

Ezek szerint az állat- és növényországban ugyanegy törvény uralkodik; az átlagos s. talán némileg (egyenlő hosszú időszakoknál) az abszolút ingadozás is különböző helyeken a fenológiai jelenségekben Európában állandó mennyiségnek bizonyul. A hőmérséklet hatása, mely e jelen-

ségekben a főszerepet játssza, körülbelül ugyanegy; különbség csak az időpontra nézve állhat be, mely délen s alacsonyabb fekvésű vidéken hamarabb köszönt be, mint északon és a magasabban elterülő helyeken.

HEGYFÖKY KABOS.

A színes fotografozásról.*

A fotografozás, századunk e szülőtte, már eddig is, különösen az utolsó évtizedekben, nagyon sokat fejlődött, elannyira, hogy jelenleg nemcsak a tárgyak képeinek egyszerű reprodukálására, hanem tudományos és művészi célok elérésére is alkalmas. A rendes fotográfia azonban csupán fekete, vagy általában egyszínű árnyalatot ad a színes helyett; pedig a színek teszik elvennie a képet; érthető tehát az ember ama törekvése, hogy a természetnek megfelelő színes fotográfiát készítsen. A következőkben a színes fotografozásnak eddig ismeretes módszereiről számolok be főbb vonásokban, nem annyira a gyakorlati megvalósítás, mint inkább az elvi álláspontok szemeltartásával. Színes fotografozás néven összefoglalom mindazon eljárásokat, melyekkel, bár kerülő úton, a tárgyak képeit oly módon reprodukáljuk, hogy bennünk ugyanazt a színérzést keltik, mint magok az eredeti tárgyak.

A rendes fotografozás alapját a Daguerre-féle, továbbá a nedves kollódiomos eljárás vetette meg, a mely kettő a jó-dézüstnek a fény iránt való érzékenysé-

gén alapul. Ezzel ellentétben a jelenleg nagyon használt száraz lemezekben a bróm-ezüst adja a fényérző anyagot, a melyet finoman eloszolva, zselatin-emulzió alakjában öntenek az üvegre. A lemezt a fotografozó kamarába teszik, s felvételkor a készülék lenszéje a tárgy éles képét a lemezre veti; a brómezüst a fény hatására láthatatlan módon eltávozik: ime, a képkeletkezés titka. Ha a kintartott lemezt alkalmas redukáló oldatba, ú. n. előidézőbe tesszük, a megvilágított ezüstvegyület a megvilágítás arányában redukálódik, azaz fémzüst válik ki. Előidézés után a megmosott lemezt rögzítő nátriumthioszulfát-oldatba teszik, melyben az ezüstvegyület vízben oldható ezüstthioszulfáttá és nátriumezüst thioszulfáttá alakul, a mely az állandósítást követő hosszabb ideig tartó áztatáskor a lemezből kioldódik, s a kész kép csupán fém-ezüstöt tartalmaz.

Az így kapott negativról, melyen az árnyalatok fordítottak, pozitív másolatot kell készíteni. Több pozitív eljárás ismeretes,* legtöbbször azonban elvben hasonló az imént tárgyalt negatív eljáráshoz.

A leírt módon készített fotográfia csupán egyszínű, rendszeren fekete árnyalatú; ámde ez árnyalatok mélysége nem

* A szerző Társulatunkban tartott két népszerű előadása közül az elsőn (1899. november 18-ikán) a fényről, a színekről és keverésökről, valamint a fényinterferencia jelenségeiről szólt bevezetésül a második előadásához (1899. november 25-ikén), melyben a jelen cikkben foglaltakat tárgyalta.

* Ez eljárásokat kimerítően ismerteti F. S c h m i d t-nek »A gyakorlati fotografozás kézikönyve« című munkája, mely a Társulatban 5 koronáért kapható. SZERK.

felel meg tökéletesen annak a fényérzésnek, mellyel a tárgy közvetlenül hat reánk. Ennek egyszerű oka az, hogy a rendszeren használt, ezüstbromidot, vagy ezüstchloridot tartalmazó lemezek főleg a kék és ibolyántúli sugarak iránt érzékenyek, s így a képek a többi színeket csak annyiban tüntetik fel, a mennyiben kék, illetőleg ibolyántúli sugarakat tartalmaznak. A kékszínű tárgy például, a mely különben szemünkre nem valami erős hatású, mint fehér-, a szemet sokkal inkább ingerlő sárga, zöld és vörös pedig mint fekete jelenik meg a pozitív képen. Ezen a bajon már meglehetősen segítünk, ha felvételkor a készülék elé egy ideig sárga üveget tartunk; ezzel azt érzük el, hogy a kevésbé hatásos sugarak a lemezre hosszabb ideig hatnak, mint a hatásosak, s így a kép árnyékolása a valóságnak jobban megfelel. Még jobban elérjük a czélt a Lippmann-tól származó úgynevezett hármas expozícióval, a mikor a tárgyat akként vesszük fel, hogy a készülék elé bizonyos ideig kék, majd zöld és végül vörös üveget teszünk.

A fotografozás e hibáját továbbá akként is javíthatjuk, hogy megfelelően preparált, színérző, úgynevezett *ortho*- vagy *isochromás* lemezeket használunk. Az ilyen lemezek bizonyos érzékenyítő festőanyagot, »sensibilator«-t foglalnak magokban, a mely azután a lemezt bizonyos színű sugarak iránt érzékennyé teszi; így az eosin a zöldes-sárga, a cyanin a vörös és narancs, az erythrosin a sárga, a salicin a vörös és zöld fény iránt teszi érzékennyé a lemezt. Ujabban már alkalmas sensibilatorokkal preparált panchrómás lemezeket is készítenek, a melyek valamennyi szín iránt érzékenyek, ha nem is tökéletesen abban a fokban, mint az emberi szem; az ily lemezeken fölvetett képek azután az árnyalatokat hűen adják vissza.

A színes fotografozás módszereit két nagy csoportba oszthatjuk; az egyik

közvetlenül, a másik *közvetve* igyekszik a kérdést megoldani; az előbbi részben időrendben is megelőzte az utóbbit.

A törekvés, hogy a fotográfia ne csupán az árnyalatokat hűen feltüntető hideg és üres rajz, hanem a valóságnak megfelelő, színekben pompázó kép legyen, majdnem egykorú magával a fotografozással. Herschel pár évvel a daguerreotípiá fölfedezése után, 1839-ben tapasztalta, hogy az érzékeny chlórözüst papiros élénk vörös és halvány zöld színű lett a reája vetett napfény színekéneke megfelelő helyein, a többi színek pedig hiányoztak; állandósítani azonban még ezt a két színt sem lehetett. Becquerel 1848-ban már megmutatta, hogy a sötét kamarával a tárgyak színeit, alkalmas módon chlórral érzékenyített Daguerre-féle lemezen, közvetlenül lefotografozhatjuk, de a színek rögzítése neki se sikerült. Elvileg hasonló eljárással Niepce de Saint-Victor üveglemezen, A. Poitevin pedig papirosra készített színes képeket. Ezenkívül hasonló módon oly képek is készíthetők, a melyeket véglegesen rögzítünk, bár a színek igen sokat veszítenek természetességökből; ilyen fajta képeket készít nálunk Veress Ferencz Kolozsvárott.

Wiener behatóan foglalkozván az így készült képekkel, kimutatta, hogy a színeket az ezüstchloridnak különböző színű módosulatai eredményezik, magukon a Becquerel-féle képeken azonban az interferencia jelenségének is van némi szerepe.

Az említett eljárások a színes fotografozást csak tökéletesen oldják meg; az aránylag elég jó színes képek nem tartathatók el, a maradandóakon pedig a színek tökéletlenek.

Sokkal tökéletesebben oldja meg feladatát, és tudományos szempontból sokkal fontosabb a közvetlen színes fotografozásnak az a módja, melyet Lipp-

m a n n alkalmazott először.* Egyszerű és racionális eljárásának megállapítására a fény elméletéből kiindulva, mindenek előtt azt a két feltételt tartotta szem előtt, a mely szükséges, hogy a valóságnak megfelelő színes fotografiát kapjunk. Első feltétel, hogy a lemeznek érzékeny rétege folytonos legyen, és ne olyan, mint a rendszeren használtaké. E czélt L i p p m a n n úgy érte el, hogy a zselatin, albumin vagy kollódium réteget a káliumnak chlórral, brómmal vagy jóddal való, vízben oldható vegyületével telítette és az így preparált lemezt ezüstnitrátoldatban áztatta, a mikor is a keletkező ezüstsó folytonos réteget alkot. A másik feltétel, hogy a lemez érzékeny rétege közvetlenül valamely tükröző felületre feküdjék rá. E czélra L i p p m a n n külön kaszettákat készített, a melyekbe a lemezt fordítva helyezte be úgy, hogy üveges oldala forduljon a tárgy felé, az érzékeny oldal mögé pedig higanyt szorított fel, a mely a visszaverő felületet alkotja. Ezek után a lemezt a készülékbe téve, rendszeren módon vagy közvetlenül, vagy pedig, a mint legtöbb esetben czélszerűbb, színes üvegeket és pedig vörös, zöld és kék üveget alkalmazva, exponáljuk. Az exponált lemezt a szokásos módon idézzük elő és rögzítjük. A lemez természetesen fekete marad, minthogy itt csupán ezüst válik ki; száradásakor azonban a színek mind jobban és jobban előtűnnek; ha a teljesen száraz lemezt sötét alapon nézzük, a természetes színeket látjuk.

A színek keletkezésének oka az interferencia jelenségében keresendő; a jelen esetben ugyanis a lemezre eső és a tükröző higanyfelületről visszaverődő fénysugaraknak egymásra való hatásából álló hullá-

* E folyamatoknak részletes magyarázatát adja K o r d a D e z s ó -nek »A színes fotografiája« című cikke, mely a Természettudományi Közlöny 1892. évi folyamának 190—197. lapjain olvasható. SZERK.

mok keletkeznek, a melyeknek csomópontjaiban fényhatás nincs, e helyeken tehát nem redukálódik az ezüstvegyület, csakis a közbülső helyeken. Ennek következtében az elkészített kép rétegzetté válik, még pedig oly módon, hogy a rétegek vastagsága a megfelelő fénynek fél hullám hosszával egyenlő. A vékony rétegeknek illetően finom és nagyszámú sorozata visszavert fényben, a rétegek elülső és hátulsó felületéről visszaverődő fénysugarak interferenciája következtében, oly színű lesz, mint a milyen fél hullámhossznak a réteg vastagsága megfelelő, a fényerőssége pedig a rétegek számától függ. Áteső fényben a kiegészítő színeket fogjuk látni. Természetes továbbá, hogy a színek csak akkor egyeznek a tárgy valódi színeivel, ha a képet a felvételnek megfelelő szög alatt nézzük; más és más szög alatt nézve, a kép más és más színűvé válik, szint játszik, mint a szappanbuborék. E képek épen ezért nem egyszerű megtekintésre, hanem visszavert fényben való vetítésre alkalmasak.

L i p p m a n n a Nap spektrumáról, majd Lumière-rel együtt egyes színes tárgyakról, sőt tájakról gyönyörű felvételeket készített, a melyekben az összes színárnyalatok megvannak. Minthogy egyszerű felvételen a fényerősség a lemeznek a különböző fénynemek iránt való különböző érzékenysége következtében megváltozik, s így a kép nem hat reánk egészen úgy, mint a tárgy a valóságban, ezért Lippmann a maga felvételeit hármás expozícióval: kék, zöld és vörös üvegen át készítette. Jelenleg már olyan lemezek is készíthetők, a melyek már egyszerű exponálással helyesen adják vissza a fényerősség fokozatait.

Az elmondottakból láthatjuk, hogy a Lippmann-féle fotografiák, hogy úgy mondjuk, nem igazi színes, hanem színjátszó képek, melyek azonban vetítésben

várakozásunknak tökéletesen megfelelnek. Nem számítva e fotografiáknak kissé nehézkes előállítását, a módnak rossz oldala még a hosszú, $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ óráig tartó expozíció is.

Az eddig ismertetett közvetlen eljárásokkal ellentétben újabban mindinkább hódítanak a *közvetett* módszerek, melyek a színes fotografozást általában akként oldják meg, hogy a tárgy színeit bizonyos alapszínekre, rendszeren háromra bontják s ugyanarról a tárgyról egymásután három felvételt készítenek, csupán azzal a változtatással, hogy egy-egy alapszínnek választott színes üveget vagy zselatint, mondjuk »fényszűrőt«, teszünk a lemez elé. Ily módon három fekete negatívot kapunk, a melyeken az árnyalatok mások; ezekről azután üvegre pozitív képet készítünk, a melyet vagy festékkel megfelelően megfestünk, vagy megfelelő színű üveget vagy zselatint teszünk melléje. Ha az alapszíneket kellő módon választottuk meg, s arra is ügyeltünk, hogy a képek erőssége megfelelő legyen, az így összetett három színes kép ugyanúgy fog hatni reánk, mint maga a színes tárgy. Szóval mondhatjuk, hogy a felvétel a színek optikai szétbontásában, a reprodukálás pedig optikai, sőt egyes eljárásokban, teszem a Joly-félében, a színek érzésségi összetételében áll. Ez eljárásban a legnagyobb nehézség az alapszínek kellő megválasztásában van; a legtöbb eszközön színes üveget, vagy színes zselatinnal bevont üveget használnak.

E téren három típus vált ki, nevezetesen az amerikai Ives, a francia Lumière és az angol Joly módszere.

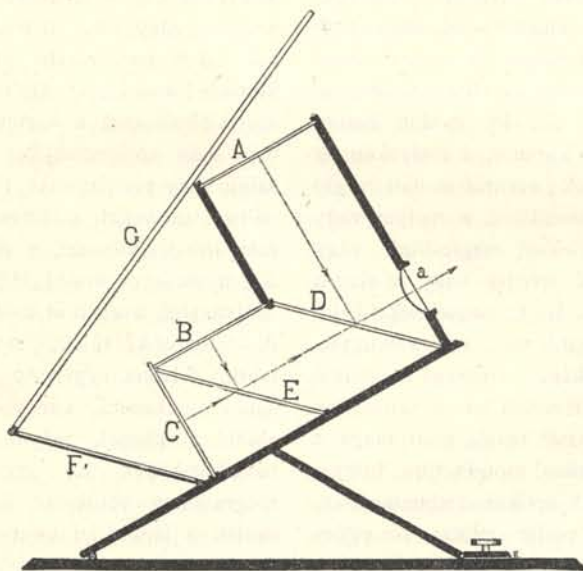
Frederic Ives Philadelphiában a közvetett színes fotografozásra és a képek reprodukálására külön eszközt szerkesztett, melyet kromskopnak, illetőleg *chromoszkóp*-nak nevezett. Alapszínnek a vöröset, zöldet és ibolyát választja; a tárgyról egymásután három felvételt ké-

szít akként, hogy egyszer vörös, majd zöld, majd ismét ibolya üveget tesz a lemez elé. Egyszerűbb bánás kedvéért külön kasszettát és külön fotografozó készüléket is szerkesztett. A kasszetta, mely úgyszólván minden fotograf-eszköze alkalmazható, hosszúkás alakú, hogy a beléje tett lemezre mind a három képet egymás mellett fölvehetni. A lemezt egymás mellé erősített vörös, zöld és ibolya színű üvegből álló fedél takarja, a mellyel együtt a kasszetta a fotografozó készülékhez képest eltolható akként, hogy a vörös, vagy zöld, illetőleg ibolya üveggel fedett lemezrészlet alkossa a sötét kamara hátsó lapját. Ily módon a kasszetta eltolásával a három felvételt egymás után elvégezhetjük. E célra sokszínű vagy panchrómas lemezeket használnak, melyeken azonban a vörös színre még mindig hétszer, a zöld színre pedig nyolczszor annyi idő kell, mint az ibolyaszínű üvegen át való képfölvételre. A fotograf-készülék, mellyel mind a három felvétel egyszerre végezhető, hasonló szerkezetű, bár visszás alakú, az alábbi eszközzel, melyet Ives a chromoszkóp-képek, az úgynevezett chromogrammok vetítésére használ. A készülék a lencséjén bejutó fénynyalábot 45° alatt álló üveglemezekkel, a melyek a fénynyalábot részben visszaverik, részben átbocsátják, három nyalábra bontja. E három nyalábból alkotott képek prizmákban való teljes visszaverődés útján egymás mellé kerülnek a lemezre, melyet háromszínű üvegfedél takar. Az exponált lemezen az előidézés s állandósítás a közönséges módon történik, s róla üveglapon készül a pozitív másolat, azaz a diapozitív kép. E képeket, melyek csupán fekete és fehér árnyalatúak, megfelelő színes üvegeken keresztül megvilágítják s a chromoszkóppal, vagy vetítéskor a »kromskop-lantern«-nel egymás mellé vetik.

A chromoszkóp vázlatos metszetét az 1. ábrán látni; *A*, *B* és *C* a vörös, az ibolya és a zöld üveg, a melyekre a vörös, ibolya és zöld üvegen fölvetett képek pozitívjait teszük. Ezek az *E* és *D* üveglappal részben visszaverés, részben átbocsátás útján egymás mellé jutnak, úgy, hogy a ki az *a* lencsén a készülékbe néz, a képeket egymáson, s a tárgyat természetes színeiben látja. Az *F* tükör és a *G* tejüveg csupán a képek egyenletes megvilágítását czélozza. Ives az

eszközt sztereoszkóp formában is készítteti, a mikor is három sztereoszkóp kép-pár kerül egymás mellé s mi a tárgyat térbelileg és természetes színeiben látjuk.*

Ha a fotograf-lemez épen olyan érzékeny volna a különböző színek iránt, mint szemünk, akkor az alapszínek kellő megválasztása után reprodukáláskor ugyanazokat a színes üvegeket kellene használnunk, mint a melyeket a felvételkor használtunk; minthogy ez még az expozíció kellő megválasztásával sem



1. ábra. Chromoszkóp.

érhető el tökéletesen, az ebből származó hibát azzal javítjuk, hogy pozitív színes üvegekül kissé más árnyalatúakat használunk, mint a milyenek a negatívok voltak.

A »kromskop-lantern« vázlatos metszetét, a melyet áttekinthetőség kedvéért nem egészen a tényleges szerkezetnek megfelelőleg közlök, a 2. ábrán látni. A vetítő lámpa fénye a *d* lencsén át az eszközbe jutva, az *A* és *B* üveglapok, továbbá *C* és *D* tükrök segítségével három, *a*, *b* és *c* felé irányított nyalábra bomlik,

s megvilágítja az *a'*, *b'* illetőleg *c'*-ben elhelyezett, vörös, zöld és ibolya üvegeken keresztül a mögéjük állított, s egyszerűség kedvéért *E* keretbe foglalt megfelelő képeket. A most már színes három képet a minden irányban mozgatható *a*, *b*, *c* vetítő lencsékkel az ernyőre egyenlő nagyságban egymásra vetítjük. Könnyebb kezelhetőség kedvéért az *F* és *H* rekeszek a megfelelő *C* és *D* tükrökkel együtt a *G* rekeszhez képest közös emelőkarral

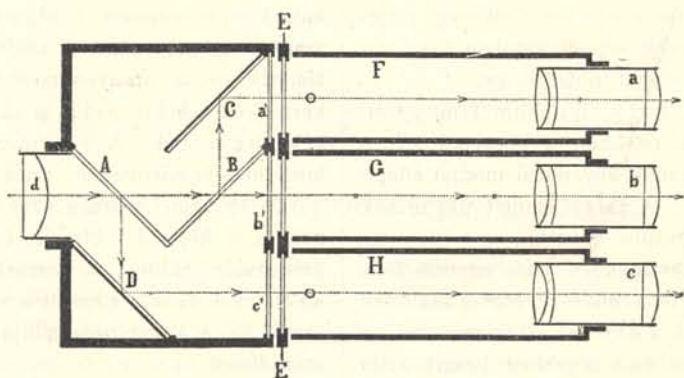
* Társulatunk helyiségében megnézhető.
SZERK.

széthajlíthatók, a mi által a képeket egymástól könnyen szétválaszthatjuk és azután ismét egybe helyezhetjük. A színek és színárnyalatok természeti hűsége, különösen áttetsző ernyőre való vetítéskor, valóban meglepi az embert; azonban ügyelnünk kell, hogy a képek tökéletesen összeessenek, mert különben a tárgyak szélein látható színes vonalak, s a nem helyesen keveredő színek a hű színhatást lerontják.

Ch. Cros és Ducos du Hauron már 1869-ben hasonló eszközt készített, a melyet újabban *chromographoscope* néven bocsátottak forgalomba. Némi

árnyalatkülönbséggel ők is ugyanazokat az alapszíneket használják, mint Ives, a pozitívokat azonban nem a rendes, hanem a Lumière-féle zselatin-eljáráshoz hasonló módon készítik, megfestik s a három festett képet a chromoszkóphoz hasonló eszközzel kerítik egymás fölé.

Az Auguste és Louis Lumière-től már régebben megállapított módszer csak két év óta vált be annyira a gyakorlatban, hogy a Lumière testvérek képeiket forgalomba bocsáthatták. A képek sztereoszkóp alakban készülnek; az elsőket közülök Mascart mutatta be a francia akadémiának.



2. ábra. A »kromoskop lantern« vázlatosan.

Itt is egymásután három felvételt végezzünk vörös, zöld és kék fényszűrőn keresztül. A negatív eljárás tehát ugyanaz, mint a melyet Ives használ; de a három kép nem ugyanazon panchrómas lemezre, hanem mindegyik külön-külön az illető színű fény iránt legérzékenyebb lemezre kerül. A pozitív eljárás az Ives-félettől eltérő, minthogy a pozitív képeket nem színes üveggel, hanem festékkel színezzük. Minthogy a rendes eljárással készült pozitív képek, ha akár üveggel, akár festékkel színezzük őket, sötétek lesznek, azért Lumière-ék a zselatin-eljárásnak egy speciális nemét használják. Ugyanis

hideg vízben oldható 10% tiszta zselatin, 5% ammoniumbichromát és 5–10% brómzüstből készített emulzió adja az érzékeny réteget. A lemezt exponálván, a zselatin a megvilágított helyeken a megvilágítás arányában oldhatatlanná válik. Ha tehát az exponált képet hideg vízzel jól kimossuk és a brómzüstöt belőle fixáló nátronnal kioldjuk, alig látható zselatin képet kapunk, a melyet valamely festőanyag oldatában áztatván, a festék a zselatinréteg vastagsága szerint rakódik le s a kép az illető színben részletekben gazdagon láthatóvá válik. A három megfestett képet ugyanazon lemezen

már egymásra illesztve állítják elő még pedig a következő módon: Elkészítvén és megfestvén a lemezen a vörös pozitívot, a képet finom kollódiuréteggel vonják be, különösen ügyelve, hogy e réteg vizet át ne bocsásson, tehát szép folytonos legyen: erre egy második érzékeny réteget öntenek, a zöld pozitívot rámásolják s megfestik, majd ismét kollódium, illetőleg zselatinréteget öntve reá, a kék képet készítik el. Ha a színárnyalatok nem felelnek meg a valóságnak, még negyedik, esetleg ötödik képet készítenek el ugyanazon a lemezen, s kellő festéssel a hibát kiigazítják. A Lumière-féle kép tényleg színes fénykép; ez elnevezés talán legjobban e képeket illeti meg, a melyek a tárgyak színeit valóban nagy természeti hűséggel mutatják be.

John Joly, a dublini Trinity College tanára, 1894-ben a közvetett színes fotografozásnak következő módját állapította meg: A tárgy színeit ugyancsak három alapszínre bontván, az eredeti színek az alapszíneknek nem egymás fölé, hanem egymás mellé tevéséből kerülnek ki; szóval Joly a színkeverésnek a festészetben már régebben ismert azon módját alkalmazza, melyet először 1839-ben Mile használt a színek keverésére, hogy t. i. ha egymás mellé finom, váltakozó színű vonalakat húzunk s a képet elég messziről nézzük, a színérzések összefolyva, a keverékszín érzését adják. Hogy ezt elérhessük, a vonalak egy-egy váltakozó csoportjának nem szabad egy ívpercnél nagyobb látásszög alatt látszania, ez lévén körülbelül az az átlag (az egyéni eltérések igen nagyok 90—10 másodperc), a melynél kisebb tárgy részleteit szemünk megkülönböztetni nem tudja.

Joly a fölvetelt akként végzi, hogy előzőleg a lemezre, még pedig közvetlenül az érzékeny rétegre, finom, körülbelül $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{9}$ mm széles háromszínű vonalak-

ból alkotott rácsot tesz. Az e célra használt panchrómas lemezről az expozíció után rendes módon pozitív másolatot készít. Ha most a pozitív képre megfelelően három színű rácsot teszünk, akár közvetlenül, akár vetítésben, elég messziről nézve, természetes színekben fogjuk látni. Legkényesebb pontja ez eljárásnak a finom, háromszínű rács készítése. Joly a rácsot eleintén finom selyem- vagy üvegszálakból, később egyszerűen úgy készítette, hogy zselatinnal bevont üveglemezre kihúzó tollal finom színes vonalakat húzott. Jelenleg a »Natural Colour Photographic Company«, melynek Joly 1897-ben találmányát átadta, gyárilag készíti a rácsokat. A mi a színezést illeti, a vörösre az aranyos-narancs színt, a zöldre az etilzöldnek és az aranyos-narancs színnek keverékét, a kékre pedig az oldható vizekét használják. A pozitív rács itt is kissé más színárnyalatú, mint a negatív.

Joly színei sokszor nem elég elevenek, s a képnek többnyire érezhető rezgéttsége bántja a szemet; vetítés alkalmával ennek elkerülése végett czélszerű, ha a képet nem állítják be egészen élesre.

Ehhez hasonló Mc Donough-nak 1892-ben, Amerikában szabadalmaztatott azon módszere, melyben mind a negatív, mind a pozitív eljárásban háromszínű porból való fényszűrőt használ. Az eljárás Joly-énál tökéletlenebb, mert egyrészt a por nem osztható el elég egyenletesen, másrészt meg éppen ezért minden képhez a maga ernyőjét kell használnunk.

Összefoglalván az előadottakat, kitűnik, hogy a színes fotografozásnak jelenleg öt módja ismeretes; két közvetlen: a Becquerel- és Lippmann-féle, s három közvetett: az Ives-, Lumière- és Joly-féle.

A rögzíthető Becquerel képek színei nagyon tökéletlenek; a Lipp-

man-n-félékben a színek tökéletesek, de a kép színjátzó s főleg csak visszavert fényben való vetítésre alkalmas.

A közvetett eljárással készült képek közül legkellemetlenebbek s festmény-szerűek a Joly képei; a természetes színeket hűen adják vissza az Ives-féle chromogramok, de rossz oldaluk, hogy a képeket minden alkalommal külön egymásra kell helyezni, a mire külön eszköz szükséges. Épen ezért mint színes fotografiák egyelőre legtökéletesebbek a Lumière-félék, bár egyes színárnyalataik nem oly éléthűek mint a chromoszkoópban; valószínű azonban, hogy e képek a festő anyagnak jobb megválasztásával a legfinomabb színárnyalatokat is tökéletesen élénken s éléthűen fogják visszatükröztetni, miként

az újabb képeken tapasztalhatjuk is, melyeknek színárnyalatai úgyszólván kifogástalanok.

Részrehajlatlanul ítélve a dolgot, a színes fotografozás problémáját eddig nem sikerült tökéletesen megoldani. Nincsen egyelőre oly eljárásunk, a mellyel rövid kinntartással egyszeri fölvétellel nem színjátzó interferenciás színekben; hanem testi színekben készíthetnők el a tárgyak fotografiáit, szóval akként, minha a festő az emberi ügyességet meghaladó pontossággal és tökéletességgel festené le őket; pedig ez volna a tulajdonképeni színes fotografia. Hogy miként oldható meg e kérdés, erre a feleletet a jövő fogja megadni.

PEKÁR DEZSŐ.

A baktériumok a közegészségügy szolgálatában.

Mikor a baktériumok fölfedezésével egészen új világ tárult a szemünk elé s csakhamar világossá lett, hogy ez apró lények nemcsak úgyszólván mindenütt való jelenlétök, fajaik nagy változatosága és óriási számuk miatt méltók a természettudósok figyelmére, hanem nagy szerepök van számos betegség előidézésében is: okosabbak igen, de kevésbé boldogabbak lettünk, mint a minők e fölfedezések előtt voltunk. A legbátrabb emberre is tagadhatatlanul nyugtalanító annak tudása, hogy láthatatlan veszedelem környezi. És a baktériumok óriási seregét mint megannyi hatalmas ellen-segeinket ismertük.

Ideges, félnék embereknel valóságos betegséggé fajult a baktériumoktól való félelem. A jó szándékú népszerű oktató-soknak, a melyek arra a célra akartak szolgálni, hogy az embereket a baktériumokkal való küzdelemben erősítsék, az

lett az eredményök, hogy gyávakká, csüggettegekké tettek bennünket.

»Plurimi pertransibunt, sed multiplex erit scientia« így mondja bölcs. Salamon példabeszéde. Láthattuk, hogy ez megfordítva is igaz: Multiplex erit scientia, tamen plurimi pertransibunt. A tudomány minden nagyszerű terjedése ellenére csakúgy pusztultak az emberek, mint azelőtt.

A baktériumoktól való mértéktelen rettegésnek nem volt semmi haszna. S ez egészen természetes. Az a mértéktelen rettegés, a mely azon a hiten alapult, hogy minden baktérium ellenségünk és hogy a baktériumok az élő szervezetekben épen úgy akadály nélkül szaporodnak, mint a kísérletekre használt kocsonyán, főtt burgonyán és húsleven: nem az egész igazságnak, hanem csak az igazság egy részének ismeretén nyugodott.

Utólag, mikor ez ügyet a sok új-fölfedezés jobban megvilágosította s mikor