

változáson mentek át a Csíkszentsimon és Csíkszentmárton közti lápok is, s a kiszáradási tendencia bizonyítására még sok példát hozhatnánk fel. A lápok tehát a fokozódó kultúrterületek (kaszálók, szántók) térhódításával egyre inkább beszűkültek.

Az ipar fejlődésével a tőzeg kitermelése is fokozódik. Mezőgazdasági termelőszövetkezetek kezdik a kitermelést. Ez történt Csíkszereda környékén az Olt mellett, ahol nagy lendülettel kezdték kitermelni a tőzeget. Egy idő után azonban a kitermelés félbeszakadt, de a területet eredetiségében visszaállítani már nem lehet. A felteknősített területekben meggyűlt a víz, szélein megtelepedtek a gyomok és értéktelen növényfajok. A következmény: uniformizálódás, esztétikai és tudományos értékvesztés.

Az utóbbi években felmerült a „tusnádi küszöb“ átvágásának kérdése. Ez feltétlenül mezőgazdasági haszonnal járna, nagy területek válhatnának szabaddá a művelés számára. De fel kell tennünk ismételten a kérdést: mit veszít a tudomány a ténnyel? Az eredeti flóra teljesen megváltozna, az itt található ereklyenövények areája észak felé beszűkülne, ami nemcsak hazai, de nemzetközi szempontból is veszteséggel járna. A dilemma mindenképpen fennáll, s ezért vetjük fel ezen a helyen is. Úgy vélem: kötelességünk.

Kisgyörgy Zoltán

STEINMETZ JÓZSEF

Civilizációs kórokok

Az Egészségügyi Világszervezet (OMS) végrehajtó bizottsága januári ülészakán megállapította, hogy az iparilag fejlett országokban jelenleg a „civilizációs betegségek“ felmérése, leküzdése és megelőzése az egyik legfontosabb orvosi feladat. A civilizációs betegségek sorában figyelemre méltó helyet foglalnak el a környezet-, levegő-, talaj-, víz- és élelmiszerszennyeződés következtében kialakuló kórképek, melyeknek megelőzése súlyos anyagi áldozatokat követel. Az Egyesült Államok kormánya 10 milliárd dollárt irányzott elő a következő évtizedre, hogy nagyvárosainak levegője elviselhetővé váljék. Franciaországban — elnöki rendeletre — a földművelődésügyi miniszter irányítása alatt Természetvédelmi Igazgatóságot létesítettek, s annak megállapítása szerint a nemzeti jövedelem 0,1 százalékát kellene csupán a folyóvizek védelmére fordítani.

Városiasodás és környezet-szennyeződés

Világviszonylatban az urbanizációs folyamat tervszerűtlenül zajlott le. Legtöbb helyen az egészségügyi ellenőrzés szinte teljes hiánya jellemezte és jellemzi gyakran még napjainkban is. Városi nyomornegyedek alakultak ki a peremterületeken; slumokban, „bidonville“-ekben él a világ városlakóinak kb. egyharmada. A „forró“ éghajlatú országok városaiban a közművesítés alacsony színvonalon áll: nem megfelelő az ivóvíz-ellátás, csatornázás, rosszak a lakásviszonyok, a testápolás sem

kielégítő, így az egészségkárosodásokat elsősorban a járványok (kolera, tifusz, himlő) és a parazitás fertőzöttség (például malária, bilharziózis) okozzák. Ezzel szemben a magas egészségügyi kultúrájú európai, amerikai és ausztráliai országokban az elsődendő feladat már nem a járványok leküzdése. A lényeges különbség az, hogy ezekben a városokban a tartósan ható kóros tényezők (mint például a levegő- vagy ivóvíz-szennyeződés) nem egymagukban ártanak: mindenkori hatásukat lényegesen fokozzák más tényezők is, a zaj, a balesetveszély, a városok lakóit érő pszichés ártalmak, a stressz. A járványok tömegpusztításához képest ezek ugyan mikroártalmaknak tűnnek, de — szerencsére, csak kivételesen — egy-egy füstköd-katasztrófa következményei vetekednek egy-egy súlyos járványáival.

Az urbanizációval összefüggő kórok, az átlagos életkor hosszabbodásának évtizedeiben folyamatosan hatva igen terhessé válnak főleg az életkor utolsó harmadában, és — súlyos esetekben — az érzékeny emberek életkorát számottevően meg rövidíthetik.

A városok spontán növekedése során egykor különálló urbanisztikai egységek összeértek, és olyan hatalmas városi tömörülések keletkeztek, melyekben a közegészségügyi ártalmak sokszorozottan jelentkeznek.

A megalopolisz-jellegű tömörülésekben megszűnik az ún. urbanizációs lejtő (középen sűrű, magas beépítettség, amely a peremvárosok felé lazul és laposodik). Az amúgy is rossz városszerkezet tovább romlik, mert egyes ipartelemek (sőt bányák, füstökádó erőművek), melyek azelőtt a városon kívül álltak, a város belsejébe kerülnek.

Ez történt az NSZK-ban is, a Ruhr-vidéken, ahol több nagyváros és kisebb ipari település olvadt össze egy 50×100 km kiterjedésű területen. Kicsiben ez észlelhető már nálunk is (Torda, Brassó vagy Nagybánya).

Az urbanizáció település-egészségügyi problémáit Bakács Tibor szerint a következőkben foglalhatjuk össze: a városokban az ember és természetes környezete között eddig fennálló biológiai egyensúlyállapot egyre inkább megbomlik, mert a mind mesterségesebbé váló környezet felől a benne élő embert mind több és több egészségkárosító hatás éri; az ipari területek levegője egyre szennyezettebb, egyre kevesebb a megfelelő mennyiségű és minőségű ivóvíz. A denaturáló hatások, a különböző stresszorok — a zaj, közlekedés, balesetveszély — egyre súlyosabban terhelik meg a városokban élő ember szervezetét, és a gyors változásokat nehezebben követheti alkalmazkodóképessége. A tényleges nagyvárosi lehetőségek és az ember élettani igényei között mind durvább az ellentét.

Ha idejében nem teszünk valamit az ellentét elhatalmasodása ellen, a város elnyeléssel fenyegeti magát az embert. De egyel tisztában kell lennünk: az urbanizációs folyamat az ipari, technikai és tudományos forradalom következtében megállíthatatlan és feltartóztathatatlan.

Környezetszennyeződés és ökológiai egyensúly

Az utóbbi évtizedben egyre több olyan, ökológiailag aktív anyag jelent meg közvetlen környezetünkben (például a növényvédő és gyomirtó szerek), melyek felhasználása jelentős népgazdasági előnyökkel járt ugyan, de alkalmazásuk során az is nyilvánvalóvá vált, hogy nem közömbösek az emberi szervezetre. Ezeket — az emberre gyakorolt hatásmechanizmusuk alapján — két fő csoportra lehet osztani:

SZERVETLEN ANYAGOK

Közvetlen, többé-kevésbé toxikus hatásúak. Az ökológiai egyensúlyt befolyásoló hatásuk általában csekély és szűk területre korlátozott.

1. Mikroelemek, gyökök, gázok
 - a) egyes mikroelemek (fluor, szelénium, vanádium stb.)
 - b) aktív gyökök (nitrátok, cianidok stb.)
 - c) gázok (szénmonoxid, kéndioxid, klór, nitrogénoxidok stb.)
2. Radioaktív anyagok
 - a) hasadási termékek
 - b) sugárzó izotópok

II.

SZERVES ANYAGOK

Helyi, közvetlen hatásuk csekély. Közvetett hatásuk azonban az ökológiai dinamikus egyensúlyt durván, tartósan megbontja. Baleset folytán egyes anyagok súlyos, sőt halálos mérgezéseket okozhatnak.

1. Detergenszek
2. Műanyagok

(a mikrokörnyezetben, a lakásban, a háztartásban kerülnek felhasználásra)

3. Növényvédőszer (pesticidek)

(mezőgazdasági felhasználásuk során a nagy terméshozam növekedése mellett a természet ökológiai egyensúlyát zavarják meg)

4. Fenolok, kátrányok, korom

(a modern nagyipar toxikus végtermékei)

Az I. csoportba tartozó anyagok közös jellemzője a közvetlen mérgező hatás, amely viszonylag szűk területre, egy-egy üzem környékére korlátozódik (például a fluor az alumíniumkohók környékén).

A II. csoport anyagai helyben alig mérgezők, közvetett hatásuk azonban annál jelentősebb, mivel a környezet ökológiai egyensúlyát veszélyeztetik. Veszélyességük azért is fokozódik, mert például a pesticidek, bár rendkívül jelentős jövedelmennövelő hatást fejtenek ki a mezőgazdaságban, hosszú távon megbontják az ökológiai egyensúlyt, és így hasznosak, de elég veszélyesek is, esetleg jöváthetetlenül károsak az emberre, haszonállatokra és főleg bizonyos rovarokra és növényekre.

Megjegyezzük, hogy a szerves anyagok negyedik csoportja: a fenolok, kátrányok átmenetet alkotnak a két csoport között.

A II. csoport biológiai aktivitása és veszélye az I. csoporthoz képest jelentősebb, mert az alkalmazott vegyületek száma is sokkal nagyobb, a tartós hatás sokkal hosszabb, és ha idejében nem avatkozunk be, az ökológiai egyensúly teljes felbomlásával kell számolnunk egy adott területen.

A kemizálás egy újabb toxikológiai irányzat, a környezetmérőtan tudományának kialakulásához vezetett. Ennek az új tudományágnak a művelését az tette szükségessé, hogy első megközelítésben ártalmatlannak tűnő és nehezen kimutatható anyagmennyiségek hosszú ideig, akár egy életen át halmozódnak fel a szervezetben. Ennek következtében váratlan patológiás jelenségekkel találkozhatunk, és az sem lehetetlen, hogy az elváltozások csak több generáció után jelentkeznek. Súlyosbítja a helyzetet az is, hogy a környezetben felhalmozódó idegen anyagok hatása milliókat érint. Ezért feltétlenül szükséges, hogy az újonnan előállított termékeket még felhasználás, illetve forgalomba hozatal előtt megvizsgáljuk, és várható hatásukat előre jelezzük.

De a környezetmérőtan módszerei korántsem egyszerűek. Ma egyetlen anyag kimerítő vizsgálata 10 évig tartana, és a módszert 5000 állaton kellene kipróbálni. Évi egy anyag megvizsgálását feltételezve olyan állatházra volna szükség, amelyben 5000 egér, 6500 patkány, 200 kutya, 20 macska és 20 nyúl elhelyezése biztosítható, kondicionált feltételek közt. Ismerve a kísérleti állatok eltartási költségeit, a kísérleteket végző és az állatokat gondozó személyzet bérezését és a laboratóriumi vizsgálatokhoz szükséges vegyszerek árát, kiszámítható, hogy évi egy anyag kivizsgálása milliókba kerülhet. Évente pedig több száz új termék kerül forgalomba. Ha tehát ragaszkodunk a környezetünkben megjelenő anyagok előzetes vizsgálatához — és ehhez ragaszkodnunk kell! —, akkor csak olyan anyagok vizsgálatára szorítkozhatunk, amelyeknek széles körű elterjedésével számolunk, és csak olyan módszereket használhatunk, amelyeket az adott körülmények megengednek. Tisztában kell lennünk azonban azzal, hogy ebben az esetben csak tájékoztató vizsgálatokról beszélhetünk, és tudomásul kell venni vizsgálati módszereink elégtelenségének állandó hangoztatását.

A levegő szennyeződése

A szennyező anyagok iránti tudományos érdeklődés felfokozódott, nemcsak az emberre kifejtett hatásuk megismerése irányában, hanem az állatokra, a növényekre, az épületekre, a műemlékekre és egyéb javakra gyakorolt károsító hatások vonatkozásában. Közvetve ez utóbbi hatások is károsítják az ember egészségét; ha nem is fiziológiásan, de jólétében, kényelmében zavarják.

Az ülepedő porszennyeződés a századforduló óta rohamosan emelkedik. A kilencszázas évek elején általában a városok porterhelése nem haladta meg évente a 100—150 t/km²-t. Ma a városi átlag több száz tonnára becsülhető, és sok helyen meghaladja az évi 1000 t/km²-t. Az amerikai nagyvárosokban 1000—1500 t/km².

A por egy része korom, amely főleg rákképző hatása miatt veszélyes. Ipari városokban fokozódik a levegő toxikus fémtartalma is. Los Angeles levegőjében kimutatható volt az ólom, arzén, berillium, mangán, szilícium, stroncium, vanádium. Az ólomszennyeződés az ólomtetracites benzint használó gépjárművek levegőrontó hatásának tulajdonítható.

A por- és koromszemcsék mint pára-kondenzációs magvak elősegítik a köd- és felhőképződést. Az utóbbi években a nagyvárosok meteorológiai állomásai 20—30%-kal több teljesen felhős napot figyeltek meg, mint azelőtt. Ez lényegesen csökkenti a lakosság ibolyántúli besugárzását.

A városok levegőjében mérgező gázok is felhalmozódhatnak, mint például a kéndioxid és szénmonoxid. A kokszosítás célja éppen a kén és egyéb illékony alkatrészek eltávolítása a szénből. A szénmonoxid-szennyeződés emelkedése az autóforgalommal mutat szoros párhuzamot. A nagyvárosok levegőszennyeződésének forrása 40—60%-ban a motoros jármű. 1000 km autózás egy ember kb. egy évi tiszta levegőszükségletét emészti fel.

A városok levegőjébe kerülő sokféle szennyező anyag időszakosan felhalmozódik, és veszélyes következményekkel jár. Ez főleg kedvezőtlen időjárási helyzetekben következik be. A levegő felfelé mozgásának akadályoztatása esetén, főleg hőmérsékleti inverziók alkalmával, füstköd (smog) alakul ki. A levegő szennyezettségének ez a máig ismert legveszélyesebb formája. Csak az 1952-es évi londoni smog-katasztrófa alig egy hét alatt több mint 4000 halálesetet írt a levegőszennyeződés számájára.

A vizek és a talaj szennyeződése

Minden országban sok ezer kilométer hosszúságú folyamszakasz válik lassan hőmpölygő szennycsatornává. A folyó- és talajvizek szennyeződési típusa is megváltozott az utóbbi években, s ez a háztartási és ipari szennyvizekben megjelenő új anyagok hatásának tulajdonítható.

A *szintetikus mosószerek* gyártása és használata rohamosan nő. A fokozott felhasználás emeli a folyóvizek detergenstartalmát, ami a folyóvizek erőteljes „habzását” idézi elő. Ez odáig fajult, hogy például az 1960-as évek elején a Rajnát állandóan egy 0,5—1 m vastagságú habréteg borította. Megállapították, hogy az anionaktív, ún. ABS (alkylbenzol-sulphonat) típusú detergensnek nem bomlanak le az öntisztulási folyamatok kapcsán, és emiatt bejutnak az ivóvizekbe is. A detergensnek káros hatást fejtettek ki a vízben élő algák és halak életfolyamataira, megbontván a vizek ökológiai egyensúlyát. Az emberi szervezetbe a detergens anyag az ivóvízzel juthat be vagy a mosószerekkel tisztított, de kellően nem öblített edények, táányérok, evőeszközök használatakor.

A *pesticidek* a növényi és állati kártevők ellen alkalmazott mérgező vegyi anyagok. Nemcsak mezőgazdasági szempontból hasznosak, hanem nélkülözhetetlenek nagy fontosságú egészségügyi kérdések megoldásában; például sok helyen a DDT segített hozzá a malária és a kiütéses tífusz felszámolásához. A pesticidek közé soroljuk a gyomirtó (herbicid), gombaölő (fungicid), rovarirtó (insecticid), atkaölő (akaricid) és rágcsálóirtó (rodenticid) anyagokat. Kémiai összetételük változatos, mérgező hatásuk is igen eltérő. Gyártásuk az utóbbi időben szédületes iramban nő. Eddig több mint 500 vegyület tartanak nyilván, amelyek több mint 70 000 különböző összetételű és nevű készítményben kerülhetnek forgalomba. Ezekből körülbelül 250—300 készítményt alkalmaznak hazánkban is, köztük a veszélyes EKATOX-ot és a DDT-t.

A kiterjedt alkalmazás következtében jelentősen megnőtt a talaj és a vizek pesticid-tartalma, sőt, beporzások idején a levegő sem mentes a pesticid-nyomoktól. Az anyagcserelánc következtében a pesticidek felhalmozódnak a talajban, a vízben élő növényekben és állatokban, s nyilván alig van olyan növényi vagy állati termék, melyben ki ne mutatták volna.

A pesticidek legfontosabb denaturáló hatása abban áll, hogy megzavarják az embert körülvevő biológiai egyensúlyt. A talajba kerülő és ott fennmaradó pesticidek súlyosan károsítják a növények életét, gátolják a talaj baktériumainak szaporodását. Megfigyelték, hogy erőteljes beporzások után, a pusztító rovarok között

ellenálló fajok alakultak ki, ugyanakkor a hasznos ízeltlábúak továbbra is pusztulnak.

A méreg nemzedékről nemzedékre öröklődött. A rákok és halak nagyfokú pusztulását a madarak hullása követte. A pusztulás jól érthető a következő példából. A földigiliszta (*Lumbricus terrestris*) annyi DDT-t képes felhalmozni, hogy 10 darab már elegendő a vörösbegy (*Erithacus rubecula*) elpusztításához. A madár viszont néhány perc alatt elfogyaszt 10–12 darabot. Ha pedig a tojás mégis megtermékenyült, az utódok későn vagy egyáltalán nem bújnak ki. A mértéktelen beporzás az erdő rágcsálóit és ragadozóit sem kímélte.

A magasabb rendű szervezetekben a pesticidok főleg az idegrendszer, a máj és egyes enzimek működését akadályozzák. A pesticidok a tápcsatornán, a bőrön és légutakon keresztül juthatnak be az ember szervezetébe.

Fenolok, kátrányok

A kőszénfeldoigozó ipar nagyarányú fejlődése nagy mennyiségű fenolszármazékkal és policiklikus szénhidrogénekkal telítette a vizeket és a talajt, sokszor a levegőt is. A fenolok elsősorban a felszíni vizekre jelentenek veszélyt. Ha a szennyvízderítő berendezés rossz hatásfokú és a kátránytalanítás sem kielégítő, nemcsak a befogadó vízmedence fenoltartalma emelkedik, hanem a kátrány a víz színén úszva akadályozza a biológiai lebontást, vagy a partfalon lerakódva elősegíti a fenol bejutását a talajvízbe, ahol viszont lebomlása akadályozott. Az ipari szennyvizek mellett a nagy sertéshizlaldák szennyvizei is nagy mennyiségű fenolt tartalmaznak. A folyóvizek fenoltartalma miatt, a víz klóros fertőtlenítése során kellemetlen szagú és ízű származékok keletkeznek, amelyek néha élvezhetetlenné teszik az ivóvizet.

Nitrátok

A mérgező gyökök közül a nitrátokat (salétromsókat) említjük meg. Intenzív műtrágyázás következtében a felszínközeli talajvizek nitráttartalma felszaporodik. Ha ezeket a vizeket a 3–4 hónaposnál fiatalabb csecsemők táplálásában használják fel, súlyos megbetegedést, ún. nitrát-methemoglobinémiát okoznak. Megállapítható, hogy bizonyos gyermekgyógyászati klinikákon kezelt esetekben a csecsemő táplálásához használt víz nitráttartalma meghaladta a 10–20 mg/l szabványértéket. Figyelembe véve, hogy a falusi kútvizek nitráttartalma amúgy is magas, a nitrát-szennyeződés megelőzése időszerű csecsemővédelmi feladattá vált.

Mikroelemek

A mikroelemek természetes forrása a talaj. Innen kerülnek a vízbe és a növényi szervezetbe, amely koncentrálnhatja őket. Egy területen élő fauna- és emberpopuláció ásványianyag-ellátása tehát a talaj összetételétől és a növényzettől függött eddig. De most az iparosítás és mezőgazdasági kemizálás a mikroelemek tömegét juttatja a talajba, a felszíni vizekbe és oda, ahol eddig alig fordultak elő: a levegőbe. Hamburg levegője 1962 telén 2 mg ólmot, 1 mg cinket és rezet, 0,5 mg titánt és 0,2 mg mangánt tartalmazott 1000 m³-enként, a vanádium, króm, nikkal, antimon és kobalt pedig nyomokban volt kimutatható.

A mikroelemek okozta idült mérgezések elsősorban a növényzetet és az állatokat sújtják, és csak másodsorban az embert. Ennek nyilvánvalóan az az oka, hogy míg a növény helyhez kötött és a háziállatok takarmányozása és itatása viszonylag szűk területről történik, addig az ember ételét és italát a legváltozatosabb területekről szerzi be, így nincs annyira kitéve a mikroelemek felhalmozódá-

sának. Nagyon jól követhető a mikroelemek toxikus hatása — állaton, emberen, növényzeten — a fluorózisnál. A fluormérgezés körülírtan lép fel minden olyan területen, ahol az ivóvíz fluortartalma a 2 mg/l koncentrációt meghaladja. A fluor-szennyeződés viszont párhuzamos az alumíniumkohászat fejlődésével.

Mit tehetünk?

Ha idejében nem foganatosítunk megelőző rendszabályokat, akkor a mesterségesen denaturált környezet helyrehozhatatlan egészségkárosodást okoz és fog a jövőben még inkább okozni. A népgazdaság és a közegészségügy érdekeit összehangoló ilyen intézkedés csak széles körű társadalmi-gazdasági összefogás eredményeként jöhet létre.

A környezetszennyeződés leküzdésére az Egészségügyi Világszervezet a következő általános ajánlásokat teszi:

1. *A közvetlen toxikológiai hatás megelőzése, illetve kivédése.* Mivel a toxikus anyagok többsége gyártástechnológiai végtermékként kerül a környezetbe (például a fluor a talajba, a fenol a vízbe, a CO és CO₂ a levegőbe), törekedni kell olyan ipari technológia bevezetésére — az eddig alkalmazott termelési folyamatok tökéletesítéséeként —, melyek megakadályozzák, illetve minimálisra csökkentik környezetbe jutásukat.

A szennyvízderítő berendezések kötelező beiktatása minden szennyvízbeömlés előtt — az egyedüli hathatós módszer a folyóvizek védelmére.

2. *Az ökológiai egyensúlyt megbontó hatások csökkentése.* A detergenséknél a megoldás — úgy tűnik — közel van. Egyre nyilvánvalóbb, hogy a biológiai öntisztulási folyamatokat „túlélő” anionaktív, kemény detergensok helyett át kell térni az ún. lágy, nem ionos detergensok gyártására és használatára. Ezek ugyan drágábbak, de „biodegradabilisak”, így közvetett káros biológiai hatásuk lényegesen kisebb és a biológiai-ökológiai kár megelőzése révén a veszteség busásan megtérül. Az NSZK-ban 1965. október 1. óta csak biodegradabilis detergenseket szabad gyártani és használni. Ezzel az intézkedéssel sikerült eltüntetni a habot a Rajnáról és más folyók tükréről.

A pesticidek problémája sokkal súlyosabb és bonyolultabb. Itt a rendkívül nagyszámú változatban alkalmazott anyagok közül kell kiemelni azt a vegyületsorozatot, melynek közvetlen toxikus hatása csekély, de túl ezen, közvetett ökológiai bontó hatása kisebb az eddigiéknél. Főleg azok az anyagok kerüljenek forgalomba, amelyek csak a *kártevőket* (gyomnövényeket vagy állati kártevőket) támadják meg. A jövőben ezekkel kell megelégednünk még akkor is, ha a közvetlen mezőgazdasági haszon valamivel kisebb lesz is. Például Svédországban és Dániában ideiglenesen betiltották a DDT használatát, és más anyagokkal helyettesítik.

3. *A természet védelmét célzó törvények és más hatósági intézkedések.* Minden országban ki kell dolgozni a megfelelő törvényes intézkedéseket a természet védelmére. Ezek akkor lesznek hatékonyak, ha a környezetet szennyezéséért kiszabott büntetések többé kerülnek, mint a szennyeződést csökkentő új technológiák bevezetése, és a szankciók mértéke arányos lesz az okozott szennyeződés fokával.

A nagy folyók szennyeződésének megakadályozása csak nemzetközi összefogással oldható meg. A Duna vagy a Rajna védelme csak az érdekelt országok egybehangolt intézkedéseinek segítségével valósítható meg.

Pártunk Központi Bizottsága 1969 februári plenárisának irányelveiben leszögezi, hogy minden állami intézmény kötelessége bevezetni azokat a rendszabályokat, melyek a levegő, talaj, ivóvíz és a közfogyasztásra szánt élelmiszerek egészségügyi védelmét szolgálják.