

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 csak úgy 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

már, a mások fáradságos munkájának sikere után, könnyű dolog okosabbnak lenni, mint a régiek voltak, szinte hajlandók vagyunk csodálkozni, hogy ők is miért nem gondoltak arra, a mit mi most már olyan jól tudunk.

Immár tudjuk, hogy az a törekvés, hogy szervezetünket mindenféle baktérium bejutásától megóvjuk, nemcsak lehetetlen, de nem is szükséges. Még a reánk nézve legveszedelmesebb fajta baktériumok ellen is védekezni tud az élő szervezet. Távolról sem kell azt hinni, hogy például a tüdőbe bejutó minden tüdővész-bacillus ott meg is tud telepedni. Az a mód, mellyel az élő test az ilyen, különben reá veszedelmes baktériummal megküzd, ma még nincs teljesen felderítve. Vajjon kizárólag csak az élő sejtek-e azok, a melyek a baktériumokat elpusztítják, vagy a test nedveiben foglalt chemiai anyagoknak is van-e szerepük az *immunitás* létrehozásában: még mindig vita tárgya. De annyit kétségtelenül tudunk, hogy az élő szervezetnek megvan a tehetsége a baktériumok ellen való védekezésre.

Azok a vizsgálatok, melyek a baktériumok életműködését jobban feltárták, megtanítottak arra is, hogy a baktériumok nem mind elenségeink. A rettegett betegség okozó baktériumok mellett nemcsak olyanok vannak, a melyek reánk nézve közönyösek, hanem igen hasznos fajok is. E hasznos baktériumfajok tanulmányozása a technikai természettudományoknak igen fontos ága. A vaj és sajt készítésében, szeszfőzésben, ecetgyártásban igen nagy értéke van már a bakteriológiának. Semmiel sem kisebb a földművelésben, a hol bizonyos baktériumoknak a nitrogén-felvételében való szerepe az újabb idők egyik legerdekesebb fölfedezése.

Mai nap bizonyos baktériumfajok épen úgy természetett növényeink közé számíthatók, mint akár csak a búza.

Sajátságos, hogy az elméleti tudományoktól látszólag sokkal távolabb álló szakmák, különösen bizonyos iparágak, már jó ideje rendszeresen kiaknázzák a baktériumokra vonatkozó újabbkori ismereteket: épen a közegészségügytan volt az, a mely egész a közvetlen megelőző egy-két évig nem tudta céljaira öntudatosan felhasználni az oxidáló, nitrifikáló baktériumokat.

Alig egy-két éve, hogy a víznek homokszűrőkkel való tisztítását illető tanulmányokból kiderült, hogy a szűrés sikere mennyire függ a szűrőágyak tetején képződő rétegtől, a mely lényegében baktériumokból áll. E tanulmányok néhány igen fontos gyakorlati szabály felállítására vezettek, a melyek közül egyik-másik határozottan a biológiai folyamatban találja magyarázatát; így például a szűrés gyorsaságára felállított határ stb. De azért az élő szervezetek szerepének igazi jelentősége még nem domborodott ki teljesen.

Azok a berendezések, melyek a csatorna-tartalomnak termőföldön át való szűrésén alapulnak, szintén bőséges alkalmat adtak annak felismerésére, hogy itt a folyadék megtisztítása a termőföldben élő szervezetek munkája. Tapasztalták, hogy mint *fulad* meg a szűrésre használt talaj, ha levegő stb. nem jut hozzá.

Egy genialis angol tudós, a londoni University College tanára, *George Vivian Pore* volt az első, a ki ez észleletekből teljes egészét tudott alkotni s »Rural Hygiene« című munkájában kimutatta, hogy a talaj felső, levegő járta részében élő baktériumok, a melyek az elhalt szerves anyagot rothadás nélkül oxidálják, minő hatalmas munkásai a közegészségügynek, s hogy az ő munkájoknak felhasználásával a hulladékot úgy lehet értékesíteni, hogy az többé nem értéktelen szemét, hanem gazdagság forrása.

Az a módszer, a mit a hulladékok felhasználására P o o r e ajánlott és saját birtokán Andoverben alaposan kipróbált, csak falvakban és kisebb városokban vehető alkalmazásba. A nagy városok csatornáiban folyó szennynek ártalmatlanná tételére még mindig csak a régi drága és megbízhatatlan kémiai eljárások és a termőtalajon át való szűrés maradt. Ez utóbbi a czélnak megfelelő ugyan, de alkalmas talaj hiányában sok helyen be nem rendezhető, azonkívül a gyakorlatban meglehetősen drága.

D i b d i n, London városának volt kemikusa jött arra a kitűnő gondolatra, hogy a csatornalé megtisztítására az oxidáló baktériumok működését használja fel.

Igen érdekes könyvében,\* a mely egy év alatt két kiadást ért, írja le kísérleteit és ismerteti, hogy kísérletei eredményei miképen alkalmazhatók a gyakorlatban.

Az elv, a melyre D i b d i n rendszerét építi, nagyon egyszerű és világos. A csatornában foglalt hulladék főképen állati anyagokból áll, minő a fibrin, a zselatin, a chondrin, a fehérje stb., továbbá növényi anyagokból, minő a keményítő, a farost (cellulóze), a gummi tannin stb. Mindezek, ha kevés az odajutó levegő, az ú. n. anaërob szervezetek közreműködésével rothadásba mennek át. De ha bőséges a levegő, az aërob szervezetek szaporodnak el, a melyek a szerves anyagokat úgy dolgozzák fel, hogy abból semmi kellemetlenség vagy baj nem származik. A szerves vegyületekben foglalt nitrogénből ammoniák és salétromsavas sók lesznek, talán egy kevés nitrogén tisztán is kiszabadul; az oxigén a hidrogénnel vízzé egyesül, a szénből szénsav lesz.

Hogy ezt elérjük, gondoskodnunk kell

\* The Purification of Sewage and Water. London. Sanitary Publishing Company.

arról, hogy rothadás ne következze be. E czélból arra kell ügyelnünk, hogy az oxigén-tartalmú levegő odajutása bőséges legyen. A többit elvezzik az aërob baktériumok, melyek mindenütt, magában a levegőben is, de különösen a csatornalében mindig jelen vannak, s ha a tenyésztésükre szükséges feltételek megvannak, igen gyorsan elszaporodnak. Ha tudjuk, hogy egy baktérium 24 óra alatt milliókra szaporodhatik, némi fogalmat alkothatunk, hogy milyen óriás erő áll ilyen módon rendelkezésünkre.

D i b d i n egészen olyan formán, mint a hogy az eczetágy készül, baktérium tenyésztő ágyakat alkalmaz. Ezek téglafallal készülhetnek olcsón és czélszerűen. Jobb, ha inkább laposak, mert úgy jobban átjárja őket a levegő;  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  méter mélység a legalkalmasabb.

Ha a csatornalevet teljesen meg akarjuk tisztítani, úgy hogy pl. haltenyésztő patakba minden aggodalom nélkül bebocsáthassuk: czélszerű egymás után három ágyon bocsátani át, a melyek közül az első átrostálás után a 13 mm likú rostán maradó koks-salakkal, vagy más hasonló likacsos anyaggal töltjük meg (a mennyiben ez nagyon könnyű volna, hogy a folyadék fel ne emelhesse, a teteje kavicssal borítandó be); a másodikat ugyanilyen, de kisebb darabokból álló anyaggal, s a harmadikat homokkal töltjük meg. Mind a három ágyból legalább 3—3-nak kell lennie, a melyek egymás után kerülnek használatba, úgy hogy közben jól kiszáradhassanak s a levegő teljesen átjárhassa őket. Ez a sikerhez multhatatlanul szükséges; mert másként rothadás áll be s a kívánt czélt épen nem érjük el.

Mínthogy előbb egy rosta a csatornába jutó nagyobb hulladékdarabokat, a melyeket a baktériumok rövid idő alatt felémészteni nem tudnak, felfogta, a csatornalevet az első nagyobb salakdarabokkal

telt ágyba bocsátjuk. A mikor ez az ágy megtelt, a csatornalé folyását, a zsilip megfelelő beállításával a következő hasonló ágy felé irányítjuk, a megtelt ágyat pedig legalább három óráig állni hagyjuk, hogy a baktériumok szaporodhassanak s a szerves anyagokat feldolgozhassák. Azután a folyadékot az első ágyból leeresztjük a kisebb salakdarabokkal telt ágyba; itt ismét állni hagyjuk vagy három óráig, s most a homokkal telt ágyon szűrjük át.

Dibdin gondos chemiai vizsgálatokkal meggyőződött, hogy ily módon a közönséges, water closetből kerülő városi csatornalében foglalt szerves anyagoknak 80—90%-a teljesen oxidálódik. E közben a csatornalében előfordulható minden ártalmas baktériumfaj kipusztul.

A rostán maradó nagyobb hulladékdarabok a száraz szeméttel egyforma eljárás alá kerülnek. Felhasználhatók trágyául vagy különösen ajánlatos az elégetésük.

E rendszernek igen nagy haszna, hogy falun, magánosan álló házban is alkalmazható. Ha a talajnak van annyi esése, hogy az ágyakat úgy lehet elhelyezni, hogy a csatornalé esésével előbb a felsőbe, s onnan az alatta elhelyezett két alsóba folyjon: csak a zsilipeket kell

igazgatni s a rostán maradó nagyobb darabokat elseperni. Ott, a hol az ügyelet teendőit kevesbíteni akarjuk, czélszerű olyan nagy ágyakat készíteni, a melyek az egy-egy nap összegyülekező csatorna levet be tudják fogadni. Ekkor naponként csak egyszer kell a zsilipeket igazítani.

Az ágyak rendbentartása mindössze annyiból áll, hogy időnként le kell őket kaparni és meggereblyélni.

Azt a folyadékot, a mit így kapunk, bátran bebocsáthatni bárminő folyó vízébe. De salétromsavas só tartalma különösen kitűnő öntöző vízzé teszi.

Nagyobb városokban is igen jól alkalmazható e rendszer. London fölött, Hampton-ban, a kew-i növénykert szomszédságában, a múlt év októberében nyitották meg az új csatornázást, a mellyel a körülbelül 20 ezer lakos ürülékét tartalmazó csatornalevet a Thames folyóba való bebocsátás előtt így tisztítják meg.

Egyik legelőkelőbb orvosi lap, a »Lancet«, ez alkalommal Dibdin tálmányát korszakalkotónak nevezi. Sehol sem olyan fontos ez, mint épen nálunk, mert ha folyóvizeinket még tovább szennyezzük: valósággal öngyilkosságot követünk el.

DR. FARKAS JENŐ.