

ԳԻՏՈՒԹԵԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻՑ

ԲԻՕԼՈԳԻԱՅԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ XIX ԴԱՐՈՒՄ *)

V

Բակտերիոլոգիական հետազոտութիւններ.

Բակտերիաները ամենապարզ սպորատու բոյսեր են: Բակտերիաները բազմա-
մանում են արագ կերպով: Ինքնակամ ծագում: Ջրերում գտնուող բակտերիա-
ները: Օգի բակտերիաները:

XIX դարի ամենափայլուն գործերից մէկն էլ բակտե-
րիոլոգիան է: Թէև XVIII դարում էլ գիտնականները գաղա-
փար ունէին բակտերիաների գոյութեան մասին, սակայն այդ
խնդրի վերաբերեալ տեղեկութիւնները շատ թերի էին այն
ժամանակ: Միմիայն անցեալ դարում հնարաւոր եղաւ հիմնա-
ւորապէս ուսումնասիրել այդ տարօրինակ օրգանիզմները շը-
նորհիւ կատարելագործուած խոշորացոյցների: Առհասարակ
պէտք է ասել, որ բակտերիոլոգիայի զարգացումը սերտ կեր-
պով կապուած է եղել խոշորացոյցների կատարելագործ-
ման հետ: որովհետև բակտերիաները չափազանց մանր են,
ուստի նրանց կարելի է ուսումնասիրել միայն խոշորացոյցի
օգնութեամբ, և որքան նուրբ լինի խոշորացոյցը, այնքան ա-
ւելի մանրամասնութիւններ հնարաւոր կը լինի ուսումնասի-
րել:

Բակտերիոլոգիայի հետ կապուած են մի շարք երեւելի
գիտնականների անունները: Խալաքի Սպալանցանին, Ֆրան-
սիացի Պաստեօրը, գերմանացի Կոխը ու անգլիացի Լիստերը
բակտերիոլոգիայի հիմքը դրին. մանաւանդ նշանաւոր են
Պաստեօրը ու Կոխը, որոնք բացի բազմաթիւ գիտերից նաև
մշակեցին նոր գիտութեան մեթոդները: Դրանք ունեցան ան-

*) Տես «Մուրճ», № 4.

Թիւ աշակերտներ, որոնք զարմանալի եռանդով շարունակեցին իրանց հանճարեղ ուսուցիչների սկսած գործը: Այդպիսի տենդային աշխատանքի հետեանքը այն եղաւ, որ մի դարի ընթացքում բակտերիօլոգիան սկիզբն առաւ և միևնոյն ժամանակ զարմանալի զարգացման հասաւ: Ով ցանկանում է իմանալ, թէ ճրքան զօրեղ են ու նուրբ դրական գիտութիւնների այժմեան մեթոդները, նա անպայման պիտի ուսումնասիրի բակտերիօլոգիան:

Սակայն տեսնենք Թինչպիսի էակներ են բակտերիաները: Առաջ դրանց համարում էին կենդանիներ, յետոյ երբ ծանօթացան նրանց բազմութեան հետ, եկան այն եզրակացութեան, որ բակտերիաները բոյսիկներ են և պատկանում են սպորատու բոյսերի շարքին: Յայտնի է, որ սպորատու բոյսերը ամենապարզ օրգանիզմներն են ամբողջ բուսական թագաւորութեան մէջ: Մինչդեռ բազմաթիւ սպորատու բոյսերի նոյնիսկ անունները յայտնի չեն հասարակութեանը, բակտերիաները ընդհակառակը աւելի բախտաւոր են, նրանց անունը հանրածանօթ է: Այս հանգամանքը պէտք է բացատրել ոչ թէ նրանով, որ բակտերիաները հետաքրքրական են բուսաբանական տեսակէտից, այլ նրանով, որ գործնական կեանքում անթիւ երեւոյթներ կախումն ունին բակտերիաներից. որ կողմը նայէք, բակտերիաների գործունէութեանը կը հանդիպէք: Բակտերիաները մտնում են ջրերի մէջ, լողում են օդի մէջ, վխտում են հողի մէջ. նրանք թթուեցնում են կաթը, փչացնում են մեր գինիները, քայքայում են կենդանիների և բոյսերի մարմինները. նրանք երբեմն երկրագործի ամենամտերիմ բարեկամն են դառնում, օգնելով նրան գիւղատնտեսական բազմաթիւ պարապմունքների ժամանակ. բակտերիաները մտնում են մեր թոքերի մէջ, ազատ անցուղաւրճ են անում մեր մարսողական խողովակի մէջ, մտնում են արեան անօթների մէջ, երբեմն վարակում են մեզ և առաջացնում տարափոխիկ հիւանդութիւններ: Սակայն ես յիշեցի բակտերիաների գործունէութեան ամենաչընչին մասը. մարդիկ, կենդանիները և բոյսերը ամեն վայրկեան ենթարկւում են այդ զարմանալի էակների ազդեցութեանը: Այդպիսով բակտերիաները ահագին դեր են կատարում բնութեան մէջ. այդ դերը յաճախ օգտակար է մարդկանց համար, յաճախ էլ վերին աստիճանի վնասակար:

Այս է պատճառը, որ իւրաքանչիւրը մեզնից հետաքրքրւում է բակտերիաների կեանքով, և Թինչպէս չհետաքրքրուենք, քանի որ մեր կեանքը կապուած է նրանց կեանքի հետ:

Իւրաքանչիւր բաղտերիայի մարմինը բաղկացած է մի հատ բջիջից. նա բաղմանում է այնպէս, ինչպէս բաղմանում են սոսիւրաբար միւս կենդանական կամ բուսական բջիջները. այսինքն զարգացած բաղտերիան ուղղակի բաժանւում է երկու հաւասար մասի, որոնցից ամեն մէկը մեծանալով՝ նորից բաժանւում է երկու մասի՝ կայլն: Բաղտերիաները բաղմանում են զարմանալի արագութեամբ. իւրաքանչիւր «նորածին» բաղտերիա ըստ մեծի մասին արդէն մի ժամուայ ընթացքում հասնում է կատարեալ զարգացման և մէկ-երկու ժամից յետոյ առաջացնում է նոր սերունդ...

Մէկ գիտնական—Ֆրանկլանտը—ուսումնասիրելով այս ինքիւրը՝ ստացաւ հետեւալ թուերը. մէկ խորանարդ սանտիմետր ջրի մէջ նա գտաւ սկզբում 1073 հատ բաղտերիաներ, որոնք մի քանի ժամուայ ընթացքում բաղմացած հետեւալ քանակութեամբ.

Սկզբում . . .	— 1073 հատ բաղտերիա
6 ժամից յետոյ —	6028 » »
24 » —	7262 » »
48 » —	48100 » »

Այսինքն 1073 հատ բաղտերիան 2 օրուայ ընթացքում բաղմանալով դարձաւ 48100 հատ ! Մէկ ուրիշ փորձից երևում է, որ մէկ խորանարդ սանտիմետր ջրի մէջ սկզբում կար ընդամենը եօթը բաղտերիա, իսկ երեք օրից յետոյ իւրաքանչիւր խորանարդ սանտիմետրի մէջ կային արդէն 495000 հատ բաղտերիաներ: Տեղեկութիւններ կան, որ բարեպատեհ հանգամանքներում բաղտերիաները աւելի ևս արագ կարող են բաղմանալ:

Պարզ բան է, որ այս տարօրինակ էակների դէմ կռիւ մղելը չափազանց դժուար կը լինի, որովհետեւ նրանք կարճ ժամանակամիջոցում ընդունակ են առաջ բերելու նոր սերունդներ ի անթիւ լեգէօնների:

Աննպաստ պայմաններում բաղտերիաները ուրիշ կերպ են բաղմանում. նրանց մարմնի մէջ առաջանում են սպարոններ, որոնք մօտաւորապէս համապատասխան են բոյսերի սերմերին: Ուրեմն սպորները պարունակում են իրանց մէջ բաղտերիաների սաղմը. սպորները շրջապատուած են լինում շատ հաստ թաղանթով, որոնք պաշտպանում են սպորներին մնասակար գործօնների ազդեցութիւնից:

Բաղտերիաների սպորները չափազանց մանր և թեթեւ լինելով՝ քամին նրանց բարձրացնում է օդի մէջ, և այդպիսով բաղտերիաների սպորները ընդունակ են լողալ օդի մէջ օրերով

և շաբաթներով. օդից սաղմերը ընկնում են ջրի ու հողի մէջ և զարգանում են: Նոյնպէս օդից բակտերիաների սպորները փոշու հետ ընկնում են կաթնի, գինու մէջ և զարգանալով թթուեցնում նրանց:

Անցեալ դարի առաջին կիսում գիտնականները ուրիշ կարծիք ունէին այդ խնդրի վերաբերմամբ. նրանք կարծում էին, թէ բակտերիաները առաջանում են ոչ թէ սաղմերից, այլ զանազան փթող նիւթերից. օրինակ եթէ միան սկսի փթել, նըրանից կը գոյանան բակտերիաներ, թէկուզ վերջինների սաղմերն էլ չլինեն մսի մէջ: Այդպէս էին դատում առաջուայ գիտնականները: Այդ կարծիքի հիման վրայ՝ զանազան նիւթեր եթէ նոյնիսկ կատարելապէս ազատ լինեն բակտերիաների սաղմերից, այնուամենայնիւ կարճ ժամանակից յետոյ կ'արտադրեն բակտերիաներ: Այդտեսակ ծագմանը նոյնիսկ առանձին անուն էին տուել, ինքնակամ ծագում (самопроизвольное зарождение) էին անուանում բակտերիաների ծագումը զանազան փթող նիւթերից: Գինի որ տիրում էր այդպիսի հայեացք, գիտական բակտերիոլոգիան չէր կաշող գոյութիւն ունենալ:

Ինքնակամ ծագման վարդապետութիւնը պաշտպանողներից մէկը—Պուլէն 1858 թուին յայտնեց Ֆրանսիական ձեմարանին, որ իրան յաջողուել է բակտերիաներ առաջացնել զանազան փթող նիւթերից առանց սաղմերի, և որ ինքը կարող է այդ ապացուցանել փորձերով: Պուլէի դէմ դուրս եկաւ Պաստեօրը, որը պնդում էր, թէ Պուլէի եզրակացութիւնը միանգամայն սխալ է: Որովհետեւ վիճաբանուած խնդիրը չափազանց նշանաւոր էր, ուստի Ֆրանսիական Գիտութեանց ձեմարանը 1860 թուականին մրցանակ նշանակեց այդ խնդիրը պարզելու համար: ձեմարանը պահանջում էր գիտնականներից ճնոր լոյս ձեռք բերել ինքնակամ ծագման խնդրի վրայ լաւ կազմակերպուած փորձերի օգնութեամբ: Զորս տարուց յետոյ Պաստեօրը ներկայացրեց Գիտութեանց ձեմարանին իր հիմնալի հետազօտութիւնների նկարագիրը. զարմանալի նուրբ ու ճիշտ փորձերով Պաստեօրը բազմաթիւ հանդիսականների առաջ ապացուցեց, որ բակտերիաները չեն կարող ծագել փթող նիւթերից, որ բակտերիաները առաջանում են սաղմներից, ինչպէս և միւս բոյսերն ու կենդանիները. Պաստեօրը փորձով ցոյց տուեց, որ ոչ թէ բակտերիաներ են առաջանում փթող նիւթերէն, այլ իրանք բակտերիաներն օդից ընկնում են զանազան նիւթերի (մսի, գինու) վրայ և փթեցնում են նրանց. ուրեմն բակտերիաները ոչ թէ փթելու հետեւանքն են, այլ ընդհակառակը նրանք փթելու պատճառն են: Պաստեօրը ցոյց տուեց, որ ե-

Թէ վերոյիշեալ նիւթերը ազատ լինին բակտերիաներից, նրանք կարող են մնալ տասնեակ տարիներ առանց փթելու. նա ներկայացրեց բազմաթիւ անօթներ, որոնց մէջ կային գարեջուր, մէզ և այլն, այսինքն այնպիսի նիւթեր, որոնք սովորաբար շատ շուտ են լուծուում, փթում: Բայց Պաստեորի անօթներում այդ նիւթերը չէին փթել, նրանք լաւ պահպանուել էին տարիներ ընթացքում, չնայած որ անօթների բերանները տարիների ընթացքում մնացել էին բաց, որովհետեւ Պաստեորը թոյլ չէր տալիս, որ օդից բակտերիաներ ընկնեն հեղուկների մէջ:

Ճեմարանը մասնաժողով էր նշանակել փորձերին ներկայ լինելու համար: Պաստեորի փորձերը այնքան լուրջ էին, այնքան համոզեցուցիչ էին, որ անհնարին էր նրանց չընդունել: Պաստեորը ստացաւ նշանակուած մրցանակը:

Այդ ժամանակից սկսուած գիտութեան մէջ հաստատուեցին Պաստեորի գաղափարները: Բակտերիօլոգիայի պատմութեան մէջ Պուշէի և Պաստեորի բանակութիւնը ամենափայլուն էջերից մէկն է կազմում. այդ խնդրի լուծումից կախուած էր գիտութեան յետագայ ընթացքը: Իրաւ, եթէ ճշտուէր Պուշէի կարծիքը, այն ժամանակ հազիւ թէ հնարաւոր լինէր կոռու բակտերիաների դէմ, որովհետեւ Պուշէն ասում էր. «Ինչպէս կ'ուզէք—պահեցէք նիւթերը, նրանք անպատճառ կը փթեն և կարտադրեն բակտերիաներ, թէկուզ մի հատիկ սաղմ էլ չլինի նրանց մէջ»: Պաստեորը ընդհակառակը ցոյց տուեց, որ թշնամին միշտ դրսից է մտնում նիւթերի մէջ և փոփոխում նրանց, և որ յաճախ մեզնից է կախուած բակտերիաների վիճակը. եթէ մաքուր պահպանենք նիւթերը և ոչնչացնենք բակտերիաների սաղմերը, նիւթերը կը մնան անփոփոխ տասնեակ տարիների ընթացքում:

Նոյնպէս, երբ բակտերիաները հիւանդութիւններ են առաջացնում մեր մարմնի զանազան գործարաններում, այդ գիտնականները բոլորովին հաւաստի են, որ բակտերիաները մարմնի մէջ մտնում են դրսից. եթէ դրսից մեր մարմնի մէջ չմտնեն մնաստակար բակտերիաներ, այդ դէպքում տարափոխիկ հիւանդութիւններ չեն կարող առաջանալ: Երբէք չի կարող պատահել, որ բակտերիաներ առաջնաան դիցուք մեր արիւնի բաղադրիչ մասերից, այլ սովորաբար բակտերիաների սաղմերը դրսից որևէ ճանապարհով մտնում են մեր արիւնի մէջ, սաստիկ արագ բազմանում են արիւնի մէջ և առաջացնում են հիւանդութիւններ: Ուրեմն յաճախ մեզնից է կախուած վարակուելը. եթէ կատարեալ մաքրութիւն կը տիրէ մեր հագուստի և բնակարանների մէջ, եթէ մաքուր կը պահենք մեր մարմինը,

եթէ մաքրութիւն կը տիրէ մեզ շրջապատող միջավայրում—օդում, տներում, փողոցներում, քաղաքում, ջրերում—այն ժամանակ մեր շուրջը քիչ բակտերիաներ կը լինին, և աւելի հաւանական է, որ այդ պայմաններում բակտերիաները չկարողանան մտնել մեր մարմինը և վարակել մեզ *):

Այդպէս են դատում այժմեան բակտերիոլոգները, և ընթերցողը նկատում է, որ այդ նոյն մտքերն են, որ քարոզում էր Պաստեօրը:

Վերև ես առիթ ունեցայ ցոյց տալու, որ բակտերիաները տարածուած են օդի, ջրի, հողի, կաթնի մէջ կայլն. բազմաթիւ գիտնականներ մանրամասն ուսումնասիրեցին օդը, ջուրը, հողը բակտերիոլոգիական տեսակէտից, որպէս զի աւելի լաւ պարզեն բակտերիաների ազդեցութեան խնդիրը թէ մարդկանց և թէ առհասարակ բնութեան վրայ: Մանաւանդ նշանաւոր են Ֆրանկլանտի, Պետտենկոֆերի, Միքէլի և ուրիշների հետազոտութիւնները ջրի բակտերիոլոգիայի վերաբերմամբ:

Այդ գիտնականների հետազոտութիւններից երևաց, որ համարեա բոլոր տեսակ ջրերը պարունակում են բակտերիաներ, միայն զանազան քանակութեամբ. ամենից քիչ պարունակում են բակտերիաներ խոր ջրհորների ջրերը, ծովի ջուրը աւելի շատ է պարունակում, իսկ գետերի ջրերը աւելի բակտերիաներ են ունենում, քան ջրհորների ու ծովերի ջրերը:

Որեւէ ջրի պէտքական կամ անպէտք լինելը որոշում են մասամբ նրա մէջ գտնուած բակտերիաների թուով. օրինակ, եթէ մէկ խորանարդ սանտիմետր ջրի մէջ լինում է մինչև 100—150 հատ բակտերիա, այդ ջուրը լաւ ջուր է համարում. եթէ բակտերիաների թիւը հասնում է 500, ջուրը համարում է միջակ, ոչ շատ լաւ, ոչ շատ վատ. իսկ այն ջուրը, որը մէկ խորանարդ սանտիմետրի մէջ պարունակում 500—1000 կամ էլ աւելի բակտերիաներ, համարում է վնասակար խմելու համար: Գետերը զանազան մասերում զանազան քանակութեամբ բակտերիաներ են պարունակում. մանաւանդ շատանում է բակտերիաների քանակութիւնը քաղաքների մօտ. առհասարակ

*, Այժմ ընդհանուր կարծիք կայ, որ բակտերիաների մտնելը յաճախ բաւական չէ մարմինը վարակելու համար. շատ անգամ վնասակար բակտերիաներ մտնում են մարմնի մէջ, բայց չեն կարողանում հիւանդութիւն առաջ բերել, որովհետև օրգանիզմը յաճախ դիմադրում է թշնամիներին: Սակայն այս երևոյթը չէ հակասում վերև առաջ բերած մտքին, թէ տարափոխիկ հիւանդութիւնները հետեանք են մարմնի մէջ մտած վնասակար բակտերիաների դործունէութեան:

որքան աւելի է կեղտոտուում ջուրը, այնքան աւելանում է նրա մէջ գտնուած բակտերիաների թիւը: Ահա մէկ օրինակ. գիտնական Պրատանիցը հետազոտելով Իզար գետի ջուրը Միւնխենից բարձր, Միւնխենում և Միւնխենից ցածր, ստացաւ հետևեալ թուերը.

Միւնխենից բարձր (1 խոր. սանտ. ջրում)	531 բակտ.
Միւնխեն քաղաքում	» » » 227,369 »
Միւնխենից 22 կիլոմ. ցած »	» » » 4,796 »
» 33 » » » »	» » » 2,378 »*)

Մարդ ապշում է՝ զննելով այս աղիւսակը. Պրատանիցի աղիւսակը ցոյց է տալիս, որ գետի ջուրը դեռ քաղաք չմտած մէջ խորան. սանտիմ. մէջ պարունակուում էր ընդամենը 531 հատ, իսկ քաղաքում ջրի նոյն քանակութեան մէջ կային 227,369 հատ բակտերիա ! ազգաբնակութիւնը ուղղակի թուանաւորում է ջուրը, որը այնքան անհրաժեշտ է նրա առօրեայ կեանքում: Այդտեսակ հետազոտութիւնները ցոյց են տալիս, թէ քաղաքային վարչութիւնների վրայ որչափ մեծ պատասխանատուութիւն կայ. ազգաբնակութեան առողջապահութիւնը ապահովելու համար քաղաքային վարչութիւնները պէտք է անընդհատ մաքառեն ջրի վարակման դէմ:

Գիտնական Ֆրանկլանտը հետազոտելով Թեմզա և Լի գետերի ջուրը տարուայ զանազան ժամանակներում՝ եկաւ այն եզրակացութեան, որ բակտերիաների քանակութիւնը գետի հէնց միևնոյն տեղում փոփոխւում է. ամենից շատ բակտերիաներ լինում են ձմեռուայ ամիսներում, ամենից քիչ ամառուայ ամիսներում: Այդ երեւոյթը բացատրում են նրանով, որ ամառը գետերի ջրերը կազմւում են գլխաւորապէս մաքուր աղբիւրների ջրերից, որոնք համեմատաբար քիչ բակտերիաներ են պարունակում: Իսկ տարուայ միւս եղանակներին աղբիւրների ջրերի հետ խառնւում են բակտերիօլոգիական տեսակէտից անմաքուր ջրեր, որոնք և աւելացնում են բակտերիաների քանակութիւնը:

Երբեմն գետերի ջրերը բացի սովորական չէզոք բակտերիաներից պարունակում են պաթոգեն^{*)} բակտերիաներ. այդ դէպքում ջուրը դառնում է ոչ միայն անպէտք, այլ և վտանգաւոր ազգաբնակութեան առողջութեան համար. այդտեսակ ջրերի շնորհիւ առաջանում են համաճարակ հիւանդու-

*) Պրատանիցի աղիւսակը վերցրել եմ նիւմանի «Bakterien» աշխատութիւնից, էջ 58:

**) Հիւանդութիւն առաջացնող բակտերիաները կոչւում են «պաթոգեն»:

թիւններ, որոնք յաճախ աւերում են երկիրը: Զրհրի մէջ գըտնուած պաթոգեն բակտերիաներից ամենայայտնին խոլերայի բացիլն է, որը կոչւում է նաև «Կոլսի ստորակէտ» ի պատիւ գերմանացի բակտերիոլոգ Ռոբերտ Կոխի, որը առաջին անգամ մատնացոյց արաւ այդ բակտերիայի վրայ և բացատրեց, թէ դա է խոլերայի իսկական պատճառը: Այդ բակտերիաները հաւաքւում են հիւանդի մարսողական խողովակում, իսկ նրանց թունաւոր արտադրութիւնները թափանցում են արեան անոթների մէջ:

Գիտնականները հետաքրքրուեցին նաև հետեւեալ խնդրով. ցանկալի էր իմանալ, թէ Լէնչպիսի վիճակ են ունենում գետերի ջրերը քաղաքներից հեռանալուց յետոյ. արդեօք երկմր ժամանակ են մնում ջրի մէջ քաղաքներից թափուած բակտերիաները: Հետազոտութիւնները ցոյց տուին, որ գետերը քաղաքների միջով անցնելիս լցւում են բակտերիաներով, բայց քանի աւելի են հեռանում քաղաքից, այնքան բարեբախտաբար պակասում է բակտերիաների քանակութիւնը, հեռանալով քաղաքներից՝ գետերը նորից մաքրւում են: Այդ պարզ երևում է Պրաուսնիցի վերև բերած աղիւսակից. ըստ այդ աղիւսակի՝ Միւնխեն քաղաքում կար մէկ խորանարդ սանտ. ջրի մէջ 227,369 բակտերիա. իսկ գետը հեռանալով Միւնխենից 22 կիլոմետր՝ ջրի նոյն քանակութեան մէջ պարունակւում էր միմիայն 4,796 բակտերիա, աւելի ևս հեռանալով (33 կիլոմետր)՝ նոյն գետը պարունակւում էր 2,378 հատ բակտերիա: Նոյնը նկատւում է նաև Սենա գետի վերաբերմամբ. անցնելով Պարիզի միջով՝ այդ գետը սաստիկ կեղտոտւում է, լցւում է բակտերիաներով, բայց հեռանալով Պարիզից 20—30 մղոն՝ Սենան այնքան է մաքրւում, որ կարծես նա չէ անցել Պարիզի պէսահագին քաղաքի միջով:

Բակտերիաների անհետանալը վերոյիշեալ դէպքերում բացատրւում է միջանի պատճառներով: Նախ՝ մեծ քանակութեամբ բակտերիաները մեծ թուով կոտորւում են արեգակի ճառագայթների ազդեցութեան տակ. գիտնականները վաղուց գիտէին, որ եթէ բակտերիաներով լի անոթը ենթարկենք արեգակի ճառագայթների ազդեցութեանը, կարճ ժամանակից ետոյ բակտերիաները կ'ոչնչանան. ուրեմն արեգակի լոյսը սպանում է բակտերիաներին: Նոյնպէս ազդելով գետերի ջրերի վրայ՝ արեգակի լոյսը ոչնչացնում է ջրի մէջ եղած բակտերիաներին:

Դիտողութիւնը ցոյց տուեց, որ ջուրը աւելի արագ է մաքրւում, երբ անցնում է աւազի միջով: Բակտերիաները մնում են

աւազի շերտի մէջ, իսկ մաքուր ջուրը դուրս է հոսում: Կոխի կարծիքով՝ երբ ֆլասասկար բակտերիաներով վարակուած ջուրը քամւում է աւազի մէջ, նա աւազի մէջ է թողնում բակտերիաները. այդպիսով ջուրը դառնում է անփնաս և գործադրելի:

Այդ հիման վրայ քաղաքներում շինում են աւազաններ, որոնց մէջ է թափւում ազգաբնակութեան համար նշանակուած ջուրը. աւազանները կիսով չափ լցուած են լինում աւազով. ջուրը անցնելով աւազի սիջով՝ մաքրւում է, յետոյ հոսում է դէպի քաղաք:

Հետեւեալ օրինակը պարզ ցոյց է տալիս այդ միջոցի օգտակարութիւնը. Ֆրանկլանտը հետազօտելով Թեմզա գետի ջուրը՝ նկատեց, որ սկզբում մէկ խորանարդ սանտիմետր ջրի մէջ կային 16,138 բակտերիաներ, իսկ երբ այդ ջուրը անցաւ աւազի միջով, նրա մէջ մնաց միմիայն 34 հատ բակտերիա:

Նոյնպիսի եռանդով գիտնականները ուսումնասիրեցին և՛ օդի ըակտերիաները: Այս խնդրի վերաբերեալ ամենանշանաւոր հետազօտութիւնները կատարեցին Լուի Պաստօրը, Կոխը, Ֆրանկլանտը, Ջոն Տինդալը, Միքէլը և ուրիշները:

Պարզուեց, որ բակտերիաները ընկնում են օդի մէջ գետնի մակերևոյթից. հողի մէջ, ուր մանաւանդ փթող նիւթեր շատ կան, բակտերիաները բազմանում են անհամար՝ թուով. ահա դրանց մի մասը տարածւում է օդի մէջ: Դիտողութիւնը ցոյց տուեց, որ երբ գետինը թաց է լինում, բակտերիաները անկարող են լինում գետնից բարձրանալ օդի մէջ. բայց երբ գետնի մակերևոյթը չորանում է, նոյնիսկ թեթեւ քամին գետնից բարձրացնում է բակտերիաների սպորներ (սաղմեր) և տարածում օդի մէջ: Նոյնիսկ եթէ հողը վարակուած լինի պաթոգեն բակտերիաներով (թոքախտի, խոլերայի բացիւններով) և միևնոյն ժամանակ թաց լինի, այդ դէպքում, ինչպէս ցոյց են տալիս հետազօտութիւնները, օդը ազատ կը լինի այդ բակտերիաներից, ուրեմն և անփնաս կը լինի:

Օդի մէջ բակտերիաները տարածուած են անհաւասար քանակութեամբ. քաղաքների օդը պարունակում է աւելի շատ բակտերիաներ, քան գիւղերի օդը. քաղաքների շրջակայքում սովորաբար աւելի քիչ բակտերիա է լինում, քան կենտրոնում. դաշտերի օդը աւելի մաքուր է՝ համեմատած այն օդի հետ, որ գտնւում է փակ տեղերում (ազգաբնակութեան մօտ տեղերում կային): Օրինակ՝ բակտերիօլոգ Միքէլի գիտողութիւնները ցոյց են տալիս, որ Մոնսուրի դիտարանում *) օդի մէկ խորանարդ

*) Գտնւում է Պարիզի շրջակայքում:

մետրը պարունակում է մօտաւորապէս 500 հատ բակտերիա. իսկ Պարիզի կենտրոնում օդի նոյն բանակութիւնը պարունակում է 4000 բակտերիա:

Հասկանալի բան է, որ բոլոր քաղաքների համար չէ կարող լինել մի ընդհանուր թիւ. կան քաղաքներ, որոնց փողոցները սրահում են շատ անմաքուր. այդպիսի քաղաքներում բակտերիաների թիւը օդի մէջ շատ մեծ է լինում, և ընդհակառակը՝ լաւ սալայատակած մաքուր քաղաքների օդում համեմատաբար քիչ բակտերիաներ են լինում:

Բացի այդ՝ պարզուեց, որ օդի ստորին շերտերում աւելի բակտերիա կայ, քան վերին շերտերում, իսկ գետնից 3,000—4,000 մետր բարձրութեան վրայ օդը համարեա ազատ է բակտերիաներից:

Ի՞նչ ասել կ'ուզէ, որ մեր շնչառութեան ժամանակ բակտերիաները օդի հետ մտնում են մեր թոքերի մէջ: Մի քանի գիտնականների կարծիքով՝ մէկ մարդ մի ժամուայ ընթացքում ներշնչում է 1,500-ից մինչև 14,000 բակտերիա: Մէկ ուրիշ գիտնական (Ֆլիւզզէ) հաշուել է, որ մէկ մարդ իր կեանքի ընթացքում ներշնչում է մօտաւորապէս 25 միլ. բակտերիա:

Ջարմանալին այն է, որ օդը դուրս գալով մեր թոքերից՝ համարեա բոլորովին ազատ է լինում բակտերիաներից, ուրեմն բակտերիաները միում են մեր մարմնի մէջ: Այդ երևոյթը բացատրում է հետևեալ կերպով. յայտնի է, որ մեր քթի, բերանի և թոքերի մակերևոյթը ծածկուած է յուղաթաղանթով և միշտ խոնաւ է. ահա այդ խոնաւ թաղանթին են կպչում ներշնչած բակտերիաները: Դիտողութիւնը ցոյց տուեց, որ ներշնչած բակտերիաների մեծագոյն մասը կպչում են քթի յուղաթաղանթներին, իսկ փոքրագոյն մասը հասնում է թոքերին:

Վերև մենք տեսանք, որ խոնաւ գետնից չեն բարձրանում բակտերիաներ օդի մէջ: Իսկապէս նոյն երևոյթն է նկատում նաև շնչառութեան ժամանակ. շնչառութեան գործարանի թաց մակերևոյթից չեն կարողանում պոկուել բակտերիաները, ուստի արտաշնչած օդը համարեա չէ պարունակում բակտերիաներ:

Շատերի երկիւղը, իբր թէ մարդ կարող է վարակուել թոքախտաւոր հիւանդի արտաշնչած օդով, իսկապէս անհիմն է, որովհետև, ինչպէս տեսանք, բակտերիաները չեն կարող դուրս գալ թոքերից արտաշնչած օդի հետ: Իսկ վարակում կարող է լինել այն դէպքում, երբ թոքախտաւորի թուքը չորանայ, և բակտերիաները օդը բարձրանան: Ներշնչելով այդպիսի օդը՝ մենք կարող ենք վարակուել:

(Կը շարունակուի)

Ս. ԲԱԼԱՆԵԱՆ