

Than Károly élete
és munkássága

(Molnár Anikó – Dr. Hannus István)

Üdítőitalok egyes kémiai
jellemzőinek vizsgálata

(Szel Antal – Dr. Galbács Zoltán – Dr. Galbács Gábor)

Légi mérregnyomok követése

(Miczán Vivien)

Ne kísérletezzünk káliummal!

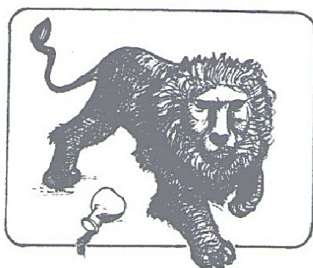
(Dr. Tóth Zoltán)

Az értékelésnél beszámítottuk mind a munkában való részvétel intenzitását, mind a megoldott tesztek eredményét is. Elmondható a projektoktatásról, hogy eredményes munkát lehet végezni vele, a gyerekek nagy része szívesen és hatékonyan dolgozott benne. Főként a felzárkóztatásban, a jobb adottságúak fejlesztésében, az egyenlő esély biztosításában, a kollektivitás fejlesztésében és a sikerélmény szerzésében látták a módszer lényegét.

A felhasználó pedagógusok körében a visszajelzés elismerő, a projektmunka eredményességét igazoló volt. Néha függ az eredmény a gyerekek jó hozzáállásától, illetve a gyerek és a pedagógus jó kapcsolatától, mely nem előfel-

tétel, viszont ha ez nincs meg, akkor jobb munkakapcsolatot is lehet a projekttel építeni. A pedagógus elismertsége, elfogadása és a gyerekek motiváltsága egyaránt javítható vele.

Legyen igényünk a munkánk során új tapasztalatok szerzésére, hogy biztosíthassuk a tanulók minél szélesebb körben történő tapasztalatszerzését. A mindennapi életünk során is egyre többször találkozhatunk projektekkel. A modern fejlesztések fontos kelléke nemcsak az oktatásban, hanem a gazdaság és az élet más területein is. Érdeemes továbbgondolni, hogyan lehetne hasznosítani más esetekben is tanításunk során, ugyanis a differenciáláshoz, a tehetséggondozáshoz, a gyengébbek felzárkóztatásához jó segítséget nyújtana.



OROSZLÁNKÖRMÖK

Miczán Vivien

Légi méregnyomok követése

A harmat eltűnik, ha felszárítja a napfény. De mi marad utána? Ha egy idilli képet képzelünk magunk elé, akkor a tiszta vízben megfürdött, egészségesen lélegző, csillogó levelek. De mi a helyzet akkor, ha nem kifogástalan levegő-jű erdőben vagyunk, hanem füstös iparterület fűvét öntözi meg az éltető harmat? Akkor is olyan tiszta marad az a levél, miután elpárolgott a víz? Vagy lehet, hogy épp ettől fog fuldokolni a növény?

Elképzeltető, hogy a felületére kicsapódó légnedvességcseppek közvetítésével „hívatlan vendégek” is érkeznek a levelére, akik rögtön kopogtatnak is bebocsátásért. Kik is ezek a hívatlan légi vendégek, és honnan érkeznek? Talán bizony messzi idegen országokból vagy csak innen, a szomszéd falu határából, „Pista bácsi” kertjéből... (1. ábra)

A kén-dioxid, a nitrogén-oxidok és a hidrogén-klorid alkotják az „idegenek” egyik nagy családját. Ők felelősek a savas csapadékok kialakulásáért, melyek káros hatásairól eleget hallhattunk a médiumokban.

A savak híg oldatainál számoltunk a felszáradás során bekövetkező töményedéssel. Saját kísérletekkel is igazoltuk annak a lehetőségét, hogy az erős savakból azeotrópos elegyek keletkezhetnek. Ez azt jelenti, hogy pl. a sósav bepárlással addig töményedik, míg el nem éri a 20,2 m/m%-ot, és ezzel a tömény oldattal kerül közvetlen kapcsolatba a növény, szöveti korróziót okozva annak kultakaróján.

Ilyen azeotrópos elegy a kénsav esetében több, mint 80 m/m% -os, bár a harmatban nem pontosan az irodalmakban leírt arányok tűnnek fel az anyagok kölcsönhatásai miatt.

A „hívatlan vendégek” másik családját a fémek, oxidjaik, sóik és egyéb mérgek, például peszticidek, fungicidek alkotják, ezek főleg tartó- és avarégetés, mezőgazdasági munkálatok (műtrágyázás, permetezés) következtében szennyezik a környezetet; erősebb frontszelekkel a talaj felkavarása útján, tüzeléstechnikai berendezések vagy szabad égetések füstgázaival kerülhetnek a levegőbe és így a csapadékokba. Ezek az anyagok nem csupán a növényeket károsíthatják, hanem a magasabb rendű állatok szervezetébe is bekerülhetnek, méghozzá az egyik legveszélyesebb módon: a légzőszervrendszeren keresztül. Ne lepődjünk meg, ha egy ilyen lebegő szennyeződésektől terhes levegőben nem a pollenallergénekre, hanem ezekre a mérgekre vezethetők vissza a túlérzékenységi reakciók!

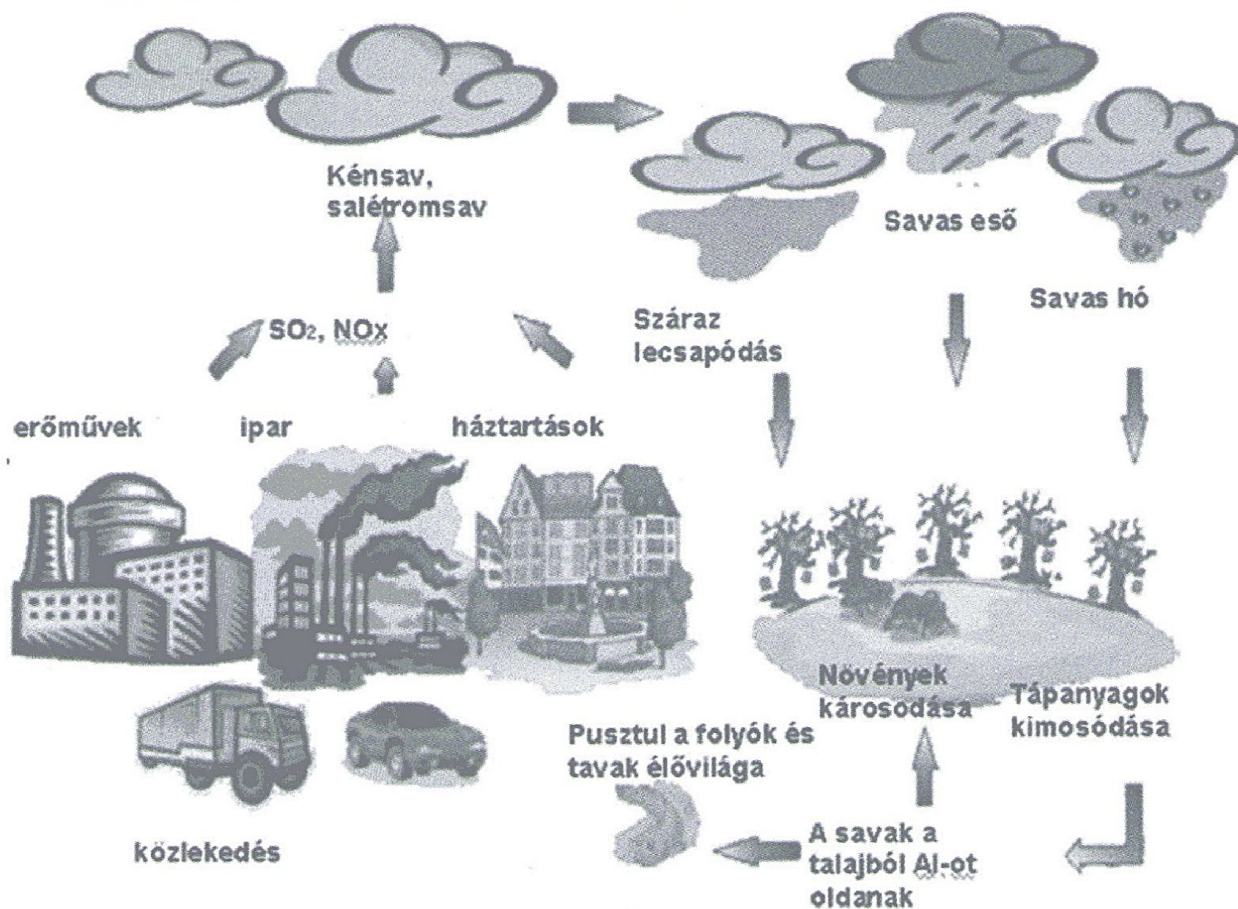
Hogy honnan érkeznek? Fő kibocsátóik a közlekedés, a fűtés, az energiatermelés, valamint a vegyipar. Kibocsátó lehet még vulkáni működés, illetve radioaktív anyagokat eredményező tevékenység (nukleáris baleset, atomrobbanás), ezek különösen veszélyesek.

A szelek szárnyán jönnek, a hagyományos szélcsatornákon keresztül, képesek a szennyezőforrástól akár több kilométerre is letelepedni. Amelyik nem szeret repülni, előszeretettel választja a vízi utat, azaz kihulló vagy ülepedő csapadék formájában utazik.

Vizsgálatunk célja, hogy felismerjük e légi méregnyomokat, kövessük őket kiindulási helyükre, és lehetőség szerint megakadályozzuk őket az „emigrációban”. Mert ugye „hívatlan vendégnek ajtó mögött a helye”?

Ezért kerestük a megfelelő és viszonylag egyszerű módszert a nyomkövetésre, végül pedig a harmatvizsgálatokat választottuk. A vízcsepceskék különböző halmazállapotú kondenzációs magokra csapódhatnak ki, legyen az pl. por, korom, lebegő gáz- vagy savrészecske, így tehát különböző káros anyagokat ránthatnak magukkal, amikor kiülepednek a tereptárgyakra, növényekre – ezzel segítik a nyomkövetést.

Ahhoz, hogy kutatni tudjuk a harmattal érkező szennyeződéseket, meg kellett találnunk a harmatgyűjtés egyszerű és kényelmes módszerét. A műanyagok vízzel nem nedvesítőek, de



1. ábra

fennáll a beoldódás veszélye; üveglapok is megfelelnek, ha természetes harmat szakaszos begyűjtéséről van szó.

A 2006/2007-es tanévben iskolánk pár diákja részt vett az Innovációs Versenyen, amelynek keretén belül lehetőségünk nyílt kifejleszteni egy ügyes kis harmatgyűjtő eszközt, amit „Harmatcsapdának” neveztünk el.

A készülék 38 cm X 46 cm hasznos felületű, 5 mm vastagságú közönséges nátronüveg, amelynek alsó felületéhez üvegtartályt ragasztottunk, amelybe kb. 50–80 cm³ harmatminta gyűjthető. Az üveglapok közötti zárt térben hűtőközeget áramoltathatunk kondenzátum gyűjtéséhez, kézi adagolással.

Két mintavételi időszakban (tavaszi és őszi) 4-4 mintavételi helyet állítottunk fel, amelyek egy kb. 30 km-es sugarú körön belül helyezkednek el, Abaúj térségben. Ezek a következők:

1. Forró, Fő út a vonalas szennyezési terület, a 3-as főút közelében, várhatóan nagyobb szennyezettség a mintákban.
2. Ináncs, tipikus átmeneti pont, távolabb a főúttól.
3. Abaújszántó, Sátor-hegy kb. 300 m tengerszint feletti magasság.
4. Encs-Gibárt, a Hernád folyó közelében, a várható legintenzívebb harmatlecsapódás térsége.

Az így gyűjtött mintákat különböző, általunk is elérhető eszközökkel vizsgáltuk.

A mintavételezés megkezdésekor komplex barométerről leolvastuk a légnyomás, a légnedveség és a hőmérséklet adatait, szemrevételezzük a minta színét, szagát, halmazállapotát, konduktométerrel mértük az elektromos vezetőképességet, finomskálás univerzál indikátorpapírral a pH-értékét, radiométerrel a sugárzását. Tartósítás nélkül hűtőszekrényben, 2°C-on tároltuk.

Ezután beszállítottuk azokat a Miskolci Egyetem Kémia Tanszékére, ahol folyadékkromatográfiás módszerrel mértük aniontartalmát. A vizsgálatokhoz HP 1050 HPLC készüléket használtak automata mintaadagolóval és UV-detektorral. Az eredmények igazolták, hogy a módszer praktikus és nagyon alkalmas a környezeti katasztrófákat okozó szennyező any-

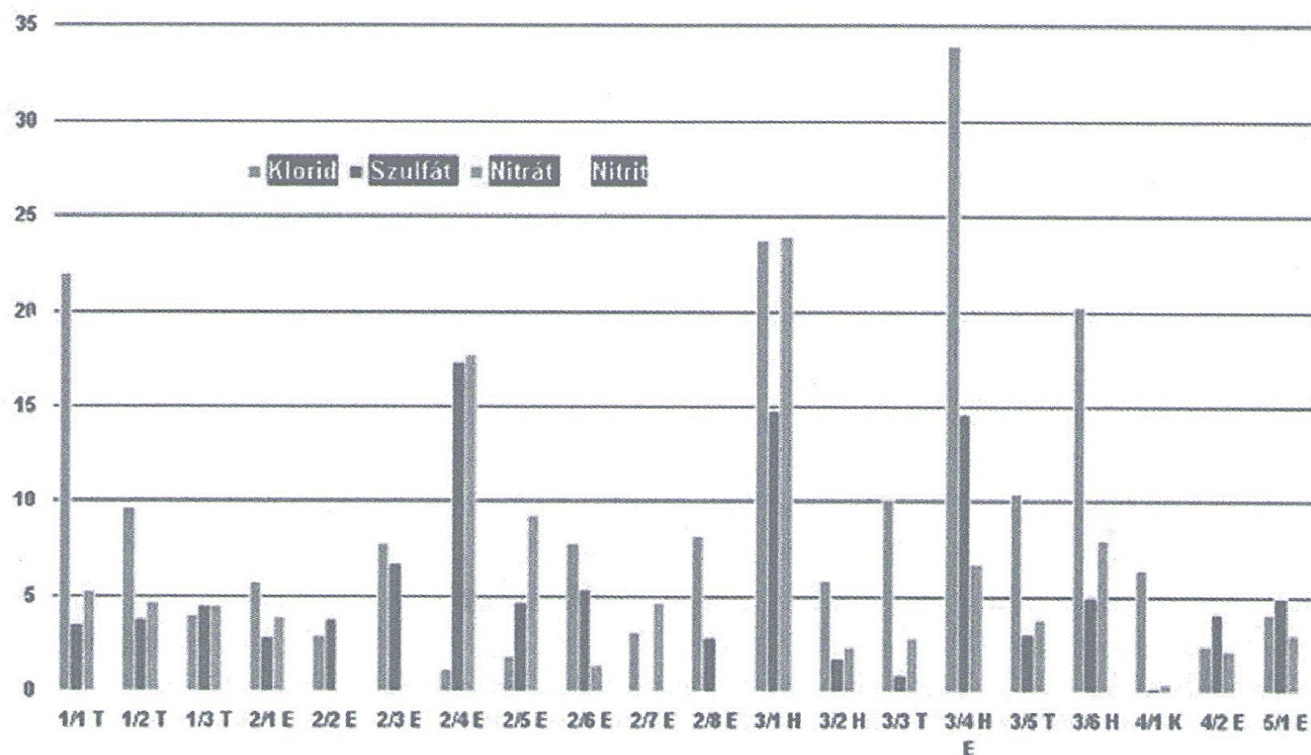
gok közül elsősorban a polárisak befogására. Az így kapott adatokból véleményünk szerint az adott szennyezés anyag- és technológiaeredetére lehet következtetni.

Feltételeztük, hogy egy novemberi időszak mintái fogják a legtisztább eredményt adni, mintegy kontrolladatként, hiszen ilyenkor már befejeződnek a tarlóégetések, de még nem kezdődik el a fűtési szezon, ezáltal nem kerülnek a levegőbe nagy mennyiségben a szennyezőanyagok. A mintavételi pontokon feltételezésünket a mért koncentrációs adatok egyértelműen igazolták. Pl. a 3-as főút mellett gyűjtött mintában jelen lévő magas kloridtartalom a hegyvidéki utak sózásának megkezdését jelzi. (2. ábra)

A pH-értékek gyakran voltak a beoldódó CO₂ miatti szénsav értékénél alacsonyabbak, ez savas csapadékot jelent. Gyakorlatilag csak a főút melletti mintákban mutattunk ki nitritet, ami a kipufogógázok nitrozus gázaira utal. (3. ábra) A Ca²⁺ és a Mg²⁺, valamint a Na⁺ és a K⁺ arányából a szennyezés szerves (pl. tarlóégetések) ill. szervetlen (pl. műtrágyák) eredetére, míg a vizsgált ionok egyenértékeinek arányából más anionok és kationok (elsősorban H⁺-ion) jelenlétére

2008. ősz	Klorid	Nitrát	Szulfát
	mg/dm ³		
VMG 011 Forró, Fő út	31,27	6,83	6,86
VMG 012 Forró, Fő út	2,86	4,70	6,27
VMG 021 Ináncs	6,29	12,92	5,68
VMG 022 Ináncs	0,49	0,53	0,15
VMG 031 Gibárt	1,20		0,12
VMG 032 Gibárt	0,91	0,18	0,23
VMG 041 Abaújszántó	2,59		0,97
VMG 042 Abaújszántó	1,18		
eső	4,64	0,38	0,73

2. ábra



3. ábra

tudunk következtetni. (4. ábra) Az elektromos vezetés és a mért ionmennyiségek széles határok között változtak, az esőmintákban a viszonylag kis vezetőképességű, de magas oldottanyag-tartalmúak valószínűleg az esőfrontokból származnak, ahol a legintenzívebb a beoldódás és legtöményebb az oldat.

Érdekes, szükséges vizsgálatainkat folytatni, hiszen az adatok alapján (és a mért levegőminőség-adatokkal összehasonlítva) láthatjuk, hogy a harmat érzékeny és egyszerű nyomkövető eszköznek bizonyult, még számos kiaknázatlan lehetőség rejt magában. Reméljük, hogy munkán-

kat az fogja kellemesen izgalmassá tenni, ha egyáltalán nem találunk levegőnkben környezetroncsoló tényezőket. Szeretném felhívni a figyelmet a harmatvizsgálatok fontosságára, hiszen ezekkel esetlegesen előre jelezhető lenne a savas esők kialakulásának kockázata is. Szeretném, ha nagyobb figyelem összpontosulna erre az éltető vagy veszélyes folyadéokra, és hogy a távoli jövőben ismét lehessen „fenyőmagot enni és gyöngyharmatot inni”, ahogyan a népdal mondja.

Megköszönök munkám során minden szükséges segítséget:

Témavezetőmnek, Dr. Bondár Elek tanár úrnak; a folyadékkromatográfiás vizsgálatokért és a jó tanácsokért Dr. Emmer János docens úrnak és az atomabszorpciós vizsgálatokért Dr. Bánhidi Olivér docens úrnak. Tudományos Diákköri Klubunk tagjainak, Ákos Anettnak, Bujnóczki Blankának, Lipusz Dórának és Molnár Katalinnak.

Irodalom

- [1] Dr. Várkonyi T. – Cziczó T. (1980): *A levegőminőség vizsgálata*. Műszaki Kiadó.
 [1] Dr. Pataki László – Dr. Zapp Erika (1972): *Analitikai Kémia*. Tankönyvkiadó.

Minta	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
	mg/dm ³			
Forró 2008. 03. 10.	7,41	1,84	3,43	3,30
Encs 2008. 03. 11.	1,80	0,24	1,19	1,84
Ináncs 2008. 03. 09.	10,70	4,05	10,90	13,44
Esővíz Abaújszántó 2008. 03. 08.	4,93	0,63	1,29	2,74

4. ábra