

is, hogy a melegágyakban kárt tesz.** Nem valószínűtlen tehát, hogy a *Julus unilineatus*, mely amannál jóval nagyobb, a dinnye, repce és más növények mag-

** C. K o c h : Die Myriapoden. Halle, 1863. II. k. 89. 1.

vaiban, különösen ha oly rendkívül nagy számban jelenik meg, érzékeny károkat tehet. Adatunk azonban erre nézve sincs; pedig a dolog teljes mértékben megérdemelné a gazdák és földbirtokosok figyelmét.

PASZLAVSZKY JÓZSEF.

XX. AZ ELEKTRIKUS VILÁGÍTÁS.

Tizennégy évvel Volta felfedezése után, 1813 körül, Anglia egyik legkitűnőbb chemikusa, Humphry Davy, egy igen emlékezetes kísérletet vitt véghez. Elővett két tüzes széndarabot, eloltotta őket higany alatt s végeiket csúcsosra kihegyezvén, egymáshoz érteté, azután keresztül vezetett rajtuk egy erős elektriikus áramot: a két csúcás megtüzesedett; erre eltávolítá őket egymástól s íme egy kissé kidomborodott láng keletkezett, melyet ezért *elektrikus ívnek* nevezett el. E láng fénye a napfényvel vetekedett; hőisége oly nagy volt, hogy a platina viaszként olvadt meg benne, a vas pedig sziporkázva égett el. — Az ív légüres térben is ép oly jól kifejlődött mint levegőben, sőt ilyenkor a széncsúcsokat 10 cm.-nyire is el lehetett távolítani; még ezen is túl menve, a láng elaludt s nem gyuladt meg ismét, ha csak megint össze nem értették a szénvégeket. Igen szép,

de drága egy kísérlet is volt ez; mert az elektriikus áramot 2000 nagy elem szolgáltatotta. Davy nem is gondolt arra, hogy e kísérletre új világítási módot alapítson. Nem is támadhatott és valószínűsíthető meg ez az ezme előbb, csak miután számos felfedezés könnyítette a villanyosság előállítását. És bár a haladás nem érte el még a netovábbot, az elektriikus fény már is hivatva van a pompás világítási módok közt az első helyet elfoglalni. A mi tulerős volt a ragyogásában, megenyhítették, színe nyersségét megjavították s Jablochkof legújabb fölfedezése állandósította fénye erősségét, a mi eddig még hiányzott. Nagyobb termekben alkalmazva, pompás világosságot ad, mely nem sérti a szemet, sőt kellemes neki. És hozzá még nem remélt mértékben olcsó is. Mind ezen tulajdonságai arra indítanak, hogy a jelen tanulmányban egyet-mást elmondjunk a világítás e legújabb módjáról.

I.

Mindig nehéz a bonyolodott physikai készülékek szerkezetét felvilágosító rajzok nélkül megértetni. Igyekezni fogok e nehézséget az által csökkenteni, hogy nem bocsátkozom részletekbe.

A physikusok eleinte azon voltak, hogy a Volta-féle telepet tökéletesítsék. Az öregebbik B e c q u e r e l kigondolta a kétfolyadékos telepeket; ezeket aztán Grove, Daniell és Bunsen tökéletesítették és nagyobbították, s hatásosabbá tették a Davy által használtaknál. De áramot ezek is csak úgy adnak, ha meglehetősen sok cink oldódik

fel a savakban; igen költségesek; ártalmas gőzöket terjesztenek, melyek mindentüvé elhatnak, mindent megmarnak s melyeket belélegzeni szerfölött veszedelmes. Ezeket a lakásokba bevezetni legkevésbé sem ajánlatos. Lemondtak rólok.

Szerencsére másfelé fordult a figyelem. A dicső F a r a d a y fölfedezte, hogy ha erős mágneshez lágy vasra sodort elszigetelt rézdrótot hirtelen közelítünk, úgy ebben egy pillanatig tartó, de igen erős villanyáram keletkezik, melyet a „*kezdődő inductio áramá*“-nak

neveznek; és ha a drótot a mágneztől hirtelen elrántjuk, benne ismét épen olyan, sőt az előbbinél még erősebb s evvel ellenkező irányú áram származik, melyet a „*végződő inductio áramá*“-nak mondunk. Kevésbé eme főfontosságú fölfedezés után, Pixii és Clarke kigondolták az első elektrikus motorokat. Clarke mótora egy elektromágnesből áll, mely gyorsan forgatható, úgy hogy minden félforgásnál mind a két vége egy nyugvó mágnes sarkai előtt halad el. Midőn a sarkhoz közelednek, kezdő indukált áram származik, midőn tőle távoznak, az előbbivel ellenkező áram keletkezik bennök. E váltakozások minden fél fordulatnál ismétlődnek, és így gyors forgatás által roppant mennyiségű villanyosságot nyerünk, mely a drótokon váltakozva ellenkező irányokban rohan végig.

Nollet, belga tanár, nagyobbítani akarta Clarke gépét. Egy kerékre való tekercset erősített, mindeniket vas béllal látván el; ezek minden forgásnál a nyugvó mágnes előtt elhaladva, mindigökben a kettős áram állt elő, melyek közös kapcsolatba egyesítettek. Nollet remélte, hogy e készülékkel a vizet felbonthatja s hogy az így nyert gázokat világításra fogja használhatni. Csakhamar belátták, hogy ez örült gondolat volt; de szerencsére az tűnt ki, hogy eme váltakozó áramok, széncsúcsokon keresztül bocsátva, előidéztek a Davy-féle fényívet, mely tetemes világossággal bírt, és a költség sem volt több, mint a készüléket forgató gőzgép okozta kiadás. — A világító-tornyok akkori igazgatója, Reynaud, azonnal alkalmazta ezt az eljárást a partok világítására, és úgy találta, hogy olcsóbb, sokkal messzibbre ható s különösen összehasonlíthatatlanul élénkebb fényű minden más fajta világításnál. Más részről a Nollet szabadalmának kiaknázása végett egy társulat alakult (az „Alliance“). E társulat az éleselméjű s ügyes mechanikus van Malderen közreműködésével sok és igen kitűnő gépet készített mai napig, melyek állan-

dóságuk- és tartósságukról számos próbát adtak. E gépek nagy hibája, hogy túlságosan drágák, daczára hogy a szabadalom már elévült, — és hogy a bennök alkalmazott állandó mágnesek gyengék. Itt nem lenne helyén, mind az e célra kigondolt gépeket leírni. Azért mellőzve Siemens, Ladd és Wilde készülékeit, csak a legeredetibbről, Gramme gépéről akarok megemlékezni.

Gramme Luxenburg herczegségben született. Bizonyára nem fogja sértésnek venni, ha megemlítem, hogy még csak néhány évvel ezelőtt szerény munkás volt, igaz hogy igen tanult és a villanyosság iránt igen érdeklődő munkás. Mindezekelőtt fentalált egy szabályozót s aztán a nevéből elnevezett gépet. Én voltam az első, kivel terveit közlé s egy szersmind keresztatyja a tudós akadémia előtt. Azóta már elérte munkájának jutalmát, szerény állásából gyorsan fölemelkedett, hírnevet s vagyont szerzett s lovagja lett a becsületrendnek. Megkísértem készülékéről olvasóimnak fogalmat adni. Képzelnék egy vasgyűrűt s ennek egész kerületére egy összefüggő, elszigetelt rézdrótot felgöngyölve. Forgassuk a gyűrűt tengelye körül egy mágnes ellentétes sarkai között. A drótnak a sarkokhoz közel eső csavarodásaiban egyszerre két villanyáram támad, s mind a kettő a tekercsnek a sarkokkal keresztben lévő részeibe fut, hol is mindig egy irányban gyűjtetnek össze. Így ez a gép igazi elektrikus telep, melynek erejét még tetemesen fokozhatjuk, tekintetbe véve Wheatstone-nak észrevételét. Ugyanis az állandó mágnes helyettesíthetjük egy gyenge elektromágnessel, mely azonban roppant erős mulékony mágnessé válhatik, mihelyt a reá göngyölt huzalban villanyáram fut végig. A gyűrű forgatásakor tehát gyenge áram indukáltatik a gyűrű drótjában a mágnes által; ez az áram a mágnes drótjában végig futva, erősíti ennek mágnesi erejét, úgy hogy ez most már sokkal nagyobb áramot kelthet. Ily módon az indukált áram s a magnetikus erő egymásra való kölcsönös hatá-

suk által mind egyre fokozzák egymást, míg végre mind a kettő ereje határértékét eléri, s a gép elektricitása maximumát szolgáltatja.

E gépek azonban a problémának csak egyik részét oldják meg: villanyoságot szolgáltatnak; ezt most a Davy-féle széncsúcsokhoz kell elvezetni. A szén folytonosan elhasználdódik, részint mert valósággal elég s mert az áram a szénen egyik sarkról a másikra átviszi. Így a csúcsok távolságának növekedtével a fényív csakhamar elaludnék, ha nem tudnák a csúcsok folytonos közelítése által az elhasználdást ellensúlyozni. Ez egy új készüléket kíván meg, egy automatikus regulatort. Alig van kérdés, melynek megoldásán annyian fáradoztak volna, mint ezen. A feltalálók száma légio: Duboscq, Foucault, Serrin, Carré, Gramme, Lontin, Archereau stb., s épen annyit sorolhatnék el a külföldiek közül. Finom s bonyolult készülékeik a részletekben különböznek ugyan, de egy közös alappondolatban találkoznak, melyet igyekezni fogok megmagyarázni. A fémfogók által tartott széncsúcsok egy rugóra járó óramű által egészen az érintkezésig közelítettnek egymáshoz. E pillanatba felgyulad a villanyos fény s az áram megindul; de útjában lágy vas-henger körül futva ezt mágnessé alakítja át, mely egy emelőt ránt magához s ezen emelő mozgása szétválasztja a széncsúcsokat s így feltűnik a villanyos fényív. Ha a fényív ki aludni készül, megszűnik az emelő hatása s a rugó ismét érintkezésbe hozza a széncsúcsokat.

A regulator, bármily gondot fordításnak is a szerkezetére, tökéletlen megoldást szolgáltat. Ez ugyanis a széncsúcsokat egy bizonyos időig mozdulatlanul tartja, mi közben az elhasználdás következtében a csúcsok távola egyre nő. Ezen egész idő alatt az áram gyengül, a fény erőssége fogy, míg egyszer csak ismét hirtelen egymáshoz közeledvén, a fény erőssége roppant nagy mértékben módosul, mi által — ha ez rövid

időközökben történik — a világító erő folyton változik. Ez volt az elektrikus világítás alkalmazásának egyik fő akadály.

Minden lámpába bél is kell. A szabályozók kanócza két széndarabból áll, melyeknek előállítására nem lehet elég nagy gondot fordítani, s melyek majdnem épen annyi kísérletet tettek szükségessé, mint maguk a szabályozó készülékek. Eleinte hosszú czeruzák alakjában faragták ki a világítógáz-gyárak retortáiban lerakódott szénből, később közvetlenül tiszta szénnek a vízsjtó segítségével való összenyomása által állították elő. Carré E. kitalálta, hogy e széndarabokat czukor-szirupba kell áztatni s azután izzítani, hogy a szirup szénné válva betöltse a likacsokat s fokozza a sűrűséget. Többször ismételve ezt az eljárást, igen szabályos alakú, kemény és fémi hangú és fényű szénrudakat nyerünk. Ujabbán Reynier finom nikkel-hártyával vonja be őket; ez nehezen ég a levegőn, megóvja a szénen s rendkívül lassítja az elégetést. Mind ezen elővigyázatok daczára elfogyaszt a villany-lámpa óránként 40 cm. hosszú széndarabot, a mi szinte kiadás. E próbálgatások története mutatja, mennyibe kerül az iparnak, míg valamit a tudománytól átvehet. Mennyi elfecsérelt idő, mennyi fáradság a fellázadó anyag megzabolázására! Némi gyér sikerért mennyi hiú illusio egész az absurdumig, sőt néha az örültségig! De, hiába, semmi sem ijeszti el a leleményes szellemű embereket.

Míg a mechanikusok a szabályozókkal vesződtek, egy fiatal orosz tiszt, Jablochkof, kitalálta, hogyan lehet őket egészen mellőzni. Párisba jöve a tudományos alkalmazások tanulmányozására, fölvetetett Breguet műhelyébe, és itt több próba után arra a gondolatra jött, hogy két széndarabot párhuzamosan egymás mellé helyezzen, elválasztva őket gipszlemez által, de úgy, hogy csúcsaikkal érintkezzenek. A villányáram az egyik szénhengerbe belép, a másikon kijön; s meggyújtja eleinte

csak a széncsúcsokat. Ha már egyszer megindult, az elektrikus ív fölhevíti a gipszlemez felső részét, megolvasztja, elpárologtatja, s ekként felülről lefelé apránként eltávolítja a két szénhengert elválasztó akadályt. Ez igen csendesen és egyenletesen történik, mint a gyertya égésekor; itt a szén helyettesíti a belet, a gipsz a viaszt. — Mindez a legszábályosabban megy végbe, a nélkül, hogy a fény gyöngülne, vagy erősödnék; — oly állandó a fény, mint a legjobb lámpa fénye. Ez is mutatja, hogy majdnem mindég akkor jutunk csak a leg-

egyszerűbb megoldásra, ha már azt előbb a legtekervényesebb úton kerestük. A Jablochkof-féle *gyertyának*, az igazat megvallva, mégis két baja van: egyik az, hogy ha egyszer elalszik, többé meg nem gyulad, a másik pedig az, hogy váltakozó áramú gépek kellene hozzá; de eme hátrányait helyre üti egyszerűsége s az az előnye, hogy e *gyertyák*-ból annyit lehet sorjába, egy azon villanyáramba igtatni, a mennyit az illető gép még elbir, a mi rendkívül megkönnyíti a szerte ágaztatást.

II.

Tanulmányozzuk most már kissé behatóbban az elektrikus fényt, s mindenek előtt magát a fény-ívet. Sokkal vakítóbb lévén, hogysem a szem kibírhassa, rendszeren fehér ernyőre szokás vetíteni, melyen hű, de már nem oly vakító képe keletkezik, minthogy így az egy oldalról jövő fény minden felé szétzóratik. Az ernyőn észreveszszük mindenekelőtt a két széndarabot; csúcsaikon nagyon fényesek, de távolabb egyre hidegebbek és sötétebbek. Különösen e csúcsok forrásai az elektrikus fénynek; az innen kibocsátott a legtisztább, a legfehérebb. Mint egy izzó kohó, szakadatlanul lobogva, folytonosan forrongva és szünetlenül izgatva az elillanó gázok és szétpattogó szikrák által. Lassanként a pozitív sark, mely melegebb s így vakítóbb is, csökken, míg a negatív csúcs szemlátomást nő. Világos, hogy az előbbiről leszakított anyagrészecskék a másikhoz szállítatnak át. Valójában, s anélkül hogy okát megmondhatnók, ez az anyagszállítás mindkét sarkon fellép, csak hogy a pozitív sark többet szállít a negatív sarkra, minek oka alkalmasint a különböző hőmérsékletben rejlik. Szóval, a szem a szénkúpokat elválasztó térben bizonyos mozgó fényt, égő gázt, átlátszó lángot vesz észre: ez az elektrikus fényív, melynek fénye nem fehér, mint a napfénye, hanem sajátságos kékes ibolya színű. Ez adja az elektrikus világítás-

nak azt a gyakran kárhozott színt, melyet azonban a széncsúcsok közelsége által mindig kibéihetünk.

E tüneményekről teljes magyarázatot csak akkor fogunk adhatni, ha már ismeri fogjuk a villanyáram szerkezetét; s minthogy mainap e magyarázatnak még az alpháját sem tudjuk: határozatlan eszmékkal kell beérnünk. Fölteszszük, hogy a villanyáram, miután a szénkúpok összeérintése által megindult, még akkor is tart, ha azokat egymástól eltávolítottuk, és hogy a roppant meleg okozta s az áram által magával sodort izzó széngőz lenne az összekötő híd a széncsúcsok között. Ha ez megszakad, az áram is megáll s minden megszűnik. A rendkívüli hőfokot illetőleg pedig ismerünk egy physikai törvényt, melynek értelmében a villanyáram minden testet megmelegít midőn rajta végig vonul, még pedig annál inkább, mennél nagyobb az ellentálló képessége, s így világos, hogy az óriási ellentállású széngőz az áram által rendkívüli módon fölhevítettetik.

Bármiként álljon is a dolog e magyarázatot illetőleg, tekintsük függetlenül ettől a tüneményt a maga összességében, és mérjük meg a széncsúcsokból és a fényívből kibocsátott fényt együttvéve. Ha két fényforrás egyenlő távolságra egyformán világít, azt mondjuk, hogy világító képességek egyenlő. Ha azonban az egyiket két akkora tá-

volba kell helyezni, mi által világító ereje négyszerte kisebb lesz, azt mondjuk, hogy ennek amannál négyszerte nagyobb világító képessége van; ha háromszor olyan messze kell távolítani, kilencszer erősebb; általában, két világító test fényerőssége fordított arányban van ama távolság négyzetével, melybe helyezendők, hogy egyformán világítsanak. Közmegegyezés szerint a világító testek fényét oly nagyobb fajta Carcel-lámpa villágosságával szokás egybevetni, mely óránként 42 gr. tisztított repcze-olajat fogyaszt; s így valamely világító test fényerősségét kifejezhetjük, ha megmondjuk, hogy hány Carcel-lámpa fényével egyenlő értékű. Ezt jól megértve, igyekezzünk az elektrikus fény erősségét kifejezni. Az eddig véghez vitt mérések közül a legmegbízhatóbbat Tresca a* úrét választom. Tresca egy nagyobb Gramme-féle gépet vizsgált, mely percenként 1000 forgást tett. A gép eme sebesség mellett, egy Serrin-féle regulatoron, annyi fényt adott, mely 1860 Carcel-lámpával ért fel. Ez oly roppant egy szám, mely már túlhaladja a határt, melynél elménk még szabatos összehasonlítást tehet. E nagy világosságról fogalmat szerezhetünk magunknak, ha megmondjuk, hogy ép oly fény előállítására óránként 78 kgr., vagy közel egy hektoliter olajat, világító gázból pedig annyit kellene elégetni, a mennyi egy 9 méter átmérőjű gömbben foglaltatik. Nem kell azonban hinni, hogy minden elektrikus világítás ily borzasztó tehetségű; sok függ a gép erejétől és forgási sebességétől. Így Nollet készüléke csak 250 Carcel-lámpával ér föl. Lontin gépével egyszerre 16 áramot indíthatunk, melyek mindegyike külön-külön körülbelül 80—100 Carcel-lánggal egyenlő erejű, míg végre Jablochkof gyertyáját használva, könnyen leszálhatunk egészen

50 Carcel-láng erejéig. Alább látni fogjuk, hogy még ez a határ is lejjebb vihető.

Azonban nem csak a mennyiség dolgában kell a különböző fény forrásokat összehasonlitanunk. Akár hány lámpát halmozzunk is össze, fényök soha sem lesz oly vakító, a milyen az elektrikus ív vagy a Nap fénye; mindig hiányzik belőle az az élénk *ragyogás*, mely ezeket jellemzi. Midőn két *egyenlő terjedelmű* világító test ugyanazt a mennyiségű fényt árasztja, azt mondjuk: egyformán ragyognak. De ha az egyik kétszer, háromszor . . . százszor annyi fényt lövel ki mint a másik, akkor az kétszer, háromszor, illetőleg százszor jobban ragyog. Különböző fényforrások ragyogása tehát az egyenlő nagyságú felületekből kiáramló fény mennyiségétől függ. Így például a Hold gyengébben ragyog a gyertyánál és összehasonlíthatatlanul gyengébben a Napnál. A világító tornyok hatásának fokozására Tresnel oly lámpákat szerkesztett, melyek több concentrikus kanócból állattok, a kanócok közt hézagokkal, melyekben légáram keringett. Például, hat kanócot használva, a ragyogás élénkebb, mert a belső lángok fénye a külső lángok fényéhez csatlakozik. Épen hatszorta ragyogóbb lenne az egy kanócosnál, ha a lángok teljesen átlátszók lennének; de Allard, a világító tornyokról irt alapos értekezésében, kimutatta, hogy belső lángok fénye, a mint a külső lángokon át igyekszik, részben elnyeletik a külsők által, és hogy 5 kanócz csak háromszor ragyogóbb egynél. Ugyancsak Allard szerint az elektrikus fény 255-ször ragyogóbb 5, világító toronybeli kanócz fényénél és 600-szor ragyogóbb az egyetlen kanóczból jövő fényénél, s épen ez az, a mi az elektrikus fényt legragyogóbb lángjaink fölé helyezi.

Hasonlítsuk most össze az ismereteink szerint legragyogóbb fényforrással: a Nappal. Ez kétféle módon tehető; vagy úgy, hogy megvagyazzuk, mennyi ideig kell a photograph elkészítette lemezeket a két fény hatásának kitenni,

* Tresca úr, a párizsi „Conservatoire des Arts et Métiers“ aligazgatója, az alkalmazott géptanban nagy tekintély a franciaíáknál.
SZERK.

hogy egyenlő photographiákat nyerjünk, vagy pedig a világítás közvetlen megmérése által. Az első útát követve Fizeau és Foucault azt találták, hogy a napfény csak $2\frac{1}{2}$ -szer ragyogóbb az elektrikus ívnél, míg a másik eljárás azt bizonyította, hogy erős gépet használva, az izzó szénecsúcsok éppen úgy ragyognak mint a Nap. Mintha csak a modern Titánok a fényes Napból egy kis darabkát leloptak volna az égről! Sőt valószínű, hogy még e határt is átlépik, vagy talán már át is lépték; és ez nem is lep meg, ha meggondoljuk, hogy a mi Napunk a világban nem foglal el első rangot. A nap már meglehetősen élemedett csillag; már jó előre haladt a kihülésben, már annyira kihűlt az, sárgás fénye már-már közelíteni kezd a lángok színéhez.

Szóval, az elektrikus fény mind mennyiségre, mind minőségre messze túlhalad minden lángot s ragyogásával megközelíti, talán túl is haladja a Napot. Sőt éppen ez a borzasztó fénybőség az, a mit az elektrikus világításnak szemére vetnek. Mondják, hogy túlságos pazar, hogy kelleténél többet ad, hogy meg kellene oszlatni, s azt állítják, hogy ez lehetetlen. A régi szokásokhoz ragaszkodók, kiket minden haladás ösztönszerűleg elrémit, azt mondják: „a villanyos fényt nézve, olyannak látod, mintha égi test lövelné szerte sugarait; s e vakító fényes pont megtekintése után mindenféle színű foltok sétálnak szemed előtt, a mit még akkor sem lehet elkerülnöd, ha szemedet behúnyod; valóságos vakság ez, igaz, hogy csak pillanatig tartó, de nem példátlan, hogy meg is marad. Belgium egyik legkitünőbb physikusa, Plateau úr, szeme világával fizette meg eme járulékos színek beható tanulmányozását.“ Mindezt elismerem; az elektrikus fény ép olyan mint a napfény; világítsunk vele, de ne nézzünk bele. És aztán igazán lehetetlen-e az elektrikus fényt megoszlatni és vakító ragyogását türhető fokra alászállítani?

A mi a ragyogást illeti, azon nagyon

könnyen segíthetünk; elég az izzó szénecsúcsokat átszellőztető golyóval leborítani. Ez elföldi a lángot, s a belőle kiáramló sugarakat fölfogja és minden irányban szétszórja, úgy, mintha ő maga volna a fénylő test. Most tehát e golyó a világító test, és ha felülete tizezerszer nagyobb az eredeti fényforrás felületénél, ragyogása is tizezerszer kisebb; s minthogy a golyók nagyságát tetszésünk szerint választhatjuk, a fény gyengítését o-láig vihetjük, hogy a legérzékenyebb szem ideghártyája is elviselheti. Igaz, hogy így a kibocsátott fény jelentékeny része elvész; csakhogy a gazdagnak nem kell a költséget nézni, sőt a bőkezűség illik is hozzá.

Lássuk most az elektrikus fény megoszlatásának kérdését. Már jó ideje Le Roux a szétesztatásnak egy igen elmés módját találta fel. O két regulatort használt olyformán, hogy hol az egyik világítson, hol a másik, s mint-hogy a regulatorok eme váltakozó felvillanása másodpercenként 25-ször ismétlődik, a kikialvás észrevétlenül válik, s úgy látszik, hogy mind a két lámpa folytonosan világít. Még jobban van a kérdés megoldva Jablochkof gyertyáival; ha ugyanis a két szénhenger kicsiny, s közel van egymáshoz, a fény 50 Carcel-láng erejeig leszállítható, s minthogy eme gyertyákat nagyobb számmal ugyan-azon áramban alkalmazhatjuk, lehetséges a Tresca által előállított 1860 Carcel-láng erejű egyetlen lámpát 37 külön világgal helyettesíteni, melyek a szűkséghez képest különböző helyeken alkalmaztathatnak. Ez elegendő lenne bármely óriás színház kivilágítására.

Végre e szétesztatást még jóval tovább vihetjük éppen Jablochkof legújabb kísérletei nyomán. Jablochkof egy óriási elektrikus condensatort készített, jól szigetelő gummizott tafota-szövet mindkét oldalát önlemezekkel vonván be, s hogy nagy helyet ne foglaljon, többször összehajtogatván. Mindenik fémlemez össze van kapcsolva a váltakozó irányú folyamokat szolgáltató gép egyik egyik sarkával. A condensatornak eme

két nagy felületű önlemezén összehalmozódik az elektricitás, addig a pillanatig a mikor a folyam iránya változik; ekkor ez a villanyosság eltűnő, ismét megtelik ellenkező villanyossággal. Világos, hogy e berendezés tetemesen módosítja a drótokban keringő áram tartamát. Ha a záró drótot valahol megszakítjuk, erősen fénylő sárgás lánggal övezett villanyos szikrák törnek elő. A szikrákat sajátos dübörgés kíséri, olyan zenei hangforma, mely a magasságára megegyez a gép zakatolásával, a mi azt bizonyítja, hogy a szikrák keletkezésének időszakai egybevágóak az áramok támadásának időszakaival. E kísérlet — a legszebbek egyike a villanyosság köréből, hol már annyi szép van — még nincs kellőleg megmagyarázva s további tanulmányok tárgya foglenni. E percben minket csak gyakorlati eredménye érdekel, s ez abban áll, hogy az elektrikus áramba condensatort iktatva kétszer annyi gyertyát lehet használni mint különben, csak hogy így a fényök is felényi. Ha 50 Carcel-lángot értek, két 25-ös lángnyi gyertyával helyettesíthetők, mi által a villanyos fény jobban megoszlik. A megoszlást nem volna kívánatos még to-

vább vinni, hiszen az elektrikus világítás ép azért előnyös, mert a közönséges lámpákénál legalább is húszszor erősebb fényt szolgáltat.

Daczára ennek, folytatták ez irányban is a kísérleteket. Az áramba számos, finom platina-drótot iktattak: ezek megtüzesednek és megannyi lámpácskát játszanak, de fényök vöröses és gyenge, jobban hevítve pedig megoldvadnak. Az angol Kind a platina-drótok helyett igen vékony szénhengereket alkalmazott. Számos sikertelen kísérlet után már-már elálltak ettől az eljárástól. Újabban Carré Edmundnak sikerült szénből valószínűs vékony drótokat készíteni. Ezek, az igaz, nem olvadnak meg, csak hogy a levegőn elégnék, légüres térben pedig elpárolognak. Erről tehát le kell mondani. Jablochhoff jobb próbát tett: ő ugyanis a váltakozó áramokat a Rhumkorff-féle inductor belső tekercsbe vezette s ekként a külső tekercsben ugyancsak váltakozó, de sokkal nagyobb erejű indukált áramokra tett. Ezek képesek voltak egy kaolinlemez izzóvá s így világítóvá tenni. Igen szép physikus kísérlet, de nem hiszem, hogy gyakorlatilag jövője lenne.

III.

Mindenki tudja, hogy az estenden felgyújtott gázlángok narancs-sárga színűek; ugyan így van, ha a gázlángot az elektrikus világítás golyóival hasonlítjuk össze, a mint ez minden este az opera-báz közelében és a Belle-Jardinière kirakatai előtt látható.* A gázvilágításnak ezt a sárgás színét annyira megszoktuk már, hogy az rendesen fel sem tűnik, nem hogy azt neki rossz néven vennők, holott a napfényhez hasonló elektrikus fényt azzal vádoljuk, hogy kísérteties fehér. E kérdés méltó az

* Egy Párizsból visszajött tagtársunk beszéli, hogy most már a Place royale a Corps législatif palotájának eleje, a Tuillériák kertjének egy sarka és a Hippodrom belseje is elektrikus világítással van ellátva.

SZERK.

alapos tanulmányozásra. Már Newton óta ismeretes, hogy a világító testekből kijövő fény kevert; oly sugarak vegyüléke mindig, melyeket egyszerűeknek nevezünk, melyekre a prizma szétbontja, különböző törelmük szerint rendezi és a színeknek nevezett hosszúság képben tárja elénk. E sugarak különbözőképen hatnak szemünkre, színezeteik észrevétlen és harmonikus fokozatokba sorakoznak, a következő hét főtypuson menve át: veres, narancs, sárga, zöld, kék, indigo és ibolya. Ezek az egyszerű színek elemei a többi eddig ismert színeknek és a világító testekből kilövelt fénysugaraknak. A világításra szolgáló fényforrásoktól megkivánjuk, hogy e színek mind, még pedig ugyanazon arányban foglaltassanak

a fényforrásban. Például az ezüsfém s a szén közt létrejövő elektrikus ív csak két zöld csikból áll; más fémek szintén csak egyes, sötét közök által hasogatott fénycsíkokat mutatnak. Az efféle fényforrások tehát igen tökéletlenek, és a világításra semmiféleképp nem alkalmasak.

Lássuk most az olaj és a gáz lángját. Ezek folytonos színeképet adnak; veres, narancs, és sárga bőségesen van benne, de kevés a zöld, még kevesebb a kék szín, míg az ibolya alig észrevehető. E lángok tehát leginkább a csekély törésű sugarakban bővelkednek s ez adja nekik narancssárgás színezetüket; ellenben indigó és ibolyaszínű sugarakban szegények. A mi bennök túlságos mértékben van, a veres színt, el lehetne ugyan tőlök venni, de lehetetlen pótolni a hiányzó kék és ibolya sugarakat. E lángok tehát hiányban szenvednek, s ez a gyenge oldaluk.

Az elektrikus fény bonyolultabb. Forrása az izzó szén és az elektrikus ív. A szénből jövő fény tökéletesen fehér; a napfényével teljesen megegyező, minden szín ugyanabban az arányban van meg benne, mint a Nap fényében. Az izzó szén világa tökéletes és teljes, és így a nappali fényt helyettesítheti, a nélkül, hogy valamiben módosítana rajta. Nem úgy van ez az elektrikus ív fényével. Ez határozottan kékes ibolyaszínű. Színeke ellentéte a lángok fényének; kevés a vörös benne, de annál több a kék és túlságosan sok az ibolyaszín. Ez adja az elektrikus világításnak a méltán megrótt kékes árnyalatot; de ha hibás is, hibája nem a szűkölkedésben, hanem a bőségben gyökerezik. Mert a míg az olaj és gázlángoknak meg nem adhatjuk a bennök hiányzót, az elektrikus fényből könnyű eltávolítani a fölöslegest.

Hogy e javításnak útja és módja megérthető legyen, kénytelen vagyok kissé mélyebben belépni a fény elméletébe. Valamint a hang a levegő által tovaterjesztett rezgések szüleménye, ép úgy a fény is rezgések eredménye, me-

lyek az universumot betöltő éteren át rendkívüli gyorsasággal terjeszkednek tova. Szemünkbe érve, felköltik benne a fény- és szín érzetét, ép úgy mint ezt a hangok a fülünkben teszik; az egyes színek úgy különböznek egymástól, mint az egyes zenei hangok. A vereset, valamint a mély hangokat, aránylag lassú rezgések idézik elő; az ibolyaszín és az igen magas hangok gyorsabb rezgésekből erednek. Az analogiát még teljesebbé teszi az a körülmény, hogy a szem a szerfelett gyors vagy szerfelett lassú rezgéseket nem képes megérezni, ép úgy, mint fülünk az igen lassú és igen gyors rezgéseket többé meg nem hallja. De az efféle szélsőségekbe csapó rezgések mégis léteznek; egyik részök kevésbé töretik meg mint a veres sugarak, mások pedig még az ibolyaszínű sugaraknál is jobban eltérítetnek a prizma által. Az előbbieket, melyeket a közönséges lángok színeke bőven tartalmaz, hősugarak; az utóbbiak nagy mértékben vannak az elektrikus ívben. Először is czekek kell tanulmányozni és elhárításokra törekedni.

Létezésükről két módon győződhetünk meg. Az első szerint az elektrikus ív spektrumáról fényképet készítenek. Azt találjuk, hogy a veres színeke alig észrevehető, holott a fénykép a kék és ibolyafelé mind élesebb lesz, sőt még azontúl is kiterjeszkedik, a mi azt bizonyítja, hogy az ibolyántúli sugarak csakugyan léteznek. E rezgések szerfelett gyorsak, szemünk az ilyen sugarakat többé észre nem veszi, azonban különösen alkalmasak photographiai behatásokra. — Még érdekesebb a másik eljárás. Kénsavas chinin-oldatba mártott ecsetet huzunk végig a spektrumon. A veres semmi különösét sem mutat; de már a kékben az ecset nyoma fehéres, a mi még feltünőbbben mutatkozik a spektrum ibolya és azontúl terjedő részében. Ezek szerint a kénsavas chinin oldata képes a kék, ibolya, s az ibolyántúli sugarakat fehér fényre alakítani, és így az elektrikus ív fényéből eltávolítani azokat a színeket, melyek

ott túlságos mennyiségben vannak jelen. Ezen oldat alkalmazásának előnye szembezőkő, ha meggondoljuk, hogy az elhárítandó kék sugarakat nem törli ki egyszerűen, hanem azokat, a szemünkre nézve elveszett ibolyántúli sugarakkal együtt fehér fényre átalakítva, még növeli a fény erejét. — Ugyanezen szolgálatot teszi a vad gesztenyefa hé-

jának kivonata, az urán-üveg s több más anyag, s így ezek segítségével az elektrikus fény kékes színe könnyen elhárítható. Ez egyéb okokból is kívánatos. Mondják ugyanis, hogy az ibolyántúli sugarak megtámadják a szemben foglalt nedveket és súlyos betegségek okozói.

IV.

Meg kell még is vallanom, az elektrikus fénynek is meg vannak a maga bajai, főleg pedig egy baja van, a mi sok ajtót becsuk előtte, t. i. hogy muzsikál. Azt értem ez alatt, hogy egy folytonos mély hangot hallat, hasonlót a légyraj döngéséhez a telegraph-póznákon hallható zugáshoz, az eolhárfa hangjához. Nem épen kellemetlen hang ugyan, de még sem jó, hogy folyvást a fülünkbe zúg. Keletkezését a váltakozó villanyáramok egymásutánjának köszöni. Minden irány-váltakozáskor az elektrikus ív gyenge pattanással meggyúl s ismét elalszik, s minthogy ez egyenlő időközökben és gyorsan ismétlődik, az egyes lökésekből hang lesz, a gép zakatolásával egyező. A gyertyát üveggolyóval borítván be, még erősbödik, mert a golyó resonatorként szerepel. Csak a Gramme-féle gép ad csöndes fényt, mert az egyenlő irányú árammal dolgozik. Eme minden esetre kellemetlen körülmények mellett meg kell azonban említeni azt is, hogy az elektrikus fény nem módosítja a levegő alkotását s hogy nem melegít.

A közönséges lángoknál ugyanis a fény csak másodrendű tünetény, mely az égő szer és az oxigén kémiai egyesülésének kísérőjeként lép föl. Ez a kémiai processus kettős bajjal jár, mert először elszedi a levegőnek lélegzeni való részét, és másodsor megtölti vízgőzzel és szénsavval. Ambar a szénsav nem oly káros mint azt régebben hitték, még sem áll jó hírben, mert a legjobb, mit róla mondhatunk, legfeljebb az, hogy nem gyilkol. — A régi világításnak tehát az a nagy baja van, hogy a levegőt

módosítja. Az elektrikus világítás ezt egyáltalában nem teszi. Az égés kémiai processusának még mást is lehet szemére vetni, azt tudniillik, hogy a fényrel együtt sok meleket fejleszt, a mi a helyiségeket gyakran tűrhetetlenné teszi. Ellenben az elektrikus fény nem meleg, a mi első tekintetre képtelenségnek látszik. Hiszen, Davy szavaival élve, a platina viaszként olvad meg, ha az egyik szénhengerre teszszük, s így a hőmérséklet legalább is 1500 fokú. Sőt bizonyos, hogy ennél is nagyobb, mert minden ismeretes anyagot megolvaszt vagy elpárologtat. Despretz szerint maga a szén is megpuhul és meghigul 600 elem áramában. Meglehet, hogy a Despretz vizsgálta szén némi csekély szénhidrogén maradványokat foglalt magában, a mi bizonyára befolyással lehetett a megpuhulására, s hogy a tiszta szén meghigulása így még nincs bebizonyítva; de akár miként álljon is a dolog, annyi bizonyos, hogy az elektrikus ív hőfoka jóval túlhaladja az ismert hőforrásokét.

A mi a gáz- és az olaj-lángok hőmérsékét illeti, ez sokkal alacsonyabb fokú, alig éri el a 800 vagy 900 fokot: nemcsak hogy a platina meg nem olvad benne, de még a réz sem, az ezüst sem, és még is be van bizonyítva, hogy a gázláng aránytalanul jobban fűt mint a villanyos fény, miről az által is meggyőződhetünk, hogy az elektrikus ívtől néhány centiméternyi távolban a tapló meg nem gyulad, holott a gázlángtól ép oly távolságban még a fa is lángra lobban. Hogy lehetséges az, hogy ez az aránylag alacsony mérsékletű láng oly

sok hő sugarat s oly kevés fényt áraszt ki, míg a minden mérésrel daczoló melegségű s kétezerszer erősebb fényű elektrikus iv oly kevés meleget sugároz? E feltűnő jelenség magyarázata a következő:

A hevített testek sugarakat bocsátanak ki, de e sugarak soha sem egyenűek, hanem különféle sugarak keverékei; a prizában nem egyformán törnek meg és így színekpet adnak. 100 fokon alul e sugarak sötétek és legkisebb törésűek; 100 fokon felül egész 500 fokig a sugarak még mindig sötétek, de már közel esnek a látható spektrum széléhez; 525 foknál, a megelőző sötét hő sugarak mellé már látható vörös sugarak is kezdenek csatlakozni. A hő fok emelésével előtűnnek lassanként a spektrum többi színei is; az ibolyaszínű sugarak körülbelül 1100 foknál, míg az ibolyántúli, többé nem látható, de erős kémiai hatású sugarak még ezután lépnek csak föl. Ilyformán a spek-

trum apránként egészíti ki magát, a nagyobb törésű oldal felé terjeszkedik és kémiai sugarakban gazdagodik, az ellenkező oldalon pedig megrövidül és a sötét hő sugarakban szegényebbé válik. Mintha az egész most már mind gyorsabb és gyorsabb sugárzásokból állana, mint valami zenei hangszer, mely mind magasabb és magasabbra hangoltatik. És csakugyan, ha a spektrum hosszában egy igen érzékeny hőmérőt sétáltatunk végig, azt találjuk, hogy az ibolyaszín nem melegíti, a zöld színben már emelkedik, még inkább a veresben és még azon is túl; a spektrumnak sötét hő sugarakból álló részében a legnagyobb hőhatás mutatkozik. Ebből következik, hogy a hőmérsék növekedtével a láthatatlan hő sugarak aránya megcsökken, a láthatóké pedig szaporodik és hogy az elektrikus iv, mely valamenynyi tűz között a legmelegebb, a legtöbb fényt bocsátja ki és aránylag a legkevesebb meleget.

V.

Ekkoráig az elektrikus fényt tudományos szempontból tárgyalva, bebizonyítottuk, hogy összehasonlíthatatlánul gazdagabb világú, ragyogóbb és teljesebb a lángok fényénél, s hogy kevesebb melegít mint ezek. Lássuk most más oldalról is: mennyi erőt fogyaszt, és mennyi pénzbe kerül? Semmiből semmi sem lesz. Miből lesz az elektrikus fény? A gőzgép munkáját alakítjuk át fényre. Mennyibe kerül ez az átalakítás? Foucault egy ízben a következő, igen fontos és figyelemre méltó kísérletet vitte véghez. Egy forgatónyúl s több fogaskerék közbenjárásával gyorsan megforgatott egy fémkorongot egy oly patkó sarkai közt, melyet természetes állapotában hagyhatott vagy pedig galván áram által erős mágnessé tehetett. Míg a patkó nem vált mágnessé, a korong könnyen és soká el forgott, de abban a pillanatban megállt, amint a patkó mágnessé lett; s a midőn mégis tovább akarták forgatni, ugyan csak neki kellett dűlni a forgatónyulnak;

ellenállást kellett legyőzni, munkát végezni. A korongban ugyanis elektrikus áramok indukáltak, melyeket csak munka árán lehetett fentartani. — Laboratoriumomba van egy három lóerejű Hugon-féle gázmotor; ez egy Gramme-féle gépet, mondhatnám, minden fáradság nélkül oly gyors mozgásba hoz, hogy percenként ezer forgást tesz, de csak addig, a míg a záró drót nincs összekötve. A mint a záró drótokat egybekapcsolva, az áram megindul, a gép lassabban jár, nehezen dolgozik, meglassul; szinte érezzük, hogy erős ellenállás lépett a játékba. E munkát surlófékkel meg is mérhetjük; és az roppant nagy, ha az indított áram erős, kisebb, ha ez gyöngyül, és elenyészik, ha az áram megszűnt. Az eleven erő átalakult vilányossággá, a miből következtethetjük, hogy az az ismeretlen valami, a mit villányosságnak nevezünk, elvégre is nem egyéb mozgásnál, sőt hogy az magának az anyagnak vagy az éternek valamely sajátos mozgása, melyet mai-

nap még nem ismerünk, ép úgy mint az utazó még nem ismeri a tájat, mely felé közeledik, melyet holnap már meglát, de ma még csak a távolban kéklő körvonalokat találhatja. — A mozgásnak ez a sajátos neme, az elektricitás új átalakúláson megy keresztül az elektrikus ívben, hol meleggé és fénynyé változik; és így ha a közbeeső eseményeket nem tekintenők, csakis a két szélső tüneményt: azt állíthatjuk, hogy a motor munkája változott át éter-rezgésekké, és hogy a gőzgép ereje egészen meg van — természetesen más alakban — az elektrikus fényben.

Jó lesz tehát a múlt század physikusairól reánk hagyot hypothesisekkel az úgy nevezett elektrikus fluidomokkal egészen felhagynunk és a tények magyarázatát egyedül a mechanika törvényeiben keresnünk. Ha a Gramme-féle gép drótjaiban **keringő áram** nem egyéb az őt szülő munkának bizonyos módosulatánál, akkor az áram, az ellenkező átalakításon keresztül menve, mozgató erővé válhat; vagy is, ha az áramot egy más nyugvó Gramme-féle gépen vezetjük át, úgy az ezt meg kell hogy indítsa és az első gépben elfogyasztott munkát itt végezze. A kísérlet valóben igazolja e következtetést; és hogy a bizonyosság kifogástalan legyen, a zárlatba vékony platina-drótot ígtatunk, a mi azonnal megtüzesedik, a mint a második gépet megállítjuk, és újra elalszik, ha amaz jár. Ebből tisztán látható; hogy a villanyáram tetszés szerint mozgássá vagy világossággá alakulhat át, s hogy a két munka közül egyszerre csak az egyiket végezheti. Ez az érdekes kísérlet remélnünk engedi, hogy még valamikor lehetséges lesz a folyó vizek, a tengerpartok ár-apályának s a vizzuhatoknak eleven erejét a Gramme-féle gépek közbenjárásával elektrikus úton Párisba elvezetni, a hol az azután tetszés szerint felhasználható lenne. Azonban még most sok akadály van ez álom megvalósíthatásának.

E kitérés, melyet nem kerülhettem el, vissza vezet kérdésünkhöz. Mibe ke-

rül az elektrikus fény? Annyiba, a mennyit a vele egyenértékű lóerők száma ér. Tresca az 1860 Carcel-lángú fényt 7 lóerejű gőzgéppel állította elő; — s így 100 lángra átlag $\frac{4}{10}$ lóerő kívántatott. Ha azonban kisebb fajta Gramme-féle gépet használunk, a mely csak 100 lánggal egyenértékű fényt ad, úgy az $1\frac{1}{2}$ lóerőt igényel. Így tehát a villanyos fény is, mint minden portéka, olcsóbb ha nagyban, és drágább ha kicsiben állítják elő. rs a végső kérdésre, mibe kerül hát az ilyen 100 Carcel-lánggal felérő villanyos fény? azt feleljük: annyiba, a mennyibe körülbelül egy ló-erő kerül.

A kérdés azonban nem ily egyszerű, mert számításba veendő az azonkívül: a készülékek ára, a befektetett tőkék kamatai, a fentartási s a gép felügyeletéből származó költségek stb.; szóval segítségül kell venni a budget készítés **művészetét**, és oly számokat választani s azokat úgy csoportosítani, hogy kedvező feleletet nyerjünk. Fontaine, egy újabban megjelent művében állítja, hogy az elektrikus fény — hasonló erejű világítást feltéve — 75 frankkal olcsóbb a gyertyánál. Fontainenek, mint tudjuk, az elektricitás a mestersége. — Más részről, kezeim közt van egy más névtelen röpirat, mely azt bizonyítja, hogy az elektrikus világítás 1 fr. 65 centba kerül, míg a vele egyenlő gázvilágítás csak 1 frank költséggel jár; e röpirat az „Annales des usines à gaz“ folyóiratból van lenyomtatva. Mind a kettő túloz, mert az egyik hódítani akar, a másik pedig megvédeni kívánja a már elfoglalt állást. — Az igazság a következő: A „Lontin“ társaság ajánlkozik a szükséges készülékek, drótok s lámpák szállítására, úgy azonban, hogy megtartja azok fölött tulajdonjogát s igéri, hogy óránként 50 centimes-ért szolgáltat 100 lángot érő elektrikus fényt, kikötvén mégis, hogy bizonyos számú évekre történjék a megrendelés. Részt vévén egy hivatalos enquéteben, felhatalmazást nyertem a Louvre-i tárházak egyik tulajdonosától, annak ki-

jelentésére, hogy a „Denayrouse-Jablochko” társaságtól szerzett készülékei sokkal több fényt adnak mint előbb a világító gáz, ámbar mostani kiadásai 30 perccel csekélyebbek.

De elvégre is e kétféle világítási módot nem azért találták fel, hogy egymással versenyezve, egyik a másiknak ártson. A világító gázt sem a jelenben, sem a jövőben nem fenyegeti veszély. A világító gáz, mely esténként egy hosszú pózna végére erősített s ide-oda kóválygó mécsessel felgyújtva oly jól világítja utcáinkat, mely mindenütt jelen van, s mindig szolgálatra kész, mely megsüti peccsenyénket s lakomáinkon világít: ennek a világítási módnak nincs más vetélytársa és ellensége, mint önmaga, t. i. a tulcsigázott tarifa, a mit a monopolum az ő és saját kárunkra oly magasan állapított meg; még nagyon sok neki a meghódítani való: a magánházak világítása, a konyhatüzelés, s a régi, elévült fűtési módnak jobbal való felcserélése, mind ezek biztosítják jövőjét. S a gáz-társaságok nyugodtak lehetnek az iránt, hogy az elektrikus világítás ezek után soha sem fog esen-

geni. Vajjon mily visszahatással lesz reá az, ha elektrikus fényvel fognak némely luxusra szánt helyiséget világítani? Ez azt fogja eredményezni, hogy mindig több és több gázt fognak fogyasztani; a szükséglet mind nagyobb és nagyobb lesz; nemhogy veszítene, nyerni fog mellette, s így nincs is oka búsulni; inkább örülhet a villanyos világítás behozatalának. — A vita ugyanaz, mint a mely a lépcsők s a „felhúzó készülékek” közt felmerült. — De másfelől az elektricitás is helyet vívott ki magának, még pedig az első helyet, melyről nem fog hátrálni. Az előítéletek lassanként el fognak tűnni; a diszítések, a toillettek a villanyos világításnak megfelelőleg fognak átalakulni, és unokáink, kik azt majd gyakrabban s helyesebben alkalmazzák, sajnálni fognak bennünket, kik azt fel nem ismertük, valamint mi sajnáljuk elődeinket, kik a gázt még nem ismerték. Minden nagyobb felfedezés közös sorsa az, hogy elnyomják, míg nagy későn felismerik jótékony voltukat. (A Revue des Deux Mondesből). R. A.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

ÁLLATTAN.

(Rovatvezető: KRISCH JÁNOS.)

(9.) DENEVÉREINK ÉLETÉBŐL. A nálunk előforduló denevérek életmódját és táplálékát illetőleg általában kétféle vélemény uralkodik. Az egyik vélemény szerint a denevérek tápláléka kizárólag élő rovarakból áll, a másik vélemény pedig azt állítja, hogy a denevérek a rovarokon kívül más, nevezetesen zsír- és húsnemű anyagokat is esznek.

Az első nézetet tolmácsolják általában a nagy közönség kezén forgó természetrajzi tan- és kézi-könyvek legnagyobb részét, s e mellett szól a természetvizsgálók legnagyobb része is, mint Brehm, Giebel stb. Giebel szerint

legfeljebb melegedés végett keresik fel denevéreink a füstölő kamrákat.

Ez állításokkal szemben a másik nézetnek is vannak harcosai, a többi közt G. F. Wilhelm, T. Bromme. Wilhelm pl. azt állítja, hogy volt eset, midőn a denevér akkora gödröt rágott ki a szallonnában, hogy abban meg is fiadzott.

E két ellenkező állítással szemben az a kérdés merül fel, hogy vajjon melyik az igaz?

Saját tapasztalataim szerint azt állíthatom, hogy a denevér zsírt általában és a fogságban is eszik. Kísérleteimet



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 [eltérhetsz](#).

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.