

DOKTORI ÉRTEKEZÉS

A TERMÉSZETES ÉS A NESTERSÉGESEN KIALAKÍTOTT KÖRNYEZET A  
KURCA FOLYÓ SZAKASZÁN SZENTES VÁROS  
TÉRSÉGÉBEN

Kemenesné Fügedi Klára

Készült a

József Attila Tudományegyetem Biofizikai Tanszék és az ATIVIZIG  
Laboratóriumában

S z e g e d

1978



B 1543

# TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
<b>B E V E Z E T É S</b>	
I. Irodalmi áttekintés	2
II. Anyag és módszer	
A vizsgálatok módszerei	7
Kísérletek beállítása	9
III. Az általunk vizsgált Kurca folyó szakaszának ismertetése	12
IV. Kísérleti eredmények ismertetése és értékelése	
1. A tájkörzet mai állásának részletes vizsgálata	17
2. A tájkörzet regenerálásának módja	51
3. Öntözőviz mechanizmusának vizsgálata	55
<b>Ö S S Z E F O G L A L Á S</b>	84
<b>B i b l i o g r á f i a</b>	87



## B E V E Z E T É S

Minden táj, vidék kialakulását régen a geológiai erők alakították ki. A táj mai formáját is a meteorológiai erők, fiziológiai és biológiai folyamatok állandóan változtatják. Az ember, a táj céltudatos alakításával az erdő és vízfelületek klíma alakító, kondicionáló szerepének kihasználásával igyekszik zöld felületi rendszert kialakítani. Ezért lényeges a természetes és mesterséges környezet védelme.

A város belterületén lévő parkok, árnyas közterületek a városon átmenő folyóparti övezetek mint zöld felületek, legkönnyebben elérhetők a dolgozó ember számára. Pihenést, kikapcsolódást nyújtanak ezek a területek. A környezetvédelemre azt mondhatjuk, hogy egyenlő az emberiség védelmével. Örömmel állapíthatjuk meg, hogy mind többen felismerik az ember és a természeti környezet egymásra utaltságát. Azt is megállapíthatjuk azonban, hogy az ember utakat, hidakat, csatornákat, közműveket, gázvezetéseket épít, melyek sajnos mint senki földjei éppen az ember környezetét rontják le. Minél jobban és alaposabban történik ezeknek a problémáknak a felismerése, annál hamarabb lehet a harmóniát fenntartani.

Napjainkban pedig a természetes és mesterséges környezetben is a kemizálódás egyre nagyobb problémát jelent. Az élő- és talajvizek, a talaj és a légkör, az egész élővilág szennyeződik különféle vegyi anyagokkal és ezek közül is kiemelt szerep jut a növényvédőszernek, illetve maradványaiknak.

Csongrád megye területén az általunk vizsgált térségben volt jelentős népgazdasági kár a paprika ültetvényben. Itt a kártételt a halogénnel szubsztituált fenoxialkán karbonsav egyik képviselője a Dikonirt okozta. A kártétel oka részben a herbicid helytelen alkalmazása részben pedig az öntözővizinnél bekövetkezett szabálytalanság volt, károsította a termesztett paprika állományt.

Munkánkban a környezetvédelem kérdésével foglalkozunk.

## I. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A témánk irodalmát áttekintve számos cikket találunk környezetünk védelmével kapcsolatban. Napjaink gondja a környezeti ártalmaknak a megszüntetése, melyek a technika óriási fejlődése miatt és az urbanizáció következményeként nemcsak nálunk, hanem világszerte megjelentek. Hazánkban is a felszabadulást követően meggyorsult az ipari fejlődés ennek következtében a vizek szennyeződése és ez felvetette a hatékony vízminőségvédelem kérdését. Szerteágazó jelentőségénél fogva a környezetvédelemben fontos helyet foglal el a víz. A víz mint létfontosságú elem minden fajta élet nélkülözhetetlen eleme. A vizek minőségének védelme a legfontosabb feladatok egyike. /László, 1974/ A szennyezett vizek napjainkban növekvő veszélyességgel hatnak vissza a természetes vizekre, károsítják a vizek élővilágát, korlátozzák a vizek újra felhasználását. A hazai vízgazdálkodásunknak éppen ezért egyik legfontosabb feladata a vízszennyezés elleni védelem lett. Az elmúlt évek során több intézkedés ezen a téren kedvezően alakította a helyzetet. Az ENSZ Fejlesztési Alapja támogatásával a Duna magyarországi vízgyűjtőjén és a Sajó völgyében kiépítés alatt álló vízminőségvédelmi mintaterületek már modelljei a hazai komplex vízminőség szabályozásnak. /László, és Mátrai 1971./

A Tiszakutató Munkaközösség a Tisza déli szakaszán tájvédelmi körzetek kialakulásával segítette elő az értékes állat- és növényvilág megőrzését az antropogén hatások kiküszöbölését. /Horváth, 1976./ A tavak természetes és mesterséges víztárolók vízminőségvédelme nagyon lényeges kérdés, viszonylagos zártságuk miatt. Különleges jellegük és különleges eljárást igényelnek, mert szennyeződés és tiszta víz együttesen jut ezekbe a tárolókba. Szervesanyag és a hőmérséklet is komoly gondot okozhat ezekben. /Ambühl, 1975./

Nemcsak hazai problémák ezek a kérdések, hanem az Amerikai Egyesült Államokban is hasonló problémákkal találkozunk.

A szennyvíz elvezetése, a természetes vizek szennyeződése komplex problémaként jelentkezik és a legtöbb problémát okozza a sok kémia alkalmazása a mező- és erdőgazdaságokban. /Hazon, 1976./ A természet és a technika szinbiózisnak tekinthető és ebből az együttélésből, ha a technika kerül előtérbe, akkor a természet nem állhat egyenrangúként szemben. Elődeink ökológiai örökséget hagytak ránk a szép természeti környezetet, ezért lényeges a technikától megóvni a vizeket és a tájakat. /Wurzer, 1975./

Hazai viszonylatban a víztározók, tározók környezetvédelme fizikai, kémiai, biológiai rendszerük problémát okoznak. Sajnos azonban a várható vízminőségüket még modellezéssel is nehéz megközelíteni. Ezek olyan rendszerek, amelyekben együttesen érvényesül a szervesanyag termelés, fogyasztás és lebontás és még igen sok tényező befolyásolja. A sok együttes tényező hatása és külön-külön is a hatás annyira bonyolult, hogy a vízi ökoszisztéma alakulását nem könnyű dolog vizsgálni. /Cseh, 1976./

A vizek kémiai vizsgálata is elég szerteágazóak. Nyári hónapokban láthatók az elgyomosodott patakok és tavak. Ez a nagy mélegben időszakosan zavarossá váló vizük a túltápláltság, a túltrágyázás jelei, eutrofálás. A foszfornak vízben oldható formában van a növényekben növekedést korlátozó funkciója, úgynevezett minimum faktornak számít. /Klaus, 1975./ A foszfor forgalom tanulmányozása az utóbbi években nagyon felfűvült a felszíni vizek mesterséges eutrofizálódásával kapcsolatosan. Szemmel látható az algák túlzott elszaporodása. Az algák életében pedig a foszfor a minimum faktor. /Tóth, 1971./

A vízbe bocsátott hőmennyiség legnagyobb részben az élőlényeket károsítja. A vízbe bocsátott hő igen változatos formában hathat, igen érdekes a biológiai hatásai. Az élőlény vagy alkalmazkodik a megváltozott környezethez, így alapvetően befolyásolja a fízsiológiát az anyagcserét, a növekedési sebességet, a termelékenységet stb. A hőszennyezési esetek eléggé speciálisak, nem lehet a hatásokat általánosítani. /O Sullivan, 1976./ A hévizek kutatása és hasznosítása hazánkban is és a világviszonylatban is közérdek. Az elhasználandó hévizek elvezetése, hűtőtárolása nem

megoldott probléma és így számolni kell minden esetben az átmelegítő hatással, mind a víz, mind a talaj esetében, a Somogy megyei hazai helyzet erre igen jó példa. /Korim, 1976./

Világszerte és hazai viszonyaink között is a kettős hasznosítású csatornahálózatokkal felvetik az öntözés környezetvédelmi kérdéseit, illetve az öntözés és a termesztés kapcsolatát is. A mezőgazdaságunk belterjes fejlődésével jelentősen megnőtt az öntözés szerepe. Termelés színvonalát lehet fokozni a kellő pillanatban alkalmazott öntözéssel. Öntözővíz minősége ezért lényeges, mert ha kemikáliákkal dúsított az öntözővíz pillanatában a víz, komoly termesztési, fiziológiai, de genetikai károsodást okozhat a termesztett növényállományokban. /Fekete, 1975./

A peszticidek használata a növénytermesztés iránti igényvel növekszik, ezért számolni kell azszal, hogy a környezetet többféle módon befolyásolhatják. Lassú lebomlású peszticidek tartósan a környezetben maradnak, egyes populációkat fejlődésre serkenthet, másokat elnyomhat. Ez a hatás eredményezi az egyensúly felbomlását az ökoszisztémában. Sok peszticid elbomlik és bomlás terméke lehet toxikusabb, mint az eredeti anyag volt, de vannak olyanok is, melyek veszélytelen végtermékké bomlanak. /Pais, 1975./ Érdekesekek voltak azok a vizsgálatok, amelyek a klórozottszénhidrogének eloszlását vizsgálták tengeri üledékben. Azt tapasztalták, hogy 8 évig is átlagosan megmaradtak természetes állapotukban. Itt a vegyületek között némi különbség is előfordul. Az utóbbi időben csökkentették a klórozott szénhidrogének alkalmazását, de a csökkentés ellenére is a tenger iszapjába jutó vegyületek még tovább fokozódnak. /Phillips, 1975./ Az öntözővizet szállító csatornáknak az elszaporodott vízi növényeket herbiciddel irtották és analizálták az egész helyzetet. Ez a kérdés igen komplex, mert ezekből a csatornákból állati ivóvíz is kikerül, de becsatlakozik folyóvíz rendszerekbe is. Ilyen irtásnál a hígulás és az áramlási sebesség vizsgálata nagyon lényeges és a kémiai lebontás is, mert több kárt okoz, mint hasznot. /O' Loughlin, 1975./ A mezőgazdasági termelés kemizálódásának mutatója a felhasznált peszticidek mennyisége és minősége.

A talajba jutott peszticidek felhalmozódásával és a talajvizzel a csatorna és az élővíz rendszerbe történő bemosódásával alaposan számítani kell. Az utóbbi időkben kezdenek figyelmet fordítani a peszticidek kémiai szerkezetére lebomlási fokára, mint fontos kritériumra. /Szegi, 1976./ Azt találták, hogy a Dieldrin számottevő mértékben bomlik le kísérleti körülmények között. /Sanborn, 1974./

Vizsgálták a diquat, paraquat és a 2,4-D termékeket, melyeket az állóvíz- és folyóparti növények irtására használtak. A diquat és a paraquat dipiridén származék. A 2,4-D az algákat nem befolyásolta, különben a három peszticid toxicitása erősen változott a különféle tesztek szerint. /C.Bonijts, 1975./ A peszticidek vizsgálatánál a vízbe kerülések után több paramétert szükséges megvizsgálni: így a párolgást, kimosást, lemosódást, higulást. A kicserélődési folyamatok, melyek lejátszódhatnak növényből, talajból és vízből, de lényegesek az adszorpciós folyamatok is. Változatos, sokrétű folyamat van itt, melyet környezetre nézve meg kell ítélni egy-egy hatóanyaggal kapcsolatban. /Heller, 1975./ Peszticidekkel történt talaj szennyeződést vizsgálták a rajta élő növényzet anyagcserefolyamataira nézve is. Szennyezett talajok a növényi élettevékenységet felgyorsítják akkor, amikor a fenol a talajba erős felhalmozódást mutat, a növények fejlődése igen gátolt, ezt az alacsony kataláz enzim aktivitása is jelezte. /L.G.Dolgova, 1975/

Az auxinanyagcsere igen fontos pontja a légrésszel való kapcsolat. A mitokondriumokban oxidációval történik a 2,4-D lebontása. Az indolecetsavoxidáz és a lézés kapcsolata, valamint az auxinok peroxidáz aktivitást kiváltó hatása fontos lehet az auxinlebontás irányában, a növekedésben és differenciálódásban. /Levee-Galston, 1968./

A hormon alapanyagú gyomirtószerek közismerten bizonyos szelektivitással rendelkeznek - melynek alapja a növények szerkezeti különbözősége /sztómák, levelek morfológiai adottságai/, fiziológiai állapota, a növények kora, vizellátottsága vagy a felvételi és szállítási mechanizmus eltérő jellege. A Dikonirt



a gyakorlatban a kétszikű gyomok irtására szolgál, koncentrációtól függően destrukciót okoz. Preemergensen alkalmazva a megengedettnél magasabb koncentrációban a csírázási százalék csökkent, a gyökér és hajtás kifejlődése késleltetett és rendellenesség mutatható ki a vízforgalomban, a nitrogén és foszfor anyagcserében. A megengedettnél magasabb koncentráció posztemergensen adva a vegyszert kisebb mértékben, de szintén előidézhet fejlődési rendellenességet. A károsítás mértéke mindkét alkalmazási formánál a koncentráció emelésével növekszik. /Horváth, 1970. Lontai, 1970./

A 2,4-D gátolja a gyökérrendszer tevékenységét, ez pedig fehérje-hidrolizist okoz és a klorofilok mennyiségét is csökkenti. A zöld pigmentek így a klorofill - mivel fehérjéhez legjobban kötődik, mennyiségében következik be változás és általában az egész anyagcsere egyensúlya megbomlik. /Horváth, Lontai, 1968./

A peroxidáz enzim aktivitása tökcsira növényekben emelkedett 2,4-D hatására. Párhuzamos volt az emelkedés a károsodás mértékével. A hidroxilindol származékok mennyisége magasabb koncentrációjú 2,4-D hatására preemergens kezeléssel az 5-ös szénatomnál lecsökkent a kontrollhoz hasonlóan. A többi szénatom nem jött létre, származék a kontrollban és a kezelésben sem. Posztemergensen adva a 2,4-D-t magas koncentrációban a töknövények gyökerében csökkent le a hidroxilindol mennyisége a 4 szénatomnál a kontrollhoz képest kb. 1/4 részére. /Horváth, 1976./

A herbicid nagymértékben károsíthatja a természetű növényeket is - nem gondos alkalmazásánál - és mind termésmennyiségben, mind termés minőségben zavarokat okozhat. /Naber, 1977./

## II. ANYAG ÉS MÓDSZER

### A vizsgálatok módszerei:

A vizsgálatoknál, kísérleteinknél lényegesnek tartottuk a mintavételt. A helyes mintavétel fontos és elengedhetetlen előfeltétele annak, hogy a kapott vizsgálati eredmények pontosak és gyakorlatban alkalmazhatók legyenek.

A mintavétel módjának azt követtük, hogy a mintavétel helyét az elemzés céljának szem előtt tartásával választottuk ki a mintavételi terület gondos megismerése után. Minden olyan körülményt figyelembe vettünk, amely bármilyen szempontból befolyásolja a vizminta összetételét.

Minden alkalommal merített mintával dolgoztunk.

A hőmérsékletet higanyos és folyadékos hőmérővel mértük. Általában  $0,1-0,5$  °C pontossággal.

A színeződés mérésénél a vizmintát kálium-kloro-platinát és kobalt-klorid ismert koncentrációjú oldataival hasonlítottuk össze. Az értékeket mg/l-ben adjuk meg.

Az összes oldott anyag meghatározását úgy végeztük, hogy az ismert térfogatú vizmintát  $0,45 \mu$ -os pórusméretű membránszűrőn leszűrtük - a szűrletből az oldott anyagokat bepároltuk - szárítószekrényben  $105$  °C-on kiszáritottuk és mértük.

Fajlagos elektromos vezetőképesség mérésénél konduktométerrel mértük a minta vezetőképességét krómozott platina elektrodok között és a  $20$  °C-on mért korrigált értékben S/cm-ben adjuk meg.

Elektromos pH mérővel mértük a pH-t. Az üveg mérőelektroda és a kalomel összehasonlító elektróda közötti potenciál különbséget mérjük - ez arányos a pH-val.

A lúgosság meghatározásához a vizmintát metilorange jelenlétében  $0,1$  n HCl oldattal titráltuk. Így megkaptuk a minta összes lúgosságát. A titrálást fenolftalein jelenlétében végezve megkaptuk a karbonat-tartalmat és a szabad lúgosságot. Az eredményeket mg/l-ben adjuk meg.

Az összes keménység meghatározásához a titrálást 0,05 mólos. Komplexon III. mérőoldattal végeztük. pH= 10-nél erikromfekete T indikátor jelenlétében, a vörösből-ibolyásba történő átcsapásig csináltuk. Az eredményt  $nk^{\circ}$ -ban adtuk meg.

Kalciumot Komplexometriásan 0,05 mólos Komplexon III. mérőoldattal határoztuk meg. Ph=12-13-nál murexid indikátor jelenlétében titráltuk a lila szín megjelenéséig.

A nátriumot 589 nm-on lángfotométerrel mértük.

A káliumot 770 nm-on lángfotométerrel mértük.

Az ammónia mennyiségének a meghatározását - azon az elven, hogy az ammónia higan /II/-jodid -komplex, Nessler-reagenssel lúgos közegben sárgásbarna vegyületet képez. Az oldat színintenzitása arányos az ammónia tartalommal. A mérést 400 nm méteren végeztük.

A nitritet meghatároztuk úgy, hogy nitritionokat szulfanilsavval diazotáljuk, majd a diazonium vegyületet alfa-naftilaminnal kapcsoljuk. Vöröses ibolya színű vegyület keletkezik és ennek a vegyületnek a színintenzitása arányos a nitrition koncentrációval. 520 nm hosszon mértük.

A nitrát meghatározásnál a nitrátionokat kénsavas közegben nátrium-szaliciláttal reagáltattuk és sárga színű reakciót kaptunk, a szín arányos a nitrát tartalommal. 410 nm-en fotometráljuk.

A klorid ionokat titrálással ezüstnitrát mérőoldattal pH=7-10 között ezüstklorid alakban határoztuk meg. A végpontot káliumkromát oldattal indikáltuk.

A szulfát meghatározásánál a vizmintát kationcserélő gyan-tán engedjük át, alkoholos közegben és ólomnitrát oldattal titrálunk ditizon indikátor jelenlétében.

A foszfor meghatározásánál az ortofoszfátok ammóniummolibdenáttal aszkorbinsav jelenlétében kék színreakciót adnak, a színintenzitása arányos az ortofoszfátionok mennyiségével. 690-720 nm-en mértük. Az összes foszfor mennyiségének a meghatározásánál roncsolás után az összes foszfort ortofoszfáttá alakítjuk.

Az oldott oxigén mennyiségét úgy állapítottuk meg, hogy a vizmintához mangán /II/ hidroxidot adunk, amely az oldott oxigén mennyiségével ekvivalensen mangán /III/ hidroxiddá alakul és ezt fotometráljuk.

A BOI meghatározása eredeti vagy hígított minta oldott oxigéntartalmának adott idő alatt bekövetkező esőkkénése alapján történik.

A kémiai oxigén igény megállapítására káliumpermanganátos módszert használtunk. 0,01 normál  $KMnO_4$  oldattal kénsavas közegben 10 percig ferraltuk, így megkaptuk a szervesanyagok oxidációjához elhasználódott oxigén mennyiségét. 0,025 normál káliumbikromáttal /ismert mennyiségű/ kénsavas közegben 1 órán át ferraltuk a vizmintát. Az oxidálószer feleslegét 0,025 normál vas /II/ ammóniumsulfát mérőoldattal ferroin indikátor jelenlétében titráltuk, kékeszöldből a vöröses-kék átcsapásig.

Specifikus anyagok - szervesetlen vegyületek meghatározásánál a vasat orto-fenantrolin kétértékű vassal az összes vastartalmat hidroxilaminnal redukáltuk pH=3-9 tartományban. Vöröses ibolyaszínű komplex képződik. 540 nm-en mértük.

A mangán vegyületeket salétromsavas közegben perszulfáttal kvantitativ permanganáttá oxidáltuk. Az elszíneződés intenzitása arányos a mangán mennyiségével, 525 nm-en mértük.

A szerves vegyületek közül a fenolt pH=10<sup>+</sup> 0,2 értéknél káliumferricianid jelenlétében határoztuk. A fenolek sárgás-vörös szín keletkezése közben reagálnak a 4 aminosantipirinnel. Kloroformmal extraháltuk és mértük 460 nm-en.

#### Kísérletek beállítása:

Kísérleteinket 2,4-diklorfenoxiecetsav Na sójával egy herbiciddal, mint növényvédőszerrel végeztük. A Kurca vizében eddig mért legnagyobb koncentrációban volt kimutatható - így ezzel a koncentrációval kezeltük a növényeket.

Az oldat a Kurca vize volt, 0,16 mg/l Dikonirt hozzáadásával. A Kurca vizének összetétele:

pH	7,8		
Vezetőképesség	410	$10^{-6}$	$\text{cm}^{-1}$
Metilorange lúgosság	3,25	mval/l	
Fenolftalein lúgosság	0	"	
Összes keménység	8,4	nk <sup>o</sup>	
Karbonát keménység	9,1	nk <sup>o</sup>	
Ca <sup>2+</sup>	40	mg/l	
Mg <sup>2+</sup>	12	mg/l	
Na <sup>+</sup>	39	mg/l	
K <sup>+</sup>	12	mg/l	
Cl <sup>-</sup>	5,9	mg/l	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	30	mg/l	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	198	mg/l	
Összes oldott anyag	270	mg/l	
Nátrium százalék	35,1	%	
Magnézium százalék	33,3	%	
Víztipus kation	Ca-Mg		
anion	HCO <sub>3</sub>		

Ö n t ö z é s r e minden esetben alkalmas összetételű viz.

A kísérleteinkhez használt másikkoldat az előbb bemutatott Kurca víz és 0,2 mg/l fenol vegyület szintén a fenol, abban a koncentrációban amikor a folyó vízében a legmagasabb koncentrációban található természetes körülmények között.

A két oldat mellett kontrollként csapvizet kezelést alkalmaztunk.

Kísérleti növényünk a spárgatök volt, amely öntözött kertészeti növénynek számít a Kurca folyó általunk vizsgált térségében.

A 2,4-D alapú gyomirtószerrel pre- és posztemergens kezelést végeztünk.

A két oldattal és a kontrollként használt csapvízzel nedvesített szűrőpapíron petricsészében csiráztattuk a tök magvakat

23 °C-os sötét termosztátban. Az oldatokon történő csiráztatás a peszticidok alkalmazásánál preemergens alkalmazásnak minősül.

A csiranövényeket vizsgáltuk a 6, 8 és 10 napon. Az etioláltan nevelt csiranövények erősen megnyúltak, ilyenkor a petricsészből főzőpohárba helyeztük át a növényeket a megfelelő oldatokba.

Posztemergens kezelést is alkalmaztunk az oldatainkkal. Ebben az esetben szűrőpapíron petricsészában csapviz hozzáadásával csirázttattuk a magvakat 4 napos korig. Négy napra a gyököcske 1 cm nagyságú volt és a gyököcskéket a megfelelő oldatokba helyeztük a kontrollt pedig csapvizbe. Itt is ugyanazt a koncentrációjú oldatokat használtuk, mint a preemergens kezelésnél, csak mivel a 4 napos gyököcske érintkezett az oldattal ez már posztemergens kezelésnek számít. A kultúrákat 4 naptól kezdve 7000 lux fényerősségre helyeztük és a meghatározásokat 4, illetve 5 napos fényen-tartáson végeztük. A megvilágítás időhossza 14 óra és 10 óra volt a sötét periódus.

A következő meghatározásokat végeztük: szárazanyag tartalom alakulását gramm friss súlyból kiindulva végeztük.

Az összes oldható fehérje-tartalmat LOWRY és mások 1951. módszere alapján.

Az összes fenoltartalmat Folin reagenssel SPIES, J.R. 1955. módszere alapján.

A peroxidáz enzim aktivitását guaiocolos módszerrel és a számításokat COLOWICK, 1955. módszere alapján mértük.

A kataláz enzim aktivitását Spektrofotometrián 240 nm hullámhosszon mértük Simon 1974. módszere alapján.

### III. AZ ÁLTALUNK VIZSGÁLT KURCA FOLYÓ SZAKASZÁNAK ISMERTETÉSE

A szentesi Városi Tanács 1974. évben tanácsülési határozattal bizottságot jelölt ki a természet- és környezetvédelem teendőinek kivizsgálására és a munka megkezdésére. /Szentos Városi Tanács 6/1974. VB. határozat/ A tennivalókat és feladatokat meghatározták. A munkánkat ennek alapján végezhattük a következő megosztásban:

- 1./ A Kurca hidrológiai és hidraulikai tényezőinek feltárása - figyelemmel a meder, a part, a parti környezet állapotára - és a Kurca-Szentos város közötti összefüggésekre.
- 2./ A Kurca medrének és parti környezetének rendezésének lehetőségei.
- 3./ Bikaistálló<sup>x</sup> és a Talomi tiltó között nemzetközi igényeket kielégítő vizisport telep létesítése.
- 4./ A folyó vize mint öntözővíz, a kertészetben és a mezőgazdaságban, az öntözővíz összetétele hogyan befolyásolja a kultúrnövényzetet.

A technikai civilizáció következményeként egyes helyeken már katasztrófális arányokban romlik az ember természetes környezete, amelynek egyik szerves része a víz, úgy is mint az élővilág létfeltétele, úgy is mint a pihenés egyik helye, úgyis mint a táj szépségét fokozó látvány. A lakó- és ipartelepek egyre nagyobb mennyiségű tisztítatlan szennyvizei, valamint a mezőgazdaság kemizálása a vízkészletek minőségének nagymértékű romlását idézik elő. Féltő, hogy távlatban lehetetlenné válik belőlük a vizigények kielégítése és hogy tönkreteszik természeti környezetünket, ami több generációra kihatóan veszélyeztetheti a lakosság egészségét.

Élővizeinket mindenáron meg kell óvni az ipari és az egyéb szennyezésektől, hogy a jövőben is alkalmasak legyenek az élővilág, benne az ember vizigényének a kielégítésére és lehetőleg természetes tisztaságukban álljanak a rendelkezésre. A technika fejlődése,

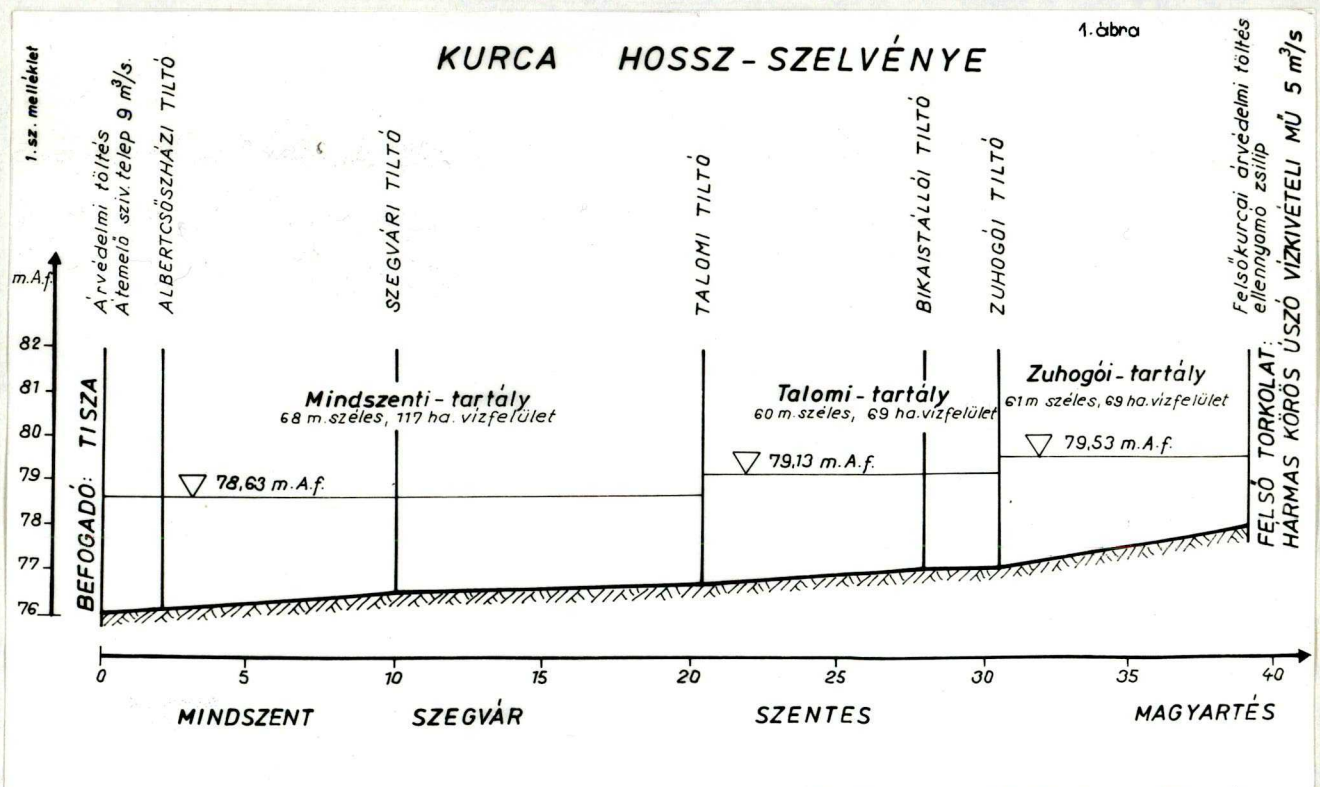
---

<sup>x</sup> régi állattartó telep, helyi elnevezése a mai napig fennmaradt.

a szabadidő rohamos növekedésével is jár, egyre inkább növekszik az urbanizált társadalomnak a tiszta környezettel szembeni igénye. Környezetvédelmi munkánk során legtöbbször a már tönkretett területeket kell visszanyerni az eredeti tiszta állapotba és így van ez a Kurca folyónál is az általunk vizsgált térségben.

Szentes város és a Kurca folyó környezet problémái - túlzás nélkül - közel egyidősek. A Kurca a Hármas-Körös baloldali részén ágazik ki a tési pusztán és az ún. Kontra tón keresztül Szentes alatt Dél felé kanyarogva Mindszentig halad és ott a medrébe meggyült vizet egy zsilipen keresztül vezetik be a Tiszába. /1.ábra/

1. ábra





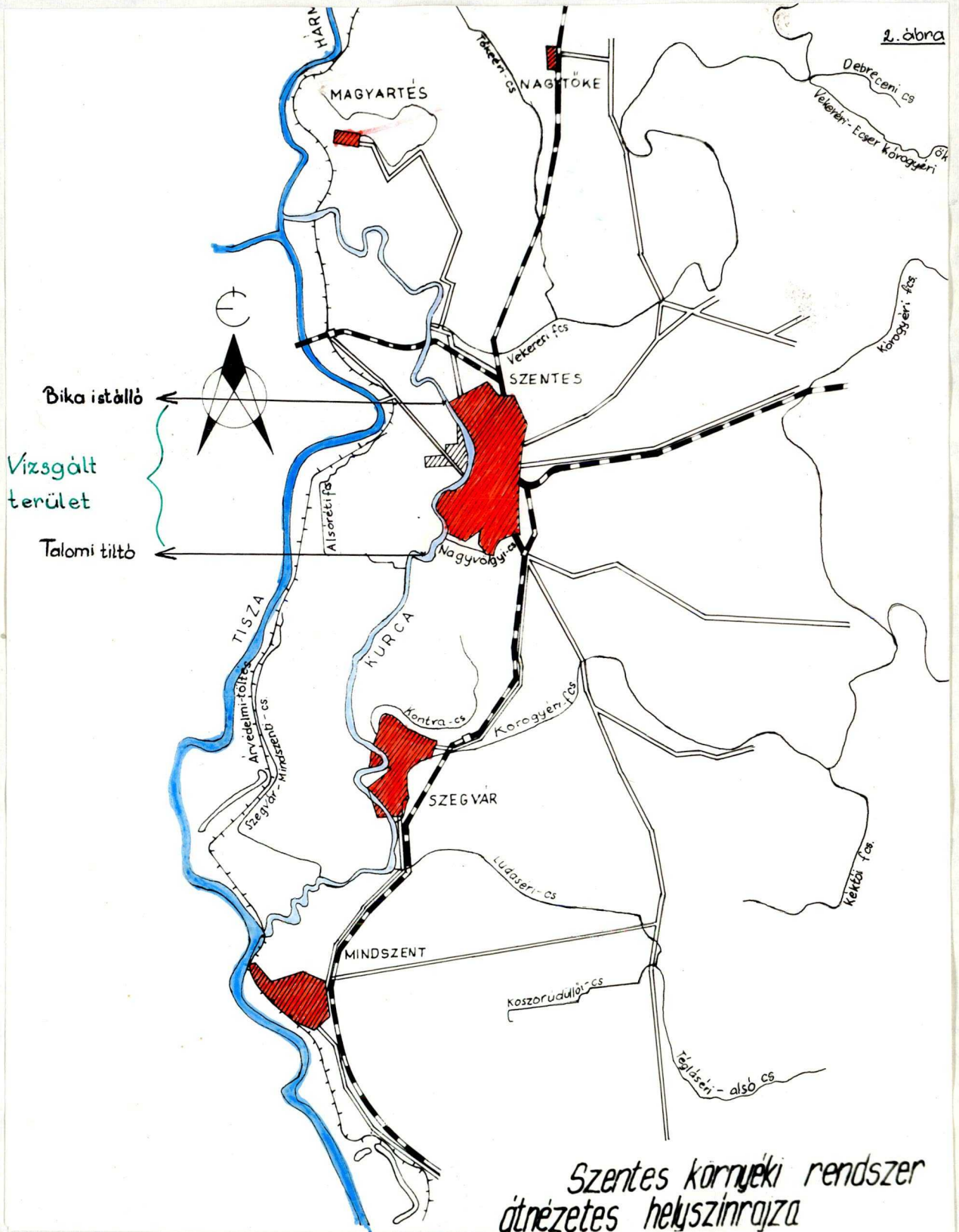
Véglegesen csak újabban sárták el a Köröstől, a Kurca eredetileg a Körös folyó élőszakasza volt. Amikor a Körös új betorkolást tört magának, a Kurcából holtág lett. Mai rendeltetése belvízvédelmi főcsatorna, a vízgyűjtő területe 1 030 km<sup>2</sup>. Hossza közel 40 km, zsilippel hat nagyobb tartályra oszlik. Összes víztárolóképesége újonviznél 3,3 millió m<sup>3</sup>. Medre széles lapos, közepén vezérárokcal. Felső végén 1948-ban a Hármaskörösön úszós vískivételi mű épült, mellyel öntözővíz juttatható a Kurcába. Szentesen egy, Mindszenten két belvízvédelmi szivattyúteleppel, ugyanitt az árvízvédelmi főcsalipen gravitációs úton üríthető le. Tekintettel, hogy öntözővizet is szállít, kettős rendeltetésű csatorna.

Öntözővízként történő hasznosítása adta a gondolatot, hogy kísérleteinket kiszélesítsük növényi anyagcsere vizsgálatokkal. A különböző kemikáliákkal szennyezett víz hatása az öntözött körülmények között természetett növényekre minden szempontból lényeges kérdés. Kísérleteinket úgy állítottuk be, hogy amikor a fenol és a 2, -4 diklórfenoxiacet-sav nátriumsója, a Dikonirt a legnagyobb koncentrációban van a folyó vizében, ilyen variációban alkalmazzuk és vizsgáljuk a növényekben bekövetkező anyagcsere változásokat és az esetleges genetikai kihatásokat.

A Kurca szentesi szakasza a Talmi tiltó és a Bikaistálló tiltó közötti szakasz, hossza 11,5 km. Ezen a szakaszon torkollik be a Nagyvölgyi csatorna, mely Szentés K-i oldalán húzódik. A két csatorna 10 km<sup>2</sup>-t határol. A város csapadékvizeit a Kurca 43 %-ban, a Nagyvölgyi 57 %-ban fogadja be. E két csatorna fogadja be a város szennyvizét is.

A Kurca szerepe Szentés város életében igen jól látható a 2. ábrán.

2. ábra



Szentes város magja kialakulásának helyét a vizek döntötték el. A térség kiemelkedő pontja a Kurca balpartja mutatkozott alkalmasnak erre. A várostest kialakulásának, az utcák vonalvezetésének még ma is a Kurca vonalvezetése a bázisa. A Kurca kezdetben Ny-ről határolta a várost, később a várostest növekedésével át is metszette É-D-i irányban. A város terjeszkedése, növekedése csak az 1900-as évek után terjedt át a Kurca jobbpartjára. A két part közül a balpart több méterrel magasabb, a jobbpart 80,00 m Af-i magasságú. Ez a terület mélyfekvésű, a talajvíz magas állása miatt a csapadék, illetve a szennyvízelvezetés nehézségekbe ütközik. A szennyvíz elvezetést az infiltráció gátolja.

A Kurca rendeltetéséből fakadóan ellentmondások származnak. A belvízvédelmi rendeltetés azt kívánja, hogy minél üresebb, minél több víz befogadására és elvezetésére legyen alkalmas. Az öntözési rendeltetés egy igen magasán meghatározott vízszint tartását írja elő márciustól-októberig. Ez gyakorlatilag állóvíz kialakulását jelenti. A két rendeltetés szempontjából közömbös, hogy van-e nádasodás, illetve hinárosodás, mivel a szelvény nagy. A környezetvédelmi rendeltetése a környék rendezettségén túl egész évi magas vízszintet, állandó vízcserét, a nád, illetve hinár visszaszorítását követeli. A Kurca belterületi szakaszának rendezése terén tehát csak olyan megoldás lehetséges, mely nem hagyja figyelmen kívül sem a belvizi tartály szerepét, sem az öntözővíz zavartalan biztosítását.

A Kurca, város térségében lévő szakaszának rendezését igen régen szorgalmazzák. 1940-ben sem találták kielégítőnek az állapotot. Ez a kérdés több mint 30 év után még ma is nyitott kérdés. Talán 1973-tól már megindult a változtató folyamat, amely munkánk alapját szolgáltatta. Vizsgálataink, kísérleteink eredményét foglaltuk össze a disszertációban.

#### IV. A KISÉRLETI EREDMÉNYEK ISMERTETÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

##### 1. A tájkörzet mai állásának részletes vizsgálata

Napjainkban a Kurca álló jellegű, helyenként bűzös víz, hi-náros felület, nádas mocsaras meder, szemetes, hulladékos part, környezetrontó hatású. Teljesen ellentéte annak, mint egy városon átmenő folyóról, csatornáról, illetve általában a víz és partjával kapcsolatos követelményekkel való elképzelések. A város képét rontó hatás a Kurca kettős hasznosításából ered. A kultúrát környezetet lerontja a víz szennyezettsége - a feliszaposodás - a a parterózió és a lakossági szemét, hulladék a parton nemcsak a vízben. /3.ábra/

3. ábra



A feliszaposodás



A szervesanyag-tartalmú szennyezések a vízben a növényzet túlburjánzását, eutrofizációt okoznak. A hatalmas tömegű elhaló növény-tömeg az iszapban bűzös rothadásnak indul, egyúttal növeli a víz nitrogén és foszfor tartalmát, önszennyezést okoz. /4. ábra/

4. ábra



A növényzet túlburjánzása

A parterzíció az állandó vízszintingadozások következménye, míg a lakossági szemet lerakását egy olyan felfogás eredményezi, mely a lakott területeken áthúzódó csatornákat szemétteltelepnek tekintti. /5., 6. ábra./

- 19 -

5. ábra



A parterrózió

6. ábra



A lakossági szemét

A felsorolt környezetrontó tényezők közül mint legfontosabban, a víz szennyezettségével, a szennyezési forrásokkal foglalkozunk a továbbiakban.

#### A víz szennyezettsége

A víz szennyező forrásai alapvetően négy csoportba foglalhatók:

1. Városi szennyvizek
2. Termálviz szennyezések
3. Üzemek szennyezései
4. Növényvédőszer-maradványok szennyezése

Szentes városban a szennyvizek eltávolításának két módja ismeretes:

1. szikkasztással
2. csatornázással tisztító műveken keresztül

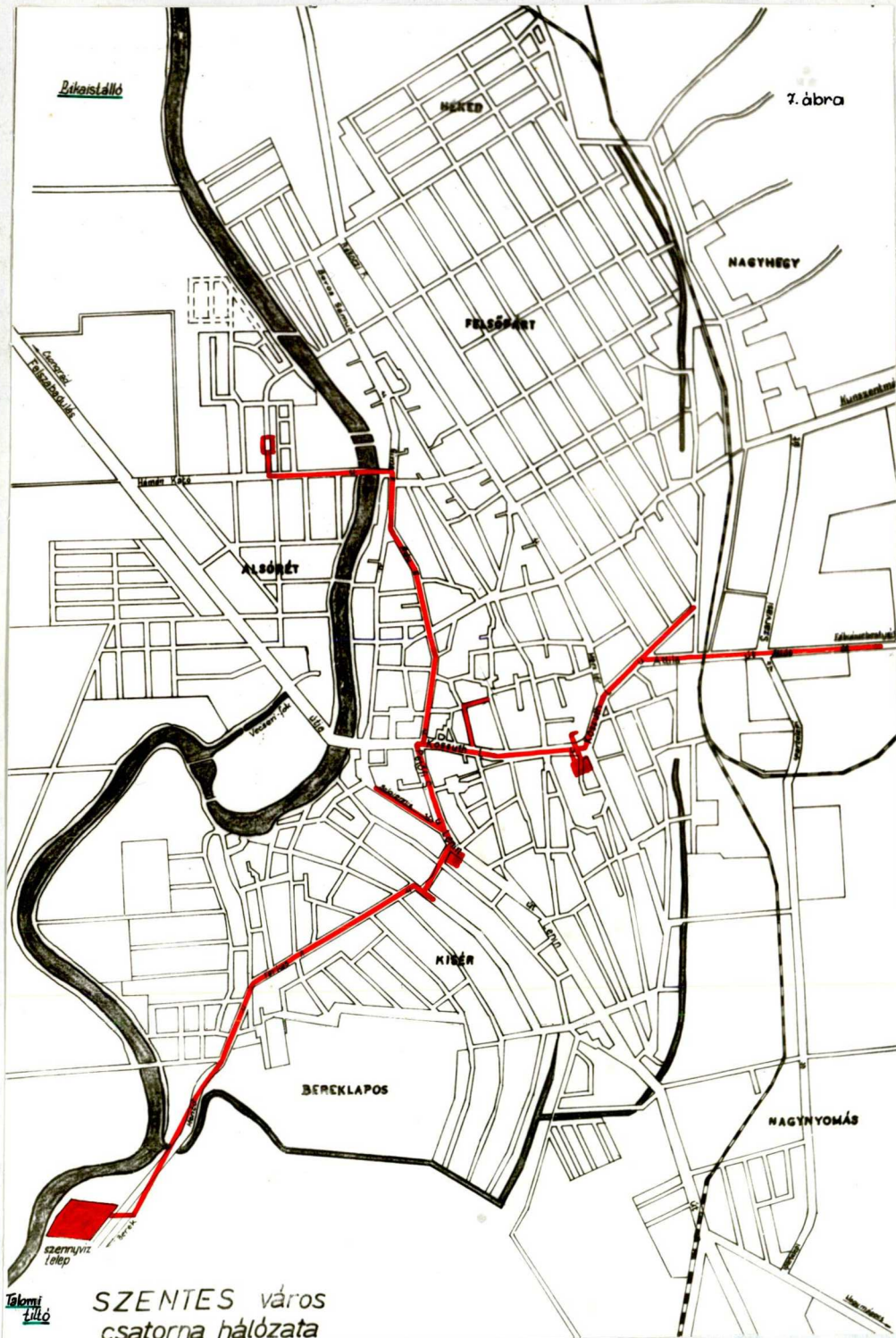
Az első módon a szennyvíz a talajvizet szennyezi s azon keresztül a Kurcát.

A csatornázott szennyvíz tisztítása kétféleképpen történik:

1. központi tisztítótelepen
2. üzemek, intézmények saját telepein

Szentes város szennyvízcsatorna hálózatát a 7. ábra mutatja.

7. ábra





A 7.ábrán látható nyomvonalakon jut el a városi szennyvíz a központi tisztítótelepre. Így a Központi szennyvíztisztító telep szennyvizének összetétele 50 %-ban házi és 50 %-ban ipari eredetű. A városi csatornahálózat hossza 7,5 km, melyre 104 bekötés történt, ezzel kb. 1200 lakás és megközelítőleg 4000 fő van ellátva szennyvíz elvezető csatornával. /A lakosság kb. 10 %-a./ A központi szennyvíztisztító telep kapacitása 4000 m<sup>3</sup>/nap, a beérkező összes szennyvíz mennyisége általában 2980 m<sup>3</sup>/nap. Az elvezetésre kerülő szennyvíz mennyiségét jelentősen növeli az infiltráció. Javaslatunkra - a telepet bővítették. Ez a munka már befejeződött, de nem oldotta meg teljes mértékben a szennyvizek tisztítását. Megállapíthatjuk azonban, hogy a telep bővítésével a tisztítás hatásfoka javult, de nem mondható kielégítőnek.

A következőkben ismertetjük a Központi tisztítótelep vizsgált mutatóinak eredményeit:

1. táblázat

K o m p o n e n s e k	nyers szenny- víz tisztítási előtt		kétszintes ülepítő után		biológiai tisztítás után	
	mg/l	mg/l	hatás- fok	mg/l	hatás- fok	
<b>Oxigénfogyasztás /KM<sub>n</sub>O<sub>4</sub>/</b>						
eredeti	370	185	50 %	120	68 %	
ülepített	220	130	41 %	90	59 %	
<b>Oxigénfogyasztás /K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>/</b>						
eredeti	930	550	41 %	340	63 %	
<b>Biokémiai oxigénigény /5 napos/</b>						
eredeti	210	170	19 %	120	43 %	
ülepített	130	100	23 %	70	46 %	
<b>Lebegőanyagtartalom</b>						
	1080	210	81 %	92	91 %	
<b>Összes oldott anyag</b>						
	880	860	-	900	-	

Láthatjuk, hogy a tisztítás hatásfoka nem kielégítő. Egy jól működő biológiai berendezéstől általában 90-95 % hatásfokot lehet elvárni. Így igen nagy mennyiségű szennyező anyag jut be naponta a recipiensbe, ezt a következő adatok mutatják;

Szervesanyagból: 0,34 kg/lx2980 m<sup>3</sup>/nap=1013,2 kg/nap

Lebegőanyagból: 0,092 "/l x 2980 m<sup>3</sup>/nap= 274,2 "

Oldott anyagból: 0,900 "/l x 2980 m<sup>3</sup>/nap=2682,0 "

Szentés városban vannak olyan üzemek, intézmények, melyek nincsenek rákötve a városi szennyvízhálózatra, hanem önálló tisztítóval rendelkeznek. Ezek közül a Kurca a befogadója a Damjanich laktanya kb. 350 m<sup>3</sup>/nap, a Városi Tanács Kórháza kb. 566 m<sup>3</sup>/nap és az új SZTK pontosan nem mérhető szennyvizének.

A Nagyvölgyi csatorna víze a Talomi tárolón keresztül jut a Kurcába, így a Nagyvölgyi csatornába jutó vizek is a Kurca szennyezettségét fokozzák. A Kontakta Alkatrészgyár kb. 500 m<sup>3</sup>/nap, az Esze Tamás laktanya kb. 50 m<sup>3</sup>/nap, Erőtakarmánygyár, MÁV fűtőház, az ÁFOR meg sem mérhető szennyvize jut a Nagyvölgyi csatornán keresztül a Kurcába.

A felsoroltak közül a Kontakta Alkatrészgyárban az összes szennyvíz egynegyede galvanizációs üzem eredetű. Ipari szennyvíz tisztítója igen korszerű, mégis elég nagy mennyiségű cianid és nehézfém-só kerül a vízbe

A Kontakta Alkatrészgyárból kikerülő szennyvíz vizsgálati eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat

Komponens	cca	M i n t a v é t e l i d e j e /1976/			
		05.11	06.16	10.10	
ciántalanító, közömbösítő és ülepitő után, a Kurcába való ömlésnél					
Réz	mg/l	10,3	2,4	41,0	5,0
Kadmium	mg/l	20,0	18,0	1,2	33,0
Nikkel	mg/l	22,3	5,9	13,6	1,7
Cink	mg/l	11,4	8,1	30,0	90,0
Szabad cianid	mg/l	5,4	0,2	0,4	1,3
Összes cián	mg/l	3,2	7,9	4,7	9,8
Króm /III/	mg/l	40,0	13,4	18,5	6,9
Króm /VI/	mg/l	9,8	22,0	50,2	27,1

A kadmium vegyületek, ha bekerülnek a vízfolyásba mérgezést okoznak. A mérgezésnek az a lényege, hogy a kadmium sók a bélnyálkahártya fehérjét megváltoztatják a felszívódás után. Megemlíthetjük azt is, hogy Japánban egy üzem közelében, amelyik szennyvizet bocsájtott ki és a kadmiumot katalizátornak használta, veszedelmes betegségekre lettek figyelmesek. Súlyos csont elváltozás jelentkezett a nőknél. Japánban a jajgatás szava: itai-itai, s innen nevezik azóta is a betegséget itai-itai kórnak.

A 2. táblázat adatait mérlegelve a kadmium a rizstermesztéssel került a csatornába. A kadmium-tartalmú szennyvizet rizsföldek öntözésére használták. A vízben csak 1,5 mg/l a megengedett mennyiség.

A króm vegyületek és sóik is mérgezőek. A cink és vegyületei sejtmérgek. A cián és annak vegyületei szintén veszélyes mérgek, mivel megakadályozzák a sejtek oxigén felvételét. A szervezetbe kerülő cián reakcióba lép a vassal és az átalakított vegyületek nem tudják az oxigént felvenni, az oxigénhiány rövid idő alatt halálos.

A Kurca mellett ilyen mérgezésekről még nem hallottunk, ezt csak azzal magyarázhatjuk, hogy a Kurca partja meredek, az állatok emiatt nem tudnak inni.

Az ülepitőkben összegyűlt fémhidroxidok /hulladék iszapok/ elhelyezése nem oldható meg, mivel még nincs méregtelenítő. Ez a megállapításunk nemcsak a Kontakta Alkatrészgyárra vonatkozik, hanem az országban lévő valamennyi galvánüzemre is.

A többi tisztítómű közös jellemzője, hogy elég régiak és hatásfokuk kicsi. Így a városi hálózaton kívül legalább 2000 m<sup>3</sup>/nap ellenőrzött szennyvizet jut még a Kurcába. Ebből a vízből is mérgek jutnak a folyóba.

Sajnos vannak olyan ellenőrizhetetlen betorkolások is, amelyet nem lehet felmérnünk. Ezek a szennyvizet bekötések a belterületen elszórtan a meder mindkét oldalán kerülnek legálisan vagy illegálisan bevezetésre. A bevezetett szennyvizet esztétikailag kifogásolt /szin, szag/ hatás mellett jelentős vízminőség károsító hatással is bírnak. /8. ábra/

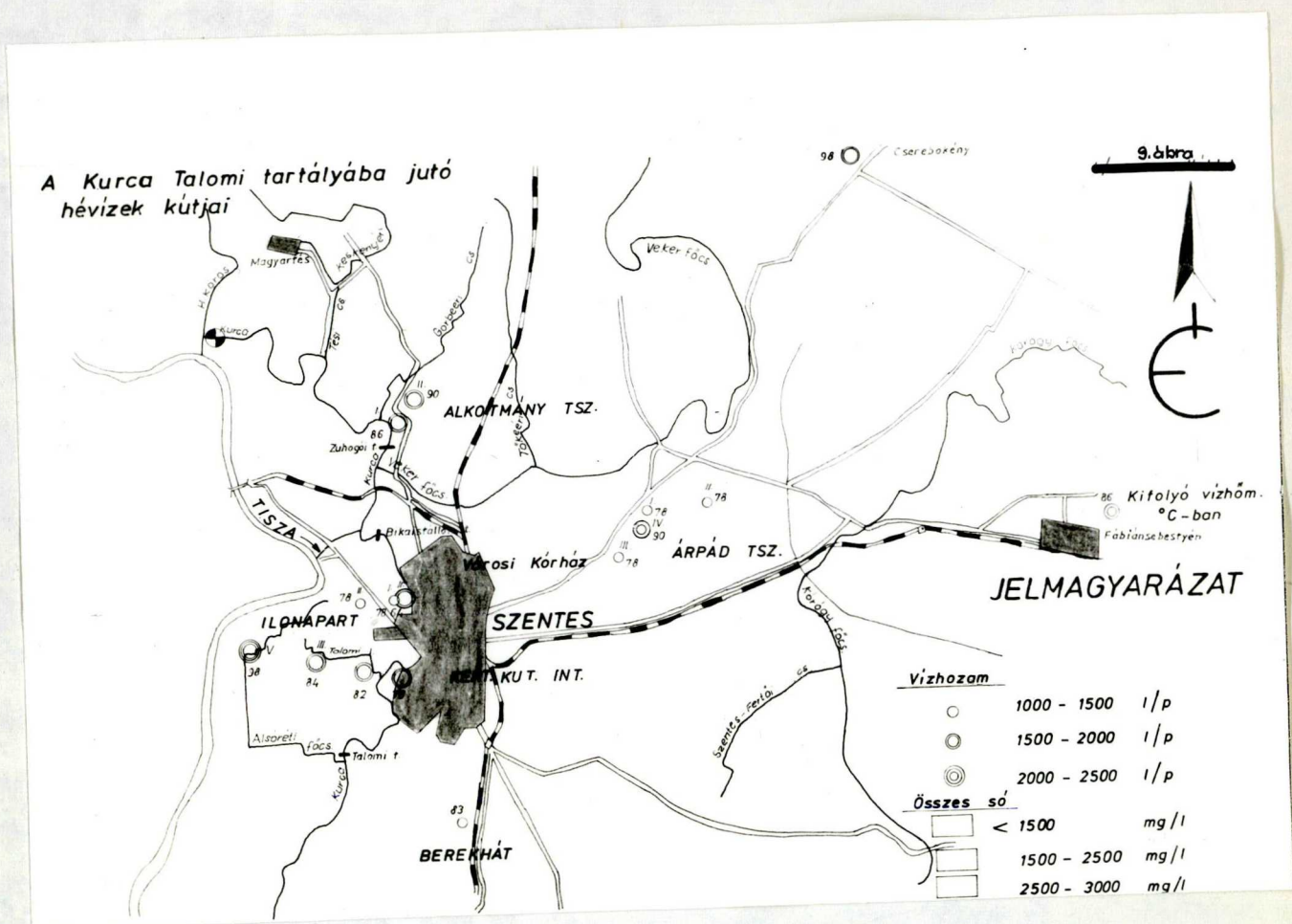
8. ábra



**Nem engedélyezett szennyviz-  
betorkolás**

Az 1960-as évek elejétől jelentkezett Szentés térségében:  
a termálviz. A termálkutak helyszínrajzi elrendeződését 9. ábra  
mutatja.

9.ábra



A Kurca szentesi tartályának /Talomi tartály/ egyik számottevő szennyező forrása az idejutó csurgalék és használt termálviz. A közismerten jó termálvizfeltárási lehetőségekkel bíró területen jelenleg 21 db termálkút mintegy 38 000 l/p/38 m<sup>3</sup>/p/vize kerül a Kurca Talomi tartályába. Károsító hatásuk a nagy Na<sup>+</sup> % és oldott sótartalom következtében jelentkezik, nem számottevő hőszennyezés is előfordul. A hőszennyezés inkább csak közvetlenül a Kurcába bevezetett három termálkút vizére vonatkozik, a többiek csurgalékvíze már lehülve érkezik. A magas hőmérsékletű víz nemcsak hőfokánál fogva károsítja a víz élővilágát, hanem csökkentve a gázoldékonyságot oxigénhiányt is teremt a vízben.

A döntőbb károsító hatás azonban inkább a termálviz nagy oldott sótartalmában jelentkezik. A vegyi összetételüket tekintve alkálihidrogénkarbonátos típusú termálvizek igen magas nátriumtartalma az öntözött területek szikesedését okozhatja. A csurgalék termálvizeket befogadó felszíni vízfolyások vizének sótartalom növekedése annak édesvízi élővilágát erősen károsítja, élvezhetetlenné teszi a halak húsát, szélsőséges esetben a benne lévő fenol toxikus hatású is lehet.

Felmérve a jelenlegi bevezetéseket az alábbi mennyiségű oldott sótartalom jut a termálvizekből a Kurca Talomi tartályába, a sómennyiséget tonnában napra adjuk meg;

Vekeréri csatornából	20,2 tonna/nap
Talomi csatornából	16,4 "
Kurcából közvetlenül	8,5 "
Zuhogói tartályból	6,6 "
Nagyvölgyi csatornából	<u>2,3 "</u>
Ö s s z e s e n :	54,0 tonna/nap

Ezek az adatok a termálkutak maximális üzemi kihasználására a megszakítás nélküli napi 24 órás üzemelésére vonatkoznak. A valóságban ennél kevesebb a bejutó sótartalom, mert a kutak üzemeltetése nem permanens sem időben, sem vízhozamban. Az elriasztó mennyiségű só a közeljövő tervezett termálkut fúrásaival még csak növekedni fog. Várhatóan a Vekeréri főcsatorna sóterhelése fog több mint duplájára nőni a szentesi Árpád Termelőszövetkezet újabb hat-nyolc termálkútjának létesítésével. Közvetlenül a Kurcába kerül a Kórház kettős számú és a Városi Strandfürdő tervezett új termálkútjának vize is. Az új kutak fúrása után összesen a bevezetett termálvizekkel mintegy 80 tonna/nap oldott sótartalom jut a Kurca szentesi szakaszába. Így tovább romlik a Kurca öntözővízként hasznosítható vízminősége. A következőkben ismertetjük az öntözővizekkel kapcsolatos kérdéseket;

/4/1962. Mg. Értesítő 5.sz./ FM. sz. utasítás/

- 1./ a./ a víz kémiai tulajdonságai
- b./ az öntözőndő talaj tulajdonságai

c./ a termesztendő növény fiziológiai tulajdonságai

d./ az öntözés módja

2./ Az öntözésre felhasználandó vizek minőségének elbírálásánál a kémiai tulajdonságok lényegesek:

a./ a vizek összes sótartalma /mg/l/

b./ a vízben oldott nátrium sók viszonylagos mennyisége  
/Na %/

c./ az anion összetételének megfelelő víztípus

d./ a szóda egyenérték abban az esetben, ha a víz kémiai javításra szorul.

Közöljük az öntözővizek minősítésének szabványát is /ATIVIZIG/

**M i n ő s í t é s :**

- |             |   |
|-------------|---|
| I. osztályú | Öntözésre minden esetben alkalmas   |
| II. "       | Öntözésre egyes talajféleségeknél alkalmas  |
| III. "      | Öntözésre szikes talajféleségeknél kivételesen alkalmazható, ha talajjavítással nincs egybe-<br>kapcsolva.        |
| IV. "       | Öntözésre kémiai vízjavítás után használható  |
| V. "        | Öntözésre hígításos vízjavítás után minden<br>öntözésre vízjavítás után egyes talajfélesé-<br>geknél alkalmazható |
| VII. "      | Öntözésre nem alkalmas  |

A minősítés alapján a Kurca vizének vizsgálati eredményeit és minősítését adjuk meg a 3. táblázatban.

3. táblázat /1-4/

A Kurca öntözővíz minősége Magyartésnél /fő vizkivétele/  
/1/

Mintavétel dátuma 1976	Összes oldott anyag mg/l	Na %	Mg %	Minősítés
03.19.	350	28,6	24,7	Minden esetben alkalmas
04.24.	340	44,8	26,2	"
05.10.	204	23,8	27,3	"
06.20.	266	28,5	22,8	"
06.26.	230	26,8	28,0	"
07.11.	230	25,8	29,5	"
08.13.	220	29,0	19,2	"
09.10.	304	29,8	37,8	"

A Kurca öntözővíz minősége Szentos város felett  
/Bikaistállónál/ /2/

Mintavétel dátuma 1976	Összes oldott anyag mg/l	Na %	Mg %	Minősítés
03.12.	580	44,7	25,8	Öntözésre szikes talajfélésegeknek kivételesen alkalmas
04.24.	643	55,7	36,6	"
05.10.	945	57,2	36,5	"



A Kurca öntözővíz minősége Szentesen a város alatt

/Talmi tiltónál/ /3/

Mintavétel dátuma 1976	Összes oldott anyag mg/l	Na %	Mg %	Minősítés
03.19.	670	67,0	23,7	Öntözésre higitásos vízjavítás után minden esetben alkalmas
04.24.	852	75,4	24,2	Öntözésre higitásos vízjavítás után egyes talajfélésegeknél alkalmas
05.10	827	73,4	17,1	"

A Kurca öntözővíz minősége Szegvárnál /4/

Mintavétel dátuma 1976.	Összes oldott anyag mg/l	Na %	Mg %	Minősítés
05.17.	1 280	73,2	13,2	Öntözésre nem alkalmas
06.04.	645	65,8	41,4	Öntözésre szikes talajfélésegeknél kivételesen alkalmas
07.09.	670	50,6	54,3	"
08.03.	480	51,5	80,2	"
09.08.	430	58,3	31,3	"

A vizsgálati eredményekből láthatjuk, hogy az öntözővíz minősége lefelé haladva egyre romlik. Ez a romlás a középső tartályban kezdődik meg erőteljesen. A nagyfokú romlás elsősorban a termálvizek hatására következik be.

Az iparszerű mezőgazdasági termelés szakosított állattartó telepeket hozott létre, növekedett a géppark, tért hódított a kemizálás. Tapasztalataink szerint a mezőgazdasági üzemek szennyvíz elhelyezése és tisztítása nincs megoldva, vagy ha igen, többnyire nem megfelelő módon, ami nem áll összhangban az üzem korszerű működésével és felszereltségével. A szennyvizek tisztítatlanul közvetlenül a Kurcába, vagy annak mellécsatornáiba kerülnek. A következő üzemekre gondoltunk:

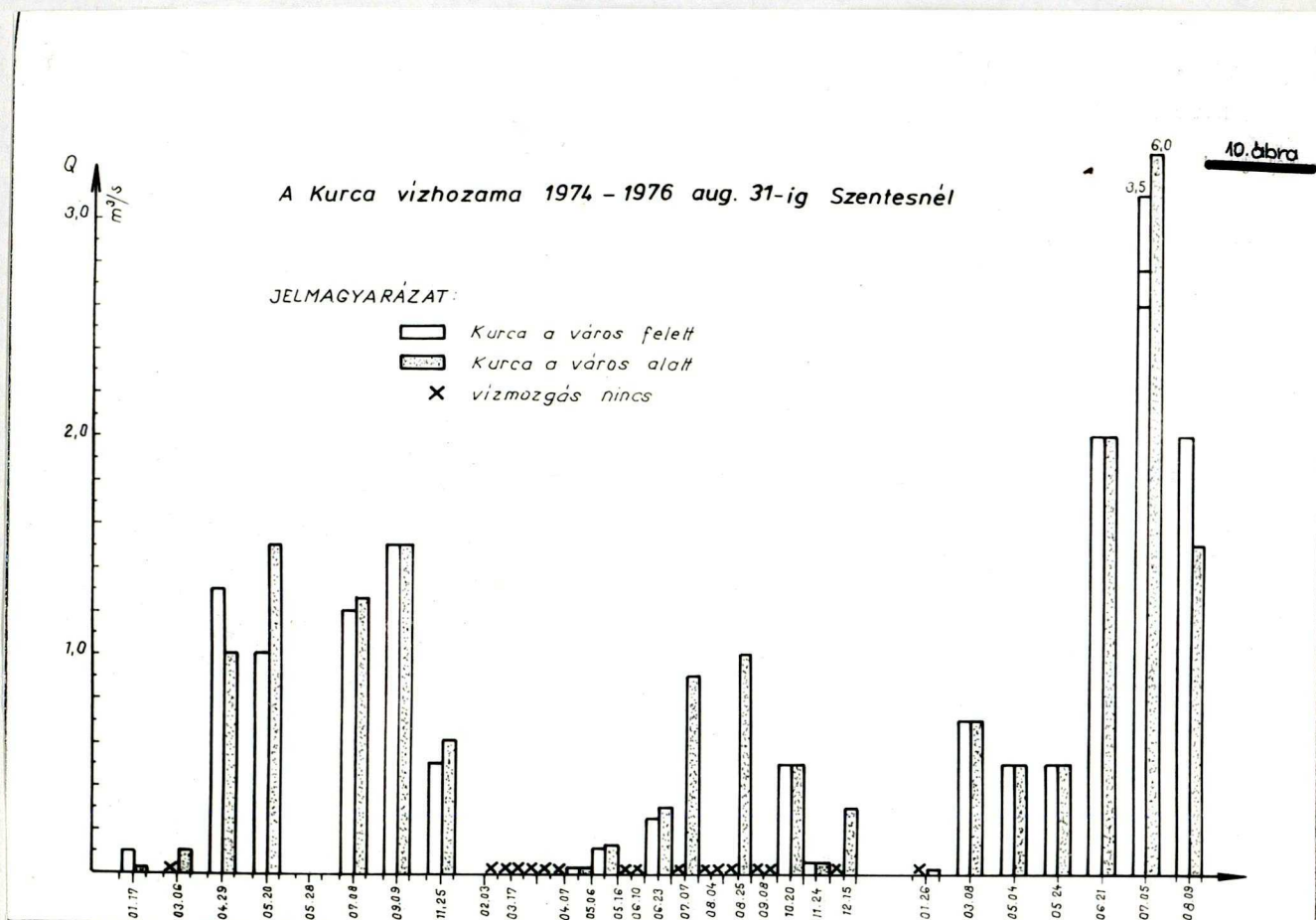
- 1./ A szentesi Alkotmány Mezőgazdasági Termelőszövetkezet Ollai-féle majorja, melynek 324 férőhelyes szarvasmarha telepe és 17 000 fh-es baromfi telepe van. A telep szennyvizei meghatározott időben terhelik a Kurcát;
- 2./ A szentesi Pankotai Állami Gazdaság kistőkei üzemegységének sertéstelepe folyamatosan terheli;
- 3./ A szentesi Árpád Mezőgazdasági Termelőszövetkezet bikatelepe folyamatosan kis szennyvíz mennyiséggel - de annál több szervesanyag tartalommal;
- 4./ A szentesi Árpád Mezőgazdasági Termelőszövetkezet pulykatelepe és gépműhelye szintén folyamatosan;
- 5./ A szentesi Termál Termelőszövetkezet Központi major /Ilona part/ csibenevelő, tejház szintén folyamatosan.

A mezőgazdasági kertészeti üzemeknél külön kell említenünk a növényvédőszerrel kapcsolatos problémát. Mindenki által ismert kérdés az 1971. óta húzódó DIKONIRT szennyezési probléma Szentes térségében. Ezzel a vegyszerrel is bővült az öntözővíz minősítési rendszer. Ez a szer az országosan alkalmazott normatívákban nem szerepelt, még ma sem tudunk szerepeltetéséről. A Szentes környéki sőláségtermesztés egyre fokozódó gondjai mutatták meg, hogy jelentős és részben vízminőség védelmen is alapuló környezet alakítási-fejlesztési munkáknak szembe kell nézni a mezőgazdasági kemizálás mindkét összetevőjével: a műtrágyákkal és hangsúlyozottan a nö-

vényvédőszerekkel is. A peszticid szennyeződés kialakulása az egész vizi ökoszisztémát és a Kurca környezetvédelmi rendezésének feltételeit alapvetően befolyásolja. Megállapíthattuk, hogy a 0,16 mg/l 2,4-D maximális szennyeződési érték az évek során 0,001 mg/l, az ún. stabilizációs szint alá esett vissza. A vizsgált vegyületek közül a 2,4,5-T-re és az MCPA-ra is megközelítéssel az előzőhöz hasonlóan visszaesést tapasztaltunk.

A mélyfekvésű, illetve a mélyvezetésű csatornában a mezőgazdasági tevékenység következtében kialakuló növényvédőszer szennyeződés gyakorlatilag a Kurca teljes szakaszán végigvonul. A felszíni vizek peszticid szennyezettsége az iszapban is kontaminációs göcöt alakít ki, ahol csak aerob viszonyok között következik be a lebomlás, anaerob iszapban még a vegyszerezés után fél évvel is 0,5 mg/kg 2,4-D-t találtak. A két fázis az iszap és a vízfelület határán lejátszódó diffúziós jelenségek esetében megközelítőleg egyensúlyra vezető fiziko-kémiai reakcióról van szó, így szermaradvány utánpótlásról mintegy 50 %-os valószínűséggel kell számolni aerob és 100 %-ossal anaerob iszap esetén.

A Kurca vízminőségét ha jellemezzük jelenlegi használata mellett átmenetet képez az élő vízfolyás és az állóvíz jellegű holtmeder között. Vízkémiai és hidrobiológiai viszonyai pedig egyértelműen azt bizonyítják, hogy az élővízfolyástól igen távol esik, míg általában minden paraméterben és majdnem egész évben uralkodik az állóvízi, illetve holtág jellege. A vízhozam alakulását szemléltetjük a 10. ábrán a város feletti és alatti vizsgálati pontokon.



A 10. ábra alapján megállapíthatjuk, hogy a város feletti és alatti vizsgálati helyeken mért, illetve becsült vízhozam adatokban lényeges eltérés nincs. A becslés nem alkalmas módszer az öntözési időnyben elhasznált és az elpárolgott vízmennyiség tisztázására és arra sem, hogy a bekerülő szennyvizek, talajvizek mennyiségét megállapítsuk. A mennyiségi megállapítás nélkül is lehet a minőséget értékelni. Az ábra alapján egyértelműen megállapítható, hogy a vízhozam a mintavételek igen nagy százalékában nem értékelhető. /x-szel jelzettek/. A meder keresztmetszvényének ismeretében az alig 1-2 m/sec-os vízhozamokat ha figyelembe vesszük, érthetővé válik az állóvízi jelleg kialakulása.

Az eredményeinket - ha korlátozott mértékben is - de kiegészíti és alátámasztja a korábban - 1966 és 1972 között - végzett vizkémiai vizsgálataink, amikor a KGST szabvány előírt módszereivel dolgoztunk. A kapott eredményeket a 4., 4/a., 4/b., és 5., 5/a., 5/b. táblázatokban foglaltuk össze az értékelhetőség szerint csoportosítva.

4. táblázat

Kurca Szentos felett /Bika istállónál/

Oxigénháztartás mutatói

Vizsgált év	Oxigén fogyasztás		Oxigén telítettség		BOI <sub>5</sub>	
	$KMnO_4$ ülepített mg/l	$K_2Cr_2O_7$ ülepített mg/l	%	%	mg/l	mg/l
db	min.	max. mérték a.	min.	max. mérték a.	min.	max. mérték a.
1966-1970	5	17	23	205	1,3	25
	37	69				
44	24	38	56		8,5	
1971	14	39	29	232	6,8	28
	38	92				
6	20	56	63		14,7	
1972	6,7	18	29	125	6,9	16
	13,6	59				
7	9,6	35	64		10,4	

A Kurca Szentos feletti részén /Bikaistálló/

## A sóháztartás mutatói

Vizsgált év	Ca <sup>2+</sup>		Mg <sup>2+</sup>		Összes keménység nk <sup>o</sup>	Cl <sup>-</sup>		SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>		Összes oldott anyag		Na		
	mg/l		mg/l			mg/l		mg/l		ng/l		%		
	min.	max.	min.	max.		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
db	mérték a.		mért.a.		mérték a.		mért.a.		mért.a.		mért.a.			
1966-1970	28		2		8,7		21		30		221		17,7	
		76		13		22,1		38		93		1180		76,0
44		47		8		15,3		30		60		847		69,0
1971	25		4		8,2		18		17		320		39,0	
		75		23		21,0		70		74		1100		72,3
6		51		13		12,3		39		42		706		53,6
1972	37		4		8,4		21		33		280		28,7	
		61		17		11,2		47		84		930		73,0
7		47		11		9,2		37		54		497		45,6

4/b. táblázat

A Kurca Szentés feletti részére /Bikaistálló/

Egyéb komponensek

Vizsgált év	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>		Fenolok	
	mg/l		mg/l		mg/l		mg/l	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
db	mért. a.		mérték a.		mért. a.		mért. a.	
1966-1970	0,1		0,4		0,00		0,000	
		15,1		6,0		2,9		0,022
44		2,1		2,0		0,3		0,004
1971	0,75		0,6		0,00		0,000	
		3,7		8,7		4,2		0,04
6		2,1		2,3		0,27		0,02
1972	0,25		0,0		0,20		0,003	
		12,0		6,5		2,12		0,035
7		4,5		5,9		0,72		0,024

5. táblázat

A Kurca Szentos alatti része /Talmi tiltó/

Az oxigénháztartás mutatói

Vizsgált év	Oxigén fogyasztás		Oxigén telítettség	BOI <sub>5</sub>	
	$KMnO_4$ ülepített mg/l	$K_2Cr_2O_7$ mg/l		mg/l	
	db	min. max. mérték	min. max. a. mérték	min. max. mért.a.	min. max. mért. a.
1966-1970	9,6	29	11	2,4	
	49	63	294	35	
50		29	46	47	11,8
1971	8,8	25	39	7,9	
	24	88	195	25	
8		16	60	51	15,0
1972	6,7	24	10	6,4	
	13	70	104	12,4	
8		9,5	35	47	11,5



## 5/a. táblázat

A Kurca Szentese alatti része /Talomi tiltó/

## A sóháztartás mutatói

Vizsgált évek	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Összes ke- ményiség	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	Össz.ol- dott anyag	Na
	mg/l	mg/l	nK	mg/l	mg/l	mg/l	%
	min. max. mért.a.	min. max. mért.a.	min. max. mért.a.	min. max. mért.a.	min. max. mért.a.	min. max. mért.a.	min. max. mért.a.
1966-70	30	2,2	7,3	21	29	226	34,6
	80	11	22,2	49	92	902	68,5
50	51	8,3	16,4	33	56	840	64,7
1971	31	5,5	7,3	29	19	374	49,0
	67	19	19,5	67	70	1020	77,6
8	47	12,9	12,3	43	39	677	65,0
1972	37	5,5	8,3	27	38	320	45,2
	54	15	12,6	56	73	960	75,5
8	44	11,0	9,4	40	55	597	61,9

5/b. táblázat

A Kurca Szentés alatti része /Tolmi tiltó/

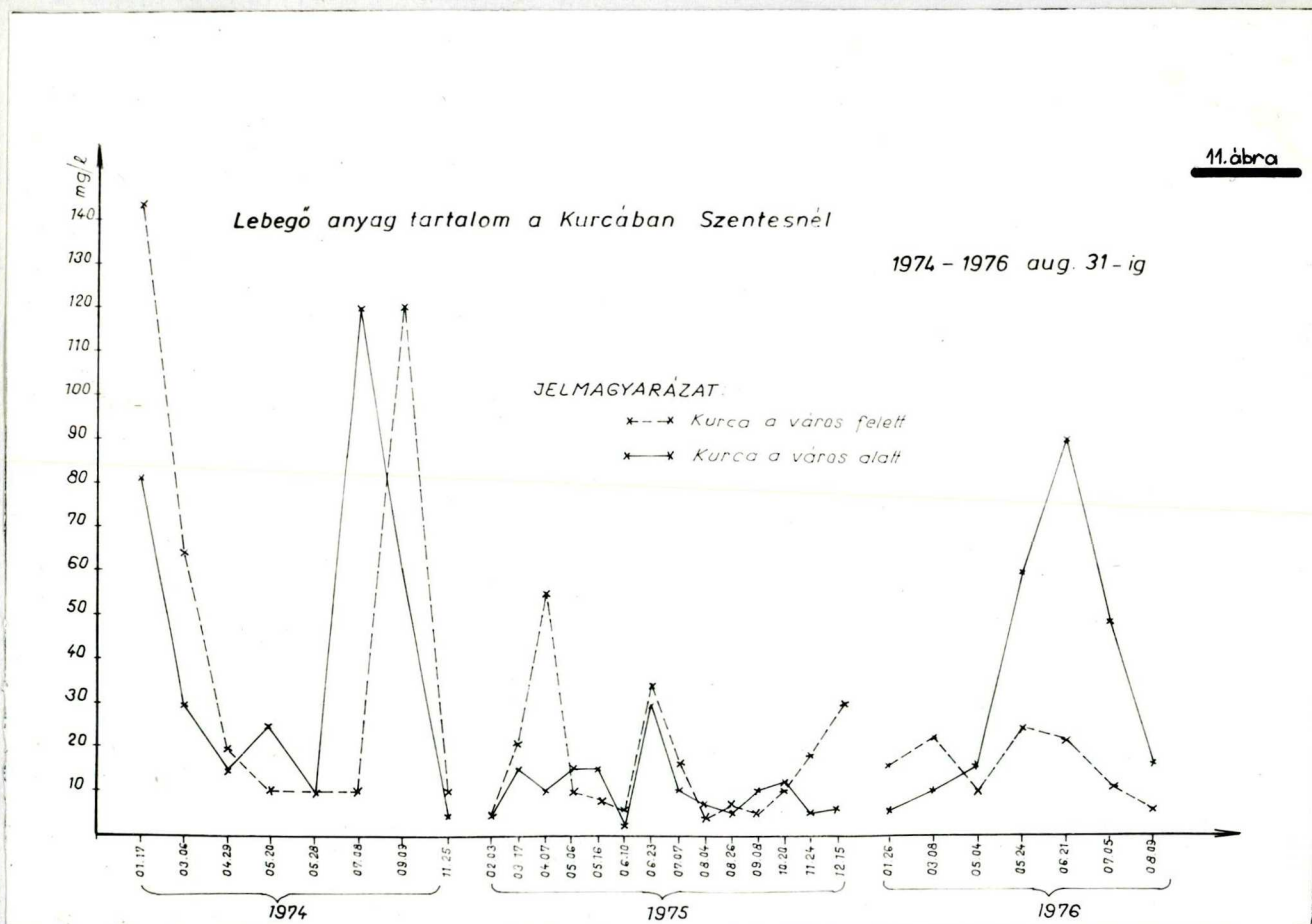
Egyéb komponensek

Vizsgált év	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>		Fenolok	
	mg/l		mg/l		mg/l		mg/l	
	min.	max. mért.a.	min.	max. mért.a.	min.	max. mért.a.	min.	max. mért.a.
1966-1970	0,20		0,9		0,00		0,00	
	18,8		3,3		2,6		0,08	
50	5,3		2,9		0,50		0,022	
1971	0,70		1,3		0,00		0,004	
	8,2		7,8		3,8		0,056	
8	5,7		4,2		0,60		0,035	
1972	0,25		0,3		0,12		0,002	
	10,6		6,8		2,8		0,03	
8	5,1		6,2		1,9		0,02	

Táblázataink mutatják, hogy a víz a kationok szerint Ca-Na, Na-Ca, illetve nátriumos, míg anionok szerint  $\text{HCO}_3$ -as, illetve  $\text{CO}_3$ - $\text{HCO}_3$ -s. Eltér a szentesi tartály vízminősége, ahol az összes keménység is igen széles határok között mozog /12  $\text{nk}^\circ$  körüli számtani középértékkel jellemezhető/. Időbeli eloszlása 8,2-22,1  $\text{nk}^\circ$  között változó, Ugyanilyen eltérést mutat a Ca-Mg ionok abszolút értéke és viszonya is. Az anionok közül a  $\text{HCO}_3$  ion koncentráció időben és térben, mint az várható viszonylag stabil, a klorid ionok koncentrációja igen nagy szórást mutat 18-70 mg/l,  $\text{SO}_4$  ionok koncentrációja még ennél is nagyobb ingadozású 17-93 mg/l. A szervesetlen komponensek értékei térben és időben is elég egyenletlen vízminőséget tükröznek.

A lebegőanyag tartalom alakulását a 11. ábra mutatjuk be.

11. ábra



A ábra alapján azt mondhatjuk, hogy a Kurca évenként előforduló maximális vízmennyiségének korrelációban kellene állni a lebegőanyag tartalommal. A maximális vízmennyiség és a lebegőanyag tartalom között nincs korreláció és az azt mutatja, hogy a Kurca keresztmetszélyében a maximális vízmozgásnak nincs olyan jellege mint az élővizeknek - élővíz jellegű hatás nem tud kialakulni. Általában azt mondhatjuk, hogy a lebegve szállított hordalék és a maximális vízmennyiség közötti korreláció bizonyos folyássebesség mellett már vitatható, igen ritkán van mindkettő maximumban. A lebegőanyag koncentráció tehát sokkal inkább egyéb tényezőkre vezethető vissza, mint a víz áramlási sebességére. Okozhatja szél, csapadék, ezek hatását jelen munkánkban nem vizsgáljuk.

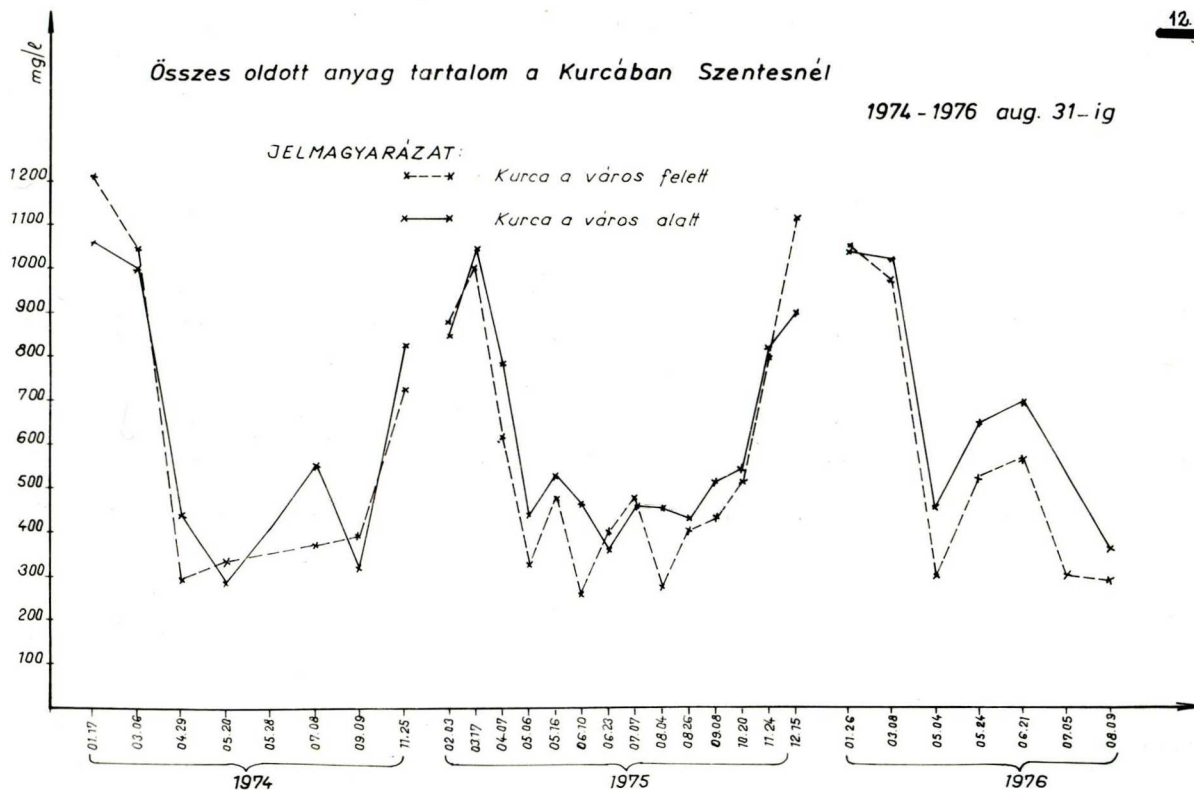
Feltehetjük a kérdést, hogy a városnak van-e hatása a lebegőanyag alakulására. Város felett illetve alatt vett vízminták alapján közel azonosnak mondhatjuk. Ezek az adatok megfontolás tárgyává teszik az élővízi jelleg kialakítása és biztosítása szempontjából azt, hogy talán a folyamatos víz utánpótlás egyedül is elegendő az élővízi jelleg kialakításához.

A vízhozam és lebegőanyag tartalom alakulása, de az összes oldott anyag-tartalom alakulása is egyértelműen a jelenlegi vízhasználattal állhat szoros kapcsolatban.

A következő ábrán az oldott anyagtartalom alakulását mutatjuk be.

12. ábra

12. ábra

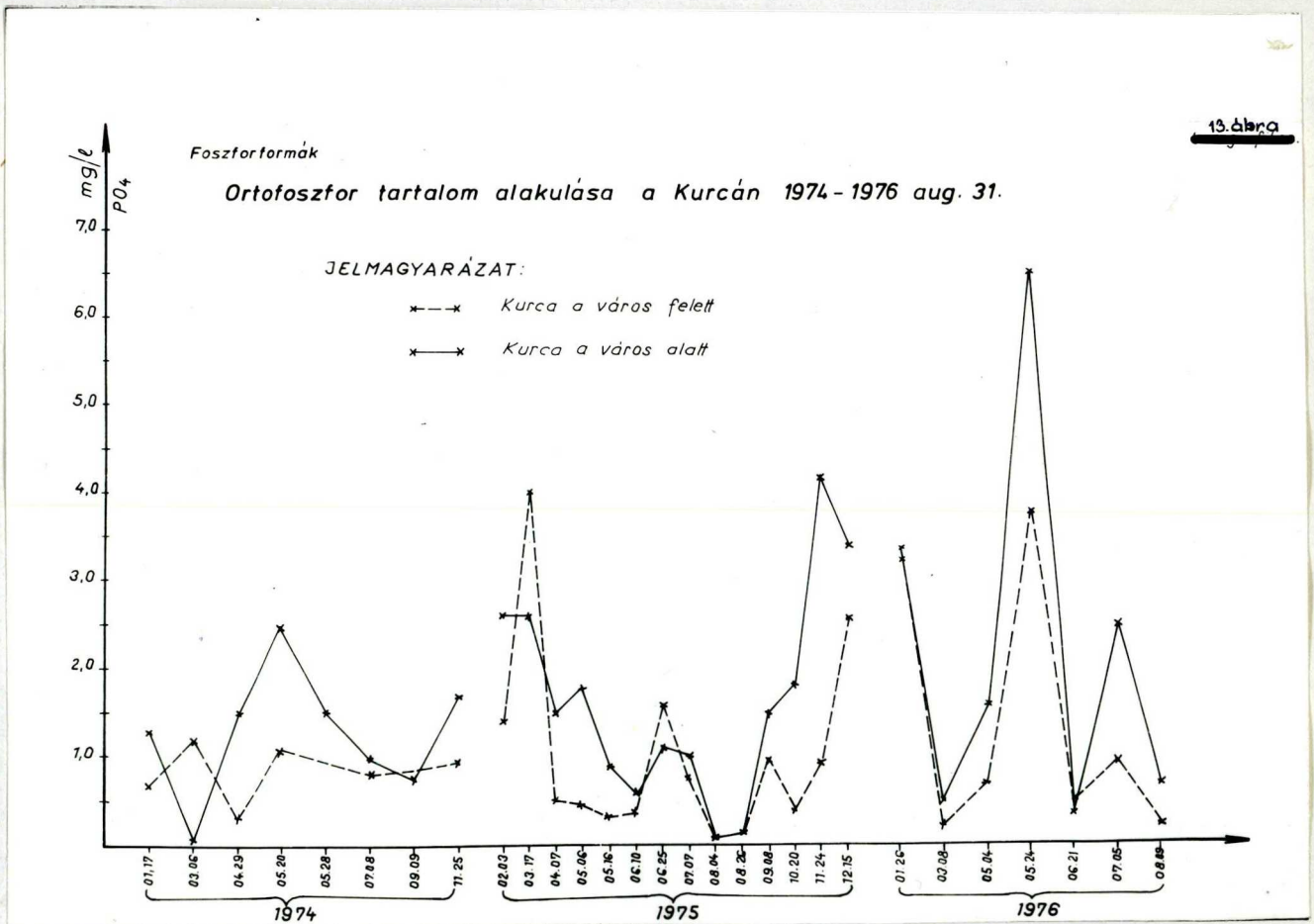


A 12. ábrán az oldott só tartalom téli maximumot és nyári minimumot mutat. Az iszapban felhalmozódott oldható só tartalomnak és a minden valószínűséggel felhalmozódott tápanyagtartalomnak is vízminőségét meghatározó szerepe van. A nyári 500 mg/l, illetve ehhez az értékhez közeli oldott só tartalom a Hármas-Körös-ből betáplált vízutánpótlás következtében alakul ki. A mederfe- néken kialakult anaerob viszonyok alkalmasak arra, hogy az iszapban lejátszódó mállás, feltáródási folyamatok során a víz oldott só tartalma - ezzel párhuzamosan tápanyagtartalma - megnövekedjék.

Ez a folyamat akkor is végbemegy, ha a meder teljesen iszaptalan, de lényegesen kisebb intenzitással, így a vízminőségre gyakorolt hatása is elhanyagolhatóbbá válhat. Öntözővizet szállító csatornák vizének összetételét vizsgálták és azt tapasztalták, hogy a vízáramlás sebességének a meggyorsításával vesz fel még a víz oldott sókat - bár ezek a sók már jelen voltak a vízben. Amikor a vízáramlás megáll újra jelentős mennyiségű só oldódik fel - újra dúsul a víz sótartalma - igen gyors áramlásnál már nincs só-felvétel, illetve tápanyagfelvétel.

A nyáron áramló víz-minőség szempontjából jónak mondható, A 13. ábrán adtuk meg az ortofoszfát tartalom alakulásának értékeit a vizsgált három évből.

13. ábra



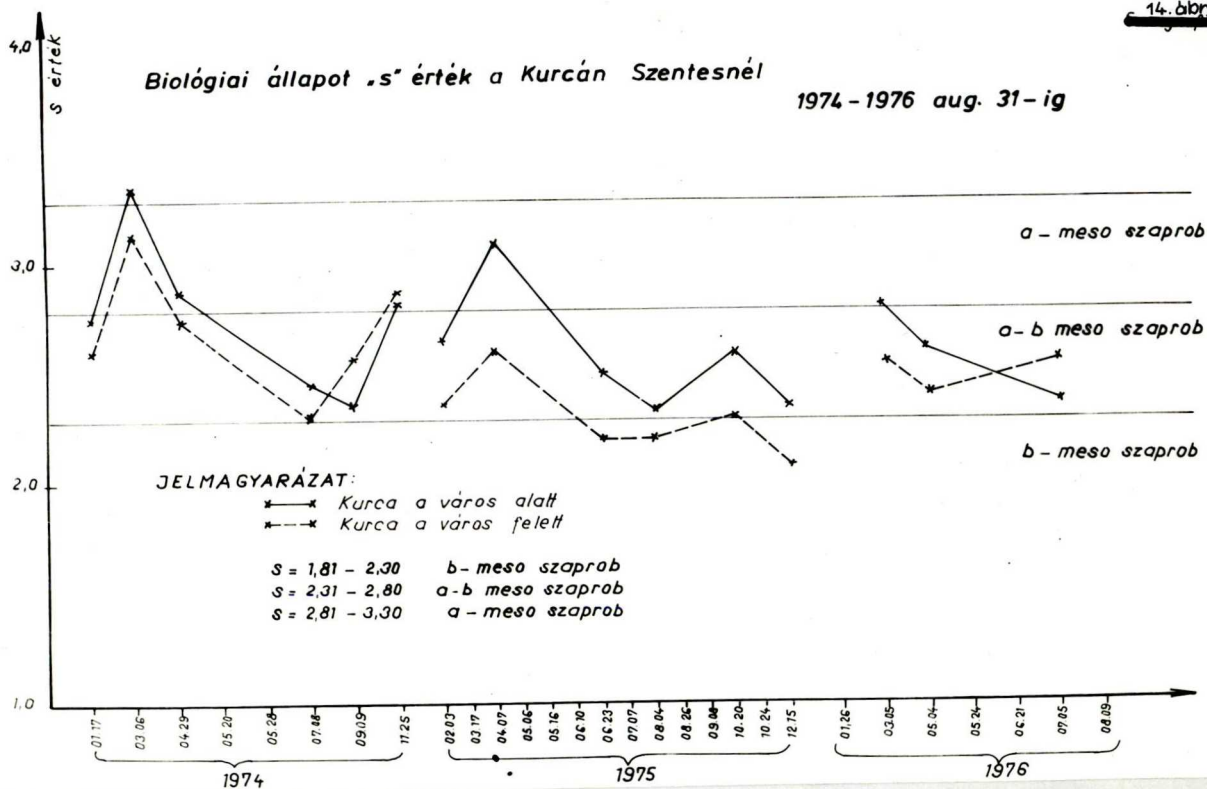
Az 1975. évi adatok mutatják a hasonlóságot az oldott só-tartalom minden évben észlelt alakulásával. Ennek ellentmondani látszik az 1974. évi és az 1976. évi adat. Mégis jellemzőnek az 1975. évi adatokat fogadjuk el, mely egyértelműen a téli maximumokkal szemben a nyári minimumokkal az iszap vízminőségét befolyásoló szerepét mutatja. Az oldott sótartalom alakulásának vizsgálataival nyert megállapítást igazolja, hogy télen az iszapban halmozódott és frissen mállott hozzáférhetővé vált foszfor beoldódik a vizekbe, legalábbis a víz-foszfor koncentrációját megnövelni képes része. Az iszapban maradt még foszfor, sőt fel kell tételezni az évről évre történő rendszeres felhalmozódását is.

Az iszapba jutott foszfor a Kurca vizének teljes leeresztése után is helyben marad, a feltáródás folyamata lassú, tovább tart mint a vízleeresztés. Az állóvizekre és a lefolyástalan területen képződött állóvizekre is jellemző tápanyagfelhalmozódás feltételei adóttak itt a Kurcán is. Az iszapban növekvő tápanyagfelhalmozódást látszik bizonyítani a három év vizsgálati adata is. Az ortofoszfát koncentráció minimumok minden évben közel azonosak, a maximumok értékei az évek függvényében egyértelmű növekedést mutatnak.

A biológiai vizsgálattal kapcsolatosan jelenleg az a véleményünk, hogy lényeges módszertani átdolgozásra szorulnak. Jól tudjuk értékelni azt, hogy a város milyen befolyással van a vízminőségre. /14. ábra/

14. ábra

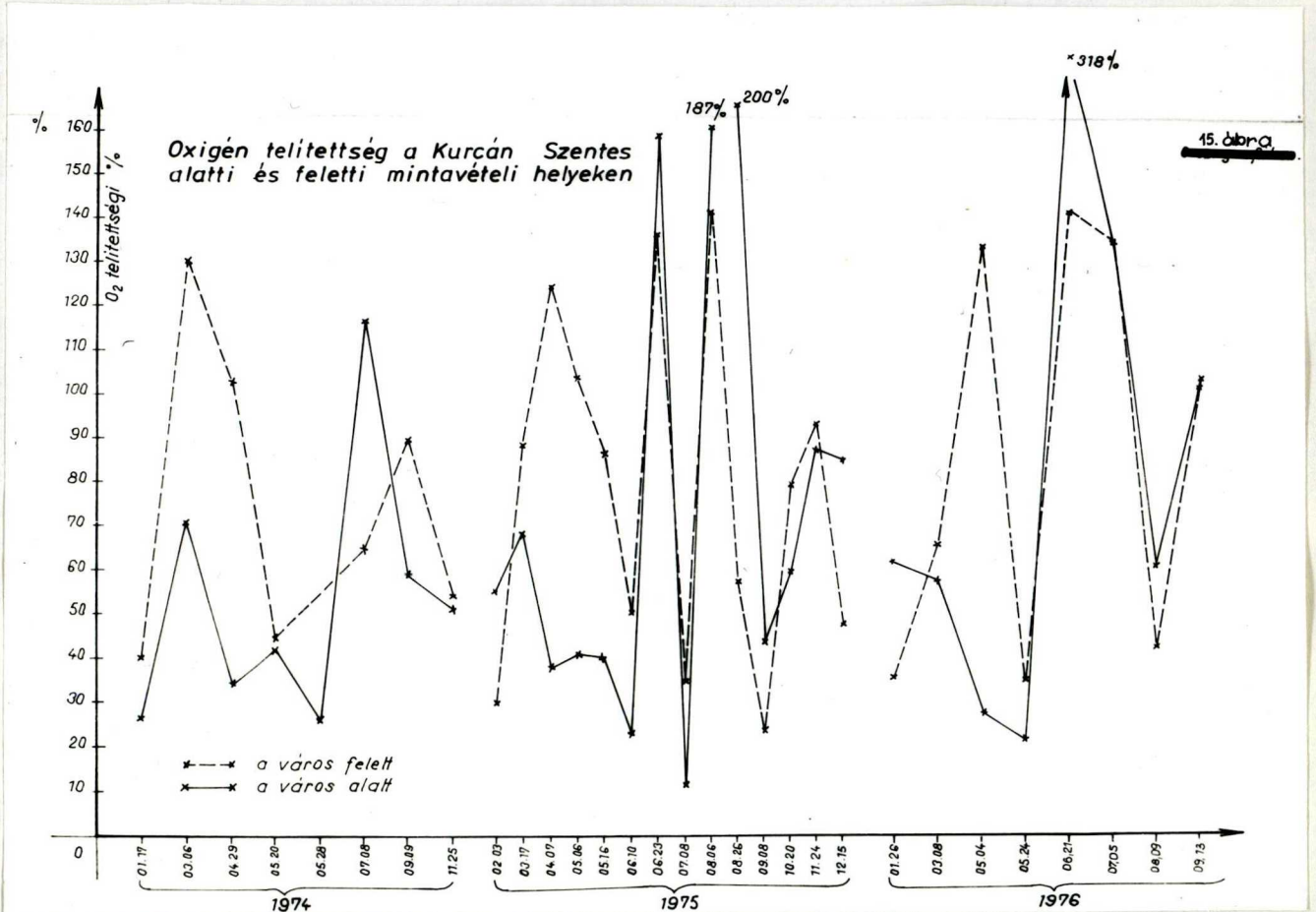
14. ábra



Ezek az adatok csaknem kivétel nélkül a város alatti részen biológiai összkép alapján rosszabb vízminőséget tükröznek, mint a város feletti részen. A biológiai vízminősítésnek a szennyezettségi foka /szaprobítás/ ugyancsak az egyik összetevője, de eddig egyedül ez tükrözte a városnak a Kurca vízminőségére gyakorolt káros hatásait. A mederből történt tápanyag dúsulás következménye a trofitásfok növekedés. /Trofitás az élőszervezetek életképessége./ Ennek konkrét több komponens segítségével történő mérése helyett csak az oldott oxigéttelítettség alakulását ábrázoltuk a 15. ábrán.



15. ábra



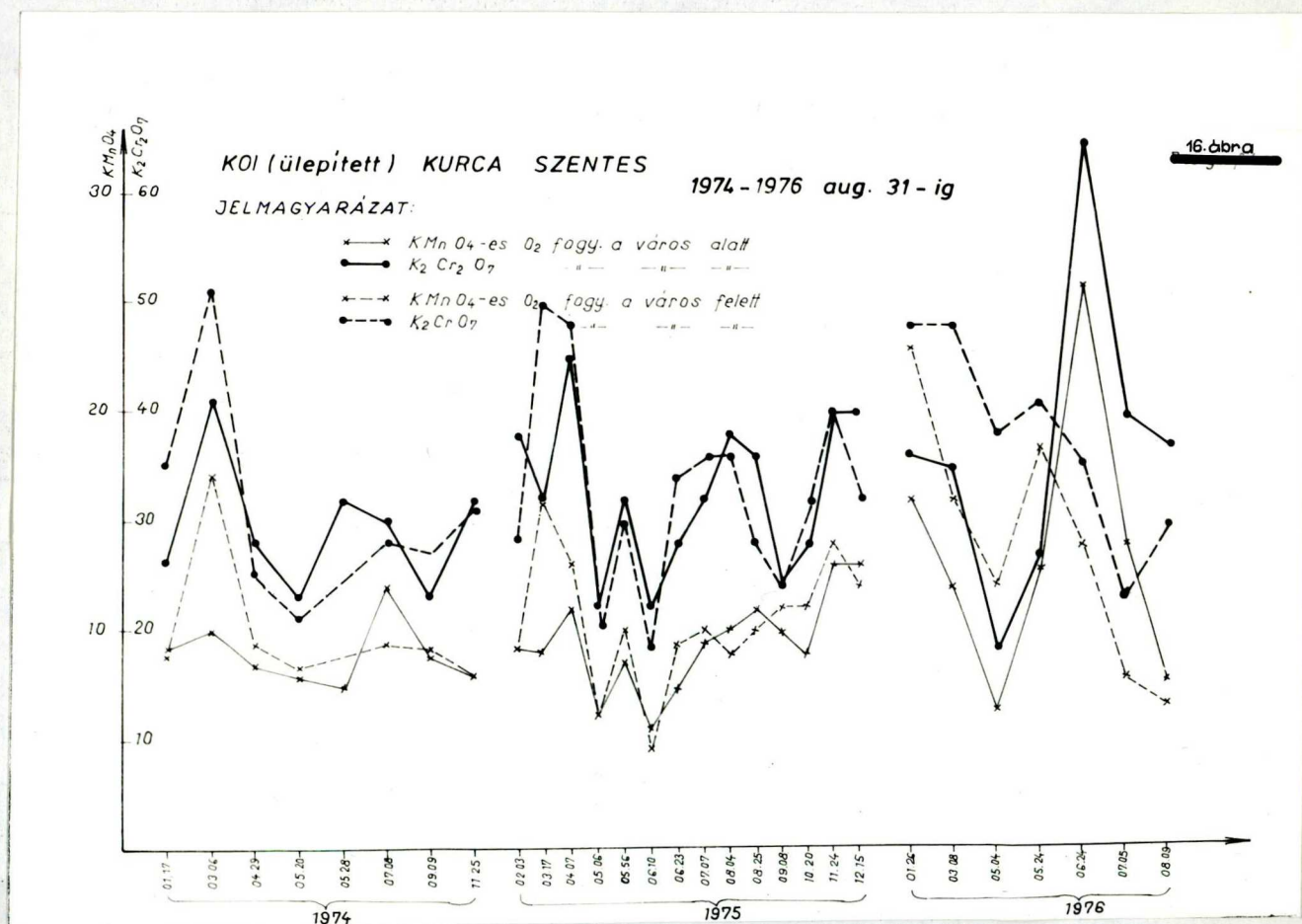
Az ábráról leolvashatjuk, hogy a három év vizsgálata egyértelmű növekvő tendenciájú értéket mutat oxigén telítettségéből. 1974-ben a szaprobítás maximummal, trofitás minimális értékekkel jellemezhető. 1974 és 1975-ben is jól látszik a város szennyező hatása, az oldott oxigéntelítettséget csökkentő - szerves eredetű anyagok - hatása a víz minőségére. Ugyanakkor a trofitásfok /élőlények életlehetőségei/ emelkedésével párhuzamosan a csökkenő szaprobítás az évek során javuló vízminőségre enged következtetni. Arra azért nem gondolhatunk, hogy a Kurca vízminősége magától rendeződjen, csak megállapíthatjuk, hogy a Kurca nem veszítette el még tisztulási képességét, képes lenne vízminőségét külső, emberi be-

beavatkozástól függetlenül is regenerálni, ha a károsítások megszűnének.

A vízminőséget javítani a szabályozás - szennyvíz távoltartása a medertől - mederkotrás, part biztosítás, a víz utánpótlás rendszeressége. Az a tény, hogy a Kurca öntisztuló kapacitása ma még jelentős, pl. mederkotrás után jelentősebb anyagi eszközök felhasználása nélkül is további vízminőség javulásra lehetne számítani.

A 16. ábrán látjuk a kémiai oxigénigény alakulását a vizsgált három évben.

16. ábra



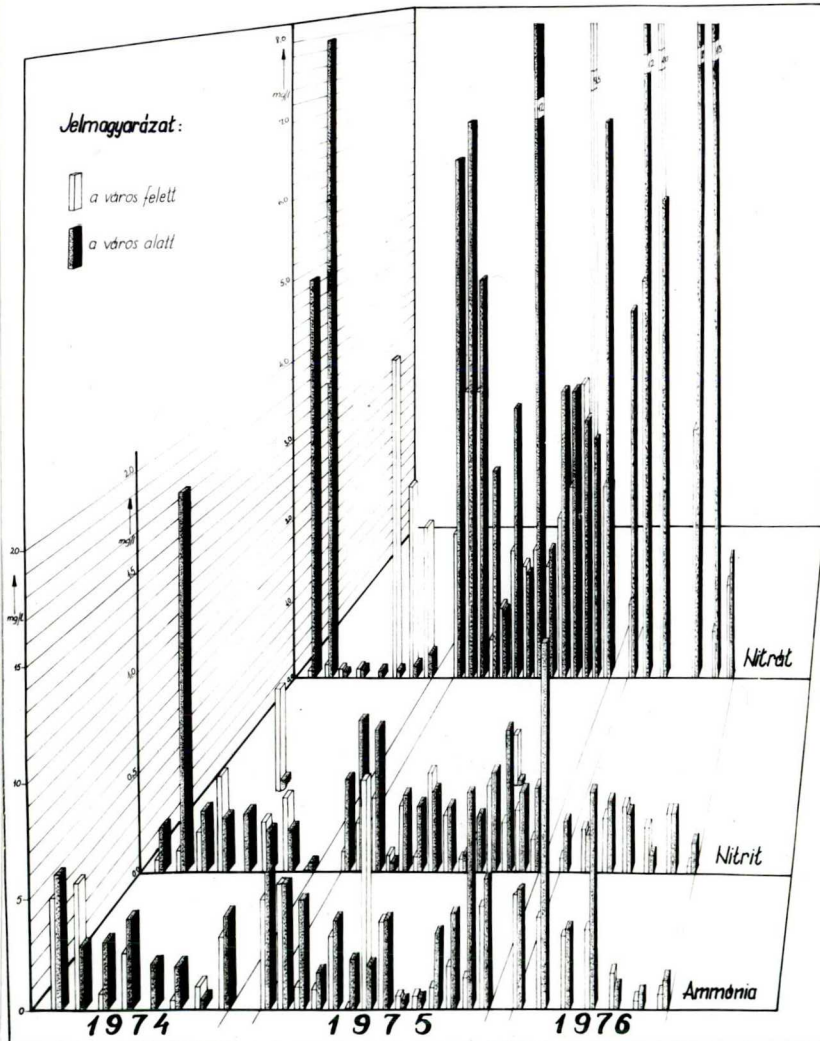
Mind a város felett, mind a város alatt a káliumpermanganátos és káliumbikromátos analitikai módszert is alkalmaztuk. Érdekes megfigyelni mind a bikromátos, mind a permanganáttal mért oxigénfogyasztási értékeket, ezekből egyértelműen nem a város visszennyező hatására, hanem sokkal inkább a meder önszennyező hatására lehet következtetni. Néhány esetben a város alatt mért értékek magasabbak a város felettiéknél, a szenny- és csapadékvíz szennyező hatására is utalhatnak ezek az adatok, főleg nyári időszakban.

Az 1975-ben mért adatokat tartjuk jellemzőeknek, amikor a város alatt mért értékek az év elején észlelt kivételtől eltekintve megegyeznek. Az adatok alapján szerkesztett görbék lefutása párhuzamos és egymást metszve többször is csaknem párhuzamos lefutásúak. Ugyancsak az 1975. évi adat mutat az oldott sótartalom és az ortofoszfór tartalommal nagyjoki hasonlóságot. A téli maximumok és a nyári minimumok jellemzők. Ebből is arra lehet következtetni, hogy a Kurcát érő külső, antropogén szennyezésen túl igen nagymértékű a meder önszennyező hatása. A víz nitrogén háztartásának vizsgálatát látjuk a 17. ábrán.

17. ábra

# KURCA NITROGÉNHÁZTARTÁSA

17. ábra



Az ammónia növel a város hatására visszavezethetően magasabb értékkel jelentkezik a város alatt, mint felett, bár nagyságrendi kiugrás a kapott értékekben csak ritkán fordul elő. A milligramos nagyságrendű ammóniatartalom tehát a vizet ért friss humán hatásra, de a meder iszapjában lezajló fehérje bomlási folyamatokra egyaránt visszavezethető.

A nitrit mennyisége és az esetenként igen magas értékei az öntisztító képességre és intenzív nitrifikáló folyamatokra utalnak. A nitrát koncentráció igen magas értékei elsősorban nem a természetes nitrifikáció, hanem sokkal inkább a mezőgazdaságban alkalmazott kemikáliák következtében jöhetett létre. Érdekes, hogy a nitrát koncentráció néhány kivételtől eltekintve, a város alatt sokkal magasabb értéket mutat, mint a város felett. A három év adatait vizsgálva megállapítható, hogy a nitrát ion koncentráció növekvő tendenciát mutat. Ennek megelőzése csak a vízgyűjtő terület túlzott nitrogén műtrágyázásnak korlátozásával képzelhető el.

## 2./ A tájkörzet regenerálásának módja

Az előző fejezetben, amikor a tájkörzet helyzetét az általunk vizsgált mutatókkal feltártuk, már néhány utalást és javaslatot is kénytelenek voltunk tenni a környezetvédelemmel kapcsolatosan. Most részletezzük a lehetőségeket és megoldás módokat.

Ma már nem elég a Kurca környezet szennyezését regisztrálni, hanem konkrét beavatkozásokra, cselekedetekre is szükség van. A nagymértékű szennyezés és az állóviz jelleg következtében az eutrofizálódás jelei mutatkoznak, amely - tudjuk - exponenciális folyamat. E folyamat kibontakozását, előrehaladását célozza a következő javaslatunk.

A felmérés után nyilvánvalóvá vált, hogy a helyzet gyökeres megváltoztatására nem törekedhetünk. A cél az, hogy a rendelkezésre álló anyagi eszközök erejéig javítsunk az állapotokon úgy, hogy ezek a beavatkozások összhangban legyenek a végső megoldással. Javaslatunk két részre osztható:

1. vízminőségének javítása;
2. erodálódott partszakaszok feltöltése.

Az öntisztító képesség fokozása az élőviz jelleg visszaadásával lehetséges. A Kurca tározó jellegéből eredően az öntisztulás alapvető feltételei nincsenek biztosítva. Az öntisztulás alapvető feltételei a következők:

- a vízsebesség, ami által nő az ülepedés, csökken az oxigénfelvétel;
- a hőmérséklet emelkedés káros, a folyóvízben nem szabad csökkenteni az elnyelhető oxigén mennyiséget, mert ha csökken, károsodnak a mikroorganizmusok /termálviz emeli a hőmérsékletet/;
- a termálvizek magas oldottsó koncentrációjú vizei nagy fajsúlyúak - ami elősegíti az ülepedést - ez a jelenség pozitívan értékelhető a Kurcánál.

A szennyező forrásokkal kapcsolatban az a véleményünk, hogy a Kurcára ható sokréti szennyező forrás csökkentése, illetve kiiktatása elengedhetetlen feladat. A vízminőség javítása csak ezek együttes /ha nem is egyidejű/ megoldásával lehetséges. Kezdetben vízminőség javulás ezekkel nem is érhető el, de legalább a romlás további előrehaladása megakadályozható.

A szennyvíz bevezetések fokozatos megszüntetése, amelyek a közvetlen a Kurca balpartján vannak, fokozatosan kiiktathatók a szennyvízcsatorna megépítésével. A Kórház területén lévő gyaloghíd /18.ábra/ melletti szennyvíz bevezetést közegészségügyi szempontból is meg kell szüntetni, rá kell kötni a Kórház csatornahálózatára.

18. ábra



A gyaloghíd melletti beömlés

A Kurca jobb oldalán lévő koncentrált szennyviz bevezetéseket /Városi Kórház, Damjanich laktanya, Sport-telepek, Uttörőház, stb./ idesorolva a Vecseri fokra csatlakozókat is csak az Észak-Nyugati városrész gyűjtőcsatornájának kiépítése után lehet megszüntetni, de addig is a meglévő tisztítóberendezések fokozott karbantartásáról gondoskodni kell, így javítható lenne a jelenlegi helyzet. Csökkenteni lehetne a bevitt szervesanyag mennyiségét.

A mezőgazdasági üzemek által okozott szennyezés, koncentrált szennyezés, kizárására meggyőzéssel, ha kell bírsággal intézhető el.

A termálvizek károsító hatásának kikiktatása több módszerrel lehetséges. A következőket mondhatjuk:

- a csurgalék és a szekunder termálvizek, a hasznosítható helyek közelében lévő, mélyfekvésű területeken kialakított tározókban való összegyűjtése és tározása, majd az öntözősi idény befejezésével a Kurcán keresztül a Tiszába történő gyors leürítése, természetesen a szakaszmérnökség ellenőrzésével;
- a termálvizek összegyűjtése és a Tiszáig zárt csővezetéken keresztül a folyóba történő folyamatos bevezetése;
- a termálvizek felső - a pannon homokrétegbe való visszacsajtolása visszanyomó rendszer segítségével.

Növényvédőszer maradványokkal kapcsolatosan célravezető lenne a vízfolyásba kerülő anyagok csökkentése érdekében a mezőgazdaság kemizálásának ésszerűbb átgondolása a Kurca közvetlen környezetében.

A Kurca mederben lévő iszap eltávolítása is szükséges. A vízminőség jellemzésénél kapott adatok egyértelműen igazolják, hogy a Kurca iszapkitermelésétől nem lehet eltekinteni. Azt az iszapot, amely már évtizedek alatt felhalmozódott, szerves- és szervetlen anyagok raktára, az oldott oxigén és pH, valamint a biológiai viszonyok függvényében feltáródva vízminőség meghatározó tényezővé vált. Ki kell termelni és gondoskodni kell olyan helyen való depónálásáról, hogy a mederbe ismét vissza ne juthasson, még nagyobb csapadékok alkalmával sem.



A vízfolyás környezetének alakítását több szempont teszi indokolttá. A Kurca élővízzé válásának kedvező mikroklímatis hatást hozna létre a vízpart mellett kialakítható partsáv. /19. ábra/

19. ábra



Kialakított partsáv

Az élővíz jelleg visszaállítása lehetővé teszi a vízi-sport élet további fejlesztését. Mindenkinek tisztán kell látni, hogy a Kurca és a város nem egymástól elszigetelt elemek, hanem egymás szerves kiegészítői.



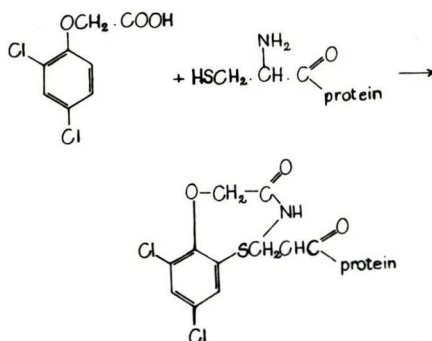
### 3./ Az öntözővíz mechanizmusának vizsgálata

#### Eredmények ismertetése és megbeszélése

Először ismertetjük a presmergens kezeléssel kezelt kísérleteinket a spárgatók csiranövényekkel. A 2,4-D nátrium sója a Dikonirttal kapcsolatosan összefoglalunk néhány lényeges jellemzőt az anyagcsere folyamatok szempontjából.

A diklórfenoxi ecetsavak közül a 2,4 Diklór származék a leghatásosabb.

A fenoxi ecetsav molekula két ponton, a karboxilgyökön és a benzolgyűrű egyik orto helyzetű szénatomján kémiai kötést létesít a növényi sejt valamely létfontosságú fehérjéjének ciszteinil csoportjával.



Igy tehát a 6 helyzetű klóratom azért vezet hatástalan származékhoz, mert elfoglalja a ciszteincsoporttal való kötéshez szükséges orto helyzetet, ugyanakkor a 2 és 4 helyzetű helyzettesítőknek az a szerepe, hogy a gyűrű elektronrendszerére gyakorolt hatások folytán aktiválják az orto szénatomot.

Az e típusba tartozó vegyületek alkalmazási formája nemcsak a hatékonyság, hanem a szelektivitás szempontjából is döntő fontosságú, mivel a különböző alkalmazási formák eltérő polaritásuk folytán más és más mértékben képesek a növények belsejébe hatolni. A vízben oldódó termékek közül olcsóságuk miatt a savak Na sói kerülnek forgalomba, hátrányuk a viszonylagosan rossz vízoldékonyság.

Feltételezték, hogy az alacsony 2,4-D koncentrációk stimulálnak enzimet, így a 2,4-D alapú gyomirtószer résztvehet egy szub-

sztrátum szabályozó enzim komplexumban. Nagyobb mennyiségű 2,4-D felhalmozódás telítheti az enzimet és a szubsztrátumot. A 2,4-D meggyorsította a toma peroxidáz aktivitásának csökkenését. A fehérjékben és a szabad aminosavakban 2,4-D kezelés után, minőségi és mennyiségi változás következik be, így az enzim fehérjére hat. Az enzimek aktivitásának megváltozása 2,4-D hatására közvetett úton mehet végbe: pH, hidratáció, anyagellátottság, stb.

Magyarázatot lehet keresni enzim reakcióba sejtfaalak fellazulásában, a normális fehérje szintézis megzavarásában, a légzésben.

A 2,4-D és az auxinhoz hasonló vegyületek számos hónapon át megmaradhatnak a növényi szövetekben vagy szervekben. A magban felhalmozódott herbicidek az utódekben elváltozást idézhetnek elő.

A 2,4-D szétkapcsolja az oxidációt és a foszforilációt. E két folyamat közül a légzést serkenti, a foszforilációt nagymértékben gátolja. A 2,4-D két aktív gyöke révén a karboxil és az orto helyzetű szénatom miatt kapcsolódik a fehérjékhez és eredményezi az anyagcsere folyamatok eltolódását, tehát a 2,4-D támadáspontja az oxidáció és a foszforiláció megszüntetése és ez a szövetek energiatartalékának és a szintéziseknek megszüntetését is jelenti. Így a légzés megszabadul és kompenzátikusan fokozódik. A meggyorsult anyagcseréhez szükséges ATP szintézis az oxidatív foszforiláció miatt megszűnik és így nincs utánpótlás.

A 2,4-D megemeli a fenoltartalmat. A fenoltartalom alakulásában szerepe van a gyökérzetnek is. Ha a gyökérzet érintkezik a 2,4-D-vel és a gyökerek károsodnak is, akkor a fenolértékek csökkennek. Általában a gyökérszám gyarapodás és az összfenol tartalom-egyes arányban van. Az egysziklőkben ezért igen magas a fenoltartalom. A kétsziklők fokozott érzékenysége szembeeső.

A következőkben a preemergensen kezelt csiránövények szárazanyagtartalmának alakulását mutatjuk be. /6. táblázat/

6. táblázat

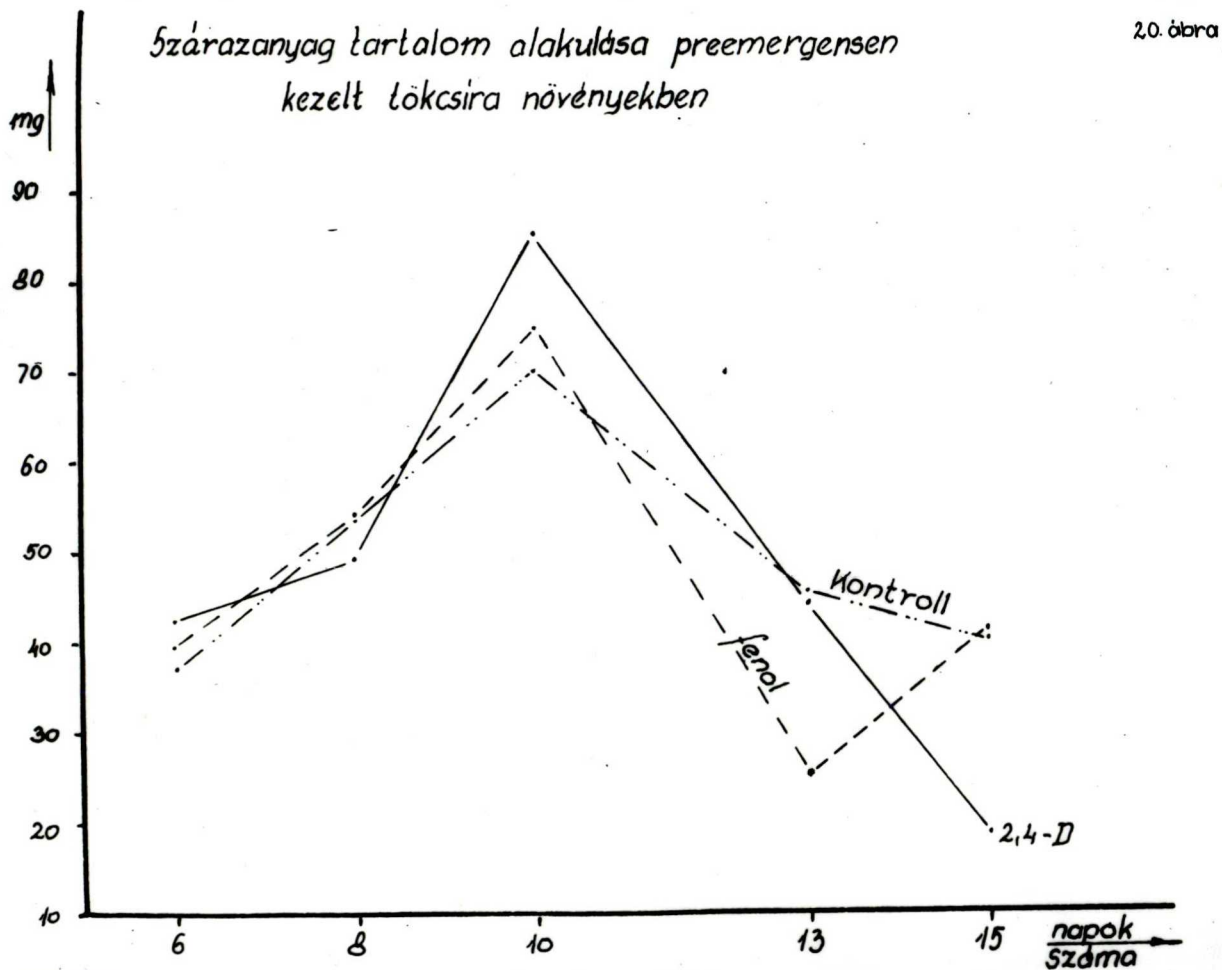
Preemergensen kezelt tökesira növények szárazanyagtartalmának alakulása

/ legfriss súlyból kiindulva/

Növény- kora na- pokban	2,4-D/ folyó- viz	Átlag	Fenol/ folyóviz	Átlag	Kontroll	Átlag
6	0,0424	0,0424	0,0399	0,0399	0,0370	0,0370
8	0,0506 0,0468	0,0487	0,0564 0,0497	0,0530	0,0582 0,0503	0,0542
10	0,0892 0,0805	0,0848	0,0760 0,0730	0,0745	0,0720 0,0690	0,0705
13	0,0436	0,0436	0,0251	0,0251	0,0453	0,0453
15	0,0179	0,0179	0,0408	0,0408	0,0398	0,0398

A táblázat szárazsúly gyarapodásánál láthatjuk, hogy amikor a folyóvizben a 2,4-D a legnagyobb cc volt, igen erőteljes növekedést indított meg a növényeinknél. Tíz napos korban a legtöbb szárazanyagfelhalmozódás volt tapasztalható ennél a kezelésknél, majd a 15 napos korig, mivel etiolátan tartottuk csiranövényeinket termosztátban, a szárazanyag tartalom csökkent. A fenollal dúsított folyóviz gyengébb növekedést jelentett csiranövényeinknél. Legkisebb szárazanyagtartalom felhalmozódást 13 napos kor után észleltünk, ezt azzal magyarázhatjuk, hogy a csiranövényeinket beállítottuk a megfelelő oldatokba és némileg még növekedett a növény. A kontroll a nyújtott "S" görbét leírja, ami jellemző a normálisan tartott növények növekedésére. A szárazanyagtartalom alakulását 6-15 napos korig a 20. ábrán is bemutatjuk.

20. ábra



A következőkben a peroxidáz enzimrel kapcsolatos kísérleteinket foglaljuk össze és aztán a kataláz enzimrel kapcsolatos eredményeinket.

A peroxidáz enzim a növényekben keletkező peroxidot vízre redukálja, miközben a fenolok oxidálódnak. Ez az oxidáció adja a mértékét a peroxidáz végoxidációban való részvételének.

A peroxidázzal szemben a kataláz a peroxid vízre való bomlását úgy katalizálja, hogy oxigén szabadul fel. Az így szabadá váló oxigénnel a szervezet a végoxidációs reakciónál használja.

A 2,4-D hatására a kataláz enzim aktivitása növekvő tendenciát mutat. Idő előrehaladásával, minél a kezelt mind a kontroll növények enzim-aktivitás emelkedése tapasztalható.

A peroxid indolecetsavnak az oxidációját katalizálja, de fordítottan is érvényes, az indolecetsav is megváltoztatja a peroxid aktivitását növényi szövetekben.

A 2,4-D a peroxidáz enzim aktivitását fokozza, ha a 2,4-D gyökér funkciót gátol, preemergens kezelésnél szintén az enzim aktivitásának emelkedését okozza.

A 7. táblázaton bemutatjuk a 6-17 napos korig a peroxidáz enzim részletes mérési eredményeit a kezelt és a kontroll tökesira növényekben.

## 7. táblázat

Extinciók összefoglalása és átlagai

Növény napok- ban	Idő perc	2,4-D/folyóvíz				Fenol / folyóvíz				Kontroll			
		extinciók			átlag	extinciók			átlag	extinciók			átlag
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	0,5	0,430	0,470	0,430	0,318	0,395	0,395	0,420	0,362	0,375	0,355	0,375	0,360
		0,190	0,198	0,195		0,330	0,310	0,320		0,340	0,360	0,360	
	1,0	0,840	0,680	0,790	0,545	0,670	0,730	0,710	0,628	0,570	0,610	0,640	0,590
		0,300	0,310	0,350		0,560	0,535	0,560		0,560	0,580	0,580	
	1,5	1,100	1,100	1,050	0,760	0,790	0,840	0,840	0,768	0,780	0,740	0,790	0,762
		0,405	0,402	0,500		0,730	0,710	0,700		0,750	0,760	0,750	
2,0	1,250	1,200	1,200	0,892	0,880	0,940	0,900	0,883	0,840	0,870	0,890	0,850	
	0,500	0,565	0,640		0,880	0,840	0,860		0,840	0,830	0,830		
2,5	1,270	1,350	1,450	1,078	0,940	0,990	0,990	0,958	0,860	0,900	0,900	0,893	
	0,650	0,750	1,000		0,950	0,920	0,960		0,900	0,905	0,895		
3,0	1,500	1,450	1,500	1,275	0,980	0,990	0,995	0,980	0,890	0,905	0,915	0,913	
	1,100	1,050	1,050		0,980	0,960	0,975		0,930	0,930	0,905		
8	0,5	0,330	0,350	0,230	0,270	0,170	0,195	0,185	0,203	0,217	0,265	0,250	0,209
		0,265	0,225	0,225		0,222	0,220	0,225		0,155	0,185	0,180	
	1,0	0,550	0,600	0,420	0,485	0,310	0,375	0,345	0,370	0,390	0,390	0,420	0,365
		0,500	0,440	0,400		0,400	0,390	0,400		0,235	0,395	0,360	
	1,5	0,700	0,750	0,680	0,662	0,425	0,490	0,450	0,494	0,520	0,465	0,495	0,490
		0,710	0,600	0,535		0,550	0,520	0,530		0,400	0,560	0,500	
2,0	0,800	0,850	0,780	0,790	0,540	0,600	0,555	0,605	0,580	0,560	0,570	0,579	
	0,860	0,780	0,670		0,665	0,620	0,650		0,490	0,670	0,605		
2,5	0,895	0,960	0,820	0,906	0,615	0,690	0,635	0,697	0,670	0,640	0,630	0,670	
	1,000	0,910	0,850		0,770	0,720	0,750		0,590	0,800	0,690		
3,0	0,940	0,980	0,890	0,974	0,700	0,740	0,700	0,963	0,690	0,685	0,690	0,726	
	1,100	1,000	0,980		0,830	0,810	0,800		0,650	0,880	0,760		

7. táblázat /folytatás/

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	0,5	0,880	0,610	0,460	0,650	0,245	0,250	0,254	0,250	0,260	0,310	0,280	0,283
	1,0	1,025	1,000	0,750	0,925	0,395	0,410	0,442	0,416	0,445	0,440	0,465	0,450
	1,5	1,050	1,100	0,900	1,017	0,545	0,540	0,590	0,558	0,620	0,580	0,610	0,603
	2,0	1,100	1,100	1,100	1,067	0,650	0,650	0,680	0,660	0,685	0,680	0,710	0,692
	2,5	1,100	1,100	1,050	1,083	0,730	0,740	0,780	0,750	0,790	0,800	0,790	0,793
	3,0	1,100	1,100	1,100	1,100	0,800	0,800	0,800	0,800	0,860	0,840	0,860	0,863
13	0,5	0,274	0,280	0,255	0,270	0,192	0,200	0,230	0,207	0,223	0,255	0,255	0,244
	1,0	0,490	0,510	0,455	0,485	0,385	0,325	0,385	0,365	0,430	0,445	0,500	0,458
	1,5	0,665	0,710	0,600	0,658	0,520	0,515	0,520	0,518	0,550	0,570	0,635	0,585
	2,0	0,770	0,900	0,690	0,787	0,590	0,610	0,615	0,605	0,650	0,690	0,730	0,690
	2,5	0,900	0,970	0,810	0,893	0,670	0,690	0,690	0,683	0,700	0,760	0,770	0,743
	3,0	0,960	1,000	0,980	0,853	0,730	0,720	0,730	0,727	0,750	0,760	0,770	0,760
15	0,5	0,515	0,430	0,320	0,422	0,315	0,335	0,350	0,333	0,460	0,480	0,390	0,443
	1,0	0,910	0,720	0,510	0,713	0,570	0,570	0,570	0,570	0,700	0,720	0,630	0,683
	1,5	1,150	1,000	0,690	0,947	0,730	0,730	0,730	0,730	0,860	0,900	0,830	0,863
	2,0	1,450	1,200	0,880	1,177	0,780	0,800	0,820	0,800	1,000	1,000	0,940	0,980
	2,5	1,500	1,350	1,050	1,300	0,790	0,900	0,940	0,877	1,100	1,100	1,000	1,067
	3,0	1,500	1,400	1,100	1,333	0,940	0,950	0,950	0,947	1,100	1,100	1,050	1,083
17	0,5	0,430	0,402	0,385	0,406	0,450	0,440	0,470	0,453	0,360	0,325	0,355	0,347
	1,0	0,710	0,630	0,610	0,650	0,690	0,650	0,750	0,697	0,570	0,540	0,565	0,558
	1,5	0,890	0,790	0,750	0,810	0,830	0,700	0,850	0,820	0,760	0,710	0,750	0,740
	2,0	0,890	0,860	0,840	0,863	0,860	0,860	0,880	0,867	0,800	0,830	0,870	0,860
	2,5	1,050	0,860	1,000	0,970	0,980	0,880	0,970	0,943	0,970	0,930	0,980	0,960
	3,0	1,050	1,000	1,000	1,017	0,980	0,930	0,980	0,963	0,970	0,980	0,980	0,977



8. táblázat a 3 perces mérési eredmények átlag értékei.

8. táblázat

Peroxidáz enzim aktivitásának alakulása preemergensen  
kezelt tökesira növényeken  
/Extinciók összefoglalása/

Növény- kora napokban	2,4-D/folyóvíz átlag	Fenol/folyóvíz átlag	Kontroll átlag
6	1,500	0,980	0,890
	1,450	0,990	0,905
	1,500	0,995	0,915
	1,100	0,980	0,930
	1,050	0,960	0,930
	1,050	0,975	0,905
	1,275	0,980	0,913
8	0,940	0,700	0,690
	0,980	0,740	0,685
	0,880	0,700	0,690
	0,890	0,830	0,650
	1,100	0,810	0,880
	0,980	0,800	0,760
	0,974	0,963	0,726
10	1,100	0,800	0,860
	1,100	0,800	0,853
	1,100	0,800	0,860
	1,100	0,800	0,853
13	0,960	0,730	0,750
	1,000	0,720	0,760
	0,900	0,730	0,770
	0,953	0,727	0,760
15	1,500	0,940	1,100
	1,400	0,950	1,100
	1,100	0,950	1,050
	1,333	0,947	1,083
17	1,050	0,980	0,970
	1,000	0,930	0,980
	1,000	0,980	0,980
	1,017	0,963	0,977

9. táblázaton bemutatjuk  $\gamma$ /g friss súlyra számított értékeit.

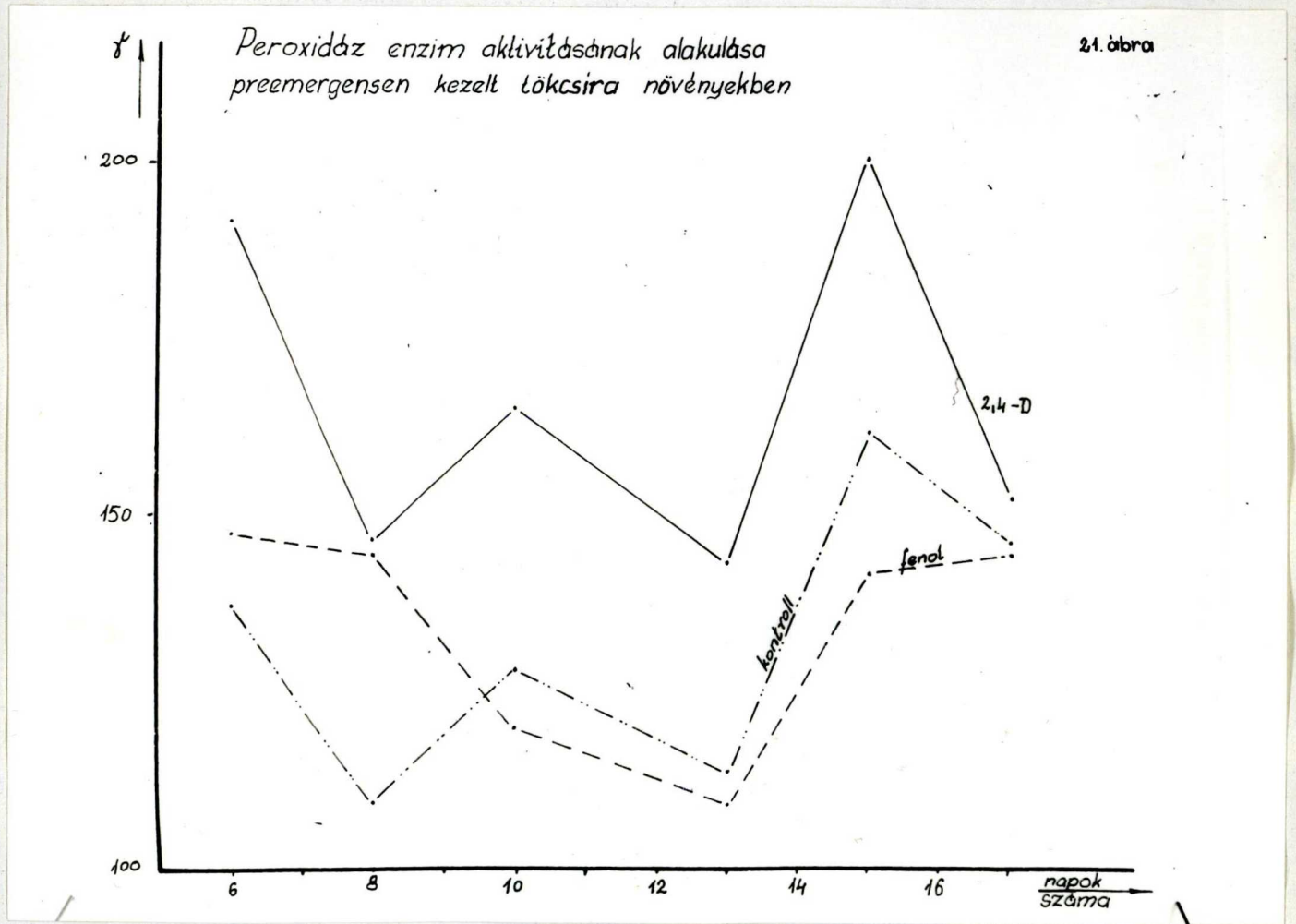
9. táblázat

Peroxidáz enzim aktivitásának alakulása preemergensen kezelt  
tűkcsira növényekben  
számított érték  $\gamma$  g/ban

Növény kora napokban	2,4-D/folyóvíz	Fenol/folyóvíz	K o n t r o l l
6	191,7	147,4	137,3
8	146,5	144,8	109,2
10	165,4	120,3	128,3
13	143,3	109,3	114,3
15	200,5	142,4	162,8
17	152,9	144,8	146,9

A kapott enzim mennyiségek azt mutatják, hogy a 2,4-D a folyóvízben a levizsgált Kurca víz a legmagasabb koncentrációjában 0,16 mg/l, amit mi laboratóriumi körülmények között is beletettünk, - serkentő koncentrációjú a kísérleti alkalmazásnál, így az öntözésnél is - intenzív és maximális növekedést biztosított, a fenol már gyengébb növekedést, a kontrollhoz viszonyítva. Igen jól szemlélhető a fejlődést és növekedést mutató enzim görbéje a 21. ábrán.

21. ábra



A 10. táblázat a kataláz enzim átlagmérési eredményeit és a felszabaduló oxigén mennyiségét foglalja össze.

10. táblázat

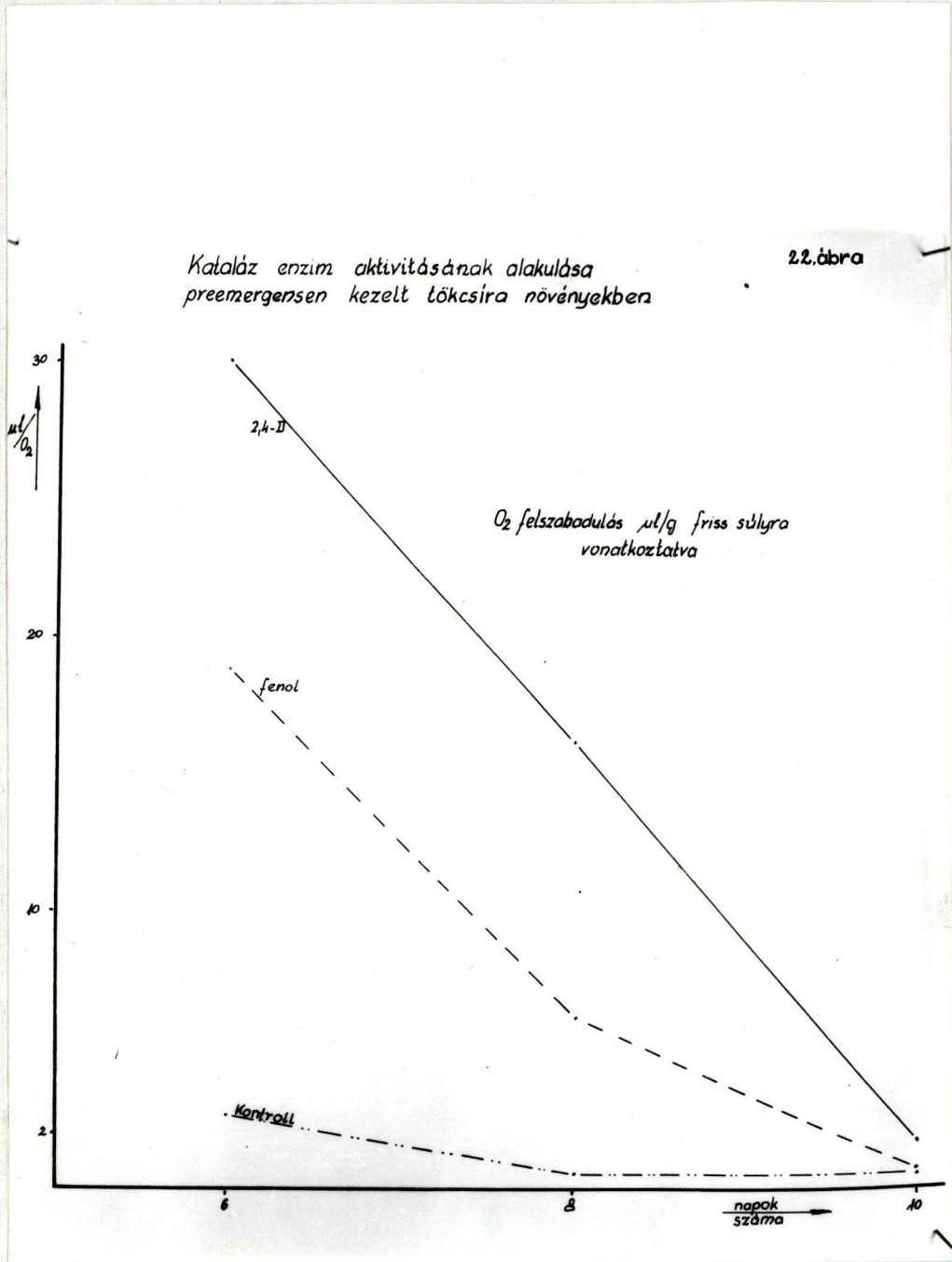
Kataláz enzim aktivitásának alakulása proemergensen kezelt tökesira növényekben

O<sub>2</sub> felszabaduló  $\mu$  l/g friss súly

Növény kora na- pokban	Idő perc	2,4-D/folyóvíz		Fenol/folyóvíz		Kontroll	
		átlag ext.	$\mu$ l/O <sub>2</sub>	átlag ext.	$\mu$ l/O <sub>2</sub>	átlag ext.	$\mu$ l/O <sub>2</sub>
6	1	0,500		0,270		0,120	
	2	0,160	30,0	0,060	18,8	0,075	2,7
	3	0,060		0,022		0,018	
8	1	0,480		0,195		0,058	
	2	0,215	16,2	0,095	6,2	0,018	0,7
	3	0,098		0,038		0,005	
10	1	0,115		0,048		0,025	
	2	0,088	1,7	0,030		0,015	0,35
	3	0,010		0,010		0,003	

Legaktívabb volt a 2,4-D kezelésnél, a csiranövénykör előrehaladtával alapos csökkenést mutatott, a kontroll majdnem egyenletes szintet mutatott, a fenol folyóvíz kezelésnél kb. középső helyet foglalja el az enzim aktivitása. A kataláz enzim aktivitását jól szemlélteti a 22. ábra.

22. ábra



A kataláz enzim aktivitását a kontroll százalékban megadva jellemzi, hogy a 2,4-D ebben a koncentrációban serkenti a növekedést és a fejlődést, mert az enzim aktivitása a 6 napos korban a legnagyobb, utána a meggyúlásos növekedéssel fokozatosan csökken.

A fenol ebben a mennyiségben lassúbb növekedést eredményezett, de a fokozat a növénykor előrehaladásával itt is tapasztalható. A kontroll esetében szintén látszik, hogy a 6. napon a legnagyobb az aktivitása, után fokozatos csökkenés tapasztalható, de messze alatta marad a kezeltekkel szemben. Ezt mutatjuk be a 11. táblázaton.

11. táblázat

Kataláz enzim aktivitásának alakulása preemergensen kezelt  
tökcsira növényekben

O<sub>2</sub> felszabadulás a Kontroll %-ában megadva

Növény kora na- pokban	2,4-D/folyóvíz		Fenol/folyóvíz		Kontroll
	$\mu\text{l}/\text{O}_2$	%	$\mu\text{l}/\text{O}_2$	%	$\mu\text{l}/\text{O}_2$
6	30,0	111	13,8	646	2,7
8	16,2	463	6,2	385	0,7
10	1,7	243	0,80	228	0,35

A 12. táblázaton az összfenol mérési eredményeit és az átlag értékeket foglaltuk össze.

12. táblázat

Összfenol mennyiségének alakulása preemergensen kezelt  
tőkcsira növényekben  
/Extinciók összefoglalása/

Növény kora na- pokban	2,4-D/folyóvíz átlag		Fenol/folyóvíz átlag		Kontroll átlag	
6	0,670		0,800		0,345	
	0,670	0,670	0,780	0,790	0,345	0,345
8	0,330		0,460		0,360	
	0,330	0,330	0,460	0,460	0,360	0,360
10	0,263		0,390		0,355	
	0,275	0,254	0,390	0,390	0,380	0,367
13	0,280		0,305		0,310	
	0,280	0,280	0,305	0,305	0,310	0,310
15	0,308		0,430		0,280	
	0,308	0,308	0,430	0,430	0,280	0,280
17	0,335		0,295		0,350	
	0,335	0,335	0,295	0,295	0,340	0,345

Azt tapasztalhatjuk, hogy a kontrollhoz viszonyítva a fenol-  
lal dúsított folyóvíz megemelte az összfenol mennyiséget, mennyiségi  
értékek a növekedéssel változtak. A 2,4-D-es folyóvíznél 10.napra  
az értékek lecsökkentek, majd enyhe emelkedés mutatható ki. A kont-  
roll az osztódásos növekedést leszámítva, nagyjából azonos értékek  
között ingadozik.

A 13. táblázaton foglaltuk össze a  $\sqrt{g}$  friss súlyra számi-  
tott összfenol mennyiséget.

13. táblázat

Összefonol mennyiségének alakulása preemergensen kezelt  
tőkésira növényekben

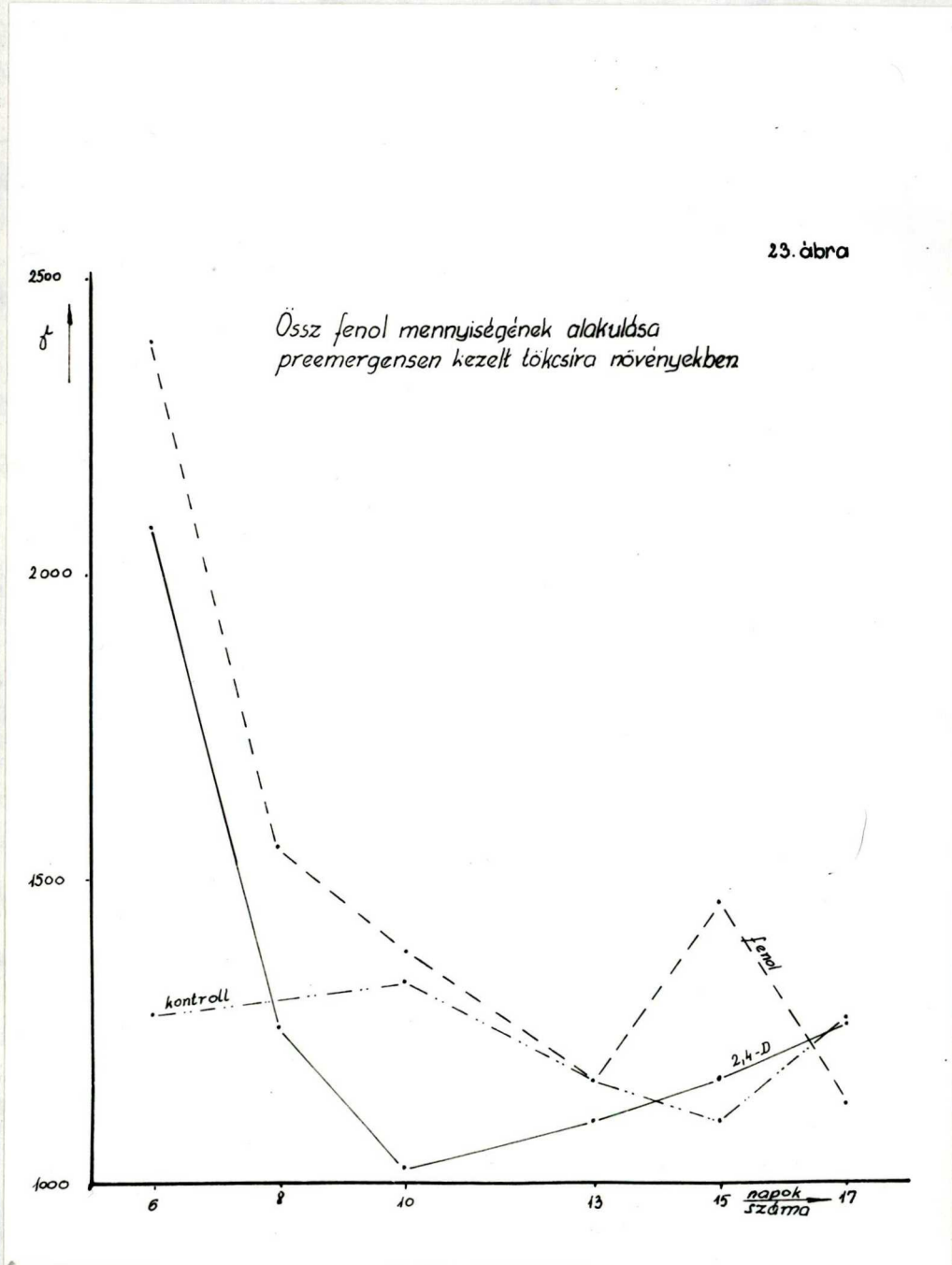
Számított értéke  $\delta/g$ -ban

Növény kora napokban	2,4-D/ folyóvíz	Fenol/ folyóvíz	Kontroll
6	2080	2390	1270
8	1250	1550	1300
10	1020	1380	1330
13	1100	1165	1170
15	1170	1460	1100
17	1260	1130	1270



A 23. ábrán az összfenol alakulását mutatjuk be.

23. ábra



Az ábra világosan mutatja az osztódásos és megnyúlásos növekedés ellenére is a közel azonos szintet az összfenol mennyiségben. A fenolos kezeléssel dúsított növényben az összfenol mennyiséget és a 2,4-D növekedés serkentő hatása meglátszott, mert a megnyúlt növényekben relative a mennyiség nagyobb felületen osztott meg.

A 14. táblázaton foglaltuk össze az oldható fehérje mennyiségének alakulását, mérési eredményeit és átlagait.

14. táblázat

Össz oldható fehérje mennyiségének alakulása preemergensen  
kezelt tökgazira növényekben  
 /Extinciók összefoglalása/

Növény kora na- pokban	2,4-D/folyóvíz átlag		Fenol/folyóvíz átlag		Kontroll átlag	
6	0,485	0,570	0,745	0,551	0,630	0,602
	0,600		0,620		0,760	
	0,625		0,289		0,415	
8	0,900	0,600	0,590	0,539	0,345	0,454
	0,860		0,590		0,450	
	0,320		0,600		0,530	
	0,320		0,375		0,490	
10	0,325	0,422	0,340	0,410	0,220	0,300
	0,460		0,340		0,200	
	0,480		0,550		0,480	

Az össz oldható fehérje mennyisége  $\gamma$  /g friss súlyra számított értékeit a 15. táblázat tartalmazza.



15. táblázat

Össz oldható fehérje mennyiségének alakulása preemergensen

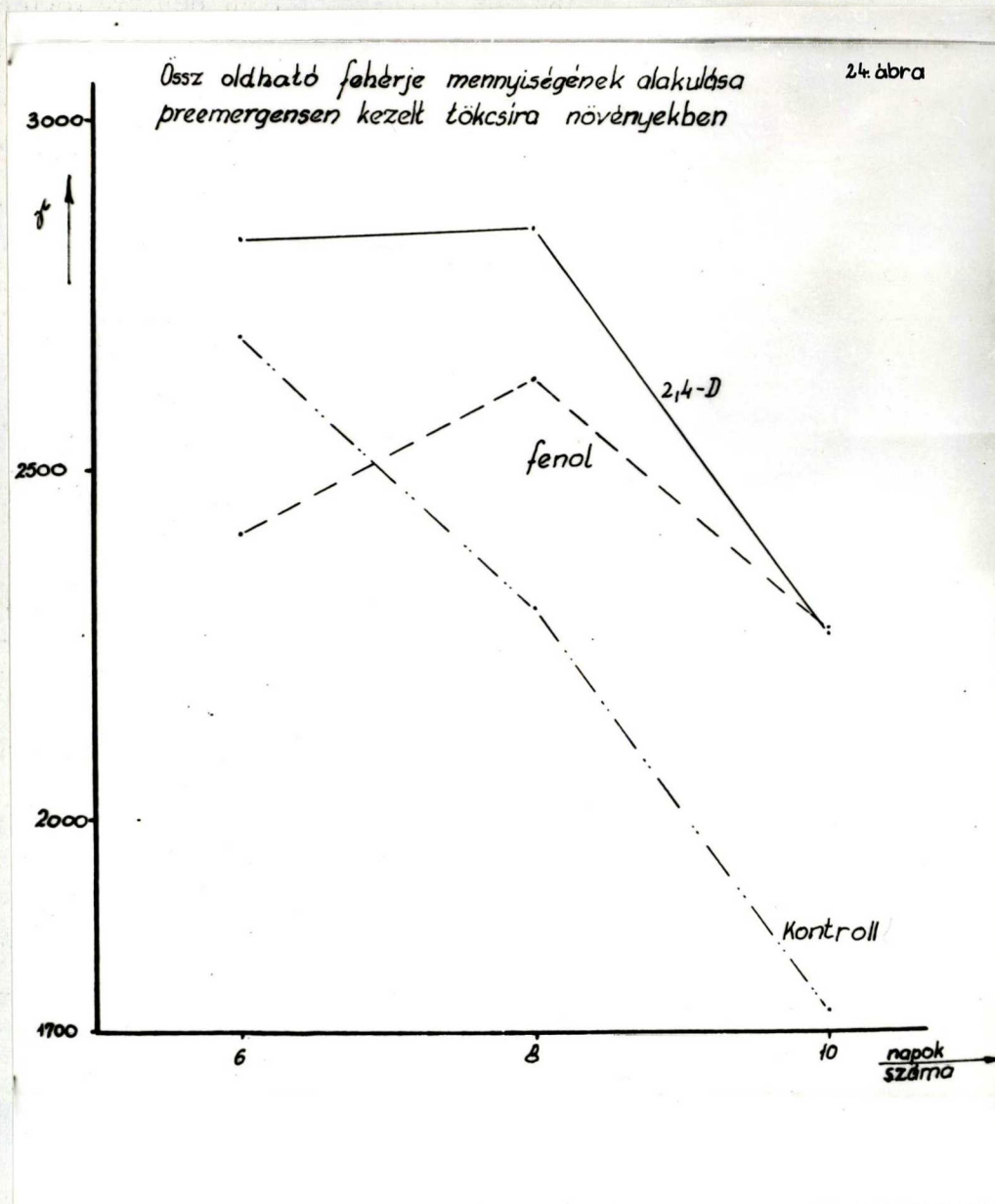
kezelt tökcsira növényekben

Számított érték  $\gamma$  /g-ban

Növény kora napokban	2,4-D/folyóvíz	Fenol/folyóvíz	Kontroll
6	2827,5	2403,5	2688,5
8	2842,5	2628,5	2299,0
10	2261,0	2272,5	1725,0

A 24. ábrán ábrásoltuk az etiolátan nevelt tökcsira növényeink össz oldható fehérjének alakulását 6-10 napos korig.

24. ábra



Az össz oldható fehérje mennyisége jelzi, hogy a 2,4-D-nél intenzív növekedés tapasztalható, majd az osztódásos növekedés után csökkenés áll be. A fenol esetében ugyanazt mondhatjuk, de a csökkenés kisebb mértékű. A kontroll esetében pedig fokozatos csökkenést tapasztaltunk, mert semmi sem serkentette a fejlődésre.

Az össz aszkorbinsav mennyiségével kapcsolatos mérési eredményeinket a 16. táblázaton mutatjuk be a titrálási eredmények részletezésével.

16. táblázat

Össz aszkorbinsav tartalom alakulása premenopausen kezelt  
tökcsira növényeken titrálással /fogyás ml/

Növ.kora napokban	100 fogyás ml	-ra átlag	2,4-D/ folyó- viz	Átlag	Fenol/ folyó- viz	Átlag	Kont- roll	Átlag
6	1,97							
	1,89		0,43		0,35		0,30	
	2,00	1,93	0,40	0,43	0,34	0,35	0,30	0,31
	1,82		0,45		0,37		0,32	
	1,97							
8	1,36		0,41		0,38		0,37	
	1,30	1,32	0,39	0,41	0,36	0,37	0,35	0,35
	1,31		0,43		0,36		0,33	
10	1,46		0,37		0,27		0,29	
	1,42	1,44	0,35	0,36	0,26	0,27	0,28	0,28
	1,43		0,37		0,28		0,27	

A 17. táblázaton az aszkorbinsav számított értékeit <sup>8/8</sup> friss súlyra vonatkoztatva adjuk meg.

17. táblázat

Össz aszkorbinsav tartalom alakulása preemergensen kezelt  
tökcsira növényekben

Számított érték  $\gamma$ g/ban

Növény kora napokban	2,4-D/folyóvíz	Fenol/folyóvíz	Kontroll
6	111,5	90,7	80,3
8	155,3	140,1	132,6
10	121,5	93,8	97,2

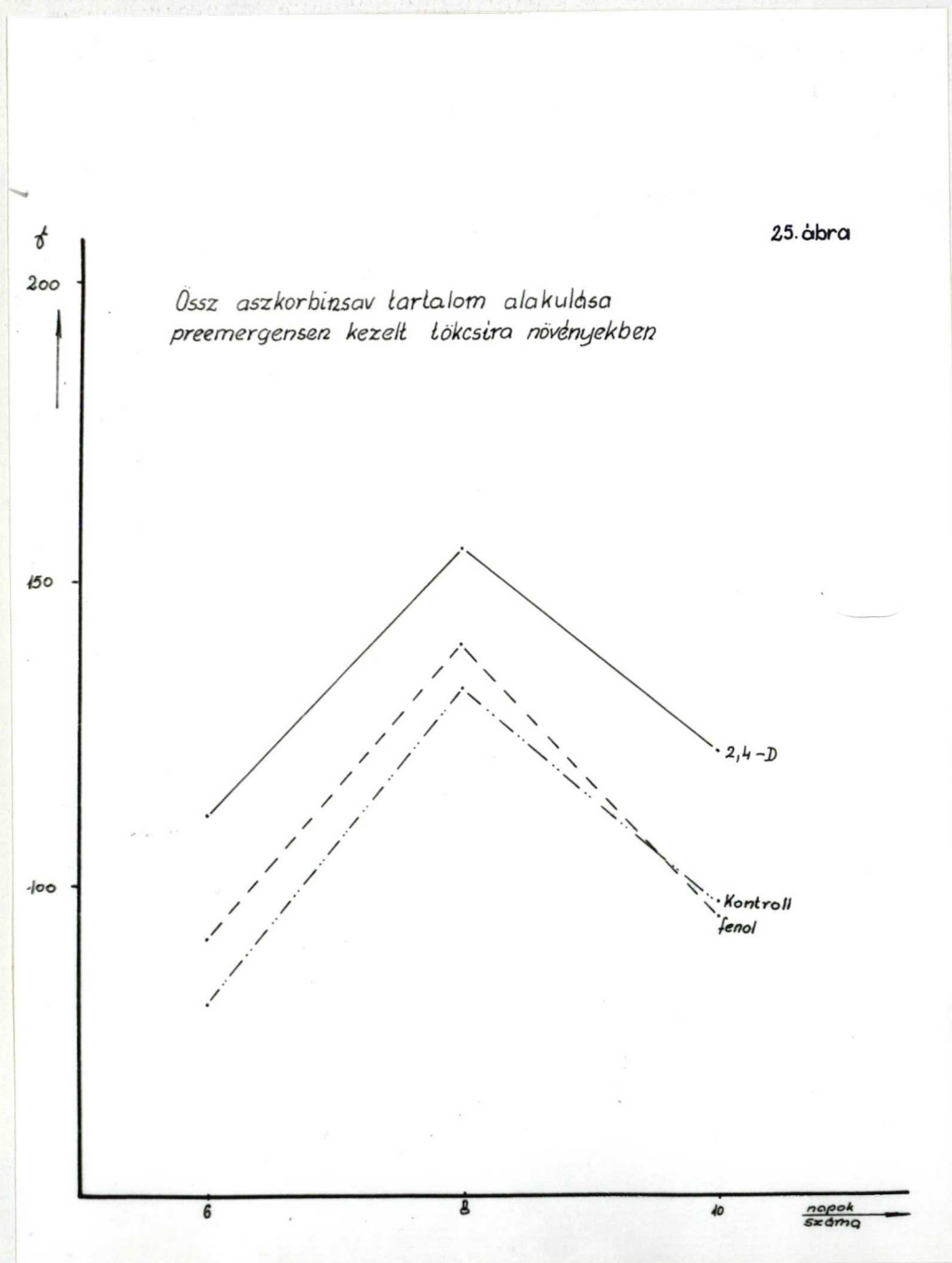
Az össz aszkorbinsav tartalom alakulását mutatjuk be a  
25. ábrán.

A 25. ábrán ábrázoltuk, hogy a redox folyamatokban oly fontos aszkorbinsav mennyiség hogyan változik. A 2,4-D hatására az aszkorbinsav mennyiség jóval a kontroll fölé emelkedik, a fenol hatására alacsonyabb, mint a kontroll értéke. Ezt a grafikon is jól szeléteti.

A tapasztalat azt mutatja, hogy az aszkorbinsav mennyiségének kontroll növényekben alacsonyabb értéki, mint a 2,4-D-vel kezeltéké. Amikor toxikus mennyiségű a 2,4-D, akkor már a levelekben az aszkorbinsav mennyiség is leesik. A 2,4-D eltolódást okozhat az aszkorbinsav mennyiségében és a fehérjékben is.

Posztemergens kezeléssel is kipróbáltuk a 2,4-D fenolos folyóvíz oldatainkat, hogy hogyan hatnak a hajtásra és a gyökérre. A 18. táblázaton összefoglaltuk az össz aszkorbinsav tartalom alakulását posztemergensen kezelt búkkcsira növényeinknél. Titkálási eredmények részletes összefoglalása.

25. ábra





## 18. táblázat

Össz aszkorbinsav tartalom alakulása, posztemergensen kezelt tükcsira növényekben  
titrálással

Növ. kora napokban	100 -ra fogyás	2,4-D/folyóvíz			Fenol/folyóvíz			K o n t r o l l							
		ml	átlag	haj- tás	átlag	gyökér átl.	átl.	haj- tás	átlag	gyökér átlag	átlag				
4	4	1,88		1,32		0,72		1,28		0,91		1,10		0,53	
		1,82	1,85	1,30	1,32	0,74	0,73	1,29	1,29	0,87	0,88	1,10	1,09	0,55	0,54
		1,85		1,34		0,72		1,30		0,87		1,66		0,54	
4	5	1,40		0,52		0,68		0,75		0,73		0,52		0,65	
		1,42	1,41	0,54	0,53	0,66	0,66	0,78	0,76	0,68	0,70	0,55	0,55	0,68	0,66
		1,40		0,52		0,64		0,75		0,68		0,57		0,65	

Az aszkorbinsav tartalom számított értékeit a 19. táblázat mutatja  $\gamma$ /g friss súlyra vonatkoztatva.

19. táblázat

Össz aszkorbinsav tartalom alakulása posztemergensen kezelt

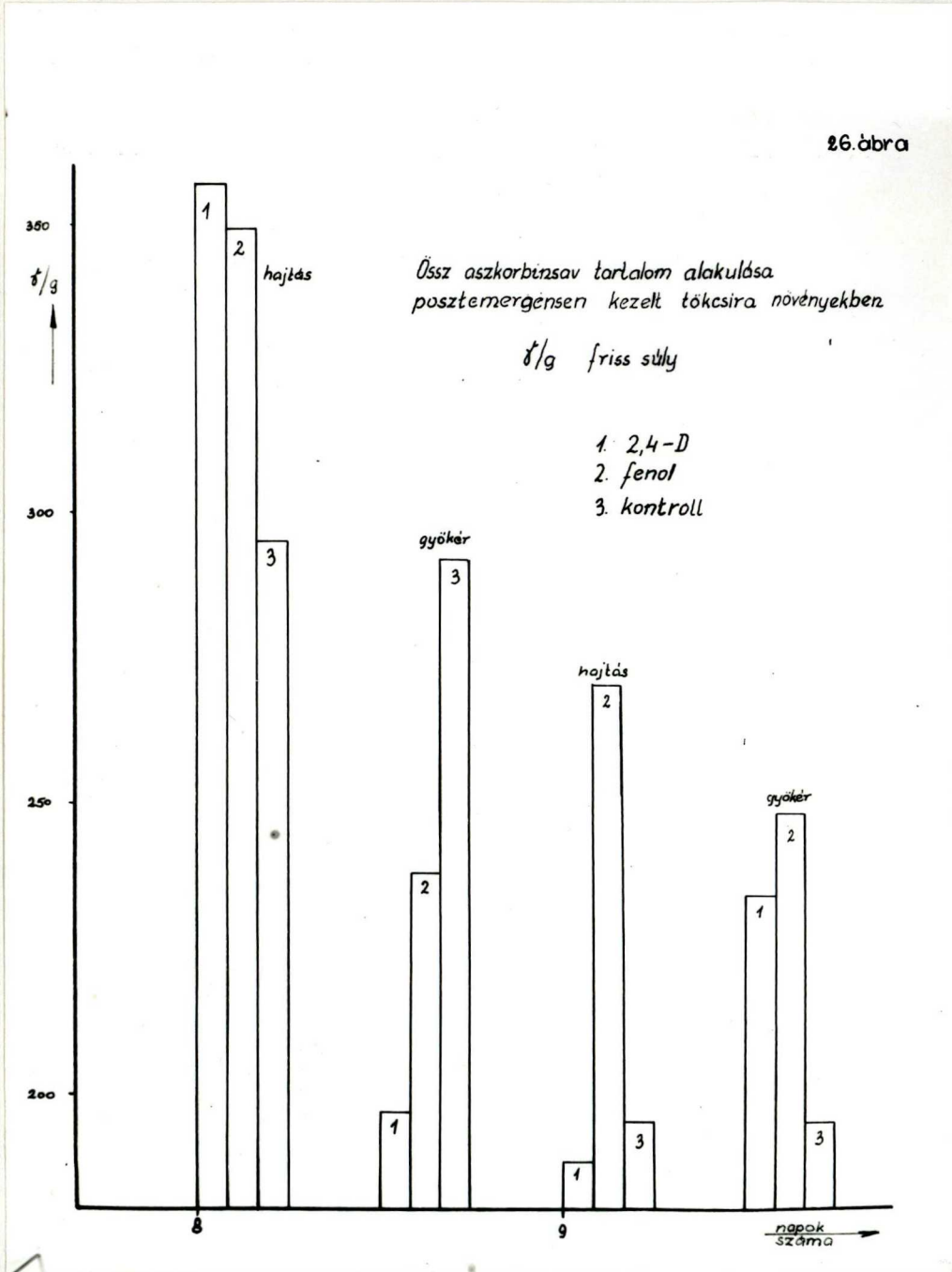
tökcsira növényekben

Számított érték  $\gamma$ /g-ban

Növény kora napokban	söté- fé- ten nyen	2,4-D/folyóvíz		Penol/folyóvíz		K o n t r o l l	
		hajtás	gyökér	hajtás	gyökér	hajtás	gyökér
4	4	357	197	349	238	295	292
4,	5	188	234	270	248	195	234

A 26. ábrán ábrázoltuk az össz aszkorbinsav mennyiségének alakulását posztemergens kezelésnél.

26. ábra



Azt tapasztaltuk, hogy a hajtásban a 2,4-D dúsított folyóviz adta a legnagyobb aszkorbinsav mennyiséget a kontrollhoz viszonyítva. A gyökér ellentétesen viselkedett a kezelésnél. A 2,4-D posztemergensen megemelte a gyökér aszkorbinsav mennyiségét.

Posztemergens kezelésnél peroxidáz enzim aktivitását is figyelemmel kísértük. A 2o. táblázatban foglaltuk össze mérési eredményeinket, azok átlagértékeit.

2o. táblázat

Peroxidáz enzim aktivitásának alakulása posztemergensen kezelt tükösira növényekben

Növ.kora nap.-ban	2,4-D/folyóviz				Fenol/folyóviz				K o n t r o l l			
	hajtás	átlag	gyökér	átlag	hajtás	átlag	gyökér	átlag	hajtás	átlag	gyökér	átlag
4 4	1,150	1,175	1,000	1,000	1,300	1,275	1,100	1,075	1,040	1,020	1,060	1,055
	1,200		1,000		1,250		1,050		1,000		1,050	
4 5	0,640	0,640	1,050	1,037	1,070	1,085	0,900	0,900	1,040	1,025	1,060	1,055
	0,640		1,025	1,100			0,900		1,025		1,050	

Számított értékét a 21. táblázat mutatja  $\mu\text{g}$ /g friss súly-  
ra vonatkoztatva.

21. táblázat

Peroxidáz enzim aktivitásának alakulása posztemergensen

kezelt tökesira növényekben

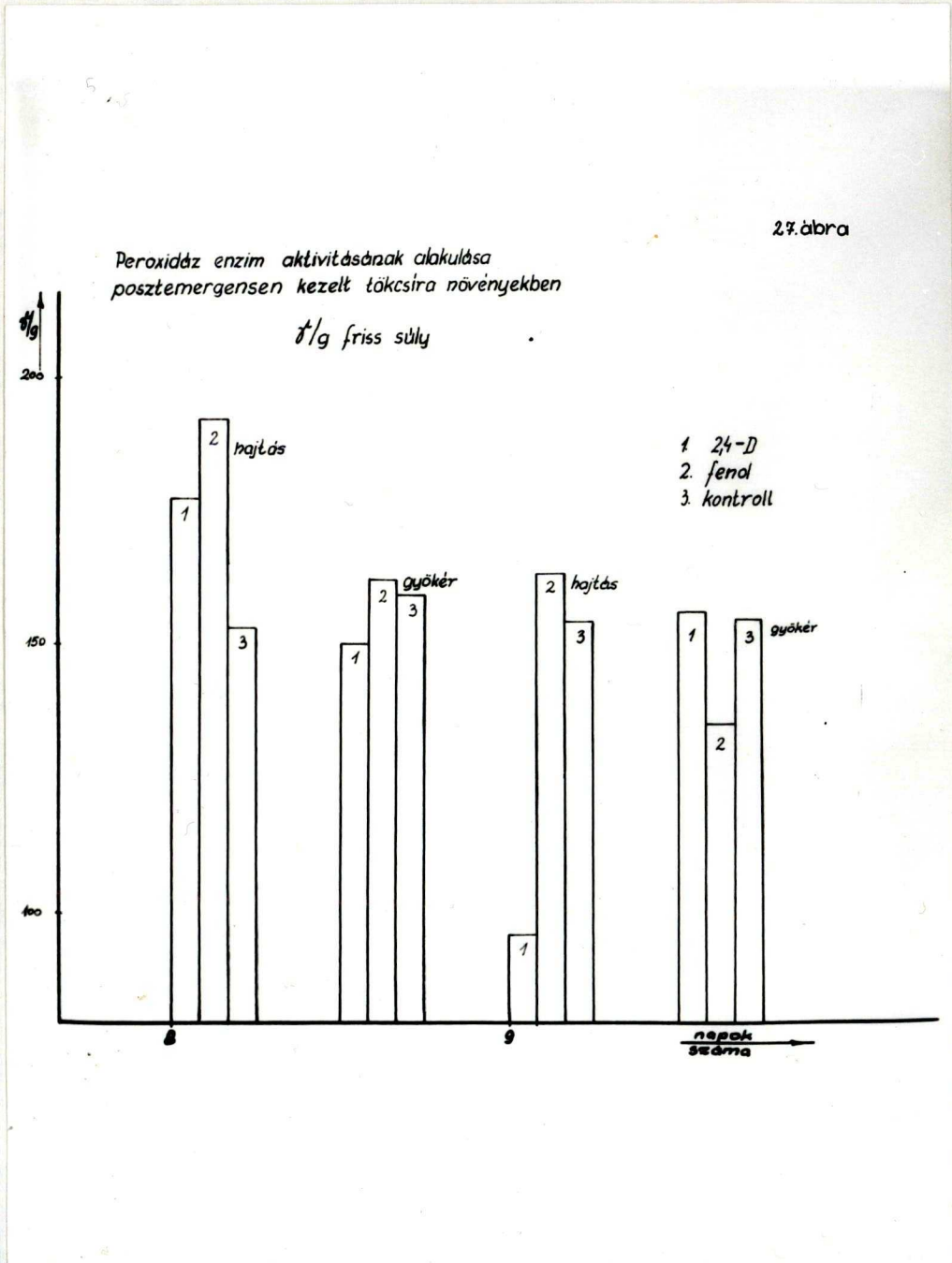
Számított érték /g/ban

Növény kora napokban		2,4-D/folyóvíz		Fenol/folyóvíz		Kontroll	
ső- tőben	fényen	hajtás	gyökér	hajtás	gyökér	hajtás	gyökér
4	4	176,7	150,4	191,7	161,6	153,4	158,6
4	5	96,2	155,9	163,2	135,3	154,1	158,6

Posztemergens kezelésnél a 2,4-D és a fenol meghaladta a  
kontroll értékeit. Posztemergens kezelésnél károsításról beszél-  
hetünk.

Peroxidáz enzim aktivitásának alakulását posztemergens  
kezelésnél a 27. ábrán ábrázoljuk.

27. ábra



## ÖSSZEFOGLALÁS

Összefoglalva a Kurca folyó szentesi szakaszának vizsgálata igen élővé tette számunkra a környezetvédelem problémáját, a természetes és mesterséges környezetben a kemizálódás és a szennyvezetés kérdéseit.

Az általunk vizsgált térségben a Kurca folyó vizének vizsgálata, tározási szerepe, termálvizes problémája, szennyvizeinek szennyezettsége, a partszakasz vizsgálata adatokkal bizonyítja, hogy be kell avatkozni a folyóviz tisztításába és a partszakasz környezetének rendezésébe. Ha a beavatkozás nem következik be, a környezetre és az élőlényekre károsító hatású is lehet.

Vizsgálataink alapján javasolhatjuk a vízminőség javítását úgy, hogy a termálvizeket kirekesztjük a bögéből, a szennyvizek betorkolását teljesen megszüntetjük, illetve a rendezett szakasz alá vezetjük a város tisztított összes elfolyó szennyvizét.

Az üntözőviz laboratóriumi körülmények közötti vizsgálata mind a 2,4-D adott koncentrációjával, mind a fenol adott koncentrációjával érdekes eredményeket szolgáltatott. A spárgatók mint légyszári és vizigényes növény a Kurca folyóvizében lévő természetes körülmények között maximális 2,4-D tartalomra fejlődési intenzitással reagált a preemergens kezelésnél. Így megállapíthatjuk, hogy ez a koncentráció természetes körülmények között is növekedés serkentést okozhat. Az általunk vizsgált anyagcsere mutatók: aszkorbinsav, oldható fehérje a növekedést jól szemléltető peroxidáz enzim és a kataláz enzim aktivitás, a szárazanyag tartalom felhalmozódás is jelzi ezt.

A folyó vízében maximális mennyiségű fenoltartalom kísérleti körülmények között preemergens alkalmazásakor növekedés késleltetést okozott az általunk vizsgált anyagcsere mutatók alapján.



Es a koncentráció sem károsítja megvetéskor alkalmazott öntözőviznél a növények fejlődését. Mutatja azt, hogy a kontroll a két kezelés közötti eredményeket adta az anyagcsere mutatók alapján. Az összfenol eredmények preemergens kezelésnél alkalmazott kísérleteinknél a jellemző értékszámokat adták. A folyóvizben lévő fenol valamelyest megemelte az összfenol mennyiséget.

A csirázás után a növény növekedés fejlődése közben posztemergensen kezelve, ugyanabban a koncentrációban alkalmazva a vegyszereket a vizsgált mutatók alapján megállapíthatjuk, hogy károsíthatja a növényeinket.

Megállapítjuk azt, hogy a megvetéssel egyidőben még a legérzékenyebb növény - a nagy viztartalmú spárgatök esetében sem káros az öntözőviz, csak a növény kicsirázása után posztemergensen adagolva káros hatású.



ŐSZINTE HÁLÁVAL MONDOK KÖSZÖNETET DR. HORVÁTH IRENNÉ  
DR. Mészáros Mária egyetemi docensnek, a biológiai tudomá-  
nyok kandidátusának, hogy részletesen megismertetett a bio-  
kémia érdekes és modern területével, valamint köszönöm a  
legapróbb részletekbemenő segítséget, amelyet mind kísérleti  
munkámban, mind annak elméleti magyarázatában nyújtott.

B i b l i o g r á f i a

- Dr. H. Ambil: Seenreinhalten ein ökologisches Problem Jahrgang 27. Öst.Wirtsh. 1975.
- C. Benitjts-Claus, Persoons, G: La toxicité de trois herbicides sur l'écosystème aquatique Centre Belge d' Etude et de Documentation des Eaux 1975.okt. N° 383
- Colowick, S.P. Kaplan, O.N. 1955. Methods in enzymology vol.2.764. Academic Press New York.
- Cseh Péter: Tározókban végbemenő vízminőség változás okai - elle- ne való védekezés. Vizeink, 1976.26.sz. p.69-71.
- Dologova, L.G.: Biohimicoseszkaja aktivnoszt'pocsvil pri sagrjaznenii. Pocsvovedenije, 1975. No.4. 113-118.
- Dr.Felföldi Lajos: A biológiai vízminősítés, 1974. 3.sz. VIZDOK
- Dr.Fekete József: Az Üntözés környezetvédelmi kérdései. Tudomány és Mezőgazdaság, 1976. 6.sz. 32-39.
- Hazen, R.: Relationship between the environment and water development schemes. IWSA. Kongresszus, Amszterdam, 1976. Special Subject 4.
- Heller, A.: Gewasser und Pflanzenschutzmittel III. schriftenreihe des Vereins für Wasser-, Boden -und Lufthygiene Stuttgart 1975. 46.sz.
- Horváth, M. Lontai, J.: 1968. Changes of pigment content protein content and that of the ribonuclease enzyme activity in intact plants and isolated barley leaves. Acta. Biol. Szegediensis, XIV. 1-9. 47-55.
- Mária Horváth; J. Lontai: 1970. Investigation of physiological changes in roots and shoots as a result of a herbi- cide treatment II. Development of the pigment content of shoots. Acta Biol. Szegediensis 16.95-98.

- Horváth M; Tran Van Le: 1976. Effect of the sodium salt of 2,4-diklorophenoxyacetic acid on cucurbitaceae seedlings. Acta Biol. Szeged, 22. /1-9/ 79-81.
- dr. Horváth Imre-Dr. Bodrogközy György-dr. Marián Miklós: A Tiszátutató Munkaközösség munkája, tervei. Hidrobiológiai Tájékoztató 1976. 56-58.
- dr. Illés György: Környezetvédelem és Vizgazdálkodás. 1974. 1.sz. Vízdek. Vizgazdálkodás és Környezetvédelem.
- Kardos Imre: Környezetvédelem, környezetfejlesztés Kecskeméttől a Tiszáig. Vizgazdálkodás és Környezetvédelem 1975. 3.sz. 37-45.
- P.V. Kearney and D.D. Kaufman: Degradation of herbicides 1969. Marcel Dekker INC New York.
- Klaus Bucksteeg, Frank Hollfelder: Phosphor und Gewässerschutz. Wasser, Abwasser 1975. évf. 6.sz.
- dr. Korin Kálmán: A hévízkutatás és hasznosítás helyzete és lehetőségei Somogy megyében. Hidrobiológiai Tájékoztató. Budapest, 1976.
- Lavee, S.; Galston, S.W. 1968: Hormonal control of peroxidase activity in cultured pelargonium pith. Amer. J. Bot. 55.8. 890-893.
- dr. László Ferenc: Az emberiség közös gondja: Környezetünk védelme. Hidrológiai Tájékoztató 1974. 11-14.
- dr. László Ferenc: Felelősség a jövőért környezetünk védelme érdekében. Vizgazdálkodás és Környezetvédelem 1974. 1.sz. 3-7.
- Lontai, J.; Mária Horváth 1970. Investigation of physiological changes in roots and shoots as a result of a herbicide treatment, I. Acta Biol. Szegediensis 16. 85-93.
- O'Loughlin, E.M. - Bowmer, K.H.: Dilution and decay of aquatic herbicides in flowing channels, J. Hydrology 1975. aug.
- Lovas András -dr. Szarvas Ferenc: A parti vegetáció és a kis vízfolyások öntisztító képessége. Vizgazdálkodás és Környezetvédelem 1975. 3.sz. 22-27.
- Lowry, O.H. - Rosebrevght, N.J. - Farr, A.L. 1951. J. Biol. Chem. 139. 265.

- Mátrai István: Vízminőség szabályozási mintaterületek Magyarországon. 1974. Vizgazdálkodás és Környezetvédelem.1.sz. 8-9.
- dr.Möcsény Mihály: A környezetvédelem tájrendezési feladatai. Tudomány és Mezőgazdaság, 1976. 6.sz. 47-49.
- Naber, H. 1977.Damage by herbicides Gewaslesher ming 8/1/ 1-7.
- Papp Ferenc: Mederrendezések tájba illeszkedése és környezet formálása. Vizgazdálkodás és Környezetvédelem 1976.4.sz.9-12.
- Papp Ferenc: A vizgazdálkodáshoz kapcsolódó környezetvédelem, természetvédelem. Vizgazdálkodás és Környezetvédelem, 1974. 1.sz. 10-15.
- Papp Ferenc: A területi vizgazdálkodás és az emberi környezet összhangja. Külön lenyomat a Vizgazdálkodáshoz. 1973. évf. 1.sz. 17-26.
- Paris, D.F.-Lewis, D.L. -Barnett, J.F.-Baugham, G.L.: Mikrobial degradation and accumulation of pesticides in aquatic systems. Ecological Research Series EPA-660/3-75-007, Corvallis, Oregon 1975. márc.
- Phillips, J.H.-Haderlie, E.E. -Lee, W.L.: An analysis of the dynamics of DDT in marine sediments Ecological Research Series EPA-660/3/-75-013. Corvallis, Oregon, USA 1975. máj.
- Sanborn, J.R.: The fate of select pesticides in the aquatic environment Ecological Research Series EPA-660/3-74-025 Corvallis, Nerc. U.S. 1974.dec.
- Byl.M. Simon-Fatrai, D.E. Jonas and Matkovic 1974. Study of peroxide Metabolism Enzymes During the Development of Phaseolus vulgaris. Biochem Physiol. Pflanzen /BPP/, Bd.166, S. 387-392 /1974./
- Sipes, J.R. 1955: Colorimetric procedures for amino acids III.p. 467-477. In S.P. Colowick ck and W.O.Kaplan. Methods In Enzymology Acad, Press, New York.
- O'Sullivan A.J., Collinson R.I. :Wasted heat and aquatic ecosystems. Effluent and Water Treatment Journal 1976.

Szegő József: A peszticidek alkalmazásának néhány talajtani problémája. Tudomány és Mezőgazdaság, 1976.6.sz. 40-43.

Terényi-Josepovits-Matolcsy: Növényvédelmi Kémia 1967. Akadémiai Kiadó Budapest.

Tóth László: Vizminőség szabályozás. Állóvizeink vizminősége. Szennyvíztisztítási Konferencia. Budapest, 1971. Tagung für abwasserreinigung 2.sz. 1/2.

Wurzer Emil: Naturbeogene Wasserabwehr. Österreichische Wasserwirtschaft 27. évf. 1975. 11/12.szám.

x x x