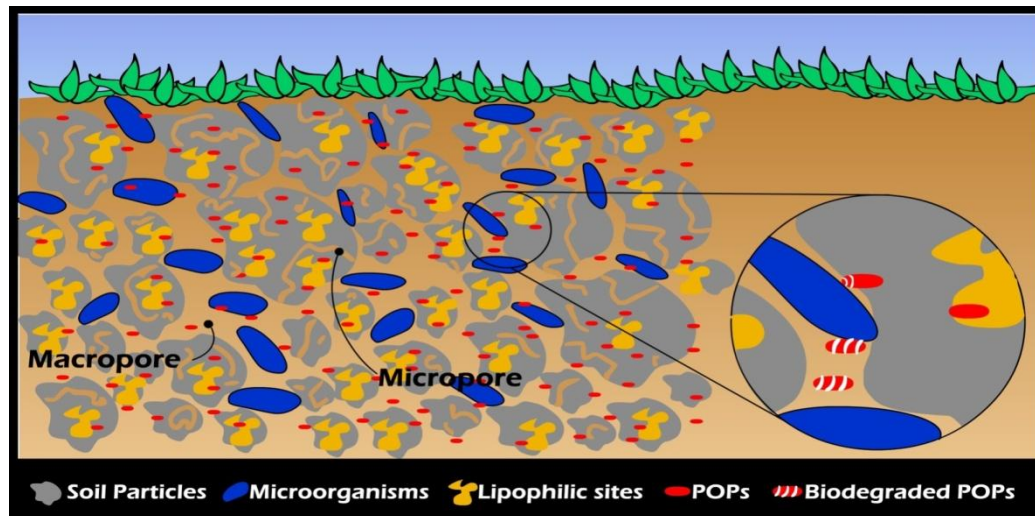


- Дәріс Ксенобиотиктердің биодеградациясы

Жоспар:

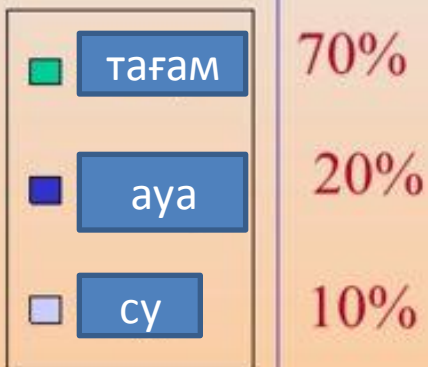
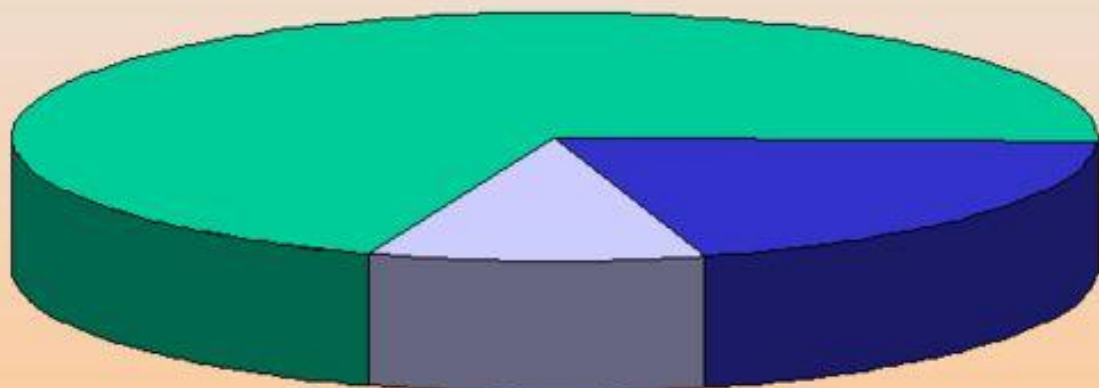
- Ксенобиотиктердің түрлері
- Ксенобиотиктердің биодеградациясы



Ксенобиотиктер (грекше xenos — бөтен, жат, bios — тіршілік, өмір) — тірі организмдерге жат химиялық заттектер.

Ксенобиотиктер биоталық айналымға кірмейді, әдетте, адамның шаруашылық іс-әрекетінен тікелей немесе жанама пайда болады.

Адам организміне ксенобиотиктердің түсу жолдары



Қоршаған табиғи ортаға түскен соң олар аллергиялық реакция туғызуы, организмдерді өлімге душар етуі, тұқым қуалайтын белгілерді өзгертуі, иммунитеті төмендетуі, зат алмасуды бұзуы, табиғи экожүйедегі процестердің барысын биосфера деңгейіне дейін тұтастай өзгертуі мүмкін. Сыртқы ортадағы және тірі организмдердегі ксенобиотиктердің айналымын детоксикация және деградация арқылы зерттеу табиғатты қорғау жөніндегі санитариялық-гигиеналық шараларды ұйымдастыруда өте маңызды.

Ксенобиотиктердің негізгі топтары

Радиоактивті заттар

Өндірістік заттар

Микробтар, паразиттер

Электромагнитті өріс

А/ш тыңайтқыштары

Консервант бояғыштар



➤ Ғылымда осы бағытты зерттеген ғылымдар В.Н. Немых пен А.Н.Пашков 1997 ксенобиотиктердің адам организміне енуінің үш жолы бар деп есептейді.

Олар:

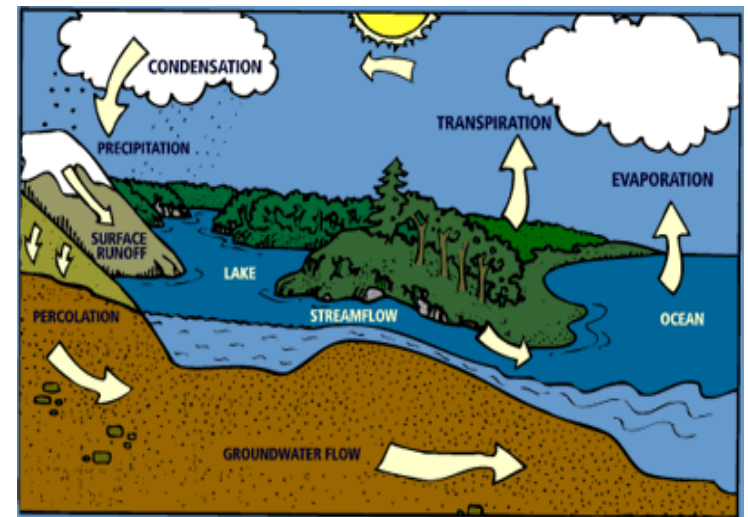
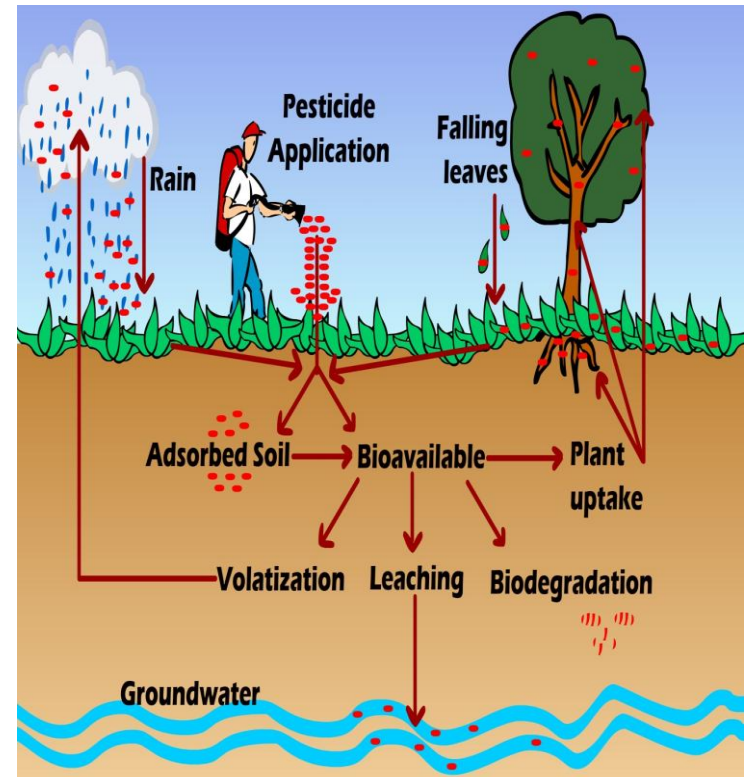
- ✓ ингаляциялық,
- ✓ алиментарлық,
- ✓ транскутандық.



➤ Ксенобиотиктердің организмдерге енуінің қарапайым жолы - бұл тыныс жолдары арқылы ену өйткені клетка мембранасының беті қалың болады . Қарапайым диффузия жолымен ақуыздың кілегейлі қабықшасы арқылы көптеген заттар сіңіріледі.

➤ Қоршаған табиғи ортаға түскен соң олар аллергиялық реакция туғызуы, организмдерді өлімге душар етуі, тұқым қуалайтын белгілерді өзгертуі, иммунитеті төмендетуі, зат алмасуды бұзуы, табиғи экожүйедегі процестердің барысын биосфера деңгейіне дейін тұтастай өзгертуі мүмкін.

➤ Сыртқы ортадағы және тірі организмдердегі ксенобиотиктердің айналымын детоксикация және деградация арқылы зерттеу табиғатты қорғау жөніндегі санитариялық-гигиеналық шараларды ұйымдастыруда өте маңызды.



- **Деградация** (лат. *degradatio* – біртіндеп нашарлау, құлдырау) - біртіндеп жағымды қасиеттердің нашарлауы, төмендеуі немесе жойылуы.
- **Биологияда** – қоршаған ортаның біртіндеп нашарлап тозуы, қандай да болмасын биогеоценоздың экологиялық үйлесімділігінің бүлінуі. Деградация мынадай түрлерге ажыратылады: ландшафттық Деградация – ландшафтының табиғи немесе антропогендік тұрғыдан жұтаң тартып, эстетикалық және әсемдік түрінен айрылып, шаруашылыққа жарамсыз күйге түсуі; топырақ деградациясы – табиғи құбылыстар немесе адамның іс-әрекеті нәтижесінде топырақ құрылымының өзгеруіне байланысты оның құнарлылығының біртіндеп нашарлауы; қоршаған орта деградациясы – адам өмір сүріп отырған ортаның бүлінуі; кейбір қалалар мен елді мекендерде әлеуметтік тіршілік ортасы мен табиғат жағдайларының бірдей нашарлауы; көп жылдық тоң деградациясы – климаттың жылынуына байланысты көп жылдық тоңның еруі.

➤Қазіргі кезде химия өнеркәсібінің қалдықтарын жою өте өткір түрде жүргізіледі.Улы заттар тобын өртеу немесе химикаттармен өңдеу қоршаған орта үшін қауіпті болды және өте қымбатқа түсті.1960 жылдардың ортасынан бастап топырақ микроорганизмдері ксенобиотиктер биодегредациясына ұшырайтын байқады.Бұл жағдай анық түрде микроорганизмдерді пайдаланып экономикалық жағынан және улы химия қалдықтарын тиімді өңдеу әдісі екенін көрсетті.

➤Ксенобиотиктерді ыдыратушы негізгі топырақ микроорганизмдер тобына *Pseudomonas* тобының өкілдері жатады. Биохимиялық зерттеулер көрсеткендей *Pseudomonas* өкілдері 100-ге жуық органикалық қосылыстарды ыдырата алатынын көрсетті.

➤ Биодегредацияға әдетте табиғи жағдайда барлық микроорганизмдер мен ферменттердің көп бөлігі қатысады.

➤ Бактериялар галогенді емес ароматты қосылыстарды катехолға айналдырып жатыр, сосын қышқылдандыру реакциясынан сукцинат немесе пируват пен ацетальальдегидке ажырайды.

➤ Бұл соңғы қосылыстар барлық микроорганизмдер арқылы метаболизденеді.



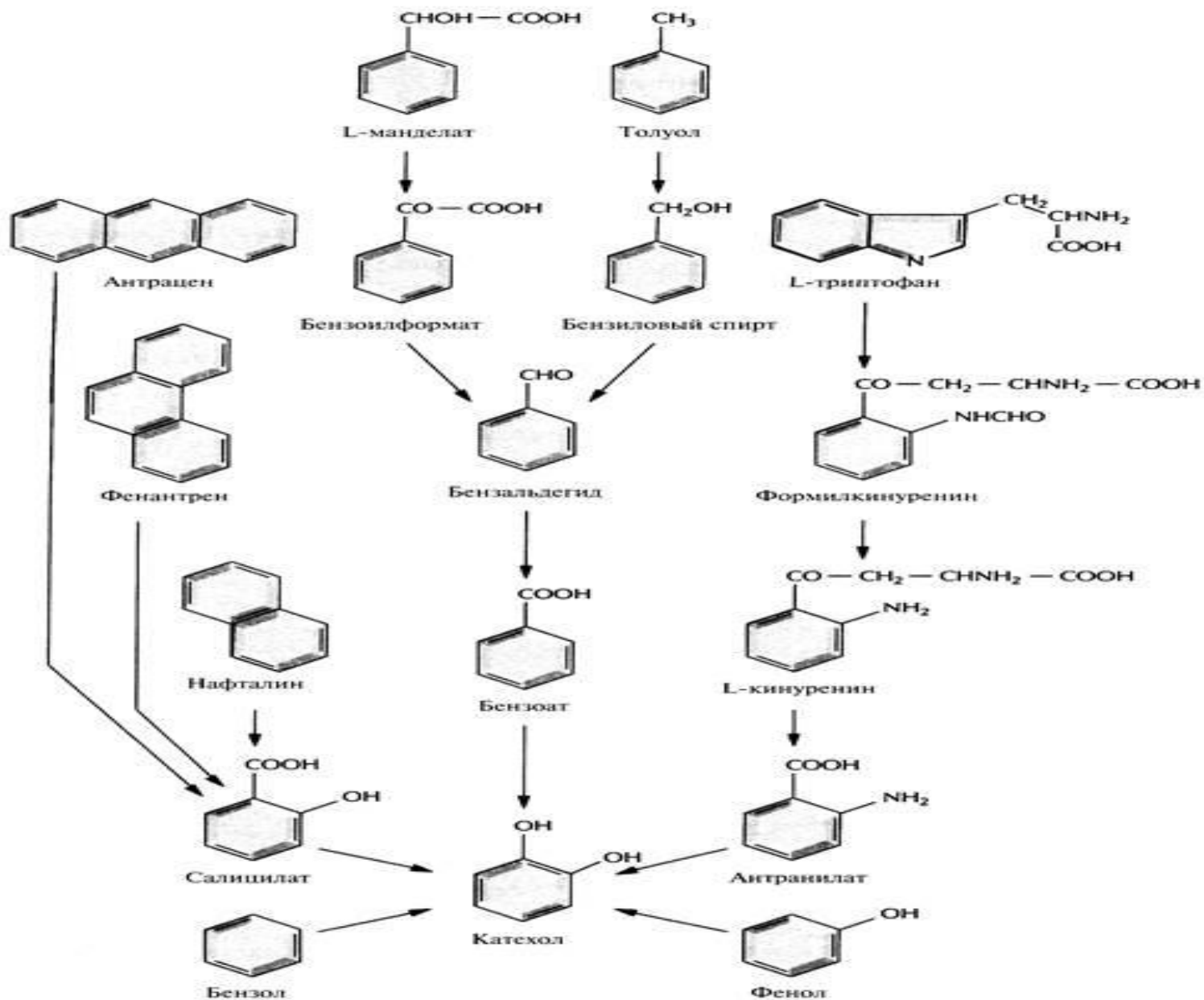


Рис. 1. Пути ферментативного превращения ароматических соединений в катехол бактериями, разрушающими ксенобиотики.

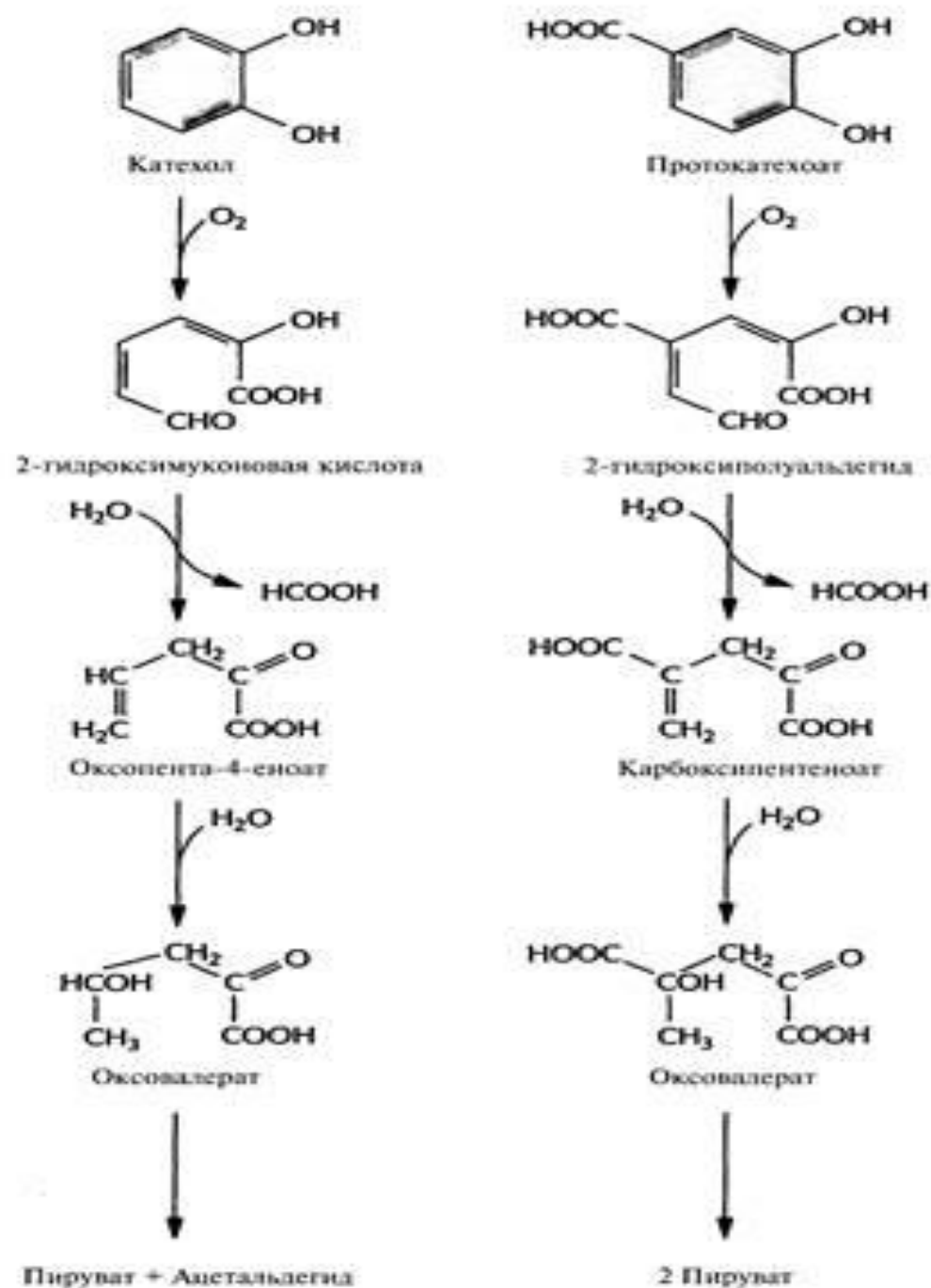


Рис. 4. Путь мета-расщепления при ферментативном превращении катехола и протокатехоата в пируват и ацетальдегид.

- Галогенирленген ароматты қосылыстар пестициттер мен гербициттердің компоненттері, ферменттер арқылы катехолға, протокатехолға, гидрохинонға дейін ажырайды, дегдредатция жылдамдығы галоген атымының санының пропорционалдығына байланысты. Дегалогендеу детоксикациялық қосылыстар үшін жиі диоксигеназа реакциясымен гидроокси тобының бензол сақинасының орнын басады. Бұл реакция галогенирленген қосылыстардың биодеградациясын туғызады.
- Ароматты қосылыстар сульфатоптың (эмульгаторлар, бояғыштар компоненттері) бұзылысы биодеградацияға тұрақты молекулалардың ағып кетуімен сипатталады. Бұл кезде сульфатоптар біртіндеп жойылып отырады.

- *Bacillus stearothermophilus* микроорганизмінен роданаза ферментін байқады, ол цианид ионын роданид-ионға айналдырады. Өсімдіктерде паразиттеуші саңырауқұлақтан цианатгидратаза ферментін тапты. Ол іркінді суларды органикалық және норганикалық емес қосылыстардан тазартуда биологиялық тазартуда қолданылады.
- Іркінді суды ауыр металдардан тазартуда **сульфатредуцирлеуші бактериялар** қолданылады. Бұл микроорганизмдер анаэробты түрде көміртек атомының акцепторы ретінде пайдаланылады. Нәтижесінде сульфат анион сульфид анионға дейін түзіледі, ол ауыр металдармен өзара байланысып, ерімейтін сульфид түрінде ортаға шығады.

- Бактериялардан да тиімді әдіс саңырауқұлақтарды пайдалану.
- Олар: пентахлорбензол, пентахлофенол сияқтыларды ажыратуға қабілетті.

- Бір экспериментте саңырауқұлақтармен ағашөңдеуші комплекс маңайынан 10000 тонна топырақты тазартқан.

Бұл топырақта пентахлорфенол 700мг/кг болған, бір жылда 10 мг/кг-ға дейін азайған. Бактериялар бұл топырақты 4-5 жылда өңдейді, ал саңырауқұлақтар белсенді түрде қыста да жоғарымолекулалы полиароматты көмірсуды өңдей алады. Саңырауқұлақ пен бактерияның құны бірдей, бірақ дегредация уақытын қысқартып, экономикалық жағынан да тиімділік береді.

➤ *Pseudomonas* – *P. aeruginosa* и *P. Stutzeri* өкілдері жердегі немесе ашық су көздеріндегі әртүрлі авария кезінде төгілген мұнайды кетіруде пайдаланылады. Тиімді болу үшін ішінде қоректік элементтер азот, фосфор, калий бар қосынды капсуласын бактерия штамымен бірге пайдаланады. Бұл заттар бактерия штаммын көбейтеді. Бұл тазарту әдісі 70-90 % ластанған аймақты тазартады.

➤ Қоршаған ортадан ксенобиотиктерді жою үшін бірнеше факторлар маңызды:

- ✓ -ксенобиотиктердің тұрақтылығы;
- ✓ -олардың суда ерігіштігі;
- ✓ -ксенобиотиктердің ұшып кетуі;
- ✓ -рН орта;
- ✓ -ксенобиотиктердің микроорганизм жасушасына ену қабілеті;
- ✓ -ксенобиотиктердің табиғи жолмен биодегредация болатыны;

