

Megjelenik minden hónap tizedikén, harmadfél nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XI. KÖTET.

1879. OKTÓBER.

122-^{IK} FÜZET.

XXIV. A HIBÁS SZÍNLÁTÁSRÓL.*

I.

A SZÍNÉRZÉK TÖRTÉNETI KIFEJLŐDÉSE.

Ha az olyan embertől, ki a természet szépségeinek szemlélésében élénk gyönyörűséget talál, elvonná valami gonosz szellem a színeket látó képességét: idegennek érezné magát az új alakot öltött világban. Színek nélkül látva a természetet, az majdnem olyan volna mintha hangversenyt hallgatnánk betömött fülekkel.

De vajjon lehetséges e, hogy valaki lát alakot, világosságot és sötétet, színt pedig nem?

Arról, hogy a szín tulajdonképen nem a természetben készen meglevő sajátság, hanem csak látószervünk és agyvelőnk bizonyos működésének eredménye, tehát csak subjectiv tünetény, épen olyan kevésbé van tájékozva legtöbb ember, mint általában arról a viszonyról, a hatások és eredmények azon lánczolatáról, mely a külvilág tárgyai, érzékeink és agyunk (tehát szellemi világunk) közt fenáll. Azt mindenki tudja, hogy a világot érzékeink által ismerjük meg, hogy egész értelmi valónk felépüléséhez azok a benyomások, tapasztalatok szükségesek, melyeket agyunkkal érzékeink közölnek; az is ismeretes, hogy minél hiányosabb érzékszervek szolgálják agyvelőnket, annál egyszerűbbek az ebben folyó lelki műveletek; ismeretes, hogy pl. egy vakon született embernek, ki jóformán csak halló és tapintó érzéke által szerezhet fogalmakat a külső világról, nem lehet az az értelmi fejlettsége és az az ítélő-, képzelő tehetősége, mint olyannak, aki egyszersmind lát: de azt már kevés ember tudja, milyen része van érzékeink szerkezetének a külső világ hatásainak érzésekké és fogalmakká alakulásában, vagyis más szóval: mennyi az igaz azokból a képekből, melyeket érzékeink szolgáltatnak és mennyi a valótlan mesterséges és csalódás? Pedig hogy érzékeink csalnak bennünket, az nemcsak megszokott frázis, hanem tiszta valóság, s mint egy nagy író mondja: a természetben

* V. ö. Term. tud. Közl. VI. 1874, 297 és 308 l.

nincs mennydörgés és napfény; a természet néma és sötét; hang, világosság és szín, mint ilyen, csak azóta van, mióta állatok vannak, melyek érzékei azon csak a mozgás különböző módjaiból álló tüneményeket felfogni képesek és a külvilágba ily változott alakban vetik vissza.

Érzékeink között legjelesebb s egész életünk folyására nézve legbehatóbb szerepe van a szemnek. Működése — mint ezt mindenki tudja — abból áll, hogy fénytörő részei a világosság sugaraiból egy bizonyos, az agyvelővel összeköttetésben levő részén (az ideghártyán) oly képet állítanak elő, mely kicsinyben a megvilágított tárgy alakját, mozgását, színét stb. mutatja. Ez a lefotografált kép reánk nézve még mindig csak külső dolog, s csak miután a világosság izgatása a látóidegen át az agyvelőbe hatol, jut tudomásunkra: mi van az ideghártyára rajzolva. A látóérzés tulajdonkép erre a kis képre vonatkozik; ezt látjuk nem a tárgyat. És itt mindjárt igen könnyen érthető példát találunk arra nézve, mik szükségesek ahhoz, hogy a külső világ egy jelenségét tudomásul vehessük?

Maradjunk e példával a szem és épen a színlátás körében; Az legyen a kérdés: mi kivántatik ahhoz, hogy egy fa levelét zöldnek lássuk? Mint tudjuk, az a levél azért látszik zöldszínűnek, mert a világosságnak ráeső sugarai közül azokat veri vissza, melyek az ideghártyánkra tett sajátságos izgatásnál fogva (és ez a hullámok hosszúságától, meg a lengések gyorsaságától függ) a zöld szín érzését keltik agyvelőnkben. Már most belátható, hogy ehhez következők szükségesek: 1. hogy a világosság zöld sugarakat is árasztson; 2. hogy ideghártyánk ezek által izgatható legyen; 3. hogy az izgalom a látóidegen végighaladjon az agy megfelelő részeig; 4. hogy e rész (a látóérzések centruma) ép legyen s felfoghassa a behatást. Csak így nagyjából jelezve is, négy fontos feltétele van tehát a színlátásnak, s bármelyik hiányzik is, nem látjuk zöldnek azt a falevelet. Ha pl. olyan világitásnál nézzük, mely csak veres sugarakat áraszt, a levél nem ver vissza semmit, sötétnek látszik; viszont, ha ideghártyánk nem érzékeny a zöld sugarak iránt (mi bizonyos kórváltozások miatt is megesik, de néha született hiba) ugyanaz történik, sőt van olyan állapot is (pl. santonin nagy adagban való bevétele után) mikor a látó központ izgatottsága miatt minden sárgának vagy ibolyaszínűnek látszik. És bármely ok miatt nem támad is bennünk a zöld szín érzete, azt mondjuk; az a levél nem zöld. Mert nincs módunkban, hacsak tudományosan nem vizsgálódunk, a látószerv útján kelt érzés helyességét vagy csalókaságát ellenőrizni.

Az elmúlt két évben sok tudós foglalkozott azon igen sajátos tüneménynyel, hogy némely ember bizonyos színeket nem lát, és azok a vizsgálatok, melyeket a *hibás színlátás** természetét és elterjedését illetőleg véghezvittek, a mult évet nevezetessé teszik nemcsak a szemorvosok, hanem — a vasúti szolgálatban levők előtt is. Ezeknek van ugyanis a színek jól megismerésére legnagyobb szükségök s ezek lesznek némileg áldozatai a megindult tudományos és társadalmi mozgalomnak; ha egyébert nem, már csak azért is, mert egy ideig minden utas görbe szemmel néz a vonatvezetőre, azt gondolván: hátha ez is rosszul látja az éjjel a veres lámpást és felborítja a vonatot!

Valóban különös jelenség s mindenütt meglepetést okozott a hol köztudomásra jutott, hogy bizonyos emberek, kik testben lélekben épek, kiket minden érzékek jól szolgál és a mi legkülönösebb, kik néha magok sem sejtik ezen hibájokat, a látóérvék működése *egy részének*, a színlátásnak hiájával vannak. Azt gondolja bizonyosan mindenki, hogy ilyen ember igen kevés van, azért nem tűnik fel, hogy vannak. De éppen az a meglepő, hogy Angol-, Svéd-, Norvég-, Francia- és Németországban, legalább a vizsgálatra használt társadalmi osztályok körében egyaránt 3—4 százalékot tesznek az ilyenek! Az illetők nem élvezik azokat az örömekeket, miket nekünk a természet színes ékei nyújtanak, nem értenek egy ilyenekről szóló költeményt és leírást sem, összezavarják a csak színökről ismerhető anyagokat. Az angol katonatiszt veres kabátjához zöld posztót vesz, a szabó sárgával foldja a kék kabát lyukas könyökét, a pap rikitó veres kabátban megy a templomba, a képiró a faleveleket pirossal, az emberi arczokat ibolya-színnel, a holdat kékkel festi — és mégis legtöbb az ilyenek közül egész életében felfedezetlen maradt eddig. Igaz, hogy e hibákkal nem is igen szoktak dicsekedni.

Annak tudása, hogy az emberek egy része ilyen hibával, ilyen tökéletlenül fejtett szemmel születik, érdekes kombinációkra, vizsgálódásra, sőt vitákra szolgált alkalmul a *színerzés történetét*, ezen érzéki művelet és képesség *kifejlődését* illetőleg. Hogy az ember létele legelső időszakaiban nem az volt a mi ma, hogy testének alkotása s idegrendszerének és lelkének működése nem egészen olyan volt mint most, az természetes és mintegy magától értődő dolog az előtt, ki a szerves lények fokozatos fejlődésének gondolatával megbarátkozott. Az élettanban ma uralkodó felfogás szerint nem is lehet másképen, mint hogy a szervek a használat által magok is tökéletesebbek, bizonyos czélok elérésére alkalmasabbak

* Farbenblindheit; rosszul = színvaktság; leghelyesebb lesz talán a „színtévesztés“ szó.

lesznek; s hogy érzékeink felfogó képessége is tökéletesedhetett, bizonyítja az a sok és nagy különbség, mit egyes embereknél erre nézve tapasztalunk. Csak az a kérdés, vajjon az emberi *faj* keletkezésekor világra hozta-e már a szem mostani finom szerkezetét, tehát a színek látásának mai kiterjedését, vagy a lassú fejlődés egyik műve már ez? És ha ez a fejlődés eredménye, és ha az ember létele nem minden szakaszában látta egyenlően jól a színeket, mely időszakba esik a mostani színlátó képesség kezdete?

A mit e kérdésről eddig tudunk, az jóformán az utolsó két év érdeme. Geiger, egy német nyelvész, már régebben kifejezte ugyan azt a meggyőződését, hogy a különböző népek a kikutatható legrégebb időben csak sötét és világos, fény és árnyék közt láttak különbséget, csak később kezdték látni a színeket, még pedig legelőbb a vöröst, azután a zöldet; de csak 1877 nyarán kezdett e kérdés érdeket kelteni a tudományos irodalomban, mikor Magnus Hugó, boroszlói szemorvos egy dolgozata vont rá a közfigyelmet. Magnus szerint három utat követhetünk, ha meg akarjuk tudni, milyen volt a színérzés az emberi fejlődés régi korszakaiban. Az első út annak vizsgálásában áll, hogy hány különböző jelzöt találunk a színekre nézve ugyanabban a korszakban. Ezt az utat követve úgy találjuk, hogy minél hátrább haladunk, annál kevesebb színjelentő szóval találkozunk, végre egy bizonyos időszakban épen nem találunk ilyeneket. Ez a tény Magnus szerint minden eddig vizsgált nyelvré nézve érvényes. A második mód abban áll, hogy megvizsgáljuk, vajjon a színeket jelentő szók valamely nyelv történetében mindig ugyanazok-e, vagy időszakonként változnak. Ily értelemváltozást, a színszók eltérő használatát sokszorosan ki lehet mutatni. Egy harmadik út végre az, hogy valamely olyan színes természeti tünet (pl. a szívárvány) különböző időszakbeli leírását hasonlítjuk össze, a mely tünetnyről feltehetjük, hogy mindig egyforma volt és marad.

Magnus főképen nyelvészeti adatokra támaszkodó okoskodása végén következő tételeket állítja fel:

1. A népek történetöknek legrégebb szakaiban csak sötétet vagy világost láttak; ha a veres neve előfordul is néha, ez csak a világosság bizonyos erős fokát jelenti a sötéttel ellentétben.

2. A második időszakban már különbséget éreznek az egyszerű és a színes világosság közt, de a színek közül csak a *veresnek* többé-kevésbé *sárga* féleségét ismerik.

3. A harmadik időszakban a *zöld* megérzése járul az előbbiekéhez.

4. A *kék* érzete csak utoljára fejlődött ki, s e szint még újabb

írók is (Homérosz, Ovidius, Pyndarus, Virgilius stb.) összezavarták a sötéttel, az árnyékossal.

Ezek szerint a *legvilágítóbb* (vagy mint mondani szokás: „fényben legdúsabb“) színeket leghamarabb, a legkevésbé világítókat legkésőbb ismerte volna meg az emberiség. Ez a körülmény teszi Magnus legmerészebb állításának alapját, hogy t. i. színérző képességünk idővel még gyarapodni fog, s valamikor még az ugynevezett ibolyántúli sugarak is láthatókká lesznek.

Magnus dolgozatának megjelenése után nemsokára a nagy angol politikus és író, Gladstone is beleszólt a dologba. Már 20 év előtt az Iliasról és Odyszeáról írt munkájában így nyilatkozott volt: „Homérosz bámulatatosan rajzolja a világosság különböző hatásait és jelenségeit, de a színeket jelelő kifejezések nála nemcsak helytelenek, hanem bizonytalanok és zavartak is.“ Most egy kis időre félre téve a politikát, régibb — talán igazi — kedveltjéhez, Homéroszhoz fordul s a „Nineteenth Century“ 77-iki októberi számában egész rakás adatot közöl e tárgyról, teljesen elfogadva Magnus tételeit. Szerinte Homérosz látta a veres és a sárga színt, de a zöldet a sárgával, a kéket a feketével egynek vette, vagyis a veresen és sárgán kívül a többi színneveket csak a világosság és árnyékoltóság közt levő állapotok jelzésére használta.

Mindezekhez sok kételkedés fér. A felhozott történeti adatok száma kevés, és a nyelvészetiek részint másként is magyarázhatók, részint nem eléggé bizonyítók. Így pl. Javal párisi tanár az anthropológiai társaság egy gyűlésén azt hozta fel, hogy Lafontaine meséiben a *kék* szó egyetlen egyszer sem fordul elő, jól lehet a kék színt soha sem kedvelték annyira mint XIV. Lajos korában; egyszersmind tagadja, hogy költők műveiből koruk színérző képességét meg lehetne ismerni, mivel számtalan színnév van olyan, melyet a költői nyelv fel nem vehet; tagadja végre, hogy a színekre vonatkozó kifejezésekből, melyek jelentése nagyrészt nyelvészetileg is határozatlan, s melyek bizonyosan a megfigyelő képesség és természetvizsgálat hiányossága miatt is határozatlanok és helytelenek, azt lehetne következtetni, hogy a régiek nem voltak képesek jól látni és megkülönböztetni azt, mit leírni nem tudtak jól. És aztán van egy élettani ellenvetése is. Az egyes színek sugarai — mint tudjuk — különböző törékenységűek, s egy fehéren világított tárgy képe csak *achromatikus* optikai készülékben lesz színtelen. De a szem nem ilyen, tehát az ibolyaszínű sugarak hamarabb, a veresek később egyesülnek, minélfogva a szemnek úgy kell alkalmazkodni, hogy a szóródási körök, mik a sugarak nem pontos egyesüléséből származnak, lehetőleg kicsinyek legyenek.

Ezért a veres és ibolyaszínű sugarak gyűlöpontja közt középre esik a retina, s természetes, hogy minél hosszabb a színek sorozata, annál kevésbé finom a látás. Ebből Javal azt következteti, hogy a látásban inkább az lenne tökéletesedés, ha rövidebb színsorozatot látnánk, mintegy „elnyomva“ a színek két végét; nem tartja tehát remélhetőnek, hogy az ember még valaha több szint fog látni, mint azt Magnus ígéri. Hogy ebben Javal téved, alább még fel lesz említve. — Nevezetes megjegyzés a C o h n-é, ki szerint a veres mellett a zöld, a sárga mellett a kék érzete nem hiányozhatik már azért sem, mivel ezek páronként *contrast-színek*; ha tehát vereset látott valaki utána a színes *utóképek* természete szerint a subjectiv zöld színnek látására is képesnek kellett lennie.

Legtöbbet és legalaposabban mondott a színérvzés kifejlődésének fentebbi hypothezise ellen D o r, lyoni szemorvos. Ez a történeti bizonyítékokat támadja meg és a következőket állítja: „A színérvzés már a legrégebb történelmi időkben is, tehát a régi egyiptomiak és asszírok idejében, azon fokig volt fejlődve, melyen ma áll. Az egyiptomiaknak mint fennmaradt művészeti tárgyaikból látható, nemcsak hogy jó színérvzésők volt, hanem ahhoz is értettek, hogyan kell vegyítések által különböző színárnyalatokat előállítani.“ Megnevezi azon helyeket, hol színezett tárgyakat leltek (Memphis, Thébe, Abydos) s azon vegyületeket, melyekből a festékek készültek. Tizenhárom színre nézve bizonyos, hogy az egyiptomiak helyesen látták és használták. És aztán egy nem rég Párisban megjelent füzetben szintén igen érdekes adatot szolgáltat Dor e kérdéshez. X e n o p h a n e s és A r i s t o t e l e s a szívárványban csak 3—4 színt emlitenek; ezt bizonyosságul hozták fel a mellett, hogy többet nem is láttak. Dor úgy gondolkozott, hogy ezt csak a tökéletlen megfigyelés okozta, és megkérdezvén erről 43 tanulatlan embert, ezek is 3—4 színűnek mondták a szívárványt. Annyi tehát ebből is kiderül, hogy a régiek leírásából nem lehet jól megismerni látó-képességök milyenségét. A színek s főleg egymáshoz közel álló árnyalatok megkülönböztetése a gyakorlattól függ; sok ember tökéletesen látja a színeket, de nem ügyel eléggé a különbségekre, és megnevezései hibásak; jó színérvzését tehát csak olyan próba derítheti ki, mely megnevezést nem kíván.

Míndezek nem vették el M a g n u s kedvét és bátorságát attól, hogy e kérdést illetőleg még kiterjedtebb ethnographiai és nyelvészeti vizsgálatokat kezdjen. Egy másik tudós férfúval együtt nyomtatott és színes táblákkal ellátott *kérdő íveket* küld szét az egész világba, meg akarván tudni, vajjon az eszkimók és szerecsenek, amerikai indiánok és ausztráliai benszülöttek mennyire halad-

tak és mennyire egyeznek a színek megkülönböztetésében? Annyi bizonyos, hogy a missionáriusok olyan néptörzsek közt fordulnak meg, melyek testi és lelki szervezet dolgában sokkal hátrább állanak mint azok, melyekre eddig (írott emlékek elemzése által) a vizsgálat kiterjedt, s nem lehetetlen, hogy ezeknél Magnus véleményének kedvező adatokat fognak gyűjthetni. Legalább kideríthetik azt, van-e befolyása a fajnak és klímának a színérzés milyenségére. Mert bármennyire bizonyos is Dor közleményei után, hogy a színérzés, a mennyire a történelem bizonyíthatja, legalább az egyiptomiaknál és az assziroknál mindig olyan jó volt mint nálunk most, de az nincs eldöntve, vajjon a még sokkal primitívebb emberé milyen volt hát? És a priori tekintve ezt a dolgot, Magnus véleménye igen megkapó, és a leszármazás és kifejlődés elméletéhez nagyon hozzáillik. Bizonyos, hogy idegrendszerünk sokkal finomabb és szövevényesebb, tehát haladottabb műveletekre képes mint évezredekkel ezelőtt; én legalább nem kételkedem, bár nem tudnám könnyen bebizonyítani, hogy a híres „Weltformel“ tárgyalása, vagy a nem kevésbé épületes „metamathematicus“ terek szerkesztésének művelete egy ó-egyiptomi vagy asszír tudós agyvelejében alkalmas helyet, idegzetében fogékonyságot nem talált volna. És ha egyes emberek bizonyos érzéke, bizonyos ideg munkája kiváló finomságot érhet el: a mi egyes emberrel megtörténhetik, miért ne történnék nemzedékekkel?

Bert Pál, párisi életbúvár azt mondja, hogy az állatok is azokat a színeket látják, a miket mi és többet nem. Tehát a színek látásában nem lehetne haladás. Javall pedig, mint fentebb láttuk, még tovább megy a látás finomodásának mintegy feltételül tüzi ki a színek rövidülését, s ha erre nézve azt mondja, hogy sok esetben a feleslegnek eldobásából áll a szervezet tökéletesedése, abban igaza is van. De nincs igaza, ha a színérzés javulását csak a színek látható részének hosszabbodásában képzeli. Van rossz színérzet rendes kiterjedésű színek látás mellett is, és a mi legfontosabb, Helmholtz és Grassmann szerint nem minden színárnyalat és féleség van meg a spectrumban, mit látni képesek vagyunk. Állhat a színérzet finomodása abban, hogy a különbséget színárnyalatok és színvegyületek között pontosabban érzi meg a szem, s hogy a színes tárgyakat megkülönböztető képesség lesz jobb. Ha azon tárgyak és tünemények színeivel, melyeket egy Aristoteles tökéletlenül ír le, mi tisztában vagyunk, az már nagy haladás, s könnyen elképzelhető, hogy a sok ezer éves gyakorlat mint annyi másban úgy a színek látásában is javította az *érzéki műveletet*. Hogy vajjon az *érzékelt magát*, annak szerkezetét, tehát az *érzéki*

mivelet testbeli feltételeit változtatták-e az évezredek: azt ma nem határozhatja el senki sem.

II.

A SZÍNTÉVESZTÉS TÖRTÉNETE.

Egészen másnemű fontossága van azon igen számos vizsgáltnak, melyek az utóbbi pár év alatt a mostani hibás színlátók (színtévesztők) látás-viszonyainak megismerése és az ilyenek felfedezése végett történtek. Ezeknek már — a hogy mondani szokás — gyakorlati jelentősége van, a mit mindjárt látni fogunk.

Érdekes lesz előbb röviden végig tekinteni ezen ügy történetén. Ez épen 100 esztendő. 1777-ben történt, hogy Huddart József (Priestleyhez írt levelében) két olyan embert említett, kik a színeket rosszul látták; egyik Harris nevű csizmadia volt, másik ennek testvére, kapitány egy kereskedő hajón. Leírása ugyan igen rövid, de annyi határozottan kivehető belőle, legalább az utóbbira nézve, hogy a veres színt nem látta. Úgy látszik, hogy a legelső tudományosan megfigyelt és leirt eset a Dalton-é, a híres angol chemikusé. Saját hibáját (a veres színt nem látta) igen terjedelmesen és pontosan vizsgálta és „a színlátásra vonatkozó különös tapasztalatok“ cím alatt le is írta a manchesteri irodalmi és bölcsészeti társaság emlékirataiban 1794-ben. Róla nevezték aztán a színtévesztést „daltonismus“-nak még az ő életében. Dalton ezért nem haragudott; tudja van, hogy sokszor gyönyörködött abban, mennyire mulattat másokat az ő járatlansága a színek megismerésében. De annál inkább nehezteltek és protestáltak honfitársai, kik nem találták illendőnek, hogy a másként is maradandó nevet szerzett érdemes tudós emlékéhez egy testi fogyatkozás legyen örökre hozzákötve. Mióta aztán Brewster Dávid a „colour-blindness“ (színek iránti vakság) nevet ajánlotta, nem is fordul elő máshol a „daltonismus“ csak Franciaországban.

Dalton több a magáéhoz hasonló esetet is írt le, s később ismét szaporodtak az ilyenek, de mindig csak kuriózumok voltak. Nem volt senki, ki a dolog magyarázatába fogott volna; de nem is lehetett, mert úgy az élettani ismeretek, mint a vizsgálat módja egyaránt fejletlenek és hiányosak voltak. Legelőször Seebek vizsgálta nagyszámú esetet; 1837-ben egy berlini iskola növendékei közt 12 színtévesztőt talált s két nevezetes dolgot tett: a vizsgálatnál nem a színek megnevezését kívánta, és megkísérelte a színtévesztésnek már akkor is feltűnt különböző alakjait osztályozni. Módja a vizsgálat végezésében nem tökéletes, de sokkal jobb mint elődeié; színes papirokat rendeztetett a színek egyfor-

masága szerint, s így természetesen felfedezte azokat a nem egyező színek összerakásából, kiknek színlátása hiányos volt; a tévedés módja szerint osztályozta aztán az illetőket. Hogy a dolog természete s a színlátás rendes és hibás folyamata közötti viszony felől magyarázatot ő sem adhatott, igen természetes. A rendkívüli elméjű Young Tamás sok évvel előbb felállította ugyan hypothézisét a színlátás mibenlétéről, de rá még akkor nem ügyeltek s csak jóval később (1850-ben) vették elő Helmholtz és Maxwell a tudományok lomtárából s magyarázták meg általa a színérvés addig épen nem értett tüneténeit. Alább még lesz róla szó.

A hibás színlátás tehát előbb nevetséges kuriózum, később ad acta tett, eredménytelen, teljesen elméleti vizsgálódási tárgy volt. Úgy mint a közéletben is fontos dologról, legelőször Wilson, edinburghi egyetemi tanár szólt róla. A chemia tanítása közben azt vette észre, hogy némelyik tanítványa a színes csapadékokat nem ismeri meg, általában a színeket nem képes jól megválasztani. Már ekkor ismerte Dalton leírását, de sokáig hihetetlennek tetszett előtte, hogy ez a ritka különösség volna meg tanítványainál is. Végre is neki bátorodott, vizsgálatokat tett és nemcsak igazolta a gyanút, hanem meg is győződött, hogy a hibás színlátás nem oly ritka, mint gondolták. Munkájában, mely 1855-ben Edinburgban jelent meg, 18 ilyen személyről szól, kik közül 8-at maga vizsgált a Seebeckéhez hasonló módon. Statistikai adatok gyűjtése végett sok katonát, rendőrt, tanulót stb. vizsgált meg, s úgy találta, hogy minden 18 emberre esik egy, ki valamely színt nem lát (tehát 5—6%). Módja e vizsgálatban tökéletlen levén, ez esetek elkülönítése és statistikája sem lehetett kifogástalan. De munkájának főfontossága nem is ezekben, hanem azon már a könyv címén is kifejezett szándékban van, hogy a hibás színlátásnak a közülethez való viszonyát lehetőleg kimerítőn tüntesse elő. Kimondja, hogy az olyan, kinek e hibája már ifjú korában ismeretes, igyekezzék olyan pályát választani, melyen e fogyatkozása által embertársainak károkat vagy bajokat nem okozhat. Az ilyen ne legyen képiró, takács, szabó, chemikus, botanikus, orvos stb. Különösen veszélyesnek mondja Wilson a színtévesztőknek a *tengerészetnél és vasuti szolgálatban* alkalmazását, hol igen nagy szerencsétlenségeket okozhat az, ki a biztonság érdekében a jelzésre használt színeket megkülönböztetni nem tudja. Ismeretes dolog, hogy e célra majdnem kivétel nélkül az egész világon a veres és zöld színt használják; (veres = veszedelem; zöld = vigyázz! fehér, azaz a lámpák sárgás világa = szabad az út). Wilson nemcsak általánosságban hívja fel a figyelmet azon veszélyekre, melyek a nevezett színek összezavarásából

támadhatnak, hanem gyakorlati, a bajt megelőző rendszabályokról is gondoskodik. Vagy a szintévesztőket kell végkép kizárni a vasúti szolgálatból, vagy a jelző színeket kell megváltoztatni. A mostaniakat szerencsétlenül választottaknak tartja s különösen ajánlja a kék színt (a mi azonban használhatatlan volna éjjel a lámpásoknál, mivel a kék igen gyengén világító szín). Legjobbnek tartaná általában megszüntetni a színes jelzőket és az egész rendszert bizonyos tárgyak, éjjel pedig világítók alakja, mozgása és száma változataiból alkotni.

Azt hinné az ember, hogy a kérdés ilyen mindenfelől megvilágítása és ilyen jóakarató és gyakorlati irányú fejtegetések után csak történt valami. Hanem bizony a színes lámpák is megvannak, a szintévesztőket sem zárták ki a közlekedési hivatalokból. Angliában is csak egyetlen egy vasúttársaság (a Great Northern Railway Company) rendelt el annyit, hogy azontul minden személyzetébe lépő tartozik színérzéke rendes voltát bebizonyítani. Ez is csak egy orvosnak a társaság egyik igazgatójához való jó viszonyából származott.

Franciaországban több mozgalom mutatkozott e kérdés körül. Favre, lyoni orvosnak sikerült elég sűrűn közölt hirlapi cikkek és füzetek által felébreszteni a közfigyelmet. A nálok „daltonismus“ és „dyschromatopsia“ néven ismeretes látásbeli hibáról egész kis irodalom keletkezett. Favre igen sok embert és főleg vasútnál alkalmazottakat vizsgált. Úgy találta előbb, hogy ezek között 117% a szintévesztő; később 56 végre 93 lett e százalék. Az eredménynek ily ingadozását csak az magyarázhatja meg, hogy vizsgálási módja nem volt egyforma, s általában tökéletlen, mivel a színes tárgyak hibás vagy késlekedő megnevezését mindig a rossz színlátás jelének tekinti. E mellett Favre nézetei a szintévesztés természetére és a szintévesztők látási viszonyaira nézve is nagyon eltérnek azokétól, kik az élettanra és tökéletesebb vizsgálódási módszerekre támaszkodva írtak e tárgyról. De ha tudományos pontosság dolgában kifogás alá esik is, mit Favre közöl, nevezetes és elismerést érdemlő eredmény, hogy egyedül az ő fáradozása által nemcsak a „Paris-Lyon-Mediterranée“ vonalon, melynek ő orvosa, hanem más vasúti vonalakon is bizonyos óvintézkedések és szabályok állítottak fel; a hivatalnokok és vonatvezetők színlátását megvizsgálják s a hibákat gyakorolják a színek ismeretében. Favre ugyanis azt hiszi, hogy a szintévesztés javítható, s ebben tökéletesen ellenkezik a dolog természetéről a tudományban uralkodó fogalmakkal. Sőt mint később látni fogjuk, szintévesztőknek gyakorlása a színek felismerésében csak azt a hasznot teszi, hogy

az illetők lassanként megtanulják a vizsgálóval szemben fedezni hibájokat, a nélkül, hogy a jelző színek megkülönböztetésére alkalmasabbak lennének.

Eddig *Svédországban* történt — *H o l m g r e n*, uppsalai tanár buzgólkodása következtében — legnagyobb terjedelmű vizsgálódás és legtöbb hivatalos lépés. Sok akadály leküzdése után végre sikerült Holmgrennek előbb nagyszámú katonaságot, majd vasúti hivatalban levőket vizsgálni meg. Az így nyert adatokat lapokban, egyletekben és magán úton terjesztve, rávette a vasútak igazgatóságait annak elrendelésére, hogy orvosaik Holmgrentől tanulják meg a vizsgálat módját, s a sajtó élénk részvéte mellett a szintévesztésnek napi kérdéssé vált ügyével 1876 óta sokat és gyakorlatilag is foglalkoznak ott, úgy hogy 1877 elején már valamennyi vasút személyzete meg volt vizsgálva, s még az előző év novemberben elrendelte a király, hogy a tengerészekkel is hasonló történjék. Svédország e tekintetben első, sőt egyetlenegy. — Holmgren összesen 39,284 különböző korú és állású emberről tett már a múlt évben jelentést, kiket részint maga vizsgált, részint az általa tanítottak vizsgáltak. Ezek közül férfiaknál 3·25%, nőknél 0·26% volt szintévesztő. Arról ott sem határoztak még, hogy mi történjék a vasutaknál: a jelzés módját változtassák-e meg, vagy a szintévesztőket bocsássák-e el?

Norvégiában *D a a e* foglalkozott e kérdéssel; iskolás fiúk között 4·8% szintévesztőt talált, leányt egyet sem. Gyenge színérzékű fiú volt 5·3%, leány 2·4%. — Dániában *d r. H a n s e n E.* 1048 egyént vizsgált a vasúti személyzetből, s 2·8%-nál fedezte fel e hibát.

Németországban az egész kérdés még a tudományos vizsgálódás, elméleti vitatás és adatgyűjtés előkorszakában van. Három kérdéssel foglalkoznak jelenleg; ezek 1. a hibás színérzék elterjedése; 2. a vizsgálati módszer; 3. a hibás színérzék mibenléte, természetete.

Legtöbbet fáradoztak a hibás színlátás tanulmányozása s ily hibájú személyek felkutatása körül *S t i l l i n g J.* Casselben, *C o h n H e r m a n n* és *M a g n u s H u g ó* Boroszlóban. Az első egyebek közt 400 vasúti hivatalnokot vizsgálván, 6% szintévesztőt talált közöttük, s ő is mint valamennyi vizsgáló azt tapasztalta, hogy a veres és zöld szín nem látása leggyakoribb. Magnus és Cohn 5079 iskolásgyermeket vizsgáltak meg; 2761 fiú közt 76 (2·7%), 2318 leány közt csak 1, tehát 0·04% volt szintévesztő.

Feltűnő volt, hogy míg keresztény gyermekek közt e hiba 2·1%-nál volt meg, addig izraeliták közt 4·1%-ot tett az. E kü-

lönbség rendkívül nagy, de úgylátszik csak esetleges. mert a számok növekvésével ezen arány is másként alakult. Magnus később önmaga által vizsgált 5489 egyénről beszél; ezek közt férfi volt 3273, nő 2216. Mindent együttvéve a hibás színérzékű férfiak 3'27%-ot tesznek, a nők, 0'04%-ot. Egyik meglepő adat az is, hogy míg a vagyonosabb osztályhoz tartozók közt e százalék 2'6 addig az alsóbb osztálybeliek közt 4'3. Úgy látszik azonban, hogy ezek az adatok még nem eléggé megbízhatók, mert nem elég nagy számokból vannak levonva. Másfelől meg feltűnő az, hogy a föld különböző részeiben nyert adatok oly közel állanak egymáshoz; így pl. Amerikában is 2% szintévesztőt talált egy vizsgáló (8861 fehér közt).

Nem kevéssé érdekes a hibás színérzék örökölhetősége s egyes családokban való gyakorisága is. Dr. Earle (Amerikában) családja 4 nemzedékében 32 férfi közt 18-nál, 29 nő közt 2-nél találta a színérzékét hiányosnak; tehát igen soknál, s a mi feltűnő, a nők közt kevesebbnél, épen úgy mint az európaiak. Horner szerint törvény az, hogy a nagyatyáról unokájára száll át e hiba, és még egészen jó színérzékű anyák gyermekei is örökölhetik anyai nagyatyjuk e sajátságát. Megegyezik azonban az is, hogy apáról fiúra száll, bár leggyakrabban az anyától öröklő a gyermek. Érdekes tapasztalat, hogy a szintévesztés minősége a család egyes tagjainál ugyanaz, hogy pl. egyik család ily szintévesztő tagjai a vereset, másikei a zöldet nem látják.

DR. IMRE JÓZSEF.

(Befejezése következik.)

XXV. TELLUREZÜST ERDÉLYBŐL.

I.

Rose Gusztáv, a híres mineralógus, Humboldt Sándort szibériai utazásában (1829) Ehrenberggel együtt kísérve, az Ob folyónál fekvő Barnaul városának muzeumában két ásványt látott, melyek nagy mértékben lekötötték figyelmét. Ez a két ásvány az Altai hegységből, nevezetesen pedig a Savodinskoi bányából való volt, és az ottaniak részint argentitnek, tehát kén-ezüstnek, részint pedig diskrasitnak azaz antimonezüstnek tartották. Rose a forrasztócső segélyével már Barnaulban kimutatta, hogy ez az altaji érc sem az egyik sem pedig a másik ezüstvegyületnek nem felelhet meg, és Berlinbe

visszatérve (1830) kémiai elemzés által csakhamar kimutatta,* hogy az egy új ásvány, mely tellurból és ezüsből áll, és hogy a megfelelő kénezüsttel analóg AgT kémiai képlet felel meg neki.

Ezt az érdekes ásványt későbbben Petz**, budapesti gyógyszerész és ismert kémikus találta fel (1843) a nagyági tellurérczek között, míg végre Rammeisberg elemzés útján kimutatta, hogy a Biharhegységben Rézbányánál talált, és már azelőtt tellur-ezüstnek tartatott ezüstércz chemiailag csakugyan azonos az altaji tellurezüsttel.

* Pogg. Ann. XVIII. köt. p. 64.

** Pogg. Ann. LVII. köt. p. 470.



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.