

Microbii in serviciul Igienei

(Purificarea biologică sau bacterienă a scursorilor oraşelor)

Adevărul teoriei microbiene a boalelor, pus la indoială, nu de mult, de mulţi medici chiar, pătrunde azi, din ce în ce mai mult, spre binele general, în convingerea mulţimii.

Citeva decenii în urmă se părea multora discutabil, dacă bacteriologia va trebui să fie, chiar la Universitate, disciplină de studiu curent, ori numai obiect de ocupaţiune pentru cîţiva curioşi. Astăzi, chiar în manualul liceanului şi a copilului din şcoala primară, s'a văzut nevoia de a se introduce noţiuni asupra bacteriilor, asupra rolului lor patogen şi a mijloacelor de a ne feri de ele. Cît priveşte facultăţile de medicină, bacteriologia şi metodologia ei au căpatat însemnătate egală cu disciplinele, cari, altă dată, singurele ierau considerate fundamentale, anatomia şi fiziologia.

Atîta se leagă cauza şi combaterea boalelor de condiţiile de viaţă şi de moarte ale microbilor, încît nu mai concepem azi putinţa ca cineva să fie medic, să aibă a vindeca şi mai cu seamă a preveni boale, fără temeinice cunoştinţe de bacteriologie.



În lumea aceasta a infiniţilor mici n'avem însă numai vrajmaşi, producători de boală şi de moarte; ci şi prieteni, a căror viaţă se exprimă prin operă utilă pentru om.

Este cunoştinţă curentă, că prefacerea mustului, aproape greţos, de orz. în bere, ie rezultatul activităţii unui microorganism; că unei funcţiuni analoge se datoreşte transformarea mustului de struguri în vin; că buna calitate a unui vin poate depinde, nu numai de calitatea materialului prim, dar şi de felul microorganismelor ce intervin; că gustul, mirosul şi alte calităţi ale diferitelor brinzeturi fermentate sînt sub dependenţa florei bacteriene, ce ia parte la procesul cunoscut sub numele de *maturaţia brînzii*; în fine că toate procesele cunoscute sub numele de fermentaţiune, privite altă dată ca simple modificări chimice sub simpla acţiune a oxigenului din aer, sînt adevărate feno-

mene vitale ale bacteriilor ori altor microorganismele apropiate de ele.

Aproape nu este ramură de industrie umană, în care cercetările moderne să nu ne fi a-lus a ne lovi de acțiunea microbilor și în care studiul răbdător și îndelungat al faptelor și fenomenelor să nu ducă la aflarea unor microbi cu rol folositor, alături de cei vătămători.

De pildă :

Cultivatorii și fiziologii i erau de mult izbiți de două fapte : unul relativ la cultura leguminoaselor și altul la compoziția chimică a boabelor lor.

Boaba de fasole conține 24—25% ; cea de mazere 22—23% ; linteaa 27—28% ; iar leguminoasa asiatică, soja, 33—34% materie azotoasă—îndoit sau mai mult decit îndoit ca boaba de griu, una din cele mai bogate—și mai mult decit cea mai bună carne de vacă, care n'are mai mult de 21.5%—și doară mai cu seamă pentru bogăția lor în azot prețuim alimentele de origină animală. Fiziologia dovedise definitiv, că în ce privește azotul ce intră în constituția plantelor, ele nu-l pot lua, decit prin rădăcinile lor, din acela ce se găsește în pământ sub formă de săruri minerale solubile : azotați și azotiți minerali. Nici o explicație însă nu se putea da, pentrucă leguminoasele fixează, din acelaș teren, o cantitate așa de disproporționat de mare de azot față cu alte plante—cu griul de pildă. Presupunerea unor obiceiuri speciale a celulei vegetale și a unui chimism particular al protoplazmei celulare la leguminoase—ar fi fost o explicație în lipsă de alta. Însă nu de natură a satisface un spirit critic. Între altele, și pentrucă materia azotoasă din boabele de leguminoase este în afară de orice proporție cu cantitatea de azot din pământ.

Un al doilea fapt enigmatic i era legătura strinsă, cunoscută de mult de către cultivatori, între cultura leguminoaselor și anume terenuri. Se știa, că sînt terenuri, în cari reușesc bine tot felul de culturi, numai leguminoasele nu ; că în terenuri, cari, după toată experiența, trebuiau considerate ca sarace, leguminoasele reușesc mai bine decit în altele bogate. Se mai știa tot din empirism, că un teren *A*, nepotrivit pentru leguminoase, devine destul de fertil, dacă se presară pe iel o cantitate de țărînă luată dintr'un alt teren *B*, în care aceste plante reușesc de obicei.

Chimia a rămas toată vremea mută în fața acestor fapte de observație incontestabilă.

Analiza nu arata, între cele două terenuri *A* și *B*, luate ca exemplu, nici o deosebire de compoziție chimică, sau deosebiri cu totul neînsemnate. Iar pentru a fertiliza terenul *A*, prin transport din terenul *B*, ie de ajuns a transporta o cantitate așa de mică, încit nu-i de admis că s'ar fi adus prin aceasta, într'o proporție apreciabilă, vre-o substanță minerală care ar fi scăpat analizei chimice. De fapt însă se aduce, prin acel transport, ceva, căruia se datorește fertilitatea terenului *B*, și care va fertiliza

și terenul *A*. Dar acei ceva iesă din domeniul lunei moarte, care cade în imperiul chimiei. Numai bacteriologia a dezlegat enigma.

Se știe că rădăcina leguminoaselor poartă un mare număr de firisoare sau mustăți și că pe aceste mustăți se află din loc în loc niște noduri. Ori cine s'ar fi așteptat, ca aceste noduri să reprezinte niște ipertrofii fiziologice de țesut vegetal sau acumulare de sucuri hrănitoare.

Bacteriologia însă a aratat, că acele noduri sînt formate la exterior din o găoace, în continuitate cu învâlișul general al rădăcinei. Iar conținutul găoacei ie format din niște conglomerate. Aceste conglomerate sînt alcătuite din o substanță minerală; iar în această substanță minerală sînt închise grămezi de microbi. S'ar fi crezut, că sînt niște microbi dintre aceia cari pătrund în corpul plantelor spre a provoca boale, cum pătrund și provoacă atîtea boale la vegetale ca și la animale și la om. S'ar fi crezut, dacă presupunerea n'ar fi fost desmințită de înfățișarea plantei: sanatatea și vigoarea și bogăția ei ie tocmai în raport direct cu numărul și mărimea acestor noduri, constituite în cea mai mare parte din microbi. S'ar mai fi putut crede că acești microbi sînt banali, ca atîția alții ce se găsesc la suprafața și în interiorul tuturor corpurilor ce vin în contact cu mediile lunei externe: aer, apă, pămînt—toate mai mult ori mai puțin încărcate cu microbi. Cercetarea metodică însă a aratat cu totul altceva.

Prin metodele bacteriologice s'au izolat acei microbi din nodurile rădăcinelor; s'au cultivat separat în laborator în medii de cultură apropiate și s'a ajuns a se recunoaște între iei mai multe specii (*Bacillus radicicola*; *Rhizobium leguminosarum*; *Bacillus tuberigenus* etc). pe care școala germană, care le-a studiat mai întăiu, le-a denumit cu numele colectiv de *Knöllchenbakterien*. În culturi, aceste specii bacteriene au aratat caractere distincte; au prezentat însă și un caracter comun, *acela de a absorbi și a fixa azotul gazos din aerul atmosferic*;—o proprietate, precum vom avea ocazia să vedem în cursul acestei scrieri, pe care n'o au alte viețuitoare, nici chiar alte specii de microbi.

În fața acestei constatări, iera natural să se facă următoarea presupunere: *aceste bacterii se găsesc în natură, în unele terenuri; iele au predilecțiune pentru rădăcinele leguminoaselor, în cari pătrund cînd planta ie cu totul tînără și pîlița învelitoare a rădăcinei nu poate oferi vre-o rezistență. Acolo se înmulțesc; formează nodurile; acolo, ca și în culturile din laborator, iele absorb, prin porii părților aeriene ale plantei, azotul din aerul atmosferic, pe care îl pun la îndemîna celulei vegetale spre utilizare.*

Sînt unii învățați moderni, cari răsping ipoteza în știință și cred că aceasta nu trebuie să se întemeieze de cit pe fapte dovedite prin experimentare directă. Iar judecata de cit pe fapte dovedite prin experimentare directă. Iar judecata de mai sus e o simplă ipoteză, trasă din analogia cu cele ce se petrec în laborator. Căci nimeni n'a dovedit direct, că în adevăr *knöllchenbakterien* absorb azotul aerului atmosferic, cînd se află în rădăcina plantelor.

Adevărul ie că ipoteza nu poate fi alungată din știință, căci alungarea ei ar fi a face mersul științei imposibil. Pentru a admite însă ipoteza o primă condițiune e, ca ea să plece de la fapte dovedite—in cazul special absorbirea azotului din aer in culturile artificiale ale *Knöllchenbakterien*. Și a doua condițiune: ca să nu vie în contradicție cu fapte de experimentație ulterioare. Dacă însă acestea o și confirmă, apoi atunci ii dau o valoare egală chiar cu a unui *fapt dovedit direct*.

Ori cine poate realiza o experiență simplă, care dă un sprijin indiscutabil ipotezei de mai sus.

Să se aleagă un teren în care crește bine de obicei o leguminoasă oare care, mazere de pildă. Să se ridice din acel teren două porțiuni egale, fie doi metri cubi. Să facă cu iele două răsadnițe, în două lăzi de lemn de pildă. Să samene în cele două răsadnițe aceeași specie și aceeași calitate de mazere și să dea la amîndouă aceleași îngrijiri. Să creeze între iele o singură deosebire: pămîntul din prima răsadniță *A*, mai înainte de a fi sămănat, să fie încălzit vre-o oră la o temperatură de 100°; iar în răsadnița *B* să se samene fără încălzire.

Rezultatul va fi următorul:

În răsadnița *B* se va capata recolta luxuriantă obișnuită. Rădăcinile sînt presărate cu noduri pline cu *knöllchenbakterien*. În răsadnița *A* mazerea va crește abia, cu boabe puține și sarace, sau poate nu va rodi de loc.

Și totuși prin încălzirea pămîntului din răsadnița *A*, nu i s'a adus vre-o schimbare apreciazabilă în compoziția chimică. S'a ucis însă *knöllchenbakterien* și prin aceasta a fost sterilizat pentru leguminoase.

Se poate face și contra proba. Să se presare în răsadnița sterilizată *A* o oare care cantitate de pămînt din răsadnița fertilă *B*. Iși va capata o mare parte din fertilitatea primitivă—fertilitate care se va mări încă la a doua și a treia cultură, pe măsură ce flora de *knöllchenbakterien* se va restabili în splendoarea ei.

Astfel sprijinită, ipoteza de mai sus poate fi privită ca *direct dovedită*. Dovedită, iea dă tenomenelor enigmatice, de cari am vorbit, explicarea irecuzabilă următoare:

a) Boabele leguminoaselor sînt așa de bogate în azot, din cauză că *knöllchenbakterien* din rădăcini li dă puțință să soarbă această substanță din rezervoriul neistovit de azot, ce ieste aerul atmosferic. Pe cînd toate celelalte vegetalo sînt condamnate să se mulțumească cu puținul ce găsesc în pămînt.

b) Fertilitatea sau nefertilitatea unui teren pentru leguminoase nu-i datorită numai compoziției lui chimice, ci, în cea mai mare parte, prezenței sau absenței microbilor din grupul *knöllchenbakterien*. Iar fertilizarea unui sol steril, prin transportarea pe iel a unei mici cantități de țărîna luată de pe unul fertil, nu-i o acțiune de îngrășare chimică; ci una biologică, de însămînțare a pămîntului steril cu *knöllchenbakterien*, întocmai cum s'ar însămînța în laborator un mediu nutritiv apropiat.

Iar ca învățămînt practic :

Pe viitor, cînd aceste bacterii vor fi mai bine studiate, și cînd se va trage tot folosul ce iesă din cercelările bacteriologice, cultivatorul, pentru a fertiliza un sol steril pentru leguminoase, nu va mai avea nevoie de a transporta mai multe care de pămînt; ci va stropi terenul odată cu ciți-va metri cubi de apă, în care s'ar fi diluat citeva chilograme de cultură de *Knöllchen-bakterien*, pe care își va putea-o capata de un laborator de bacteriologie, care, curînd, nu va lipsi din nici o stațiune de studii agricole științifice.

Dar sîntem abia la începutul unei ere nouă de incursiune a bacteriologiei în domeniul agriculturii. Cite probleme nebulosase ale agriculturii ie posibil să se desiege prin bacteriologie în viitor—mîntea cea mai pătrunzătoare nu poate să prevadă.

* * *

În cele ce urmează se va căuta a se da cetitorului acestei reviste o idee despre o altă lucrare a bacteriilor utilă pentru om. Se va căuta a se arata, că bacteriile, cari în de comun sînt legate în mîntea noastră cu ideia de murdărie, pot deveni factori naturali ai unei curățenii, care nu se poate obîndi prin nici unul aproape din mijloacele imaginate de noi. Ieste vorba de curățirea murdăriilor ce se produc prin viețuirea în comun a oamenilor. Dar pentru ca cetitorul să poată prețui în întregimea lui folosul, ce pot aduce bacteriile în această direcțiune, va trebui să-și facă mai întăi o idee de mărimea serviciului ce vom avea a li cere.

* * *

Pe lîngă definițiunile date de teologi, filosofi, moralisti etc. pentru a caract-riza în scurt *ce ieste omul*—pe temeiri biologice s'ar mai putea da una, care, dacă ar fi unilaterală, n'ar fi mai puțin îndreptățită prin adevărul ce conține. S'ar putea spune, că omul, prin activitatea vieței și industriei lui, ieste cel mai puternic agent de murdărire a tot ce-l inconjoară, dar mai cu seamă a pămîntului ce locuește.

Și cu cit oamenii s'au civilizată și s'au adunat să trăiască mai mulți la un loc—urmare și condiție a civilizației—cu atît însușirea lui de producător de murdării a crescut, și în aceeași măsură pericolul: prin sporirea murdăriilor în cantitate, în nocivitate și prin concentrarea lor pe spații mai mărginite.

Sînt variate și fără istov izvoarele prin care omul varsă murdăria pe pămînt. Vom fi luat în considerare pe cele mai principale, dacă vom număra pe următoarele: dejecțiunile omului (fecale și urină); cadavrele lui; dejecțiunile animalelor ce trăiesc pe lîngă om și cadavrele lor; scursorile din economia domestică a omului: bucătărie, spălătorie, baie; gunoalele rezultînd din măturarea caselor, curților, străzilor; rămășițele solide din măcelă-

rii, abatorii și fabrici; scursorile lichide din stabilimentele industriale (ape reziduale rezultând din tratarea materialului prim și acelea din întreținerea localurilor); în fine se mai pot adăuga apele de ploaie și de zapadă, cari spață toate necurătenile de pe clădiri, frunzele arborilor etc. și acelea cari au servit la spălarea străzilor, curții or etc.

Cantitatea totală a acestor murdării într'o aglomerare mare de oameni, cum ar fi un oraș, e enormă. Numai o mică parte din ele e formată de material inofensiv. O bună parte poate fi constituită din substanțe minerale toxice, dizolvate în apele murdare (scursorile multor fabrici). Cea mai mare parte e material organic putrescibil, solid, ori dizolvat, ori suspendat în apă și încărcat cu un mare număr de bacterii, dintre cari, cele producătoare de boală nu lipsesc nici odată.

Aceste murdării otrăvesc și infectează pământul, iar prin intermediul acestuia, apa, aerul, alimentele, locuința și în definitiv pe om. De aici urgenta trebuință de a ne scăpa de ele cât de răpede, înainte de a fi otrăvit și infectat mediile lumii externe, în cari omul trebuie să se miște.

Ne scăpăm relativ ușor de unele din ele.

Colectarea, pe măsură ce se produc, a gunoanelor solide, în stațiuni centrale e destul de ușor aplicabilă în practică. Acolo, prin foc, sau prin carecari prelucrări tehnice, se pot face inofensive.

Tot focul ni-ar da mijlocul cel mai expeditiv pentru a ne scăpa de pericolul cadavrelor. Însă, cu toate perfecționările, ce tehnica a adus crematoriilor, și cu toată propaganda arzătoare a unor individualități și a unor asociațiuni, cari au mers până a cere autorităților să impună în numele științei „uciderea cadavrului” prin foc—sintem încă, și vom rămânea multă vreme la practica înmormântării cadavrelor. Și inhumațiunea, practică după anume reguli, în cimitire instalate în anume condițiuni, ni dă aparare indelungată contra pericolului cadavrelor. Fără motive foarte puternice știința n'a e drept a ofensa un sentiment așa de puternic ca acel legat de inhumațiune.

Apele din spălarea stradelor și a curțiilor conțin de sigur o oare-care cantitate de material putrescibil, mai mult însă material mineral inofensiv. De aceea conducerea lor artificială într'un loc potrivit să le primească, cum ar fi o apă curgătoare apropiată, ori părăsirea lor ca să-și urmeze circuitul natural în aer și în pământ—nu comportă vre-un pericol deosebit.

Este cu totul altfel, cind este vorba de scursorile lichide ale fabricilor pe deoparte; iar pe de altă parte de scursorile domestice și dejecțiunile umane. Cele dintâi încărcate de multe ori cu minerale otrăvitoare. Amîndouă categoriile reprezintă o soluțiune și o suspensiune, foarte concentrată, în apă, de material organic putrescibil, amestecat cu o cantitate enormă de microbi. Pericolul celor dintâi nu l-a cunoscut de cit omul modern. Cel de al doilea au atras atențiunea omului din timpuri foarte depărtate—prin o simțire de dezgust, dacă nu prin o deplină înțelegere a pericolului legat de ele.

Dacă omul primitiv, trăind izolat ori în clanuri familiare mici, își putea permite a-și părăsi dejecțiunile la întâmplare ori unde se produceau; primele societăți constituite ale celor mai vechi civilizațiuni ni-au lăsat mărturie despre grija lor de a îndepărta dejecțiunile din apropierea locuinței, ori de a le face inofensive în vre-un mod oare-care.

În Cartea V, Cap. 23, a Pentateucului, se poate citi prescrierea: „și trebuie să ai afară din lagăr un loc, unde să-ți faci trebuințele naturale; și trebuie să porți în briu o lopățiță; și, după ce te-ai pus, trebuie să sapi împrejur și să acoperi cu pământ ceia ce a ieșit din tine“.

Ca o amintire a acestei porunci, trebuie considerat obiceiul, ce se vede și azi la unele triburi arabe. Nu se mai acopăr dejecțiunile cu pământ; ele se încredințează acțiunii desicante a soarelui. Se păstrează însă obiceiul, ca omul să nu și le depună în raza terenului locuit. În satele locuite de aceste triburi, nimeni nu-și face trebuințele naturale în incinta satelor, ci în cimp ne-locuit, la departare destul de mare de sat.

În Babylon, în Egipt, în Ninive, la Ierusalim, în Grecia. în Campania romană încă din timpul civilizațiunii Etrusce au fost luate măsuri, uneori cu caracter general, pentru îndepărtarea rapidă a dejecțiunilor. Se găsesc urme de drenuri, uneori subterane, altele superficiale, cioplite în piatră, pentru conducerea dejecțiunilor și scursorilor domestice în colectoare situate în afara cetăților. La Roma, Cloaca maximă, făcută de Tarciniu Superb cu 600 de ani înainte de Christos, a fost mai tirziu mărită și pusă în comunicare cu o rețea de canale, ce străbăteau toată cetatea și-și avea rădăcinile în incinta fie cărei locuințe private. Liviu scrie, că censorii M. Porcius Cato și L. Valerius au contractat, „ad urbis nostrae salubritatem“, pentru 1000 talanți (312500 lei) desfundarea cloacelor astupate.

Triumful creștinismului, cu dogma idealizării exaltate a sufletului și mortificării tiranice a corpului, a însemnat, pentru igiena individuală ca și pentru cea publică, o perioadă de neagră mizerie, care s'a întins în tot lungul evului mediu. În acele triste timpuri, casele fără aer și fără lumină ale orașelor, cu vecinătatea lor imediată, cu curțile și stradele strimte, erau cloaca unde se depuneau dejecțiunile umane ca și toate celelalte murdării. Nu-i de mirare, că atunci s'au produs și epidemiile cele mai teribile ce cunoaște istoria. Și numai când o asemenea epidemie ucidea în câțiva ani o jumătate de Europă, se luau oarecare măsuri de igienă, pentru a recădea însă în extazul de mai înainte, îndată ce mânia lui Dumnezeu era puțin domolită.

Timpurile moderne au avut să lege firul de unde îl rupse creștinismul. Căci, pentru igienă, evul mediu trebuie considerat ca o mare soluție de continuitate. De aceea lucrurile au mers greu, și abia în secolul al 18 atențiunea începe a fi atrasă de lucruri, ce păruseră așa de naturale cu 2000 și mai bine de ani în urmă.

Am spus că dejecțiunile umane și scursorile domestice sînt,

prin natura lor, cele mai periculoase și că tocmai îndepărtarea acestora, din aglomerările mari de oameni, prezintă cele mai multe greutăți.

Începutul timpurilor moderne s'a caracterizat prin sistemul, atât de general și azi, de a colecta aceste murdării în colectoare făcute în incinta sau vecinătatea imediată a locuinței și de a le îndepărta apoi periodic, fie pentru a fi îngropate, când lucrul e posibil, fie pentru a fi părăsite pe cimpuri depărtate, nelocuite și neutilizate, ori a fi varsate în riuri.

Igiena și tehnica au căutat și au adus mereu îmbunătățiri colectoarelor din locuință, în scopul de a izola cât mai complet conținutul lor de locuință, de aer, de pământ, de apă, de om. Dar numai puține au fost orașele, și acelea numai într'o slabă măsură, care să se fi folosit de aceste îmbunătățiri. De altfel aproape nu există material de construcțiune, care să reziste indefinit la acțiunea destructivă a proceselor chimice ce se petrec într'un colector de dejecțiuni și de zoi, dacă acesta nu este frecvent golit și fundamental curățat.

În marea majoritate a cazurilor, aceste colectoare au fost astfel construite și administrate, în cât conținutul s'a infiltrat din loc în loc până s'a răspândit în toată întinderea solului orașelor. Iar în lungul timpului s'a ajuns, ca acest sol să fie mai încărcat cu murdării uneori decît chiar izvorul din care s'au murdărit, colectorul de zoi ori de dejecțiuni.

Cine ar fi dispus să creadă, că această afirmare ie o exagerare pentru a provoca o convingere, va compara cifrele de mai la vale.

Un kilogram de fecale și de urină, amestecate în proporția în care omul le produce în 24 ore, conține material putrescibil azotat atîta cît ar corespunde la 10.5 gr. aproximativ de azot.

Un kilogram de pământ cules din subsolul orașelor, până la o adîncime de mai mulți metri, s'a caracterizat din acest punct de vedere prin cifrele următoare : Dresda 2.180 gr. (Fleck). Berlin 1.770 gr. (Flügge). Leipzig 2.380 gr. (Flügge). Budapesta până la 12.360 gr. (Fodor). Ceea ce însemnează, că în cele dintăiu trei orașe, în termen mediu (căci și acolo s'au găsit locuri aproape tot așa de murdare ca la Budapesta) cinci kilograme prețuiesc, ca murdărie, cît un kilogram de fecale și urină ; iar în Budapesta un kilogram de pământ ie mai murdar de cît un kilogram de fecale și urină.

Fodor a calculat, că pămîntul, pe care stă capitala ungurească, conține, până la o adîncime de 4 metri și pe o întindere de 60 de hectare (partea centrală a orașului), conține 467 milioane de kilograme de material putrescibil, din care 71 milioane cu baza de azot—atîta cît ar produce 100 mii de oameni, sub formă de fecale și urină, în 37 de ani

Cifrele ce s'ar afla la noi ar fi de sigur inferioare. Dar nu pentru că noi n'am fi făcut tot ce ni-a stat prin putință pentru a ni murdări pămîntul orașelor. N'am putut însă face m'î mult

de cit am făcut : orașele noastre sînt mai mici, populațiunea lor ie răsfirată pe întinderi mari și-și fac lucrarea de murdărire de mai puțină vreme. Cum că însă ce am putut am făcut, pentru a ne ținea de orașele civilizate, se poate judeca după următoarea împrejurare trăită de cel ce scrie aceste rînduri. Intr'un oraș mare de provincie, avînd a face acum cîți-va ani o anchetă sanitară cu ocazia unei epidemii, am fost nevoit să întreb pe un cetățean de mina a doua, de cînd nu și-a golit privata :

- De cînd am făcut casa.
- Dar de cînd ai făcut casa ?
- De cînd m'am însurat
- De cînd te-ai însurat ?
- De 32 de ani.

Urmarea acestei stări a fost că colectoarele din incinta locuințelor au format, cu pămîntul și cu apa orașelor, tot atitea puncte ale unui drum circular cu raza mică, pe care călătoresc dejecțiunile expulzate de om, pentru a ajunge scurt, rîpede și proaspete, de unde au plecat : în om.

Cînd pericolul unei asemenea situațiuni a fost întăles, a fost și natural de a se procede la îndepărtarea imediată a acestor murdării din incinta locuințelor și a orașelor. De mirare ie numai, că s'a așteptat atita, și în atitea locui se mai așteaptă încă, transformarea totală a solului în cloace, pentru a face ceea ce civilizațiunile vechi au făcut cu mai multe mii de ani în urmă. Aceasta ie numai dovadă de influența enormă, ce a exercitat asupra spiritului omenesc, concepția de despreț pentru corp și lucrurile ce țin de el, ieșită din mentalitatea creștină a veacului de mijloc.

Sistemul modern, zis *tot la canal*, imitare perfecționată a celor imaginate și realizate de civilizațiile vechi, atinge idealul de a îndepărta din vecinătatea noastră murdăriile economiei și industriei umane, îndată ce se produc și pe măsură ce se produc.

Tot la canal cară un volum, în ori ce caz mare, dar care poate ajunge enorm, de apă, în care ie dizolvată sau înnoată în stare solidă o cantitate considerabilă de materie minerală și organică putrescibilă. Această din urmă, firește, atrage deosebita luare aminte a igienistului.

Intr'un oraș cum ie capitala noastră, cu numărul și compoziția populațiunei constatată în zilele de 10—20 Decembrie 1899, cu un *tot la canal separativ* (care ar primi dejecțiunile și scursorile domestice, nu însă apele de ploaie și din spalarea străzilor) și dacă sistemul ar cuprinde tot orașul—ar intra zilnic în canale cam : 13000 kgr. (88656 bărbați)+3500 kgr. (78394 femei)+6300 kgr. (57484 băeți)+1500 kgr. (57537 fete)¹⁾=24300 kgr. sau în cifră rotundă 24 de tone de fecale. Apoi : 130000+100000+32000+26000=288000 litruri, sau în cifră rotundă 29 metri cubi de urină.

1) Băeți și fete s'au numărat aici cei până la 20 ani.

Dacă am socoti cam la 100 litruri de fiecare suflet¹⁾ apa ce se întrebuințează pentru curățenia locuințelor, curățenia corporală, spălutul rufelor, întreținerea closetelor și urinarilor publice și private, serviciul industriilor mici (cofetării, brutării și altele asemenea), și care, după ce a servit, ajunge în canale—ar urma, că în canalele Bucureștilor ar circula încă, în cifra rotundă, 28000 metri cubi de apă murdară pe zi. Cele 24 de tone de fecale zilnice s'ar găsi dar zdrobite în 28000 de metri cubi, încarcați cu material putrescibil divizat în părțile mici, și amestecați cu 29 metri cubi de urină.

O apă de canal astfel constituită, se poate socoti că conține un minim de $\frac{1}{2}$ gr. la litru de material putrescibil. În apa din canalele Bucureștilor acesta ar ajunge dar 14500 kgr. sau un vagon și jumătate de asemenea material pe zi. Și fiecare centimetru cub din această apă conține mai multe zeci până la mai multe sute de milioane de microbi.

Cu un *tot la canal unitar*, (care ar primi și apele de ploaie și din spălarea străzilor) acest material putrescibil ar fi mai diluat; dar cantitatea conținutului canalelor ar crește neapărat. Iar problema privitoare la destinația lui finală devine și mai grea.

Să se raporteze datele de mai sus la marile orașe din occident, să se țină seama că proporția materiei putrescibile din canale poate, după împrejurări, să ajungă la 1 gr. la litru sau chiar mai mult—și atunci se va înțelege, că sistemul canalizărilor, dacă a liberat răpede orașele de povara murdărilor, în acelaș timp, a pus igieniștilor o întrebare și mai gravă: cei de făcut cu această enormă cantitate de lichide murdare? Căci la intervenția binefăcătoare a focului nu se mai putea spera de data asta.

Soluția cea mai simplă, și care s'a impus la început, a fost de a da drumul canalelor în apă cea mai apropiată. Lucrul s'a putut practica fără mult neajuns de orașe, cari, ca Marsilia, Veneția, orașele districtului american Boston, își pot varsa murdăriile în mare. Orașele continentale însă erau reduse să verse în riuri și fluviuri. Pentru acestea, s'a văzut răpede că sistemul are un alt neajuns aproape egal cu acela al colectării murdărilor în incinta aglomerărilor de oameni.

Ori cât s'ar subția conținutul canalelor în apa râului, aceasta rămâne destul de încarcată pentru a compromite existența viețuitoarelor din apă (pești etc.) și sănătatea aglomerărilor de oameni situate în josul râurilor. Sena a fost găsită murdărită și infectată într'un mod compromițător până la o distanță de peste 100 km. în josul Parisului. Rind pe rind fluviile Europei au fost otrăvite.

Aceasta a făcut ca igieniștii să lupte pentru a înlătura practica vărsării în riuri; iar guvernele să ia măsuri pentru *apărarea apelor* contra murdărilor orașelor. Anglia a fost țeara

1) La noi această cantitate poate să fie ceva mai mică, fiindcă Bucureștii se spală puțin.

care și de data asta a stat în fruntea civilizațiunii. După mai multe încercări făcute în 1865, 1866, 1867, în fine în 1876 guvernul englez dă o formă definitivă, în „The Rivers Pollution Prevention Act“, unui întreg sistem legislativ, prin care se interzice, comunelor și particularilor, de a vărsa în apele stătătoare sau curgătoare vre-o murdărie solidă ori lichidă, mai înainte de a fi fost făcută inofensivă prin vre-un mijloc oarecare. Legea stabilește gradul până la care trebuie să fie dusă purificarea murdăriilor din orașe sau fabrici, mai înainte de a se permite varsarea lor în riuri; prevede cele mai grele pedepse pentru contravenienți și institue un sistem sever și eficient de control. În primul regim igienic legiferat al cursurilor de apă. În primul și singurul. Căci celelalte țări din Europa s'au mărginit a introduce incidental în alte legi, cum ie legea pescuitului în Belgia, dispozițiuni incomplete și mai puțin eficiente privitoare la igiena apelor. În toate țările însă problema s'a pus, și orașele se întrec în a găsi mijloacele să aperse riurile.

Soluțiunea pe care a găsit-o igiena, a fost de a conduce conținutul canalelor în rezervoare mari zidite și cimentate, a le purifica acolo prin mijloace mecanice, fizice ori chimice și apoi a le varsa în riuri.

Mijloacele chimice, sau mai exact mecano-chimice, s'au aratat mai aplicabile în practică.

În rezervoarele de purificare, apele sînt ținute cît-va timp în repaos. Prin aceasta cad la fund corpurile solide cu oarecare greutate. Dar apele, ce rămîn deasupra, au o densitate așa de mare, în cît cea mai mare parte din murdăriile solide rămîn suspendate; iar cele dizolvate rămîn în întregime în apă. Iar aceste două categorii formează cea mai mare parte din murdăria totală.

Intervine atunci acțiunea chimică. Se varsă în rezervoare anume substanțe chimice, cari inchiagă materia organică dizolvată, în mare parte, și precipită pe cea minerală. Se aleg substanțe chimice de acelea cari fac chiaguri și precipitate voluminoase și grele. Acestea cad la fund, tirind cu iele părțile solide nesedimentate și o mare parte din microbi. Mulți dintre aceștia sînt ucigși. Căci substanțele chimice întrebuintate (săruri de calciu, de fier, de aluminiu) sînt și microbicide.

Chiar după această lucrare nu rămîne în rezervor o apă curată. Dar destul de curățată pentru a fi tolerată în riuri fără pericol mare.

S'a ajuns astfel la apararea riurilor. Dar se pune o a treia întrebare: ce se face cu noroiul ce rămîne pe fundul rezervorului de purificare? Acest noroiu ie în așa cantitate, în cît trebuie ridicat zilnic.

Utilizarea agricolă, ca îngrășămint, a acestui noroiu n'a dat rezultatele așteptate. La început agricultorii l'au primit cu voie bună; l-au și plătit chiar. Administrațiunile orașelor își făceau chiar iluzia, că vor scapa de acest balast supărător, scoțindu-și încă cheltueile celorlalte instalațiuni.

Răpede însă cantitatea acestui noroiu, mai cu seamă în orașele mari, a întrecut capacitatea receptivă a terenurilor cultivate din apropiere. Iar transportul lui la distanțe mari iera foarte anevoios și foarte scump. La urmă cultivatorii nici nu l-au primit, pentru că în îngrășămintele chimice artificiale au găsit un element mai ușor de mănuit, de multe ori mai ieftin și în orice caz cu o valoare economică mai mare. Noroiul, de care ne ocupăm, contrar așteptărilor, s'a aratat un îngrășămint agricol de o calitate foarte mediocră. Nici prelucrarea lui industrială, pentru a prepara, prin uscare și comprimare, brichete combustibile; ori pentru a extrage din iel, în stare pură, unele din materialele utilizabile, ce conține—n'a dus la rezultate mai bune. Numeroasele orașe, cari adoptaseră purificarea chimică, au rămas cu iel pe brațe, neștiind ce se facă dintr'însul.

Unele orașe au găsit soluția mai degrabă, fiind în situație excepțională.

Astfel Londra, după ce a varsat canalele direct în Tamisa; după ce a transformat apa acestui râu într'un fel de ciorbă neagră, groasă, clocotind de gaze putrede; cînd a văzut, că malurile râului au devenit aproape nelocuibile și că gura fluviului, cît e de vastă, se milise într'atita încît navigația începuse să fie compromisă—a stabilit, sint vre-o 50 de ani, două mari uzine de purificare chimică pe cele două maluri ale râului. Cît privește noroiul, după ce toate încercările au căzut, a recurs la singura soluție ce-i mai răminea. Astăzi șease vapoare sint ocupate ca să care și să verse departe în mare cele vre-o 7200 de tone de noroiu, ce rămîne din purificarea celor vre-o 900.000 de metri cubi de apă aduși zilnic de colectoarele Londrei. Orașul cheltuiește mai mult de 35 milioane de franci anual cu întreținerea și exploatarea uzinelor sale. Se plinge, că nu mai poate face această cheltuială și se sforțează de cîtiva ani ca să înlocuiască sistemul. Și cele mai multe orașe, chiar de le-ar da mina, n'ar putea face, ce face Londra.

Utilizarea agricolă a conținutului integral al canalelor, așa numit *épandage agricole*, *Reinigung durch Rieselfelder*, a fost o altă soluție promițătoare de mari speranțe.

Colectorul principal se conduce la cîmpul de irigat. După anume *regule precise*, conținutul se revarsă pe cîmp. Cîmpul ie în urmă cultivat. La o anume adîncime în subsol, se așează o rețea de drenuri, care culege prisosul de apă, ce n'a putut fi fixată prin puterea de atracție superficială a elementelor constitutive ale pămîntului nici pierdută prin evaporare.

Drenurile se adună într'un colector principal, care se varsă în râu. Conținutul drenurilor, dacă operațiunea ie bine condusă, ie o apă curată, cum n'o poate da nici o purificare chimică. Numărul microbilor ie redus de la mai multe sute de milioane pe cm.c. la cite-va sute sau și mai puțin. Materia putrescibilă dispărută sau redusă la o proporție neînsemnată. Nu trebuiesc bazeuri de purificare. Nu rămîne nici un noroiu de înlăturat sau

de distrus. In același timp rentabilitatea terenului irigat, mai cu seama pentru anumite culturi (secara, furagiuri, zarzavaturi, pomi roditori etc.) sporește mult. S'ar părea idealul Totuși mijlocul are părți slabe, care fac că aplicarea lui nu poate fi de cit foarte limitată.

Nu se poate aplica pe ori ce teren. Și multe orașe n'au în apropiere un teren potrivit. Nu se poate varsa conținutul canalelor *ori cum*, chiar pe un teren potrivit. Se cer amenajări și nivelări, cari uneori pot fi foarte costisitoare sau chiar imposibil de realizat din cauza împrejurărilor locale, oricâți bani s'ar hotări orașul să cheltuiască. Pe cel mai potrivit și mai bine amenajat teren, nu se poate varsa oricât. O suprafață de un metru patrat nu primește mai mult de 3—5 litruri de apă de canal zilnic. Dacă se varsă mai mult, se compromite și cultura și purificarea. Berlinul varsă mai puțin de 3 litruri pe zi — și are rezultate excelente. Parisul, cu mai mult de 4 litruri — are rezultate mai slabe. De altfel la Paris mai sint și alte greșeli de exploatare, care compromit in parte rezultatul.

Aceasta face că chiar orașele, cari dispun de mijloace suficiente și de teren propriu, au nevoie de o preamare întindere de teren. Berlinul, pentru a-și purifica cei 240000 metri cubi de apă de canal, utilizează 8000 de hectare. Din fericire acest oraș ie asigurat pentru multă vreme. Mai dispune încă de o rezervă de 7000 de hectare de pământ virgin, în vederea măririi exploatarei necesităta de creșterea vi toare a populațiunii. Parisul însă nu dispune decit de 5505 hectare, din care numai 1765 hectare proprietate comunala, iar restul ie al proprietarilor privați, care au convenit să primească conținutul canalelor pe proprietatea lor. Pe acest teren orașul a varsat in 1905 peste 200 milioane metri cubi; iar vre-o 140 de mii de metri cubi pe zi i-a varsat in Sana ne purificați. Numai găsește terenuri disponibile in împrejurimi.

Aceste cite-va considerațiuni sint destul ca să arate, că acest mijloc, incontestabil foarte bun din punct de vedere igienic, ie destinat a răminea un mijloc aristocratic, permis numai la puține orașe, favorizate de împrejurări.

Studiile întreprinse pentru prima oară de inginerul Dibdin la stațiunea londoneză dela Baikins, și de o comisiune a statului Massachusetts mai in urmă, au ajuns a inlocui irigarea cu utilizare agricolă prin irigarea, sau mai exact *filtrarea intermitentă fără utilizare agricolă*.

Cumpul de irigare nu-i nevoie să fie teren agricol. Din potrivă trebuie sa intrunească condițiuni, cari il fac inpropriu pentru agricultură: pământ nisipos și prundiș, care corespunde mai bine trebuințelor de purificare de cit cel vegetai. Dacă nu le are, i se creează in mod artificial. In asemenea condițiuni, purificarea se face cel puțin tot așa de bine ca in epandagiul agricol. Se realizează însă marele avantaju de a face economie de teren. Americanii au ajuns să verse pe aceste cimpuri până la 2 m. cubi pe zi pe fie care metru superficial de teren. Cele 240000 de metri cubi ai Berlinului s'ar putea purifica prin urmare pe o suprafață de 12 hectare.

Dar nici *filtrarea intermitentă* n'a rămas mult timp cu-vântul din urmă.

Marea ei însemnătate însă stă într'aceea că a condus la sistemul purificării artificiale prin acțiunea exclusivă a microbi-lor puși sub direcțiunea omului.

* * *

Această expunere cam lungă a fost făcută pentru a da cetitorului o idee de greutatea poverii, cu care apasă asupra igienii publice problema facerii inofensive a scursorilor din orașe ; pentru a arata mai departe, că povara n'a putut fi considerată ca definitiv învinsă cită vreme omul s'a necăjit a inventa mij-loace din propriul lui ingeniu ; că a trebuit să se întoarcă în na-tură, să privească și să analizeze în amănunțimi minunatul proce-s al vecinicei transformări a materiei ; să descopere, că această transformare nu-i o lucrare fortuită a unor puteri mistice, ci o lu-crare, așa putea zice sistematizată, a unor factori bine definiți ; că acești factori sint microbii ; că, în această lucrare foarte complicată de transformare, specii anumite de microbi execută acte precise pentru a lăsa pe altele în sama altora. Cînd toate acestea au fost bine studiate, omul a trebuit să stea la toc-meală cu microbii. Să creeze pentru fie-care condițiunile cele mai potrivite pentru felul de lucrare ce e capabil să facă. Și atunci ei, lucrători cinstiți, ne dau, ca rezultat util, ceia ce în-geniu omului a fost incapabil să dea.

(va urma).

Dr. V. Sion