés oly kevés költséggel jár, hogy fontja, Angliába szállítva, nem kerül többre 8—9 pencenél, ellenben kicsinyben elárúsítva, Londonban, ennél jóval magasabb áron kel.

A theakulturának további jó oldala a kávéé fölött abban áll, hogy magasabb fekvésű helyeken is sikeresen üzhető; R a n s o n n e t szerint Ceylonban a legmagasabb kávéültetvény 1500 m. magasságban fekszik, ellenben a theaültetvények 1700 m. magasságig emelkednek. Ehhez járul, hogy a ceyloni thealevél épen olyan jó mint az indiai, de a középtermés jóval több mint Keletindióban, a hol egy acre-ra 290 fontot lehet számítani. Innen van, hogy Ceylon szigetén, ha új területek beültetéséről van szó, elsőbbséget adnak a theának olyan helyeken is, a hol a kávé nincsen veszélyeztetve.

*Jáva* szigetén a theacserjét a hollandi kormány honosította meg 1835-ben. Túlesvén a kezdet nehézségein, a

kultúra életrevalónak bizonyult, de nem emelkedett arra a magaslatra, melyen Keletindióban áll és kivitelében 1882 óta, többszörös ingadozás után, állandó hanyatlás mutatkozik.

Az ültetvények Jávában már 280 méter magasságban is előfordulnak, de a theacserje tulajdonképeni zónája 800 métertől körülbelül 1600 m.-ig terjed. Ebben a zónában nincsen külön esős és külön száraz időszak; három hét eső nélkül a ritkaságok közé tartozik, sőt nyugoti Jávában még öt-hat ilyen nap is, azért a növényzet sohasem szenved szükségét a nedvességben. A theacserje csaknem egészen egyenletesen nedves éghajlatban nő és e tekintetben a jávai ültetvények határozott elsőbbségben vannak a kínai, japáni és keletindiai ültetvények fölött. Kínában és Japánban csak kétszer, vagy háromszor szedik a leveleket; a negyedik szedés többnyire elmarad, mert a hűvös, száraz őszi időre esnek, a mikor a cserje nem hajthatna újra leveleket, melyek a szerves anyagok képződésére szükségések. Épen így van ez Keletindia nyugoti részében is; ellenben Jávában, a hol a hőmérséklet mindig 16° fölött áll s a nedvesség egész éven át elég magas fokú, a szedés úgyszólván szakadatlanul történik.

Hogy Jáva ily körülmények között sem természet finomabb theát, annak oka első sorban valószínűleg abban rejlik, hogy a bokor termőerejét túlságosan kihasználják; mert ha a kedvező éghajlati viszonyok alatt a levelek folytonos szedése a bokornak nincs is látszólag ártalmára, mint Kínában és Japánban, mégis bizonyos, hogy a növény szenved, ha a táplálkozásra sem elegendő időt, sem elegendő levelet nem hagynak neki. Közel fekszik továbbá az a föltevés is, hogy a theára nézve jellemző extrakt-anyagok és illanó ola-

jok csekélyebb mennyiségben fejlődnek, ha a leveleket egész éven át rövid időközökben szedik. Junghuhn a termés silányságát a sok nedvességben keresi; ez azonban nem lehet az egyedüli ok, mert nem volna érthető, miért javul mégis évről évre a jávai thea. Tény, hogy Jáva szigetén beteg theacserjék megvizsgálásakor kitűnt, hogy talajuk nedvesebb volt mint az egészségeseké; a kémiai vizsgálat pedig úgy a levelekben, mint a fás részekben némely anyagból többet, másokból kevesebbet mutatott ki, mint a mennyi az egészséges cserje leveleiben és fás részeiben volt. Woeikov azt hiszi, hogy a hollandok nem értenek a thealevelek elkészítéséhez. Valószínű, hogy a felsorolt okok közül több összejár.

A jávai thea erős ugyan, de fanyar. keserű és nincsen jó aromája; azért előbb csak keveset szállítottak Hollandiába s többet Németországba, a hol inkább olcsósága, mint jósága tette kelendővé. Újabb időben állítólag mind a hollandi, mind az angol piaczon mindinkább kedvelté válik.

Évek előtt egy portugál szerzetesnek az a gondolata támadt, hogy a melegebb éghajlatnak valamennyi kultúr-növényét összegyűjti, tenyésztésüket tanulmányozza s terjeszti majd *Brazília* mindazon részeiben, melyek a portugáloknak hozzáférhetők. Rio de Janeiroban a nagykiterjedésű botanikai kertet használta fel e célra, s bár az alapeszme, sok körülménytől akadályozva, nem volt teljesen megvalósítható, emekertből, mely a pompás trópusi növények ügyes összeállításával bizonynyal egyike lehetett a világ legszebb kertjeinek, Brazíliára sok jó származott. »Ott láttam — mondja B i b r a — egy theaültetvényt, mely körülbelül egy hold területet foglalt el. Kétségkívül ez volt az első Brazíliában, melyből valamennyi későbbi származott. A Brazíliába vitt

theanövényekkel egy kínaiakból álló kis kolóniát is hoztattak: de ezek épen olyan kevésbé voltak szerencsések mint a theájuk, mert száz és egynéhány közül alig 10—12 maradt életben«.

Csak évtizedek múlva kezdett a theaültetés általánosabbá lenni, de akkor is csak Rio de Janeiroban és San-Paulóban s itt sem olyan terjedelemben, hogy az ott termelt thea — Cha da India — a kivitelben valamikor szerepet játszott volna. A talaj és az éghajlati viszonyok nem látszanak kedvezőtleneknek, és a braziliai thea állítólag mégis fanyar és csekély aromájú, a minek oka valószínűleg a nem czélszerű kezelésmódban rejlik.

*Észak-Amerikába* Fortune vitte be a theacserjét s az első kísérleteket az ültetéssel Kaliforniában tették, melyek a kedvezőtlen éghajlati viszonyok alatt sikertelenek maradtak ép úgy, mint később az *Unio* nyugoti és déli államaiban is.

A jelen század elején *Franciaországban* A n d r é L e r o y foglalkozott a theakultúrával, még pedig szép sikerrel. Körülbelül 500 cserjéje volt nyolcz évestől felfelé, melyek igen szépen nőttek. *Camellia* alanyra voltak oltva, áprilisban virágoztak és csaknem minden év október havában hoztak érett gyümölcsöt. A levelekből készült theának azonban hiányzott az aromája, a mi talán a nem megfelelő szárításmódnak tulajdonítható.

Újabb időben *Oroszországban* történnek kísérletek theaültetéssel.\*

\*

A theanövény különfelesége, a levelek leszedésének ideje, elkészítésök

\* A kínai theával Magyarországon is tettek kísérleteket, a többi között H a u s z m a n n A l a j o s műegyetemi tanár annavölgyi birtokán Szt.-Endre mellett. A theabokor télen is a szabadban maradt; a leveleiből készült fekete thea jóízű forrázatot adott, csak zamatja nem volt, minthogy nem illatosították a Kínában szokásos módon, szagos virágok zamatjával. SZERK.

módja adja a theafajtáknak változó élvezeti és kereskedelmi értékeket. Az a kitűnő thea, mely Khína némely vidékén terem, sohasem jut az európai kereskedelembe; a mit mi fogyasztunk, az a legjobb esetben középminőségű, a régi gyakorlat szerint elkészítve az idegenek számára. A khínai a saját használatára szánt leveleket csak egyszerűen szárítja, azokat pedig, melyek kivitelre kerülnek, körülményesebb készítmódnak veti alá. A készítmód szerint megkülönböztetünk zöld, sárga, fekete és téglatheát.

A *zöld thea* készítmódjának lényege a gyors szárításban rejlik, mialatt a chlorofill nem bomlik fel teljesen. A készítésre szánt leveleket rostára öntik, mely beleillik egy befalazott üstnek a nyílásába. Az üstöt megtöltik félig vízzel, alatta széntüzet élesztenek s ha a víz forni kezd, a rostát a levelekkel behelyezik az üst nyílásába és befedik. A levelek rendesen addig maradnak a vízgőz fölött, míg a jellemző theaszag kifejlődött; akkor a rostát leemelik az üstől s az előbb jól összerázott leveleket gyékényre terítik. A fonnyasztott levelek megpuhulván, könnyen hajlíthatók s felszínükön a kiszivárgott theaolaj vehető észre. Az ezután következő szárítás tűz fölött történik. A fából vagy bambuszból készült szárítókemencze teknőalakú és czeментtel van kibélelve; fenekén hamuval körülvett gyenge széntűz ég. A kemencze nyílásába keret alakú fedő illeszkedik, melynek feneké és oldalfalai erős háncspapírosból készültek. A fenék 40—50 cm.-nyi távolságban áll a tűz fölött, s már csak azért sem gyuladhat meg, mert a vele érintkező hő az 50—60 C. fokot meg nem haladja. Nagyban természetök 3—8 ilyen kemenczét tartanak; mindegyiket egy-egy erős ember kezeli, a ki a fonnyasztott leveleket a papirkeret fenekére önti, előbb forgatja, azután több órán át kezei

közt sodorgatja, míg minden egyes levél meg nem sodródott s a tömeg olajzöld színűvé nem vált, melyet azután még a főnnebbiekhez hasonló papirkereteken 45—30 C. fokon egy napig szárítanak. Ezzel a thea a helyi használatra elkészült s már csak a különválogatásra és csomagolásra vár. Agyag- vagy porcellánedényben jól elzárva, legalább egy évig eltartható. A levelek különválogatása azért szükséges, mert zülédkor kisebb-nagyobb levelek és sokszor a kaprihoz hasonló fiatal termések is belekerülnek. Ezeket, valamint a levélgyeleteket és hibás leveleket kiszedik, a theaport kirostálják, a kis leveleket különválogatják a nagyoktól, s végül asztalon szétterítve gondosan átnézik s a még benmaradt tisztátalanságot, levélgyeltöréket és terméseket eltávolítják. A munka ezzel bevégeződött; a theát faládákba csomagolva a kikötőkbe küldik, a hol a kereskedő átveszi. A kereskedő, hogy az árú a tengeren szállítást jobban kibírja és kelendőbb legyen, a kész theát még egy-két órán át gyenge tűz fölött szárítja, esetleg festi s csak azután adja a kivitelbe.

A zöld theának kereskedelmi fajtái: az *imperial*, a *gunpowder*, a *youngh-hyson*, a *hyson* és a *twankay*; a két első a még fejletlen levelekből készítik és *gyöngythea*-nak is nevezik. Európába leginkább a silányabb *twankay* és a jobb minőségű *hyson* kerül.

A *fekete thea* készítmódja a zöldektől főképen abban különbözik, hogy a friss leveleket egy napon át fonnyadni, azután halomra öntve erjedni hagyják. Fonnyadás közben a chlorofill felbomlik s a levelek barnásfekete színt öltenek, az erjedés alatt pedig kifejlődik az a sajátos aroma, mely a fekete theát a zölnél kedveltebbé teszi. A további eljárás megegyezik azzal, melyet a zöld thea készítésében követnek.

A fekete theafajták: a *pecco*, *sou-*

*chong*, a *congo*, továbbá a *capér* és az *oolong*. A pecco a legfinomabb és legdrágább fekete thea, mely a még teljesen ki nem fejlődött levelekből készül. Tény, hogy minél fejlettebbek a thealevelek, annál több az aromájuk; innen van, hogy a legjobb pecco nem felel meg a mi izlésünknek s kell, hogy souchonggal keverjük.

A *sárga thea* valószínűleg úgy készül mint a zöld; árnyékban szárítják és mesterségesen nem festik.

A *téglathea*, melyet kizárólag az ázsiai nomád népek fogyasztanak s az európai kereskedelemben nem fordul elő, a legnagyobb levelekből, melyek sem a fekete, sem a zöld thea készítésére nem használatnak, a hulladékokból és az ágak hegyéből készül.

A theát különféle módon hamisítják. A leggyakoribb hamisítások abban állnak, hogy a már használt leveleket úgy készítik el, mintha még nem voltak volna leforrázva, vagy a thealeveleket más növények leveleivel helyettesítik, azonkívül a valódi theát épen úgy, mint a hamisítottat festik és súlyát ásványanyagokkal szaporítják.

Azokban az országokban, a hol nagy a theafogyasztás, mint Angliában és Kínában, a már használt thealeveleket összegyűjtik, csersavval impregnálják és újra sodorják. Ez a készítmény annyira hasonlít a valódi theához, hogy a keverékben még a szakértő sem ismeri fel. Forrázata halvány színű, íze inkább fanyar mint keserű s nincsen az a hatása mint a valódi theának. Londonban 1872-ben a theavásáron állítólag hét millió font ilyen theát adtak el, melynek készítésével több gyár foglalkozott. James Bell azt állítja, hogy a jelenlegi szigorú ellenőrzés mellett ma már Angliában nem igen fordulhatnak elő hamisítások.

Más növények leveleit épen úgy el lehet készíteni, mint a thealeveleket,

minthogy sem alakjuk, sem nagyságuk nem szolgál akadályul s csak a feltűnően szőrös vagy erős illatú levelek nem használhatók. Kétségtelen, hogy nincsen hiány olyan levelekben, melyek legalább külsőleg hasonlítanak a thealevelekhez és azt kellene hinnünk, hogy kizárólag ezeket használják a hamisításra. Pedig nem úgy van. A hamisítók olyan nagy és, sajnos, okadatolt bizalmat helyeznek a fogyasztók jóhiszeműségébe, hogy olyan leveleket is elkészítenek theának, melyek távolról sem hasonlítanak a thealevelekhez s minden laikus, ha fáradságot vesz magának s a forrázotti leveleket szétteríti, felismerheti bennök a tölgy, juhar vagy platán leveleit, vagy legalább is megtudhat annyit, hogy nem thealevelek.

A gyöngyökös (*Lithospermum officinale* L.) levelei tisztán, mint »Prwni česky čaj« (első cseh thea) kerülnek kereskedelembé. A fekete thea módjára vannak elkészítve s feltűnően hasonlítanak hozzá, de ha figyelmesen vizsgáljuk, a leveleken durva szőröket találunk.

A fehér fűzfa (*Salix alba*) leveleit, mondja Medhurst angol követ, Kínában nagyban gyűjtik s a thealevelek módjára elkészítve, 10—20%-nyi mennyiségben keverik a theához.

A keskeny levelű fűzike (*Epilobium angustifolium*) levele szintén hasonlít a thealevéhez, de ha teljesen kifejlett, könnyen felismerhető. Gyöngébb a thealevélnél és sohasem fűrészes szélű. Oroszországban vagy tisztán, vagy thealevelekkel keverve árulják.

Használják ezenkívül hamisításra a köris, a kókény, a rózsa, a meggy, a cseresznye és a kávé leveleit. A kávélevelek, minthogy koffeint tartalmaznak, valóban pótolják a theát s a kávétermesztő országokban (Brazília, Keletindia, Arábia) nagy mennyiségben használják theakészítésre.

Festeni csak a zöld theát szokták; a festésre berlini kékből és gipszből álló keveréket használnak, melyből az utolsó szárításkor mindenik üstbe egy-egy késhegynyt dobnak. A festésnek ez a módja nem ártalmas és arra való, hogy a theának fakó színét kissé élénkítse. Az egészségre ártalmas ásványfestékeket, mint eczetsavas réz, káliumchromát, ólomchromát stb. ritkán használnak. A festett thea gyakran már arról fölismerhető, hogy a levelek tiszta papíron dörzsölve, nyomot hagynak, hogy hideg vízben áztatva, üledék rakódik le belőlök, vagy a vizet megfestik.

Sokszor a thea súlyát is szaporítják oly módon, hogy a theát gummioldattal és keményítőcsirizzel megnedvesítik s grafitot, ólmot, vasreszeléket, steatitot és porcellánföldet kevernek hozzá. Az ásványanyagokkal súlyosbított thea forrázata mindig zavaros.

A gyengén szagos theákat úgy teszik illatosakká, hogy a kész thealevelek közé némely növény (*Jasminum Sambac*, *Gardenia florida*, *Olea fragrans* stb.) virágait keverik. Az illatosító virágokat, ha megszáradtak, kirostálják a theából.

\*

A theafajták értékét a londoni theavásáron a kereskedők különféle jelekből itélik meg, a mihez hosszas gyakorlat és sok ügyesség kell. A theaforrázat minőségén kívül különösen arra néznek, vajjon a thea egyenlő színű, egyenlő nagyságú és szabályosan sodrott levelekből áll-e. A thea jóságának megítélésében általában sem a név, sem a szín, de még az illat sem irányadó, hanem egyedül a theaforrázat íze, a mi a thealevél kémiai alkatrészeitől függ. A theaforrázatnak kesernyés, összehúzó ízét a csersav, kellemesen izgató hatását a thein, természetes arómáját egy sajátosság illanó olaj okozza.

A különféle theafajtáknak számos analizise ismeretes. Valamennyi analizisből kitünik, hogy a thea kémiai összetételében a thein mellett fontos szerepe van a csersavnak. Zöld theafajtákban rendszeren több a csersav mint a feketében. Mulder szerint épen a legjobb zöld theák tartalmazzzák a legtöbb csersavat, s ezért Feistmantel azt tartja, hogy a sok csersav a theának mindig javára válik.

A következőkben közöljük 16 kínai és indiai theafajta analizisének középértékét: Víz: 11.49, nitrogéntartalmú anyagok: 21.22, thein: 1.35, illanó olaj: 0.67, zsír, chlorofill stb. 3.62, gummi és dextrin: 7.13, csersav: 12.36, farost: 20.00, egyéb nitrogéntelen anyagok: 16.75, hamu: 5.11.

A csersav a theinnel, csekély mennyiségű sókkal, cukorral és egyéb anyagokkal együtt feloldódik, mikor a theát leforrázzuk. A theának theintartalma a különböző fajtákban változó, azért a thein mennyiségéből a thea minőségére következtetést nem vonhatunk. A thea megítélésére Flückiger a kivonatanyagok, a csersav s a hamu vízben oldható részének mennyiségét veszi alapul s úgy látszik joggal, mert Eder újabb vizsgálatai is mellette bizonyítanak.

A középértékek, melyeket Eder eredeti leveleknek 34 analiziséből állított össze, a következők:

	Csersav	Vonadék- anyagok	Hamu	Vízben old- ható hamu
<i>Fekete thea:</i>				
Souchong és Pouchong .. . . .	9.18	38.3	5.88	2.85
Congo .. . . .	9.75	37.7	5.70	2.41
Virágthea .. . . .	11.34	40.0	5.27	2.59
<i>Sárga thea</i> .. . . .	12.66	40.8	5.68	2.64
<i>Zöld thea</i> .. . . .	22.14	41.8	5.79	2.95

Ezekből a vizsgálatokból kitünik, 1. hogy öregebb levelekben kevesebb a csersav és a vízben oldható anyag, de több a hamu, mint a fiatal levelekben; 2. hogy a zöld theában több a csersav és a vízben oldható anyag, mint a fekete theában; 3. hogy finomabb fajoknak nagyobb a csersavtartalmuk, mint a közönségeseknek. Továbbá látnivaló, hogy a jó theában 1. legalább 30% vízben oldható anyag, 2. legalább 7.5% csersav, 3. legfeljebb 6.4% hamu és 4. legalább 2% vízben oldható hamu van. Világos, hogy e szám adatok a már használt és újra elkészített thealevelek felismerésében igen jó szolgálatot tesznek.

A rendkívüli gond és tisztaság, melylyel a kínaiak a theát kezelik, eléggé mutatja, mennyire fogékony ez a növény a legcsekélyebb idegen szag fölvételére, azért nem hangsúlyozható eléggé, hogy a thea olyan helyen tartandó, a mely minden idegen szagtól ment.

A theából rendszeren forrázatot készítségünk, melynek színe, a használt thea szerint, majd világos-sárga, majd sötétbarna. Forrázásra a porcellánkanna, minthogy a meleget tovább megtartja, alkalmasabb a fémből készülnél. A kannát előbb megtöltjük forró vízzel, pár perc múlva kiürítjük s beletesszük a theát, egy-egy csészére egy kávéskanálnyit számítva; azután ráöntjük a lehetőleg lágy forró víznek mintegy felét, a kannát befedjük s 6—8 perczig állni hagyjuk, ekkor ráöntjük a forró víznek másik felét, befedve még vagy két perczig állni hagyjuk, azután csészékbe önthetjük a kész theát.

\*

A thea részint tengeri hajókon szállítva, részint szárazföldön, a karavánok útján kerül Európába. A szárazföldön Oroszországba vitt thea az, melyet Európában »karaván-thea« néven ismerünk; legnagyobb része Khínából

a Jancsekjang partján fekvő ültetvényekből kerül, melyet a theakereskedők Hankovban vásárolnak össze. »Azok az idők — mondja W. Japha a theáról írt értekezésében — rég elmúltak, mikor ezeknek az ültetvényeknek legfinomabb fajtái jutottak a karavánok útján Oroszországba; ezeket most tengeren át hozzák Európába, a karavánok pedig csaknem kizárólag a harmadik szedés silány és középfinom fajtáit szállítják.«

Ebből látható, hogy téves az az általános elterjedt nézet, mintha a karavánthea jobb volna annál, a melyet tengeren szállítanak; valamint az sem áll, hogy a thea, tengeren szállítva, veszít értékéből. A hajóépítés ma már azon a magaslaton áll, hogy a tengeri hajókon a legkényesebb árukat (pl. a kínai kámfort) is úgy el lehet csomagolni, hogy kárt nem szenvednek.

A karavánszállítás Hankovból Tiencsin-en és Kiachtán át Moszkváig hat hónapba kerül; holott ugyanazt a theát Londonon és Königsbergen vagy Odesszán át 7—8 hét alatt szállíthatni Moszkvába. A szállítási költségeket Japha Hankovtól Nizsni-Novgorodig ládánként (110 orosz font) 55 márkába, a tengeren pedig Königsbergen vagy Odesszán át tovább egész Moszkváig 10 márkába számítja. A karavánszállítás 45 márkával drágább, de ezt a többletet kiegyenlíti a karavántheánál a sokkal csekélyebb beviteli vám, úgy hogy csak a legjobb minőségű theáknál fizeti ki magát a tengeri szállítás.

Az első szedésű thea már május második felében elhagyja Khínát s tengeren szállítva még épen jókor érkezik Nizsni-Novgorodba, hogy az ottani augusztus 1-ére eső vásáron eladásra kerüljön. A karavánthea sokkal később érkezik s mikorra eladják, már nem egészen friss.

A legtöbb theát, Khína kivételével,



Anglia fogyasztja, habár, a fejenkénti fogyasztást tekintve, Ausztrália felülmulja.

A fényüzési cikkekről — melyek közé a thea és a kávé is tartozik — szóló statisztikai kimutatások\* ez ita-  
lokra vonatkozólag az 1881. évről a következő adatokat közlik:

	Évi fogyasztás fejenként unciákban	
	thea	kávé
Ausztrália . . . . .	81	—
Angolország . . . . .	73	15
Egyesült-Államok . . .	21	115
Belgium, Holland . . .	8	175
Dánia . . . . .	8	76
Oroszország . . . . .	7	3
Svéd- és Norvégország	2	88
Németország . . . . .	1	83
Franciaország . . . . .	1	52
Ausztria-Magyarország	1	35
Olaszország . . . . .	1	18
Spanyolország . . . . .	1	4

A theafogyasztás mennyiségét általában tekintve, Angolország áll első helyen. Ugyancsak az évi fogyasztás 1881-ben Angolországban 167 millió, az Egyesült-Államokban 72, Ausztráliában 14 és Oroszországban 37 millió fontot tett.

L. és S. v. Fries a theakulturáról, a thea készítményéről és kereskedelméről szólva, az Osztrák-Magyar birodalomról a következőket mondják: »A monarchia sok és kitünő bort természet, jelentékeny mennyiségű és világhírű söröt főz, szeszt éget, nemcsak ipari célokra, hanem, sajnos, igen sokat élvezeti szerül is; mindamellett csak a kisebb résznek itala a bor meg a sör és mind általánosabbá válik a szeszfogyasztás különösen a monarchia ama részeiben, a hol az éghajlati és a talajviszonyok a bor, a gabonafélék és a komló természetét épen nem, vagy nem eléggé segítik elő.

\* Mullhall' Dictionary of statistics 1886.

Nem volna-e tanácsos úgy, mint ezt Angolország, Hollandia és később Németország is tette, a demoralizáló pálinka helyett a theaiváshoz fordulni? A kínaiak józan gondolkodás módja nagyrésztben a részegítő italoctól való tartózkodásukban keresendő; fel is ismerte a kormány a föltölt opium veszedelmességét, de sajnos, mit sem tehetett ellene.

Az Osztrák-Magyar monarchiának a Suez-csatornához való kedvező helyzete nagyban elősegítené az olcsó theaszállítást. Minthogy egy kilogramm közepminőségű thea körülbelül 100 liter forrázatot és egy liter forrázat négy csésze theát ad, cukorral, vízforralással, sőt még a szokásos rummal is olcsóbban lenne előállítható egy liter könnyű sörnél. A theának egyszerű készítménye melegfejlesztő tulajdonsága, más ételeknek veleélvezésére serkentő ingere terjedését a népesség minden osztályában megkönnyíti. Ha a kávé 200 év óta megtalálta az utat a legszegényebb kunyhóba is, s az évi fogyasztás túlhaladja a 300,000 q-t, valószínű, hogy a theafogyasztást, mely amannak alig 176-od részét teszi, becsületes és okos ügykezeléssel még magasabbra lehetne emelni.«

\*

Abban, hogy a thea Európában ismeretessé vált és a tudósok figyelmét magára vonta, K ä m p f e r-nek, a híres utazónak van legtöbb érdeme. Mikor terjedelmes műve »Amoenitates exoticae« megjelent, a thea használata Angolországban, Hollandiában, Németországban rendkívül fokozódott s nemsokára Európa többi országaiban is elterjedt. Akadtak ugyan egyesek, a kik fölszólltak ellene, mint Boerhave, van Swieten és más orvosok, de a kor-szellemnek nem tudtak soká ellentállni, sőt vannak, a kik azt állítják, hogy titokban ők maguk is hódoltak a theaivásnak, mely ellen irataikban oly erősen

kikeltek. Sokkal nagyobb számmal voltak azok, a kik a theának védelmére keltek; így Franciaországban Jaquin abbé és Valmont de Bomare, Angolországban Short, Svédországban Linné, a ki a theáról értekezést\* írt s a kinek ítélete nagysúlyú volt a vitás kérdés mérlegében.

Maga a theacserje még a XVIII. század közepén teljesen ismeretlen volt Európában úgy, hogy több természetudós itt nálunk vélte azt fölfedezni, a mit mások nagy költséggel idegen földön kerestek. Pauli Simon, a botanika tanára Koppenhágában, az illatos mirikát (*Mirica Gale L.*) tartotta a khínai theanövénynek; tévedése csakhamar kitűnt, mikor Dr. Cleyer-től Indiából néhány valódi theanövényt kapott. Labat, jezsuita, Khínából vitt magot Martinique szigetére, melyről azt hitte, hogy theamag; mikor a növény kikelt és leveleket hajtott, fölismerték benne a *Camellia sesangua*-t., melyhez a theanövény sokban hasonlít.

Linné sokat fáradozott, hogy a theát Európába átültesse; harminczszor vetette el a magvakat eredménytelenül. Minthogy az olajtartalmú magvak könnyen megavasodnak, nehéz a szállításuk, illetőleg hosszabb időn át való eltartásuk. A szállításnak két módja volt szokásos. Az első abban állt, hogy a napon megszáritott magvakat bevonták viaszszal; a második mód szerint a magvakat behagyták a toktermésben s fehér pléh vagy tombak szelenczében légmentesen elzárták. Mind a két módot, mint a czélnak meg nem felelőt, csakhamar elvetették.

Osbeck, Khínából visszatérve, egy fiatal theanövényt hozott magával, melyet Linnének szánt, de útközben a hajó fedélzetén helyezte el, a honnan a szél

a tengerbe dobta. Lagerström az upsalai fűvészkertnek két theanövényt adott át, melyeket két év mulva, mikor virágozni kezdetek, kaméliának ismeretek fel. Valamivel később nagy óvatossággal egy fácskát Guttenburgba vittek, melyet a kikötőben, a matrózok hanyagságából, a patkányok összerágtak, minek következtében elpusztult,

Végre Linné megkérte Eckberg kapitányt, hogy Kantonból jövet, vesse a theamagvakat könnyű agyagos földdel megtöltött edényekbe. Ez a kísérlet sikerült; mire a hajó Guttenburg kikötőjébe érkezett, a magvak már mind csirázta; felét mindjárt elküldték Upsalába, de az úton mind elpusztult, a másik felét a kapitány maga vitte oda 1763 október 3-ikán s így Svédországot illeti meg a dicsőség, hogy a theacserjét az európaiakkal megismertette.

Az angolok követték, majd javították ezt a szállításmódot. Kantonból való elutazásukkor megtöltöttek ládákat földdel, bevetették a legjobb theamagvakkal s azután leborították üvegharanggal, az úton pedig gondoskodtak édes vízzel való öntözéséről s megvédték a veteményt a tenger vizének sós párája ellen, melyet a szél a hajónak minden részébe bevisz. Ennek a gondos kezelésnek köszöni Angolország az első theanövényt, mely azóta szépen díszlik a sziget növénykertjeiben és nyáron át a szabad levegőt is megtűri.

Franciaországban az volt az első theacserje, melyet Jordan, a londoni híres növénytenyésztő, de Jausennek küldött, s a mely néhány évvel a forradalom előtt Chaillot-ban volt látható. Később több példányt neveltek a párizsi növénykertben; kettő közülök gazdagon virágozott a császárság idejében, mint azt Desfontaines bizonyítja. A francia földművelési miniszter 1838-ban Guillemin, múzeumi bo-

\* Dissertatio potus theae.

tanikai segédet Braziliába küldötte, hogy ott a theakulturával megismerkedve, azt Franciaországba átültesse. Guilleminek sikerült 3000 darab fiatal cserjét beszerezni, melyeket tizennyolcz ládába ültetve indított útnak; de, bár szállítás közben rendkívüli figyelemben részesítette, több mint két harmadrészüket elpusztult. Houssaye kettőt látott e fák közül a múzeum narancskertjében, melyek nyomorúságos külsejükkel nagy ellentétben állottak a mellettök elhelyezett kaméliákkal.

\*

A theaital Khínában, a hol a vizet nem tartják egészségesnek, már a legrégibb idők óta közönséges itala minden néposztálynak. A szegényebb khínai ismételve mindaddig főzi a thealeveleket, a míg keserű ízűvé teszik a főzetet. G a u b i l szerint a Tang-dinasztia könyveiben az van mondva, hogy a theára Khínában az első adót Kr. e. 793-ban vetették ki, tehát használata akkor már általánosan el lehetett terjedve.

A theaivás Khínából észak felé is elterjedt; a khínai császárok hadi csapataikat téglatheával fizették s utóbb ez a thea Mongolországban és Dauriában mint valamennyi északázsiai népnél értéves csereeszköz volt forgalomban.

Khínában és Japánban a theát a csészében forrázzák s abból isszák czukor és tej nélkül. Innen van talán, hogy a régi, valódi khínai porcellánból készült csészék olyan kicsinyek, mert a khínai nem forráz több theát, mint a mennyit egyszerre el tud fogyasztani. S ez helyes is, mert a thea annál kevesebbet veszít kellemes illatából, minél rövidebb ideig áll.

Tibetben és Kasmirban czukorral és fahéjjal, vagy tejbe főzve fogyasztják a theát. Tibetben már régóta és sok theát fogyasztanak; már a Ming-dinasztia idejében (1341—1628) azok, a kik

a zsoldot vitték Khínába, onnan theát hozták magukkal.

Perzsiába az üzbeci tatárok juttatták a theát; Ölschl ä g e r 1637-ben Ispahanban már theaméréseket talált, melyekben a theaital árulták.

A mongolok rossz ivóvizőket úgy teszik meghiátóvá, hogy theát forráznak belőle; theaivás közben tápláló ételeket fogyasztanak, mint tejet, vaját sóval és rizst. Különben a téglathea már magában véve tápláló, mert a thealevelek közé más növények leveleit is keverik s az egészet juhvérrel vagy ökörvérrel összegyúrva sajtolják. A téglatheát a mongolok úgy készítik, hogy egy darabot porrátörnek s rézedényben vízzel felforralják; egy másik edényben juhfaggyut olvasztanak s lisztet kevernek bele. Mikor a liszt a faggyut magába szívta, a theaforrázatot ráöntik és megsózzák; néha nátront vagy fahamut is adnak hozzá, hogy a theának erősebb, szappanhoz hasonló íze legyen.\*

A mandsuknál is rég szokásban van a theaivás; I d e s, orosz követ, 1892-ben minden háznál talált két fazekat, melyek közül az egyik húsfőzésre, a másik theaforrázásra szolgált. Ugyanígy találta L a n g e 1727-ben Kanvola mellett a mongoloknál.

Európában valószínűleg a hollandok és az oroszok ismerték meg legelőször a theát. A holland-keletindiai kereskedelmi társulat 1602-ben hozta az első theát Európába, melyet a khínaiaknál orvosszerűen használt zsályáért cserélt be. A társulat minden font zsályáért három font theát kapott, melyet fontonként 30, sőt 100 frankért árusított el Párizsban, holott neki alig került 8—10 sou-ba.

S z t a r k o v, orosz követ, S a h A l i nagy mogul udvarában itta az első theát

\* R i t t e r, Ueber die Verbreitung der Theekultur.

1639-ben; a theaivás ott az udvari szertartásokhoz tartozott. Elutazásakor a nagy mogultól egy csomag — akkor 30 rubel értékű — theát kapott, hogy a cáznak ajándéku átadja; hiába szégyenkezett a követ, a szerinte értéktelen ajándékot magával kellett vinnie.

Ha Oroszország nem is fogyaszt annyi theát, mint Anglia, azért az oroszok alig isznak kevesebb theát mint az angolok; mert míg az angol csak egy forrázatot készít a theából s igen erősen issza, addig az orosz ugyanabból a theamennyiségből 6-szor, sőt 8-szor annyi csésze theát is készít, mert a theát gyengén issza s addig önt vizet a levelekre, míg a vizet megfestik.

Angolországban a thea, ha nem a kávéval egyidejűleg, legalább rövid idővel utána lett ismeretes. A bevétel kezdetben igen csekély lehetett s a thea ára oly nagy volt, hogy csak az előkelő osztály fizethette; nagyban való eladásnál fontja 50—60 shillingbe került, mely összeg akkor még jelentékenyebb volt mint ma, tekintve az aranynak és ezüstnek akkori nagyobb belértékét. Egy küldemény 1661-ben fontonként 56 shillingért kelt. De ezek a nagy árak nemsokára alábbszálltak. A theaital készítése is csak a nagyok házában volt ismeretes. Ekkor történt, hogy Montmouth herczeg özvegye Skótországba egyik rokonának egy font theát küldött: a nélkül, hogy készítmódját is közölte volna. A szakács a thealeveleket megfőzte, barna levét kiöntötte s a főtt leveleket elkáposzta módjára elkészítve tálalta fel.

Az angol-indiai társulat, melyet Erzsébet királynő 1599-ben alapított, a mely azonban működését csak I. Jakab alatt kezdette meg, 1634-ben lépett kereskedelmi összeköttetésbe Khínával. A társulat megbízásából jávai ügynökségük 1669-ben 143 font theát

küldött Angolországba, melyből az igazgatóság 22 fontot a királynénak ajánlott fel. Az udvarnál akkor már nagyra becsülték a theaital. A társulat az első kilencz évben, 1669—1678-ig 542 font theát szállított Angolországba; 1652—1700-ig a bevétel 181,145 fontot tett s 1800-ban, tehát 100 évvel később 180-szor annyit.

Ilyen szerényen tette meg bevonulását a thea Angolországba, mely később történetében, politikájában, kereskedésében és háztartásában olyan nagy szerepet játszott. Az angol-indiai társulat meggazdagodva, nagy részben a theakereskedéssel, kevesebb mint száz év múlva Angolországot egy nálánál 20-szor nagyobb és 10-szer népesebb területtel ajándékozta meg, melynek talaja a földművelés legkülönfélébb termékeit szolgáltatja s belsejében gazdag arany- és gyémántbányákat rejt. A hódítást, mely a politikának, a fegyvernek és a civilizációnak közös műve, egy egyszerű, kereskedőkből álló társaság tette; ez olyan hódítás, a minőre még az ókori görögök és rómaiak évkönyveiben sem találunk példát. A társulat a rendkívüli nagy jövedelem nélkül, melyet a theamonopoliumból húzott, sohasem kelhetett volna síkra Angolország törekvései mellett. Tengeri hatalmának fejlődése, uralmának megszilárdulása Hindosztánban, mely Khínának kapúja és sok időn át az angol áruknak kitűnő rakodóhelye volt: mind olyan jótétemények, melyeket Angolország egy egyszerű falevélnék, a thealevélnék köszönhet.

Amerika, mely szintén sok theát fogyaszt, szükségletét sokáig Angolországból szerezte be. Mivel Angolország Franciaországgal főképen amerikai gyarmatai érdekében kezdte a hétéves háborút, Canada megszerzésével az angol kormány feljogosítva érezte magát, hogy a gyarmatokat indirekt adó

kivetésével a hadi költségek viselésébe bevonja, és 1764-ben a parlament beleegyezésével különféle kereskedelmi cikkekre beviteli adót vetett, a következők pedig a bélyegadót vezette be.

A gyarmatok ellenállása már 1766-ban arra indította a parlamentet, hogy a bélyegadót megszüntesse, de azt határozottan kijelentette, hogy a gyarmatokat megadóztatni jogában áll s ezt bebizonyítandó, a theára, papirosra és festékre, bár csekély, beviteli adót vetett, mely intézkedésnek a gyarmatok ismét ellenszegültek. Időközben, az amerikaiak ama határozata következtében, hogy Angliából nem vásárolnak többé theát, az angol-keletindiai társulat theakészlete annyira felhalmozódott, hogy a társulat maga felajánlotta a kétszeres kiviteli adót, ha a kormány ennek fejében az amerikai beviteli vámot megszünteti. A kormány az ajánlatot visszautasította, szigorúan ragaszkodván megadóztatási jogához; 1773-ban azonban a »Theeacte«-tal a kiviteli vámot az amerikai angol gyarmatokra eltörölte abban a reményben, hogy a thea olcsósága csábítani fogja az amerikaiakat a vásárlásra s ezzel indirekt megadóztatási joga is érvényesül. A társulat nyomban néhány theával megrakott hajót küldött Amerikába, a hol a gyarmatosok már gondoskodtak, hogy a kirakodást megakadályozzák. A napilapokban és külön felhívásokban felszólították a kikötő városok lakóit, hogy a theashajókat be ne bocsássák, »mert azok rablánczokkal vannak megrakva, melyeket Anglia a gyarmatosok számára kovácsolt« s mindazokat, a kik ez ellen cselekszenek, borzasztó bosszúval fenyegették. Mikor mindezek ellenére a theashajók az angol hadihajók védelme alatt Boston kikötőjébe értek, fegyveres erővel támadták meg őket s az egész thearakományt, 18,000 fontot a tengerbe vetették 1773

december 18-ikán. Ez volt a kiinduló pontja az amerikai szabadságharcznak, mely azzal végződött, hogy Angolország amerikai gyarmatai függetlenné tették magukat az anyaországtól. A szabadságharcz után Amerika maga is kereskedelmi összeköttetésbe lépett Khnával s azóta onnan, Japánból s részben Brit-Keletindiából fedezi jelentékeny theaszükségletét.

\*

A Thea chinensis levelei helyett egyes országokban más növények leveleit is használják forrazat készítésére. Indiában két növény honos (*Osyris nepalensis* és *Eurya*), melynek leveleit e célra felhasználják. Birmában is készítenek egy theafélét, mely hosszabb ideig eltartható. Ez a thea, melynek »hlapet« a neve, valószínűleg az *Elaeodendron persicum* leveleiből készül, melyhez még kevés olaj, só, fokhagyma és asa foetida járul. A birmánok ezt a készítményt (»pickled thea«) kis adagokban az étkezés után fogyasztják, olyanformán mint mi Európában a sajtot. Dél-Amerikában a »paraguay-thea« az *Ilex paraguayensis* megszáritott levele. Forrázatát, mely keserű és izgató hatású, mint a kínai thea forrázata, »mathé«-nak nevezik. Nagyban készítik; 1869-ben Buenos-Ayresből 14.000,000 fontot 5.200,000 frank értékben vittek ki és az évi fogyasztást 40.000,000 fontra becsülték. Használatos továbbá a »labrador-thea« (*Ledum palustre* és *L. latifolium*), a »tasmanthea« (a *Melaleuca* különféle fajából), a »fahanthea« Mauritius szigetén, és még sok más thea, a nagy számú orvosi theákat nem is számitva.

Ezeknek egy részében szintén megvan a nitrogéntartalmú thein, vagy más, vele rokon vegyület, bár ezek a növények más csoportokhoz tartoznak.

Azon növényi anyagok használata,

melyek izgató hatásúak, s melyeket közönségesen narkotikus néven foglalunk össze, általában az egész földön el van terjedve. Bibra szerint két millió ember issza a kávélevelek forrázatát, 10 millió a paraguayi-theát; ugyanannyi fogyasztja a kokát; 40 millió cikoriát iszik tisztán vagy kávéval keverve; 50 millió a kákaót élvezi csokoládé vagy egyéb alakban; a kávét 100 millió ember issza és 100 millió ember a betelt, vagy surrogatumaikat rágja; 300 millió a hasist eszi vagy

szívja; 400 millió az ópiumot; 500 millió kínai theát iszik és a dohány élvezetének a föld összes eddig ismeretes lakói hódolnak. E nagy számok eléggé bizonyítják, mennyire fontosak ezek az anyagok az összes emberiségre nézve, s minthogy nincsen nép a földön, mely a narkotikus élvezeti szerek közül egyet vagy többet ne használna, kell, hogy e szokásnak mélyebben gyökerező okai legyenek, mint csupán a divat vagy az utánzás vágya.

SCHUCHNÉ ZÁNYI JANKA.

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

### TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

**23.** Az Erdélyi Múzeumegylet természet-tudományi szakosztályának 1894 május 4-ikén tartott ülésén

I. Héjjas Imre »Adatok Erdély harmadkori őryozoofaunájához« czímen második közleményét terjesztette elő, elsorolván a Chilostomákat. Szerző 5 miocén (Bujtur, Csegez, Csicsó-Hagymás, Maros-Vásárhely, Oláh-Rákos) és 19 eocénlelőhelyen (B.-Hunyad, Bács, Bogártelke, Egeres, Farnos, Hódosfalva, Hója, Kardosfalva, Kotesd, K.-Monostor 7'5 m., 10 m., 22 m. M.-Nádas, M.-Sárd, Méra, Nagy-Petri, Papfalvi patak, Papfalvi patak eleje, Pappatak) összesen 111 fajt talált, melyek közül 54 faj ezúttal van Erdély területéről kimutatva. Ez 54 faj közül hét új alalnak bizonyult. Ezen kívül szerző felállít két új genust is.

2. Dr. Mártin Lajos »A repülő gépekről« czímen tulajdonképen csak a Wellner-féle vitorlás kerekű repülő gépről és a lebegő kerékről tartott előadást. A két kerék összehasonlítása azért volt szükséges, mivel a lebegő kereket csak márczius havában, a Wellner-félt pedig már 1893 december havában jelentették be a német Reichspatent-Amtnak. Mind a kettő kerékszerkezetből állván, attól kellett tartani, hogy a későbbi bejelentés vissza fog utasíttatni, ha csak be nem bizonyul, hogy az a korábban bejelentettől lényegesen eltér. Noha a prioritás előjoga a lebegő kerék mellett szól, előadó a két kereket mégis összehasonlította

egymással, s arra a meglepő eredményre jutott, hogy a lebegő kerék haszonhatásra nézve a Wellner-félt jóval felülhaladja.

A lebegő kerék haszonhatását kétféle, egymástól egészen független módon számították ki. Az egyik eredményt kísérletek sorából vonták le, mely szerint a haszonhatás 94%; a másik eredményt a mintakerék méreteiből vezették le, mely szerint a haszonhatás 92%. A két eredmény tehát talál egymással.

A Wellner-féle kerék haszonhatását háromféle elv szerint vezették le. Az első szerint föltételezik, hogy a sík ellenállás a homorú és domború ellenállások számtani középarányosa, a mikor a haszonhatás 14%. A második szerint a sík ellenállás a domborúnak és homorúnak a mértani középarányosa; ekkor a haszonhatás 13%. Végre ha a sík ellenállás a homorúnak és domborúnak harmadik középarányosa; ekkor a haszonhatás csak 12%. Tehát a legkedvezőbb esetet véve fel, a haszonhatás csak 14%. Ebből magyarázható a bécsi kísérletek sikerelensége.

**24.** Az 1894 június 8-ikán tartott szakülésen

I. Dr. Koch Ferencz »Van-e hatással a gliczerin jelenléte a fehérjék kiválasztására?« czímű értekezését ismertette. Szerző a tojásfehérjével tett kísérleteket s az egyes próbákkal kapott eredményeit táblázatokba állítva, a táblázatokból levonja, hogy

a gliczerin jelenléte lényeges hatással van a fehérjék kiválasztására, és pedig a fehérjék kiválasztás érzékenysége annál inkább csökken, mennél magasabb a gliczerin százalékmennyisége. Kimutatja, hogy a megalvadás hőfoka is emelkedik a gliczerin nagyobb százalékarányában.

2. Szabó Péter az *algebrai egyenletek elméletét* terjeszti elő, alkalmazásukra való tekintettel, majd a Dedekind-től származó »algebrai testek« elméletét használja fel az algebrai egyenletek redukciójára vonatkozó, O. Hölder-től talált tétel levezetésére.

3. Ebenhardt Béla egy ezer elempárból összeállított *Zamboni-oszlop* elektromos potenciálisának változásaira vonatkozó

elektrometrikus méréseinek eredményeit terjeszti elő. Vizsgálatainak eredménye az, hogy 1. az oszlop potenciális az elempárok számával arányosan növekedik; 2. a hőmérséklet emelkedése mind száraz, mind nedves levegőben, sőt különböző gázokban levő oszlop potenciálisát jelentékenyen növeli; 3. hidrogén, szén-sav az oszlop erejét csökkenti, ellenben oxigén csak jelentéktelen mértékben növeli.

4. Lóky Béla Steinernek 1828-ban a *Crelle Journalban* kidolgozás végett közzétett tételét oldja meg analitikailag. A tétel négy adott síkot érintő gömbök sugarai között fennálló relációkra vonatkozik. Ezeknek sikerült teljes kifejtését adja elő.

## LEVÉLSZEKRÉNY.

### KÉRDÉSEK.

(76.) A beküldött növényt arankával ellepve a hereföldön találtam, oly helyen, a hol már a here kipusztult. Ismeretes-e e fajja az arankának, vagy egyáltalán külön faj-e ez, vagy csak az aranka alkalmazkodását mutatja?  
F. K.

(77.) Vajjon miért nem terem meg a féreg a diunyében, az őszi, valamint a kajszinbarackban?  
M. I. A.

(78.) Kérek szíves felvilágosítást a beküldött növényről: Mi a neve? Milyen a tenyészete? Lehetne-e takarmányozási célokra termesztani? Elég tápláló volna-e, hogy a ráfordított költségeket, a mibe termesztése kerül, a takarmányban megtérítse? Milyen az éghajlati követelése?

Nálunk ez a növény a partoldalokban az ideai szárazság dacára igen buján fejlődött és az vitt azon gondolatra, hogy ha lehetne állandóan kulturális növénynek átalakítani, a mi száraz alföldi klímánkban igen háládatos takarmány lenne.

ERDÉLVI PÁL.

(79.) Egy abnormisan fejlődött tengericsövet küldök be; az illető száron rendszeres cső nem volt, csak a beküldött. Minthogy ilyen abnormitást még nem láttam, azt gondoltam, talán nem lesz érdektelen, ha beküldöm. Kérem e rendellenes alakulásnak szíves magyarázatát.  
A. Ö.

(80.) Az ide zárt növény Kolozs megye Rödöd község határán tavaszi buza közt termett. A nép hite szerint, ha ezen növény magva a buza közt megöröltetik, a ki azon

lisztből sült kenyérből eszik, megőrül. Mi e növény botanikai neve, s van-e a népeme hitének valami alapja?  
Z. K.

(81.) A mahonának nevezett díszcserje kék bogói tartalmaznak-e az egészségre kártékonyan ható anyagot?  
Cs. L.

(82.) Lehető-e, hogy hipnotikus álomba merült egyénen suggestio útján égett seb, esetleg betűalakban áll elő?  
F. J.

(83.) Miképen lehet jó másolólapot (hektograf) s hozzá tentát készíteni?  
D. A.

(84.) Földszintes házak építéséhez legújabbán kavicsos homokot cementtel keverve szoktak használni, mely keveréket deszkák közé verve, meg hagyják keményedni és kész a fal. Szíveskedjenek felvilágosítani, vajjon elterjedt-e ezen mód már annyira, hogy használhatóságát megállapítani lehetne; a falak tartóság-e és megbírják-e a tetőt; nem repedeznek-e meg könnyen, ha nagy esőzésekör vagy ilyesmi miatt a falak egy kicsit leülepednek; szögbeveréskor nem morzsolódnak-e?  
M.

(85.) Kérem tisztelt tagtársaimat, a kiknek valamely jó peccéttisztítószer receptje van birtokukban, szíveskedjenek azt velem, e lapok hasábjain közölni. Olyan valami szappant vagy folyadékot szeretnék, mely mindennemű — különösen zsiradék — foltot, a szövet megtámadása nélkül s mindenkorra kivisz. A hány szert csak ismerek, mind hiábavaló, mert a folt néhány nap múlva

ismét megjelenik. Azt hiszem, ezen kérdés sok tagtársamra nézve fontos. V. E.

(86.) Meglehető télen ablakainkon a szebbnél szebb jégvirág. Szíveskedjenek valami munkát vagy értekezést ajánlani, a mely ezeknek bővebb magyarázatával foglalkozik.

R. F.

(87.) Vajjon káros következményekkel járhat-e a fülre, ha az ember a cs. és kir. tüzéségnél használatban levő Uchatius-ágyuk elsütésekor mellettök áll, s mely mód (pl. a száj eltátása, vagy a fülnek vattával bedugása) legalkalmasabb ez esetleg káros következmények elkerülésére? B. Gy.

## FELELETEK.

(43.) A rózsabimbókon, valamint a levelek hátlapján, úgyszintén a bimbók és virágok szárain és végre a levélnyeleken nagy mennyiségben jelenkező élődsi ellen, mely nem egyéb levéltetűnél, *Aphis rosae*, különféle szereket használnak kisebb-nagyobb sikerrel: Dohánnyal füstölök, kénnel füstölök, képporral hintik. Igen hathatós szer a 2 $\frac{1}{2}$ —3 $\frac{0}{10}$  os »Thanathon« oldat, mellyel permetezik. A Thanathon nem más mint dohánylúg-kivonat.

Legújában nagy sikerrel alkalmazták a levéltetű ellen a dalmát vagy perzsa rovarport is.

SPIEGEL SOMA.

(64.) F i r b á s N á n d o r Közönyünk augusztusi füzetében (441. l.) kifogásolja, hogy a megelőző juniusi füzetben (339. l.) egy lélekzetvételtre »szarvas-, őz- és zergeszarvakra« van szó s négy pontban reámutatván a »szarv« és az »agancs« között levő különbségekre, kívánja, hogy a zoológiai felfogásnak megfelelően: szarvas- és őz-agancsot és zergeszarvat (illetőleg zergeskampót) írjunk és használjunk.

A felszólalás ugyan nem volt elkerülhetetlenül szükséges, mert habár a »szarvaszarv« bizonyára soknak szúrta a szemét, mégis mindenki tisztában lehetett s valószínűleg volt is vele, hogy itt tulajdonképen szarvasagancsról van szó. De hát F i r b á s szeme előtt — mint maga mondja — »Közönyünk laikus olvasó közönsége« lebegett, ennek érdekében kívánta a szarv és az agancs fogalmát tisztázni. Legyen szabad a tárgyhöz H e r m a n O t t ó és P a s z l a v s z k y J ó z s e f véleményének nyilvánítsa után nekem is hozzászólanom.

Tagadhatatlan, hogy a *szarv* és az *agancs* között lehetetlen *szigorú* határt vonni, a mennyiben úgy a túlkös szarvúak (Cavicornia), mint az agancsok (szarvasok, Cervina) valamely a harmadkorban élt közös ősalaktól származtak s valamint korábban voltak, úgy ma is vannak a két családott összekötő átmeneti alakok. Ismeretes, hogy a régiebb

kor szarvasainak egyáltalán nem voltak agancsok s csak a középső miocénben (Európában s Amerikában) jelennek meg egyszerű villás agancsú alakok, melyeknek még nem volt rózsájok, de melyeket nagyon nehéz a szarvasoktól elkülöníteni. Ilyen például a *Palaeomeryx* (Dicroceros), mellyel — C o p e szerint — az Észak-Amerikában ma is élő *Antilocapra americana* Ow. nemcsak villás elágazású szarva tekintetében, hanem abban is megegyezik, hogy fiatal túlkét szőrös bőr borítja. Ez az ariai villás antilope még abban a tekintetben is természetszerűen kapcsolja össze a két családott, hogy szarvait ép oly szabályosan megújuló időközökben hullatja el, mint a mai szarvasok.

Mindazonáltal kétségtelen, hogy a szarv és agancs között hovatovább jobban megállandósuló s önmagukban véve is elég jelentékeny különbségek mutathatók ki. Ugyanis a *szarv* a homlokcsont hegyesvégű csontnyújtványát tok módjára beborító réteges, üreges, maradandó és el nem ágazó szaruképződmény, mely többnyire mind a két nemnek sajátja (kivétel az agancsokhoz átvézető *Antilocapra americana* Ow., melynek szarva kétágú s évenként lehull); az *agancs* ellenben minden szarutok (tülök) nélkül való tömött bőrcsont, mely a homlok hengeres csontcsapjának (rózsató) koszorúalakúan kiszélesedett végéről (rózsa) szabályszerűen ismétlődő időközökben (párasz után) lehull és megújul, többnyire elágazó és csak a hímeket tünteti ki (kivétel a rénszarvas, melynek nősténye is agancsos).

Mindaz tehát, a mit F i r b á s állít, ha nem is fejezi ki egészen szabatosan ismereteink mai állását, általában jól feltünteti a szarv és az agancs között levő különbségeket s P a s z l a v s z k y téved, midőn F i r b á s megjegyzéseit morfológiai szempontból kifogásolván, azt állítja, hogy »lényegében mind a kettő bőrképlet«, mert az epidermisből keletkező szaruképződmény s a cutis megcsontosodásából létrejött bőrcsont mégis



csak nagyon különböző értékű szöveget. A mit különben F i r b á s állít, azt nem ő találta ki, hanem úgy tanulta, mert ez a szakirodalom felfogása, így tárgyalják ezt tankönyveink, és eddig maga P a s z l a v s z k y is ugyanennek a magyarázatnak volt híve és ugyanezt terjesztette tankönyveiben, nevezetesen a középiskolák alsó osztályai számára írt s 1883-ban megjelent »Az állatok természetrajza« című könyvének I. részében (76. l.), valamint a gimnáziumok és reáliskolák felsőbb osztályai számára írt »Az állattan kézikönyve« (II. kiadás, 1880) című tankönyvében (109. és 110. l.) is, s ha ez a megkülönböztetés e tankönyv III. kiadásában (1893) már kevésbé éles, abból még nem következik, hogy az a helyes.

A F i r b á s helyreigazításai ellen támasztott *nyelvi* kifogások nagyon helyénvalók. A sertelmes hangzású »aggancsár«-tól bizonyára mindenkinek megborsózott a háta; nem is hiszem, hogy F i r b á s ezt az állítástát: »A vadászember manapság már nem is beszél szarvasról, hanem aggancsárról«, az életből vett *jó* példákkal tudná igazolni s nagyon szomorú volna, ha tudná.

Az »agancs« szót nem akarom védelmezni, habár — ha nem csalódom — a G v a d á n y i J ó z s e f »varancs«-ában (varancsos béka; Nyelvtört. szótár, I. k. 196. l.) ennek analogójára vélek ismerni s ha erről ki lehetne mutatni, hogy az a varasbéka bibircses (tehát mintegy varas) bőrére czé-  
lözva, a »var«-ból (eschara, ulceris crusta) keletkezett, az agancs ázsiója is menten nagyot hágna.

H e r m a n O t t ó az »agancs« eredetét kutatván, az »ág« tövét sejtí benne, mely azután a neologizmus külön licenziája szerint »agg«-gá (minthogy F i r b á s kettős g-vel írta az agancsot) változott. Nem vitatom, de azt tartom, hogy az agancs az aggat (aggat) igéből is származhatott, arra való tekintetből, hogy ágas-bogas minéműségénél fogva mindenféle tárgy könnyen fennakad rajta; sőt talán olyan értelemben is keletkezhetett az aggat-ból mint az Baranya- és Tolnamegyében használatos, t. i. alkalmazatlankodik, akadékoskodik, útban van, akadályoz (Szinnyei József, »Magyar Tájszótár« I. k. 11. l.).

H e r m a n O t t ó óvakodik tollára venni az »agancs«-ot s körülírással hol »a fejkességének«, hol »fejeékének«, utóbb pedig egyszerűen »szarvnak« nevezi, de megfelelőbb szót nem ajánl. Már pedig az agancsot

mesterszó szerint nem mondhatjuk »a fejkességének«, mert a természet sokkal fontosabb okból s nem dísz kedvéért ruházta fel vele a Cervinák hímeit; »szarvat« a morfológia nem enged mondanunk, még kevésbé »ágas-szarvat« mint P a s z l a v s z k y újában teszi, mert azon csak az *Antilocapra* villás szarvát érthetjük s minthogy a német »Geweih«-nak megfelelő mesterszóra a tudomány szempontjából is nélkülözhetetlen szükségünk van, legtanácsosabb megmaradni az »agancs« mellett, mely különben már szakirodalmunkban s a közfelfogásban is (L. Ballagi szótára 1890, A Pallas nagy lexicon, I. k. 143. l.) annyira meggyökeresedett, hogy úgy is hiába küzdenénk ellene.

Annak a nézetnek, mely P a s z l a v s z k y-  
val azt mondatja, hogy: »A »szarv« és »agancs« fogalmának tisztázására a laikus olvasók előtt nincs szükség; azok nevezzék mind a kettőt szarvnak«, megvallom, nem tudnék hiveül szegődni. A mit P a s z l a v s z k y kíván, az először is nem volna helyes, de nem is kívánatos, mert hiszen annak csak örvendhetünk, ha a természetrajz tudományosan megállapított distinkciói szabatos formában vernek gyökeret a társadalom művelt rétegeiben; azután meg már lehetetlen is. H e r m a n O t t ó szavaival élve »semmi kétség, hogy Közlönyünk laikus olvasó közönsége van azon az értelmi magaslaton, hogy az ökor és szarvas fejének — mondjuk — ékessége tekintetében a bőr- és csontképleti különbséget ismerje«. Én is azt hiszem, hogy ismeri s ezt az ismeretet kár volna elrombolni, a mi különben aligha sikerülne, mert vannak dolgok, melyeket nem lehet erőltetni. A laikus közönségnek is megvan a dolgok helyes megítéléséhez való joga és érzéke, ezt nem engedi magától elvitatni s én nem hiszem, hogy a magyar vadász, erdész, gazda — pedig bizonyára közöttük is nem egy ép nyelvérzékű ember akad — ezután a szarvas »szarvairól« beszélne, avagy hogy a magyar vadász-egyesület valaha őszi »szarvkiállítás«, »ágas-szarvkiállítás«, vagy akár »fejékségek-kiállítás« rendezne.

MÉHELY LAJOS.

(64.) M é h e l y L a j o s felszólalásának érdemleges része tulajdonképpen az, hogy a »német Geweih-nak megfelelő mesterszóra.. szükségünk van«, tehát »legtanácsosabb megmaradni az *agancs* mellett, mely különben már szakirodalmunkban s a közfelfogásban is annyira meggyökeresedett, hogy úgy is hiába küzdenénk ellene«.

Hát ilyen szavaink csakugyan vannak : a *rovar* ellen pl. ma csakugyan hiába küzdünk ; de nem lehetetlen, hogy akad majd valaki, a ki valami szerencsés ötlettel ezt a rettenetes módon alakított szót (l. Bugát Pál, Természettudományi Szóhalmaz) is kiküszöböli nyelvünkéből. És ennek bizonyára csak örülnünk kellene.

Mióta az állattani irodalom terén dolgozom, mindig az volt egyik főtörekvésem, hogy nyelvünket e téren lehetőleg szabaddítsam meg a kificzamítva gyártott mester-szavaktól és elnevezésektől s pótoljam helyesebbekkel. Efféle törekvésemnek eredménye az agancs-nak ágas-szarv kifejezéssel való helyettesítése is, melyet tősgyökeres magyar embertől hallottam állatkertünkben, midőn egy szarvasról megjegyezte, hogy »szép ágas-szarva van«. Megörültem neki s úgy találtam, hogy teljesen megfelel a magyar contemplationnak s mihelyt alkalmam nyílt, az irodalom terén értékesítem is. Azt gondoltam, hogy, ha — a régibb irodalmat mellelőzve is — századunk első felében élő írónknak elég volt a szarv kifejezés a Horn és Geweih jelölésére, nekünk, a szabatosabban megkülönböztetőknék, megfelelő lesz a *tülkös-szarv* és az *ágas-szarv* az illető képletek megjelölésére. Földi János Természeti történetében (1801) pl. a szarvasról így ír : *szarvai* temérdekek, sokágú (93. l.) ; P e t h e F e r e n c z Természettörténetében (1815) azt mondja, hogy »tömött *ágasbogas szarvai* esztendőnként leesnek« (I. 411. l.) ; R a f f fordítója (1835) szintén szarvnak nevezi a cornu cervi-t ; a R u g á t - S c h e d e l-féle Orvosi Szókönyv-ben (1833) szintén azt találtam, hogy szarvaszarv-lél = spiritus cornu cervi stb. ; sőt Bugát Szóhalmazában (1843) sincs meg az agancs, jeléül annak, hogy még ő sem érezte szükségét ama megkülönböztetésnek, irván : »szarv = cornu, szarvas = cervus, szaru (szarv, tülök) = cornu«. Tehát nemcsak a magyar észjárásnak megfelelőleg (l. előbbi fejeletemet), hanem történeti alapon is jogom volt a régi, helyes kifejezést visszaállítani és használni.

A morfológiának, a mire F i r b á s és M é h e l y is olyan nyomatékosan hivatkozik, tulajdonképpen semmi köze az elnevezéshez, mert ha a morfológiai érték szerint indulnánk, nem volna szabad pl. a lepke meg a madár repülő szervét, mint morfológiailag nagyon különböző képleteket, egy néven szárnynak nevezni. De valamint F i r b á s n a k nem volt, úgy M é h e l y n e k sincs igaza a tülkös- és

ágas-szarv morfológiai felfogását illetően s midőn M é h e l y nekem a »tévedés« vermet ássa, maga esik bele.

Már kinek jut eszébe a tülkös-szarvnak »epidermisből keletkező szaruképződmény«-ét az ágas-szarvnak »a cutis megcsontosodásából létrejött bőrcsont«-jával egybevetni ! Tessék az *egész tülkös-szarv* és az *egész ágas-szarv* fejlődését vizsgálni s úgy itélni a homolog részek értékéről. Megint csak ismételnem kell, hogy mind a kettő tiszta bőrképlet, s M é h e l y minden jobb zoológiában megtalálhatja ezt a helyes állítást. Mindamelllett — felvilágosítás levén e rovatunk feladata — kissé bővebben kell vele foglalkoznom. A gerincesek bőre, mint ismeretes, két rétegből áll : az epidermisből és a coriumból vagy dermából, melyet cutisnak is neveztek ; az epidermis külső rétege, még a magunk bőrén is, szaruállománnyá változik s folytonosan kopik, belső rétegét a Malpighi-féle élő sejtek teszik, melyek folyvást szaporodnak és pótolják a külső részen elhalt sejteket. A coriumot, figyelmen kívül hagyva a szemölcsöket és mirigyeket, idegeket és ereket, kötőszövet alkotja. Ilyen szerkezetű bőrből keletkezik mind a tülkös-, mind az ágas-szarv. Miként ? A tülkös-szarv a következő részekből áll : Külseje vastag szaruréteg (tülök) ; alatta van a Malpighi-sejtek élő rétege s ez alatt egy réteg kötőszövet, a belsejét pedig csont tölti be, mely alapján a homlok-dudorhoz (tuber frontale) van növe. Az újszülött borjúnak tudvalevőleg nincs szarva ; homlok-dudorát ugyanolyan szőrös bőr fedi, mint teste többi részét ; csakhogy e dudor fölött a bőrben mihamar olyan életfolyamat indul meg, melynek eredménye a szaru növekedése : a corium kötőszöveve, dúsan tápláltván, erős fejlődésnek indul, emelkedik, hengeres, kúpos alakot ölt s belsejében, az osteoblastokká váló kötőszöveti sejtek közé csontállomány rakodik le, az epidermis külső sejtei pedig e közben nagy mértékben szaruvá változnak. Így keletkezik a tülkös-szarv, mely, minthogy mind a Malpighi-sejtek, mind a corium kötőszövetének egy része, kivált a szaru tövében, mindig élő állapotban marad, nem csontosodik meg ; az állatnak egész életén át növekedik hosszúságban és vastagságban, mint a növény, melynek cambiuma állandóan megvan ; a Malpighi-sejtek növesztik és vastagítják a tülköt, a kötőszövet pedig a szarvcsontot, mely tehát nem a »homlokcsont hegyes végű csontnyujtványa.«

És szakasztott ilyen módon, a kültakaró

egészből fejlődik az ágas-szarv, az »agancs« is. Mikor az ágak a rózsával együtt (tehát nem a rózsáról, mint Méhely hibásan gondolja) ama nevezetes élettani processzus hatása alatt, mely az új sarv keletkezésének megindulása, a tetemesen fejlett homlokudorról, melyet itt rózsatőnek nevezünk, leesnek, a rózsatövet szőrös bőr borítja be. Ebben a bőrben hatalmas életfolyamat kezd lüktetni: az újonnan keletkező erek nagymennyiségű tápláló vért szállítanak bele, minek következtében a szöveti elemek megszorodnak, a sarv kezd növekedni, lassanként felölti ágas alakját s végre kifejlődik az egész, végtől végig szőrös bőrrel takart ágas-szarv. Ez alatt a corium belső kötőszövetében csontállomány rakódik le és az egész sarv megkeményszik; az erek elsatnyulnak, a további táplálás megszűnik és az epidermis Malpighi-rétege, melyből az ágas sarvon a szőr fejlődött, a kötőszövet felső, meg nem csontosodott rétegével együtt lassan szintén elhal, lekopik s előtűnik áll a »cutis megcsontosodásából létrejött bőrcsont« csupaszon. Könnyen érthető, hogy ezt a túlkős-szarvnak csak belső csontjával (a szarvcsonnal vagy szarvcsapppal) vethetjük egybe mint homolog képződményt s nem az »epidermisből keletkező szaruval«, mely tulajdonképpen az ágas-szarv szőrözetének felel meg, mint a köröm a hajnak. A különbség tehát az, hogy a túlkős-szarv epidermiséből vastag s állandó szaru-réteg keletkezik, az ágas-szarvéból pedig szőrös bőr, mely lehámlik, miként minden vadász tudja. Ez azonban nem morfológiai különbség. Így, ha az elnevezésben a morfológiát *akarjuk* számba venni, ezen az alapon is egy néven kell neveznünk a két képződményt, mint nevezzük az ember karját, a madár szárnyát, a hal mellúszóját stb. mellső végtagnak.

Tény, hogy a mai szarvasok és más kérődzők első őseinek nem volt szarvuk; hogy csak akkor kezdett szarvuk fejlődni, mikor már a hűsevő ragadozók is kifejlődtek s erősen zaklatták, üldözték őket. Ebből azután az következik, hogy a túlkős- és ágas-szarv nem annyira az ivari kiválás eredménye, mint a létért való küzdelemben keletkezett fegyver, tehát biológiai értékű műszer. Ebből a szempontból is megengedhető, hogy egy néven, szarvnak nevezzük őket, miként szarvnak nevezzük a rinocerosz orrán fejlődő fegyvert is, mely ismét tisztán az epidermisből keletkezik. Vagy erre is más nevet csináljunk?

Méhely szememre veti, hogy 10—12 évvel ezelőtt megjelent munkáimban én is használtam az »agancs« elnevezést s tüzetesen megkülönböztettem a »szarv«-tól. Igaz. De használtam én más mesterszókat is, a melyeket Állattanom III-ik kiadásában — nézetem szerint — jobbakkal helyettesítettem: a hullók helyett csúszómászókat, a pödörnyelv helyett pörge-szipókát, a billér helyett rezgetyűt használók, az omnivora-nak mindenevők-re való fordítását vegyesetű állatok elnevezéssel helyettesítem stb. Mind-ebből pedig az következik, hogy még nem kövesültem meg s nyelvi, meg talán a tudományos haladások iránt is fogékony vagyok még. Az »agancs« és sarv közötti különbséget ma sem tagadom; csakhogy, ha az a reálisokla I. osztálya számára készült kis könyv új kiadásra kerülne, ma a különbséget a túlkős-szarv és az ágas-szarv között fejtegetném, és azt a didaktikai czélt, hogy a gyermek, e két fegyvert elemi módon összehasonlítva, tanuljon egybevetni és gondolkozni, épen úgy elérném, mint az agancs és sarv megkülönböztetésével.

A mit Méhely az »agancs« etimológiájára nézve sejt, ahhoz nem szólok; örülök, hogy legalább az »agancsár«-tól ő is visszaborzad. Különb, ha zoológusaink, erdszeink és vadászaink úgy találnák, hogy az »agancs« a szakirodalomban nélkülözhetetlen s nyelvészeink azt mondanák, hogy nem olyan helytelenül alkotott szó, mint a milyennek látszik, ámbár a nép egész Magyarországon szarvnak mondja s az »agancsot« egyáltalán nem ismeri, ismét használnám; de akkor is megmaradna az a tudatom, hogy megváltoztatásával magyar mesterszavaink terén csak javítani akartam.

PASZTAVSZKY JÓZSEF.

(71.) A nagyvárad Nymphaea thermalis meg a nilusi N. mystica vagyis állótusz közt semminemű szisztematikai különbség nincs, vagyis e kettőnek gondolt növény egy faj. A fajok megkülönböztetése addig lehetséges, a meddig szisztematikai bélyeg van, ilyen pedig, mint a Pótfüzetek 1894 150—51. 1. elmagyaráztuk, a két helyen termő növény közt nincs.

A mi e növényeknek nálunk emlegett heterophylliáját illeti, erre nézve kérszemmel Aschersonhoz is fordultam, mert ő Afrika növényzetét tanulmányozván, tapasztalásból nyilatkozhatik. És őt ez a kérdés annyira meglepte, hogy azt kérdezi, mi itt ez a heterophyllia? Más szóval a *N. mystica*-

nak Salisb. (*N. Lotus* L. pro minore parte, *N. thermalis* DC.) nálunk emlegetett heterophylliája- oly kevésbé szembetűnő, hogy ezt a külföldiek heterophylliának sem nevezik. Ilyen kisebb levélbeli különbség sok más növényen van, s különös heterophylliájokat nem igen bolygatjuk.

Akárminő szembe nem tűnő heterophylliájok legyen azonban ezeknek a növényeknek, a nilusiét csak az nem akarja ismerni, a ki utánna nem kutat, s közleményem 148. lapját figyelemre nem méltatja. Minthogy a kétféle levél közt a különbség nem nagy, Caspary, a ki mind a két helyről való tündérrózsát természettedte, a *N. Lotus*-nak ezt a sajátját »folia imperfecta« és »perfecta« szóval fejezi ki; a kevés különbséget Forskál is említi, a Botanical Magazin XXI. kötet 797. sz. pedig a *N. mysticá*-ról ezt írja: az első levelek nyílkepűek, ép-szélűek, s teljesen különböznek azoktól a levelektől, a melyek a virágzó növényt kísérik. Másféle heterophylliája pedig a nagyváradi tündérrózsának sincs. Hogy különben se a nagyváradi, se a nilusi növény nem az igazi lótusz, ezt is érintettük.

BORBÁS VINCZE.

(76.) A beküldött aranka ismeretes faj, még pedig a *Cuscuta Trifolii* Bab., mely tudvalevőleg a lóherén élősködik főképen; a beküldött gazdanövény pedig *Lactuca muralis* Gärtn. Úgy ez, mint más arankafajok is tulajdonképeni gazdanövényükön kívül, melyen szeretettel élősködnek; alkalom adtán más növényekre is átmehetnek s ezekből táplálkozhatnak. Ilyen pl. *Cuscuta europaea* L. is, mely kenderen, komlón és csalánon egyaránt élősködik, továbbá a *C. epilinum* Weihe, mely a lenen kívül a lóherét és luczernát is megtámadja.

DR. SCH. K.

(77.) Kérdező a kajszin- és őszi baraczk, valamint a dinnye gyümölcsseiben keresett s kérdésében *férgek*-nek nevezett állatok alatt bizonyára az izeltlábú állatok *álcáit*, *kukaczeit* értette, nem pedig a magyar parasztember szájában nagyon is kibővült zoológiai fogalmat »Vermes«, mert a magyar embernek nemcsak a piócza, trichina meg a földi giliszta féreg, de még az alma is *férges*; némely vidéken a poloskát is *büdös féregnek*, meg — ki ne hallotta volna magyar vidéken — még a farkas is »*férge*«.

A mi már most a sárga és őszi baraczkban meg a dinnyében élő hernyókat,

álcákat vagy kukaczkokat illeti, melyek valamely insectumnak fiatalabb fejlődésbeli állapotai, a dolog következőképen áll: Nem felel meg a valóságnak, hogy a sárga baraczk gyümölcsében ne rágódnék ilyenféle állat, mert a leginkább ismert és elterjedtek között említhetem a *Grapholitha funebrana* Tsch. nevű lepkének 16 lábú hernyóit, melyek fehérek s a háti oldalon végig vonuló piros csikjuk van, fejök pedig seketebarna; a gyümölcsben való létüket a gyümölcs kerek nyílása árulja el. Ezek a hernyók a gyümölcs legbelsejében rágódnak. Fellemlítendő továbbá a *Tortrix heparana* Schiff. világos zöldes-sárga keresztcsávokkal bíró hernyója, mely nem ritka némely vidéken a kajszin- és őszi baraczk gyümölcsében egyaránt.

A dinnye gyümölcsében tényleg nincs tudomásunk hernyóról vagy álczáról, mely benne élne. Hogy mi tulajdonképen az oka ennek, azt nem vizsgálták tüzetesen, de minden valószínűség szerint oly ártalmas anyag-nak kell a gyümölcs héjában vagy húsában lenni, mely a befurakodó álczákra valamilyen kellemetlen hatással van, úgy hogy ez állatok az ilyen gyümölcsöket érzékszerveik vagy ösztönük segítségével kerülik s így nem is bántják. ANGYAL és SCHILBERSZKY.

(78.) A Nagy-Iratosról beküldött növényrészlet a *Glycyrrhiza echinata* L.-ről való, melynek geográfiai elterjedése Magyarország erdélyi, bánági és horvát-dalmát vidékén kívül, déli Oroszország és a Földközi-tenger délkeleti vidéke (nevezetesen Moldvaország, Szerbia, Görögország és Kréta szigete). Hazánkban seregesen nő a keleti és déli részeken. Fajbéli rokona ennek a *Glycyrrhiza glabra* L. var. *γ. glandulifera* R. et H., melynek rhizomája és gyökerei »édes-gyökér« (radix liquiritiae) néven ismeretesek a gyógyszerári forgalomban és az orvosi recepturában. E gyökerek a magyar gyógyszerkönyv szerint hivatalosak. A régebbi gyógyszerészi munkákban az édes-gyökert a beküldött növénytől is származtatták, bár tévesen; mert ennek gyökere nem édes és nem is használatos.

Vajjon a *Gl. echinata* takarmányozási czélokra természetthető-e, erre nézve csak azt mondhatom, hogy e növény takarmányértékéről — bár eléggé elterjedt — tudomásom szerint sem gazdasági, növénytermesztési munkákban, sem gazdasági folyóiratokban soha említés nem volt. Esetleges eredmény azon-

ban nincsen kizárva; miért is ez alkalomból egyedül azt ajánlhatom, hogy a kikknek módjában van, tegyenek vele rendszeres etetési kísérleteket s a szerzendő tapasztalatok után már csak másodrendű és könnyebb kérdés lesz a növénynek termesztése a szóban forgó czélra. E kísérlet megérdemelné a vele való törődést, mert ez a növény a mi klimánkban csakugyan jól tenyészik, sőt e klimát kiváltképen kedveli is, a mennyiben természetes geográfiai elterjedési körébe esik.

DR. SCHILBERSZKY KÁROLY.

(79.) A beküldött növényrész a kukoriczának tetejéről való s ennek egyik ritkább rendellenessége, mely abban nyilvánul, hogy a szár tetején levő hím virágzat (forgó) lényegesen elváltozik; az elváltozás következtében az egyes hímvirágok csaknem normálisan megmaradó pelyvaleveleken belül nem találunk porzókat, hanem helyettük számos (többnyire 10—15) egymásba tokoltnak látszó, egymást hüvelyezve körülzáró levellet; e levelek hártásak, tojásdad lánssa-alakúak és hosszú hegyűek. E levelek teljesen hasonlóak azokhoz, melyek a kukoricza-csövet burkolják, csak hogy kisebbek, hosszaságuk 8—14 cm. között változik. E rendellenes fejlődés miatt a kukoriczaszár teteje egészen sajátszerű, s már messziről is feltűnően észrevehető. A rendellenesség neme az, melyet *phyllomania* néven különböztetnek meg, jelme az, hogy kivételesen olyan növényrészekben is keletkeznek levelek, a hol rendszerint nem szoktak képződni. Megjegyezhetjük még, hogy a kukoriczacső gyakrabban szokott így elváltozni, de a hímvirágzaton ilyen nagyfokú *phyllomania* szokatlannabb tünetény. Az érdekes képződményt a Természettudományi Társulat titkárságának szívességéből az egyetemi teratológiai gyűjteményben helyeztük el. DR. SCH. K.

(80.) Az a pázsitfű, mely Röd község határában tavaszbúza közt terem, s melynek lisztjéből, ha a magvát a búzáéval össze-

őrlik, illetőleg az ilyen kenyértől az ember megőrülne, a szédítő vadóc, üszögös konkoly, vagyis a *Lolium temulentum* L. konpasz szalmás és hüvelyes eltérése, a *L. speciosum* Stev.

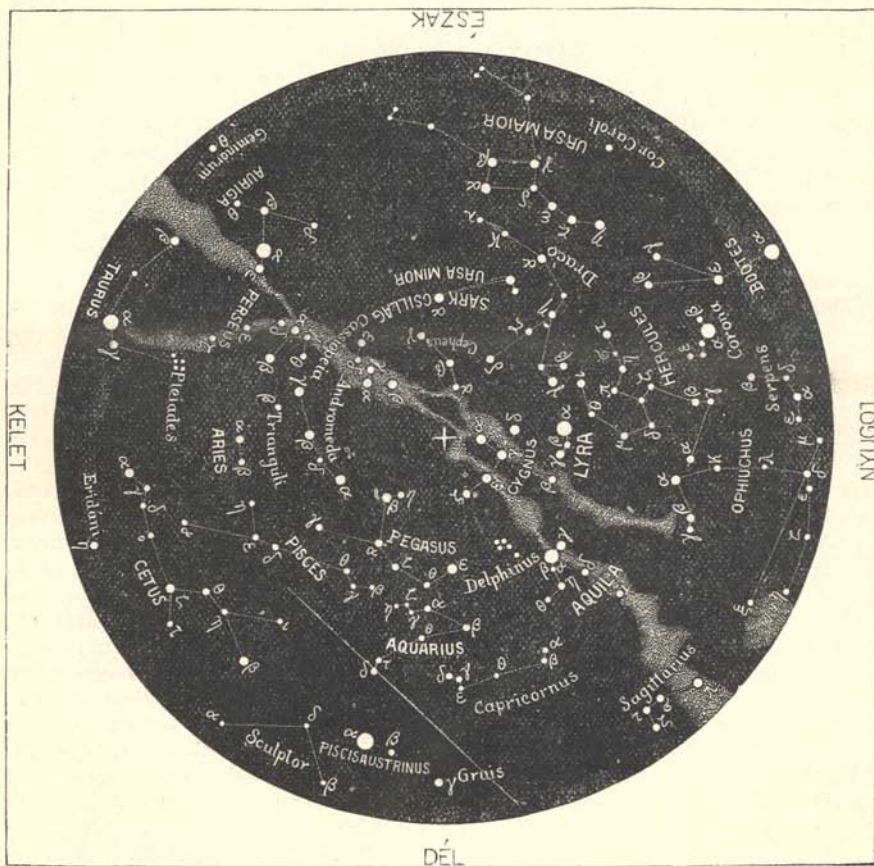
A *Lolium temulentum*-nak ezt a sajátóságát már a régiek emlegetik; ez a Máté evangéliumának zizánion-ja. »Narkotikus mérges« magváról a régiek azt is mondogatják, hogy a ki megeszi, megvakul (»qui lolium manducant, caecitatem patiuntur«). A vadóc magvával tett kísérlet a látás zavarodását, a tagok reszketését, sőt ismételt hányást is okozna. Minthogy azonban a *Lolium temulentum* a pázsitfélék nagyszámú fajai között, s az embert tápláló gabonanemünk legközelebb való rokonságából az egyetlen állítólagos mérges növény, a vadóc mérges voltában méltán kételkedni kezdünk. Ha figyelembe vesszük, hogy a valóban mérges anyarozs, mely gabonáinkat pusztítja, a vadócznak feketés-barna magvához külsőleg hasonló, valamint azt is, hogy az anyarozs meg kisebb fajtája nem ritkán különböző pázsiton nő, tehát a vadócson is nőhet: aligha a vadóc igazi magva, hanem inkább az anyarozs az említett bajok okozója. A vadóc magvát különben árpa közé szándékkal is keverik, hogy a sör bódítóbb legyen. A vadócson liszt borszesztől megzöldül s kellemetlen összehúzó ízűvé válik. A vadóc fűvét vagy szalmáját a jószág ártalom nélkül megeszi. Az is bizonyos, hogy a *L. temulentum*-nak, valamint a len közt élő testvérfajának (*L. Linicola* Sond.) a magva a földben sokáig pihenhet és ennek ellenére is megmarad a csírázó képessége. Nedves időjárás alkalmával azután gabonaföldön a vadóc oly töméntelen számmal jelenkezhetik, hogy a tapasztalatlan azt állítja, hogy a gabonából vadóc lett, vagy a nagyszámú *L. Linicola* közül a lent kell kiböngészni, mint 1892-ben Kis-Czell körül Vasvármegyében. A konkoly, csormolya és vadóc magvának »mérgeessége« tehát még exakt módszeres vizsgálatra szorul. BORBÁS VINCZE.

## A CSILLAGOS ÉG.

*Bolygók:* *Merkur* e hónapban mint alkonycsillag a Mérleg csillagképében vesztegel. — *Vénus* mint hajnalcsillag a Szűz és Mérleg csillagképében keresendő. — *Mars* a Halak csillagzat keleti részében egész éjjel látható. — *Jupiter* az Ikrék csillagképének nyugoti határán naplemente után

kel. — *Saturnus* október 21-ikén együttáll a Nappal és így láthatatlan. — *Uranus* november 8-ikán konjunktzióban van a Nappal, láthatatlan.

*Tünemények:* A Hold a következő égitestekkel kerül együttállásba: október 15-ikén délután 1b-kor Marssal, 19-ikén reggel 5b-kor



A csillagos ég november 1-én este 7 órakor Budapesten.

$\beta$  Taurival (födés), 20-ikán reggel 6b-kor Jupiterrel, 28-ikán reggel 5b-kor Vénussal, ugyanaznap délelőtt 11b-kor Saturnussal, 29-ikén délután 3b-kor Uranussal, 30-ikán délelőtt 11b-kor Merkurral, 31-ikén reggel 8b-kor  $\alpha$  Scórpiival (födés), november 11-ikén Marssal és 13-ikén este 10 27m-kor 27 Taurival (födés). Érdekes még október 30-ikán Vénus és Saturnus, november 12-ikén Vénus,

Uranus és Merkur igen nagy közelségben történő együttállása. — November 10-ikén este 5h 12m és 10h 29m között a Merkur alsó együttállásban a Nappal, a Nap korongja előtt elvonul. A tünemény azonban Budapesten nem látható. — Október 15—23. és november 12—14. között számos hullócsillag várható, mely az Orionból meg Bikából és az Oroszlánból sugárzik ki.

# METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1894 SZEPTEMBER HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C fokban						Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maxi-muma	mini-muma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	753.2	751.0	750.0	751.4	11.6	25.0	18.9	18.5	25.6	10.3	8.6	8.8	9.7	9.0	85	37	59	60
2	49.1	47.8	48.3	48.4	15.1	28.8	18.6	20.8	29.0	13.5	10.0	9.2	12.5	10.6	78	31	79	63
3	48.6	45.2	43.3	45.7	16.9	29.7	25.2	23.9	30.9	14.7	12.8	11.1	13.4	12.4	90	36	57	61
4	43.3	44.1	45.3	44.2	20.5	23.6	16.6	20.2	25.2	16.6	12.1	12.4	13.2	12.6	68	57	94	73
5	47.4	47.3	47.7	47.5	15.7	22.7	17.5	18.6	22.9	13.9	11.2	10.4	10.9	10.8	84	51	73	69
6	47.5	46.9	43.6	46.0	16.0	17.3	16.9	16.7	19.1	14.3	11.1	12.0	13.7	12.3	82	82	96	87
7	43.1	46.0	47.4	45.5	11.7	13.8	12.1	12.5	16.9	11.3	8.6	8.2	8.3	8.4	85	70	79	78
8	50.2	50.5	49.1	49.9	10.7	15.9	12.1	12.9	16.6	9.1	7.3	7.3	7.7	7.4	76	55	73	68
9	45.6	45.5	45.9	45.7	10.6	12.2	10.0	10.9	12.2	10.0	8.8	9.7	6.9	8.5	93	93	75	87
10	46.9	48.7	50.7	48.8	10.2	16.8	11.5	12.8	16.8	9.2	7.4	7.4	6.9	7.2	79	52	69	67
11	53.3	54.6	56.3	54.7	9.4	16.8	11.9	12.7	16.9	8.2	6.8	7.1	6.9	6.9	78	50	67	65
12	56.2	53.1	51.6	53.6	9.5	19.2	12.9	13.9	19.2	7.0	6.8	7.5	7.5	7.3	76	46	68	63
13	49.4	47.4	47.3	48.0	12.3	17.7	11.3	13.8	18.2	9.5	7.7	7.0	5.9	6.9	72	47	59	59
14	47.8	49.3	50.4	49.2	9.5	15.5	10.5	11.8	15.7	9.1	7.0	4.9	4.7	5.5	79	38	50	56
15	52.2	53.0	53.2	52.8	7.0	14.5	8.2	9.9	15.0	4.7	5.9	5.3	5.5	5.6	67	43	67	59
16	53.1	52.7	53.0	52.9	6.9	13.8	12.1	12.6	19.1	5.0	5.8	6.8	7.2	6.6	79	43	68	63
17	53.2	52.9	54.6	53.6	9.0	19.5	12.7	13.7	19.8	8.0	7.2	8.0	5.8	7.0	84	48	52	61
18	56.4	55.9	55.1	55.8	10.0	15.0	9.0	11.3	16.0	8.2	5.8	6.3	6.4	6.2	63	50	74	62
19	54.5	52.9	51.9	53.1	6.7	17.6	9.8	11.4	18.0	4.2	5.3	5.5	5.6	5.5	73	37	62	57
20	51.4	50.0	50.0	50.5	7.7	21.3	14.0	14.3	21.3	6.1	5.7	5.6	7.7	6.3	72	30	65	56
21	50.5	49.5	48.9	49.6	10.0	21.5	13.4	15.0	21.5	8.7	7.7	8.6	8.3	8.2	84	45	73	67
22	47.7	45.7	43.8	45.7	10.7	23.3	17.6	17.2	23.4	10.3	8.3	10.0	8.4	8.9	86	47	56	63
23	42.1	42.2	42.9	42.4	11.2	16.7	13.8	13.9	19.5	9.7	8.3	10.8	9.6	9.6	84	76	82	81
24	45.5	47.1	48.6	47.1	12.2	17.5	10.1	13.3	17.9	10.1	8.1	7.1	6.2	7.1	76	48	67	64
25	49.2	49.0	49.1	49.1	8.2	9.7	9.6	9.2	10.1	8.0	7.8	8.1	8.3	8.1	96	91	94	94
26	47.3	46.7	46.2	46.7	10.3	14.1	12.4	12.3	14.4	9.4	8.5	9.7	10.5	9.6	92	81	98	90
27	47.3	47.5	47.6	47.5	11.5	20.0	14.2	15.2	20.5	10.6	10.0	10.5	10.6	10.4	99	60	88	82
28	47.9	49.6	49.6	49.0	14.1	12.0	10.4	12.2	15.3	10.1	9.6	8.3	7.8	8.6	80	80	84	81
29	50.0	50.2	49.0	49.7	9.6	12.0	9.7	10.4	13.0	8.4	6.6	6.3	6.3	6.4	74	61	70	68
30	46.8	46.7	48.5	47.3	9.4	9.9	8.9	9.4	11.9	8.1	6.4	8.3	8.5	7.7	72	91	100	88
Átlag	749.2	749.0	749.0	749.1	11.1	17.9	13.1	14.0	18.7	9.8	8.1	8.3	8.4	8.3	80	56	73	70

2-án d. u.  $\frac{1}{3}$  8h  $\nabla$  ●. — 4-én d. u. 6h–9h ●,  $\frac{1}{2}$  7  $\nabla$ . — 6-án d. e. 10h — d. u.  $\frac{1}{2}$  2h, este és éjjel ●; éjjel  $\nabla$  ↓. — 8-án éjjel ●. — 9-én d. e. és d. u. 3h-ig; este 8h–10h-ig ●. — 23-án d. u.  $\frac{1}{3}$  2h–2h és este  $\frac{1}{3}$  6h–7h-ig ●. — 24-én éjjel ●. — 25-én regg. 9h-ig ●. — 26-án este  $\frac{1}{3}$  6h–8h-ig ●. — 27-én este  $\leq$  W-ben. — 28-án d. u. többször ●. — 29-én éjjel ●. — 30-án d. u. 2h este 10-ig ●.

# METEOROLOGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1894 SZEPTEMBER HÓNAPBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szél erő			Felhőzet				Ozon		Csapadék 24 óra alatt mm.	Földmágnességi megfigyelések Ó-Gyallán						
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reg.	2h d. u.	9h este	köz- zép	éjjel	napp.		Elhajlás			Horizontális intenzitás			
											7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este	
1	SW <sup>1</sup>	SE <sup>1</sup>	— <sup>0</sup>	1	0	0	0 3	0	6		7°51'1"	8°	1'2"	7°55'3"	2-1057	2-1054	2-1071
2	SE <sup>1</sup>	W <sup>2</sup>	N <sup>1</sup>	1	2	0	1 0	2	4	0 9 ●	44 9	3 2	56 1	52	53	62	
3	NE <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	SW <sup>1</sup>	4	5	0	3 0	0	4		51 4	2 5	55 5	43	68	59	
4	N <sup>1</sup>	W <sup>3</sup>	NW <sup>2</sup>	5	10	10 ●	8 3	6	10	7 1 ●	52 9	3 2	55 2	45	54	60	
5	NW <sup>1</sup>	— <sup>0</sup>	NW <sup>1</sup>	1	4	9	4 7	7	4		50 2	3 3	56 0	58	55	64	
6	W <sup>1</sup>	— <sup>0</sup>	N <sup>1</sup>	8	9	10	9 0	3	0	32 4 ●	50 8	0 9	55 9	40	60	69	
7	W <sup>4</sup>	WNW <sup>4</sup>	W <sup>2</sup>	4	10	9	7 7	10	10		49 3	1 0	54 1	45	52	67	
8	W <sup>8</sup>	W <sup>3</sup>	SE <sup>1</sup>	0	6	2	2 7	5	4	1 8 ●	51 0	1 1	55 1	43	63	85	
9	— <sup>0</sup>	— <sup>0</sup>	NW <sup>1</sup>	10 ●	10 ●	10 ●	10 0	4	10	5 2 ●	50 0	0 1	54 2	45	60	78	
10	N <sup>1</sup>	W <sup>2</sup>	NW <sup>1</sup>	1	5	1	2 3	5	8		51 2	3 7	56 0	54	80	78	
11	W <sup>3</sup>	WNW <sup>3</sup>	NW <sup>3</sup>	1	2	0	1 0	4	5		52 2	1 2	54 7	32	62	60	
12	SW <sup>1</sup>	SW <sup>2</sup>	SW <sup>1</sup>	0	0	0	0 0	0	9		51 0	1 4	54 2	60	25	69	
13	W <sup>2</sup>	NW <sup>2</sup>	NW <sup>3</sup>	0	5	0	1 7	2	3		53 0	0 3	54 7	57	58	68	
14	W <sup>3</sup>	NW <sup>3</sup>	NW <sup>2</sup>	1	2	1	1 3	1	8		50 8	4 0	45 9	70	64	0982	
15	NW <sup>1</sup>	N <sup>1</sup>	SW <sup>1</sup>	0	0	0	0 0	2	0		52 9	7°57'2"	54 4	16	0993	1037	
16	— <sup>0</sup>	N <sup>2</sup>	W <sup>1</sup>	0	0	5	1 7	0	0		50 2	59 0	52 9	14	1052	49	
17	NW <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	E <sup>2</sup>	3	1	3	2 3	0	5		50 6	8 2 1	54 7	36	31	46	
18	NE <sup>2</sup>	NE <sup>1</sup>	SW <sup>1</sup>	9	1	0	3 3	0	1		50 8	2 5	50 0	47	52	30	
19	NW <sup>1</sup>	— <sup>0</sup>	W <sup>1</sup>	0	0	0	0 0	0	1		57 6	1 7	51 6	60	24	27	
20	— <sup>0</sup>	NW <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	0	0	0	0 0	0	2		57 5	3 7	51 4	64	0983	17	
21	— <sup>0</sup>	SE <sup>1</sup>	SW <sup>1</sup>	0	1	0	0 3	0	0		53 8	7 59 8	55 2	30	1013	44	
22	— <sup>0</sup>	SE <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	3	6	0	3 0	0	7		56 3	8 1 5	54 4	54	0996	39	
23	NE <sup>1</sup>	— <sup>0</sup>	W <sup>2</sup>	7	10 ●	1	6 0	0	8	1 0 ●	54 6	7 59 3	54 0	45	1033	47	
24	NW <sup>3</sup>	NW <sup>3</sup>	W <sup>1</sup>	1	2	0	1 1	3	8	4 1 ●	53 3	8 1 2	52 7	55	26	66	
25	NE <sup>1</sup>	NE <sup>2</sup>	NE <sup>1</sup>	10 ●	10	10	10 0	0	1	3 4 ●	53 8	7 59 6	51 2	65	30	56	
26	N <sup>1</sup>	N <sup>1</sup>	— <sup>0</sup>	10	10	10	10 0	0	0	0 8 ●	53 8	59 7	53 5	68	58	62	
27	SW <sup>1</sup>	NW <sup>2</sup>	W <sup>1</sup>	1	8	1	3 3	0	5	4 ●	52 7	8 1 7	49 2	68	52	37	
28	NW <sup>3</sup>	NW <sup>1</sup>	NW <sup>2</sup>	8	10 ●	10	3 3	4	10	1 3 ●	50 5	0 0	54 8	32	64	66	
29	NW <sup>1</sup>	NW <sup>1</sup>	NW <sup>1</sup>	10	10	10	10 0	7	9	1 2 ●	51 5	0 2	54 1	60	71	79	
30	NW <sup>4</sup>	N <sup>2</sup>	NW <sup>2</sup>	10	10 ●	10 ●	10 0	4	10	6 1 ●	51 0	5 6	53 5	70	40	39	
Átlag	1 4	1 6	1 3	3 6	5 0	3 7	4 1	2 3	5 1	65 3	7°52'0"	8°	1 4'	7°53'7"	2-1050	2-1044	2-1054

Az egyes elemek szélső értékei (maximum és minimum) kövér betűkkel vannak szedve.

A csapadékos napok száma 12; viharos napok száma 1.

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW Szélszend.  
9 7 2 5 2 9 18 26 12

Jelek magyarázata: köd ☼, eső ●, hó ✖, jégeső ▲, dara Δ, égi háború ☾, villogás ⚡, ónos eső ☁, harmat Δ, dér ⊥, zuzmára V, ny. = csapadék nyoma, ← = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugot.





# Creative Commons License Deed

---

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



**Nevezd meg!** — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



**Így add tovább!** — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedélyezés** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.