

59683

ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS

A  
SZEGEDI TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA  
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI

1968

II. rész

1968 APR 17



SZEGED, 1968



**ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS**

**A  
SZEGEDI TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA  
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI**

**1968**

**MÁSODIK RÉSZ**

**SZEGED, 1968**

**SZENDREI JÁNOS és BENKŐ LÁSZLÓ**

**közreműködésével**

**szerkeztette:**

**MEGYERI JÁNOS**

VÍZFELTÖRÉSES („FORRÁSOS”) TALAJFELÜLETEK VIZSGÁLATA  
A DÉL-ALFÖLD SZIKES TERÜLETEIN, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL  
A MIKROVEGETÁCIÓ TÖMEGPRODUKCIÓS KIALAKULÁSÁRA

Írta: KISS ISTVÁN

Bevezetés

A dél-alföldi szikes talajok mikrovegetációjának vizsgálata során gyakran tapasztaltam, hogy a mikrovegetációbeli kép viszonylag kis területeken igen jelentős változásokat mutathat a talaj nedvessége, pH-ja, illetve a környezet egyéb fizikai és kémiai adottságai szerint. E téren a mikrovegetáció nem marad el a szikesekre jellemző makrovegetációbeli változatosságtól. *A szikes talajok mozaikosan heterogén jellege, „tarkasága” nemcsak a talaj fizikai és kémiai viszonyaira vonatkozik, hanem a talaj egész élővilágára, edafonjára, s közöttük különösképpen a talajalgák világára is.* A talajalgák különösen a szikeseken észlelhető vízfeltöréssel foltokon szaporodhatnak fel olyan mértékben, hogy a talaj felületét tömegprodukciónkkal színesre festik. A vízfeltöréssel foltokra gyakran éppen ezek a tömegprodukcións alga-színeződések hívták fel a figyelmemet.

A dél-alföldi szikesek mikrovegetációját 1930 óta tanulmányozva számos esetben észlelnem kellett azt a különös jelenséget, hogy nemcsak a mélyedések, szikes laposok talaja lehet a lehulló és összegyülemelő csapadéktól huzamosabb időn át nedves, hanem tartósan száraz időszakban a magasabb, „partosabb” helyek talajfelszíne is. A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó közvetlen környékén gyakran láthattam, hogy a padkák oldalai, lejtői éppen akkor nedvesek vagy sárosak, amikor mélyebb környezetükben a talaj felszíne teljesen száraz. Kardoskút-Pusztaközponton nyár közepén vagy végén, olykor ősz elején is, a fehér szikókéreggel borított tófenéken számos helyen észlelni lehet nedves, csúszósan sáros foltokat, amelyek sötét vagy fekete színűekkel már messziről kiütözköznek a vakítóan fehér sókivirágzásos térszínből.

A dél-alföldi szikes talajokon száraz időszakban található nedves-sáros foltok korántsem mindig a helyben leeső csapadék közvetlen következményei. Ez már csak azért sem tételezhető fel, mert ezek a sáros foltok gyakran feltűnően ki is emelkednek a környezetük száraz térszínéből. Itt tehát nyilván nem a helyben lehullott csapadék gyűlt, „szaladt” össze, hanem a talaj alulról nedvesedett át. Ezek az átnedvesedések *vízfeltörések*, amelyek formájában az altalajban valamilyen nyomás alatt levő víz a felszínre jut. Kisebb-nagyobb sáros foltok ezek, amelyeknek az átmérője 0,5—3—4 méter között ingadozik. Néha a kis foltok egymás mellé rendeződnek, s ilyenkor összeolvadva sáros, sötét csík üli meg a Pusztaközponti Fehértó kiszáradt alzatát. A víz feltörésének időtartama változó. Néha csak 1—2 napig tart, olykor azonban heteken át nedves, sáros lehet e vízfeltöréssel foltokon a sókéreggel borított, kiszáradt tófenék. Ezeket a vízfeltöréssel foltokat e szikes területeken lakó nép is jól ismeri és „*forráskák*”-nak, vagy „*források*”-nak nevezi.

A dél-alföldi szikeseken járva már a harmincas évek elején tapasztaltam, hogy a szikesek magasabban fekvő részei, a padkák felső része, illetve teteje és lejtője gyakran nemcsak nedvesebb, hanem sósabb is, mint a „laposabb” részek, illetve a padkák között kanyargó mélyedések talajfelszíne. Ez a furcsa jelenség SIGMOND ELEK alapvető könyve [24] révén tudatosult előttem, mégpedig a földművelők hosszú időközön át szerzett tapasztalatai alapján. SIGMOND idézett könyve a 113—114. oldalon erre vonatkozólag a következőket mondja: „Sokáig ugyanis az volt az általános nézet, hogy a legmélyebb területeken gyűl össze a legtöbb só, s ezért ezek a legszikesebbek; a partosabb részek pedig kevesebb sót tartalmaznak. Amde a gyakorlati gazdák gyakran megfigyelték e vidékeken, hogy a partosabb részek akárhányszor szikesebbek, mint a laposabb fekvésűek. Békéscsabán is így van ez. A legszikesebb táblák egyszersmind a legmagasabb fekvésűek.”

SIGMOND könyve alapján állapíthattam meg gyűjtőútjaim alkalmával, hogy erről az ellentmondásosnak tűnő furcsa jelenségről az Orosháza-környéki szikeseken dolgozó idős földművelők is tudnak. „A partosabbján imitt-amott hamarabb kiéghet a fű...” — szokták mondani a

Harangos-ér, a Czinkus és Kardoskút környékén. Békéssámsón és Mezőhegyes határában azt is hallottam, hogy „... az égvényesebbje igencsak az oldalakon van.” Ez utóbbi mondás a padkalej-tökre vonatkozik. E jelenségre azonban akkoriban magyarázatot nem találtam, feladatomban különben is csak a szikes vizek mikronövényeinek tanulmányozása volt, így a kérdés fölött napirendre tértem. A vízfeltörések „kiabáló” jelenségeit kellett megismernem először ahhoz, hogy ezeknek a partosabb-sósabb helyeknek a jelentőségét igazán értékelni tudjam. A „forrásos” kutak a Dél-Alföldön, a sötét-sáros foltok a kökemény és vakítóan fehér szikókérges tófenéken, a sáros foltok talaj-algás-tömegtermelés színeződései, mind-mind arról győzték meg, hogy ezek mögött az izoláltak játszó jelenségek mögött átfogó összefüggések rejlenek.

A szikes talajokon észlelhető vízfeltöréses foltokra vonatkozó vizsgálataim abból a kérdésből indultak ki, hogy a Dél-Alföldön levő sekély szikes tavak vize kizárólag csak a helyben leeső csapadékból származik-e? Ez utóbbi kérdést viszont a dél-alföldi szikesek algaökológiai vizsgálata vetette fel. Akkoriban az volt a természet-szerű magyarázat, hogy a sekély szikes tavak a helyben leeső csapadék összegyűlése révén keletkeznek. Támogatta ezt az egyszerű és világos magyarázatot az a körülmény is, hogy e tavak többsége nyaranként teljesen kiszárad, s hogy ez utóbbiak vize a csapadékjárással mutat egyenes összefüggést. *A Békéscsabától dél-nyugatra elterülő szikeseken járva, Orosháza, Pusztaföldvár, Kardoskút, Békéssámsón és Mezőhegyes határában azonban olyan régi megfigyelésekről hallottam, s magam is olyan tapasztalatokat szereztem, amelyek meggyőztek arról, hogy az általam vizsgált sekély szikes tavak vizét nem kizárólagosan csak a helyben leeső csapadék nyújtja.*

Eddigi ide vonatkozó közléseink [13, 16], valamint a most ismertető adataink igazolják, hogy a Dél-Alföldön pl. a Harangos-ér, a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó és a Kakasszék szikes tavának vize, ha csupán kis mértékben is, feltétlenül a vízfeltöréses, vagy avval szorosan összefüggő jelenségekből származik. Ennek bizonyítására a következő hidrológiai tényeket ismertettem:

1. A Békéscsanádi löszhát területén időnként, a régi népi megfigyelések szerint emberöltőnként egy vagy két ízben, katasztrófálisan „nagyvíz”, árvíz jelenik meg. Ennek tanulmányozására Orosháza környékén pl. a Harangos-ér vagy a Hajdúvölgyi-ér különösen alkalmas. Megfigyeléseim szerint a Harangos-ér vize 1918—19-ben, 1941—42-ben és 1956-ban megáradt, illetve a környező területeket elöntötte. A „nagyvíz” tehát kb. 13—14 esztendősi periódusokban tért vissza, vagyis emberöltőnként két ízben. Ez pedig kb. megfelel annak az adatnak, amelyet RÓNAI [22] a Dél-Tiszántúl talajvíztükrének szélsőséges ingadozásaira vonatkozólag közölt. Eszerint itt a szélsőséges értékek 14—16 éves időszakokban mutatkoznak. A Békés-csanádi löszhátra vonatkozólag megállapítható továbbá az is, hogy ezek a „nagy-vizek” vagy „árvizek” nem követik pontosan a helyben leeső csapadék-maximumokat, sőt az is előfordul, hogy a „nagy-víz” közepes csapadékmennyiségű időszakra következik. Ez csakis avval magyarázható, hogy az altalajvíz távolabbi területekről ide vezetődik.

2. A Békéscsanádi löszhát területén az altalajvíz a népi vélemény szerint „erek”-ben mozog. Erről régebben a kútásó mesterek és idős földművesek sokat beszéltek. Véleményük szerint ezek az erek karvastagságúak, vagy annál még vastagabbak is lehetnek. Ezekről függ, hogy az ásott kút milyen és mennyi vizet szolgáltat. E járatokra vonatkozóan a szakirodalomban RÓNAI [21], KREYBIG [17] és KISS [16] közöltek adatokat. KREYBIG akadémikus e járat-rendszert „földalatti folyó- és érrendszer”-nek nevezi, s e tájon időnként jelentkező „nagy-vizeket” velük hozza kapcsolatba: „...a Békés-csanádi löszháton a vízkárok okait legfőképpen az altalajvízfeltörésekben kell keresnünk” — írja KREYBIG. RÓNAI szerint az Alföld talajvízutánpótlása részben a környező hegyvidékre hulló csapadék mélybeni vezetődéséből származik. E víz vagy vezetőfelületek mentén, vagy az egykori folyók feltöltött föld alatti medreiben halad előre az Alföld belseje felé.

3. A Dél-Alföld néhány „*forrás-kútja*” ugyancsak a talajvíz vezetődésére utal. E kutak medrében a víz időnként vagy évenként rendszeresen a felszín fölé emelkedik; s a káva alatt túlfolyik a mélyedések felé. Ilyen kutakat a Dél-Alföld területén már a harmincas évek közepétől kezdve ismertem. Ilyen volt pl. a mai Eperjes-pusztai területen a Tram-féle tanya kútja, továbbá Orosházától délre az Aranyad-ér mentén és a kardoskúti Fehértó környékén néhány kút (Rakonczai-, Gyömrei-, Kádár-, Égető- és a Farkas-féle tanya kútjai stb.). Közülük legnagyobb teljesítményűnek a Fehértó déli partmellékén levő Farkas-féle tanya kútját találtam, amelyből méréseink szerint *minden esztendőben* tavasztól nyár közepéig, vagy legalább 1—2 hónapon át, szüntelenül folyva több száz köbméter víz jut ki a mélyebben fekvő tóba. E kutat 1962-ben ismertettem is [14], mivel KREYBIG könyve [17] alapján úgy láttam, hogy ez a jelenség nálunk még nem ismeretes. E kutak vízföldtani viszonyaira értékes eredményeket közöltek MOLNÁR és MUCSI [19] 1966-ban.

4. A kardoskúti Fehértó környékén néhány száz méteres körzetben, s magában a kiszáradt tómederben, a vízfeltöréses foltok nagy változatosságát észleltem. Éspedig: *sötét-sáros foltok* a tómederben, üdezöld „*bodorkás-herés*” felületek a nyári kiégett szikes legelőn, *kissé feldomborodó vizes-nedves „források”, sáros-süppedős padkalejtők* az egyébként száraz talajú környezetben, *puha állományú felpúposodások* a szikes-padkás legelőn. *E felpúposodások talán a legfurcsábbak, s kezdeteiként tekinthetők annak az igen ritkán észlelhető jelenségnek, amelyet „mocsár-feltörés”-nek vagy „iszap-feltörés”-nek nevezhetünk, mivel itt már nem is víz, hanem szikes mocsár, szikes iszap tör elő, „fakad fel.”* E jelenségekről a későbbiek során még részletesebben is megemlékezünk.

A következőkben a Harangos-ér és a Kakasszék területén mutatkozó vízfeltöréses jelenségekről kell még szólnunk.

5. A *Harangos-ér* medre olykor éveken át jórészt szárazon áll. Ilyenkor nyáron itt is észlelni lehet kissé kidomborodó és nedves vízfeltöréses foltokat. A száraz, cserapedett aljú tómederben olykor csak tenyérnyi sötét foltok jelzik a talajvíz helyenkénti felszivárgását.

6. A *Kakasszék* Orosháza nyugati határában fekszik. Egykori hajózható folyó kis szakasza (e folyón valamikor Gyula határába is el lehetett jutni). A mai tó keleti partlejtőjén időnként vízfelszivárgások mutatkoznak, s a tófenéken bővízű „források”, (ún. „fenék-források”) törnek fel.

A *tóparti lejtő időszakos vízfeltörései* évenként ősszel vagy nyár végén jelentkeznek. A rendszerint alga-tömegprodukciós foltokon a vizet vezető kis járatokat is megfigyelhettük, amelyek egészen a talaj felszínéig vezettek. Átmérőjük néhány milliméter, s leginkább a földigiliszta járataira hasonlítottak. Átmetszésük nyomán víz szivárgott ki belőlük. E jelenséget, amely leginkább az orosházi Kiszék területéről már korábban leírt [16] „gulya-kút” itatógödrével vethető egybe, kisfilmen is próbáltuk rögzíteni.

A *Kakasszék állandó vizű tavának alján már a régi megfigyelések is „források”-ról beszélnek*. Erre vonatkozólag több idős ottani parasztember visszaemlékezéseit jegyeztem fel a harmincas évek közepén. Erre az indítékot az adta, hogy már a húszas évek közepétől magam is tapasztaltam, hogy a tó alján a víz helyenként igen hideg. A mai Gyógyintézet előtti tó korábban szabadfürdő volt, de reumára hajlamosoknak kevésbé ajánlották, mivel a tóvíz alja helyenként igen hideg. Magam 1925. augusztusa végén a fürdésre használt tóban 9 helyen észleltem, hogy a tófenék vize minden átmenet nélkül hideggé válik. Erre vonatkozólag BODNÁR BÉLA végzett értékes megfigyeléseket és vizsgálatokat.

A következőkben a vizsgált szikes talajokról olyan alga-tömegprodukciókat ismertetek, amelyek vízfeltöréssel foltokon alakultak ki. Evvel kapcsolatban röviden szólok a biotopok ökológiai viszonyairól, majd az észlelteket a szikesedés problematikájában mutatom be.

### A szikesek vízfeltöréssel talajfelületeinek alga-tömegprodukciónak

A talaj mikrovilága életközösségében, az ún. *edaphon*-ban a talajalgák a legjelentősebb autotróf mikroszervezetek. Mint fotoszintetizálók, a talaj legfontosabb producens mikroszervezetei. FOGG [7] szerint néhány *Cyanophyta* faj (*Nostoc*, *Anabaena*, *Anabaenopsis*, *Cylindrospermum*, *Aulosira*, *Calothrix*) a levegő molekuláris nitrogénjének fixálására is képes. Egyes *Cyanophyta* és *Bacillariophyceae* fajok a kénhidrogént ( $H_2S$ ) fotoredukciósan is hasítják, s ezáltal  $CO_2$ -asszimilációra fény nélkül is képesek. Ez a magyarázata annak, hogy e szervezetek a talaj mélyebb rétegeiben is képesek fennmaradni. A  $H_2S$  fotoredukciós hasítása kettős hasznú: egyrészt a rendkívül káros kénhidrogén elbontódik, a talaj a kén mineralizálásával méregtelenítődik, másrészt e szervezetek kemoszintézise révén a talaj szervesanyag-tartalma növekszik. A *Scenedesmus* zöldalga a H-t is képes kemoszintetikusán értékesíteni, miáltal a  $CO_2$  asszimilálásához neki sincsen fényre okvetlenül szüksége. Végül az is ismeretessé vált, hogy egyes algák olyan anyagcseretermékeket juttatnak tápláló szubsztrátumukba, amelyek saját fajuk, vagy más fajok fejlődését és szaporodását serkentik vagy gátolják.

A talajalgák hasznosságát már a régi földművelők megfigyelései is bizonyították. FJODOROV [6] mikrobiológus könyvében ezt külön is méltatja: „... igen gyakori az olyan eset, amikor a megművelt talajt zöld lepedék borítja, úgyhogy szószerint kivirágzik a benépesítő moszatok sokaságától. A népi magyarázat szerint az ilyen jelenség mindig a jó termés előhírnöke.” A Békés megyei Pusztaföldvár község határában magam is hallottam ilyesféle népi méltatást: „...amikor a föld megszínesedik, friss erőben van...” vagy „...a zöld pelyhezés (serkedés) pihent, érett föld jele...” [15].

A növényökológiában beszélni szokás ún. *talaj-jelző* vagy *indikátor* növényekről. A jelek szerint ilyen indikátor-szervezetek az algák világában is előfordulhatnak. Azt mindenesetre mondhatjuk, hogy a talaj felületén vagy a talajban mutatózó tömeges felszaporodásuk, vegetációs színeződést okozó tömegprodukciónak bioindikátora a talajban pillanatnyilag uralkodó, s e szervezetre kedvező edáfikus viszonyoknak. A talajalgák mennyiségi viszonyait FEHÉR [5] szerint különösen a csapadékmennyiség befolyásolja. Szerinte ősszel jelentkeznek legnagyobb számban. A talajélet magyarázásában kidomborítja a hőmérséklet és a víz komplex szerepét, amelyet „R-tényező”-nek nevez. Megjegyzi azonban, hogy „...nem egy vagy két tényező, hanem néha a tényezőknek szinte beláthatatlan és talán még részben nem is ismert sorozata játszik itt döntő szerepet.” A talajfelület egy-egy grammja rendszerint néhány ezer algaegyedet tartalmaz, felületi tömegprodukción esetén azonban ez a szám a milliót is meghaladhatja,

A talajalgák szintbeli eloszlása különböző. A felület alatt 1—2 milliméterrel még jelentős lehet a számuk. A *Bacillariophyceae* fajok 1—2 deciméter mélységben is előfordulhatnak, s még 1—2 méteres mélységből is tenyésztettek ki algákat. Ilyen nagy mélységbe azonban már főként a víz lefelé való mozgásával jutnak el az algák. Ismeretes viszont, hogy számos talajalga faj önálló mozgásra is képes. FRANCÉ [3] írja: „Nagyon érdekes, hogy csaknem valamennyi edaphikus moszat szintén tudja helyét változtatni.”

*A talajalgák számára az összes talajfélék közül a szikes talajok nyújtják a legszélsőségesebb életfeltételeket. Ezért az algák ökológiájának megismerése nagyon indokolja a szikes talajok ilyen szempontból való vizsgálatát is.* A szikes talajok élővilága megismerése tekintetében ezt már SIGMOND [24] hangsúlyozta. Ennek ellenére a szikes talajok mikrovegetációját nálunk is csak kevesen vizsgálták. SCHEITZ [23] a Kiskundorozsma határában levő „Nagyszék”, KISS [16] pedig a Kardoskútpusztaközponti Fehértó néhány talajalgájáról közölt adatokat.



A szikes talajok algáinak vizsgálata a szikes vizek, szikes tavak algáinak behatóbb megismerése szempontjából is indokolt. A sekély szikes tavak élővilágának ökológiai vizsgálatokor két elvi kihatású körülményt kell figyelembe venni. Az egyik a szikes tavak többségének *asztatikus jellege*. Ennek következményeként uralkodó életfeltételeik állandóan változnak, s ezeknek megfelelően benépesítő szervezeteik is viszonylag gyorsan adják át helyüket egymásnak, bennük folyton más-más lények harcolják ki maguknak a „léthez való jogot”. A másik elvi kihatású körülmény az elsőtől következik: a szikes vizek életközösségeiben jelentős mértékben előtérbe léphet az *aerophyticus jelleg*. A sekély szikes tavak növényi mikroszervezetei között igen gyakoriak lehetnek azok a fajok, amelyek a nedves talajfelületeken is optimális mértékben találják életfeltételeiket.

A következőkben három dél-alföldi szikes terület vízfeltöréses feltjairól mutatunk be alga-tömegtermékeket. A területek a következők:

- A) A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó és környéke,
- B) A pusztaföldvári Harangos-ér területe,
- C) A Kakasszék szikes tavaának keleti partmelléke.

### A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó és környéke talajalga-tömegtermékei

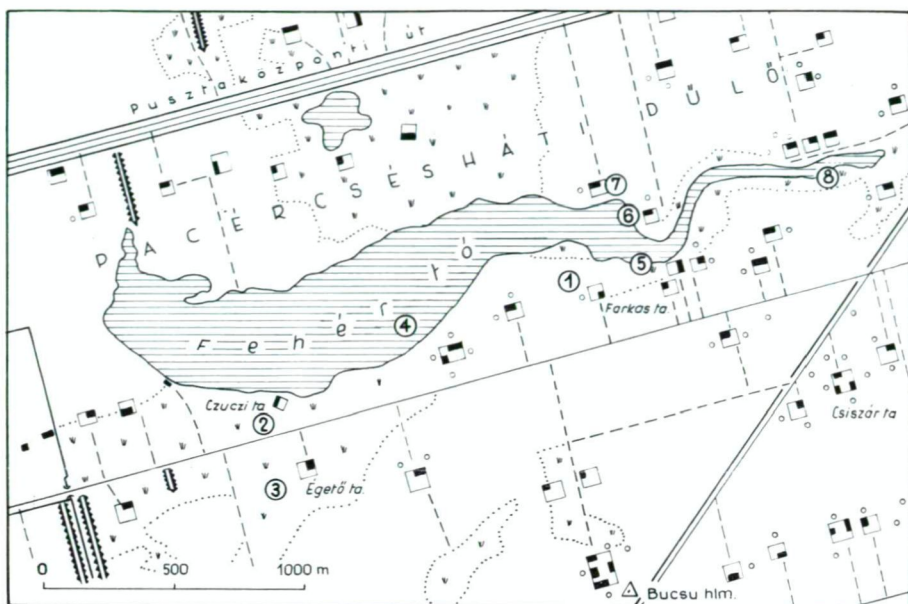
A kardoskúti Fehértó mentén 8 különböző helyen találtam olyan vízfeltöréseket, amelyekre a rajtuk kialakuló tömegtermékek hívták fel a figyelmet. Ezek fekvését az I. ábra térképvázlatán számozott jelzések mutatják. Éspedig: 1-es jelzés: meredek tópart a Farkas-féle tanya előtt, 2-es jelzés: „forráskás” talajfoltok a Czuczitanya udvarán, 3-as jelzés: szikes padka lejtője a Rákóczi Termelőszövetkezet legelőjén, 4-es jelzés: kiszáradt szikókérges tófenék „forráskás” feltjai, 5-ös jelzés: meredek tópart oldala a Farkas-tanyától keletre, 6-os jelzés: I. „forráskás” felt a tó északi partján, 7-es jelzés: II. „forráskás” felt a tó északi partján, 8-as jelzés: kiszáradt tófenék „forráskás és mocsár-feltöréses” feltja a tó keleti végének déli oldalán.

A felsorolt biotopok ökológiai-taxonómiai ismertetésében szerepel a topográfiai adottság, a vízfeltörés jellege (esetleg időtartama és periódusossága), a talaj állapota és pH-értéke, a vegetációs színeződés leírása, az észlelt algafajok ökológiai és taxonómiai jellemzése.

#### 1. A meredek tópart szélén levő vízfeltöréses felt alga-tömegterméke a Farkas-féle tanya előtt.

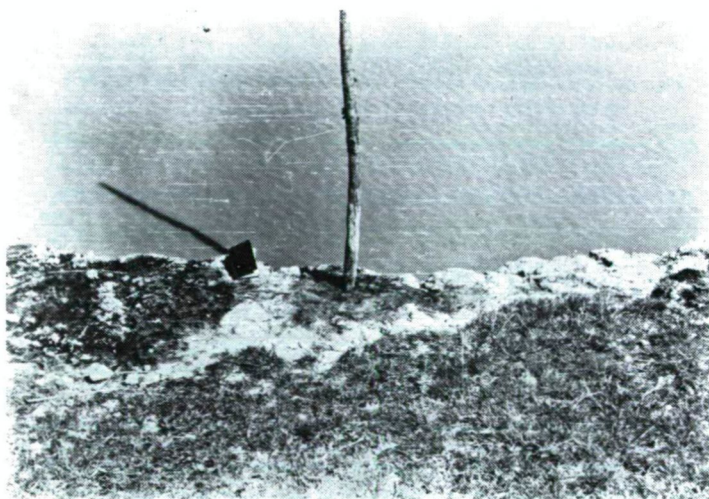
Észlelési idő: 1964. V. 27.

A Fehértó déli oldalán, a Farkas-tanya vízfeltöréses, „forrásos” kútja közelében (I. ábra 1-es jelzés) a tóparton két sötét árnyalatú vizes-sáros felt ütközött ki a legelő száraz, kemény talajfelszínéből (1. kép). A képen látható bal oldali nagyobb felt szabálytalan négyszög alakú. Hossza 1,2, szélessége 0,7 méter. E feltot a 2. kép egyedül mutatja. A jobb oldali kisebb felt háromszög alakú, s a nagyobbik feltől száraz zónával különül el. E sötét, sáros feltoknak nemcsak a felszínük volt nedves és lágy, hanem alsóbb rétegük is, úgyannira, hogy egy kihegyezett végű dorong kb. 0,7 m-re nehézség nélkül lenyomható volt. E sáros feltokat a környező legelő kemény talajától világosabb zóna választja el, amely száraz felületű és sókivirágzásos. Korábban ez is átnedvesedett, s a felhozott sok sótól a gypen innen is kipusztult. A környező szikes legelőt csaknem kizárólag a veresnadrágcsenkesz (*Festuca pseu-*

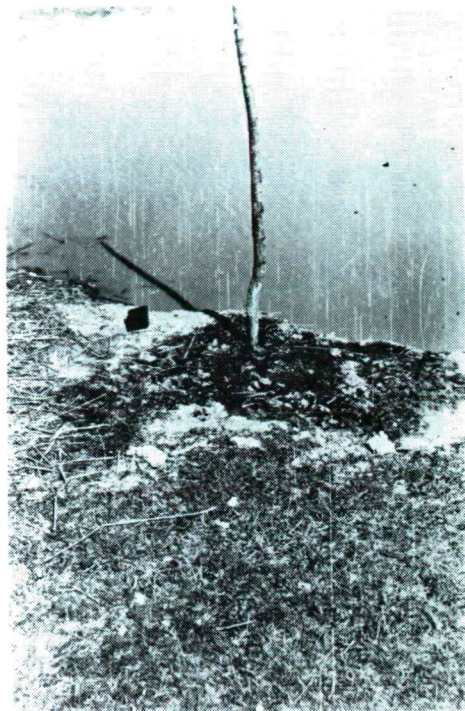


1. ábra. Vízfeltöréses foltok talajalga-tömegprodukcói a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó területén és környékén

*dovina* HACK. ap. WESB.) alkotja. E foltok még április végén jelentek meg, s két alkalommal nedvedtek ki erősen, azaz a vízfeltörés két ritmusban jelentkezett. FARKAS ISTVÁN, e terület természetvédelmi őre megfigyelte, hogy e helyen csak némely esztendőben mutatkozik átnedvesedés.



1. kép. Algatömegprodukcóval borított vízfeltöréses folt a Farkas-féle tanya előtt



2. kép. Az 1. képen látható bal oldali vízfeltöréses folt kiterjedése

A „forráskás” foltok és környezetük felszínéről származó talajminták víztartalmát és pH-viszonyait az 1. táblázat mutatja be:

1. táblázat

Talajfelület megnevezése	Víztartalom %	pH-érték
Nagyobb sáros folt felszíne .....	17,8	9,5
Kisebb sáros folt felszíne .....	17,2	9,5
Világos, sókivirágzásos zóna .....	8,2	9,5
Környező füves legelő .....	5,3	7,8

A táblázat szerint nemcsak a víztartalomban mutatkozik nagy különbség, hanem a pH-érték tekintetében is. A vízfeltöréses folt egész területe erősen lúgos kémhatású, mivel a feltörő víz a talaj mélyebb rétegeiből állandóan szállítja felfelé a korábban mélybe lúgozódott sókat.

A talajfelület sötét színe a humifikálódott szerves anyagoktól ered, amelyek a megtelepült és elszaporodott algákkal együtt tömött, nemezszerű szövedékekkel vonták be a felszínt. Az algák tömegterméke helyenként sötét kékeszöld, másutt feketészöld vegetációs színeződést okozott.

A tömegtermelésben szereplő algák jellemzése a következő:

*Oscillatoria amoena* (KÜTZ) GOM. I. tábla 1—2. ábra. A többé-kevésbé egyenes, vagy kissé ívelt trichomák sötét kékeszöldek, s rendszerint szétszórtan helyezkedtek el a felületi algatömegtermelés szövedékében. A harántfalaknál minden esetben csak gyenge befűződöttség volt észlel-

hető. A trichomák a végeik felé fokozatosan keskenyednek el és rendszerint széles kúp alakú sejten végződnek. A végső sejt kalyptrája gyengén fejlett. Kalyptra olykor egyáltalán nem észlelhető. A trichomák szélessége 4—5  $\mu$  között ingadozik. A sejtek csaknem négyzet alakúak, mivel hosszúságuk többnyire 4—4,5  $\mu$  között változik. A harántfalaknál minden esetben finom granuláltság alakul ki.

E szervezet a tömegprodukciónak nem volt jelentős alkotója, s a trichomák a külön telepbe való tömörülés jeleit nem mutatták. Olykor kifakult vagy szétesőben levő sejtek is mutatkoztak a trichomákban. Néha a sejtek plazmatartalma is hiányzott. Mindez arra enged következtetni, hogy ez a környezet e faj részére kevésbé nyújt optimális életfeltételeket.

*Oscillatoria brevis* KÜTZ. I. tábla 3—5. ábra. A trichomák többnyire egyenesek, végük felé eléggé hirtelen elkeskenyednek, s itt olykor rövid szakaszon többé-kevésbé íveltek is. Szélességük 4—5  $\mu$ , s a harántfalaknál határozott befűződöttség nem észlelhető. Színük kékeszöld, ritkán kékeszürke árnyalattal. A végső sejt vagy gömbölydeden lekerekített, vagy kissé féloldalasan fejlett, igen ritkán féloldalasan kúpos. A sejtek  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$  olyan hosszúak, mint a szélességi méretük; a hossz méret 1—3  $\mu$  között ingadozik. A sejtek harántfalainál mindkét oldalon finom granuláltság észlelhető. A trichomák többségének külön morfológiai jellegzetessége a kidomborodó oldalfalakkal rendelkező sejt, amelynek harántfalai viszont jelentősen homorúak. E homorú harántfalak mentén granuláltságot nem lehet észlelni. A homorú sejtek plazmája valamivel világosabb árnyalatú is szokott lenni. E sejtek vagy egyesével, vagy többedmagukkal fejlődnek ki a trichoma növekedése során. A trichoma végein viszonylag ritkán, annak közepe felé mind sűrűbben helyezkedhetnek el (3. ábra).

E szervezet volt a tömegprodukciónak legjelentősebb alkotója. Trichomái helyenként önállóan is sűrű szövedéket, laza teleszerű képletet alakítottak ki. Az egész tömegprodukciónak színét elsősorban ez szabta meg. Eddigi tapasztalataim szerint úgy látszik, hogy ez a kékalgá faj vízben és levegőbelső talajbeli környezetben egyaránt megtalálja optimális életfeltételeit. A semleges kémhatású talajfelületeken ugyanúgy jól éri magát, mint a lúgos vagy erősen lúgos környezetben. A dél-alföldi szikes vizekben is olykor tömegesen fellépő faj. Önálló telepeit azonban a vízi környezetben is csak igen ritkán alakítja ki. Leggyakoribb szétszórtan, más algák között.

*Oscillatoria Schultzei* LEMM. I. tábla 6—8. ábra. A trichomák egyenesek, vagy a végük felé mérsékelten íveltek, a sejtek harántfalainál erősen befűződöttek. Színük kékeszöld. Szélességük 2,5  $\mu$  körül ingadozik. A trichomák végeik felé vagy kevésbé keskenyednek el és tompa csúcsú sejten végződnek (I. tábla 6—7. ábra), vagy fokozatosan elkeskenyedők és a végső sejt kicsúcsosodó (I. tábla 8. ábra). A sejtek az erős befűződöttség miatt többnyire hordó alakúak, hosszúsági és szélességi méreteik kb. azonosak, vagy valamivel hosszabbak a szélességi méretnél. Igen ritkán a 4—4,5  $\mu$ -os hosszúságot is elérik. Harántfalaik mentén többnyire jól észlelhető granuláltságot mutatnak.

E szervezet a tömegprodukciónak jelentős alkotójának mutatkozott. Trichomái egymás mellett lazán helyezkedtek el ugyan, azonban ez jelentős volt az *Oscillatoria brevis* mellett a helyenként jelentős algaszövedék kialakításában. Típusos talajalgának látszik, bár a szikes területeken ez alkalommal észleltem első ízben.

*Phormidium molle* (KÜTZ.) GOM. II. tábla 1—2. ábra. A trichomák rendszerint egyenesek vagy gyengén íveltek, elsősorban rövidségük miatt. Olykor csak trichoma-töredékek mutatkoznak. A harántfali befűződöttség jelentős, s a végső sejt alig keskenyedik el. A trichomák élénk kékeszöldek, szélességük 2,8—3  $\mu$  között ingadozik. Hüvelyük lágy, szétfolyásra hajlamos és szintelen, klórcinkjód hatására nem színeződik kékesre. A sejtek szélességi és hosszúsági mérete kb. egyforma, vagy kissé hosszabbak a szélességi méretnél. A hosszúság 3—5  $\mu$  között ingadozik. A harántfalaknál nem mutatkozott granuláció, de a sejten 2—5 granulum szétszórtan észlelhető volt.

E szervezet nem volt jelentős szerepű a tömegprodukciónak kialakításában. Trichomái szétszórtan fordultak elő, határozott telep kialakítására nem mutattak hajlandóságot.

A tömegprodukciónak szervezetei közül a felszín alatt csak két faj egyedei fordultak elő. Az *Oscillatoria Schultzei* csupán 2 mm-es mélyéig mutatkozott, az *Oscillatoria brevis* viszont a 2 és az 5 mm-es szintben egyaránt megtalálható volt. Kultúra segítségével még a 10 mm-es szintből is kimutatható volt.

## 2. „Forrászás” talajfoltok alगतömegprodukcióna a Czuczai-tanya udvarán

Észlelési idő: 1961. VII. 26., 1962. X. 18.

Az előbbieken már említettem, hogy a kardoskúti Fehértó déli partmellékén gyakoriak a kis felületű vízfeltörések. Ezeket ott „forrás” vagy „forráska” elnevezéssel illetik. Átmérőjük olykor a 0,5 m-t is alig éri el, s a felszínből úgy domborodnak, „dagadnak” ki, mint a kelőben levő tészta a szakajtókosárból. Felületükön

rendszerint az *Acorellus pannonicus* is megtelepszik, ami arra mutat, hogy ezek tartósan vizenyős foltok, illetve e helyeken a víz az év folyamán többször is a felszínig hatol. E jelenséget először az említett udvaron figyeltük meg. A „forráskák” felületén koratavasztól jellegzetes mikrovegetáció alakult ki (1. ábra 2-es jelzés). Eleinte egyszéjtű és fonalas zöldalgák, majd később főként kékalgák alkotnak rajtuk tömegtermékeket. Két, részletesebben megvizsgált tömegtermék elemzése a következő:

a) Kb. 0,6 m átmérőjű „forráskák”, 1961. VII. 26.

E talajfelületen az ottani megfigyelések szerint július elején lépett fel vízfeltörés, s attól kezdve e folt felülete állandóan nedves volt. Középe fokozatos domborodással kb. 4 cm-re emelkedett ki a környezet száraz és kemény talajfelszínéből. A talaj pH-ja a vízfeltöréses folton 9, a száraz talajkörnyezetben 7,8. A tömegtermék színe kékeszöld, s *Cyanophyta*-együttes alakította ki. Éspedig:

*Nostoc commune* VAUCH. — Sajátságos, hogy e faj nyár közepén fiatal telepeket hozott létre e nedves felületen. Vegetációs ideje ugyanis a koratavas, s nyár közepére a szikes legelőkön összesháradt telepei fekete kéregszerű vagy proszerű tömegekben található. A fiatal telepek megnyúlt, befűződésekké tagolt tömlőszerű képződmények, amelyekben a trichomák eléggé tömötten helyezkednek el. A vegetatív sejtek 5–6  $\mu$  szélesek és 5  $\mu$  hosszúak. A heterocysta-sejtek átmérője 6–7  $\mu$ .

*Anabaena inaequalis* (KÜTZ.) BORN. et FLACH. — Mint száradóban levő bevonat jelentkezett a talaj felületi tömegtermékében. Trichomái többnyire egyenesek és alig észlelhető gallertburokkal rendelkeznek. A sejtek rövid hordó alakúak, 4–5  $\mu$  szélesek és 4–6  $\mu$  hosszúak. Alárendelt szerepű volt a tömegtermékben.

*Oscillatoria brevis* KÜTZ. — A kékeszöld „talajvirágzás” tömegalkotója volt. Trichomái egyenesek, átlag 5  $\mu$  szélesek és a harántfalaknál nem fűződnek be. A harántfalaknál a granulátság igen jelentős. A granulumok e nyári fejlődésű trichomákban nagyobbak, mint a tavasziakban.

A kékalgák között kovahéjmaradványok is mutatkoztak, azonban ezek alapján pontosan nem tudtam eldönteni a korábban itt tenyésző kovaalgák fajosságát.

b) Kb. 1,5 m átmérőjű „forrásos” felület. 1962. X.18.

E vízfeltöréses folt környezetében, kb. 15×15 m kiterjedésű területen még másik 8 „forrásos” talajfolt is észlelhető volt. Közülük azonban a címben említett volt a legnagyobb és ennek a felülete volt a legnedvesebb. A környező tanyaudvar száraz talajától éles határvonallal különült el. E sáros talajfolt pH-ja 9,5, a környező száraz talajé 8.

E talajfelületen tömegesen felszaporodó algák foltonként eltérő színű és árnyalatú vegetációs színeződést alakítottak ki. Egyes kis foltokon a talaj kékeszöld, másutt barnászöld, ismét más foltokon barnássárga vagy határozottan barna. Kialakító szervezetei a következők:

*Oscillatoria brevis* KÜTZ. A nedves talajfelület kékeszöld foltjain legjelentősebbnek mutató tömegtermék szervezete. Helyenként önállóan képezett vékony hártyszerű telepeket, amelyek sötétebb árnyalatúak a trichomáknál.

Morfológiai jellemvonásai megegyeznek az előbbi jellemzésekkel. Különbségként csak azt hangsúlyozzuk ki, hogy a harántfalaknál a granulátság feltűnően nagymérvű, illetve a granulumok viszonylag nagyok, nagyobbak, mint a nyári egyedeknél.

*Phormidium molle* (KÜTZ.) GOMONT. Morfológiai jellemvonásai megegyeznek az előbbi vízfeltöréses folton mutató egyedekével. A trichomák azonban itt jóval hosszabbak és gyakran erősen íveltek. A sejtek mérete: hosszúság 3–5  $\mu$ , szélesség 2,8–3,2  $\mu$ . Nem volt jelentős szerepű.

*Phormidium tenue* (MENEGH.) GOM. II. tábla 3–4 ábra. A trichomák rendszerint nem egyenesek, hanem két oldalra váltakozóan hajladozók, s harántfalaknál eléggé befűződöttek. Végük felé kissé elkeskenyednek, különösen a végső sejt. Szélességük 1,5–2  $\mu$ . Színük kékeszöld, ritkán kékesibolya. A vékony hüvely nyálkás, klórcinkjód hatására nem színeződik. A sejtek hosszúsága 3–5  $\mu$  között váltakozik, a szélességi méretet kb. 2–3-szor haladhatja meg. A harántfalaknál granulátság nem észlelhető. A végálló sejt kalyptra nélküli, elkeskenyedő, lekerekített.

E faj a tömegprodukciónban jelentős szerepűnek látszott. Néhol terjedelmes hártyszerű bevonatokat alkotott.

*Schizothrix cuspidata* W. et G.S. WEST. II. tábla 5. ábra. A trichomák kettesével-hármasával nyálkaburkos kötegekbe egyesülnek, amelyek szálaskak, s hosszuk a néhány mm-t is eléri. A burok tág, szélessége 10—20  $\mu$  között ingadozik. A trichomák íveltek vagy kanyargósak, szélességük 2—2,4  $\mu$ . A sejtek hosszmérete a 7  $\mu$ -t is elérheti. Általában 2—3-szor hosszabbak a szélességi méretüknél. A burok többnyire szintelen, néha kissé sárgás, a fiatal telepekben alig, az idősekben jelentősen rétegzett.

E species a tömegprodukción kialakításában jelentős szerepet játszott. Mindig a sárgásbarna vagy barna foltokon mutatkozott, s ez utóbbi színeződést e faj tömeges felszaporodása idézte elő.

### 3. Szikes padkalejtőn kialakult alगतömegprodukción a Rákóczi Termelőszövetkezet legelőjén

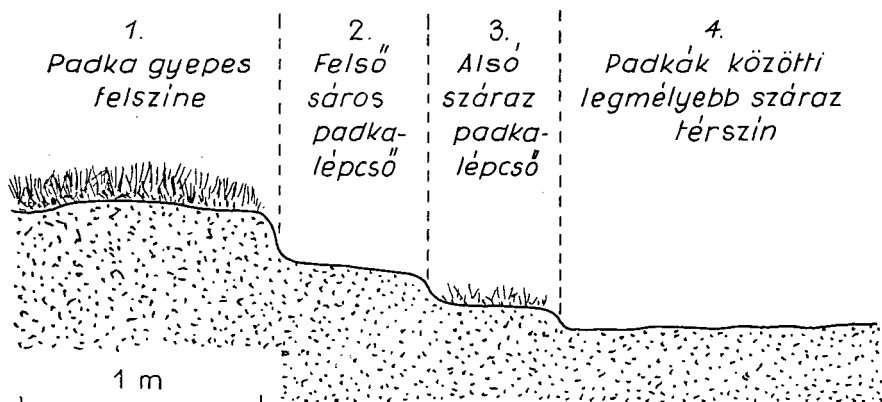
Észlelési idő: 1963. IV. 6.

A Fehértó déli oldalán haladó dűlőúttól délre, a tó nyugati vége felé még ma is legelő terület. Ennek a termelőszövetkezet itatókútja melletti részén számos padka található (1. ábra 3-as jelzés). Egy 3,5—4 m átmérőjű és jelentősen kidomborodó padka lejtős oldalán sárgásbarna, helyenként barnásfekete, néhol kékeszöld vegetációs színeződés mutatkozott. Uralkodó szín a barna volt. E színeződés már messziről felhívta a figyelmet arra, hogy a padka oldalán vízfeltörés jelentkezett. A mintegy 3—3,5 m hosszú és 0,6—0,7 m széles lejtő talajfelszíne a teljesen száraz környezetből nedves-sáros felülettel élesen kivált. E vízfeltöréses felszín gyeplé nélküli volt, s a puha talaj a lépések nyomán helyenként több centiméter mélyen besüppedt (3. kép). E vízfeltöréses lejtő szegélyén az *Acorellus pannonicus* kezdett beljebb is terjeszkedni.



3. kép. Nedves-sáros felületű padkalejtő talajalga-tömegprodukción

A vízfeltöréses lejtőn a felszín talaja volt a legpuhább. Mennél mélyebbre ástunk lefelé a lejtő átréselésekor, annál kevésbé volt vizes a talaj. Pálcikákat különböző nehézség nélkül csak kb. 30—35 cm mélységig lehetett lenyomni.



2. ábra. A vízfeltöréses-tömegproduktions padkalejtő profilképe

A padka profilját a 2. ábra mutatja be. Látható, hogy a padka teteje és a padkák közötti kanyargós legmélyebb térszín között levő lejtő kétlépcsős. Így a metszeten négy szint különböztethető meg. Mind a négy szint talajfelületéről mintákat vettünk a víztartalom, a pH-érték és az algaltenyésztet megvizsgálása céljából. A víztartalmat és a pH-viszonyokat a 2. táblázat szemlélteti.

2. táblázat

Sor. szám	Talajfelület megnevezése	Víztartalom %	pH-érték
1.	Padka gyepes felszíne	5,5	8,0
2.	A padkalejtő felső, vizes-sáros, vegetációs színeződésű lépcsője .....	18,6	9,5—9,7
3.	A padkalejtő alsó, már kiszáradt, itt-ott sókivirágzásos lépcsője .....	6,6	7,8—8,5
4.	A padkák közötti kanyargós, legmélyebb térszín .....	6,0	7,5—8,0

A táblázatból kitűnik, hogy a padkalejtő felső lépcsője nemcsak a legnedvesebb, hanem egyben a leglúgosabb kémhatású is, mégpedig a környezetnek viszonyítva kiugró értékekkel. A vízfeltöréses-sáros zóna felszínén kolloidális agyagréteg, amelynek felületét igen finom vízfolyásos „erecskék” hálózák be.

A vízfeltöréses terület vegetációs színeződése mozaikosan heterogén. Egymás mellett sárgásbarna, barnásfekete, majd kékeszöld foltok gyakran ismétlődnek, egymástól hol élesen elválva, hol fokozatos átmenetekkel összeolvadva. A tömegproduktiókban a következő szervezetek vettek részt:

*Oscillatoria brevis* KÜTZING. A „talajvirágzásos” tömegprodukción kékeszöld foltjain mindig tömegalkotó volt. Olykor egyedül alakította ki telepeivel a sűrű algaszövedékes lepedéket. Itt is pregnánsan mutatkozott az a szabályszerűség, hogy a kidomborodó oldalfalakkal és homorú harántfalakkal rendelkező sejtek a trichomák végei felé ritkán, a trichoma közepe felé sűrűbben helyezkednek el. A kékeszürke árnyalatú trichomák e termőhelyen gyakoriak voltak. A sejtek harántfalainál a granuláltság finom, s a granulumok csak egy sorban helyezkednek el. Tavaszidőszakról lévén szó, ez is alátámasztja azt a szabályszerűséget, hogy az erősebb granuláltság nyáron vagy ősszel jelenik csak meg. A sejtek 1,5–3  $\mu$  hosszúak és 4–5  $\mu$  szélesek.

*Oscillatoria Schultzii* LEMM. A sejtek 2–2,5  $\mu$  hosszúak, s a trichoma is kb. ilyen szélességű. A végső sejt tompán lekerekített. A harántfalak mentén gyenge granuláltság észlelhető. Nem alkotott telepeket.

*Phormidium autumnale* (AG.) COM. A trichomák 4–5  $\mu$  szélesek, s a sejtek hossza e méretnek kb. csak a fele. A harántfalaknál granuláltság mutatkozik. A tömegprodukciónban csak szórványosan fordult elő.

*Lynghya halophila* HANSG. IV. tábla 1. ábra. A fonalak összefonódtak, hüvelyük szűk és szintelen, rögcskés felületű. A trichomák kékeszöldek vagy halvány violák, szélességük 3–5  $\mu$ . A sejtek 1,5–2  $\mu$  szélesek és 3–3,5  $\mu$  hosszúak. Gyakran rövid hormogoniumokat képez. *Aerophyticus* szervezet, a kékeszöld és a barnásfekete foltokban egyaránt megtalálható volt.

*Schizothrix lardacea* (CESATI) GOM. III. tábla 2–3. ábra. A fonalak összefonódtak, csoportjaikat szintelen hüvelyek burkolják, amelyek kifejtett állapotban szélesek és csúcsosak (III. t. 2. ábra), fiatal állapotban viszont szűkek (III. t. 3. ábra). A harántfalaknál befűződöttség nem mutatkozik, a granuláltság azonban jelentős. A sejtek 1,5–2  $\mu$  szélesek és 2–3  $\mu$  hosszúak. A végálló sejt lekerekített. Telepe kékeszöld vagy barnászöld színű volt.

Az ún. „mocsár-feltörésnek” nevezhető jelenséget is ezen a területen észleltem először. A termelőszövetkezet itatókútjától kissé nyugatra, kb. 50–60 m-re a felületi egyenetlenségek általában nem padka-jellegűek, hanem púpszerűek. A talaj felpúposodásai a következő sajátságokban különböznek a padkás kiemelkedésektől:

a) Nem meredeken, hanem egyenletesen domborodnak ki a térszínből. Egész felületük gyepes, a padkák meredekje viszont növényzet nélküli.

b) A púpok egész felülete puha és nedves, olykor sáros is. A padkák viszont mindig száraz tetejűek.

c) Színük üdezőld vagy sötétzöld, így már messziről kiütözkönek környezetükből. A környező gyepnövényzet, különösen a padkák teteje, nyár elejére már „kiég”, így a zöld gyepes púpok nagyon feltűnők.

A termelőszövetkezet legelőjén 1962. május 29-én különösen egy S-szerűen kanyargó felpúposodás vonta magára a figyelmet. Teteje is annyira puha volt, hogy azon egy hegyes végű karót kb. 0,7 m-ig le lehetett nyomni. A karó után visszamaradt üreget néhány óra múlva szürkésbarna iszaptömeg foglalta el. A púp alatt tehát a talaj többé-kevésbé lágy, pépszerű, mocsárszerű volt. E képződményt 1963. IV. 6-án is észleltük, talaja azonban ekkor már nem volt annyira puha, mint az előző alkalommal. E jelenség rendszerint minden tavasszal jól megfigyelhető. Kialakulásáról később még szólunk.

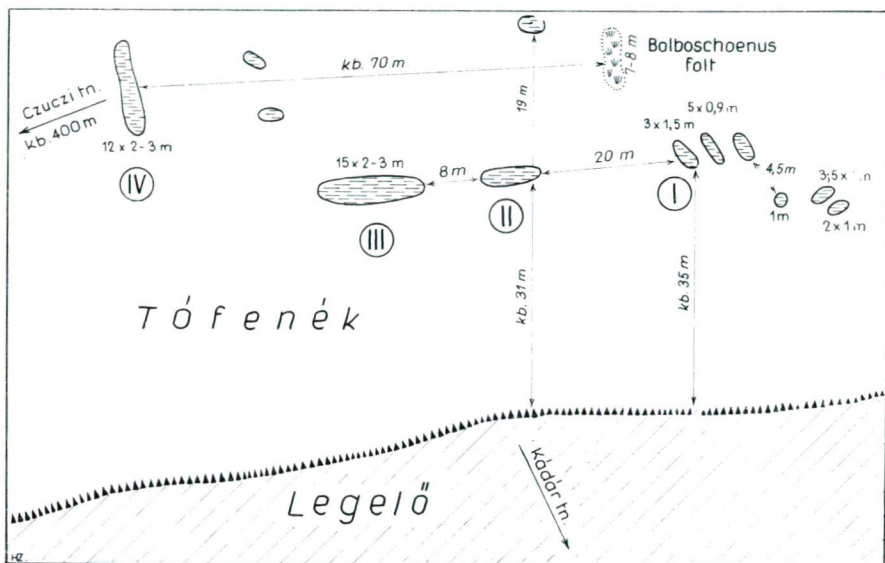
#### 4. A kiszáradt és sziksókérges tófenék „forráskás” foltjainak algatömegprodukción

Észlelési idő: 1964. IX. 6.

A kardoskúti Fehértó nyugati fele erősen elszélesedik. Ennek kezdeti szakaszán, ahol a déli tópart délnyugati csapásirányú, a tófenék kiszáradt felületén gyakran lehet vízfeltöréses sáros foltokat találni. Legállandóbb és leggyakoribb „működésűeknek” mutatkoznak azok a foltok, amelyek a tó déli partjához közel, a délnyugati csapásirányú partmellék középső részén jelentkeznek (1. ábra 4-es jelzés). E vízfeltöréses szakaszról már korábban is megemlékeztem [14,16].



E terület rész vízfeltörései foltjainak a helyzetét és annak változásait 1958. nyarától rendszeresen figyelemmel kísérem. Eddigi megfigyeléseim alapján úgy látom, hogy a foltok, illetve azok csoportjai az évek egész során át kb. azonos helyen mutatkoznak, illetve csak jelentéktlenül változtatják a helyüket. Nyilvánvaló tehát, hogy a feltörések helye nem esetleges, hanem azt az altalaj szerkezete szabja meg. A 3. ábra a vízfeltörései foltok eloszlását az 1964. IX. 6.-iki észlelés alapján mutatja be. Ez az ábrázolás azonban nem teljesen pontos. Igen tanulságos lehetne e rész alaposabb rétegtani vizsgálata is.



3. ábra. A kiszáradt tófenék alगतөmegprodukciós „források” foltjai

A 3. ábrán összesen 12 különböző nagyságú és alakú vízfeltörései folt mutatkozik. Feltűnő volt azonban, hogy közülük csak négynek a felületén lehetett tömegprodukciós színeződést megállapítani. Valószínű tehát, hogy a tömegprodukciók létrejöttében a tartós átmedvesedésen kívül a talaj tápanyagviszonyai és egyéb körülmények is (pl. időjárási helyzet) szerepet játszanak. A trágyázottság is feltételezhető, mivel a tómedernek ezen a részén hajtották át abban az időben a juhnyájukat az északra levő Szőkehalom nagykiterjedésű szikes legelőire.

A tömegprodukciósan színeződött foltokat a 3. ábra I., II., III. és IV. számú jelzései tüntetik fel. Ezek rövid leírása és algológiai jellemzése a következő:

**I. jelzésű vízfeltörései folt.** A tó déli partjától 30–35 méterrel beljebb helyezkedett el ÉNy-i csapásiránnyal. Hossza 3, szélessége 1,5 m. Középe kissé kidomborodó, sötét és sáros, szegélye a tófenék környező száraz és kemény talajától élesen eltér. Itt a vegetációs színeződés kékeszöld vagy barnászöld foltokban mutatkozott. A talaj pH-ja mind a színezett, mind a színezetlen helyeken egyaránt 9,2 volt. Algafajai a következők:

*Lyngbya halophila* HANSG. III. tábla 1. ábra. Az egymással összefonódott fonalak 3—4  $\mu$  szélesek. Színük kékeszöld, hüvelyük fejlett. A sejtek 1—2  $\mu$  szélesek és 1—2-szer ilyen hosszúak.

A tömegproduciónak jelentős alkotója volt. Nemcsak a kékeszöld, hanem a barnás színű felületrészekben is mutatkozott.

*Schizothrix lardacea* (CESATI) GOMONT. A burok rendszerint tág, benne néhány fonallal. A sejtek a harántfalaknál nem fűződnek be. Szélességük 1,5—2  $\mu$ , hosszúságuk 2—3  $\mu$ . Aharánt falaknál a granuláltság jelentős. A tömegprodukciónak kialakításában lényeges szerepének mutatkozott.

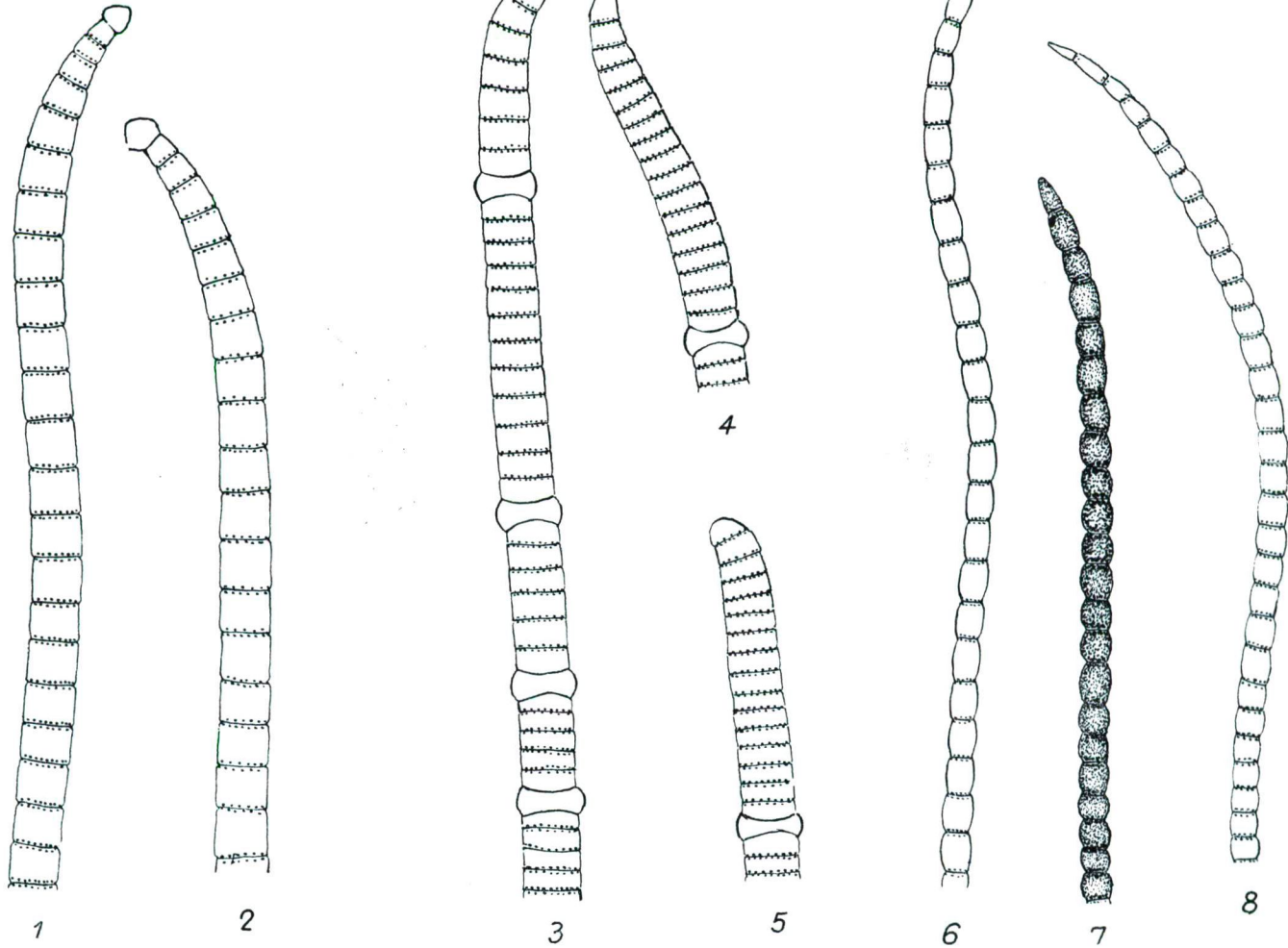
*Microcoleus paludosus* (KÜTZ.) GOM. III. tábla 4. ábra. Az eléggé tág, szintelen, elnyálkásodó és klórcinkjódttól nem színeződő burokban 3—4, vagy több fonál található, egymással erősen összefonódva. A sejtek 5—6  $\mu$  szélesek és 7—10  $\mu$  hosszúak, élénk kékeszöldek, harántfalaiknál befűződöttség és granuláltság nem mutatkozik. A tömegproduciónak nem volt jelentős alkotója, külön telepeket nem alkotott.

Az I. jelzésű vízfeltöréssel folt, s az alatta levő másik két folt környékén a korábbi években is jelentkezett vízfeltörés. Ezt a helyet mutatja be a 4. kép, 1961. október 2-án a vízfeltörések helyén keletkező feltűnő sókivirágzásos foltokkal. Az I. jelzésű foltok a képen a legtávolabbi sókivirágzásos foltok felelnek meg. Alattuk másik három folt, a 3. ábra I. foltja alatti ugyancsak három folttal azonosítható. Ez a felvétel is arra mutat, hogy a feltörések helyei nagyjából állandóak, azonban évenként 1—2 méteres eltérések mutatkozhatnak, méretben, távolságban egyaránt.



4. kép. A kiszáradt tófenék feltűnő vízfeltöréssel-sókivirágzásos foltjai 1961 őszén

**II. jelzésű vízfeltöréssel folt.** Az I-es folttól kb. 20 méterrel nyugatabbra húzódott, ugyancsak nyugatias csapásiránnyal. Hossza 8, szélessége 2 méter. Középen hasonlóan kidomborodó és sáros-fekete. A talaj felületének pH-értéke 9,5. Itt három tenyérnyi foltocskán mutatkozott kékeszöld vegetációs színeződés, közvetlenül egy-



I. tábla  
1—2: *Oscillatoria amoena* 1500:1, 3—4—5.: *Oscillatoria brevis* 1500:1, 6—7—8.: *Oscillatoria*  
*Schultzei* 1500:1.

más mellett, majdnem összeolvadva. Kicsiny kiterjedése ellenére változatos algaflórája volt.

*Oscillatoria limosa* AGARDH. IV. tábla 1. ábra. Trichomák egyenesek, szennyes kékeszöld színűek, a harántfalaknál nem fűződnek be. Szélességük 10—15  $\mu$  között ingadozott. A sejtek hossza a szélességi méretnél csupán  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  részét alkotja. A harántfalaknál jelentős granuláltság mutatkozott. A végállású sejt laposan lekerekített, kissé megvastagodott külső sejtfallal. A tömeg-produkciónak jelentős alkotója volt. Olykor tömegesen mutatkozott.

*Oscillatoria amphibia* AGARDH. IV. tábla 4. ábra. A trichomák többnyire egyenesek, hosszúak, a harántfalaknál befűződöttséget nem mutatnak. A sejtek többnyire 3  $\mu$  szélesek és 6—7  $\mu$  hosszúak. Színük élénk kékeszöld, a harántfalaknál többnyire 2—2 szemecskével. Végálló sejtje szabályosan lekerekített, s nem keskenyedik el. Szórványos előfordulásának találtam, önálló telepképzésre hajlandóságot nem mutatott.

*Oscillatoria formosa* BORY. IV. tábla 2—3 ábra. A trichomák rendszerint mérsékeltén ívelték, élénk kékeszöldek, harántfalaiknál közepes mértékben befűződöttek, végük felé fokozatosan elkeskenyednek. Szélességük 4—5,5  $\mu$ . A sejtek többnyire négyzet alakúak, vagy a szélességi méretnél rövidebbek, 2,5—5,5  $\mu$  hosszúak. A harántfalaknál granuláltság nem észlelhető, ellenben a sejtben néhány (2—5) feltűnőbb szemcse mutatkozik. A végálló sejt kúpszerűen lekerekített, kalyptra nélkül. Önálló telepképzésre nem mutatott hajlandóságot, trichomái szórványosan vagy kisebb cötegekben tenyészték.

*Lynghya stagnina* KÜTZ. IV. tábla 5. ábra. Az ívelt fonalak csak 8—9  $\mu$  szélesek. A hüvely szintelen, 2—3 rétegű, klórcinkjódval kékes színnel reagál. A sejtek 7  $\mu$  szélesek és 3,5—4,5  $\mu$  hosszúak, harántfalaiknál nem fűződnek be, azonban jelentős mértékben granuláltak. A végálló sejt nem keskenyedik el, szélesen vagy kissé kúposan lekerekített. Gyakori, hogy a sejtek rövid, hormogoniumszerű darabokban sorakoznak a könnyen felhasadó hüvelyben. Nem volt telepképző, kisebb kötegekben fordult elő. Ennek ellenére gyakorinak mutatkozott.

*Microcoleus paludosus* (KÜTZ.) GOM. A tág burokban a fonalak 2—4-esével fordultak elő. A sejtek 5,5  $\mu$  szélesek és 7—8  $\mu$  hosszúak. Nem volt jelentős tömegalkotó.

**III. jelzésű vízfeltörései folt.** A 3. ábrán az előbbi folt felett helyezkedik el. Mindössze 8 méterrel volt nyugatabbra a II. jelzésű feltörései foltjánál. Hossza 15 méter, szélessége 2—3 méter. A kiszáradt, sziksókérges tőfenéknek ez volt a legkiterjedtebb fekete-sáros foltja. Ez volt a legvizesebb is. A víz helyenként a kisebb gödröcskében össze is gyűlt. A talajfelület pH-értéke 9,5. A sáros felületen négy kisebb csoportban mutatkozott feketés kékeszöld vegetációs színeződés. Szervezetei a következők:

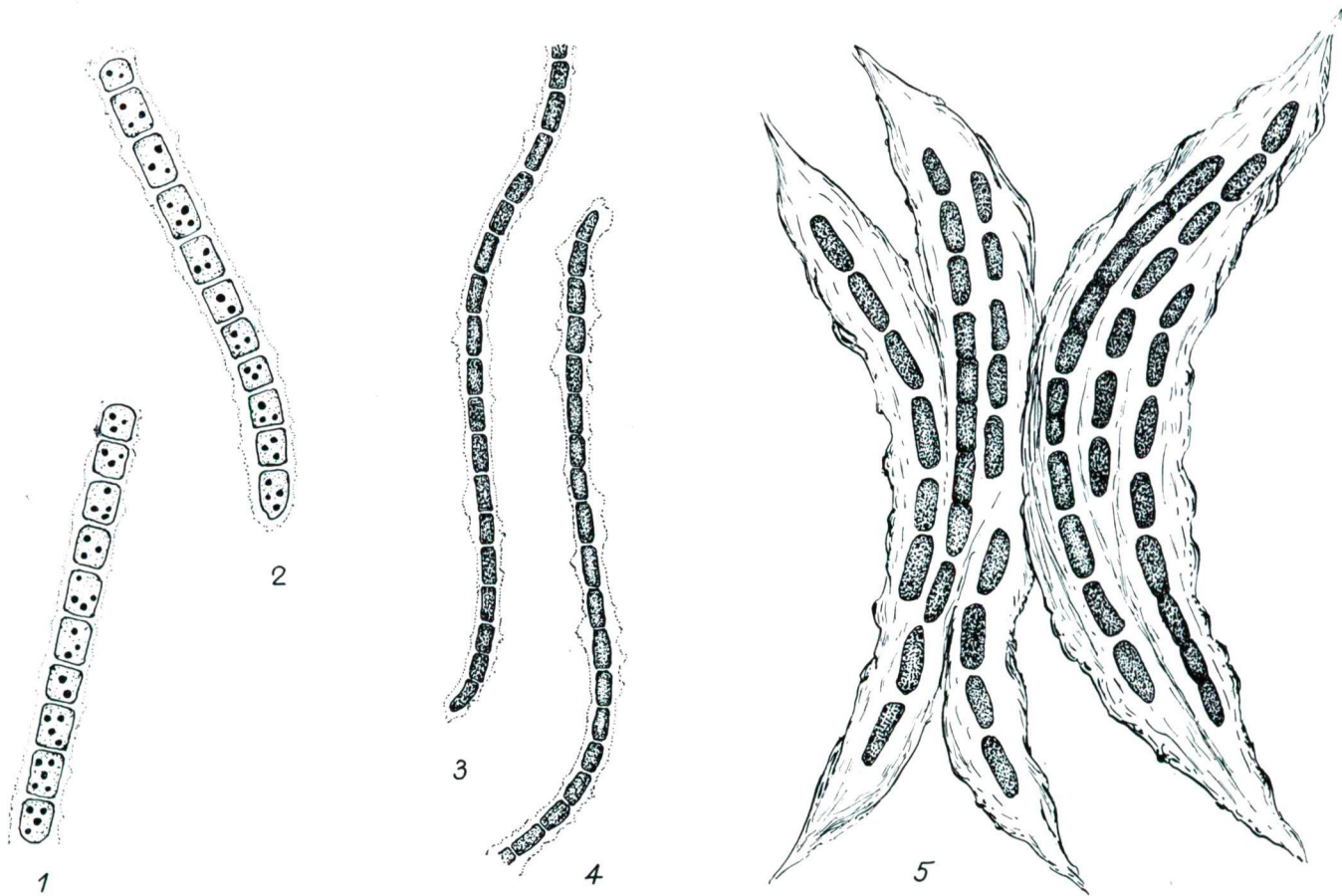
*Oscillatoria tenue* AGARDH. V. tábla 1. ábra. A trichomák egyenesek, csupán a végüknél lehetnek gyengén ívelték, harántfalaiknál gyenge befűződöttség mutatkozik. Szélességük 5—7  $\mu$ , színük élénk kékeszöld. A sejtek hossza 2,5—3,5  $\mu$  között ingadozott. A harántfalaknál jelentős granuláltság mutatkozott. Végő sejtje lekerekített. A többi alga között szétszórva gyakori volt.

*Oscillatoria chalybea* MERTENS. V. tábla 2. ábra. A trichomák egyenesek, harántfalaiknál gyengén befűződöttek, végükön kissé elkeskenyedők és begöbültek. Színük kékeszöld, szélességük 8—9  $\mu$ . A sejtek hossza 3,5—5,5  $\mu$  között ingadozik. Harántfalaiknál granuláltság nem mutatkozott, azonban a sejtben néhány szemcse (2—3) helyezkedik el. A végálló sejt többnyire kúposan lekerekített. Igen gyakori szervezet volt, önálló telepeket azonban nem alkotott.

*Oscillatoria békésiensis* KISS — V. tábla 3—6. ábra. A trichomák egyenesek, 8—9  $\mu$  szélesek, a harántfalaknál befűződöttség nem mutatkozik, a granuláltság azonban itt jelentős. A sejtek hossz-mérete a szélességi méretnél mindig kisebb. A trichoma végálló sejtje mindig fejecskeszerű, a többi sejtjénél olykor halványabb színű. Alakja vagy szabályos gömb (V. tábla 3. ábra), vagy annak torzult formája (V. tábla 4—6. ábra). Szórványosan fordult elő, külön telepekbe nem tömörült.

*Phormidium Retzii* (AG.) GOM. V. tábla 7—10. ábra. A fonalak többnyire egyenesek, harántfalaiknál gyengén befűződöttek, végeik felé nem keskenyednek el. Szélességük 5—7  $\mu$ , színük sötét kékeszöld. A hüvely vékony, nyálkásodó, klórcinkjódval nem mutat kék színeződést. A sejtek többnyire négyzetesek, de lehetnek rövidebbek is és hosszabbak is a sejt szélességénél. Hosszméretük 3,5—6  $\mu$  között ingadozik. Harántfalaiknál granuláltság nem észlelhető, azonban a sejtben 2—3 feltűnő szemecske gyakori. A végálló sejt vagy szabályosan lekerekített (7. ábra), vagy tompított (8—10. ábra).

A vegetációs színeződésben ez a szervezet mutatkozott a leggyakoribbnak. Telepei vastagabb vagy vékonyabb rétegben borították a talaj felületét. A telep néhol szálas szerkezetűnek mutatkozott.



II. tábla  
 1—2. *Phormidium molle* 1500:1, 3—4.: *Phormidium tenue* 1500:1, 5.: *Schizothrix cuspidata*  
 1500:1.

**IV. jelzésű vízfeltörésemes folt.** A vízfeltörésemes folt-csoport legnyugatibb tagja. Észak-déli csapásirányú, hossza 12 m, szélessége 2—3 m. Helyzetét illetően egyetlen támpont az, hogy a 3. ábrán megjelölt *Bolboschoenus*-foltól nyugatra fekszik kb. 70 méterre. Tulajdonképpen több kisebb kör alakú folt összeolvadásával keletkezett. A közepe táján három kb. 1 méter átmérőjű folton volt a legvizesebb, s itt alakultak ki a vegetációs színeződések. Egymás mellett sötét kékeszöld, feketészöld, sárgászöld vagy barnás foltok halmozódtak. Itt is, valamint a vegetációs színeződés nélküli helyeken is, a talajfelület pH-ja 9,5. Az itt észlelt algafélék a következők:

*Oscillatoria brevis* KÜTZ. A trichomák végük felé inkább fokozatosan keskenyednek el, s végső sejtjük rendszerint kúpos. Gyakoribbak a kidomborodó oldalfalakkal nem rendelkező sejtek. A tömegtermékeknek szórványos előfordulását okozta. A sejtek 4—5  $\mu$  szélesek és 1—2  $\mu$  hosszúak.

*Phormidium ambiguum* GOM. VI. tábla 1. ábra. Az ívelt trichomák a harántfalaknál többnyire jelentős mértékű befűződést mutattak. Végálló sejtjeik lekerekítettek. Színük kékeszöld, ritkán szürkészöld. A hüvely eléggé vastag, mindig rétegezett, helyenként kiemelkedések borítják, amelyek a felszakadt rétegek duzzadásából és torlódásából erednek. A Klórcinkjóddal kékes színeződést mutatnak. A sejtek hossza a szélességi méretnek kb. csak a felét éri el, 1,8—3  $\mu$ . A harántfalaknál granuláltság nem volt észlelhető. Álvakuolumok sem mutatkoztak. A végálló sejt lekerekített, kalyptra nélkül. A harántfalak befűződöttsége nagyon variabilis (új formák?).

E szervezet a tömegtermékek gyakori és telepképző alkotója volt. Telepei feketészöld színűek, ritkán sárgászöldek.

*Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN. VI. tábla 3. ábra. A fonalak egyenesek vagy gyengén íveltek és kékeszöld színűek. A hüvely az idősebb fonalaknál mindig többrétegű, egyenetlen felülettel, amely talán részben a kalciumberakódás ( $\text{CaCO}_3$ ) következménye. A hüvely felületének egyenlőtlensége ugyanis hígított HCl hatására csökkent. A kifejlett fonalaknál a hüvely teljes egészében halvány sárgásbarna, klórcinkjóddal kék színeződést nem mutat. Vastagsága 2,5—3  $\mu$ . A sejtek 9—12  $\mu$  szélesek és 2,5—3  $\mu$  hosszúak. Gázvakuolumaik nincsenek, harántfalaiknál nem befűződtek, azonban ez utóbbi helyen a granuláció igen jelentős. A végső sejt nem keskenyedik el, hanem laposan lekerekedik és sejtfa megvastagszik.

E species a tömegtermékekben jelentősnek mutatkozott. Fonalai azonban külön telepekbe nem tömörültek.

*Lyngbya Martensiana* MENEGH. VI. tábla 2. ábra. A kékeszöld fonalak íveltek és kötegekbe egyesülnek. Harántfalaiknál befűződés nem észlelhető, végük nem keskenyedik el, hanem a végálló sejt szélesen lekerekített. A hüvely szintelen, vastag, klórcinkjóddal kék színeződést nem ad. A trichomák a harántfalaknál nem fűződnek be, szélességük 5,5—7  $\mu$ . Sejtjei 1,8—2,2  $\mu$  hosszúak, harántfalaiknál jelentős granuláltsággal. Kalyptra nincs. E species csupán szórványosan fordult elő.

*Lyngbya lutea* (AG.) GOM. VI. tábla 4. ábra. A sűrűn összefonódott fonalak szintelen hüvellyel burkoltak. Ez utóbbi rétegezettséget nem mutatott, azonban klórcinkjóddal a kék színeződés észlelhető volt. Trichomái a harántfalaknál befűződés nélküliek, a granuláltság azonban olykor jelentős. A végálló sejt lekerekített, kalyptráját nem lehetett észlelni. A sejtek 1,5—2,5  $\mu$  hosszúak és 2,5—3  $\mu$  szélesek. A hüvely felületén helyenként kisebb-nagyobb halmazok találhatók, amelyek mibenlétét nem sikerült eldönteni. Az olykor jelentős granuláltság új vonás.

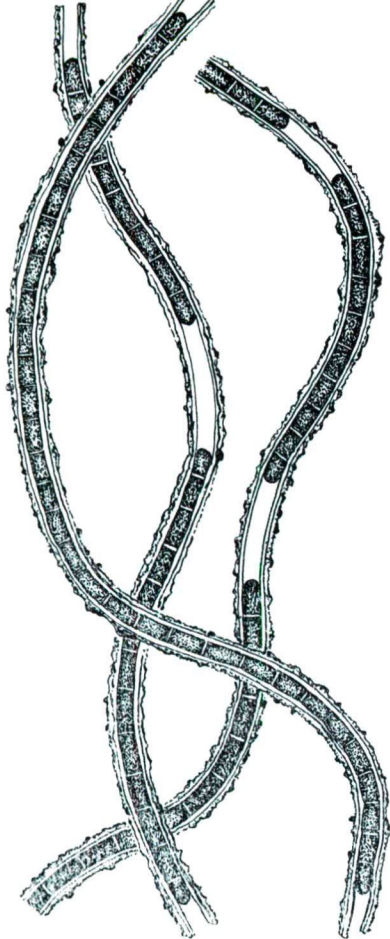
E szervezet a tömegtermékeknek jelentős alkotója volt. Különösen a barna vagy sárgásbarna foltokban alkotott vékony bőrszerű vagy hártás bevonatokat.

A IV. vízfeltörésemes folton a mélyebb rétegek algavegetációját is vizsgáltuk. Általában megállapítható volt, hogy a kb. 2—3 mm-es mélységig a felsorolt algafajok jelen voltak, ha szórványosan is. Az 5—10 mm-es rétegben azonban már csak a *Lyngbya lutea* volt észlelhető.

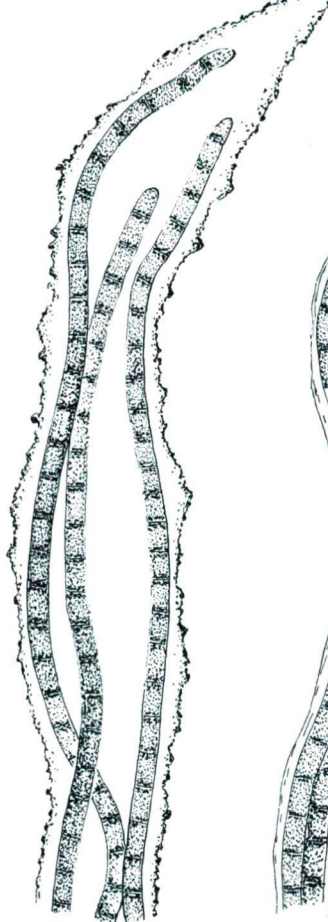
### 5. „Forrászás” foltok alगतömegtermékei a déli partoldal keleti magasabb szakaszán

Észlelési idő: 1964. V. 27.

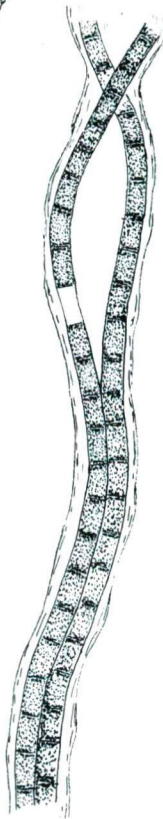
Ez a biotop a Farkas-tanyától kb. 250 m-re keletre fekszik (I. ábra 5-ös jelzés). A tó partja itt viszonylag magas és meredek, feltűnően omladékos, ami ugyancsak a vízfeltörések következménye. Egy omladék lejtőjén egymás közelében több kisebb



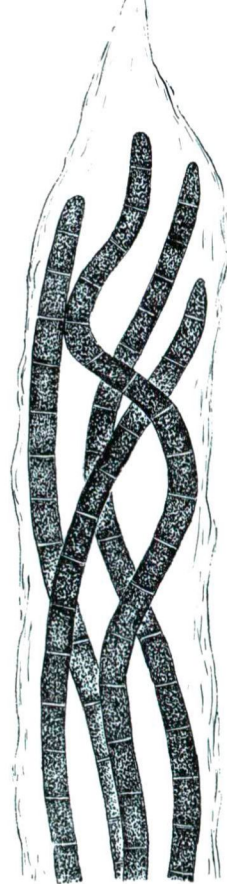
1



2



3



4

III. tábla

1. *Lyngbya halophila* 1310:1, 2–3.: *Schizothrix lardacea* (2. idős, 3. fiatal állapotban) 1310:1  
4.: *Microcoleus paludosus* 655:1.

sáros talajfolt mutatkozott. A két legnagyobb átmérője kb. 0,5 méter, s felületük helyenként sötét kékeszöld vagy barnászöld. Felülete annyira puha volt, hogy rálépve besüllyedt, s az így keletkezett 6—7 cm-es mélyedés 3—4 perc alatt megtelt vízzel. A partoldal sáros foltjai „forráskák” voltak. A talaj pH-ja 9,2. Tömegprodukcións fajai a következők:

*Oscillatoria brevis* KÜTZ. A trichomák 4,5—5  $\mu$  szélesek, a sejtek hossza ennek csupán 1/3-a. A harántfalaknál befűződöttség nem észlelhető. Alig mutatkozott a fajra jellemző sejtes kidomborodás. Helyenként telepeket alkotott, s mindenütt tömegesen fordult elő.

*Phormidium Retzii* (AG.) GOM. A 4,5—5  $\mu$  széles trichomák a harántfalaknál kissé befűződöttek és elnyálkásodó, klórcinkjóddal nem reagáló nyálkaburokba ágyazottak. A sejtek a szélességi méretnél rövidebbek. A harántfalaknál granuláltság nem volt észlelhető. Gyakori, de nem telepalkotó volt.

*Lyngbya Martensiana* MENEGH. A 6—7  $\mu$  széles trichomák klórcinkjóddal nem reagáló hüvellyel körülvettek. Befűződöttség a harántfalaknál nem mutatkozott. A sejtek hossza a szélességi méret 1/3-a. Kékeszöld kötegeivel a tömegprodukciónban csak szórványosan mutatkozott.

### 6. I. számú „forráskás” folt a tó északi meredek partszegélyén

Észlelési idő: 1964. IX. 6.

A magas part szegélyén két gyeptmentes talajfelület helyenként kékeszöld színeződésével tűnt ki. E színezett foltok talaja nedvesebb volt környezetüknél, de csupán egy helyen volt kimondottan sáros (1. ábra 6-os jelzés). A folton a pálcikák kb. 20—25 cm-ig voltak lenyomhatók. A talajfelület pH-ja 8,5. E vegetációs színeződésben két *Cyanophyta* faj szerepelt:

*Oscillatoria brevis* KÜTZ. Az 5—6  $\mu$  széles trichomák hosszan elkeskenyedők, görbült végekkel. A végsejt kúpszerű. Sejt hossza a szélesség 1/3-a. Kidomborodó falú sejtek ritkák. Telepeket alkotó tömegproduccens volt.

*Phormidium foveolarum* (MONT.) GOM. Az ívelt és kb. 1,5  $\mu$  széles trichomák harántfalainál befűződöttek, színük halvány kékeszöld. A hüvely alig észlelhető, klórcinkjóddal kékes színeződést nem lehetett kimutatni. A sejt hossza a szélességi méretnél mindig kisebb volt. A trichomák harántfalainál granuláltság nem volt észlelhető.

A tömegprodukciónban jelentős szerepe volt. Trichomái többségükben szórványosan oszlottak szét, helyenként azonban telepszerű lepedéket is alkotott.

### 7. II. számú „forráskás” folt a tó északi partmellékén

Észlelési idő: 1964. IX. 6.

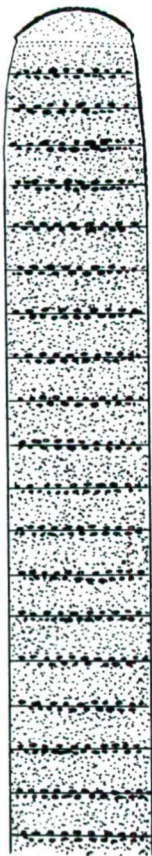
A szántóföld itt majdnem a tópartig terjed. Taposott talajfelületen, amely tanyaudvar része volt, 15—20 m<sup>2</sup> területen növényzet nem fejlődött. Itt egymás mellett két, 1,5—2 m átmérőjű vízfeltörésszerű foltot észleltem (1. ábra 7-es jelzés). A foltok felülete nedves volt, s élesen elkülönült a száraz környezettől. pH-ja 8,7. E felületen tenyérnyi kékeszöld foltok mutatkoztak, amelyeket a következő *Cyanophyta* fajok alakítottak ki:

*Oscillatoria brevis* KÜTZ. A görbült végű trichomák kúpszerű sejtekben végződnek. Kidomborodó falú sejtei ritkán mutatkoztak. A sejtek 5—6  $\mu$  szélesek és 1,7—1,9  $\mu$  hosszúak. Vékony, bevonatszerű telepeket alkotott.

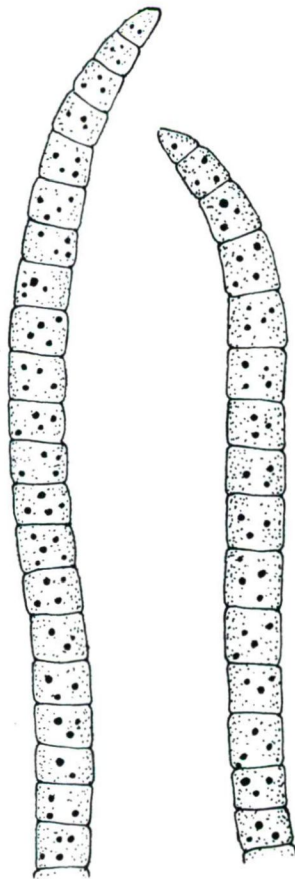
*Oscillatoria Lemmermanni* (?) WOŁOSZ. A trichomák 1,7  $\mu$  szélesek, kékeszürkék, harántfalainál nem fűződnek be, s nem is granuláltak. Kötegesen fordult elő, fejlett telepeket azonban nem alkotott.

*Phormidium tenue* (MENEGH.) GOM. A trichomák 1—2  $\mu$  szélesek, 2,5—5  $\mu$  hosszú sejtekkel. Hüvellyük vékony, klórcinkjóddal kékre festődik. Végálló sejtei kúpszerűek, Vékony telepeket alkotott.





1

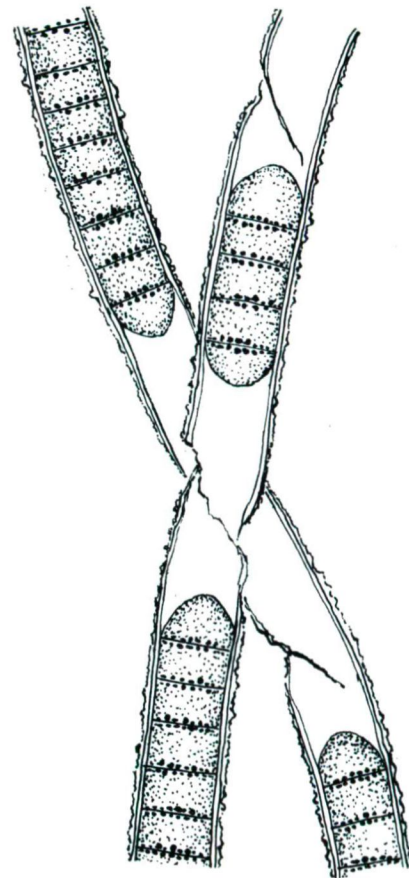


2

3



4



5

IV. tábla

1.: *Oscillatoria limosa* 1450:1, 2–3.: *Oscillatoria formosa* 1450:1, 4.: *Oscillatoria amphibia* 1450:1,  
5.: *Lyngbya stagnina* 725:1.

## 8. Kiszáradt tófenék „forráskás” és „mocsár-feltöréses” foltja a tó keleti végének déli oldalán

Észlelési idő: 1964. VIII. 27.

A Fehértó keleti végén több „forrás” helyét tartják számon, mind az északi, mind a déli oldalon. Egyébként az északi partmelléken volt az ún. Csorba-féle tanya kútja, amely tavaszonként ugyancsak teljesen megtelt vízzel. Ezt már régebben betemették és lefedték, mivel a tanya 1930-ban végleg összeomlott. Az összeomlás részben a vízfeltöréses talaj következménye volt.

A tó déli oldalán a jelzett időpontban VÖRÖS MIHÁLY ottani lakos három „forráskás” foltra hívta fel a figyelmemet, amelyek egymás mellett helyezkedtek el. (1. ábra 8-as jelzés.) Közülük csak egy volt nedves felületű, s ezen kékeszöld vegetációs színeződések is mutatkoztak. A másik kettő száraz és sókivirágzásos volt. E foltok régebben olyan „iszap- vagy mocsár-feltörések” lehettek, amelyenkről a Rákóczi Termelőszövetkezet legelőjével kapcsolatban már megemlékeztünk (1. ábra 3-as jelzés). Ezek „működése” nagyon időszakosnak látszik, s az utóbbi években csupán kis besüppedések vagy enyhe kidomborodások jelezték helyüket. Az „iszap- vagy mocsár-feltörés” a vízfeltörés különleges formája, amely olykor nemcsak vizet juttat a felszínre, hanem iszapos, „mocsárszerű” talajalkotórészt is. Főként ennek az anyag-többletnek, illetve ez utóbbi felnyomódásának következménye a kipúposodás. E jelenséget VÖRÖS MIHÁLY visszaemlékezései tárták fel legvilágosabban, s a következőkben ezt ismertetem.

A tó déli partján 1915. tavaszán arra figyeltek fel, hogy a legsekélyebb helyen a tófenék napról-napra emelkedik, majd kikerül a vízből, s közepe táján kis helyen felpúposodik. E képződmény elbirt egy embert is, de minden mozdulatnál „hintázott”. A szikes talajpúp folyton nagyobbodva május utolsó napjaiban „felfakadt”, s a felületre fehéres-szürkés iszaptömeg nyomult. Ekkor már a környezete sem bírta el egy embert. Egy arra legelésző vaspányvás ló azonban óvatlanul nyakig a mocsár-feltörésbe süllyedt. A sámsóni (makói) úton a vásárról érkezők „csodájára jártak”, amikor a lovat a hasa alá juttatott rudasokkal és kötelekkel 10—12 ember emelte ki. A „mocsár-kráterbe” a felfakadás után egy hosszú fenyőlécet kb. 2 méteres mélységig le tudtak nyomni. Tovább a „kemény” aljzat miatt nem ment. Valamivel később a közelben még másik két helyen is hasonló feltörés mutatkozott. E feltörések „krátereit” nyár végére beszáradtak, az ember súlyát is elbírták, de jószágot arra többet nem engedtek. Feltöréses jelenségek a következő években is mutatkoztak. Legerősebb volt a „nagy-víz” idején, 1919-ben, amikor a tó vize is kiáradt. Kitérését a továbbiakban nem észlelték. Az időnként mutatkozó feldomborodások is elbírták a jószág súlyát. Csupán egy lovas süllyedt kissé bele 1961. márciusában, de leszállt, s lovát ki tudta belőle vezetni.

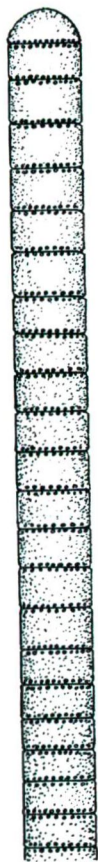
A valamikori „mocsár-feltörések” előbb említett nedves és 8,5 pH-jú talaj-foltját 1964. VIII. 27-én a következő algák által létrehozott tömegprodukció színezte:

*Oscillatoria brevis* Kürz. Az 5—6 $\mu$  széles trichomák sejtjei 1,5—2,5 $\mu$  hosszúak. A vegetációs színeződést egyedül ez a faj alakította ki.

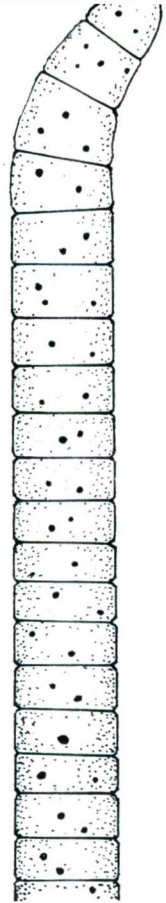
*Lyngbya lutea* (AG.) GOM. — A 2,5—3 $\mu$  széles trichomák többmagukkal színtelen és rétegzett burokba zártak. Nem volt tömegalkotó.

### A pusztaföldvári Harangos-ér vízfeltöréses foltjának algatömegprodukciója

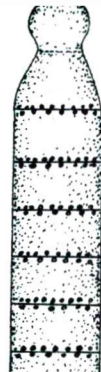
A Harangos-ér medre is az Ős-Maros egyik mellékága volt. Vízjárása évek során rendkívül ingadozóan mutatkozott. Legutóbb 1966-ban volt tartós és jelentékeny vize. Medre még augusztusban is csaknem telve volt, azonban nem öntött ki, mint a korábbi „árvizek” (1919, 1941—42, 1956). A kanyargó mederben a népi megfigyelések három helyen is nyilvántartottak „forrásokat”. Ezeket 1942 nyarán, amikor a nagy árvíz elvonultával édesapámmal végigjártuk az ér mentét, az ott



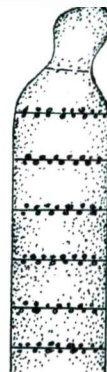
1



2



3



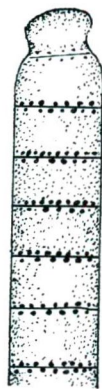
4



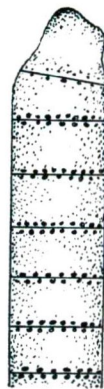
7



8



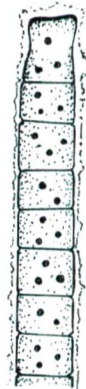
5



6



9



10

V. tábla

1.: *Oscillatoria tenuis* 1500:1, 2.: *Oscillatoria chalybea* 1500:1, 3–6.: *Oscillatoria békésiensis* 1500:1,

lakók meg is mutatták. Az első „forrás”-csoport helye az Orosháza és Pusztaföldvár közötti műúttól délre esik. A másodikat e műúttól északra néhány száz méterre mutatták, a harmadik pedig, talán a legbővizűbb, még tovább északra, a Göbolyhajtó-út déli oldalán található. Ez utóbbi „forrásos” hely a térképeken is megjelölt „Forrás-halom” lábánál fekszik, s e mélyedést a népnyelv és VERES könyve [26] egyaránt „*Forrás laposa*” néven emlegeti. A néphagyomány az ér területén Harangoskútról beszél, amelybe a valamikori Földvár falucska lakói a törökök idején kincseiket beforrasztott aljú harangjukba rejtették, s a legbővizűbb kútba eresztették le. A hagyomány szerint e kútból a vizet „*mérhetetlenül mély forrása*” miatt kimeríteni nem lehetett, s így a kincsek biztonságban voltak. A huszas évek elején több idős földművelő embertől hallottam, hogy ez a kút a mai „*Forrás-halom*” aljában lehetett valahol.

Vegetációs színeződésű nedves foltokat az ér területén már több ízben is észleltem. A legterjedelmesebb 1963. VIII. 22-én volt észlelhető a feltételezett második forrás-csoport területén, a műúttól északra kb. 200 m-re, az érmeder keleti partján. Kb. 5 m hosszúságban és 1,5 m szélességben vizes volt a talaj felülete, s egy kisebb mélyedésben víz is állott. A vizes felületen kékeszöld vagy feketészöld foltok sorakoztak. A talaj pH-ja mindenütt 8,2 volt. E színeződéseket a következő algafajok hozták létre:

*Oscillatoria brevis* KÜTZ. — A trichomák csupán 4,5—5  $\mu$  szélesek. A tömegprodukciónak legjelentősebb elemeként bőszerű rétegekben jelentkezett.

*Phormidium tenue* (MENEHGH.) GOM. — Trichomái 1—2  $\mu$  szélesek, sejtjei 2,5—4  $\mu$  hosszúak. A feketészöld foltokon bőszerű telepeket alkotott.

*Lyngbya lutea* (AG.) GOM. — A trichomák 2,5  $\mu$  szélesek, sejtjeik hosszúsága 1,5—2  $\mu$ . Csúpan szórványosan fordult elő.

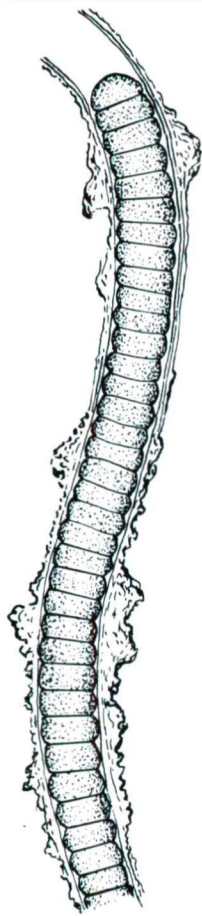
### A kakasszéki szikes tó vízfeltöréses partmellékének tömegprodukciónak

A kakasszéki tó is régi folyómeder volt. Hosszan elnyúló medre ma három részre osztott. A Gyógyintézet mellett van a szennyvizes rész, amelyre a középső törészlet következik, a legészakibb résztől kocsitöltésével elválasztva. Algológiaiilag ez utóbbi két részt vizsgáltuk, mivel ezek a 60-as évek közepéig nagyjából természetes állapotban maradtak.

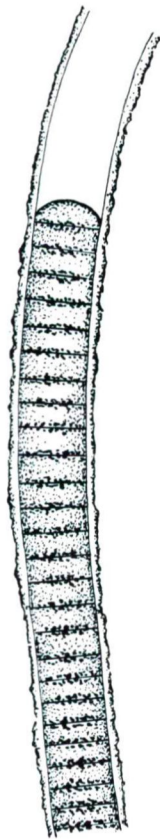
Mindkét törészlet keleti partmellékén évek során át számos vízfeltöréses talajfelületet figyelhettem meg. Mindkét szakaszon olyan foltok is voltak, amelyeknek felületéről a feltörő víz láthatóan áramlott a környező mélyebb és száraz talajfelületek felé. Ez szeptemberben és októberben gyakori.

Tartós és jelentős vízfeltörés legutóbb 1967. szeptember végén kezdődött és még október első felében is észlelhető volt. A középső tószakasz keleti lejtős partmellékén 1967. X. 12-én összesen 23 kisebb-nagyobb vízfeltöréses felületet számoltunk meg. Egymástól 10—20 méterre, vagy közvetlenül egymás mellett, néha egymásba olvadva sorakoztak a homokos-agyagos partlejtőn. Közülük 21-nek a felületét alगतömegprodukciónak színezte. Ezek a tó mellett létesített kacsatenyészítő telep területére estek. E területen kívül levő két foltot a vegetációs színeződés jóval gyengébb volt.

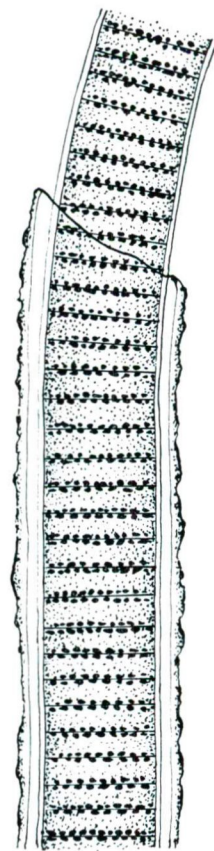
*A foltok nedvesek, többségük határozottan vizes, sőt kettőnél a kissé kidomborodó felületről a folyamatosan felnyomódó víz lefeléáramlását is meg lehetett figyelni. Különös jelenség volt ez, hiszen éppen akkor a tó vize katasztrófálisán megcsappant, úgyannyira, hogy a szárazság miatt a baromfitelepet már hónapokkal előtte onnan át kellett telepíteni. A vízfeltörést tehát ez esetben sem a közvetlen környékre lehullott csapadék egyszerű felszínrejutása eredményezte. A nyomás távolabbi eredésű lehetett.*



1



2



3



4

VI. tábla

1.: *Phormidium ambiguum* 1500:1, 2.: *Lyngbya Martensiana* 1500:1, 3.: *Lyngbya aestuarii* 1500:1,  
4.: *Lyngbya lutea* 1500:1.

A nedves-vizes foltok *vegetációs színeződése* itt is mozaikosan heterogén jellegű. Az 1—2 méter átmérőjű kékeszöld felületeken feketészöld, barnászöld, barna, sőt vöröslő részletek tűntek elő. Ez utóbbiak főként kénbaktériumoktól származtak. A megvizsgált felületek tömegprodukciónál közül kettőt röviden ismertettek.

*I. tömegprodukción felület.* Átmérője kb. 2 m, enyhén a környezetből kidomborodik. A közepe táján 2—3 cm átmérőjű kis lyuk található. A kidomborodó vizes felületről a víz lefelé való áramlása jól látható. A kis mélyedés is vízzel telt, s ennek a pereméről is csordogál lefelé a víz. A talajfelület pH-értéke 9,7. A kékeszöld tömegprodukción feketészöld és barnászöld foltok mutatkoznak. Létrehozó algafajai a következők:

*Synechococcus elongatus* NÄG. Kék színű sejtjei hengeresek, néha kissé ívelték, s plazmájukban rendszerint egy sötétebb árnyalatú granulum helyezkedik el. Szélességük 1,5—2  $\mu$ , hosszúságuk a szélességi méretet valamivel, olykor többszörösen meghaladja. Néha 2—3 sejt következik egymás után. Osztódásuk gyakran inekvális jellegű. A nedves felületen szürkés-kék bevonatot alkotott, s a begyűjtött talajmintákon is igen jól tenyésztet.

*Oscillatoria Lemmermanni* WOLOSZ. — A kékeszöld vagy kékeszürke trichomák 2  $\mu$  szélesek, harántfalaiknál nem fűződnek be. A sejtiek a szélességénél 2—3-szor hosszabbak. Harántfalaiknál 1—2 granulum látható. Mindenütt gyakori.

*Lyngbya halophila* HANSG. — A sejtiek 1,7—2  $\mu$  szélesek és 3—4  $\mu$  hosszúak. Hüvellyével a trichoma 4  $\mu$  széles. A sötétebb foltokon gyakori volt.

*Lyngbya Martensiana* MENEGH. — A kékeszöld, ívelt és összefonódott trichomák harántfalaik mentén erősen granuláltak. Szélességük 9—10  $\mu$ ; a sejtiek hosszúsága ennek csupán 1/3—1/4-e. Mindenütt tömegesen fordult elő.

*Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE. — A sejtiek gömb alakúak, vagy széles oválisak, vaakuolom nélküliek, átmérőjük 10—14  $\mu$ . Osztódással 4—16 sejtt csoportokat hoznak létre. A víz-áramlásos helyeken tömegesen előfordult.

*Stigeoclonium spec.* Az elágazó fonalak sejtjei 3—6  $\mu$  szélesek és 8—12  $\mu$  hosszúak, a harántfalaknál befűztek. A víz-áramlásos helyeken tömegesen.

A felszín alatti pH- és vegetációs viszonyokat a 3. táblázat tünteti fel.

3. táblázat

Mélység, cm	pH-érték	Előforduló algafajok*
0,2	9,7	<i>Synechococcus elongatus</i> (4), <i>Oscillatoria Lemmermanni</i> (2), <i>Lyngbya halophila</i> (4), <i>Lyngbya Martensiana</i> (3).
0,5	9,5	<i>Synechococcus elongatus</i> (3), <i>Lyngbya halophila</i> (4), <i>Lyngbya Martensiana</i> (2).
1,0	9,5	<i>Synechococcus elongatus</i> (1), <i>Lyngbya halophila</i> (3), <i>Lyngbya Martensiana</i> (2).
2,0	9,5	<i>Lyngbya halophila</i> (2).
5,0	9,0	

\* Az algák gyakorisági foka: 4 = tömeges, 3 = szórványos, 2 = ritka, 1 = igen ritka (vagy csak 1 példány).

A táblázatból kitűnik, hogy lefelé haladva a pH-érték kis mértékben csökken, s kevesbedik a fajszám és a tömegjelenlét is. Az 1 cm-es mélység még szórványosan betelepült, 2 cm mélyen már csak a *Lyngbya halophila* mutatkozik ritkán, 5 cm-es mélységben pedig algaféle nem volt egyszerű mikroszkópos vizsgálattal kimutatható.

**II. tömegprodukción felület.** Kissé kidomborodó, átmérője 1,5 m. Több helyen látható a víz lefelé áramlásával kialakult finom felszíni ereztesség. A talajfelület pH-ja 9, pereme sókivirágzásos. A kékeszöld felület itt-ott feketészöld, másutt barnászöld. Algafajai a következők:

*Oscillatoria Lemmermanni* WOLOSZ. — A trichomák 1,5—2  $\mu$  szélesek, s a sejtek hossza ezt 2—3-szorosan meghaladja. Gyakori, de telepet nem alkot.

*Anabaena variabilis* KÜTZ. — A vegetatív sejtek hordó alakúak, 4—6  $\mu$  szélesek és 3—6  $\mu$  hosszúak. Heterocystáik megnyúltak, 5—6  $\times$  7—8  $\mu$  méretűek. A kitartósejtek 7—9  $\mu$  szélesek és 8—12  $\mu$  hosszúak. Mindig a heterocystáktól távol, sorozatot alkotva fordulnak elő. Néha nem oválisak, hanem inkább rövid hordó alakúak, hossz tengelyük irányában összenyomottak. Igen nagy tömegekben fordult elő, a tömegprodukción legfőbb alkotójának mutatkozott.

*Lyngbya halophila* HANSG. — A trichomák 2,2—2,7  $\mu$  szélesek. A sejtek szélessége 1—1,5  $\mu$ , hossza 2,5—3  $\mu$ . Igen gyakori, de telepeket nem alkotott.

*Lyngbya Martensiana* MENEH. — A trichomák csupán 7—8  $\mu$  szélesek. A sejtek hossza olykor csak 2—2,5  $\mu$ . Nagy tömegekben mutatkozott.

### Összefoglalás, következtetések

A Dél-Alföld szikes területein, elsősorban a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó környékén, már régebben sajtószerű vízfeltörési jelenségeket ismertem fel. Ezek kétségtelenül bizonyították, hogy a sekély szikes tavak vize nem kizárólag csak a helyben leeső csapadékból származik. Mivel a szikesek altalajának geológiai adottságai és vízviszonyai a szikesedés mértékét és változását nagymértékben megszabják, e vizsgálataim során a szikesedés problémájával is szükségszerűen kapcsolatba kerültem. Eredmények:

1. *A sekély szikes tavak vizét időnként vízfeltörések is gyarapíthatják.* A vízfeltörések Orosháza környékén és a Tiszántúl déli részén három feltűnő formában mutatkoznak:

a) Időnkénti „nagy-vizek” vagy árvizek. A Harangos-ér vízjárásának több évtizedes megfigyelése alapján úgy látom, hogy ezek ritmusa átlag 10—14 év. Legnagyobb igazi árvíz volt 1941—42-ben, csupán helyi kiöntést okozott 1956-ban; 1966-ban pedig tartósan nagy-vize volt, kiöntés nélkül.

b) Az ún. „forrás-kutak” vízének felszín fölé való emelkedése. A kardoskúti Fehértó környékén több ilyen kút található. Közülük *évi rendszerességgel azonban* csak a Farkas-féle tanya kútjának kiöntését, túlfolyását tapasztaltuk, 10 éves megfigyelés során. Az ottaniak szerint a többi csak néha-néha önt ki. A termelőszo-vetkezet kútjában a víznívó többnyire 10—15 centiméterrel a felszín alatt van.

c) *Nedves-sáros vízfeltöréses vagy „mocsár-feltöréses” foltok* jelentkezése. Ezek megismerése végett érdemesnek tartottam az ottani idős földművelők tapasztalatait is ismertetni, mivel ilyeneknek a szakirodalomban nem találtam nyomát. Különösen a „mocsár-feltörés” jelensége érdemel figyelmet, mivel ez arra mutat, hogy a nyomás alatt levő talajvíz nemcsak sókat, hanem iszaptömegeket is juttathat a talajfelszínre vagy a talaj felsőbb rétegeibe. A felpúposodásokban olykor jelentős nyomás is uralkodhat. MUCSI IMRE, aki a tó északi oldalán lakik, 1940-ben egy nagyobb felpúposodásba karót szúrt, s annak kihúzása nyomában a víz felszökkenését észlelte. Hasonló „mocsár-feltörésről” emlékezett meg CZUCZI SÁNDOR is, aki e jelenséget a Rákóczi Termelőszo-vetkezet legelőjén figyelte meg.

2. *A vízfeltöréses és „mocsár-feltöréses” jelenségek a föld alatti folyó- és ér-rendszerrel állanak kapcsolatban. Ezek az erek nemcsak a néhány méteres mélységekben léteznek, ahol belőlük, az ázott kutak vize ered, hanem tapasztalataink szerint felfelé folyton vékonyodó kiágazásokat is bocsáthatnak, amelyekben a vizet a felszínig, vagy*

*közvetlenül a felszín alá vezetik.* Ilyen ereket tártak fel 1958 aszályos nyarán kb. 1 méteres mélységben az orosházi Kisszék közlegelőjén legeltető gazdák, hogy teheneket friss „forrás”-vízzel itathassák. A Fehértó déli oldalán a Rákóczi Termelőszövetkezet legelőjén 1959. május elején napokon át látható volt, hogy a víz a talajból felfelé szivárog. Ugyanitt 1961 április végén egy padka meredek oldalából észleltem a víz előszivárgását. Ugyanekkor a közeli tanyaudvaron a vízfeltöréssel foltok kis lyukacska is láthatók voltak. Gyakori ez a jelenség a Kakasszék keleti partmellékén is. Itt egy vízfeltöréssel folt területén mélyített gödröcske profilján jól látható volt, hogy átvágott „erecskéből” a víz folyamatosan előszivárog. Ezt az esetet filmen is próbáltuk rögzíteni.

*3. A Dél-Alföld Tiszán-túli részének előbb ismertetett jelenségei egybehangzóan arra mutatnak, hogy az ottani szikesek tarkaságának, mozaikosan heterogén jellegének elsődleges okát hidrológiailag a lokális vízfeltörések különböző formáiban kell keresnünk. A vízfeltörések révén módosul a talaj szerkezete, aerációja, s mindez a kémiai és biológiai viszonyokra is kihat.*

*4. A vízfeltörések jelenségei döntő mértékben megszabják a szikes talajok sótartalom- és pH-értékbeli mozaikosságát, azaz kémiai viszonyainak „tarkaságát” is. Már SIGMOND [24] megállapította, hogy a talajvízszint emelkedése és a szikesedés fokozódása egymással szorosan összefüggő folyamatok. ROHRINGER [20] a továbbiakban arra mutatott rá, hogy a szikesedés fokozódása a mélyebb térszín felé irányuló talajvízáramlással nagymértékben összefügg. A magasabb térszínű oldalirányból nemcsak víz pótlódik a mélyedések felé, hanem az a sókat is magával hozza és felhalmozza.*

A sós talajok hidrogenetikai okokkal való magyarázása szerint a viszonylag magasan álló és sókban gazdag talajvíz *kapillárisan* a felszínre emelkedik, a talajt sókban gazdagítja, elsősíti. E folyamat a kardoskúti Fehértó alzatán is látható. *De éppen itt a legfeltűnőbb az a jelenség is, hogy a vízfeltöréssel foltok a tófenék egyenletes sókivirágzását foltosan egyenlőtlené, egyik lépésről szinte a másikra mozaikossá teszik. Itt mutatkozik legtípusosabban, hogy a talajvíz a sókat nemcsak kapilláris úton, hanem helyenkénti feltörések által is a felszínre hozhatja. A szikes talaj foltos regradációja elsősorban a vízfeltörések következménye. A feltörések azonos vagy közel azonos helyeken éveken át ismétlődhetnek, miáltal a sófelhalmozódás „gócai” alakulhatnak ki. E helyek a folytonos és fokozatos sókilúgozással szemben a kis felületen hirtelen bekövetkező és nagymérvű regradációt képviselik, s a szikes-sós állapotot egy-egy helyen szinte állandóan fenntartják. A feltörések lassan „vándorolhatnak” is, ami a mozaikosságbeli változásokat magyarázza.*

Az oldalirányból történő altalajvízáramlás, vagy ahogyan a nép nevezi: a „föld árja”, nemcsak a vizet „pótolja” a mélyedések felé, hanem a könnyebben mozgó sókat is mindinkább átszállítja. Ha egy-egy folton a felfelé törő talajvíz nem képes a felszínig emelkedni, úgy a sókat a felszín alatt halmozza fel, ahonnan azok kapilláris úton emelkedhetnek tovább. Az ilyen felfeléjutás kisebb sótartalmú foltosodást eredményez, s a „tarkaságot” fokozatokban tovább gazdagítja. És mindez végeredményben a geológiai múlt következménye, amely évezredek során kialakította a vízfeltörések altalajszerkezeti feltételeit.

*5. A szikes talajok „tarkasága”, mozaikosan heterogén jellege legfeltűnőbben a vegetációs kép olykor lépésenkénti eltéréseiben mutatkozik. A talajfoltok megváltozott fizikai és kémiai viszonyai az életfeltételeket, s a talajéletet is megváltoztatják. A talajélet megváltozása nemcsak a makro-, hanem a mikrovegetáció megváltozásában is nyilvánul. A talajalgák különösen érzékeny jelzői a nedvességviszonyokban*



beálló változásoknak, s a vízfeltöréssel foltokon olykor vegetációs színeződést okozó tömegprodukciókat alakítanak ki.

A talajalgák vizsgálata éppen a szikes talajokon nyújt ökológiai szempontból is jelentős tapasztalatokat. Éspedig:

a) A szikes talajok algavegetációja sok közös vonást mutat a sekély szikes tavak algavilágával. A kiszáradással párhuzamosan mindinkább olyan együttesek alakulnak ki, amelyek aerophyticus jellegűek, s életfeltételeiket többé-kevésbé a sós talajfelületen, vagy annak felső rétegében is megtalálják. Erre vonatkozólag a 4. táblázat nyújt tájékoztatást, amely a vízfeltöréssel tömegprodukciókban észlelt 30 algafaj biotopok szerinti megoszlását mutatja be.

A 30 algafaj közül a szakirodalom szerint 6 species határozottan levegőbeli környezetben él, 10 species határozottan vízi szervezetnek mutatkozik, 14 faj pedig olyan, amely vízi és levegőbeli környezetben egyaránt megtalálja életfeltételeit.

Levegőbeli környezetben élőknek mutatkoznak: *Synechococcus elongatus*, *Nostoc commune*, *Oscillatoria Schultzii*, *Lyngbya halophila*, *Schizothrix lardacea*, *Schizothrix cuspidata*.

Inkább vízi környezetben élő algafajok: *Anabaena inaequalis*, *Oscillatoria békésiensis*, *Oscillatoria tenuis*, *Oscillatoria Lemmermanni*, *Phormidium ambiguum*, *Lyngbya stagnina*, *Lyngbya aestuarii*, *Lyngbya Martensiana*, *Lyngbya lutea*, *Stigeoclonium spec.*

Vízben és levegőbeli környezetben egyaránt előfordulóknak jelöli a szakirodalom a következő fajokat: *Anabaena variabilis*, *Oscillatoria brevis*, *Oscillatoria amoena*, *Oscillatoria limosa*, *Oscillatoria amphibia*, *Oscillatoria formosa*, *Oscillatoria chalybea*, *Phormidium molle*, *Phormidium tenue*, *Phormidium autumnale*, *Phormidium Retzii*, *Phormidium foveolarum*, *Microcoleus paludosus*.

Az összes fajok közül sós és brack-vízben is előfordulóknak jelöli az irodalom a következő 8 fajt: *Oscillatoria limosa*, *Oscillatoria amphibia*, *Oscillatoria chalybea*, *Phormidium tenue*, *Phormidium ambiguum*, *Lyngbya halophila*, *Lyngbya aestuarii*, *Lyngbya lutea*.

A felsorolásból látható, hogy a talajfelületeken, azaz levegőbeli környezetben több vízbelinek ismert kékalgafaj él, mint határozottan aerophyticusnak mutatkozó. Az is kitűnik, hogy a szikes, alkálikus biotopok szervezetei között sokkal több az édesvízi, mint a sós vagy brack-vízet kedvelők, vagy az azokban is élők száma. Az is feltűnő, hogy a 30 algafaj közül 28 *Cyanophyta*-törzsbeli, s csupán 2 species tartozik a zöldalgák (*Chlorophyta*) törzsébe. Mindez azt mutatja, hogy a kékalgák (*Cyanophyta*) a legnagyobb alkalmazkodó képességgel rendelkeznek.

b) A lúgos-vízfeltöréssel foltokon magasabb-szervezettségű növények igen ritkán vagy egyáltalán nem élnek, ugyanakkor az algák tömegprodukciókat alkothatnak. Azaz: az algaszervezetek a környezet alkálikus szélsőségeit is jobban elviselik, mint a magasabbrendűek.

c) Arra a kérdésre, hogy melyek azok a külső tényezők, amelyek a talajfelületi tömegprodukciók létrejöttét elősegítik, teljes választ ma még nem adhatunk. Bizonyos, hogy a nedvesség lényeges, de nem egyedüli. A nevezett szervezetek többsége a sós-lúgos környezetet inkább csak elviseli, mint igényli. Több jel arra mutat, hogy az ösztörtartalomnál sokkal nagyobb jelentőségű a talajok trágyázottsága, illetve azoknak trágyaanyagokkal való szennyezettsége. Ez különösen a kakasszéki tömegprodukciók esetében bizonyosodott be, amelyek többségükben a baromfitelep területén alakultak ki. Szerepet játszik még bizonyára a talaj serkentő anyagokban való gazdagsága, a szervezetek egymásra gyakorolt kölcsönhatása, az időjárás már ismert vagy még kevésbé ismert tényezői stb.

4. táblázat

Sorszám	Speciések	Biotópok														
		A <sub>1</sub>	A <sub>2-a</sub>	A <sub>2-b</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub> I	A <sub>4</sub> II	A <sub>4</sub> III	A <sub>4</sub> IV	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	B	C-I	C-II
		9,5	9,0	9,5	9,7	9,2	9,5	9,5	9,5	9,2	8,5	8,7	8,5	8,2	9,7	9,0
1.	<i>Synechococcus elongatus</i> Näg.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
2.	<i>Nostoc commune</i> Vauch.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	<i>Anabaena inaequalis</i> (Kütz) Born. et Flah.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	<i>Anabaena variabilis</i> Kütz.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
5.	<i>Oscillatoria brevis</i> Kütz.	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-
6.	<i>Oscillatoria amoena</i> (Kütz.) Gom.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	<i>Oscillatoria Schultzii</i> Lemm.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	<i>Oscillatoria limosa</i> Kütz.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	<i>Oscillatoria amphibia</i> Agardh.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	<i>Oscillatoria formosa</i> Bory	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	<i>Oscillatoria békésiensis</i> Kiss	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	<i>Oscillatoria tenuis</i> Agardh.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
13.	<i>Oscillatoria chalybea</i> Mert.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
14.	<i>Oscillatoria Lemmermanni</i> Wolosz.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+
15.	<i>Phormidium molle</i> (Kütz.) Gom.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16.	<i>Phormidium tenue</i> (Menegh.) Gom.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
17.	<i>Phormidium autumnale</i> (Ag.) Gom.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18.	<i>Phormidium Retzii</i> (Ag.) Gom.	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
19.	<i>Phormidium ambiguum</i> Gom.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
20.	<i>Phormidium foveolarum</i> Mont.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
21.	<i>Lyngbya halophila</i> Hansg.	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
22.	<i>Lyngbya stagnina</i> Kütz.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.	<i>Lyngbya aestuarii</i> (Mert.) Liebmann	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
24.	<i>Lyngbya Martensiana</i> Menegh.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+
25.	<i>Lyngbya lutea</i> (Ag.) Gom.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-

Sorszám	Speciések	B i o t o p o k														
		A <sub>1</sub>	A <sub>2-a</sub>	A <sub>2-b</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub> I	A <sub>4</sub> II	A <sub>4</sub> III	A <sub>4</sub> IV	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	B	C-I	C-II
	A talaj pH-értéke	9,5	9,0	9,5	9,7	9,2	9,5	9,5	9,5	9,2	8,5	8,7	8,5	8,2	9,7	9,0
26.	<i>Schizothrix lardacea</i> (Cesati) Gom.	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27.	<i>Schizothrix cuspidata</i> W. et G. S. West	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28.	<i>Microcoleus paludosus</i> (Kütz.) Gom.	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29.	<i>Planophila asymmetrica</i> (Gerneck) Wille	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
30.	<i>Stigeoclonium spec.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—

6. A vízfeltöréssel vagy a velük rokon jelenségek nemcsak a Békés-csanádi löszhát szikes területein találhatók. Ha rejtettebb formában is a kardoskútinál, észlelni lehet ezeket a Duna—Tisza-közén pl. Kiskundorozsma, Jánosszállás, Domaszék, Zákányszék, Bócsa stb. környékén is. E területeken is látható, hogy a szikesen nem általában a legmélyebb térszín, azaz a szikfok a legsósabb és legnagyobb pH-értékű, hanem a belőle kiemelkedő lépcső, amely lejtős átmenetet alkot a még magasabb térszínű padkák felé. Ezt az átmeneti köztes és terjedelmes „lépcsőt” „vakszik”-nek is szokás nevezni, mivel a növényzet itt a leggyéresebb. A padkák száraz és kemény tetején már nyár elején kiég a fű, a kökeményre száradt szikfokot is senyedő növényzet takarja, a közöttük levő vakszik viszont csaknem növényzet nélküli. Pedig a vakszik talajfelszíne lazább, gyakran homokos; sőt közvetlenül a felszín alatt még nyirkos is lehet! A vakszikes foltok vagy csíkok peremén csak a sziki zsázsa (*Lepidium cartilagineum*) képes megtelepedni. E növény fehér virágaival még inkább növeli a fehéres vagy világos talajú vakszik kontrasztosságát a szürkészöld növényzetű padkák és a még sötétebb árnyalatú kanyargós szikfokok között.

A sziki zsázsa a vaksziknek inkább csak a peremén tenyészik, s a „sós-ragyás” felület közepe felé edényes növény már nincs. Viszont néha itt is észlelhető gyenge vegetációs színeződés, amit főként egyes kékalga (*Cyanophyta*) fajok tömegproduktóikkal idéznek elő. Ez könnyen elárulja, hogy a száraz és kökemény szikfok térszintjéből kiemelkedő vakszikes talajfelület időnként alulról átmedvesedik, megnyirkosodik. Ez pedig a vízfeltörésnek egy enyhébb, rejtettebb formája. A nagytömegű só főként ezáltal kerülhet a felszínre, vagy a talaj felsőbb rétegeibe. Hasonló jelenség ez, mint amit Kardoskúton a Rákóczi Termelőszövetkezet legelőjéről az előbbieken leírtunk. Ott a padka alatti lejtős sós lépcső határozottan sáros volt attól a vízfeltöréstől, amelyre éppen az algák tömegproduktója hívta fel a figyelmemet.

Az ismertett jelenségek nyilván törvényszerűen végbemenő folyamatokat tükröznek. Ezek feltárása a szikesek mozaikosan heterogén jellegű vegetációjának és ugyancsak mozaikosan változó egyéb sajátosságainak további megismeréséhez vezet.

## IRODALOM

- [1] ARANY, S., BALLENEGGER, R., DI GLÉRIA, J., FERENC, V., KLIMES-SZMIK, A., KRÁMER, M., MÁTÉ, F., PRETTENHOFFER, I., REMLEHNER, L., SARKADI, J., SIK, K., STEFANOVITS, P., SZEBÉNYI L-NÉ, SZÜCS, L.: Talaj- és trágyavizsgálati módszerek (Szerk.: BALLENEGGER R. és DI GLÉRIA J.). Mezőgazdasági kiadó, 1962.
- [2] ARANY, S.: A szikes talaj és javítása, Mgazd. Kiadó pp. 408., 1956.
- [3] FRANCÉ, R.: Újabb vizsgálatok a termőtalaj életéről. Term. Tud. Közl. XLVI. köt. p. 93—100., 1914.
- [4] FRANCÉ, R.: Das Edaphon. Untersuchung zur Oekologischer bodenbewohnende Mikroorganismen. II. Aufl. Stuttgart, 1921.
- [5] FEHÉR, D.: Talajmikrobiológia. Akadémiai Kiadó Budapest, 1954.
- [6] FJODOROV, V. M.: Mikrobiológia (ford.) Akad. Kiadó Budapest, 1951.
- [7] FOGG, G. E.: The metabolism of Algae. London, p. 1—149, 1953.
- [8] GEITLER, L.: Cyanophyceae. Pascher's Süßwasserflora H. 12, p. 1—481., 1925.
- [9] GEITLER, L.: Cyanophyceae. Rabenhorts Kryptogamenflora XIV, pp. 1196., 1932.
- [10] HEERING, W.: Ulotrichales. Pascher's Süßwasserflora H. 6, p. 9—145., 1914.
- [11] HOLLERBACH, M. M., KOSZINSZKAJA, E. K., POLJANSZKIJ, I. I.: Sinezelenyije vodoroszli. Opređ. Preshnov. Vodoroslej S. S. S. R., vyp. 2, p. 1—652., 1953.
- [12] HUBER—PESTALOZZI, G.: Blaualgen, Bakterien, Pilze. Das Phytoplankton der Süßwassers, p. 1—342., 1938.
- [13] KISS, I.: Vízfeltörések a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mentén. Előadás a Magyar Hidrol. Társaság szegedi Csup.-ban, kézirat 1962).
- [14] KISS, I.: A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mikrovegetációja. Die Mikrovegetation des Fehértó von Kardoskút-pusztaközpont. Szegedi Ped. Főiskola Évkönyve 1959., p. 3—37.
- [15] KISS, I.: A „Talajvirágzás” szinoptikus meteorobiológiai vizsgálata. Synoptisch-meteorobiologische Untersuchung der Bodenblüte. Agrokémia és talajtan 8, No 1, p. 49—58., 1959.
- [16] KISS, I.: Vízfeltörések vizsgálata az Orosháza-környéki szikes területeken, különös tekintettel a talajállapot és a növényzet változására. Untersuchungen über Wasseraufbrüche auf den Sodaböden in der Umgebung von Orosháza, mit besonderer Rücksicht auf die Änderungen des Bodenzustandes und der Pflanzenwelt. A Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 1963., p. 43—82.
- [17] KREYBIG, L.: Az agrotechnika tényezői és irányelvei. Akadémiai Kiadó pp. 819., 1956.
- [18] LEMMERMANN, E.: Tetrasporales. Pascher's Süßwasserflora H. 5., p. 21—51. 1915.
- [19] MOLNÁR, B., MUCSI, M.: A kardoskúti Fehértó vízföldtani viszonyai. Hydrogeologische Verhältnisse des Fehértó bei Kardoskút. Hidrológiai Közöny 1966., p. 413—420.
- [20] ROHRINGER, S.: Talajvízszint tanulmányok a Duna—Tisza-közén. Vízügyi Közlemények, 1931. 1. p. 31.
- [21] RÓNAI, A.: A magyar medencék talajvíze. A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve 46, p. 1—245., 1956.
- [22] RÓNAI, A.: Az Alföld talajvízterképe. A M. Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa pp. 102., 1956.
- [23] SCHETZ, A.: Talajflora vizsgálatok. I. Dorozsmai „Nagyszék”. Bodenflora-Forschungen. I. Dorozsmaer „Nagyszék”. Folia Cryptogamica 6, p. 627—634., 1928.
- [24] SIGMOND, E.: A hazai szikesek és megjavítási módjaik. M. Tud. Akadémia kiadása pp. 303., 1923.
- [25] STARMACH, K.: Cyanophyta—Sinice, Glaucophyta—Glaukofity. Flore Stodkowodna Polski. Polska Akad. Nauk., Inst. Botaniki Tom. 2, pp. 807., 1966.
- [26] VERES, J.: Orosháza. Történeti és statisztikai adatok alapján. pp. 146., 1886.

# ИССЛЕДОВАНИЕ РОДНИКОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОЧВ НА СОЛОНЦАХ ЮЖНОЙ-НИЗМЕННОСТИ, ОСОБЫМ ИНТЕРЕСОМ К ОБРАЗОВАНИЮ МНОГОЧИСЛЕННЫХ ЭКЗЕМПЛЯРОВ МИКРОВЕГЕТАЦИИ

И. Киши

Автор, рассматривая водоросль солонцевых вод Южной-Низменности нашёл такие острова, которые от различных водорослей сольно окрасились. Данные влажные части почвы оказались прорывом воды из подпочвы. Явление прорыва воды автор и раньше исследовал чтобы дать ответ на вопрос, что вода мелких алкалических болот изменности исходит ли из осадков? Автор установил, что вода данных болот прибавляется различными формами прорывов воды. Так как прорывы воды мало известны в литературах, а в реградации засоления играют значительную роль, автор рассматривает их. Он установил что неоднородный характер солонцев в значительной мере завист от различных форм прорывов воды. Выводы исследования следующие:

1. Прорывы воды на затисских областях Южной-Низменности показались в трёх основных формах:

а) Временно, в среднем в каждые 10—14 лет прорывающиеся, „огромные воды” или наводнения. Эти — внутренние воды, и на более высоких краях приносят вреду.

б) Прорыв воды на поверхность, их называют „родниковыми колодцами”. На 12 км юге от Орошхазы на берегу болота-Фехер в селе Кардошкют, в шахтном колодце одного хутора вода в каждом году с весны до лета поднимается вверх поверхности и оттекает в направление низины. Один этот колодец воду болота ежегодно увеличивает больше ста кубм.

в) Острова почв с прорывом воды поверхность которых мокрая, грязная. Они находятся в совсем высохшем русле болота-Фехер, на окружающих полях, где их можно узнавать издалёка по тёмно-зелённому цвету. Для них характерно мокрая и разбухающая поверхность, поэтому отчётливо выступают из сухой окружности. Иногда они имеют вид разбухания, под которых и подпочва мягкая, болотистая. Они называются „болотными прорывами” или „илистыми прорывами” так как из них иногда на верх прорывается солённый ил.

2. Явления прорыва воды связаны с поземной системой ручей. О них в литературах мало данные [21, 17, 16] Подземные „сосуды”, отводящие воду наиболее толстые в глубине на несколько метров глубже, и пополняют шахтные колодцы. Однако из этих толстых ручеек исходят постепенно утончающиеся ответвления, которые отводят воду. Автор сделал много замечаний этом. Проследил например, что на почвенном профиле острова с водным прорывом из отрезанной ручеек на 1—2 мм тольшины вода постепенно сочится. Это явление удалось сфотографировать.

3. Автор установил, что явления водных прорывов с точки зрения гидрологии иервичными причинами являются „пёстроты” биологических, химических и физических свойств почвы. Благодаря прорыву воды из подпочвы изменяется структура почвы и его обеспеченность с воздухом, увеличиваются величина рН и солёность, так как вода из глубины несет собой и накапливает соли. Прорывы воды с годами повторяются на том же месте, поэтому образовались „узла” накопления солей. Наибольшие места спрорывом воды представляют собой реградацию большого размера и там постоянно сохраняют засоление почвы. Всё это есть следствие геологического прошлого, которое создало подпочвенные структурные условия прорыва воды.

4. Острова с водными прорывами создают „пёстроту” так для макровегетации, как и для микровегетации. Автор в токсте под пунктами А) Б) В) подробно описывает отношения отдельных биотопов и виды водорослей, выступающие в массовых продукциях. Всего 30 видов. Из них 28 *Cyanophyta* и 2 *Chlorophyta*. Разделение видов по биотопам дано в 4 табл., Под буквенным обозначением в графах цифры показывают величину рН.

А) Почвенный водоросль массовая продукция на территории и окружности болото-Фехер. Автор здесь рассматривал 8 биотопов, положение которых обозначают цифры 1—8 рисунки I. Биотоп А<sub>1</sub> (I табл. I обозн.): массовая продукция острова с водным прорывом на стремнистом краю болота. Её показывают I и 2 фото. Тёмный цвет пятна происходит от большой влажности и гумификационных органических веществ, которые с размноженными водорослями создали переплетение формы войлока. Нижние слои ночки была также мягкие. О влажности и величине рН и его окружности ориентирует I-табл. Биотоп А<sub>2</sub> (1 рис. 2 обозн.) Во дворе данного хутора дважды наблюдал автор массовую продукцию: а) 26 II 1961 г и б) 18 X 1962 г. Биотоп А<sub>3</sub> (1 рис. 3 обозн.) Уклон уступа на солонцевом поле. Он изображается на 2 рис. На ней лестница обозначена с числом 2, грязная и мокрая, на остальной

части видны следы ног. О величине pH и влажности степеней информирует 2-я таблица. Видно, что величина pH самой большой у 2-ой грязной лестницы. Цвет массовой продукции — жёлто-коричневый, коричнево-чёрный или синева-зелённый. Биотоп А<sub>4</sub> (1 рис. обозн. 4): показалось множество пятна с водным прорывом, однако только на 4- пятнах наблюдалась окраска — вегетация. Они обозначаются на 3-ей рисунке с I, II, III и IV обозначениями. 4-ый фото сделано году тому назад с 1-ого пятна. Биотоп А<sub>5</sub> (1 рис. 5 обоз.): на южном берегу болота-Фехер обрушивающийся берег с двумя пятнами прорыва воды. Массовая продукция голубовато-зелёная или коричнева- зелёная. Биотоп<sub>6</sub> (5-обозн. на 1 рис.): на северном берегу болота, во дворе хутора поверхность с водным прорывом. Биотоп А<sub>7</sub> (7-е обозн. 1 рис.): во дворе хутора остров почвы с прорывом воды. Биотоп А<sub>8</sub> (8-е обозн. 1 рис.): на южном очертании русла болота-Фехер, бывшее место с прорывом ила.

Б) Массовая продукция почвенного водоросля на острове с водным прорывом в речке. Харангош. Длина данного острова приблизительно 5 км. Массовая продукция имеет голубовато-зелёный или чернозелённый цвет.

В) Массовая продукция почвенного водоросля на берегу болота-Какашсек. Всего 23 мокрых островов, из них только 2 болота окрашены с водорослями. Массовая продукция С-I голубовато-зелёная. 3-я таблица показывает величину pH под поверхностью и вегетативные отношения. Цвет массовой продукции С-II синева-зелённый или чёрнозелённый. Виды — *Cyanophyta* изображены на картинах I—IV табли.

Исследование почвенных водорослей именно на алкалических и солённых почвах даёт важные опыты с точки зрения экологии. Именно: 1. Вегетация водорослей солончаковых почв в некоторых чертах похожа водорослям мелких солончатых озёр. Параллельно высушиванием образуются общества *aerophyticus*, которые находят свои жизненные потребности и на солончаковых почвах. 2. Из 30 видов только 6 является живущими в воздушной среде. *Synechococcus elongatus*, *Nostoc commune*, *Oscillatoria Schultzii*, *Lyngbya halophila*, *Schizothrix lardacea*, *S. cuspidata*). 10 видов являются организмами водяными (*Anabaena inaequalis*, *Oscillatoria békésiensis*, *O. tenuis*, *O. Lemmermanni*, *Phormidium ambiguum*, *Lyngbya stagnina*, *L. aestuarii*, *L. Martensiana*, *L. lutea*, *Stigeoclonium* sp.). 14 видов являются растущими так в водяной как и воздушной среде. Данных 30 видов по литературам живут в солённых или полусолённых водах. То есть из рассмотренных видов алкалических биотопов большая часть является пресноводной. 4. Из 30 видов 28 являются *Cyanophyta* что доказывает водоросли имеют самую большую адаптацию. Водоросли легче переносят, чем высшие животные крайности алкалической среды.

В образовании массовых продукции водорослей на почвах кроме влажности играют роль питательные вещества (анимальное удобрение), и другие факторы, взаимоотношения организмов, влияние погоды и т. д.

Явления прорыва воды и с ними родственные явления бывают и на солончаты краях среди Дуная и Тиссы. Здесь тоже видно, что на солончатых почвах самым соляным является не глубочайший рельеф и не он имеет самую большую величину для pH, а из него непосредственно выступающий уровень. Его называют и „слепым солончаком“, так как растение на нем негустое (характерное растение — *Lepidium cartilagineum*). Иногда наблюдаются здесь и массовая продукция водорослей, что доказывает слабое увлажнение почвы от прорыва воды. Благодаря этому водному прорыву выделяется на поверхность много солей.

## UNTERSUCHUNG VON WASSERAUFBRUCH- („QUELLENHALTIGEN“) BODENFLÄCHEN IN DEN NATRONHALTIGEN GEBIETEN DER SÜDLICHEN GROSSEN TIEFEBENE UNGARNS MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER ENTWICKLUNG VON MIKROVEGETATIONS-MASSENPRODUKTIONEN

Von  
I. Kiss

Verfasser fand anlässlich der Untersuchung der Algenvegetation der Natrongewässer des Südlichen Alföld feuchte Bodenflecken, welche durch die Massenproduktion verschiedener Algen auffallend koloriert wurden. Diese feuchten Bodenflecken erwiesen sich als aus dem Unterboden kommende Wasseraufbrüche. Diese Wasseraufbrucherscheinungen bilden seit längerem einen Gegenstand der Untersuchungen des Autors, mit denen er die Frage entscheiden möchte, ob das Wasser der seichten alkalischen Seen des Alföld zur Gänze aus den lokal niedergehenden Niederschlägen stammt. Es zeigte sich, dass das Wasser dieser Seen bis zu einem gewissen Grade auch durch die verschiedenen Formen aufbrechender Wasser vermehrt sein kann. Da diese aufbrechenden

Wässer in der Fachliteratur wenig bekannt sind und in der Regradation der Veralkalisierung eine wesentliche Rolle spielen, widmet Verfasser auch ihnen seine Aufmerksamkeit. Er konnte feststellen, dass die „Buntheit“ der erwähnten Natronböden ihr mosaikartig-heterogener Charakter, in bedeutendem Grade mit den verschiedenen Formen der Quellwässer zusammenhängt. Die Ergebnisse, lassen sich kurz folgendermassen zusammenfassen.

1. Die aufbrechenden „Quell“-Wässer im Südlichen Alföld jenseits der Tisza erscheinen in drei Hauptformen.

a) Temporäre, durchschnittlich alle 10—14 Jahre auftretende „grosse Gewässer“ oder Überschwemmungen. Dies sind Binnengewässer, die nicht in den tieferen, sondern eher in den höheren Bodenzonen grossen Schaden anrichten.

b) Anstieg des Wassers der sog. „Quell-Brunnen“ über die Erdoberfläche. In dem gegrabenen Brunnen eines Gehöftes am südlichen Ufer des rd. 12 km südlich von Orosháza gelegenen Weissen Sees von Kardoskút steigt das Wasser alljährlich vom Frühjahr bis zum Sommer über die Erdoberfläche und fliesst in Richtung der Vertiefungen ab. Allein dieser Brunnen vermehrt das Wasser des Sees jährlich um mehrere hundert Kubikmeter.

c) Bodenflecken mit Wasseraufstieg, feuchte, kotige Oberflächen. Sie finden sich im Bett des vollkommen ausgetrockneten Weissen Sees von Kardoskút und auf den umgebenden Weisen, wo sie auf Grund des dunkleren Grüns der Vegetation schon von weitem erkennbar sind. Charakteristisch für diese Wasseraufbruch-Flecken ist, dass ihre Oberfläche feucht und mehr oder minder erhaben ist und sie sich deshalb scharf von der trockenen Umgebung abheben. Mitunter erscheinen sie in Gestalt erheblicher Vorwölbungen, unter denen auch der Unterboden weich und sumpftartig ist. Wir nennen sie „Sumpf“-oder „Schlamm-Aufbrüche“, da aus ihnen der salzige Schlamm hin und wieder auch an die Oberfläche vordringt.

2. Die Wasseraufbrücherecheinungen stehen mit unterirdischen Fluss- und Quellsystemen in Beziehung. Sie finden auch in der ungarischen Literatur wenig Erwähnung [21, 17, 16]. Die wasserführenden unterirdischen „Bächlein“ oder „Quellen“ sind in einigen Metern Tiefe am umfangreichsten, sie versorgen die gegrabenen Brunnen mit Wasser. Aus diesen grösseren Quellbächen bilden sich aber aufwärts auch ständig verjüngte Abzweigungen, welche das Wasser bis zur Oberfläche oder bis unter die Oberfläche bringen. Mit Hinblick auf diese teilt Verfasser im ungarischen Text zahlreiche Beobachtungen mit. Er beobachtete z. B. dass im Bodenprofil des Wasseraufbruchs-fleckes aus den 1—2 mm weiten, durchschnittlichen „Wasseräderchen“ das Wasser kontinuierlich hervorsickerte. Dies gelang ihm auch im Film festzuhalten.

3. Verfasser stellte fest, dass die Wasseraufbrücherecheinungen an den untersuchten Gebieten in hydrologischer Beziehung primäre Ursachen für die sich in den physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften manifestierende „Buntheit“ des Bodens darstellen. Durch das Aufdringen des Untergrundwassers wird die Struktur und Luftversorgung des Bodens modifiziert, auch Salzgehalt und pH-Wert steigen, da das aufsteigende Wasser aus der Tiefe und dem fernerer Unterboden auch die Salze mit sich bringt und anreichert. Die Wasseraufbrüche wiederholen sich jahrelang an ungefähr den gleichen Stellen, wodurch es zur Entstehung von Salzanreicherungs-„Herden“ kommen kann. Die Wasseraufbruchstellen vertreten an kleinen Flächen die plötzliche und hochgradige Regradation und erhalten dort die Natronanreicherung ständig aufrecht. All dies ist eine Folge der geologischen Vergangenheit, welche die unterboden strukturellen Bedingungen für den Wasseraufstieg geschaffen hat.

4. Die Wasseraufbruchs-flecken rufen auch die „Buntheit“ des Vegetationsbildes sowohl hinsichtlich der Makro-, als auch der Mikrovegetation hervor. Die Bodenalgeln sind höchst empfindliche Indikatoren der in den Feuchtigkeitsverhältnissen und dem Nährstoffgehalt eintretenden Veränderungen. Verfasser gibt im ungarischen Text in den Punkten A., B. und C. eine ausführliche Beschreibung der Verhältnisse in den einzelnen Biotopen und der in der Massenproduktionen mitwirkenden Algenarten. Insgesamt kamen 30 Spezies vor, 28 davon waren *Cyanophyten* und 2 *Chlorophyten*. Die Verteilung der Spezies in den einzelnen Biotopen veranschaulicht Tabelle 4. im ungarischen Text. Die Zahlen unter den die Biotope bezeichnenden Buchstaben geben die pH-Werte des Bodens an.

A. *Bodenalgen-Massenproduktionen im Gebiet und in der Umgebung des Fehértó (Weissen Sees)*, Verfasser hat hier insgesamt 8 Biotope untersucht, deren Lage an der Karte (Abbildung 1.) mit 1—8 beziffert ist.

*Biotop A<sub>1</sub>* (Abb. 1., 1): Am Rande des steilen Seeufers Messanproduktion eines Wasseraufbruchs-fleckens, (siehe Photo 1. und 2.). Die dunklere Farbe der Flecken rührt von dem grösseren Wassergehalt und den humifizierten organischen Substanzen her, die mit den vermehrten Algen ein filzartiges Geflecht bildeten. Auch die untere Schicht des Bodens war weich und eine Stange konnte 0,7 m tief in den Boden geschoben werden. Über den Wassergehalt und die pH-Werte des Boden-fleckes und seiner Umgebung orientiert Tabelle 1 des ungarischen Textes. Dieser Wasseraufbruchs-fleck hat die grösste Feuchtigkeit und den höchsten pH-Wert.

*Biotop A<sub>2</sub>* (Abb. 1., 2.): Im Hof des dort befindlichen Gehöftes sahen wir zweimal eine Massenproduktion: a. 26. VII. 1961. und b. 18. X. 1962.

*Biotop A<sub>3</sub>* (Abb. 1., 3.): Auf einer natronhaltigen Weide Hang einer erhabenen Fläche mit Wasseraufbruch (Abb. 2.) Die mit 2 bezeichnete Stufe ist nass und schmutzig, die übrige Fläche trocken. Die schlammig-morastige Stufe 2 demonstriert Aufnahme 3. an der schlammigen Oberfläche sind die Fussspuren zu sehen. Über den Wassergehalt der einzelnen Stufen und seinen pH-Wert informiert Tabelle 2. im ungarischen Text. Wie ersichtlich, ist der pH-Wert der 2. schlammigen Stufe am höchsten. Die Massenproduktionen sind von gelblichbrauner, bräunlich-schwarzer oder bläulichgrüner Farbe.

*Biotop A<sub>4</sub>* (Abb. 1., 4.): zeigte zahlreiche Wasseraufbruchsstellen, eine Vegetationsfärbung war aber nur an vieren zu beobachten. Diese letzteren Flecken sind an Abbildung 3. mit I., II., III. und IV. bezeichnet. Von dem mit I. bezeichneten Fleck war 3 Jahre zuvor die Aufnahme 4, angefertigt worden.

*Biotop A<sub>5</sub>* (Abb. 1., 5.): Am südlichen Ufer des Fehértó, zerfallender Uferanteil mit zwei Bodenflecken, aus denen schlammiges Wasser hervorsieckert. Farbe der Massenproduktionen; bläulichgrün oder bräunlichgrün.

*Biotop A<sub>6</sub>* (Abb. 1., 6.): Wasseraufbruchsstelle an nördlichen Ufer des Sees auf dem Hofe des Gehöftes.

*Biotop A<sub>7</sub>* (Abb. 1., 7.): Wasseraufbruchsboden fleck auf dem Hof des Gehöftes.

*Biotop A<sub>8</sub>* (Abb. 1., 8.): Stelle eines ehemaligen „Schlammaufbruches“ am südlichen Uferand des Fehértó.

*B. Bodenalggen-Massenproduktion an einem Wasseraufbruchsstelle des Harangos-Quells bei Pusztaföldvár.* Ein etwa 5 m langer Bodenflecken mit Wasseraufbrüchen und bläulichgrüner oder schwarzgrüner Massenproduktion.

*C. Bodenalggen-Massenproduktionen am Ufer des Sees von Kakasszék mit seinen Wasseraufbrüchen.* Insgesamt 23 nasse Stellen, aber nur zwei waren von Algen verfärbt. Die Massenproduktion C-I. war grünlichblau. Die unter der Oberfläche erhaltenen pH-Werte an Vegetationsverhältnisse zeigt Tabelle 3. im ungarischen Text. Die Massenproduktion von C-II. war von bläulichgrünem, oder schwärzlich grünem Farbton.

Die wichtigeren *Cyanophyten-Arten* veranschaulichen die Bilder an den Tafeln I.—VI.

Die Untersuchung der Bodenalggen bietet gerade in alkalischen und salzigen Böden auch in ökologischer Beziehung wichtige Erfahrungen, und zwar:

1. Die Algenvegetation der natronhaltigen Böden erinnert in mehreren Zügen an die Algenwelt der seichten Natrongewässer. Parallel mit dem Austrocknen bilden sich mehr und mehr aerophytische Zönosen heraus, die ihre Lebensbedingungen auch an den salzigen Bodenoberflächen vorfinden.

2. Von den 30 Arten sind auf Grund der Literaturangaben nur 6 Spezies entschiedene Aerobier (*Synechococcus elongatus*, *Nostoc commune*, *Oscillatoria Schultzei*, *Lyngbya halophila*, *Schizothrix lardacea*, *S. cuspidata*). Zehn Spezies sind Wasserorganismen (*Anabaena inaequalis*, *Oscillatoria békésiensis*, *O. tenuis*, *O. Lemmermanni*, *Phormidium ambiguum*, *Lyngbya stagnia*, *L. aestuarii*, *L. Martensiana*, *L. lutea*, *Stigeoclonium sp.*), während 14 Spezies in Wasser und Luftumgebung gleichermaßen gedeihen.

3. Die 30 Arten sind solche, die laut der Fachliteratur in salzigen oder Brackwässern leben (*Oscillatoria limosa*, *O. amphibia*, *O. chalybea*, *Phormidium tenue*, *Ph. ambiguum*, *Lyngbya halophila*, *L. aestuarii*, *L. lutea*). Dies bedeutet, dass sich unter den Organismen der untersuchten alkalischen Biotope weitaus mehr süßwasserliebende, als Salz- oder Brackwasser liebende Arten befinden. 4. Von den 30 Arten sind 28 *Cyanophyten*, was beweist, dass die Blaualgen die über das grösste adaptationsvermögen verfügenden Organismen sind. Die algenorganismen pflegen die Extreme der alkalischen Umgebung besser zu tolerieren als die höheren Pflanzen.

Im Zustandekommen der Algen-Massenproduktionen der Böden spielen ausser der Feuchtigkeit auch Nährstoffe (tierischer Dünger) und andere Faktoren (Wechselwirkungen der Organismen, Witterungseinflüsse usw.) eine Rolle.

Die Wasseraufbrüche oder ihnen verwandte Erscheinungen sind auch in den natronhaltigen Gegenden des Zwischenstromlandes zwischen Duna und Tisza anzutreffen. Auch hier ist festzustellen, dass in den natronhaltigen Böden nicht die tiefsten Regionen am salzigsten und vom grössten pH-Wert sind, sondern das unmittelbar daraus hervorgehende Niveau welches auch „Blinde Sodaerde“ genannt wird, weil hier die Vegetation am dürrigsten ist (Charakteristische Pflanze: *Lepidium cartilagineum*). Zeitweilig sind hier aber auch Algen-Massenproduktionen zu beobachten, die verraten, dass der Boden hier und da durch Wasseraufbrüche durchnässt wird. Infolge dieser Wasseraufbrüche gelangt das viele Salz an die Oberfläche.



# ŐSGYEP-MARADVÁNY AZ OROSHÁZI NAGYTATÁRSÁNCON

Írta: KISS ISTVÁN

„Az elvégzett ásások után most már kétségtelenül megállapított adatok igazolják, hogy Alföldünk egyik legrégebb földvára, amely hatalmas méreteivel, érdekes szerkezetével megérdemelné, hogy ingatlan műemlékeink sorába felvétessek.”

(BANNER JÁNOS, 1939.)

Fenti soraival zárta BANNER professzor 1939-ben azt a munkáját, [1] amelyben az Orosháza határába eső Nagytatársánc nevű őskori földvár archeológiai feltárását ismerteti. Óhaja már teljesülhet, mert *a ritka természeti kincsek és régi értékes emberi alkotások védelme nálunk is közügy, s mint ilyen társadalmi-kulturális és egyben nevelői feladat.* Ennek az őskori objektumnak a közismertté tétele az idegenforgalom szempontjából is indokolt.

Nagytatársánc... a késői bronzkor vagy a hallstatti kor itt élő emberének ez a monumentális alkotása talán a kisebb piramisok építésével is összemérhető! Talán ez is rabszolgamunkával épült, s készítői és védői közül a töltésoldalban ugyancsak sokan hajthatták fejüket örök nyugalomra. Csontjaikat és emlékeiket egy évszázadon át forgatta ki a földből a szántóvető ekéje, s az egymásra boruló hantok a képzetet szárnyait folyton bontogatták. Végül a tudomány embere is megjelent a csaknem körbefutó, titokzatos lankák között, hogy eredetüket megvilágítsa, s védelmükre is kísérletet tegyen. Így indult el a kezdeményezés, amely a régi ember hallatlan erőfeszítésének e néma tanuját az egész emberiség kultúrkincsei közé szeretné emelni.

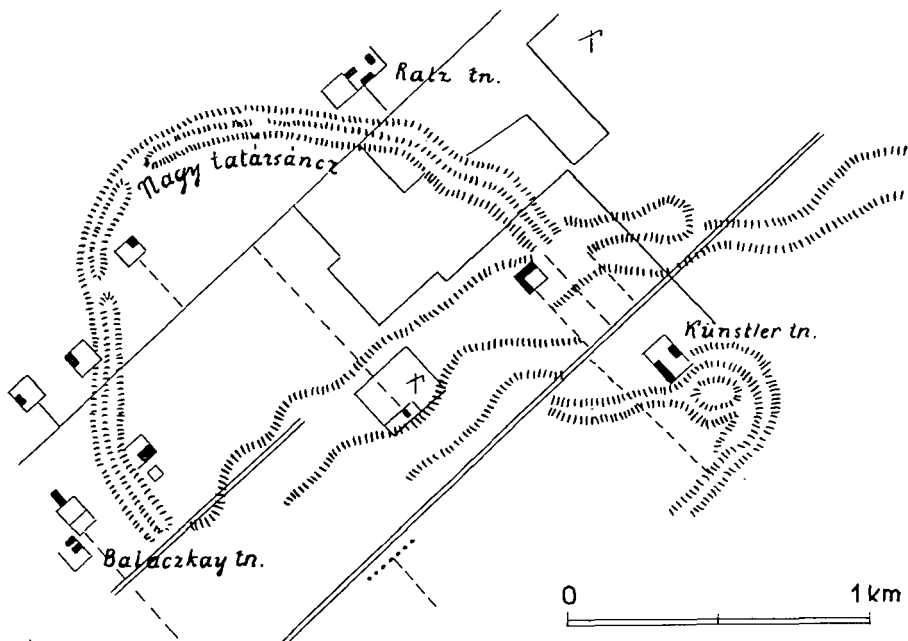
A múlt század végétől ennek a sáncrendszerből álló földvárnak szinte az egész területe szántóvá vált, így azt műemlékként egészben fenntartani már nem lehet. Maradt azonban a sáncnak még egy kis gyepes részlete, amelyen a növényzet a régi töretlen legelők jellegét viseli, s amely egyben e hatalmas földvár legkevésbé lepusztult részének szerepel. *Ha ez a gyepes kis sánchrészlet természetvédelemben részesül, az egyben a Nagytatársánc műemlékvédelmét is jelenti.* Csakis ez a régi töretlen gyep védheti meg a sánc e részét a további nagymérvű lepusztulástól, mint ahogyan megvédte csaknem három évezreden át.

A következőkben röviden ismertetjük a sáncrendszer feltárásának történetét és annak szerkezetét, majd az itt talált ősgyep-maradvány növényzetéről és védelme lehetőségeiről szólunk.

## A Nagytatársánc feltárásának története és szerkezetének leírása

A Nagytatársánc Orosházától DK-re légvonalban kb. 10—11 km távolságra fekszik, közvetlenül Pusztaföldvár község déli oldalán. Még ma is feltűnő domborzati elem, ezért a részletes térképek is feltűntetik (1. ábra). Elnevezése onnan ered, hogy a hagyomány szerint a sáncot a nép a tatárjárás vagy a török pusztítás idején védekezés céljából építette. Orosházán néhány évtizeddel ezelőtt főként a tatárjárással kapcsolatos hagyomány-változat volt elterjedve.

A szakirodalomban először KARÁCSONYI [4] emlékezik meg a „nagytatársáncoknak” vagy „szöllősi sáncoknak” nevezett földvárról, Pusztatföldvár község ismertetésével kapcsolatban.

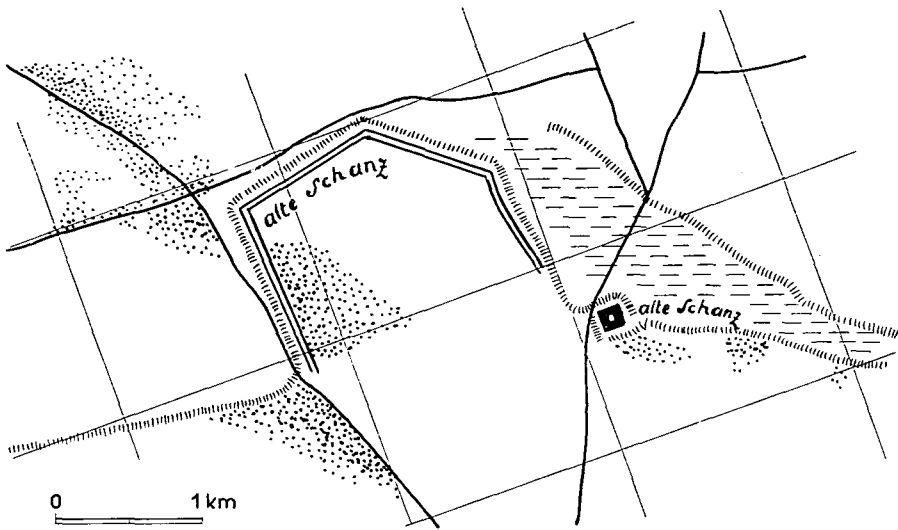


1. ábra. A Nagytatársánc domborzati viszonyai a részletes térképen

BOROVSKY [2] ugyancsak a Nagytatársánc kifejezést használja, s Földvár, illetve a mai Pusztaföldvár község nevét éppen a határában fekvő hajdani földvártól származtatja. Ez meg is felelhet a valóságnak, mivel a mai község település-ősei a török idők alatt elpusztultak, s a földvár környéke pusztaság volt. SZEREMLEI [10] szerint a sánc a hunoktól ered, s Attila székhelye volt, illetve a gepida fejedelmek és az avar khánok is használták. Ezek a feltételezések azonban nem tárhatták fel a sánc eredetének kérdését, mert vagy nem ásátásokon alapultak, vagy az ásatási eredményekkel mindenáron a hun eredetet próbálták igazolni.

A Nagytatársánc keletkezésének rejtélyét BANNER [1] oldotta meg. Az 1939 nyarán végzett igen körültekintő és nagyarányú ásatásai nyomán megállapította, hogy *ez a földvár nem a tatár vagy török időkből, illetve a hunok korából származik, hanem azoknál sokkal régibb, s építése az i. e. évezred korai századaira, a VIII—V. századra tehető. Története tehát csaknem háromezer éves. BANNER szerint a sánc az ún. hallstatti időkben készült, a bronzkornak a vaskorszakba való átmenete időszakában, talán a kelták, vagy még inkább a szkíták ellen.* KALICZ [3] megjegyzi, hogy „Ilyen nagyszabású építmény létesítése a közösség igen nagyfokú szervezottsége mellett volt csak lehetséges.”

A Nagytatársánc fekvéséről és szerkezetéről idők folyamán számos térkép készült. Egyik régi ábrázolás az 1783-ból származó József császári térkép, amely szögletes vonalakkal ugyan, de keleti oldalán már nyitottan ábrázolja ezt az erődítményt. Már ez a térkép is bemutatja a sánc északkeleti végződésének mintegy folytatásaként azt a magaslatot, amelyet ma a nép *Kistatársánc*nak nevez, mivel az előbbinél jóval kisebb. A térképen ez kis négyszög formájában látható. Mindkét erődítményt e térkép „alte Schanz” kifejezéssel jelöli (2. ábra.) SZEREMLEI [10] még több térképet is említ, amelyek négyszög, lekerekített négyszög vagy ellipszis alakúnak mutatják be a sáncot. SZEREMLEI munkája viszonylag jó térképet közöl, amelyet azonban HERCZÓG városi mérnök készített. Lényegesebb megállapításait BANNER ásatásai igazolták.



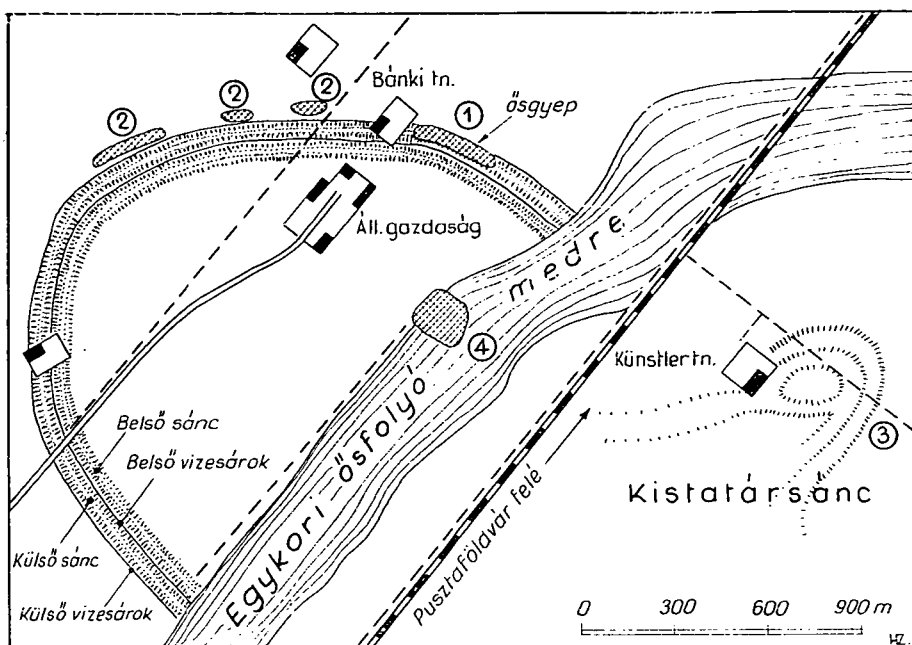
2. ábra. A Nagytatársánc és a Kistatársánc az 1783-iki József császári térkép szerint

BANNER ásatai és felvételezései tisztázták az egykori földvár szerkezetét is (3. ábra). Eszerint a Nagytatársánc szabálytalan félkör alakban húzódó kettős sánc, amely kb. átmérője mentén, délkeletre néző nyitott oldalán, északkelet-délnyugati irányú mélyedésvonulatra, egy kiszáradt érre támaszkodik. Ez az ér a mai szárazérhez vagy a Maros vízrendszeréhez tartozott. Valamikor mély és bővízű volt, s teljes biztonságot nyújtott a rája támaszkodó földvár lakóinak. A kettős sáncot kívülről széles és mély árok vette körül, amelyben mindig volt víz, mivel az érrel közvetlen összeköttetésben állt. A külső sáncot a belsőtől ugyancsak mély árok, a belső vízesárok választotta el, amelybe a víz szintén a bővízű érből került. E hatalmas építmény földvár-jellegét még fokozta az is, hogy a félkör alakú kettős sánc kb. 12 hektár kiterjedésű, természetes kialakulású magasabb térszint vett körül, amely környezetéből így kissé kiemelkedett.

Az ún. Kistatársánc ugyancsak természetes magaslatra épült. E két magasabb térszín, vagyis a Nagytatársánc és a Kistatársánc térszíne között az ér medre jelentősen összeszűkülött, azaz mélyebbé is vált, s ezek a kedvező természeti adottságok válthatták ki a kései őskor itt lakó emberének azt az elhatározását, hogy ide erődítményt építsen.

BANNER a Nagytatársánc méretviszonyairól is részletesen tájékoztat. A kettős sáncív teljes hossza 3050 méter, a két vége közötti, azaz a kb. átmérő távolság pedig 1800 métert tesz ki. A kettős sánc teljes szélességét, belérv a külső vízesárok szélességét is, BANNER átlag 100 méternek találta. A külső árok szélessége 28—37 méter között ingadozik. Az árkok szélességi és mélységi, illetve a sáncok magassági viszonyainak megállapítása végett BANNER a sáncot több helyen keresztülvágta. Mindenütt megtalálta az eredeti szintet is. Megállapította, hogy az említett méretek nem mindenütt egyformák. A külső árok mélysége szerinte átlag 2 méter lehetett. Ezen belül emelkedett a 220 cm magas külső sánc, majd evel párhuzamosan befelé a belső sánc, kb. ugyanilyen magassággal. A két sánc közti belső vízes árok a külsőnél valamivel mélyebb volt. BANNER a legmélyebb bevágást 260 cm-nek találta az eredeti alföldi térszín alatt. A két sánc legmagasabb pontjainak távolsága 26—30—44 m között változik, amiből arra következtetett, hogy a belső árkot a külsőnél lényegesen keskenyebbre építették.

Az előbbiek figyelembe vételével a külső árok eredeti mélysége és a külső sánc eredeti magassága kb. 5 méteres szintkülönbséget adott. S ha még figyelembe vesszük azt is, hogy egykori



3. ábra. A Nagytatársánc szerkezete (Banner leírása alapján szerkesztve). A növényzet jelzései: 1 ősgyep, 2 vizenyős gyepfoltok, 3 a Kistatársánc tetejének gyepe, 4 régi gyep az egykori ősfolyó laposa területén

Építői nagyon jól kihasználták a természetes terep adottságait, akkor mondhatjuk, hogy ez az őskori földvár nagyfokú védelmi céltudatossággal épült, s mint BANNER írja: „...biztos menedéket nyújthatott a lakosságnak és állatállományának.”

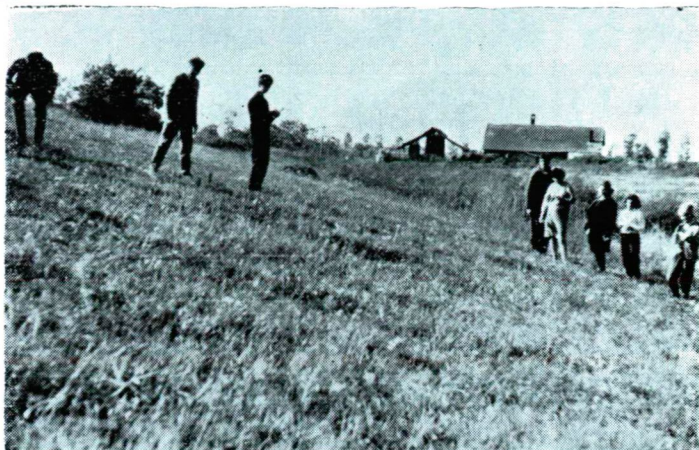
E hatalmas földvárat készítői és lakói azonban csak egy vagy két évszázadon át használhatták. BANNER szerint legkésőbb az i. e. V. században épült, s az i. e. IV—III. században erősítés-jellege már meg is szűnt. Talán az ér vize sekélyült el vagy folyt másfelé? Erre annál is inkább gondolhatunk, mivel a sánc délkeleti nyitott végződését lezáró hosszú „lapos” az elszikesedésnek nyomát sem mutatja, viszont a mai Szárazér, amelyhez ez a valamikori ér is tartozhatott, környezetében sokhelyütt elszikesedett.

Mi ennek a földvárnak a jelenlegi képe?

E terület a múlt század második felétől fokozatosan szántás alá került, s ennek következtében az a domborzati forma, amelyet a legelő régi gyepje az eredetiből még megőrzött, mind rohamosabban lepusztult. Ennek ellenére az egymással párhuzamosan futó kettős sánc még ma is felülnő lankavonulatnak mutatkozik, s a figyelmesen szemlélődő idegent is csodálatba ejti. Ez különösen a külső sáncre vonatkozik, amely napjainkban is mindenütt jelentősen lejt a valamikori külső árok mélyedésvonulata felé. Ezzel szemben a belső árok, mely egyébként is jóval keskenyebb volt, ma már csak mint szelíd hajlat ismerhető fel.

A külső sáncnak és a külső ároknak legépebben maradt meg az a része, amely a mai Nagytatársánci Állami Gazdaság mellett, annak északi oldalán található. Itt ismertem fel a már említett ősgyepet 1930 tavaszán. A sáncrendszer e részére vonatkozólag BANNER a következőket írta: „A második mérést a Bánki Horváth Mihály

földjén végeztük. Itt úgy a külső árok, mint a külső sánc ma is gyepes. Feltételezhető tehát, hogy ez a terület még nem volt feltörve, s így az eredeti térszíni formát és az eredeti mélységet és magasságot a legjobban megtarthatta”. Ebből következtethetjük, hogy ez a gyep legalább 2500 éves.



1. kép. A Nagytatársánc ősgyepes része a külső vizesárok felőli lejtőn



2. kép. Az ősgyepes sánccoldal legmagasabbra emelkedő „tarajszerű” szakasza

Az ősgyepes részt, illetve a külső sánc csaknem teljes északi külső lejtőjét az 1. kép mutatja be. A lejtő szélessége változó, 12—18 m között ingadozik. A hátul levő Bánki-féle épülettől kelet felé haladva a gyepes sáncoldal szélesedik, mivel maga a sánc is egy ideig fokozatosan magasodik. A 2. kép az ősgyepes sáncoldalnak azt a kelet felé haladó részét szemlélteti, amely „tarajszerűen” legmagasabbra emelkedik. Ezen túl a gyepes rész hamarosan megszűnik, illetve helyét szántás foglalja el. E „tarajszerű” részen túl a sánc is mindinkább alacsonyabbá válik, majd a valamikori ősfolyócska egykori medréhez, a mai szántott hosszanti laposhoz érve megszűnik. A 3. kép lankás tereprész formájában a két párhuzamos sánc közötti egykori



3. kép. Az egykori belső vizesárok feltöltődött hajlata az ősgyepes rész környékén

belső vizes árok nyomait mutatja, közvetlenül az ősgyepes sáncrészen belül. Ez a terület már szántóföld. A háttérben a bokros rész előtt jól látható a külső sánc lankás lejtője, amely bal felé haldva a belső árokból enyhe emelkedéssel a belső sáncba megy át. A kép felső jobb sarkában a Nagytatársánci Állami Gazdaság fürdőépületének egy része látható, amely a külső sánc széles tetején áll. A kép bal oldalán levő tanyaépület viszont a belső sáncre, a tőle kissé jobbra mutató melléképület pedig a csaknem feltöltődött belső vizes árokra esik. A 4. kép az ősgyepes sáncoldal alsó részét, s a külső vizes árkon túl levő, nagyjából derékszögű háromszög alakú gypet szemlélteti, amely azonban már erősen gyomos és nem régi jellegű.

A Nagytatársánc nevű őskori földvárrel kapcsolatban meg kell még emlékeznünk az ún. *Kistatársánc*ról is. Ez az egykori kiszáradt ér mélyedésén, hosszanti laposán túl a Nagytatársánc északi ívének folytatása irányában található, s mint már említettük, ugyancsak természetes alakulású magaslaton helyezkedik el. Domborzatilag egy kb. 120 × 80 méter hosszú, kelet-nyugati irányban megnyúlt szabálytalan ellipszis alakú képződmény, amely ugyancsak egy őskori erődítmény jegyeit viseli. KALICZ [3] szerint feltehetőleg a Nagytatársáncsal egyidőben épült (5. kép).

A Kistatársánc erődítmény-jellegét már az 1783-ban készült József császári térkép is hangsúlyozza, illetve a két sáncre vonatkozólag a következőket jegyzi meg: „Az itt levő két régi sáncrel nem tudjuk, ki és mikor építette. A nagyobbik némely helyen összeomlott, a kisebbik azonban még



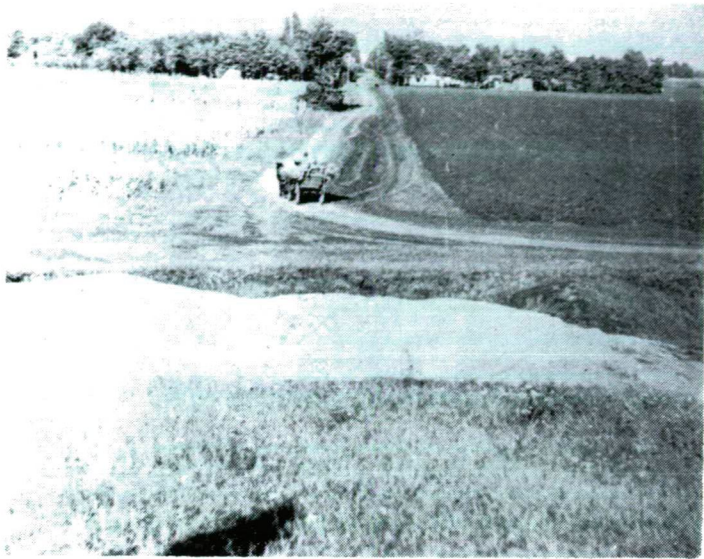
4. kép. Az ősgyepes sáncoldal alsó része a külső vizesárokkal



5. kép. A Kistatársánc felső része

teljesen jó. Mindkettő olyan helyen fekszik, ahonnan a szomszédos vidék uralható.” (6. kép). SZEREMLEI [10] a Nagytatársáncot és Kistatársáncot egymással összetartozónak véli: „Lehetséges, sőt valószínű — írja —, hogy a két sánc hajdan egy védőművet képezett, mely közepén kétfelé volt rekesztve, keleti részében pedig egy kisebb sánc, mint benső erősség bele volt foglalva.” BANNER evvel szemben hangsúlyozza, hogy e két építmény egymással nem tartozhatott össze.

A Kistatársáncon részletesebb ásatást még nem végeztek. KALICZ helyszíni vizsgálatok alapján megállapította, hogy „...a természetes magaslat meredekebb lejtőjű keleti oldalát kissé megmagasítva sáncná alakították. Ny-i ellaposodó részét is sáncal zárták le. A K-i oldalon újabban nyitott homokbánya falában jól látszik a széles és mély külső árok keresztmetszete is.”



6. kép. Kilátás a Kistatársánc tetejéről Pusztaföldvár község felé

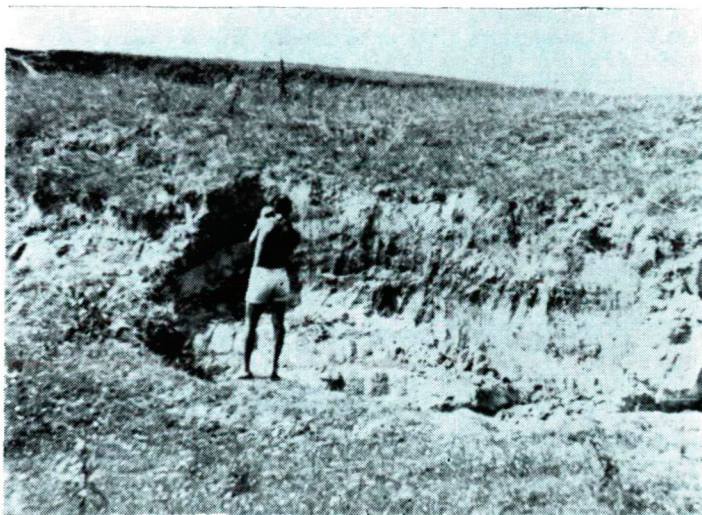
A homokbánya nyitásával kapcsolatban nekünk is alkalmunk nyílt botanikai gyűjtőútjaink, illetve tanulmányi kirándulásaink során a Kistatársánc erődítmény-jellegének tanulmányozására. A keleti oldal homokbányája falán már messziről feltűntek a sötétebb és világosabb, többé-kevésbé vízszintes csíkok, amelyek bizonyították, hogy e domborzati elem felső része emberi építómunka eredménye. A 7. képen látható agyag- és löszfalon mintegy 10—12 világosabb és ugyanennyi sötétebb réteget számolhatunk. A rétegek vastagsága eltérő, többnyire 20—40 cm között ingadozott. Néhol, mint pl. a középtől kissé jobbra, a világos rétegek jóval vastagabbak a sötét, humuszban gazdag rétegeknél. Másutt a helyzet fordított. A 8. kép a homokfejtő középső, magasabb löszfalát ábrázolja. A fal felső része lankás, innen a rétegeket már régebben lehántották, az alsó rész azon-



7. kép. A Kistatársánc keleti oldalán nyitott homokbánya fala világosabb és sötétebb földrétegekkel



ban friss ásás eredménye. A férfi alak előtt, tőle kissé balra, igen vastag világos és sötét rétegek láthatók. Az itt feltárt legalsó sötét réteg figyelembe vétele alapján a felhordott földréteg vastagsága 3,5—4 m-nek adódott. Az e helyet közelebről ábrázoló 9. képen élesen szembetűnik az az általánosan tapasztalható jelenség, hogy a világos rétegre következő sötét rétegnek a legalsó része a leg-sötétebb, s felfelé fokozatosan világosodik. Annak idején sokan hordhatták itt a földet egyszerre,



8. kép. A Kistatársánc homokfejtőjének 3,5—4 m magas löszfala. Alatta még kb. 1—1,5 m vastag felhordott talaj, s csak utána következik az egykori parti dűne homokja



9. kép. A 8. képen bemutatott löszfal bal oldali része. A világos rétegre következő sötét rétegnek mindig a legalsó része a legsötétebb

primitív felszíni kitermeléssel, s emiatt vált az erődítmény rétegződésének színárnyalata éppen a fordítottjává annak, mint ami az itteni mezőségi talaj rétegződésében tapasztalható. Nem mentek mélyre, erőkímélés céljából 1—2 ásonyomnyi „sárgaföld” kihordása után új felszínről kezdték a hordást, mégpedig a legfelső, humuszban leggazdagabb réteggel. Így egyszerre sokan hordhatták a földet. Nyilván emiatt következik az egészen világos sárgaföldre a felszíni réteg legsötétebb, humuszban leggazdagabb része.

E kis földvár homokfejtéses feltárása során a sáncolást körülvevő árkolás nyomait is valószínűsíthettük. A 10. kép a homokbánya keletre néző meredek falának északi irányba eső szélő részletét mutatja. A löszfal bal oldali részén a felső harmadtól világos „sárgaföld”, a jobb oldali részen viszont az egész profil sötét színű. A mélyebb rész ez esetben is sötétebb, mint a felszínhez közelebb levő. *Ez utóbbi egy olyan U-keresztmetszetű ároknak a felerésze lehetett, amelyről korábban már KALICZ [3] is megemlékezett, s amely időközben felületi feketefölddel feltöltődött, vagy amelyet avaral feltöltöttek.* A profilból következtethető, hogy az árok a képen láthatónál mélyebb lehetett.

Az előbbi árok-feltárás bal oldali környezetét mutatja be a 11. kép. A jobb oldalon látható a már megismert U-keresztmetszetű feltöltődött árok felerésze, az előtérben pedig egy kb. 2 m mély homok-akna, amelynek oldalfalai lefelé omladozóban vannak. Az omlások jelzik annak a rétegnek a kezdetét, amelyből a durvaszermű, építkezésre igen alkalmas „marosi” homok kikerült. Mivel ez a homokréteg még mindig magasabban fekszik a környező szántóföldek szintjénél, feltehető, hogy a Kistatársánc homok-alapzata érparti homokfelhalmozódás, amelynek anyagát az őskori folyócska medréből fújta ki a nyugatias irányú szél. Erre enged következtetni az is, hogy e kiemelkedés ér felőli nyugati oldala fokozatosan emelkedő, keleti végződésénél pedig meredek oldalú. Az erődítményt tehát egykor parri dűne-szerű homokhalmazra építették.



10. kép. A homokfejtő északra néző löszfalának jobb oldali része sötét színű. U-keresztmetszetű árok lehetett, amelyet fekete földdel feltöltöttek



11. kép. A háttérben a feltöltött árok, az előtérben kb. 1,5—2 m-es homok-akna. Omladozó alja jelzi az egykori homokdűne felszínét

A Nagytatársánc és a Kistatársánc a környéknek még ma is jelentős kiemelkedései, amelyeken az egykori erődítmények vagy földvárak jellegei jól felismerhetők. A kutatók innen származtatják az ide néhány száz méterre fekvő Pusztaföldvár község nevét.

## Az ősgyep és a sáncrendszer egyéb gyepes részeinek növényzete

A mai Orosháza környékének délnyugati része az a terület, amelyen a legelők viszonylag nagy területen napjainkig megmaradtak. A gyep meghagyását a jelentős mérvű szikesedés indokolta (pl. Szőkehalom, Sóstó, Kardoskút szikes gyepei). A közvetlen környék többi része jó talajú, a Békés-csanádi löszhát egyik legtermékenyebb területe, ezért e részek a múlt század végén szántásra kerültek.

A környék löszpusztai legelői közül legkésőbb vált szántóvá az Orosházától délre eső tatar-sánci és kaszaperi rész, az ún. „Vásárhelyi pusztá”, amelyek Csongrád megyéhez, Hódmezővásárhely kiterjedt határához tartoztak. A régi közigazgatási térképen ez volt az a terület, amelyen a hódmezővásárhelyi határ feltűnően benyúlt kelet felé Orosháza alá. Ennek az a magyarázata, hogy a török idők után Orosháza újraalapításáig (1744) az egész környéken a hódmezővásárhelyi pásztorok legeltettek, s mint VERES JÓZSEF írta [11]: „...ezt az egész határt megszokták a magukénak tekinteni.” Emiatt a vásárhelyi pásztorok és az első orosházi települők között viszály tört ki, amely végül is úgy oldódott meg, hogy az Orosházától délre eső legelők továbbra is Csongrád megyéhez tartoztak. A vásárhelyi pásztorélet maradványa lehet egyébként e területen a „Bogárzó” elnevezés is, amely az Orosháza—Mezőhegyes vasútvonal mentén levő megállókn kívül még egy pusztarészt is jelöl. Ez az elnevezés Csongrád megyében több helyen előfordul, Békés megyében viszont csak itt találkozunk vele.

A Nagytatársánc területét csak az új közigazgatási beosztás és területrendezés csatolta Békés megyéhez, ezért BANNER professzor 1939-ben még hódmezővásárhelyi Nagytatársáncról beszél [1].

A nagytatársánci legelőt nem egyszerre törték fel. Visszaemlékezések szerint az a mélyedésvonulat, amely a sáncrendszer ívének két végződését DK-ről lezárja, s amely BANNER [1] szerint egykor ősfolyó vagy ős-ér medre lehetett, századunk elején még nagyjából legelő volt. Ekkor még a Kistatársánc oldalán és tetején is legeltettek. „Vizenyős” legelőnek hagyták továbbá ez időben a külső vizesárokhoz azt a szakaszát is, amely a sánc ívének északi vonulatára esik.

A harmincas évek elején a sánc-rendszernek már csak négy pontján találtam kisebb gyepes területeket. Ezek fekvését a 3. ábra térképábrázolásán sorszámmal jelölöm. Éspedig:

1. Ősgyep-maradvány a külső sánc külső vizesárok felőli oldalán,
2. Vizenyős gyepfoltok a sánc-ív északi részén,
3. A Kistatársánc oldalának és tetejének gyepje,
4. Régi gyep az egykori ősfolyó, vagy ős-ér medre területén.

A felsorolt gyepes foltok közül az első három még ma is megtalálható, a negyediket a II. világháború során felszántották. A következőkben az ősgyep növényzetét részletesen, a többiét rövidebben ismertetem.

### A nagytatársánci ősgyep-maradvány növényzete

Az ősgyep a Nagytatársánci Állami Gazdaság majorságán túl, annak északkeleti szegélyén, a külső sánc külső vizesárok felőli lejtőjén fekszik. Az ottaniak Bánki-féle gyepnek is nevezték, mivel régebben a Bánki-féle tanya földjére esett (3. ábra 1-es jelzés). E tanyát, illetve annak földjét BANNER [1] említi, megállapítva, hogy annak a területén a külső sánc és a külső árok is gyepes. Feltételezi, hogy ez a gyep még nem volt feltörve, s ez az állandó gyepetakaró a sánc eredeti térszíni formáját, magasságát, illetve az árok mélységét legjobban megtarthatta. Az ősgyepes terület 50—60 m hosszú és 10—14 m széles.

A sáncrendszernek ezt a gyepes részét már több mint négy évtizede ismerem, azonban csak 1930 tavaszán figyeltem fel először arra, hogy ez a legelőmaradvány

a környékbeli füves helyektől „idegen”, elütő növényzetű, illetve határozottan régies jellegű. A régi feltöretlen gyepekre jellemző növényfajok a következők:

*Teucrium chamaedrys* L. (Sarlós gamandor),  
*Phlomis tuberosa* L. (Macskahere),  
*Viola ambigua* w. et κ. (Csuklyás ibolya),  
*Fragaria viridis* DUCH. (Csattogó számoça),  
*Asperula cynanchica* L. (Ebfojót müge),  
*Thalictrum minus* L. (Közönséges borkóró),  
*Senecio jacobaea* L. (Jakabnapj aggófü).

Alföldünk déli részén florisztikailag páratlan kis növénytízget ez, említett növényfajai az egykori löszpuszta flórájának utolsó hírmondói, amelyeket még a bronzkorszakból a vaskorszakba áthajló idők ősembere is itt láthatott.

A régi időknek e tanú-növényei tanuskodó szerepükben igénylik a külön florisztikai jellemzést is, amelyet a következőkben röviden Soó—JÁVORKA [9] összefoglaló munkája nyomán adunk. E növények helyi és hazai előfordulási viszonyai a következők:

*Teucrium chamaedrys* L. (Sarlós gamandor). E növény legalább olyan jól érzi itt magát, mint pl. a Szentendrei hegység északkeleti expozíciójú pusztafüves lejtőin. Az ősgyepben helyenként nagy és sűrű állományokban tenyészik (12. kép). Különösen tömeges a tarajszerű kiemelkedés környékén, illetve attól a Bánki-épület felé eső részen, a lejtő közepétől lefelé. A külső vizesárok aljára eső rész nitrofil ruderalis gyomnövényzete között is tartja még magát, itt azonban levelei gyakran rendellenesen gyökök és torzult formájúak.



12. kép. A sarlós gamandor (*Teucrium chamaedrys*) az ősgyepben helyenként tömegesen tenyészik

Soó és JÁVORKA munkája szerint e növény az Alföldön szórványos, csupán a Kis-Alföldön és a Nyírségben fordul gyakrabban elő. Tudtommal a Dél-Alföld tiszántúli részéről nem volt ismeretes. A középhegységben és a Dunántúlon azonban gyakori. „Karszterdőkben és bokorerdőkben, száraz, küll. pusztai és mézskedvelő tölgyesekben, cserjésekben, zárt sziklagyepekben, sziklafüves, és pusztafüves lejtőkön, homokpusztákon és homoki réteken, irtásréteken, stb., száraz, meleg, laza szikla-, törmelék-, lösz- v. homoktalajon” — olvasható Soó és JÁVORKA munkájában.

A Nagytatársánc talaja is száraz meleg lösztalaj, s így e növény ökológiai igényei teljes mértékben kielégítődnek.

*Phlomis tuberosa* L. (Macskahere). A Nagytatársánc ősgyepjén, a lejtő közepe táján kb. 20—25 m hosszúságban és 2—4 m szélességben eléggé zárt és sűrű állományt alkot (13., 17. kép). „Koloncait”, gumósan megvastagodott gyökérágait állítólag a sertések megeszik.

E növény is a régi, töretlen gyepek jellemző faja. A Tiszántúlon szórványos előfordulása, s a Nagyatársánchoz legközelebb a Kút völgy-Csomorkány közötti területen, az *Adonis volgensis* STEV. kísérőnövényeként található.

*Viola ambigua* W. et K. (Csuklyás ibolya). Az ősgyepen a *Teucrium chamaedrys*, a *Phlomis tuberosa* és a *Fragaria viridis* állományai között tömegesen tenyészik. (14., 15 kép.). A Dél-Alföldön ugyancsak a régi gyepek jellemzőjének bizonyult. Az *Adonis volgensis* STEV. mindkét hazai előfordulásának (a Békés megyei Csorvás és a Csongrád megyei Csomorkány) hű kísérője. Sajátságos,



13. kép. A *Phlomis tuberosa* és a *Viola ambigua* az ősgyepes lejtőn



14. kép. Csuklyás ibolya (*Viola ambigua*) a Nagyatársánc ősgyepjén

hogy csomorkányi termőhelyén mindig gazdagon hoz virágot, a Nagytatársánc ösgyepjén viszont csak ritkán található virágos példányai.

*Fragaria viridis* DUCH. (Csattogó szamóca). Az ösgyepen mindenfelé előfordul, legtömegesebben azonban a *Viola ambigua* állományai között tenyészik (15. kép). Virágzását és termésképzését eddig nem észleltük, így inkább csak vegetatív úton tartja fenn magát. Az Alföldön szórványosan régi gyepekben fordul elő. A Dél-Alföldön legközelebbi termőhelyeként az *Adonis volgensis* Csorvás-környéki előfordulását említhetjük.



15. kép. A csattogó szamóca (*Fragaria viridis*) állománya csuklyás ibolyával

*Asperula cynanchica* L. (Ebfőtő müge). A Nagytatársánc ösgyepjében mindenfelé gyakori, a taraszzerű kiemelkedés környékén pedig határozottan domináló fajként szerepel. Az Alföldön főként száraz gyepekben fordul elő. Ide legközelebb a Kaszaper-pusztai legelőn található.

*Thalictrum minus* L. (Közönséges borkóró.) Az ösgyep területén igen elterjedt faj. Megtalálható a Kistatársáncban is. A Dél-Alföld tiszántúli részén a lösztalajokon megmaradt régi gyepek növénye, amely tömeges előfordulásával a legelő értékét lerontja. Gyakori az *Adonis volgensis* csorvási és csomorkányi termőhelyén, valamint a Kaszaper-től délnyugatra elterülő legelőn.

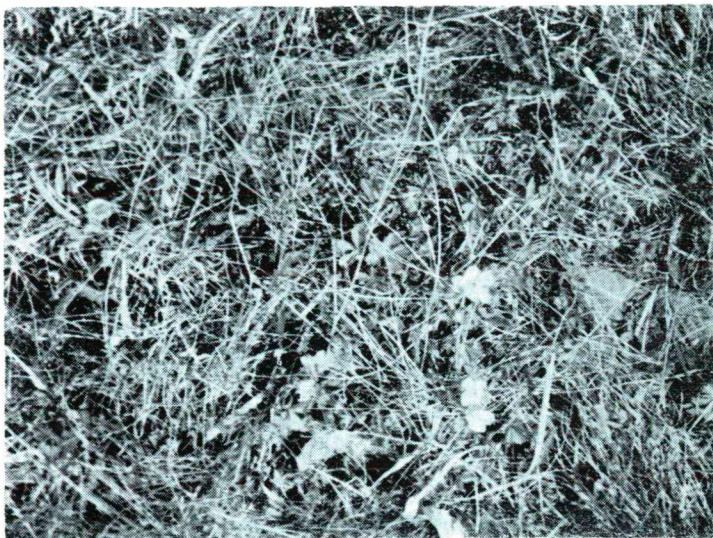
*Senecio jacobaea* L. (Jakabnapj aggófü). Az ösgyepen csak szórványosan található, főként a sánc felső részén. Egyébként az egész Dél-Alföldön ritkának mutatkozik. Legközelebbi termőhelye a Kistatársánc és a Kaszaper-pusztai legelő.

Az ösgyep területén nagyon elterjedt növény továbbá a kakukkfű (*Thymus* sp.), amely helyenként sűrű benőttséggel borítja a talajt. A fűfélék tömegesen fordulnak elő.

Az ösgyep lehatol egészen a külső sánc aláig, eközben azonban mindinkább tért hódítanak benne a nitrogénkedvelő gyomok. Korábban ugyanis a külső vizesárkon túli háromszög alakú gyepek területen olykor trágyakazal volt, amelyből sok növényi tápanyag lúgozódott ki és folyt le a külső vizesárok alá. Ez utóbbi háromszög alakú gyepek terület nem ösgyep jellegű, hanem gyomos, mivel korábban bolygatott volt, s így érvényesült rajta a gabonavetések és kapáskultúrák gyomosító hatása.

Az ösgyepben, a hajdani külső vizesárok alján, valamint az említett háromszög alakú gyepek területén a következő kevésbé nevezetes, gyakoribb, vagy gyomnak tekinthető növények fordulnak elő:

*Ranunculus acer* L. (réti boglárka), *Ranunculus arvensis* L. (vetési bolgárka), *Medicago lupulina* L. (kohlós lucerna), *Melilotus officinalis* (L.) DESR. ap. LAM., *Lotus corniculatus* L. (szarvaskerep), *Astragalus onobrychis* L. (zászlós csúdfű), *Astragalus cicer* L. (hólyagos csúdfű), *Astragalus austriacus* JACQ. (heverő csúdfű), *Lathyrus tuberosus* L. (mogyorós lednek), *Potentilla argentea* L. (ezüstös pimpó), *Potentilla arenaria* BORK. (homoki pimpó) (16—17, kép), *Eryngium campestre* L. (mezei iringó,

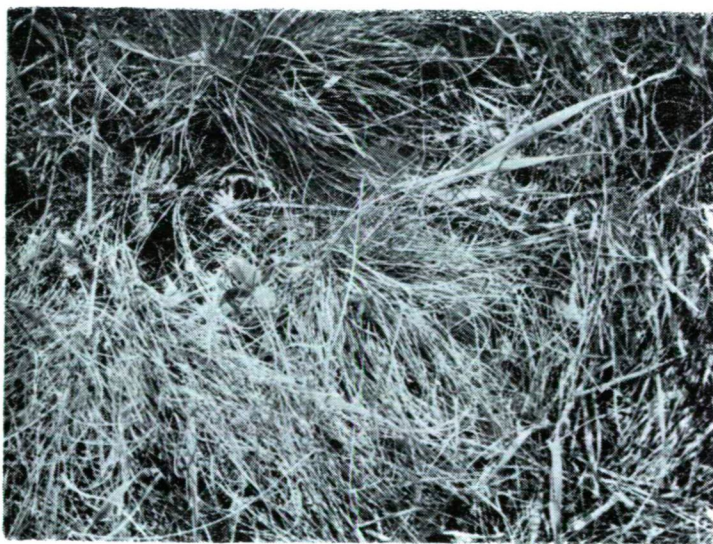


16. kép. A *Potentilla arenaria* javavirágzásban



17. kép. A *Potentilla arenaria* és a *Fragaria viridis* a *Phlomis tuberosa* kiterjedt állományában

ördögsekér), *Conium maculatum* L. (bürök), *Bupleurum rotundifolium* L. (kereklevelű búvákfű), *Falcaria vulgaris* BERNH. (sarlófű), *Pimpinella saxifraga* L. (hasznos földitömjén), *Malva silvestris* L. (erdei mályva), *Malva neglecta* WALLR. (papsajt mályva), *Euphorbia cyparissias* L. (farkas kutyatej), *Nonea pulla* (L.) DC. (apácavirág), *Lithospermum arvense* L. (mezei gyöngyköles), *Cerinthe minor* L. (szeplőlápú), *Verbena officinalis* L. (közönséges vasfű), *Marrubium vulgare* L. (orvosi v. fehér pemetefű), *Sideritis montana* L. (sármányvirág), *Leonurus cardiaca* L. (szúrós gyöngyajak), *Ballota nigra* L. (peszterce), *Salvia aethiopsis* L. (magyar zsálya), *Salvia austriaca* JACQ. (osztrák zsálya), *Salvia nemorosa* L. (ligeti zsálya), *Salvia pratensis* L. (mezei zsálya), *Verbascum phlomoides* L. (szöszös ökörfarokkóró), *Verbascum lychnitis* L. (csilláros ökörfarokkóró), *Verbascum austriacum* SCHOTT (osztrák ökörfarokkóró), *Linaria vulgaris* MILL. (közönséges gyűjtoványfű), *Linaria genistifolia* (L.) MILL. (rekettyevelű gyűjtoványfű), *Plantago lanceolata* L. (lándzsás útifű), *Plantago major* L. (nagy útifű), *Lepidium draba* L. (útszéli zsázsa), *Lepidium ruderales* L. (büdös zsázsa), *Capsella bursa-pastoris* (L.) MEDIK. (pásztortáska), *Erigeron canadensis* L. (betyárkóró), *Xanthium spinosum* L. (szúrós szerbtövis), *Achillea setacea* W. et K. (pusztai cickafark) *Artemisia absinthium* L. (fehér üröm), *Artemisia vulgaris* L. (fekete üröm), *Arctium lappa* L. (nagy bojtorján), *Carduus acanthoides* L. (útszéli bogáncs), *Onopordum acanthium* L. (szamárbogáncs), *Cichorium intybus* L. (mezei katáng), *Tragopogon dubius* SCOP. (nagy bakszakál), *Lactuca serriola* TORN. (keszeg saláta), *Crepis setosa* HALL. (sertés zörgőfű), *Crepis rhoeadifolia* M. B. (nehézszagú zörgőfű), *Hypericum perforatum* L. (lyukaslevelű orbáncfű), *Thesium dollinerii* MURB. (ugari zsellérke), *Cerastium vulgatum* L. (gyepes madárhúr), *Chenopodium album* L. (fehér libatop), *Amaranthus retroflexus* L. (szőrös disznóparéj), *Polygonum aviculare* L. (porcsin keserűfű), *Urtica dioica* L. (nagy csalán), *Ornithogalum umbellatum* L. (ernyős sárma), *Gagea lutea* (L.) KER.—GAWL. (sárga tyúktarék), 18. kép, *Gagea minima* (L.) KER.—GAWL. (apró tyúktarék), *Festuca sulcata* (HACK) NYM.—*hirsuta* HOST em. SOÓ (barázdált vagy pusztai csenkesz), *Agropyron repens* (L.) BEAUV. (tarackbúza), *Lolium*



18. kép. Sárga tyúktarék (*Gagea lutea*) a *Fragaria viridis* társaságában



perenne L. (angol perje), *Poa pratensis* L. (réti perje), *Cynodon dactylon* (L.) PERS. (csillagpázsit), *Setaria verticillata* (L.) BEAUV. (ragadós muhar), *Phleum pratense* L. (mezei komócsin), *Hordeum murinum* L. (egérárpa), *Alopecurus pratensis* L. (réti ecsetpázsit).

## 2. Vizenyős gyepfoltok növényzete a sáncív északi részén

Már BANNER [1] említette, hogy a sáncív északi részén, az akkori Lőrincz-féle tanya környékén, a külső vizesárok alját gyeppel borítja, s hogy itt látszólag mély az árok (3. ábra 2-es jelzés). E részen három gyepes foltocska található, nagyjából nyugat-keleties irányban. A legkeletibb közülük a Pusztaföldvárra vezető dülőúthoz közel fekszik, s kb. 30—35 m hosszú és 8—10 m széles. Néha víz áll rajta, azonban többnyire szántják, mint a másik két időszakosan gyepes foltot is. E kis vizenyős folton nyáron a *Polygonum*-félék mutatkoznak legtömegesebben (*Polygonum persicaria* L., *Polygonum lapathifolium* L., és *Polygonum aviculare* L.). Tőle kissé nyugatra található még egy kisebb gyepes-vizes terület, kb. 20—25 × 10—12 m-es kiterjedéssel. Ennek az alját még bevetés esetén is főként a *Polygonum aviculare* L. borítja.

Az időszakos vizenyős gyepfoltok között a legnagyobb az előbbiektől kb. 180—190 m-rel nyugatabbra fekszik. Hossza 100—120 m, szélessége 10—12 m. Rendszerint ebben áll legtovább a víz. Az előbbi kettő május elejére már víztükör nélküli, ez utóbbi viszont olykor csak május végén, június elején kerül szárazra. Talaja enyhén szikesedő, s széles repedésekkel szárad. Flórájában a következő fajok gyakorinak mutatkoztak:

*Veronica anagalloides* GAUSS. (iszap veronika), *Rorippa austriaca* (CR.) BESS. (osztrák kányazsásza), *Polygonum aviculare* L. (porcsin keserűfű), *Polygonum persicaria* L. (baracklevelű keserűfű), *Alisma lanceolatum* WITH. (lándszás hídör), *Juncus compressus* JACQ. (réti szittyó), *Juncus tenuis* WILLD. (vékony szittyó), *Schoenoplectus tabernaemontani* (GMEL.) PALLA (sziki káka), *Typha latifolia* L. (széleslevelű gyékény), *Typha angustifolia* L. (keskenylevelű gyékény).

E növények közül nevezetességként a *Veronica anagalloides* GAUSS. említhető, mivel az alföldön csak szórványos előfordulású, itt pedig szinte látványosan domináns elem, a kiszáradó és cserepesedő talajt szinte egymaga sűrűn beburkolja.

Az 1941—42-es vizes esztendőben e gyepes mélyedésből még nyáron sem tűnt el a víz, s így e terület több mint két esztendőn át folytonosan víz alatt állt. Az így keletkezett kis tavacskaiban megtelepedett a nád, s tavasztól ősz végéig gazdagnak mondható algavegetáció alakult ki. Az 1942-ik évi vízmintákban a következő algafajok szerepeltek: *Oscillatoria tenuis* AGARDH, *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM., *Euglena acus* EHR., *Phacus Wettsteinii* DREZ., *Phacus dangeardii* LEMM., *Trachelomonas volvocina* EHR., *Tetraëdron muticum* (A. BR.) HANSG., *Actinastrum hantzschii* LAGERH., *Ankistrodesmus falcatus* var. *acicularis* (A. BRAUN) G. S. WEST, *Stigeoclonium setigerum* KÜTZ., *Closterium acerosum* (SCHRANK) EHR., *Pleurotaenium trabecula* (EHR.) NAEG., *Spirogyra longata* (VAUCH.) KÜTZ., *Spirogyra spec.*

A két kisebb gyepes foltot minden évben szántják és bevetik, a legnagyobb azonban a néhány esztendőnként ismétlődő vízfeltörés miatt szántóföldi művelésre olykor alkalmatlan.

### 3. A Kistatársánc oldalának és tetejének gyepe

Visszaemlékezések szerint a Kistatársánc tetejét a század elején még gyp borította, a Pusztaföldvár felé eső északi és keleti oldaláról azonban építkezésekhez földet hordtak. Eközben találtak rá a jó „marosi” homokra, s a homok állandó nyérése végett fejtették le azt a fedőréteget, amelyet a folyóparti homok-alapzatra a bronzkor végén vagy a vaskor elején erődítményként építettek. A bolygatás miatt a régi gyp eltűnt, s a harmincas évek elején a szántóként nem használt sánc tetőn már csak gyomos parlagi gypet találtam (3. ábrán a 3-as jelzés).

A sáncmaradvány oldalának és tetejének növényei a következők:

*Nigella arvensis* L. (mezei kandilla), *Consolida regalis* (S. F.) GRAY. (mezei szarkaláb), *Ranunculus acer* L. (réti boglárka), *Thalictrum minus* L. (közönséges borkóró), *Rubus caesius* L. (hamvas szeder), *Potentilla argentea* L. (ezüstös pimpó), *Medicago lupulina* L. (komlós lucerna), *Medicago falcata* L. (sárkerep lucerna), *Melilotus officinalis* (L.) DESR. ap. LAM. (orvosi somkóró), *Trifolium repens* L. (fehér here), *Trifolium pratense* L. (réti here), *Lotus corniculatus* L. (szarvaskerep), *Coronilla varia* L. (tarka koronafürt), *Vicia cracca* L. (kaszanyúg bükköny), *Lathyrus tuberosus* L. (mogyorós lednek), *Eryngium campestre* L. (mezei iringó vagy ördögszekér), *Falcaria vulgaris* BERNH. (sarlófű), *Pimpinella saxifraga* L. (hasznos földitömjén), *Sium latifolium* L. (nagy békakorsó), *Asperula cynanchica* L. (ebfojtó müge), *Galium verum* L. (tejoltó galaj), *Althaea officinalis* L. (orvosi ziliz), *Hibiscus trionum* L. (varjúmák), *Euphorbia cyparissias* L. (farkas kutyatej), *Heliotropium europaeum* L. (európai kunkor), *Lithospermum arvense* L. (mezei gyöngyköles), *Echium vulgare* L. (terjőke kígyószisz), *Nonea pulla* (L.) D. C. (apácavirág), *Verbena officinalis* L. Közönséges vasfű), *Ajuga chamaepitys* (L.) SCHREB. (kalinca infű), *Marrubium vulgare* L. (orvosi pemetefű), *Sideritis montana* L. (sármányvirág), *Prunella vulgaris* L. (közönséges gyíkfű), *Salvia nemorosa* L. (ligeti zsálya), *Salvia pratensis* L. (mezei zsálya), *Verbasicum phlomoides* L. (szöszös ökörfarkkóró), *Linaria vulgaris* L. (közönséges gyujtoványfű), *Plantago lanceolata* L. (lándzsás útifű), *Plantago major* L. (nagy útifű), *Glaucium corniculatum* (L.) RUDOLPH (veres szarumák), *Fumaria schleicherii* (SOY.) WILLM. (parlagi füstike), *Diploxaxis muralis* (L.) D. C. (fali kányaszásza), *Capsella bursa-pastoris* (L.) MEDIK. (pásztortáska), *Sisymbrium orientale* TORN. (Hamvas zombor), *Reseda lutea* L. (vad rezeda), *Achillea setacea* W. et K. (pusztai cickafark), *Cichorium intybus* L. (mezei katáng), *Picris hieracioides* L. (mezei keserűgyökér), *Sonchus arvensis* L. (mezei csorbóka), *Lactuca serriola* TORN. (keszeg saláta), *Crepis setosa* Hall. (sertés zörgőfű), *Tussilago farfara* L. (martilapu), *Hypericum perforatum* L. (lyukaslevelű orbáncfű), *Anagallis arvensis* L. (mezei tikszem), *Anagallis femina* MILL. (kék tikszem), *Polygonum aviculare* L. (porcsin keserűfű), *Ornithogalum umbellatum* L. (ernyős sárma), *Muscari comosum* (L.) MILL. (üstökös gyöngyike), *Asparagus officinalis* L. (spárga nyúlárnyék), *Bromus sterilis* L. (meddő rozsok), *Poa pratensis* L. (réti perje), *Poa bulbosa* L. (gumós perje), *Dactylis glomerata* L. (csomós ebir), *Agropyron repens* (L.) BEAUV. (tarackbúza), *Lolium perenne* L. (angol perje), *Cynodon dactylon* (L.) PERS. (csillagpázsit), *Hordeum murinum* L. (egér árpa), *Phleum pratense* L. (mezei komócsin) *Alopecurus pratensis* L. (réti esetpázsit), *Setaria verticillata* (L.) BEAUV. (ragadós muhar), *Digitaria sanguinalis* (L.) SCOP. (pirók ujjasmohar).

Az előbbi florisztikai felsorolás semmiféle ősgyp-jelleget nem mutat. Csupán a *Thalictrum minus* az egyedüli faj, amely a régi löszpusztai gyepekben is gyakran előfordul. Ennek ellenére a *Prunella vulgaris* és a *Tussilago farfara* jelenléte olyan vonás, amely a környezet flórájában különlegesen hat. A különlegesség az, hogy e viszonylag száraz klímájú, de mezőgazdaságilag igen jól hasznosított, egyik legjobb

búzatermő területünk közepén nedvességigényes, illetve vizek partján található növények tenyésznek.

E növények idekerülése vagy ittmaradása flóratörténeti kérdés, mai létük ökológiai alapja viszont az, hogy a Kistatársáncnak a keleti és északi oldalán tenyésznek, ahol a bolygatott löszös-agyagos homokos rétegek határozottan üdék, sőt sok helyen nedvesek vagy vízesek. Több ízben tapasztaltam, hogy a környező száraz szántóföldeknél magasabban fekvő homokfejtők gödreiben víz áll, annak ellenére, hogy előzőleg eső hosszabb idő óta nem esett. Ez csakis úgy magyarázható, hogy e rétegek maguk tartalmazzák, illetve vezetik valamilyen módon a vizet. Sajátságos, hogy a keleti sáncoldal teljesen lehordott, vízszintesre lenyesett szegélyén a talaj foltosan, mozaikosan egyenlőtlenül nedves. Előfordult, hogy az ilyen nedvesebb foltokon a nehezebb járművek kátyú-szerűen megsüllyedtek. Úgy látszik, hogy itt is vízfeltöréssel járó jelenséggel állunk szemben.

#### 4. Régi gyepek az egykori ősfolyó vagy ős-ér medre területén

Ez a gyepek az ősgyepetől néhány száz méterre feküdt, pontos helyét azonban megjelölni már nem tudom (3. ábrán kb. a 4-es jelzés). E területet a második világháború során felszántották. Területe kb. 4 kat. holdnyi lehetett, s abban a hosszan elnyúló laposan feküdt, amely BANNER szerint része volt annak az ősfolyónak vagy ős-érnek, amelyre, mint természetes védővonalra, a Nagytatársánc kettős sáncíve DK-felé a nyitottan hagyott átmérői oldalával támaszkodott. Ebből az érből juthatott be a víz a kettős sáncív külső és belső árkába. E legelőn, amelyet az ottaniak Jankó-féle gyepek is neveztek, 1933. tavaszán az *Adonis vernalis*-t nagy tömegekben találtam. Ekkor sikerült megtudnom, hogy e növény mellékgyökérzetét a környéken „tályogyökér”-nek nevezett állatgyógyászati dróggként használják [5, 6, 7]. A legelőn sokféle feketéllő ásonyomok a gyökér-drog gyakori gyűjtését jelezték.

Ez a legelő még 1939. nyarán is kinyúlt a valamikori ősfolyó laposának északi szegélyéig, amelyen dülőút haladt. E dülőút ritkás akácsora alatti gyepek, illetve magának a Jankó-féle gyepek a szegélyén a *Thalictrum minus* és a *Viola ambigua* tömegesen tenyészett, mintegy kapcsolatot alkotva a Nagytatársánc ősgyepmaradványa felé. Idősebb gazdák egybehangzóan állították, hogy e kapcsolat a század elején még fennállott.

E legelőn 1933. és 1936. tavaszán és nyarán a következő növényeket jegyeztem fel:

*Thalictrum minus* L. (közönséges borkóró), *Adonis vernalis* L. (tavaszi hérics), *Potentilla argentea* L. (ezüstös pimpó), *Lotus corniculatus ssp. tenuifolius* (L.) HART. (szarvaskerep), *Bupleurum rotundifolium* L. (kereklevelű búvákfű), *Euphorbia cyparissias* L. (farkas kutyatej), *Nonea pulla* (L.) D. C. (apácavirág), *Marrubium vulgare* L. (orvosi pemetefű), *Salvia verticillata* L. (lőzsálya), *Viola ambigua* W. et K. (csuklyás ibolya), *Poa pratensis* L. (réti perje), *Poa bulbosa* L. (gumós perje), *Alopecurus pratensis* L. (réti ecsetpázsit), *Dactylis glomerata* L. (csomós ebír), *Festuca sulcata* (HACK.) NYM. (barázdált vagy pusztai csenkesz), *Agropyron repens* (L.) BEAUV. (tarackbúza), *Lolium perenne* L. (angol perje), *Cynodon dactylon* (L.) PERS. (csillagpázsit).

A felsorolt növények közül az *Adonis vernalis* jelenléte kétségtelenül a gyepek régiségére mutat. S ha a *Viola ambigua* és a *Thalictrum minus* gyepszegélyi és dülőúti előfordulását is figyelembe vesszük, mint az ősgyepvel való korábbi egybetartozás bizonyítékát, akkor azt a gondolatot sem vethetjük el, hogy ez a feltöretlen gyepek terület is az időszámításunk előtti századokból való lehetett.

## A nagytatársánci ősgyep védelme

Az ismertetett gyepek közül a volt Bánki-féle tanya előtti gyepek, amely a Nagytatársánc külső sánca lejtőjére esik, kétségtelenül ősgyep jellegű, s mint ilyen feltétlenül védelmet érdemel. Kérésünkre a Földművelésügyi Minisztérium és a Nagytatársánci Állami Gazdaság igazgatósága messzemenően biztosította e flóratörténetileg figyelmet érdemlő sánccsészlet előzetes védelmét. A természetvédelemben való részesítésre vonatkozó előterjesztést az Országos Természetvédelmi Hivatalhoz is eljuttattuk [8].

A védelem legfontosabb teendői a következőkben foglalhatók össze:

1. Szükséges, hogy a külső sánccoldal ősgyepes része ne kerüljön szántás alá, s mentesüljön más talajművelési eszközök behatásaitól is. A gyepes rész ne essék szántás forgójára se.

2. A kis gyeprészeslet kaszálása is mellőzendő volna, úgyszintén a legeltetés is. Ezáltal biztosítódna a gyepek regenerációja.

3. Az ősgyepes rész alsó szegélye, azaz a valamikori külső vizesárok alja, erősen elgyomosodott. A nagytermetű nitrofil gyomoktól az ősgyep károsítása nélkül is lehet mentesíteni a területet.

4. Ha lehetséges, célszerű volna védelemben részesíteni a külső vizesárkon kívül fekvő kis háromszög alakú gyepes területet is. Ez ugyan nem ősgyep, azonban meghagyása egyrészt útját állná a szántók felől jövő gyomosodásnak, s lehetőséget nyújtana az ősgyep és a régebben bolygatott gyeptársulás növényzetének összehasonlítására, másrészt fokozott mértékben biztosítaná a külső vizesárok külső oldalának erózió elleni védelmét.

*Ha ez a kis ősgyepes folt természetvédelemben részesül, akkor nemcsak néhány itteni olyan növényelőfordulást mentünk meg a geobotanika számára, amelyek egykor az Alföld eredeti növénytakarójának részei lehettek, hanem egy olyan terep-objektumot is, amely az őskor végén itt lakó ember nagy alkotóképességét és hallatlan erőfeszítését hirdeti!* „Orosházának sincs különös nevezetessége, ami az idegent ide csábítaná, — sem természeti, sem történelmi” — írja VERES [11] 1886-ban. Akkoriban ugyanis ez az ún. Szöllősi pusztája nem tartozott Orosházához. Ma Pusztaföldvár és Orosháza határa, s nem is csupán egy halom, hanem egy lenyűgöző erődítmény-rendszer maradványa, amelynek néhány lépésnyi területén ezerévek emlékei halmozódnak.

A Nagytatársánc ősgyepes lejtője és annak érdekes régi növényzete a Dél-Alföldnek nemcsak geobotanikai, archeológiai, történelmi és kulturális téren, hanem idegenforgalmi szempontból is nevezetessége lehet. A szegedi Szabadtéri Játékokra érkezők is végig kitűnő aszfaltúton látogathatnának ide. Ezért ez a kis gyepes lejtő, amely még ma is leginkább a Tisza védtöltéséhez hasonlít, nemcsak a természetvédelmi területté való nyilvánítást érdemli meg, hanem azt is, hogy rajta a természetvédelmi tábla mellett a műemlékvédelmi táblát is elhelyezzük.

Köszönetet mondok a Földművelésügyi Minisztériumnak, az Orosházi Járás Tanácsának, valamint a Szöllősi (Nagytatársánci) Állami Gazdaság Igazgatóságának hogy az ismertetett ősgyep előzetes védelmét lehetővé tette.

- [1] BANNER, J.: A hódmezővásárhelyi Nagytatársánc. Dolgozatok 15. (1939) p. 93—114., I. t. 1939
- [2] BOROVSKY, S.: Csanád vármegye története 1715-ig II. köt. 1897.
- [3] KALICZ, N.: Orosháza és környéke az őskorban. Orosháza története és néprajza I. köt., p. 93—102., (Orosháza város kiadása, szerkesztette: Nagy Gyula múzeumi igazgató) 1965.
- [4] KARÁCSONYI, J.: Békés vármegye története. II. kötet 1896,
- [5] KISS, I.: Ősgyepmaradvány az orosházi Nagytatársáncon. Előadás a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályában (Budapest). Kézirat, 1962.
- [6] KISS I.: Az Adonis volgensis lelőhelyei és népies gyógyászati vonatkozásai Magyarországon. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos közleményei p. 25—54., 1964.
- [7] KISS, I.: Növényvilág. (Orosháza növényzete). Orosháza története és néprajza I. köt., p. 60—80., (Orosháza város kiadása, szerkesztette: Nagy Gyula), 1965.
- [8] KISS, I.: Előterjesztés az orosházi Nagytatársánc ősgyep-maradványának természetvédelemben való részesítésére (Kézirat, 1967, az Országos Természetvédelmi Hivatal elé terjesztve: 1967. VI. 5.).
- [9] Soó, R., JÁVORKA, S.: A magyar növényvilág kézikönyve. I-II. Budapest, 1951.
- [10] SZEREMLEI, S.: Attila székhelye Hódmezővásárhely határában volt, 1899 pp. 27., valamint: Hódmezővásárhely története I—III. kötet 1900.
- [11] VERES, J.: Orosháza. Történeti és statisztikai adatok alapján. pp. 146., 1886.

## СЛЕДЫ ДРЕВНЕГО-ДЕРНА В НАДЪТАТАРШАНЦЕ

И. Киши

Автор нашёл до сих пор не поднятый древний дерн на юго-востоке от Орошхаза на 10—11 км. Растение данного дерна сильно отличается от растений окружающих пашней, и в частности сохранил образ древнего степного растения Низменности. Название (Надътатаршанц) происходит от того, что по преданию данная крепость была устроена для обороны от тагатов. Однако раскопки Баннера (1) показали, что эта крепость строилась раньше в конце бронзового века, что постройка его была в VIII—V. веках до н. э. Шанец и на нем находящийся древний дрен 2500—3000 летние. Шанец имеет длину 3 км и форму полукруга. Его диаметр 1800 метров. Карта из 1783 изображает шанец и вблизи восточного конца его изображает и т. н. Киштатаршанц в форме квадрата (2 рис.) Карта обозначает оба шанца с названием.

Сегодняшнее положение древней земляной крепости и бывшая по Баннеру оборона изображены на 3-ей рисунке. Видно, двойная дуга шанца с своей южновосточной стороной опиралась на древнюю реку, наверно на приток сегодняшней реки — Сараз, как на оборонительную полосу. Внешнюю дугу шанца от окружающего поля отделил внутренний ров наполненный водой. Ровы наполнились водой древней реки. Разница уровня между дном ямки и вершины шанцев возможно 5 м было. Древняя река сегодня не существует, о ней свидетельству ет далеко распространяющаяся впадина, являющаяся сегодня пашней.

На территории двойного шанца автор нашёл дерн на 4 местах. Они обозначены порядковыми числами в кружках на 3-ей рис. Именно: 1-ое обозначение — древний дерн на склоне внешнего шанца. Его длина на внешней стороне рова 50—60 а ширина 10—14 метров. 2-ое обозначение — содержит три острова во дне внешнего рова северной части шанца. Их уже с давних времен поднимают. 3 — ее обозначение — дерн в русле древней реки, он был поднят во время второй мировой войны.

1-ое фото изображает среднюю часть древнего дерна Надътатаршанца. С нег немного на юго-востоке находится второй шанец. Склон его приблизительно 18 м длины (2 фото) Внутренний ров, находящийся между шанцами уже засыпан (3 фото). За внешней ямкой напротив древнего дерна находится ещё одна площадь, которая когда-то относилась к окружающему полю, но на ней нет растения древнего характера (4 фото). Маленький шанец (Киштатаршанц) приблизительно с 80 м длиной есть высший рельеф, на восточной стороне которого в начале нашего века открылся песчаный крьер (5—6 фото). На боку его хорошо видны темные и светлые слои почвы, знаки древнего творения человека (7—9 фото). На некоторых местах насчитывается 10—12 темных и столько же светлых слоев. Толщина отдельных слоев до 20—40 см. Толщина слоя земли, нанесенной на песчаной дюне береги рек до 4 м. На боку песчанного крьера в виде темной части можно узнавать двернейшую ямку, которая засыпалась с гумусовой землей (10 фото). Немного внутрь находится песчаный-подкоп, из дна которого обнаружился грубый песок „марош” (11. фото).

Следующие растения показывают, что данная территория есть остаток древнего дерна: 1. *Teucrium chamaedrys*, 2. *Phlomis tuberosa*, 3. *Viola ambigua*, 4. *Fragaria viridis*, 5. *Asperula cynanchica*, 6. *Thalictrum minus*, 7. *Senecio jacobaea*. На 12 фото виден состав *Teucrium chamaedrys*. 13-ое фото изображает *Phlomis tuberosa*, а 14-ое *Viola ambigua* 15 фото показывает *Fragaria viridis* с *Viola ambigua*. На 16 фото показано *Potentilla arenaria* в расцветании. На 17 фото видно расцветающее. *Potentilla arenaria*, *Fragaria viridis* в составе *Phlomis tuberosa*. 18 фото изображает расцветающее *Gagea lutea*.

Виды найденные на территории Надьатаршанц и Киштатаршанц перчислены в тексте. С 2-ым обозначением видно на 3-ей рисунке *Veronica anagalloides*. Она очень редко бывает на Низменности, и здесь почти с целым сосавом покрывает почву. На долине Киштатаршанц в растительном покрове массовый состав *Prunella vulgaris* и *Tussilago farfara* очень отчуждено стоит в поле, засеянном пшеницей и кукурузой. В засушливой зоне именно здесь находятся мокрые островки почвы. На территории русла бывшей реки до начала 40-х годов находились 4 хольда дерна (4-ое обозн. на 3-ей рис.) Здесь нашли *Adonis vernalis* в многотысячных экземплярах. На северном краю его массами росли *Viola ambigua* и *Thalictrum minus*.

Древний дерн Надьатаршанца есть геоботаническая, археологическая, историческая и культурная достопримечательность, поэтому нужно признавать резерватом. Растение дерна защищал бы то — стену манца от эрозии, таким образом объявление резерватом дерна одновременно означало бы охраны памятного характера дерна.

## URRASSEN-RELIKTE AN DER NAGYTATÁRSÁNC (GROSSEN TATÁREN-SCHANZE) BEI OROSHÁZA

Von  
I. Kiss

Verfasser hat im Bereich der altertümlichen Erd-Festung „Nagyatársánc“ 10—11 km süd-östlich von Orosháza- ein bisher nicht umgebrochenes, altes Rasengebiet gefunden, dessen Vegetation von jener der umgebenden Ackerböden stark verschieden ist und teils das Bild der alten Pusztenvegetation des Alföld bewahrt hat. Die Benennung des Schanzensystems rührt daher, dass der Volksüberlieferung zufolge diese Festung z. Z. des Tataren-Einbruches zu Defensivzwecken errichtet wurde. BANNER [1] konnte an hand seiner Ausgrabungen aber nachweisen, dass diese Erdveste viel älteren Datums ist und Ende der Bronzezeit oder in der Hallstatt-Epoche, d. h. im VIII.—V. Jhd. vor u. Z. errichtet worden sein dürfte. Die Schanze und das auf ihr befindliche Urgras sind somit 2500—3000 Jahre alt. Sie stellt in der Landschaft ein derart auffallendes Reliefelement dar, dass sie in präziseren Landkarten sorgfältig detailliert wird (Abbildung 1.). Es handelt sich um einen etwas mehr als halbkreisgrossen, doppelten Schanzenbogen mit einer Länge von über 3 km und einem Durchmesser von 1800 m. In der 1783. angefertigten Landkarte z. Z. Kaiser Josefs ist er noch mit eckigen Linien dargestellt und nahe des östlichen Endes ist in Gestalt eines kleinen Vierecks auch die sog. Kistatársánc (kleine Tatarenschanze) eingetragen (Abbildung 2.). Diese Karte bezeichnet beide Schanzensysteme als „alte Schanz“. Später sind noch zahlreiche weitere Karten davon hergestellt worden.

Den heutigen Zustand der Erdveste aus der Urzeit und die ehemalige Abwehr-Lösung nach BANNER veranschaulicht Abbildung 3, die wir unter Benutzung der von BANNER mitgeteilten Luftaufnahme angefertigt haben. Wie ersichtlich, stützte sich der doppelte Schanzenbogen der grossen Tatarenschanze mit seiner südöstlichen, offenen Seite auf einen Ur-Fluss, vielleicht auf einen Nebenarm des heutigen Száraz-ér, als Verteidigungslinie. Der äussere Schanzenbogen war von der umgebenden Pusztenwelt durch den äusseren Wassergraben, und die äussere Schanze von der inneren durch den inneren Wassergraben getrennt. Die Gräben füllten sich mit dem Wasser des Ur-Flusses. Zwischen dem Boden der Gräben und dem Dach der Schanzen dürfte ein Niveauunterschied von rd. 5 m bestanden haben. Der Ur-Fluss ist nicht mehr vorhanden, sein einstiges Flussbett zeigt heute eine Langgestreckte, als Ackerboden benutzte Vertiefungs-Kette an.

Im Bereich der beiden Schanzensysteme fand ich früher an vier Stellen grasbewachsene Gebiete. Diese sind an der Abbildung 3. mit in Kreisen dargestellten Ziffern bezeichnet: 1. bedeutet: Urrasen-Fläche am Abhang des äusseren Wassergrabens der äusseren Schanze. Länge: 50—60 m, Breite: durchschnittlich 10—14 m. 2. bedeutet: Der nördliche Teil des Schanzenbogens umfasst am Fusse des äusseren Wassergrabens drei Rasenflecken. Diese werden schon seit langem umgepflügt. 3. bedeutet: Vegetation der kleinen Tatarenschanze. Interessant, aber nicht von Urrasen-Charakter. 4. bedeutet: Im einstigen Flussbett des Ur-Flusses befindlicher Rasen, der im Laufe des II. Weltkrieges umgepflügt wurde.

Aufnahme 1. stellt den mittleren Teil des Ur-Rasens der grossen Tatarenschanze dar. Etwas südöstlich davon erhebt sich kammartig die Schanze und hier hat ihr Abhang ungefähr 18 m Breite (Photo 2.). Der zwischen den beiden Schanzen befindliche, innere Wassergraben hat sich sei her aufgefüllt und wird eher in Gestalt eines leichten Bugs erkennbar (Photo 3.). Jenseits des äusseren Wassergrabens ist gegenüber dem Ur-Rasen ebenfalls ein kleines Rasengebiet anzutreffen, das früher einmal der Einöde zugehörte, doch ist heute schon keine Urvegetation darauf enthalten (Photo 4.). Die Kleine Tatarenschanze ist ein 80 m langer höherer Plan, an dessen östlicher Seite zu Beginn des Jahrhunderts eine Sandgrube eröffnet wurde (Photo 5. und 6.). An ihrer Wand sind die helleren und dunkleren Bodenschichten, die Zeichen des einstmaligen menschlichen Baues, deutlich wahrnehmbar (Photo 7—9.). Stellenweise sind 10—12 dunkle und auch ebensoviele helle Schichten zu beobachten, die eine Dicke von je 20—40 cm haben. Die in längst vergangenen Zeiten auf die Sanddüne am Flussufer aufgetragenen Erdmassen dürften eine Höhe von mindestens 4 m gehabt haben. An der Wand der Sandgrube wird als dunkler Anteil mit U-Querschnitt auch der ehemalige Wassergraben erkennbar, der sich entweder aufgefüllt hat oder mit Oberflächen-Humusboden überschüttet wurde (Photo 10.). Etwas weiter einwärts findet sich eine tiefe Sandmine, von deren Boden bereits grober „Maros“-Sand heraufbefördert wurde (Photo 11.).

Am Urrasen der Grossen Tatarenschanze deuten die folgenden Pflanzen an, dass dieses Gebiet in der Tat Überbleibsel eines alten Steppen-Rasens darstellt: *Teucrium chamaedrys*, *Phlomis tuberosa*, *Viola ambigua*, *Fragaria viridis*, *Asperula cynanchica*, *Thalictrum minus*, *Senecio jacobaea*. Aufnahme 12. zeigt die dichte Substanz von *Teucrium chamaedrys*. Photo 13. demonstriert *Phlomis tuberosa* und Photo 14. *Viola ambigua*. Photo 15. stellt *Fragaria viridis* und *Viola ambigua* dar, Photo 16. zeigt *Potentilla arenaria* im Blütestand. Auf Photo 17. scheinen in der dichten Substanz von *Phlomis tuberosa*, *Fragaria viridis* und die blühende *Potentilla arenaria* auf. Photo 18. veranschaulicht blühende Exemplare von *Gagea lutea*.

Die im Bereich der Grossen und der Kleinen Tatarenschanze bisher aufgezeichneten Arten sind im ungarischen Text angeführt. Von der Vegetation der an Abbildung 3. mit 2. bezeichneten feuchten Rasenstelle verdient *Veronica anagalloides* erwähnt zu werden, da sie in der Ungarischen Tiefebene nur sporadisch vorkommt, hier aber den Boden fast in reinem Bestand deckt. In der Pflanzendecke des seitlichen Teiles der Kleinen Tatarenschanze stehen die massenhaften *Prunella vulgaris*- und *Tussilago farfara*-Bestände äusserst fremd zwischen den Weizen- und Maisäckern. In der sonst eher zur Dürre neigenden Flur finden sich gerade hier feuchte Bodenflecken. Auf dem Gelände des einstigen Ur-Stromes befanden sich bis zu Anfang der vierziger Jahre 4 Katastraljoch Rasen (4. an Abbildung 3.). Auf diesem fanden wir *Adonis vernalis* in mehreren tausend Exemplaren. Am Nordrande wuchsen auch *Viola ambigua* und *Thalictrum minus* massenhaft. Zu Beginn des Jahrhunderts stand dieser noch im Zusammenhang mit dem Gebiete des Urrasens. Hieraus ist zu schliessen, dass auch dieser Rasen aus den Jahrhunderten vor unserer Zeitrechnung erhalten geblieben sein dürfte.

Der Urrasen der Grossen Tatarenschanze ist eine geobotanische archeologische, historische, kulturelle und hinsichtlich des Fremdenverkehrs berühmte Sehenswürdigkeit der südlichen Ungarischen Tiefebene und verdient daher als Reservat erklärt zu werden. Indiziert ist dies auch auf der Grundlage des Kunstdenkmalschutzes, da der Urrasenteil unserer Tage auf dem am besten erhalten gebliebenen Teil der einstigen Erd feste liegt. Die Vegetation des Rasens würde den Seitenteil der Schanze vor Erosionen schützen und so würde die Erklärung zur Reservation auch den Kunstdenkmalsschutz dieses Schanzenanteils bedeuten.





## A BOTRYDIOPSIS TÖMEGPRODUKCIÓS ELŐFORDULÁSAI A DÉL-ALFÖLDÖN

Írta: KISS ISTVÁN

### Bevezetés

A *Chrysophyta* phylum *Xanthophyceae* (*Heterocontae*) osztályába tartozó coccales-typusú, többnyire gömb alakú algákat külön rendi kategóriába, a *Mischococcales*, vagy korábbi elnevezés szerint *Heterococcales* ordo-ba szokás sorolni. Nagy formaváltozatosságú algacsoport ez, amelynek fajai külső megjelenésükben nagyon hasonlítanak a velük konvergens *Chlorococcales* rend fajaihoz.

A *Chlorococcales* és a *Mischococcales* (*Heterococcales*) konvergenciájának egyik feltűnő és közismert esete a *Chlorella* és a *Chloridella*; előbbi a zöldalgákhoz, utóbbi a sárgászöld algákhoz (*Chrysophyta*) tartozik. A *Chloridella*-ra emlékeztet a vele közelrokon *Botrydiopsis*, amelyet BORZI a mult század legvégén azon az alapon különböztetett meg, hogy fiatal sejtjei az egyedi fejlődés során állandóan és fokozatosan növekednek, s kifejlett állapotukban a 80 $\mu$ -os átmérőt is elérhetik. A konvergenciának másik jellegzetes eseteként a *Botrydiopsis* és a zöldalgákhoz tartozó *Eremosphaera* morfológiai hasonlósága említhető. Konvergenciájuk a viszonylag nagy méretben is megmutatkozik. Az *Eremosphaera* sejtátmérője a *Botrydiopsis*-ét is jelentősen meghaladja, elérheti a 150 $\mu$ -t. Egyébként mindkét genus fajban igen szegénynek mutatkozik. A *Botrydiopsis*-nak 2—3, az *Eremosphaera*-nak pedig csak 1 reális speciése ismeretes.

A szakirodalom szerint a *Botrydiopsis* fajszegény volta ellenére is széleskörű elterjedésű növénygenus. Lápokból, tavak parti zónájából említi a szakirodalom. A jellemzések szerint gömb alakú sejtjeik a vízben szabadon lebegnek, s rendszerint tömegprodukción is alkotnak. A sejttag vagy centrális, vagy kissé excentrikus helyzetű. A chloroplastok viszonylag nagyok és korong alakúak, parietális helyzetűek, számuk a kis fiatal sejtekben 1—2, a kifejlett sejtekben sok. A pyrenoid hiányzik, keményítőt e szervezet nem szintetizál; asszimilációs terméke kizárólag olaj. A sejtfal tömör és merev, gyengén elkovásodó, s morfológiailag két egyenlőtlen, csészeszerű félből áll. A nagyobbik része „fazék”-szerű, a kisebbik pedig annak mint „fedele” szerepel. Zoospórával és autospórával egyaránt szaporodik. A zoospórák oválisak, két chloroplast-tal és két egyenlőtlen méretű flagellummal. Az anyasejtben rendszerint nagyobb számban képződnek, majd a közös burokká alakuló anyasejt-fal felszakadásával a szabadba jutnak, ahol közvetlenül új, gömb alakú vegetatív sejtekké fejlődnek. A növekedő vegetatív sejtekben hamarosan nagyszámú gömb alakú, s csak egyetlen chloroplast-tal rendelkező autospóra képződik. Ezek az anyaburok elnyálkásodásával és felszakadásával jutnak a szabadba. A kikerülő autospórák vagy azonnal zoospórákat képeznek, vagy nyugalmi állapotba mennek át. A gömb alakú nyugvó sejt tömör és síma felületű sejt-falat fejleszt maga körül, s tartalékanyagként vörös színű olajat raktároz. Ivaros szaporodása eddig ismeretlen.

A *Botrydiopsis* genusban korábban a következő 6 speciést különböztették meg: *Botrydiopsis arrhiza* BORZI, *Botrydiopsis turfosa* PASCH., *Botrydiopsis oleacea* SNOW., *Botrydiopsis eriensis* SNOW., *Botrydiopsis minor* (SCHMIDLE?) emend. CHODAT, *Botrydiopsis intercedens* PASCHER.

PASCHER (1937) szerint azonban az előbbi 6 fajból csak 2 tekinthető biztosnak, és pedig a *Botrydiopsis arrhiza* BORZI és a *Botrydiopsis intercedens* PASCH. A *Botrydiopsis turfosa* synonym a *B. arrhiza*-val, a *B. eriensis*-t is azonosnak vagy közelrokonnak tartják a *B. arrhiza* alakkörével, a *B. oleacea* nem kielégítő leírása miatt bizonytalan létű, a CHODAT által tisztán tenyésztett *B. minor*-t pedig azért kell törölni, mivel nem is a *Heterocontae* osztályba, hanem a zöldalgák *Chlorococcales* rendjébe tartozik (*Dictyococcus*). HUBER—PESTALOZZI [3] az 1941-ben kiadott munkájában meg-

jegyzi továbbá, hogy a *B. intercedens* leírása kultúrából való, természetes környezetből e fajt mind-  
eddig nem figyelték meg, ezért szintén bizonytalan. Véleménye szerint reálisan létezőként csak a  
*Botrydiopsis arrhiza* BORZI vehető figyelembe. FOTT [2] 1959-ben a PASCHER által meghagyott 2 fajt  
tartja említendőnek. DEDUSZENKO—SEGOLEVA és GOLLERBACH [1] pedig 1962-ben a *Botrydiopsis*  
*arrhiza* BORZI, *Botrydiopsis intercedens* PASCH., és a *Botrydiopsis eriensis* SNOW. fajokról emlékezik  
meg.

### A Dél-alföldi *Botrydiopsis*-előfordulások ismertetése

A *Botrydiopsis* genus képviselőit a Dél-Alföldön eddig 3 alkalommal észlel-  
tem. Ezek vizsgálatát e genus fajszerkezetének vitatottsága mellett az ökológiai igény,  
valamint a tömegprodukciónak kialakulásának jellegzetessége is indokolta. Ökológiai  
szempontból ismeretes, hogy a *Botrydiopsis* savanyú és nem savanyú környezetben  
egyaránt előfordulhat, a pH- intervallum azonban mindezekig feltáratlan. A *Bot-*  
*rydiopsis* 2-féle szaporodási módja hatalmas neuston-jellegű tömegprodukciónak kiala-  
kulását teszi lehetővé, amelynek tanulmányozására ugyancsak alkalmam nyílt.

Az észlelések időrendben a következők:

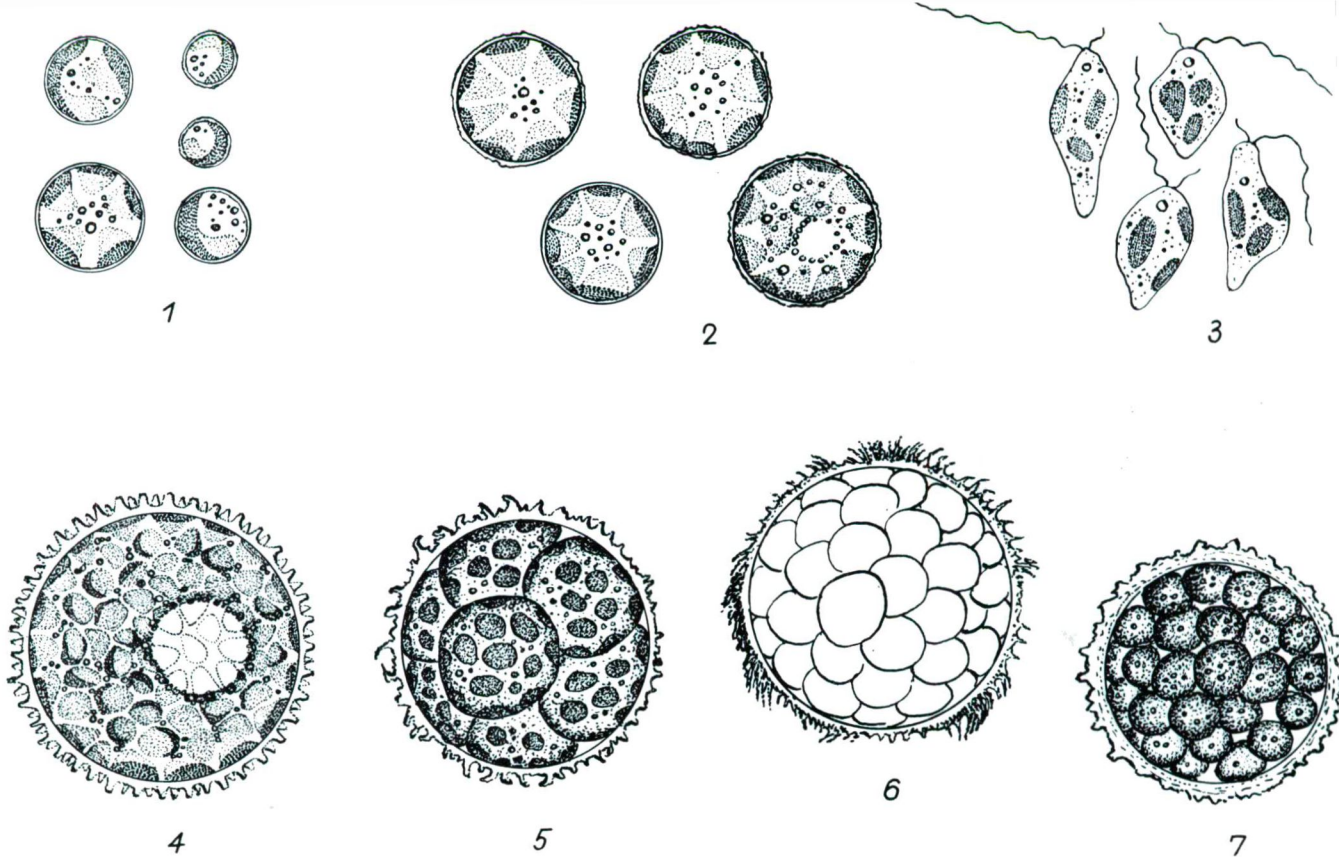
1. Szeged, Cserepes-sori szikes tó, 1949. október 8.,
2. Pusztaföldvári Harangos-ér, 1954. június 3.,
3. Szabadkigyósi puszta szikes rétje, 1962. május 9.

#### *A Botrydiopsis arrhiza* előfordulása a szegedi Cserepes-sori szikes tóban

A *Botrydiopsis* egyik fajtát első ízben Szeged határában észleltem 1949. októ-  
ber 8-án. E napon az alsóvárosi Cserepes-sori tó észak-keleti partmellékén egy kb.  
15 m<sup>2</sup> kiterjedésű „lapos” sekély vízében zöld színeződést okozó *Botrydiopsis*-tömeg-  
produkciónak volt megfigyelhető. A koradélutáni órákban a vízfelület több kisebb  
folton színeződni kezdett, majd 3—4 óra múlva az egész vízfelület zöldre színeződött.  
Nyilvánvaló volt, hogy e tömegprodukciónak jelenséget nem a gyors felszaporodás,  
hanem a szervezeteknek az aljzatról való viszonylag hirtelen felszínre emelkedése  
alakította ki. A felületi színeződés kezdetén a parti zóna 8—10 cm mély vize aljáról  
iszappal keveredett zöld bioseston tömeget lehetett pipettával a felszínre hozni.  
Másnapra a tömegprodukciónak színeződés teljesen *neuston-jellegűvé* alakult, s a felü-  
leti zöld hártya alatt bioseston-színeződés nem volt észlelhető. A hártya közben  
kissé merevvé is vált, s vastagsága helyenként az 1 millimétert is meghaladta. Ez utób-  
bi helyeken a neuston-hártya fakulni, pusztulni kezdett.

A tömegprodukciónak jelenséget okozó szervezet a *Botrydiopsis arrhiza* BORZI  
fajjal azonosítható. A felületről, a víztérből, illetve az aljzatról vett bioseston-próbák  
mikroszkóposan más-más képet nyújtottak. A felületi színeződésben viszonylag  
kicsiny, 5—10  $\mu$  átmérőjű sejtek halmazai mutatkoztak, amelyek a vastagabb neus-  
ton-rétegben a kezdődő szétesés jeleit árulták el (I. tábla 1. kép). A víztérből szár-  
mazó biosestonban többnyire valamivel nagyobb, gömb alakú, 10—12  $\mu$  átmérőjű  
fiatal sejtek, s kisebb számban szabálytalan orsó, vagy tojás alakú rajzósejtek vol-  
tak észlelhetők (I. tábla 2. és 3. kép). Az aljzatról felpipettázott bioseston igen sok,  
gömb alakú és nagy méretű sejtet tartalmazott, amelyeknek az átmérője a 25—30  $\mu$ -t  
is elérte. Ezek az idősebb sejtek, amelyek igen gyakran autospórákat képeztek.  
Egy-egy anyasejtben legalább 16 autospóra keletkezett (4., 5., 6. kép). Az auto-  
spórák vagy a sejtfal egyszerű felhasadásával, vagy egy kisebb részletének a leválásá-  
val jutottak a szabadba. Az idősebb sejtek átmérője az irodalomban közölt 80  $\mu$ -nak  
még a felét sem érte el, mert a 30—35  $\mu$ -t nem haladta túl.

Az észlelések alapján feltételezhető volt, hogy az aljzaton tenyésző nagy sejtek



I. tábla

1–6.: A *Botrydiopsis arrhiza* a szegedi Cserepes-sori szikes tó vízvirágzásos tömegprodukcijából 1500:1, 2.: a víztér bioestonjának fiatal sejtjei 1500:1, 3.: a víztérből származó rajzósejtek 1600:1, 4.: nagyobb méretű idősebb sejt az alzatról 1500:1, 5–6.: idősebb sejtek autospróráképzése 1500:1., 7.: autosporákat létrehozó idősebb sejt a Harangos-ér tömegprodukcijából 1500:1.

autospórákat képeztek, s vagy ez utóbbiak, vagy maguk a nagy sejtek felfelé emelkedés közben rajzósejteket is létrehoztak. A rajzósejtek képzését azonban a biosestonban közvetlenül nem lehetett megfigyelni.

A *sejtfal felülete* az idősebb, nagyobb méretű sejteknél rendszerint sajátos struktúrájú, amelyet az irodalom a sejtfal „emergenciái” kifejezéssel jelöl [3]. Ez a sejt konturján mint tompa fogazottság mutatkozik (I. tábla 4. kép). A szegedi anyagban ez a struktúra azonban nem volt általánosnak mondható. Olykor csak szabálytalan szemölcszerű vagy tarajszerű kiemelkedések voltak láthatók, amelyek vagy a sejt egész felületét, vagy annak csak egyes részeit fedték be (I. tábla 5. kép). Ritkán találni lehetett olyan idősebb sejteket is, amelyeknek a felületi „emergenciái” az előbbieknél hosszabbak és hegyesek, nem tompa fog-szerűek, hanem az ide-oda hajló csapzott sörényre emlékeztetnek (I. tábla 6. kép). A „sörényes”-jelleg azonban inkább csak helyenkénti, mert közben rögszerű vagy fogszerű képletekkel borított sejtfalszakaszok is találhatóak.

A chloroplastok igen vékony lapszerű, rendszerint szabálytalanul kerülékes testek, színük nem élénkzöld. Sajátos és általános jelenség, hogy a chloroplastok a nagy sejtekben kisebbek, a fiatal, kis méretű sejtekben pedig feltűnően nagyobbak. Az asszimilációs olajcseppecskék a kis sejtekben viszonylag nagyobb számban találhatóak, mint az idősebbekben.

Az ökológiai viszonyok közül elsősorban a víz zavarossága, szerves anyagokkal való közepes szennyezettsége és határozott lúgossága hangsúlyozandó ki. A víz pH-ja 8,5-nek mutatkozott.

#### *Botrydiopsis-tömegprodukción a pusztaföldvári Harangos-érben*

A Békés megyei Pusztaföldvár község határában levő Harangos-ér Göbolyhajtó-úti szakaszán, az ún. „Forrás laposa”-ban, 1954. tavaszán közepes magasságú volt a vízállás, amely még a nyár folyamán is megmaradt. A víz eléggé szennyezett, kolloidálisan szürkés-zavaros, pH-ja 8. Az ér útmenti sekély vizének felületén 1954. június 3-án délelőtt kb. 12—15 m<sup>2</sup>-es kiterjedéssel élénkzöld, kissé bőségesen csillogó neuston-hártya mutatkozott. A meglehetősen előregedett és törékeny neuston vastagsága helyenként a 2—3 mm-t is elérte, láthatólag azért, mert a néhány nappal korábban kialakult tömegprodukción színeződést a víz mozgása az útmenti vízfelületre hajtotta. A neuston-torlóaszt a neuston-rétegen látható világosabb-sötétebb árnyalatú kanyargós csíkok is bizonyították. A neuston-réteg alatti víz-térben, illetve a kb. 40 cm-es víz iszapos aljzatán bioseston-színeződés nem volt észlelhető. A szervezetek tehát az aljzatról teljes számban a víz felületére emelkedtek.

A neuston-jellegű tömegprodukción kizárólag egy *Botrydiopsis*-féleség alkotta, amely ugyancsak a *Botrydiopsis arrhiza* BORZI fajhoz áll legközelebb. A neuston-réteg alsó felületén sok volt a 15—20  $\mu$  átmérőjű, gömb alakú vegetatív sejt. Ezek fala többnyire vastag és tömör, rétegezett, s felületük egyenletlenül rögszerű vagy szabálytalan fog-szerű kiemelkedésekkel borított (I. tábla 7. kép). Ritkán típusos „emergenciákkal” borított sejtek is előfordultak. Ezek csapzott, „sörényes”-jellegű változata azonban nem volt észlelhető. A neuston-hártya felső, tehát a levegő hatásának kitett oldalán már kevés volt az ép nagyobb méretű vegetatív sejt. Itt a viszonylag kis méretű sejtek vagy fűrtzerű csomókban maradó autospórákra osztódtak, vagy osztódás nélkül pusztulásnak indultak. Az autospórák többsége is szétesőben volt. Zoospórák képződését az előregedett bioseston-tömegben nem lehetett észlelni. Végeredményként azonban megállapítható, hogy a Harangos-érben

észlelt *Botrydiopsis arrhiza* sejtípusa főbb vonásaiban megegyezett a szegedi Cserepes-sori *Botrydium*-tömegprodukciónak sejtípusával, illetve az irodalomban közölt leírással.

### *A Botrydiopsis neuston-jellegű tömegprodukciónak kialakulása a szabadkígyósi szikes réten*

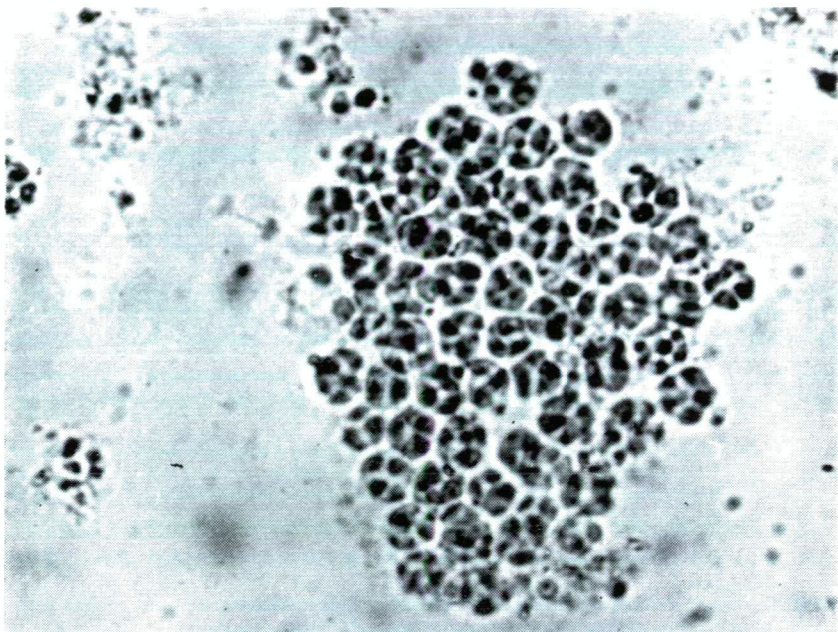
A Békés megyében levő szabadkígyósi pusztára a Genetikai Intézet Dél-alföldi gyűjtőtűtja során látogattunk el 1962. május 9-én. E szikes rét eléggé vizenyős, tavaszunként többnyire kisebb-nagyobb mocsaras foltok borítják. A rét szegélyén két kisebb mélyedésben éppen kialakulóban levő neuston-jellegű tömegprodukciónak bukkantunk. A 20—30 cm-es vízréteg közepesen szennyezett, átlátszatlan, kolloidálisan zavaros volt. pH-értéke 8,6.

A neuston-jelenség kialakulása, azaz a szervezeteknek az aljzatról való felszínreemelkedése és további felületi elszaporodása néhány órával korábban kezdődhetett, mivel a kb. egy-egy négyzetméteres vízfelületek még nem vonódtak be teljes egészükben neustonnal. Egy óra alatt azonban mindkét kis biotopban teljes felületen kialakult a neuston-tömegprodukciónak. Mindkét neuston-felület néhány helyen feltűnően csillogó, bársonyos zöld volt, egyes felületrészek viszont csak tompán fénylettek. Sajátságos volt az is, hogy a neuston-hártya kialakulása után hamarosan merevvé, törékennyé vált. E jelenség az *Euglena*- vagy a *Chlamydomonas*-neustonja esetében nem tapasztalható. Ez utóbbiak hosszú ideig rugalmasan maradó neustont hoznak létre. A neuston-jelenség kialakulása közben a felületről, a víztérből és az aljzatról bioeston-próbákat vettünk. Ezek elemzése a következő:

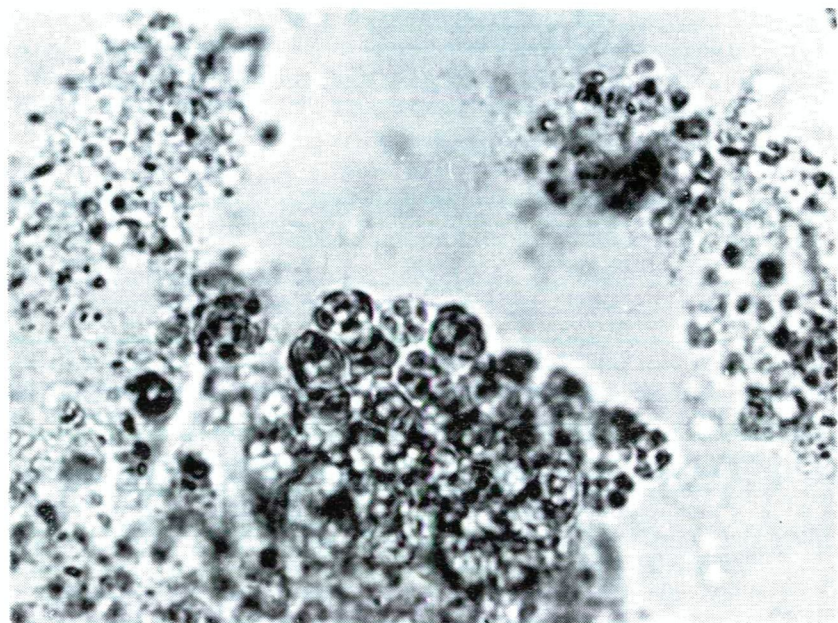
1. A neuston-felület mikroszkópos képe azonnal elárulta, hogy e jelenséget a *Botrydiopsis* alakította ki. Ugyanis a felületről származó bioestonban szinte általános volt az autospóráképzés, mégpedig a *Botrydiopsis*-ra jellemzően. Az autospórák fűrteszerű halmazokba tömörültek, s a kisebb fűrtek nagyobb egységekbe egyesülve alakították ki a viszonylag gyorsan merevvé váló neustont. A felület feltűnően csillogó-zöld részein még az autospóráképzés dominált, s itt a neuston-hártya viszonylag a legvékonyabb volt, a tompán fénylő felületrészek viszont vastagabbak voltak, s itt már az autospóra-halmazok sejtjeinek szétesése, feloldódása került előtérbe.

A II. tábla 1. mikrofelvele a csillogóan zöld neustonfelület anyagáról készült. Megfigyelhető, hogy a „fűr” csupán néhány sejtrétegű lemez, amelyben az autospórasejtek újabb kisebb autospórákra osztódtak. Itt a sejtek föloldódása, szétesése még csak szórványosan mutatkozott. A II. tábla 2. mikrofelveletét a tompafényű neuston-részlet anyagáról készítettük. Látható, hogy a bioeston itt már nagymértékben széteső vagy szétesett sejtekből áll. E kép közepének alsó részén egy tömör, soksejtrétegű autospóra-halmaz látszik, amely mélységben is kiterjedtebb, valóban „fűr”-szerű. A III. tábla 1—2. mikrofelveletei ugyancsak a tompafényű neustonrészlet anyagáról készültek. Itt is látható, hogy a sejtpusztulás domináló az autospóráképzéssel szemben. Mindkét képen egy-egy kisebb osztódásban levő autospóra-halmazt figyelhetünk meg. Az autospórák átmérője 5—8  $\mu$ .

Az autospóra-halmazok sejtjeinek szétesése, feloldódása sajátságos jelenség, amely a *Botrydiopsis arrhiza* autospóráira, elsősorban a neuston-formában, jellemzőnek látszik. Erre vonatkozólag PASCHER 1937-ben igen jó mikrofelveletet készített, illetve közölt, amely HUBER—PESTALOZZI 1941-ben megjelent nagy összefoglaló munkájában [3] is szerepel (Abb. 396.). Hasonló ehhez az általam megfigyelt sejt szétesés is. A sejtek igen kicsiny plazmaroncsokra, szemecskékre darabolódnak,



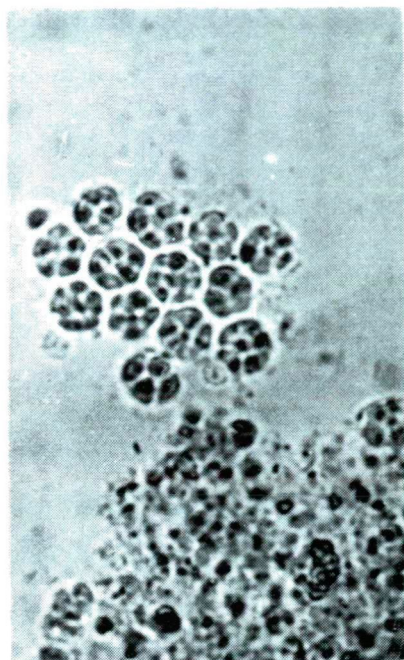
1



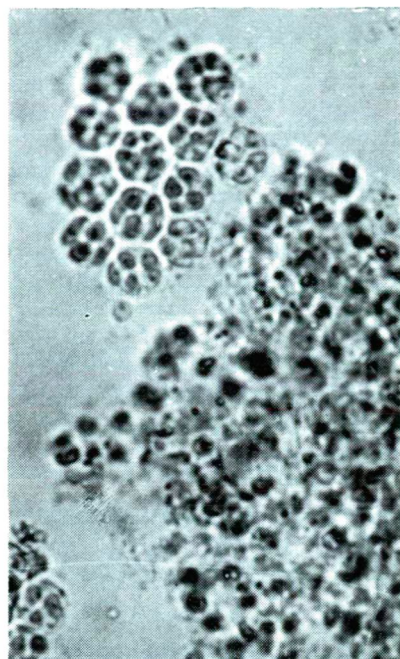
2

*II. tábla*

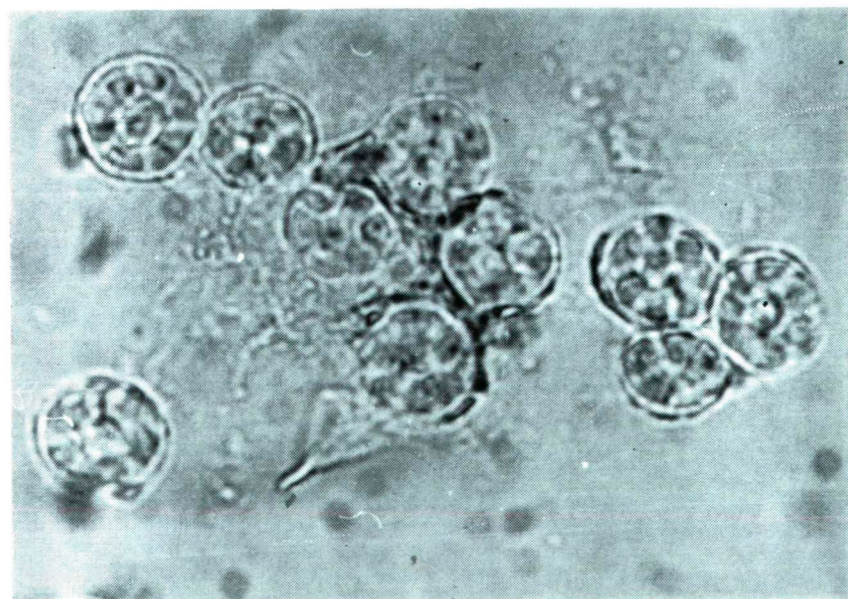
1–2.: A *Botrydiopsis arrhiza* a szabadkígyósi tömegprodukcióból. 1.: autospórák osztódása és szét-  
esése a csillogóan fénylő egycsétrétegű neuterumból 600:1, 2.: autospórák tömegesebb szét-  
esése a tompa fényű és vastagabb neuterumból 600:1.



1



2



3

*III. tábla*

A szabadkígyósi Botrydiopsis-tömegprodukciónak autospóráképzése. 1–2.: a tompán fénylő neuston ismételtlen osztódó és pusztuló autospórái. 600:1, 3.: osztódó autospórák a víztér bioestonjából 1200:1.

amelyek fokozatosan elszintelenednek vagy barnulnak, majd teljesen eltűnnek, feloldódnak. Ilyen gyors és nagymérvű sejtszétesést magam eddig egyetlen neustonalkotó szervezet neustonjában sem észleltem. Úgy látszik, hogy e szervezet esetében a neustonba kerülő sejtek, elsősorban az autospórák, órák alatt eljuthatnak abba az élettani állapotba, amely a teljes dezorganizációt eredményezi. A sejtek nagyfokú „törékenysége” részben e mikronövény természetéből következik, részben azonban a külső környezet is szerepet játszik. A külső körülmények közül legdőntőbb lehet a hirtelen levegőbeli környezetbe való kerülés. E feltételezést az a tény is alátámasztja, hogy a neuston-kéreg felső, levegővel érintkező oldalán általános a sejtpusztulás, míg az alsó, vízzel érintkező oldalán a szétesés csak később jelentkezik.

A neuston-ban nagyobb, idősebb vegetatív sejtek csak szórványosan mutatkoztak. Ezek vagy autospórákat képeztek, vagy ha a neuston legfelső rétegébe kerültek, hamarosan elpusztultak.

2. *A víztérben*, azaz a neuston-hártya alatti vízben viszonylag kevés szervezet volt található. Bioeston-színeződést csupán a neuston alatti 1—1,5 cm-es vízréteg mutatott. Itt kisebb vegetatív sejtek emelkedtek a felület felé, közben újabb autospórákra osztódtak. Ilyen sejteket mutat be a III. tábla 3. mikrofelvétele. Egy-egy sejt rendszerint 16 autospórára osztódik. A víztér alatti bioeston színeződésben gyakoriak voltak a nagyobb méretű vegetatív sejtek is, amelyek vagy autospórákat képeztek, vagy vegetatív állapotban maradtak. A IV. tábla 1. mikrofelvételen öt kisebb vegetatív sejt látható — éppen autospórákra való osztódás közben, — tőlük balra pedig egy nagy vegetatív sejt helyezkedik el. Átmérője elérte a 30  $\mu$ -t. Ezek a nagyobb méretű vegetatív sejtek, valamint a környezetükben levő pusztuló autospórák bizonyították legelőször, hogy a tömegprodukciónban kétségtelenül a *Botrydiopsis*, mégpedig a *Botrydiopsis arrhiza* szerepel. Rajzókat sem a víztérben, sem másutt nem észleltünk.

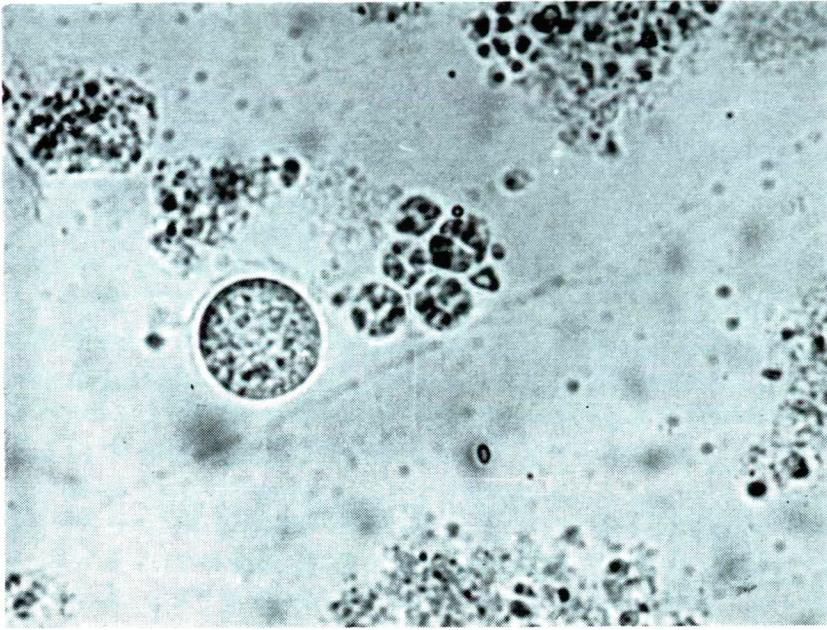
A víztérben a nagyobb vegetatív sejtek osztódása is megfigyelhető volt, amelynek során többnyire az is kitűnt, hogy a sejtfal két részből tevődik össze. Az irodalmi jellemzés szerint, e két rész úgy viszonylik egymáshoz, mint a fazék és a teteje („wie Topf und Deckel”). A IV. tábla 2. mikrofényképe bal oldalán látható ilyen két részből álló sejtfal: felül a nagyobbik rész, alatta a kisebb „fedél”-rész. A kép jobb oldalán egy másik sejt sejtfalrészé tűnik elő. A IV. tábla 3. mikrofelvételen az autospóráknak, illetve azok szétesett roncsainak egy másik kiszabadulási módja látható. Ez esetben az anyasejtfal, mint burok, egyszerű felhasadással nyílik. A burok bal oldali alsó részén a felhasadás jól előtűnik. A burok környezetében a kiszabadult autospórák szétesett roncsai találhatók.

A IV. tábla mikrofelvételei szerint a víztérben levő sejtek is mutathatják a sejtszétesés jelenségét. Ezek vagy a felületről sülyedtek a felszín alá, vagy keletkezésük és felszínreemelkedésük közben következett be dezorganizálódásuk.

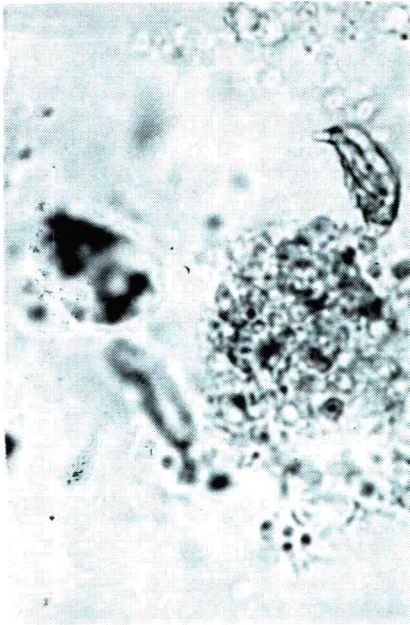
3. *Az aljzaton* a tömegprodukción kialakulása közben még halvány vegetációs színeződést okozó bioeston mutatkozott. A felpipettázott anyagban elsősorban idősebb, nagyobb méretű vegetatív sejteket találtam, autospórák, vagy sejtszétesési produktumok környezetében. Ezeket szemléltetik az V. tábla mikrofelvételei. Átmérőjük 30—35  $\mu$  között ingadozik. A szubsztrátumon való jelenlétük alapján következtethető, hogy a felületi neuston-jellegű tömegprodukción ezek osztódásával és felszínreemelkedésével következett be.

E nagyméretű vegetatív sejteknek a felületén többnyire észlelhetők voltak a már említett „*emergencia*”-jellegű képződmények. Ezek nem szabályos tompa fogazottságban, hanem eléggé változatos formában mutatkoztak. Három fő típusuk volt megkülönböztethető. Éspedig: 1. *typus*: szabálytalan felületi fogazottság és rögzös-

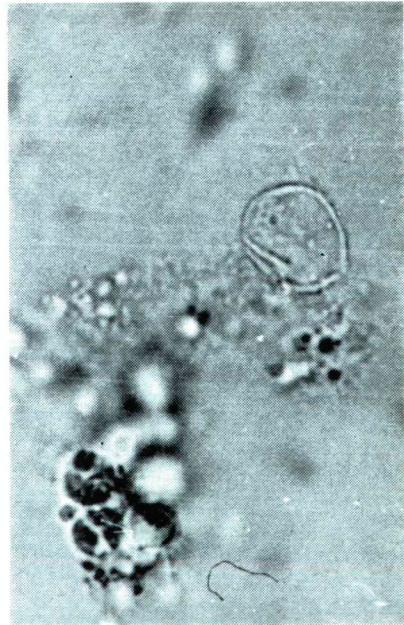




1



2



3

*IV. tábla*

1—3.: Idősebb sejtek és szaporodásuk a szabadkígyósi tömegprodukciónál. 1.: nagyobb méretű sejt a felszín alatti biosztesztből 600:1, 2.: osztódó vegetatív sejt sejtfalrészai 600:1, 3.: autospórák kiszabadulása az anyasejt falának felhasadása révén. Az autospórák pusztulóban 600:1.

ség. Ezt mutatja be az V. tábla 1. mikrofelvele. A sejt felső részén eléggé vastag réteg formájában tűnik elő a szabálytalan rögös fogazottság. Ugyanezt mutatja az V. tábla 2. képe erősebb nagyításban. 2. *typus*: felületi szálcscskákból álló laza bolyhosság. Ezt szemlélteti az V. tábla 3. és 4. mikrofényképe (a 4. kép ugyanazon sejtet erősebb nagyítással mutatja be). Különösen a sejt bal oldalán láthatók jól a lazán álló szálcscskák. Hosszuk 5—7  $\mu$ . Többnyire festés nélkül is jól előtűnnek. Egész hosszukban egyenlő vastagságúaknak látszanak (átlag 1  $\mu$ ). A sejt egyéb helyein e szálcscskák csapzottan állanak. 3. *typus*: sűrűn álló szálcscskákból álló „sörényes”-jellegű felületi képződmény. E *typust* az V. tábla 5—6. mikrofelvelei mutatják be (a 6. kép erősebb nagyításban). A csapzott „sörényesség” a sejt felső részén jól látható. Külső formájában „csillóbundára” emlékeztet. E szálcscskák csapkodó mozgását azonban az élő sejteken egyetlen esetben sem lehetett észlelni, így csillózatnak, cilium-szerű képződményeknek nem lehet őket tekinteni.

A szakirodalom e felületi „emergencia”-szerű képződmények eredetét ismeretlennek minősíti. Magam azt tapasztaltam, hogy festékekre a duzzadt sejtfallal közel azonosan reagálnak, így a sejtfall képződményeinek látszanak. Kialakulásuk módjára és a sejt életében játszott szerepükre vonatkozóan azonban közelebbit nem mondhatunk. Ezek vizsgálatát megnehezítette az a körülmény, hogy a laboratóriumban tartott élő anyag egy nap múlva szinte teljesen tönkrement.

Az ismertetett „emergencia”-szerű képződmények észlelése alapján is arra lehetett következtetni, hogy ez a vegetációs színeződést okozó tömegprodukciós szervezet a *Botrydiopsis arrhiza* BORZI fajjal azonos, illetve annak formakörébe tartozik.

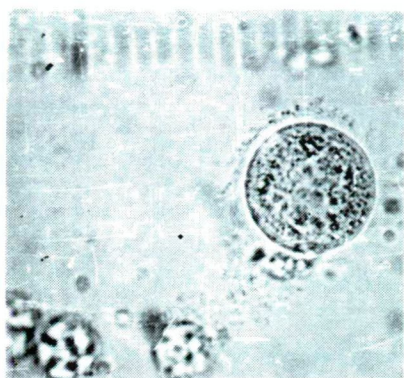
#### Az eredmények rövid megvitatása, következtetések

A szegedi Cserepes-sori szikes tóból, a pusztaföldvári Harangos-érből, valamint a szabadkígyósi puszta szikes rétvéről előkerült *Botrydiopsis* faj a *Botrydiopsis arrhiza* BORZI speciessel azonosítható. Az idősebb, vegetatív sejtek átmérője maximálisan 30—35  $\mu$ -nak mutatkozott, vagyis az irodalomban közölt felső mérethatár felét sem érte el. Az autospórák, illetve a fiatalabb sejtek átmérője általában 5—10  $\mu$ . E szervezet morfológiai és ökológiai viszonyaira vonatkozólag vizsgálataink alapján a következők állapíthatók meg:

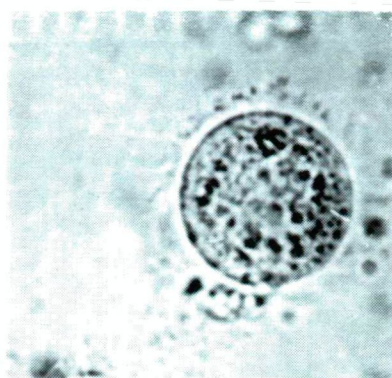
1. A *Botrydiopsis arrhiza* BORZI a leírásoknak megfelelően valóban reális, taxonómiaileg stabilis speciesnek mutatkozik. Legfeltűnőbb jellemvonásaként említhető az idősebb vegetatív sejtek felületén kialakuló képződmények halmaza, amelyet az irodalom átvitt értelemben „emergenciák”-nak is nevez. E képződmények tömörek, s a sejtfall tartozékainak látszanak. Az irodalom által említett tompa „tüskék” vagy fogak jellegét leginkább a szegedi Cserepes-sori tömegprodukció idősebb sejtjein lehetett észlelni, de ott is csak ritkán. A Harangos-érben kialakult neuston-ban igen vastag és réteges szerkezetű sejtfallal rendelkező idősebb vegetatív sejtek is muiatkoztak. Leggyakrabban szabálytalan rögös-fogas, szálcscskákból álló bolyhos vagy csapzott „sörényes”-jellegű felületi képződmények borítják az idősebb sejtek felületét. E téren igen nagy változatosság mutatkozott.

2. Az idősebb sejtek mindig gömb alakúak, az autospórák azonban keletkezésük közben nemcsak gömb alakúak, hanem polyedrikusak is lehetnek. Ez utóbbi forma különösen a szabadkígyósi neuston-tömegprodukció anyagában volt általános.

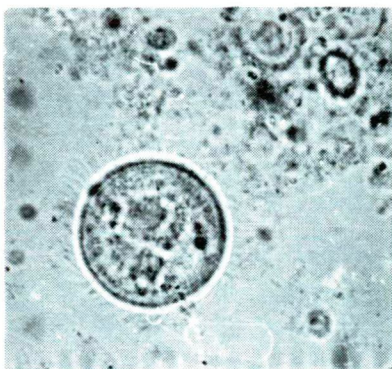
3. Az autospórákra és a fiatalabb sejtekre szinte általánosan jellemzőnek mutatkozik a könnyen és gyorsan végbemenő dezorganizáció, sejtésztesés. Ebben a szer-



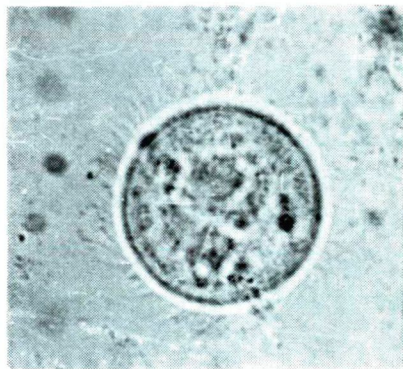
1



2



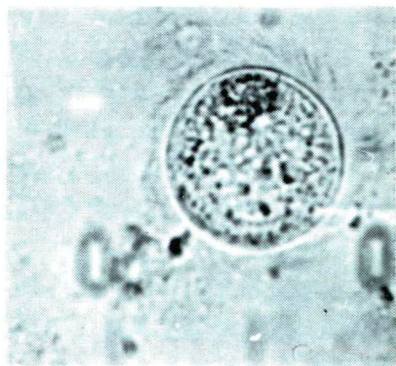
3



4



5



6

V. tábla

1–6.: A *Botrydiopsis arrhiza* felületi „emergenciákkal” rendelkező sejttípusai a szabadkígyósi tömeg-  
produkción alzati biosztesztjából. 1–2.: az „emergenciák” 1. típusa: szabálytalanul rögös fogazottság  
600:1, illetve 800:1, 3–4.: az „emergenciák” 2. típusa: laza bolyhoság a sejtek felületén 700:1, ill.  
950:1, 5–6.: az „emergenciák” 3. típusa: sűrűn „sórényes” sejt felület 600:1, ill. 800:1.

vezet természetén kívül külső körülmények is szerepelhetnek, mint pl. a levegő szélsőséges hatásának való kitettség, vízveszteség, stb.

4. E *Botrydiopsis* faj  $O_2$ -igényessége nagyfokú, s elsősorban erre vezethető vissza az aljzaton felhalmozódó szervezettömég felszínreemelkedése és a neuston-jelenség kialakulása. Eközben főként autospórák képződnek, ritkán rajzospórák is megfigyelhetők. Ez utóbbi szaporodási forma a Dél-Alföldön jelentéktelennek mutatkozott.

5. A *Botrydiopsis arrhiza* nemcsak morfológiai, hanem ökológiai szempontból is variábilis fajnak mutatkozik. Nemcsak a savanyú és közömbös kémhatású, hanem a szikesek lúgos biotopjaiban is tömegprodukciónak kialakítására képes.

## IRODALOM

- [1] DEDUSZENKO-SEGOLEVA, H. T., HOLLERBACH, M. M.: Xantophyta. Akademii Nauk CCCP, pp. 272, 1962.  
*Дедусенко—Щеголева, Н. Т., Голлебах, М. М.:* Жентозьелные Водоросли. Академии Наук СССР, Пп. 272, 1962.
- [2] FOTT, B.: Algenkunde. G. Fischer Jena, pp. 482. 1959.
- [3] HUBER-PESTALOZZI, G.: Chrysophyceen, Farblose Flagellaten, Heterokonten. Die Binnengewässer Bd. XVI. 2. Teil. 1. Hälfte Stuttgart, pp. 365, 1941.
- [4] PASCHER, A.: Heterokontae. Süßwasserflora Heft 11. Jena p. 1—118, 1925.

## НАХОЖДЕНИЕ МНОГОЧИСЛЕННЫХ ЭКЗЕМПЛЯРОВ BOTRYDIOPSIS НА ЮЖНОЙНИЗМЕННОСТИ

*И. Киши*

Автор три раза наблюдал на Южной Низменности находжение многочисленных экземпляров *Botrydiopsis* причиняющие вегетационное окрашивание. Это порождало в трёх случаях *Botrydiopsis arrhiza* vorzi. Данная работа в первой части, в ведении, описывает конвергенцию *Botrydiopsis* и *Eremosphaera* цитологическую структуру и размножение *Botrydiopsis* и проблемы видов, поступающие у рода а в II-ой части автор говорит о своих опытах. Изложение массовых 'продукций' следующие:

1. Массовая продукция: Сегед. 8 X 1945. Засолённое болото-Черепеш. Вода шолёчного болота началась краситься, через 3—4 часа уровень на 15 м<sup>2</sup> становился зелёным, так как организмы размноженные на субстратуме относительно быстро поднялись на поверхность. В окраске находились клетки с диаметром 5—10 μ (1 табл. 1 рис.) Эти клетки в более толстом неустроне, который на 9 X вполне оформился, показали знаки дезорганизованности. 8 X в воде показались клетки с диаметром 10—20 μ и в меньшем количестве зооспоры (1 табл. 2—3 черт). В материале с пипеткой всасыванном с субстратума показались старые клетки с диаметром 25—30 μ, которые часто образовали автоспоры. У них на оболочках клеток нередко показывалась зубчатка, названная а литературе и „эмергенцией“ (1 табл. 4 карт.). Однако это иногда показалась совокупностью неправильной бородавки (1 табл. 5 карт.). Эти поверхностные формулы иногда напоминают на измятые „гривы“. рН воды — 8,5.

2. Массовая продукция 3 VI 1954 г. в окраине Пустафёлдвар, ручей Харангош. Массовая продукция образовалась пораньше, так как автор 3 IV наблюдал уже страшый нэустон. Его толщина 2—3 мм. На нижней поверхности слоя — нэустана часто бывали неравно тернистые клетки с 15—20 μ (1 табл. 7 черт.). Клетки-эмергенции редко, а клетки „гривы“ даже не бывали. На верхней поверхности нэустана клетки стояли в виде узла, они делились на автоспоры или стали гибнуть. рН воды — 8.

3. Массовая продукция 9 V 1962 г. Сабадкидэш, солонцевое поле. Массовая продукция была как раз в состоянии нарощения, водная поверхность становилась зеленоватой, а потом совсем зелёной. В течении часа на поверхности воды образовался нэустон. В нём автоспоры группировались гроздевидно, потом объединились в узлы (1 табл. 1 микрокартина). Более толстая плёнка нэустана слабо светила, и здесь господствовало деление клеток (II табл. 2 микрофото). 1 и 2 микрофото III-ей таблицы также это изображают. Здесь бородавки — автоспоры небольшие. Диаметр автоспор — 5—8 μ. Под пленкой — нэустана в слое воды

приблизительно на 1—1,5 см показалось окрашивание биосестон. Господствовали здесь поднимающиеся клетки, распадаая на автоспоры (III табл. 3 микрофото). Бывали и вегетативные клетки с диаметром 25—30  $\mu$  (IV табл. 1 микрофото). Часто наблюдалась сложность стенки 3 матки-клетки из двух частей. На 2-ой микрофото IV табл. с левой стороны наверху видно большая часть стенки клетки, под ней (может быть и вправо?) меньшая. Автоспоры находятся в распадении. 3 микрофото IV-ой табл. показывает, что автоспоры могут освободиться и при прорывании стенки матки-клетки. В течении формирования массовой продукции на субстрате показалось матовое окрашивание биосестон. Отсюда пипетой всасыванной массе часто бывали клетки с диаметром 30—35  $\mu$ . Здесь образование стенки клетки с „эмергационной-поверхностью“ можно разделить на три типа: 1 тип — неровная поверхностная зубчатость и глыбчатость (V табл. 1 микрофото и 2 в увеличенном виде). 2 тип: рыхлая пушистость, состоящая из поверхностных волосок (V табл. 3 микрофото и 4 в увеличенном виде). 3 тип: поверхностное образование состоящее из плотно стоящих волосок (V табл. 5 микрофото и 6 в увеличенном виде). Это уже напоминает на „ресничку-шерсть“. Однако они не являются ресничкой, потому что их бьющее движение на живых клетках не наблюдалось ни в одном случае. Эти формулы при красках вели себя подобно набухшей стенке клетки, итак показываются образованием-перепонки.

Касательно морфологии и экологии данного организма можно сказать следующие:

а) *Botrydiopsis arrhiza* с точки зрения таксонологии показывается видом. Наиболее характерным является образование „Эмергенции“ на поверхности старших вегетативных клеток, среди которых различаем три типа. Эти образования показываются принадлежностями стенки клеток.

б) Старшие клетки постоянно шаровидны, однако автоспоры в течении своего образования могут быть полиедры. Эта форма была генеральной в материале из Сабадкидэш (3 массовая продукция).

в) Автоспоры и младшие клетки легко распадаются (к воздуху и потере воды очень чувствительны).

г) Быстрое поднятие вегетативных клеток с субстрате объясняется с требовательностью  $O_2$ . Образование зооспор было незначительно.

д) *Botrydiopsis arrhiza* показывалась изменчивой не только с точки зрения морфологии и экологии: она создала свою массовую продукцию и в щелочных биотопах.

## BOTRYDIOPSIS-MASSENPRODUKTIONEN IN DER SÜDLICHEN TIEFEBENE UNGARNS

Von  
I. Kiss

Der Verfasser sah im südlichen Teil der Ungarischen Tiefebene dreimal Vegetationsfärbung verursachende *Botrydiopsis*-Massenproduktionen. Sie waren in allen drei Fällen durch *Botrydiopsis arrhiza* Borzi hervorgebracht. Im einleitenden I. Teil dieser Arbeit werden die Konvergenz von *Botrydiopsis* und *Eremosphaera*, die zytologische Struktur und Vermehrung der *Botrydiopsis* sowie die im Kreise dieses Genus auftretenden Species-Probleme erörtert; der II. Teil behandelt eigene Untersuchungen. Die Massenproduktionen lassen sich kurz folgendermassen beschreiben:

1. Massenproduktion am 8. X. 1949. Cserepes-Sor, Natronsee. Das Wasser des seichten, alkalischen Sumpfes begann sich zunächst fleckenweise zu verfärben und nahm dann nach 3—4 Stunden auf ungefähr 15 m<sup>2</sup> Fläche grüne Farbe an, weil die auf dem Substrat zuvor vermehrten Organismen relativ plötzlich an die Oberfläche stiegen. Die Oberflächenfärbung enthielt Haufen von Zellen mit 5—10  $\mu$  Durchmesser (Tafel I., Bild 1.). Diese Zellen zeigten in dem dichteren Neuston, das sich bis zum 9. X. voll entwickelt hatte, Zeichen von Zerfall und Desorganisation. Am 8. X. erschienen im Wasserraum vegetative Zellen mit 10—12  $\mu$   $\varnothing$  und in geringerer Zahl Zoosporen (Tafel I., Bild 2—3.). In dem mittels Pipette vom Substrat aufgesaugten Material fanden sich 25—30  $\mu$  grosse alte Zellen, die häufig Autosporen bildeten. Bei diesen weist die Zellwandoberfläche häufig die in der Literatur auch als „Emergenzien“ bezeichnete Zähnelung auf (Tafel I., Bild 4.), die sich mitunter aber nur als ein Häufchen unregelmässiger Warzen erwies. (Tafel I., Bild 5.). Diese Oberflächengebilde erinnerten manchmal an eine gebogene, schlagende „Mähne“ (Tafel I., Bild 6.). pH-Wert des Wassers: 8,5.

2. Massenproduktion am 3. VI. 1954. Harangos-ér nahe Pusztaföldvár. Die Massenproduktion dürfte ein paar Tage früher zustande gekommen sein, da am 3. VI. nur mehr ein veraltetes Neuston vorhanden war. Seine Dicke betrug 2—3 mm (der Wind hatte das oberflächliche Biosteston zu

dicken Massen zusammengetrieben). An der unteren Fläche der Neuston-Schicht waren 15—20  $\mu$  grosse, Zellen mit unregelmässig schollentragender Oberfläche häufig (Tafel I., Bild 7.). „Emergenz“-Zellen waren selten, „Mähnen“-Zellen kamen nicht zum Vorschein. An der oberen Oberfläche des Neuston standen die Zellen in traubenförmigen Klumpen, teilten sich in Autosporen oder begannen zugrunde zu gehen; pH des Wassers: 8.

3. *Massenproduktion am 9. V. 1962. Szabadkigyós, natronhaltige Weide.* Die Massenproduktion war gerade im Entstehen begriffen, die Oberfläche der kleinen Gewässer war fleckenweise und dann zur Gänze grün verfärbt. Im Verlauf einer Stunde hatte sich an der Wasseroberfläche ein Neuston entwickelt in dem die Autosporen sich zu traubenförmigen Haufen zusammensetzten und diese wieder neue Haufen bildeten. Diese Stellen des Neuston glänzten grün und bestanden nur aus einigen Zellschichten ausmachenden Trauben (Tafel II., 1. Mikroaufnahme). Die dickere Neustonmembran glänzte nur stumpf und hier dominierte der Zerfall der Zellen, (Tafel II., 2. Mikrophoto). Das gleiche zeigen auch die Mikrophotogramme 1. und 2. an Tafel III. Hier sind die Autosporen-Trauben kleiner, Durchmesser der Autosporen 5—8  $\mu$ . Unter der Neustonmembran wies das Wasser in einer etwa 1—1,5 cm dicken Schicht Bioeston-Färbung auf. Hier dominierten aufwärtssteigende und sich inzwischen zu Autosporen teilende Zellen (Tafel III., Mikrophoto 3.). Es kamen auch entwickelte vegetative Zellen mit 25—30  $\mu$  Durchmesser vor (Tafel IV., Mikrophoto 1.). Die aus zwei Teilen bestehende Zusammensetzung der Wand der Autosporen bildenden Mutterzelle war oft zu beobachten. Mikrophoto 2. an Tafel IV. zeigt links oben den grösseren Zellwand-Anteil, und darunter (vielleicht auch rechts) den kleineren. Die Autosporen sind im Zerfall begriffen. Mikrophoto 3. an Tafel IV. zeigt, dass sie Nachsporen auch durch eine Spaltung der Wand der Mutterzelle freigesetzt werden können. Am Substrat wurde im Laufe der Entwicklung der Massenproduktion eine blasse Bioeston-Färbung sichtbar. In dem von hier aufpipettierten Material waren entwickelte Zellen mit 30—35  $\mu$   $\varnothing$  häufig. An ihnen waren die oberflächlichen „Emergenz“-Gebilde in drei Typen einzuordnen: 1. unregelmässige oberflächliche Zähnelung und Unebenheiten (Tafel V., Mikrophoto 1., Mikrophoto 2. dasselbe, stärker vergrössert). Typ 2.: Aus oberflächlichen Fädchen bestehende, lockere Zottung (Tafel V. Mikrophoto 3; Mikrophoto 4. dasselbe, stärker vergrössert.) Typ 3.: Aus dichtstehenden Fädchen gebildetes, oberflächliche „Mähnen“-Formation (Tafel V., Mikrophoto 5.; Mikrophoto 6: dasselbe stärker vergrössert). Letzteres erinnert bereits an einen „Cilien-Pelz“. Es handelt sich aber hier nicht um Cilien, da an den lebenden Zellen schlagende Bewegungen derselben in keinem einzigen Falle beobachtet werden konnten. Färberisch zeigen diese Gebilde ein ähnliches Verhalten wie die Zellwand und scheinen daher Membrangebilde zu sein. Hinsichtlich ihrer Natur konnte nur dies festgestellt werden.

Betreffs Morphologie und Ökologie dieses Organismus lässt sich folgendes sagen:

1. *Botrydiopsis arrhiza* erweist sich taxonomisch als stabile Species. Der auffälligste Charakterzug ist die Ausbildung der „Emergenz“-Gebilde an der Oberfläche der älteren vegetativen Zellen, die drei Typen unterscheiden lassen. Diese Gebilde scheinen Bestandteile der Zellwand zu sein.

2. Die älteren Zellen haben stets Kugelform, die Nachsporen aber können im Laufe ihrer Entstehung auch polyedrische Form haben. Diese Form war in dem Material von Szabadkigyós (3. Massenproduktion) allgemein.

3. Die Autosporen und die jüngeren Zellen neigen zur Desorganisation, zum Zerfall (möglicherweise sind sie Luftinflüssen und Wasserverlust gegenüber weitgehend empfindlich).

4. Der schnelle Aufstieg der vegetativen Zellen vom Substrat ist mit ihrem O<sub>2</sub>-Anspruch zu erklären. Zoosporen wurden in unwesentlicher Menge gebildet.

5. *Botrydiopsis arrhiza* zeigt sich nicht nur in morphologischer, sondern auch in ökologischer Hinsicht als variabel: es vermag auch in alkalischen Gewässern Massenproduktionen hervorzu- bringen.

## KÉT TISZAI KŐSARKANTYÚ ÁLLATKÖZÖSSÉGE

Írta: BÁBA KÁROLY

### A vizsgálatok ideje, helye, módja

1967. augusztus 18—25-ig Kisar község (Szabolcs-Szatmár megye) környékén gyűjtöttem. Többek között megvizsgáltam a község hídja (721 folyam-km) mellett, a Tisza medrébe épített kősarkantyúk (1. ábra) kövein megtelepedő állatközösséget.

Céлом az volt, hogy adatokat nyerjek a kősarkantyúkon, ezeken a mesterséges élőhelyeken megtelepedő fajokra és életközösségekre vonatkozóan.

Gyűjtéseimet cönológiai módszerrel végeztem. A vizsgált kősarkantyúkat közép- és magas vízállásakor 2 m-nél is magasabb víz fedti. Emiatt az év legnagyobb részében hozzáférhetetlenek a gyűjtő számára. Gyűjtéseim idején (augusztus 24-én) a Tisza vízállása alacsony volt (—165cm), a kősarkantyúk nagyobb részét nem borította víz. Ahol a gyűjtéseimet végeztem, a felső köveket még 5—30 cm-es víz borította.

A híd utáni 1. sarkantyún egy kb. 30 cm-es vízmélységből kiemelt kb. 1 m<sup>2</sup> felületű kővön megtelepedett állatokat vizsgáltam meg. A kősarkantyúról 20 db megközelítően azonos felszínű (5—6 dm<sup>2</sup>) követ emeltem ki 5—50, illetőleg 160—220 cm mély vízből. Ezeket a köveket a táblázatokon 1—20. számmal jelzem, az 1—10., 5—50 cm mély vízből, a 11—20., 169—220 cm mélységből származnak. Összehasonlítás céljából néhány nagyobb felületű követ megvizsgáltam. Így ellenőriztem, hogy a választott kvadrátnagyság (25 × 25 cm) reprezentálja-e a kősarkantyú többi kővén élő egyedek számát. A kövek benépesülése, valamint a víz áramlási sebessége közötti összefüggés megállapítása érdekében a vizsgálatra kiemelt kövek egy részét (11—15. sz.) a kősarkantyúnak a víz folyásával szemben lévő oldaláról, míg a többit (16—20. sz.) az ellentétes oldalról emeltem ki.

A gyűjtött anyagot a BALOGH által leírt módszerekkel dolgozom fel [1,3]. A számadatok százalékos értékelésénél a KOPPÁNYI által leírt methodust alkalmazom [13]. Az alkalmazott cönológiai módszer segítségével a kiemelt 20 db kő felszínén észlelt viszonyok alapján, következtetni lehet a kőgátak zoocönológiai viszonyaira, a közösségek kialakulását, életét befolyásoló tényezőkre.

Vizsgálataimat kiegészítettem a tiszai vízállásra, vízsebességre, vízhőmérsékletre, és a víz kémiai összetételére vonatkozó adatokkal, melyeket Baranyi Sándornak a VITUKI osztályvezetője, Nagy János és Szépfalusi József a Felső-Tiszavidéki, illetőleg Szegedi Vízügyi Igazgatóságok kémia-laboratóriuma vezetője bocsájtottak rendelkezésemre. Szíves segítségüket az úton is hálásan köszönöm. A vizsgálataim során előforduló *Ephemeroptera*- és *Trichoptera*-fajok meghatározásáért Ferencz Magdolna egyetemi adjunktusnak mondok köszönetet.

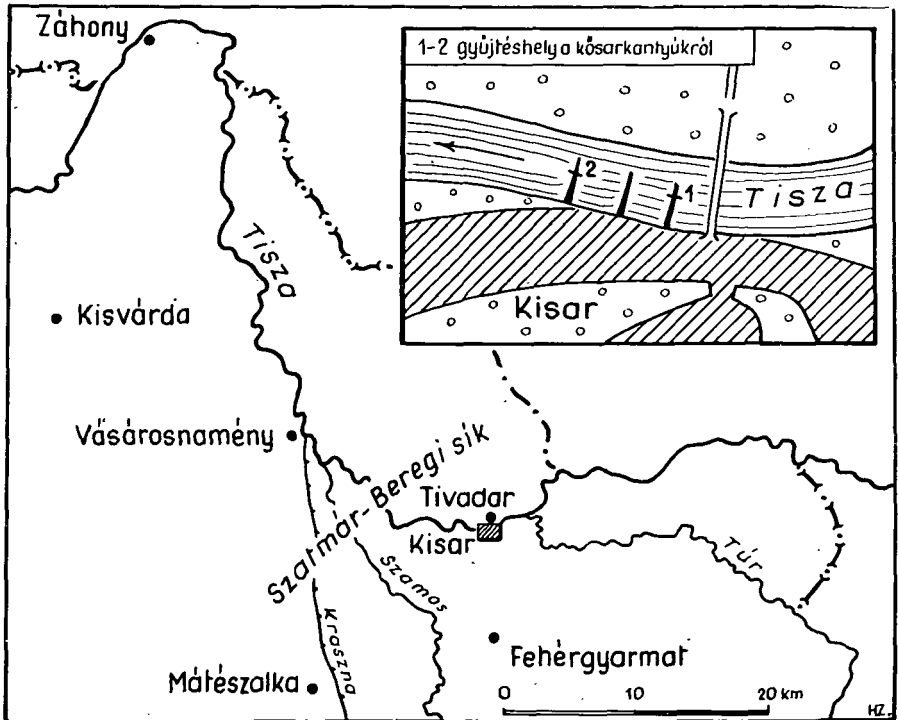
### A gyűjtőhely jellemzése

A vizsgált kősarkantyúk köveit a vízből leülepedő iszapos törmelék borítja. A lerakódás vastagsága elérheti az 1—2 cm-t is. Az iszaplerakódás azokon a köveken vastagabb, melyek a kősarkantyúknak a víz folyási irányával ellentétes oldalán helyezkednek el.

A kövek a kősarkantyún nem illeszkednek szorosan egymáshoz. Közöttük üregek, rések vannak, melyeknek iszapolódástól mentes felső részein találtam csak állatokat. Ezeken a felszíneken algabevonat is volt.

A kősarkantyúknál a víz hőmérséklete a felszínen (1—5 cm) 25,8 C°, 60 cm mélyen 18 C° volt.

1967. augusztus 24-én a napi középvízálláshoz tartozó középsebesség 0,36 m/sec volt.



1. ábra

A vízállás a vizsgált Tisza-szakaszon nagymértékű napi és havi ingadozást mutat. A napi vízszint ingadozásra jellemző, hogy a gyűjtés napján a kisari vízmércén 7 órakor —165 cm-es, 16 órakor —172 cm-es volt a vízállás. A vízszint havi ingadozása is nagymérvű. Az 1967. évi vízszint változásokat március hónaptól kezdve az 1. táblázat mutatja.

A víz kémiai jellemzői a gyűjtés napján a következők voltak: oxigénfogyasztás 2,1 mg/l., oldott oxigén 9,60 mg/l., oxigéntelítettség 116,3%, pH 7,8, összes oldott anyag 153 mg/l., összes keménység 6,4 nk°, karbonát keménység 6,1 nk°, szabad széndioxid 3,40 mg/l., Ca 34,4 mg/l., HCO<sub>3</sub> 132,4 mg/l. A víz kalcium-hidrokarbonátos típusú.

A kisari Tiszaszakasz vize UHERKOVICH szerint oligo-β-mesosaprob [19] jellegű.



1. táblázat

A Tisza vízállásának változásai 1967. III. 14—VII. 7. között a kisari hídnál (VITUKI adatai)

Március	14.	660 cm.
Március	28.	—28 cm.
Március	31.	524 cm.
Április	7.	16 cm
Április	12.	460 cm
Május	1.	—18 cm
Május	10.	58 cm
Május	19.	—77 cm
Május	28.	34 cm
Június	9.	—135 cm
Június	12.	81 cm
Június	15.	—43 cm
Június	16.	103 cm
Július	5.	—162 cm
Július	7.	—181 cm
Maximum 660 cm,		minimum —181 cm

A talált fajok és jellemzésük

A kövek nagyfokú izapolódása s a gyakori vízszíningadozás miatt a kősar-kantyúk kövein kevés állatfajt találtam. Összesen 7 állatfaj 165 egyede került elő. Az előkerült 7 faj a következő:

MOLLUSCA (*Gastropoda*)

<i>Theodoxus transversalis</i> O. F. MÜLLER	20 db
<i>Lithoglyphus naticoides</i> var. <i>apertus</i> KÜSTER	7 db
<i>Radix ovata</i> DRAPARNAUD	7 db
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. MÜLLER	76 db

MOLLUSCA (*Lamellibranchiata*):

<i>Unio tumidus solidus</i> ZELEBOR	1 db
-------------------------------------	------

ARTHROPODA (*Insecta, Ephemeroptera*):

<i>Heptagenia flavipennis</i> DUF.	31 db
------------------------------------	-------

ARTHROPODA (*Insecta, Trichoptera*)

<i>Athripsodes annulicornis</i> STEPHARD	23 db
--	-------

Az előkerült fajok egyrésze főként a középhegységek, de sík vidékek gyors folyású vizeiből is ismert, pl. a *Heptagenia flavipennis*, *Theodoxus transversalis* és az *Ancylus fluviatilis* [4, 5, 6, 8]. A *Lithoglyphus naticoides* var. *apertus* fajt HORVÁTH a Tiszában Csongrádnál és Tokajnál találta meg [10]. A többi a legkülön-bözőbb típusú vizek lakója.

A *Theodoxus transversalis*-t több szerző megtalálta a Tiszában és mellékfolyói-ban [10, 11, 18, 20]. A tokaji, szolnoki, szegedi tiszai előfordulását, a Bodrog és Zagyva és Maros hatásának lehet tulajdonítani. A tiszai előfordulás mellett ugyanis HORVÁTH és VÁSÁRHELYI e mellékfolyókból is kimutatta [15, 20]. VÁSÁRHELYI gyűj-tései alapján Tokaj és Kisar között is több helyről ismert az előfordulása [20]. Ugyancsak ismert az Északi és Keleti Kárpátok több pontjáról, hegyvidéki patakok-

ból [18]. További vizsgálatokat igényelne, hogy a Felső-Tiszáról VÁSÁRHELYI által kimutatott lelőhelyekre a Tisza melyik mellékfolyói szállítják. A fajnak a kisari kőgátakon való előfordulása nem véletlen, mert ott, szaporodik, amit a gyűjtött egyedek méretviszonyai is igazolnak. Az előkerült 20 egyed méretmegoszlása a következő: a legkisebb példányom 1,7:2:1,2 mm, a legnagyobb 7:9:4,5 mm, 7 példány 3—3,9:4—5,9:2—3 mm, 11 példány 4—5,9:5,9—8:3—4,5 mm.

A *Radix ovata* főként síkvidéki állóvizekben, de hegyvidéki patakokban is előfordul. Én a Sátorhegységben a Kemence patakban gyűjtöttem 1956-ban. ENGELHART Németországban jelzi hasonló helyről [6]. HORVÁTH a Tisza közép- és alsó szakaszain több helyen megtalálta [10]. Gyűjtéseim során a 2. sz. kőgát kövein, 160 cm-es mélységben 2 petecsomóját gyűjtöttem. FRÖMMING szerint, tavasszal, vagy nyár elején petézik [7]. Tekintettel arra, hogy 2,3—3,5:2,5—3,2 mm nagyságú egyedei is előkerültek, melyek a tavaszi petékből fejlődtek ki, úgy vélem, hogy ez a faj a Tiszában évente két alkalommal petézik.

Az *Ancylus fluvialilis* előfordulása egyértelműen hegyi patakokból és hegyi tavakból (így a Keleti Kárpátok több helyéről), valamint néhány folyó (Volga, Vltava, Mura) felső szakaszáról ismert [14, 18]. A felsorolt helyeken kívül én 1956-ban a Kemence patakból (Sátorhegység) gyűjtöttem. HORVÁTH a Tisza-Maros összefolyásánál lévő kőszarkantyún talált egymással azonos méretű fiatal példányokat [10]. HORVÁTH megjegyzi, hogy az *Ancylus fluvialilis* egyedek erről a helyről hamarosan eltűntek. A jelzett helyről azóta sem került elő. Kisari előfordulása a Tiszára nézve érdekes, új lelőhely. Mivel az általam talált egyedek a legkülönbözőbb méreteket (életkort) képviselik, a fajt ezen a lelőhelyen állandóan megtelepedtnek tekintem.

Alföldi, tiszai előfordulása miatt a fajjal részletesebben foglalkozom. Az előkerült egyedek közül 57-nek közlöm a méretadatait, a többi gyűjtés közben megsérült. A méretek megoszlása hosszúság, szélesség, magasság adatokkal jellemezve a következő: 1,5:1,2:0,5 mm egy egyed, 2,2—2,5:1,8—2:1,1—1,2 mm három egyed, 2,8:1,9—2,1:1—1,2 mm hat egyed, 3—3,3:2—3:1,1—1,5 mm 25 egyed, 3,8:2,8—3:1,5—1,6 mm 9 egyed, 4—4,2:3—3,1:1,4—2 mm 12 egyed, 5,2:4:2,1 mm egy egyed. A LOŽEK [14] által a Vltavából leírt legnagyobb példányok méretei: 4,5—9:3,4—6,8:1,8—4 mm, Soós a Murában 3,94:2,70:1,40 mm-es példányokat talált, ezzel szemben a hegyvidékről leírt példányok 8—10:6:4,5 mm-ek [18]. Méretadataimat a felsorolt szerzők adataival összevetve megállapítható, hogy folyóvízi előfordulása esetén a faj méretei kisebbek, mint a hegyvidéken élők.

ENGELHART [6] 1—25 m/sec. sebességű és 0—9°C hőmérsékletű hegyi patakokból írja le Németországban. A fajjal foglalkozó szerzők [6, 10, 14, 15] a köves aljzat és nagy vízsebesség mellett az oxigénigényt emelik ki, mint a megtelepedés elsőrendű feltételét. LIEBMANN [15] szerint az oligo- $\beta$ -mesosaprob és  $\beta$ -mesosaprob víztípusokban él.

A Maros vize, ahol HORVÁTH egy alkalommal a fajt gyűjtötte, vízállástól függetlenül igen ingadozó oxigén telítettséget mutat (77—113% között). A víz típusa is változik. E változó értékek magyarázatot adnak arra, hogy a Marosból csak egy alkalommal került elő. A Maros torkolatnál a magas oxigéntelítettség magas vízállásoknál fordul elő. A Felső-Tiszán ezzel szemben alacsony vízállásnál is magas az oxigéntelítettség.

A felsorolt hét faj nem mindegyike azonos táplálkozású. Egyesek törmelék, korhadék evők. A négy csigafaj alga és detritusevő [2, 4, 6, 7].

Gyűjtés közben megfigyeltem, hogy a *Heptagenia*, *Theodoxus* fajok gyors mozgásúak. A kiemelt kövekről rövidesen a vízbe menekültek vissza. Az *Ancylus*

*fluviatilis* is képes helyzetét változtatni. E helyzetváltoztatás akkor következik be, ha a víz már nem éri azt a követ, melyen az állat megtapad. Az általam kiemelt kövekről kb. 15—20 perces levegőn való tartózkodás után a fiatal példányok leváltak, mintegy ledobták magukat. Tekintettel arra, hogy a kősarkantyún a kövek lejtősen illeszkednek az aljzatig, a lehullott állatok a vízben lévő köveken képesek újra megtapadni. A felsorolt állatok mozgás- és helyzetváltoztatási képessége, a vízszint ingadozások ellenére is lehetővé teszi a kősarkantyún való tartós megtelepedésüket.

### A talált társulások leírása és értékelése

A kősarkantyúk köveiről származó társulásokat táblázatosan foglalom össze. A táblázatok a következő adatokat tartalmazzák sorrendben: a 10—10 kövön végzett vizsgálat ismétlődő számadatai után a faj összpéldányszámát (S) és ebből a fiatal példányszámot (J), majd a dominancia (D%) és konstancia (C%) számadatai következnek a 3., 4. táblázaton. A 2. táblázat adatai egy 1 m<sup>2</sup> területű kőről származnak, ezért hiányoznak a gyakoriságot mutató konstancia %-ok.

Először az első kősarkantyúról származó 1 m<sup>2</sup>-es kövön talált állatokat ismertetem a 2. táblázatban.

2. táblázat

Sorszám	Faj neve	S	J	D%
1.	<i>Heptagenia flavipennis</i>	20	20	21,00
2.	<i>Athripsodes annulicornis</i>	15	5	15,75
3.	<i>Theodoxus transversalis</i>	1	1	1,05
4.	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	6	6	6,30
5.	<i>Radix ovata</i>	1	—	1,05
6.	<i>Ancylus fluviatilis</i>	52	32	54,60
Összesen:		95	64	99,75

A társulásban résztvevő 6 faj 67%-a fiatal egyed, ami azt mutatja, hogy az itt élő állatoknak kedvező életfeltételei vannak.

A közösségben (synusiumban) az *Ancylus fluviatilis* fajnak van a legmagasabb dominanciája. Szaporulata is e fajnak a legnagyobb.

A másik vizsgált kősarkantyú (1. ábra) sekély vízben fekvő köveiről, hiányzik a *Lithoglyphus* faj. Az 1—10. számú kövön lévő fajokat a 3. táblázat mutatja.

3. táblázat

Sorszám	Faj neve	1	2	3	4	5
1.	<i>Heptagenia flavipennis</i>	3 3	— —	2 2	5 5	— —
2.	<i>Athripsodes annulicornis</i>	2 1	1 —	3 3	— —	1 —
3.	<i>Theodoxus transversalis</i>	2 —	1 —	1 —	— —	1 —
4.	<i>Radix ovata</i>	— —	— —	— —	— —	— —
5.	<i>Ancylus fluviatilis</i>	— —	3 1	— —	— —	— —
Összesen		7 4	4 1	6 5	5 5	2 —

6	7	8	9	10	S	J	D%	C%				
—	1	1	—	—	—	—	11	11	29,70	40		
—	—	—	1	—	—	—	8	4	21,60	50		
—	—	—	—	4	2	1	10	2	27,00	60		
—	1	—	—	—	—	—	1	—	2,70	10		
—	2	1	—	2	—	—	7	2	18,90	30		
—	4	2	1	—	6	2	1	—	37	19	99,90	—

A fiatal egyedek 51%-át képezik az összpéldányszámnak. Egy-egy kövön átlagosan 4—7 egyed él. A vízfelszínhez közelebb (5—15 cm mélységben) főként *Heptagenia* és *Athripsodes* fajok, a mélyebben fekvő köveken csigák élnek. (A 2. kő 20 cm, a 7., 9., 10. kő 70 cm. mélységből került elő). Az előfordulási hely szerint tapasztalt különbség az egyes állatfajok fényigényének különbözőségével magyarázható. A közösségben több faj vesz részt magas dominanciával. A konstancia értékek figyelembevételével a synusiumot *Theodoxus transversalis*—*Heptagenia flavipennis* fajok jellemzik.

A fajok szempontjából eltérés mutatkozik a mélyebb vízben (11—20. számú kövek, 4. táblázat) és a sekélyebb vízben (1—10. számú kövek, 3. táblázat) lévő kövek között. Legfeltűnőbb, hogy a mélyebb vízben az *Ephemeroptera* és *Trichoptera* faj hiányzik. E két faj helyét puhatestűek foglalják el.

4. táblázat

Sorszám	Faj neve	11	12	13	14	15
1.	<i>Theodoxus transversalis</i>	1	—	1	1	—
2.	<i>Lithoglyphus naticoides</i> var. <i>apertus</i>	—	—	—	—	1
3.	<i>Radix ovata</i>	—	—	—	—	1
4.	<i>Ancylus fluviatilis</i>	—	—	—	—	—
5.	<i>Unio tumidus solidus</i>	—	—	—	—	—
	Összesen	1	—	1	1	1

16	17	18	19	20	S	J	D%	C%					
4	4	1	—	—	—	—	9	7	28,12	60			
—	—	—	—	—	—	—	1	—	3,12	10			
1	1	1	1	—	—	—	2	2	5	5	15,60	40	
5	3	3	3	—	—	1	—	1	16	7	49,92	50	
—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	3,12	10	
10	8	5	4	1	—	1	—	4	3	32	19	99,88	—

A szintközösséget alkotó egyedek 59%-a fiatal, a 11. kő 60 cm-ről, a 12. kő 220 cm-ről, a 16., 17. kő 120 cm-ről a többi 150—160 cm-ről származik. Megfigyelhető, hogy a legnagyobb egyedszám 120 cm mélységből származó kövekről került elő.

A 16., 20. számú kövek a kősarkantyú vízfolyással szemben elhelyezkedő, a 11., 15. számú kövek pedig a kősarkantyú ellenkező oldaláról származnak. Az előkerült 32 egyed közül 24 fordult elő a vízfolyással szemben lévő és csak 8 az ellenkező oldali köveken.

Az egyedek megoszlása (különösen az oxigénigényes *Ancylus fluviatilis*) jól mutatja a kősarkantyú két oldala között az oxigénmennyiségben mutatkozó különbséget.

A synusiumban három fajnak van magas konstanciája. A legmagasabb dominancia és konstancia-értékeket figyelembevéve a synusium a *Theodoxus transversalis*—*Ancylus fluviatilis* fajokkal jellemezhető.

A különböző mélységekből és kőgátokról leírt synusiumok közötti kapcsolatot a fajösszetétel-azonossági és dominancia-azonossági számok mutatják. A konstancia-azonossággal nem számolok, mivel az első kőgáton nem végeztem 10 mintavételt.

A százalékban megadott azonossági számok alapján a két felszíni közösség (2—3. táblázat) fajokban és tömegkarakterisztikában is igen nagyfokú hasonlóságot mutat. A fajösszetétel-azonosság 71,42%, a fajösszetétel-különbség csak 29,58% a 2—3. táblázatban leírt közösségek között. A dominancia-azonosság 57,65%, a dominancia-különbség pedig 42,35%. A két közösséget nem azonos számú minta alapján vizsgáltam, ezért nem kísérlem meg e közösségek azonosítását.

Más a helyzet a 3. és 4. táblázatban leírt közösségek között. A fajösszetétel-azonosság és a dominancia-azonosság (42,85%, illetve 48,60%) alacsonyabb számértékeket mutat, a fajösszetétel-különbség és a dominancia-különbség számértékeinél (57,14% és 51,29%).

A kapott számértékekből megállapítható, hogy a vízmélység differenciálja a közösségeket. Közrejártszik a különbség kialakulásában a *Heptagenia* és *Athripsodes* fajok puhatestűektől eltérő igénye.

Két faj mindhárom leírt synusiumban egyaránt magas dominancia és konstancia értékeket mutat. E fajok az *Ancylus fluviatilis* és *Theodoxus transversalis*. Bár a különböző synusiumokban karakterisztikáik változnak, cönológiai affinitásukat a különböző mélységszintekben is megtartják. Ezért a leírt synusiumokat *Ancylus fluviatilis*—*Theodoxus transversalis* típusú szocionba sorolom.

### Az eredmények értékelése

A kisari Tisza-híd melletti két kősarkantyún végzett gyűjtéseim alapján a következő megállapításokat tehetem:

A leírt közösségeket az alacsony faj- és egyedszám jellemzi. Az alacsony faj- és egyedszám kialakulásában nagy szerepet tulajdonítok: a Felső-Tisza magas oxigéntelítettségének, a gyakori vízszintingadozásoknak (.1 táblázat), a kövek nagyfokú beiszapolódásának, mint a megtelepedést elősegítő és gátló tényezőknek.

A kisari kősarkaniyúkon olyan fajokat is találni, melyek a folyó forrásvidékén is előfordulnak. E tény a Tisza felsőszakasz jellegéből következik. (A vizsgált Tiszaszakasz szaprobitása ugyanis megegyezik a forrásvidékek szaprobitásával). A folyó forrásvidékén is előforduló fajok: a *Theodoxus transversalis*, *Ancylus fluviatilis* és a *Heptagenia flavipennis*.

A Tisza faunájára nézve különösen érdekes és új az *Ancylus fluviatilis* előkerülése.

A kősarkantyún élő közösségeket az *Ancylus fluviatilis*—*Theodoxus transversalis* fajok által jellemezhető szocion típusba soroltam. E közösség típust felépítő synusiumok fajösszetételét a vízmélység befolyásolja.

A köveken megtelepedő fajok állandósulnak. A közösségek stabilitását a synusiumok szerkezete is elárulja. Hiányoznak a kondominans fajok. A közösségek stabilitását mutatják még: az 50% feletti fiatal egyedszám, a 3—4. táblázatban leírt

közösségek esetében a közel azonos össz-fajszám, valamint a konstans-dominans fajok házméreteinek (életkorának) változatossága.

A közösségekben a *Theodoxus* és *Ancylus* fajok konstans-dominanssá válását a Felső Tisza gyakori vízszintingadozása ellenére elősegíti a nevezett fajok mozgási készsége.

## IRODALOM

- [1] BALOGH J.: A zoocönológia alapjai. Budapest, 1953.
- [2] BRAUER, A.: Die Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 5—6., Trichoptera. Jena, 1909.
- [3] BÁBA, K.: Malakozönologische Zonenuntersuchungen im Toten Tiszaarm bei Szikra. Tiscia, 3., 1967.
- [4] DAHL, F.: Die Tierwelt Deutschlands. 19, Ephemeroptera. Jena, 1930.
- [5] EHRMANN, P.: Die Tierwelt Mitteleuropas. Mollusken. I, 1934.
- [6] ENGELHART, W.: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Stuttgart, 1955.
- [7] FRÖMMING, E.: Biologie der Mitteleuropäischen Süßwasserschnecken, Berlin, 1956.
- [8] GEYER, D.: Unsere Land-und Süßwasser-Mollusken. Stuttgart, 1909.
- [9] HORVÁTH A.: Adatok a Tisza folyó puhatestű faunájának ismeretéhez. Acta Zoologica, II., 1—4. 1943.
- [10] HORVÁTH, A.: Die Molluskenfauna der Theiss. Acta Univ. Szegediensis, I., 1—4., 1955.
- [11] HORVÁTH, A.: Kurzbericht über die Molluskenfauna der zwei Tisza-Expeditionen im Jahre 1958. Opusc. Zool. IV., 2—4., 1962.
- [12] JOACHIM, J.: Limnofauna Europaea. Jena, 1967.
- [13] KOPPÁNYI T.: Zoocönológiai felvételek eredményeinek számszerű összehasonlítása. Állattani Közlemények, LIV., 1—4., 1967.
- [14] LOŽEK, V.: Klič československých Měkkýšů. Bratislava, 1956.
- [15] LIEBMANN, H.: Handbuch der Frischwasser und Abwasser-Biologie. Band I., Jena, 1962.
- [16] PÁSZTÓ P.: Duna vízminőség vizsgálata. VITUKI kiadványa. Budapest, 1963.
- [17] Soós L.: A *Theodoxus fluviatilis* L. (Gastropoda, Prosobranchiata) állítólagos előfordulása a Tiszában. Állattani Közlemények, LII., 1—4., 1965.
- [18] Soós L.: A Kárpát medence Mollusca faunája. Budapest, 1943.
- [19] UHERKOVICH, G.: Das Leben der Tisza IX. Über die Algevegetation der Oberen-Tisza (Theiss) in den Jahren 1958. und 1959. Acta Univ. Szegediensis, VI., 1—4., 1960.
- [20] VÁSÁRHELYI, L.: Beiträge zur Schneckenfauna der Tisza. Acta Univ. Szegediensis, IV., 1958.

## СОЖИТЕЛЬСТВО ЖИВОТНЫХ ДВУХ ТРАВЕРСАХ НА ТИСЕ

К. Баба

На основе собрания, сделанного на двух траверсах моста на Тисе у Кишар, возможно дать следующие выводы:

1. Автор нашёл немного число сожительства видов.
2. В образовании немногочисленных видов и особей а также в составе видов значительную роль придаю как факторам, содействующим и задерживающим оседания, большой насыщенности с кислородом Верхней-Тисы (I. табл.)
3. В составе сожительства участвуют виды, питающиеся водорослью, наплывом и трухой [2, 4, 7].
4. Часть видов находится и на истоке. Эти виды — *Theodoxus transversalis* O. F. MÜLLER *Ancylus fluviatilis* O. F. MÜLLER, *Heptagenia flavipennis* DUF. Для фауны Тисы особенно интересно нахождение *Ancylus fluviatilis* Сожительства на траверсах можно отнести к типу-социону, характеризующему видами *Ancylus fluviatilis* — *Theodoxus transversalis*.
5. Стабильность социона показывают отсутствие кондоминентных видов приблизительно тождественное число всех видов, % -ая пропорция молодых видов и различные размеры (время жизни) константных доминантных видов.

## DIE TIERZÖNOSEN VON ZWEI STEINBUHNEN IN DER TISZA

Von  
K. Bába

Die an der Tisza-Brücke bei Kisar auf zwei Steinbuhnen angestellten Sammlungen lassen folgendes feststellen:

1. Es fanden sich Zönosen mit geringer Artenzahl.
2. In der Gestaltung der niedrigen Arten- und Individuenzahl, sowie der Zusammensetzung der Zönosen wirken folgende Faktoren mit: die hohe Sauerstoffsättigung der Oberen Tisza, die häufigen Wasserstandschwankungen (Tabelle 1.), die hochgradige Verschlammung der Steine als die Niederlassung fördernde und hemmende Faktoren.
3. Im Aufbau der Zönosen nehmen Algen Detritus bzw. Fäulnisstoffe fressende Arten teil [2,4,7.]
4. Ein Teil der Arten kommt auch im Quellgebiet des Flusses vor, diese Arten sind: *Theodoxus transversalis* O. F. MÜLLER, *Ancylus fluviatilis* O. F. MÜLLER und *Heptagenia flavipennis* DUF. Für die Fauna der Tisza ist besonders das Auftauchen von *Ancylus fluviatilis* interessant. Die auf den Steinbuhnen lebenden Zönosen sind dem durch die *Ancylus fluviatilis*-*Theodoxus transversalis*-Arten charakterisierbaren Socion-Typ einzuordnen.
5. Die Stabilität des Socion ist angezeigt durch das Fehlen kondominanter Arten, das prozentuelle Verhältnis der jugendlichen Individuen sowie durch die verschiedenen Grössenverhältnisse (Lebensalter) der konstant-dominanten Arten.





# A TISZA HULLÁMTERÉN TERMESZTETT KUKORICA FAJTÁK TRÁGYÁZÁSI KÍSÉRLETEINEK TAPASZTALATAI

Írta: IVANICS JÁNOS

Az árhullám levonulása után kedvező lehetőségek adódnak a mezőgazdasági növénytermesztésre. A termesztett növények közül azonban fontos, hogy olyan növényfajtát válasszunk ki termesztésre, amelyik a zöldsár következtében lerövidített időszak ellenére is beérik, termesztése gazdaságos és gépi betakarítása megoldható. A Tisza középső és déli szakaszán így Csongrád megyében a Tisza hullámterének mezőgazdasági művelésre alkalmas részein főleg kukorica termesztéssel foglalkoznak.

## Az irodalom rövid áttekintése

A kukorica hazai irodalma az utóbbi időben rendkívül bőséges és változatos. A kukorica termesztésével kapcsolatos fontosabb irodalmat időrendben sorolom fel.

Magyarországon SIGMOND és FLODERER [1] közölt először részletekbe menő kísérleti anyagot a kukorica N-P- és K-felvételéről. Az első beltenyésztéses hibrid kukoricának tápanyag felvételét FERENCZ [2] tanulmányozta. Elemzése szerint a kukorica augusztus 24-re a kálium 100%-át felvette, nitrogénből 74%, a foszforból 56% került felhasználásra. SURÁNYI [3] szerint a műtrágyák hatása a kukorica alá meglehetősen bizonytalan. LATKOVICSNÉ [4] négy éven keresztül vizsgálta a foszfor műtrágya adagolását, de nem kapott egyértelmű termésnövekedést. Az utóbbi években végzett kísérletei szerint a kukorica esetenként jobban meghálálja a kálium-, mint a foszfor műtrágyázást. RAJKI [5] közlése szerint az USA-ban a kukorica fejtrágyázását a második kapáláskor végzik, amikor a növények magassága 30—35 cm. GYÖRFFI [6] három évi kísérlete alapján megállapította, hogy a kukoricaállomány sűrűségével nő a műtrágyák hatékonysága.

## A téma célkitűzése, feladata

Egy korábbi közleményben [7] foglalkoztam a hullámtér mezőgazdasági hasznosításával, s ebben 13 fajta kukorica fenológiai vizsgálatát végeztem el mikro-meteorológiai megfigyelésekkel összekapcsolva a Tisza hullámterén.

Dolgozatomban a hullámtéri kukoricatermesztés műtrágyázási kérdéseiről és szervestrágyázási eredményeiről számolok be. E kérdés tanulmányozása azért fontos, mert hiányzanak e témakörben a kutatási eredmények, holott itt a termesztés kidolgozása népgazdaságilag is jelentős.

## A kísérleti munka ismertetése

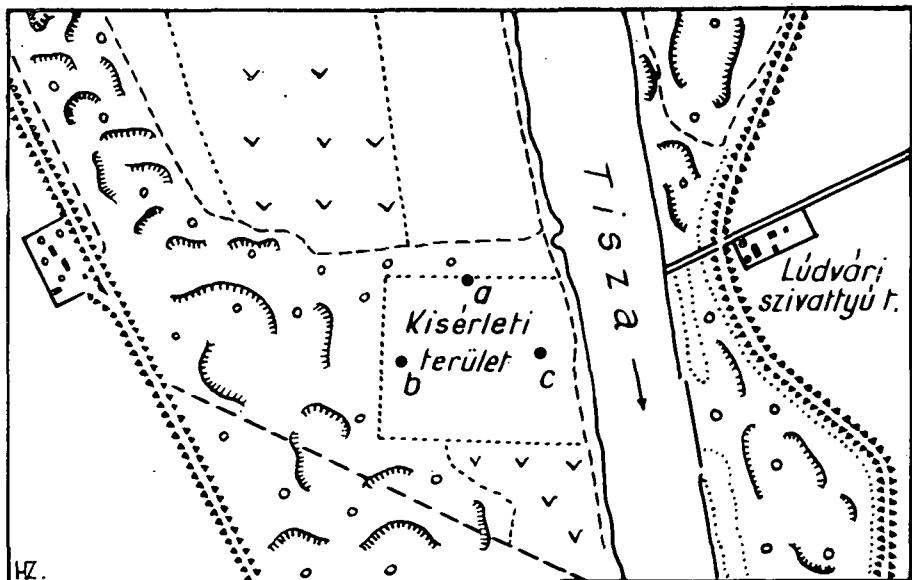
A téma megoldása érdekében a kísérletet 1965—66—67-es években állítottam be a Hódmezővásárhelyi Állami Gazdaság Atkaszigeti Üzemegységében (1. ábra).

A kísérletben a rövid tenyészidejű Szegedi 71-es kukoricát termesztettem, az első és második évben Martonvásári 40-es fajta is szerepelt. A hullámtéri gazdálkodásnál a legrövidebb tenyészidejű fajták jöhetnek számításba, mivel a talajelőkészítés és a vetés csak az árhullám levonulása után 5—8 nappal lehetséges.

Az árhullám levonulása	Talajelőkészítés megkezdése	Vetés időpontja
1965. május 30-án	június 4-én	június 6-án
1966. május 1-én	május 6-án	május 8-án
1967. május 7-én	május 12-én	május 15-én

**Talajjellemzés.** A művelt réteg pH értéke 7,8 ARANY-féle kötöttsége 61, humusztartalom 2,20, három órás kappilláris vízemelése 130 mm. A talajkötöttségi értékek ezek szerint nehézagyg értéket mutatnak, azonban a magas érték a magas iszapfrakciónak tulajdonítható. A felvehető foszfortartalommal közepes, míg káliummal bőven ellátott a talaj. Nitrogén ellátottsága a gyakori elöntés következtében nem kielégítő.

**Időjárás.** A kísérlet éveinek időjárása kedvező volt a kukoricatermesztésre. Az első évben 228 mm, a második évben 196 mm, a harmadik évben 242 mm csapadék volt. A vetés és a kelés időszakától eltekintve a csapadék időbeni eloszlása az egyes fejlődési szakaszok alatt kedvezőnek mondható. Megfigyeltem, hogy a hullámtéren a nappal és éjszaka változásával derült időjárás esetén erős harmatképződés megy végbe. Ez aránylag magas hőmérséklet mellett is képződik, mert még 15–18 °C között is tapasztaltam harmatképződést. A hullámtéren így kialakult kedvező nedvességi viszonyok igen gyors fejlődésre serkentették a kísérleti állományt.



1. ábra

**Talajelőkészítés.** Az árhullám levonulása után száraz napos idő esetén 5–6 nap múlva meg lehetett kezdeni a talajművelést. A talaj lazítását egyenirányú tárcsával 15 cm mélységig végeztük el. A szervestrágya alászántása ősszel október végén történt 25 cm mélységben U 28-as erőgépre szerelt 2-es ekével. Tavasszal a szervestrágya alászántása 25 cm mélységig történt a fent közölt módszer alapján.

## A kísérlet beállítása

Kísérleteimben a szerves és szervetlen trágyák termésmnövelő hatását vizsgáltam. A kísérletet 8 kezeléssel, véletlen blokk elrendezéssel 8 sorozatban állítottam be 100 m<sup>2</sup>-es parcellákon.

A kísérletben a következő kezelések szerepeltek:

### Szervestrágyázás:

1. Ø trágyázatlan,
2. 160 q/kh ősssel alászántva,
3. 160 q/kh tavasszal alászántva.

A kísérletben felhasznált istállótrágya 1965-ben 0,5% N-t, 0,3% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-ot, 1966-ban 0,55% N-t, 0,35% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-t, 1967-ben pedig 0,65% N-t, 0,40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-t tartalmazott.

### Műtrágyázás:

1. Ø trágyázatlan,
2. „P” 100 kg/kh,
3. „P” 250 kg/kh,
4. „K” 100 kg/kh,
5. „K” 200 kg/kh,
6. „K” 100 kg/kh.

### Az istállótrágyázás terméseredményei, q/kh

Kísérleti év	Ø	K e z e l é s e k	
		ősssel 160 q	tavasszal 160 q
1965.	41,30	42,50	43,12
1966.	41,05	41,60	42,80
1967.	43,10	43,55	44,37

A kapott eredmény alapján megállapítható, hogy a szervestrágyázás a hullám-terti talajon nem gazdaságos. Az ősssel bedolgozott trágyában megindul a bomlás, a talajélet is megindul a fagyok beáلتáig. A tavaszi árhullám hatására viszont a talajélet megszűnik. A tavaszi trágyázásnál már mutatkozik jelentősebb termésmnövekedés, ami azzal magyarázható, hogy az istállótrágya a vegetáció ideje alatt elbomlik és hatóanyagának egy részét a növény felhasználja.

**Foszfortrágyázás.** A kukorica egész tenyészideje alatt harmónikusán táplálkozik foszforral. A foszfornek nemcsak a fejlődés, hanem főleg az érés időszakában van jelentősége. Foszforhiányra mutat, ha a kukorica rendellenesen sötétzöld színű, fellépő hiány hátrányosan befolyásolja a kukorica vízfogyasztását a növény szára gyengén fejlődik. Fokozott hátrányt jelent a megporzás után a szemek fejlődésénél és egyenetlen beérést eredményez.

Adagolása a kukorica alá megfigyelésem szerint termésmnövekedést nem jelentett.

### A foszfortrágyázás eredményei, q/kh

Kísérleti év	Ø	K e z e l é s e k	
		Összel trágyázott 100 kg/kh	200 kg/kh
1965.	41,30	41,30	42,05
1966.	42,05	42,24	41,38
1967.	43,10	43,07	44,42

Ez annak tulajdonítható, hogy a hullámtér talaja elegendő foszformennyiséggel rendelkezik. A foszfor hatására a kukorica korábban beért. A 100 kg foszfor adagolása esetén két nappal, 200 kg műtrágya adagolása esetén 5 nappal korábban ért be a kukorica. A korai beérés jelentős a hullámtéri gazdálkodásnál, mivel a tenyészidő ezáltal lerövidül.

**Káliumtrágyázás.** A kukorica káliumigénye aránylag nagy. Szerepe főleg a harmonikus táplálkozás, egyenletes fejlődés biztosításában van. Káliumhiányban szenvedő kukoricák vízfogyasztása lényegesen nagyobb, betegségekkel szembeni ellenállókéességük pedig csökken. Hiánya a kukorica növényen könnyen felismerhető, mert a levéllemezen kívülről befelé haladó sárgulásos barnulás mutatkozik, különösen a levél csúcán, ami azután fokozatosan száradásnak indul, ostoros lesz. Kimutatták, hogy a káli műtrágya alkalmazása esetén a szövetek lassabban öregednek, a szár tovább zöld marad és ellenáll a megdőlésnek.

*Káliumtrágyázás eredménye, q/kh*

Kísérleti év	Ø q/kh	K e z e l é s e k	
		Trágyázott parcella összel 150 kg/kh	tavasszal 150 kg/kh
1965.	41,30	41,40	41,35
1966.	41,05	42,54	42,29
1967.	43,10	43,61	43,48

Magkukorica termésknél a három évi kísérletek csak lényegtelen termésktöbbletet eredményeztek. A hullámtér talaja tehát felvehető káliumból bőven ellátott. A káliumhiányra jellemző jellegzetes tünetek a kísérleti növényeknél nem fordultak elő.

**Nitrogéntrágyázás.** A nitrogén nélkülözhetetlen a növény fejlődéséhez. A kukorica ezt kizárólag a talajból veszi fel. Ha nem áll a talajban megfelelő mennyiségben rendelkezésre, a növény szára gyengébb és vékonyabb. Levele világos sárgászöld színezetű. Felvétele a tenyészidő alatt egyenletes.

A kísérletben a kukorica nitrogénnel való trágyázása jelentős termésktöbbletet eredményezett.

*A kísérlet során alkalmazott nitrogén mennyiségek*

Kezelések	Alkalmazott mennyiség kg/kh	Termés q/kh
Őszi	50	43,40
szántással	100	46,20
alászántva	150	52,70
alászántva	200	56,12
Kontroll		42,05
Tavaszi simítózás után befogasolva	50	43,40
„	100	46,60
„	150	52,30
„	200	56,60
Kontroll		43,00

**Következtetés.** Lényeges különbség az őszi és tavaszi műtrágyázás között nem mutatkozik. A hullámtér talaja nitrogénben szegény, ezért gazdáságosnak látszik nagyobb mennyiségű nitrogén műtrágya alkalmazása.

Nitrogén fejtrágyázás 100 kg/kh mennyiségben

Alkalmazás ideje	Termés q/kh
Tavasszal vetés előtt	46,76
Vetésre rászórva (száraz időben)	47,17
Egyeléskor mellészórva	49,31
Címerhányáskor közészórva	42,60
Kontroll	42,—

A fejlődés elején a kukorica a pétisót jól és gyorsan hasznosította (13—14%-kal több termés). Virágzaskor, címerhányáskor adott nitrogén fejtrágya már hatásalannak bizonyult. A hullámtéri természetnél különösen a nitrogén fejtrágyázásnak van jelentősége, amelyet a kukorica egyelése után célszerű alkalmazni. Ügyelnünk kell, hogy nedves növényre ne szórjuk, mert a kukorica hajtást leperzseli.

### Összefoglalás

A Tisza hullámterének hasznosításában a rövid tenyészidejű Szeged- 71-es és a Martonvásári 40-es kukorica jöhet számításba.

A szervestrágyázásnak gyakorlati jelentősége nincsen, mivel az árhullám jelentős mennyiségű iszapréteget rak le, mely szerves anyagban gazdag.

A hullámtér talaja felvehető káliumból bőven ellátott. 100 g talaj 23,0 mg felvehető káliumot tartalmaz. Káliműtrágya felhasználása ezért nem szükséges.

Foszforműtrágya felhasználásával a termés hamarabb beérik. Jelentősége a hullámtéri természetnél a növény tenyészidejének lerövidítésének szempontjából kedvező.

Nitrogén műtrágya felhasználásával a termés lényegesen növekedett. A kísérleti adatok alapján a tavaszi talajelőkészítési munkák, valamint a kukorica 4—5 leveles korban nitrogénnel történő fejtrágyázásával jelentős terméstopplett érhető el.

### IRODALOM

- [1] SIGMOND E., FLODERER S.: Tanulmány a tengeri fejlődéséről és táplálkozásáról. Az Országos magyar Királyi Növénytermesztési Kísérleti Állomány 1904. évi kísérleteinek eredménye. Budapest, 1906, 440—500.
- [2] FERENCZ V.: A kukorica növény tápanyaggazdálkodásának tanulmányozása. Kukoricatermesztési kísérletek 1958—1960. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1958.
- [3] SURÁNYI J.: A kukorica és termesztése. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1957.
- [4] LATKOVICS GY.-NÉ.: Adatok a foszforműtrágyázás problémáihoz. Agrokémia és talajtan. 1962, 11, 1,3—10.
- [5] RAJKI S.: Kukoricatermesztés az Egyesült Államokban. Magyar Mezőgazdaság, 1959.
- [6] GYÖRFFI B.: A kukorica állományrűrségének hatása a műtrágyák érvényesülésére. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1962.
- [7] ANDO M., IVANICS J.: Adatok a Tisza hullámtere gazdasági hasznosításához. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleménye, 1964.

## ОПЫТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА УДОБРЕНИЯ ВИДОВ КУКУРУЗ, РАЗВОДИМЫХ НА ПОЙМЕ ТИСЫ

*Я. Иванич*

При воспользовании поймы Тисы в расчёт входят кукурузы Сегедский-71 и Марош-вашарный-40.

Органическое Удобрение практического значения не имеет, так как приливная волна отложит значительное количество в органических веществах богатых илстых слоев.

Почва поймы обильно снабжена с кальцией. 100 гм почвы содержит 23,0 мг усвояемых калций. Применить калийную туку не надо.

Применив фосфорное удобрение урожай раньше созревает. Значение фосфорного удобрения состоит в сокращении вегетационного периода.

Пользование азотного удобрения урожайность значительно поднимает. По данным опытов устанавливается, что подкромка с азотным удобрением во время весных подготовительных работ, а также когда кукуруза покрыта с 4—5 листьями, приносит прибавку урожая.

## ERFAHRUNGEN IN VERBINDUNG MIT DÜNGUNGSVERSUCHEN BEI DEN IM INUNDATIONSRAUME DER TISZA ANGEBAUTEN MAISSORTEN

Von

*J. Ivanics*

Nur Nutzbarmachung des Inundationsraumes der Tisza können die Maissorten „Szegeder 71“ und „Martonvásárer 40“ mit ihrer kurzen Vegetationsperiode in Betracht kommen.

Düngung mit organischem Dünger ist praktisch bedeutungslos, da das Wasser eine beträchtliche Schlammsschicht ablagert, die reich an organischen Stoffen ist.

Der Boden des Wellenraumes ist mit aufnehmbarem Kalium reichlich versorgt: 100 g Boden enthalten 23,0 mg aufnehmbares Kalium. Anwendung von Kali-Kunstdünger ist überflüssig.

Phosphor-Kunstdünger bewirkt schnelleres Reifen der Frucht-Seine Bedeutung liegt im Falle einer Bebauung des Wellenraumes in der Abkürzung der Vegetationsperiode der Pflanzen.

Verwendung von Stickstoff-Kunstdünger zeitigte wesentliche Erhöhung des Ernteertrages. Im Sinne der Versuchsdaten hat Düngen mit Stickstoffdünger anlässlich der frühjährlichen Bodenvorbereitungen und zur Zeit, wenn die Maispflänzchen 4—5 Blätter haben, eine wesentliche Erhöhung des Ernteertrages zur Folge.

## AZ ÁLLATTENYÉSZTÉS EREDMÉNYESSÉGE ÉS AZ ÁRUTERMELÉS GAZDASÁGFÖLDRAJZI VONATKOZÁSAI CSONGRÁD MEGYÉBEN A II. ÖTÉVES TERV (1961—1965) IDŐSZAKÁBAN

Írta: MOHOLI KÁROLY

Csongrád megye a Dél-Alföld és egyben a távlati tervezésben szereplő „Szegei körzet” központi fekvésű része. A Tisza két oldalán csaknem szimmetrikusan fekszik. Területe 4264 km<sup>2</sup>, lakossága 436,435 1966-ban.

Csongrád megyében az egyes termelési ágak differenciálódása a feudalizmusban valósult meg és főként a földrajzi környezetből adódó eltéréseket eredményezett. A földrajzi munkamegosztás kialakulásában azonban a természeti adottságok mellett döntő mértékben kifejezésre jutottak a társadalmi tényezők. De a feudalizmus évszázadain keresztül elsősorban a termelői önállásra való törekvés valósult meg, éppen ezért csak ott emelkedtek magasabb színvonalra az egyes termelési ágak, ahol a természeti adottságok különösen kedveztek és nagyobb szükséglet mutatkozott. A szélesebb körű árutermelés az állattenyésztés vonatkozásában csak a XIX. század második felében a szántóföldi takarmánytermesztéssel kapcsolatban alakult ki. A korábban vezető szerepet betöltő külterjes ágak mindjobban háttérbe szorultak és az istállózó állattenyésztés uralkodó jelentőségűvé vált.

A belterjes állattenyésztés általánossá válásával átalakult a mezőgazdasági termelés szerkezete is. A növénytermesztésből származó bruttó érték túlsúlya egyre jobban csökkent. A felszabadulási követő tervgazdálkodás folyamán pedig a növénytermesztés és állattenyésztés közel azonos jelentőségűvé vált. Ma az életszínvonal általános emelkedésével az állattenyésztés szerepe tovább növekszik. A modern táplálkozásban a koncentráltabb, biológiailag értékesebb tápanyagok iránti kereslet emelkedik és ez az állattenyésztés fokozott fejlesztését kívánja.

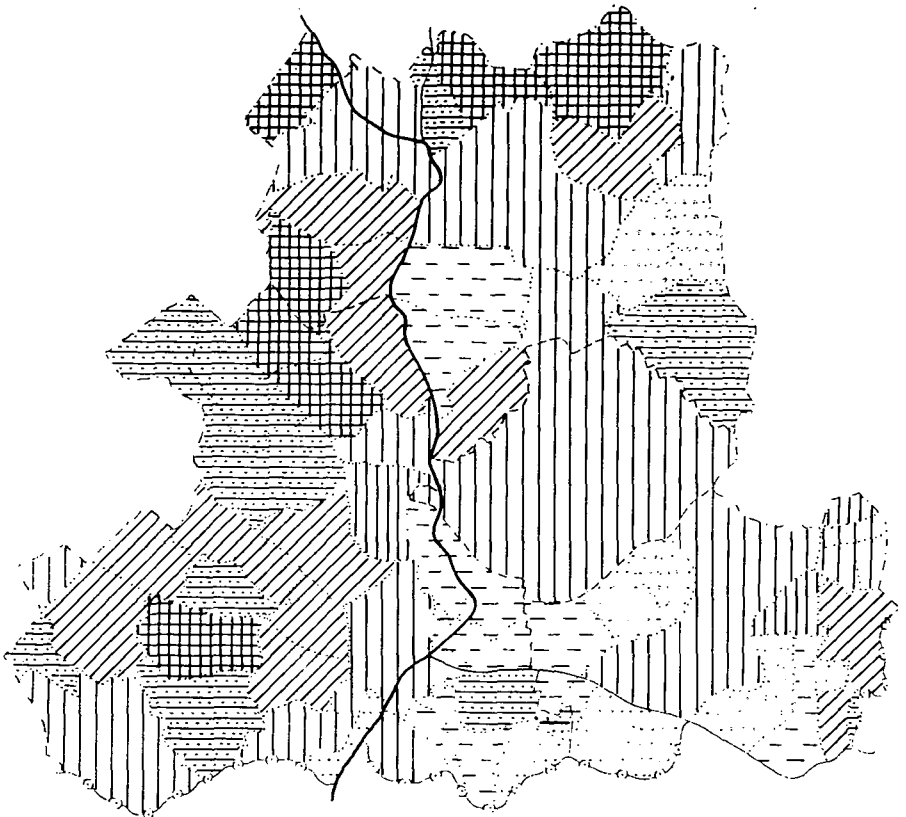
A magasabb szintű feladatok teljesítését a termelés jelenlegi színvonala, — annak ellenére, hogy az állatlétszám és a termelési hozam egyaránt emelkedett, — még nem elégíti ki. Erre utal az is, hogy az állattenyésztés a mezőgazdaságilag művelhető összes terület 51%-ról a mezőgazdasági termelés összértékének csak 41%-át szolgáltatja. Ez a nagy eltérés egyrészt a rétek és legelők gyenge terméshozamával, a szántóföldi takarmánytermesztés hiányosságával, másrészt az állatállomány színvonalbeli elmaradásával kapcsolatos. A helyzet azonban a fenti összevetés ellenére sem alapvetően kedvezőtlen, mert a rétek, de főként a legelők nagy része a minőségileg leggyengébb talajokon összpontosul, így természetes, hogy alacsonyabb értéket adnak. Ezzel kapcsolatban azonban felmerül a rétek és legelők állagának feljavítása, az értékesebb szántóföldi takarmánynövények nagyobb arányú termesztése. Mielőbb szükségessé válik az állatállomány minőségi feljavítása is. 1960-ban a tehénállomány 17,8%-a, a kocaállomány 4,3%-a, volt csupán törzskönyvezve, illetőleg minőségi ellenőrzés alatt. 1965-ig az évi fejlődés üteme csak 1, illetőleg 1,5%-ot ért el, ezért még a II. ötéves terv végén is alacsony volt a minőségi ellenőrzés foka (22,3%, illetőleg 14,1%).

A megyei állattenyésztés kisebbfokú elmaradása a történelmi fejlődéssel is kapcsolatos. A Dél-Alföldön a termelési specializáció elsősorban a szántóföldi növénytermesztésben alakult ki. Az állattenyésztés kiegészítő jellegűvé vált. Kiemelkedő szerepet csak a Békés-csanádi löszhát jellegzetes kukoricatermesztő területén ért el a sertésenyésztés, míg az állattenyésztés többi ága nem emelkedett az átlag fölé.

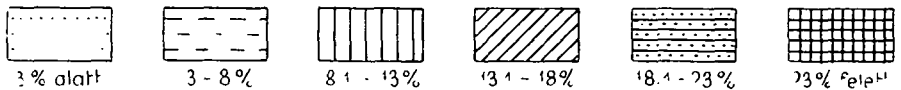
A két világháború között a nyugati piacokon keresetté vált a baromfihús és ez kedvező hatást gyakorolt a baromfitenyésztésre. A tanyás települések mellett a baromfiak nagyszerűen értékesítették a különböző hulladékokat, magvakat, és az alacsony termelési költség nagyobb lehetőséget nyújtott az exportra, miáltal a magyar baromfi az osztrák, német, angol piacokon számottevő tényezővé vált.

A II. világháború során az állatállomány nagy veszteségeket szenvedett. Viszonylag gyorsan sikerült helyreállítani a háború előtti létszámot a sertés- és baromfitenyésztés terén, de hosszabb időt vett igénybe a szarvasmarha- és juhállomány kiegészítése, majd növelése. A lóállomány jelentős fejlődése ellenére sem érte el a háború előtti szintet, később a technika fejlődésével szerepe háttérbe került.

Ma Csongrád megye állattenyésztése elsősorban a földrajzi munkamegosztásban betöltött szerepének megfelelően értékelhető. Jelentőségét az adja meg, hogy az országos állati termék árualaphoz milyen mértékben járul.



A rétek és legelők aránya az összterület %-ában



Mivel a növénytermesztés több terméke nem válik közvetlen áruvá, hanem az állattenyésztésen keresztül értékesül, ezért a megyék többségében az állattenyésztés értéke meghaladja a növénytermesztését. *Csongrád megye nagyon változatos mezőgazdasági termelése következtében olyan helyzet alakult ki, melyben a két fő ág közel azonos szerepet tölt be. Ez a kiegyenlítődés a belterjes növénytermesztési ágak előretörésével különösen a II. ötéves terv időszakában érvényesült. Ha a szőlő és gyümölcs-termés kedvező volt, akkor az árutermelésben, a növénytermesztés értéke meghaladta az állattenyésztését. Összehasonlítva Békés megyével érdekes különbség állapítható meg. Békésben az állattenyésztés bruttó értéke 45%, de az árutermelésben való*



részesedése 62%-os. A nagyarányú eltérés szoros kapcsolatban van a művelési ágak megoszlásával és a szántóföldi növénytermesztési ágak arányával. Békésben bár az 1 kh-ra jutó árutermelés aránya országos viszonylatban kiemelkedő, a belterjesebb ágak Csongrád megyéhez viszonyítva kevésbé érvényesülnek (1. táblázat).

1. táblázat

Csongrád megye növényi és állati termékeinek aránya az árutertermelésben  
1961—1965 között  
(1959. évi változatlan áron millió Ft-ban)

Év	Növényi term.	%	Állati term.	%	Összesen
1961	664	51,1	635	48,9	1,299
1962	624	47,2	699	52,8	1,323
1963	800	52,5	721	47,5	1,521
1964	842	53,9	718	46,1	1,560
1965	720	45,8	852	54,2	1,572

A táblázatból kitűnik, hogy öt év átlagában csaknem azonos volt a növénytermesztés és állattenyésztés árutertermelési értéke. Az állattenyésztés egyenletesebb fejlődése mellett az időjárási viszonyok következtében adódó kilengések főként a növénytermesztésben tükröződnek. Az árutertermelés egészének fejlődési üteme kedvezőnek mondható, annak ellenére, hogy 1965. évi eredmény csak 18%-kal haladta meg a tervidőszak kezdetét.

Az állattenyésztés bruttó termelési értéke nagymértékben függ az állatállomány létszámától. Ezért szükséges annak megállapítása is, hogy a megye milyen arányban részesedik az országos állományból és hogyan oszlanak meg az egyes ágak. Csongrád megyében (az összterület 4,6%-a) van az ország állatállományának 5,3%-a. Ez a számosállatban kifejtett arány ugyan nem jelent magas részesedést, de az állomány összetételét elemezve kedvezőbb helyzet adódik. Itt ugyanis a számosállatrészesedésben legnagyobb tényezőként szereplő szarvasmarhatenyésztés csak közepes jelentőségű, helyette a sertésé a vezetőszerep. A szarvasmarhaállomány csak a területi részesedésnek megfelelő, a lakosághoz viszonyítva határozottan alacsony (2. táblázat).

2. táblázat

Csongrád megye állatállománya a II. ötéves terv idején az országos állomány arányában

	Megyei állomány db	Országos állomány %-a
Szarvasmarha	86 238	4,6
Sertés	384 860	6,1
Ló	23 940	7,4
Juh	176 006	5,3

A loállomány viszonylag magas aránya a teljes állomány vonatkozásában — csekély száma következtében — nem jelentős. A 7,4%-os részesedés egyben a gépesítettség hiányosságára enged következtetni. Az országos állatállományból való nagyobb részesedésével a baromfiállomány tűnik ki. Főleg a külterjes viszonyok között nagyon eredményesen tenyészthető pulykaállomány szerepel magas értékkel. A tyúkfélék és a liba alig 1%-al múlja felül a területnek megfelelő arányt (3. táblázat).

3. táblázat

Csongrád megye baromfiállománya a II. ötéves terv idején az országos állomány arányában

	Megyei állomány ezer db	Országos állomány %-a
Tyúkfélék	1341	5,3
Liba	45	5,8
Kacsa	32	4,0
Pulyka	23	11,1

Az állatállomány számszerű alakulása mellett az állomány szerkezeti változásai is nagy jelentőségűek. A háború előtti évekkel összehasonlítva jellemző a szarvasmarhaállomány folyamatos növekedése, és a juhállomány háromszorosa való emelkedése. A sertésállomány rohamos csökkenése főként az utóbbi öt évre jellemző. Ezzel egyidejűleg mindhárom állatfaj aránya emelkedett (4. táblázat).

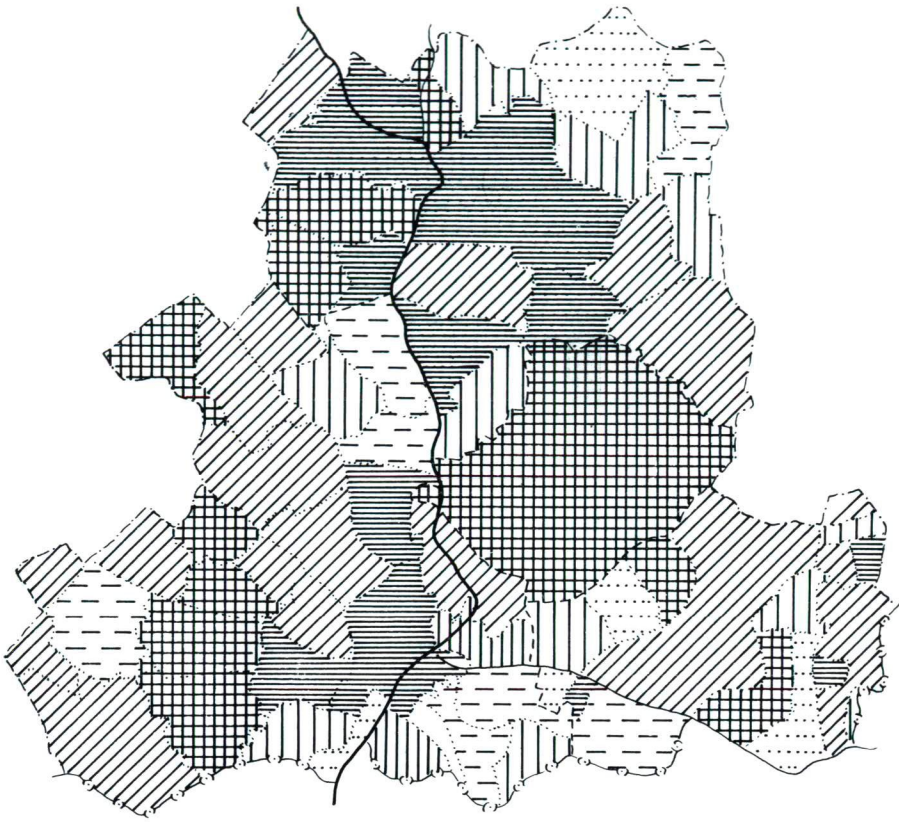
4. táblázat

Csongrád megye állatállományának számszerű és szerkezeti változásai

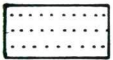
Állatfaj	1935 év 1000 db	Összesen sz. állat %-ában	1960 év 1000 db	Összesen sz. állat %-ában	1965 év 1000 db	Összesen sz. állat %-ában
Szarvasmarha	72,4	39,8	79,9	43,5	88,8	50,3
Sertés	263,7	20,8	343,7	26,3	344,7	27,8
Ló	65,2	36,2	43,2	24,3	20,1	11,3
Juh	65,7	3,2	120,1	5,9	210,7	10,6
Összes						
Sz. állat	144,9	—	146,4	—	141,4	
100 kh						
Mg. ter, jutó sz. állat	21,1	—	22,6	—	24,4	

A 100 kh mezőgazdaságilag művelt területre jutó összes számosállatszám csak keveset változott. Ez viszont a nagy számosállatértéket képviselő loállomány csökkenésével kapcsolatos, ami egyébként pozitív jelenségként értékelhető.

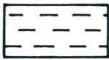
*Az állatállomány földrajzi megoszlása és a számosállatsűrűség területi értékei eltérőek.* Erős befolyásoló tényezőként hat az állomány összetétele. A háború előtti években magas arányú volt az igaerőállomány. *Jelen viszonyok között a haszonállatok kerültek előtérbe, de a gépesítés fokának megfelelően nagy eltérések adódnak. Azokon a területeken, ahol a gépesített nagyüzemi szántóföld művelés van túlsúlyban, az állománysűrűség csökkent, jóllehet a haszonállatok száma emelkedett.* Ugyancsak negatív változás következett be ott is, ahol főként a juhállomány növekedett. Az erősen tagolt, homoki növénytermesztő területen viszonylag magas loállomány maradt, ami kedvezően befolyásolja az állatsűrűséget. Ugyanitt a sok háztáji gazdaság szarvasmarhaállománya hat pozitívan. A tiszántúli löszhát magas állatsűrűsége elsősorban a sertésintenzitással kapcsolatos. Megállapítható azonban, hogy Csongrád megyében jellegzetes állattenyésztő körzet nem alakult ki. A különböző területek állatsűrűségi eltérései főként a szerkezeti viszonyokkal kapcsolatosak. Éppen ezért egy-egy terület állattenyésztésének eredményességét koránt sem fejezik ki az említett adatok. Az állattenyésztés helyzetét egyes ágak elemzése tárja fel.



100 kh mezőgazdasági (szántó, rét, legelő) területre jutó  
számosállat (1966. márc. 31.)



10 db alatt



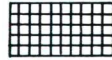
10,1-15 db



15,1-20 db



20,1-25 db



25,1-30 db



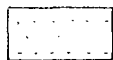
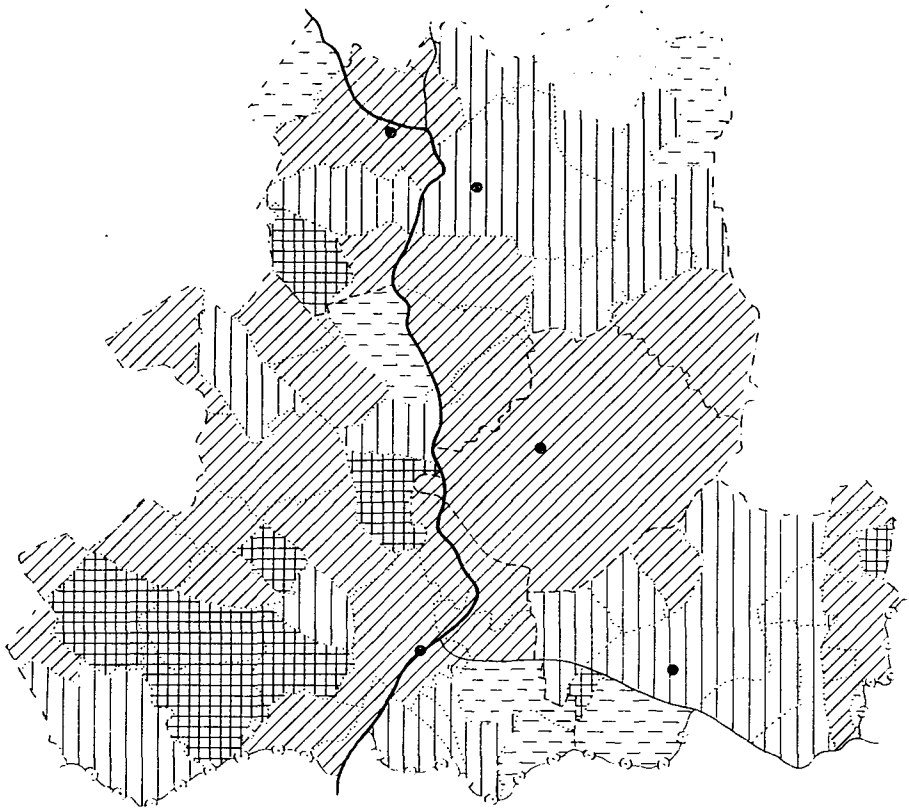
30 db felett

### Szarvasmarhatenyésztés

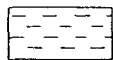
A szarvasmarha sokoldalú használhatósága következtében a legjelentősebb háziállat. A hús- és tejtermelés mellett fontos ipari nyersanyagot szolgáltat. Trágyája a talaj termőerejének fenntartásában játszik fontos szerepet. A szarvasmarha kedvezően hasznosítja a zöldtakarmányt, a szénát, a különböző mezőgazdasági hulladékokat (árpa-zab-szalma, kukoricaszár, leveles répa) és növényi termékek ipari feldolgozása után visszamaradó melléktermékeket (olajpogácsa, répaszelet, sörtörköly, stb.). Elterjedése a kötött és laza talajokon egyaránt nagy. A homokterületeken a mezőgazdaság szerkezeti átalakulásával súlyponti jelentőségűvé válik.

Az évszázados legeltető szarvasmarhatenyésztést a XIX. század második felében váltotta fel az istállózás. Rövidesen kicserélődött az alacsony hozamú szürke marhaállomány és helyette a nemesített magyar vöröstarka terjedt el. A mezőgazdaság belterjesebbé válásával a szarvasmarha.

tenyésztés hozamának növekedésére törekedtek, majd a technika fejlődésével már a két világháború közötti időben az igavonóállatok száma erősen csökkent. A háborús veszteségek, melyek a nagybirtokon erősebben érvényesültek, tovább apasztották. A gyors hadműveletek következtében Csongrád megye szarvasmarhaállományának vesztesége az országos arányokhoz képest kisebb volt, ezért helyreállítása is rövidebb időt vett igénybe.



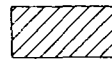
6 db alatt



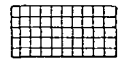
6,1 - 9 db



9,1 - 12 db



12,1 - 16 db



16 db felett

100 kh mezőgazdasági (szántó, rét és legelő) területre  
jutó szarvasmarhák száma (1961)

A kollektivizálás lényegesen nem befolyásolta a fejlődést és az állomány 1963-ban érte el csúcstétékét (5. táblázat).

5. táblázat

*A szarvasmarhaállomány változásai*

Év	Összes szarvasmarha db	Tehénállomány db	%
1935	74 427	39 253	54,1
1950	80 577	—	—
1954	75 833	34 027	45,0
1963	88 986	36 625	41,1
1966	88 855	34 985	39,3

A szarvasmarhaállomány földrajzi elhelyezése viszonylag egyenletes. A magas állatsűrűségű területek csekély kiterjedésűek és szoros kapcsolatban állnak a birtokmegoszlással és a fő művelési ágakkal. Jelenleg kisebb az állatsűrűség a szentesi-járás északkeleti felében, a Tisza jobbpart közepén és a Tisza—Maros szög keleti felében. A II. ötéves terv átlagában a 100 kh mezőgazdasági területre jutó szarvasmarha (13,5) alacsonyabb az országos átlagnál, és az alföldi megyék közéértékének felel meg.

A szarvasmarhatenyésztés jellegét erősen befolyásolja az állomány összetétele. Csongrád megyében a tehének aránya 1966-ban 40%-os. Korábbi évekhez viszonyítva (1957-ben 48%), csökkenés mutatkozik, ami arra vall, hogy a tejtermelés mellett egyre nagyobb jelentőségre emelkedik a vágóállat termelés. Hasonló tendencia jelentkezik a szomszédos Békésben is, ahol 1964-ben a tehénarány ugyancsak 40%-os volt. Csak a jellegzetesen tejtermelésre szakosított gazdaságokban van 50%-nál magasabb arány. (Már Dunántúl nyugati részén is a megyei átlag mélyen 50% alatt van, Zalában 1964-ben 43%).

A mezőgazdasági termékek árrendezése is hozzájárult a tehénállomány csökkenéséhez, mert a vágóállat előállítás kedvezőbbé vált. Az állami gazdaságok és termelőszövetkezetek mellett egyéni gazdák is nagy számban vállalkoznak a szarvasmarhahizlálásra. Erre mutat az állami felvásárlás kedvezőbb alakulása is. (6. táblázat).

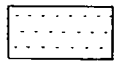
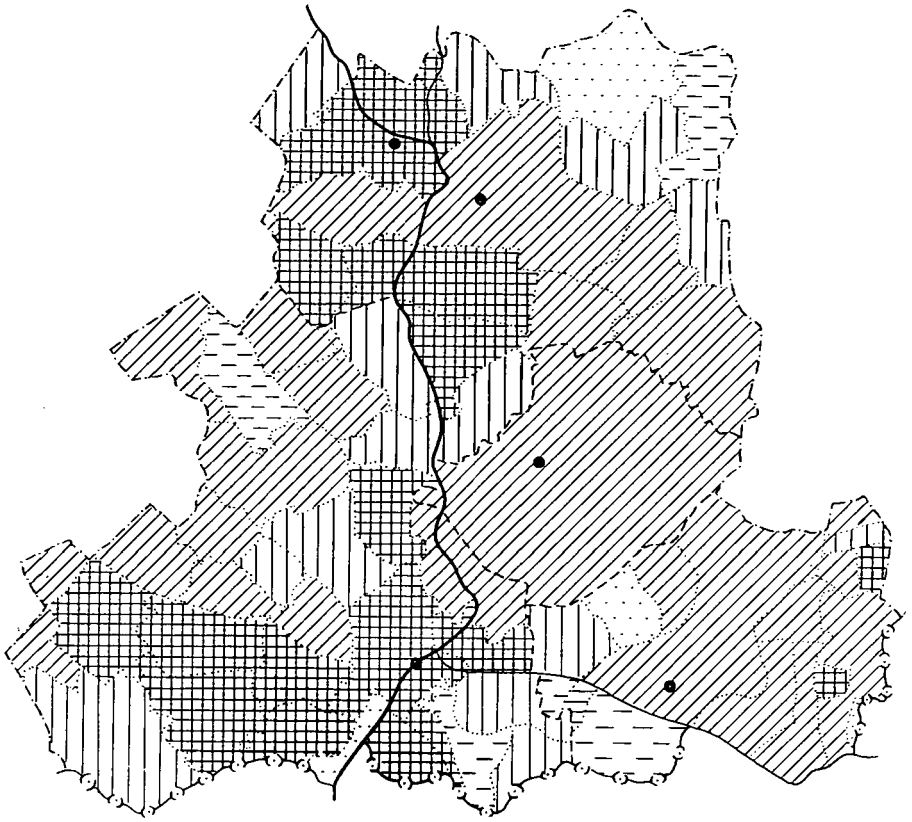
6. táblázat

*A vágómarha felvásárlás alakulása*

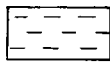
1953		1960		1963		1964	
Ezer db	tonna	Ezer db	tonna	Ezer db	tonna	Ezer db	tonna
14,0	4 661	25,3	11 220	26,5	12 967	21,8	11 009

A felvásárlásban mutatkozó évi ingadozások különböző okokra vezethetők vissza. A II. ötéves terv folyamán megfigyelhető volt, hogy a páratlan években a hímállomány nagyarányú kivágása következtében a páros években visszaesés következett be. A felvásárlás a termelőszövetkezetek marhaállományának alakulásával is szoros kapcsolatban volt.

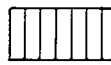
A II. ötéves terv idején a vágómarha országos felvásárlásának 5%-át Csongrád megye szolgáltatta. Ez a helyi fogyasztáson felül a Csongrád megyei Húsipari Vállalat nyersanyag igényét is nagyrésztben fedezte és csak kisebb mennyiséget kellett a szomszéd megyékből átvenni. A behozatal ellenére a megye nagyon jelentős export-



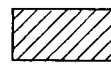
6 db alatt



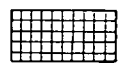
6,1 - 9 db



9,1 - 12 db



12,1-16 db



16 db felett

### 100 kh mezőgazdasági (szántó, rét és legelő) területre juto szarvasmarhák száma (1965)

feladatokat is teljesített és részt vett az ország egyéb részeinek ellátásban. A vágómarha behozatal és kivitel aránya negatív. A megyei termelés aktivitása a késztermékek vonatkozásában érvényesül. (7. táblázat).

7. táblázat  
A vágómarha kereskedelmi változásai  
Me: tonna

	1961	1962	1963	1964	1965
Beh. más megyéből	954	2811	1159	684	6277
Export	493	534	1959	1852	4070
Más megyébe	11	189	838	34	222
Összes elszállítás	504	723	2042	1886	4292
Be- és kivitel-különbsége	- 449	- 2087	+ 864	+ 1202	- 1984

Öt év alatt a be- és kivitt vágómarha 2454 tonna negatívummal zárult. A fenti mennyiség behozatalát azonban nem a közvetlen fogyasztás, sem pedig az ipari nyersanyagellátás nem indokolta. Az 1965. évi nagyarányú behozatal elsősorban a szérumtermeléssel volt kapcsolatos. A hódmezővásárhelyi vágóhidra az ország 16 megyéjéből olyan szarvasmarhákat kellett behozni, melyek szájszél- és körömfájáson még át nem estek, és védőoltásban sem részesültek. Más években a behozatal csak a szomszédos Bács- Békés és Szolnok megyékre terjedt ki, és jóval kisebb volt.

A szarvasmarhatenyésztés másik alapvetően fontos ága a tejtermelés, a második ötéves terv idején kedvezően fejlődött. A szarvasmarhaállomány 40%-át képező tehénállomány hozama azonban nagyon eltérő. Az egyéni gazdaságokban a tervidőszak kezdetén a fejési átlag 1880 liter volt és 5 év alatt csaknem stagnált. Ezzel szemben a termelőszövetkezeteknek már 1961-ben sikerült 2140 literes átlagot elérni ami 1964-ben 2540 literre emelkedett. 1965. évi járvány az évi tejtermelést átmenetileg 2140 literre vetette vissza. Az állami gazdaságokban közel 3 ezer literes átlagot értek el (1964-ben 2,951), amely az említett erősen járványos évben sem süllyedt 2300 liter alá.

A fejési átlagok egyenletes emelkedése lehetővé tette, hogy a tehénállomány csökkenése mellett az összes tejtermelés mennyisége állandósuljon. Közben az állami felvásárlás aránya egyre nagyobb mértékben növekedett. 1961-ben az összes tejtermelésből 42,1%, 1964-ben már 60,8% került megyei áruellátásba (8. táblázat). Mivel a termelőszövetkezetekben nagyobb kárt okozott a járványos betegség, 1965-ben átmeneti visszaesés következett be, ami a tejtermékek előállításában kisebb zavart okozott. A kedvező fejlődési tendencia azonban a korszerű istállók kiépítésével a jövőben még fokozódni fog, és ezzel a kollektív gazdaságok árutermelésben betöltött szerepe is sokat javul.

8. táblázat

*A tejtermelés és felvásárlás alakulása a II. ötéves terv idején (ezer l-ben)*

	1961		1962		1963		1964		1965	
	Termelés	%	Termelés	%	Termelés	%	Termelés	%	Termelés	%
Összes term.	66 314	100,0	62 439	100,0	60 202	100,0	66 429	100,0	62 981	100,0
Felv.	28 040	42,1	30 917	49,4	35 558	59,0	40 421	60,8	35 167	55,8
<i>Ebből az árutermelők aránya:</i>										
Tsz.	9 691	34,5	12 266	39,7	14 574	40,9	17 236	42,6	15 531	44,1
Állami	9 994	35,6	10 350	33,4	9 964	28,0	11 286	27,9	7 809	22,3
Egyéb	8 355	29,9	8 301	26,9	11 020	31,1	11 899	29,5	11 827	33,6

A táblázatból világosan kitűnik, a termelőszövetkezeti árutermelés állandó emelkedése és a magas fejési átlagokkal döntő szerepet betöltő állami gazdaságok tejtermelése. A viszonylag nagy tehénállománnyal rendelkező egyéni termelőktől származó állami felvásárlás is kedvező fejlődésről tanúskodik.

### Sertésenyésztés

A sertés a legszélesebb körben elterjedt háziállat. Nagy szaporaságával, jó alkalmazkodó képességével, gyors növekedési és fejlődési erélyével, kitűnő takarmányértékesítési képességével tűnik ki. A termelőszövetkezetek, állami gazdaságok, háztáji területek jövedelmét egyaránt kedvezően emeli a sertésenyésztés. Sok sertést tartanak a saját takarmánnyal nem rendelkező ipari és egyéb dolgozók is. A sertésenyésztés ősi foglalkozás, de Csongrád megyében való nagyobb arányú elterjedése csak a múlt század második felére jellemző. Kapcsolatos a kukorica vetésterületének nö-

vekedésével és az istállózó állattenyésztéssel. A szarvasmarhánál kisebb tőkebefektetést kívánó és gyorsabb megtérülést biztosító állattenyésztési ág főként a kisparaszti gazdaságokban vált általánossá.

A városok hússzükségetének emelkedése kedvezően hatott az ipari hizlalás elterjedésére is, ami az állomány jelentős növekedéséhez vezetett. A kedvező exportlehetőségek ugyancsak előnyösen hatottak a sertésenyésztésre. Már az első világháború előtt nagymennyiségű hús és zsír került a nyugati piacokra. A korán kialakult húspar, főként a szalámigyártás, tovább növelte a sertésenyésztés elterjedését.

Az első világháború előtti időkig főként a magyar mangalicát tenyésztették. A sertésenyésztés belterjesebbé válásával, a hús iránti igény növekedésével arányosan a húsertések kerültek túlsúlyba. Ma már az állomány több mint 75%-át húsertések és hússellegű keresztezett fajták alkotják.

A sertésállomány a XIX. század végétől napjainkig az átmeneti visszaesésektől eltekintve folyamatosan nő.

Még a második világháború súlyos veszteségeit is a nagyobb háziállatok közül a leggyorsabban regenerálta és 1966-ban 25%-ban haladta meg az 1935-ös állományt, A sertésvágást korlátozó intézkedésekkel már 1950-ben sikerült a háború előtti meghaladó állományt kialakítani. Az első öt éves terv idején azonban a további fejlődés elmaradt és csak 1956-ban ért el egy csúcst. A nagyarányú vágások következtében ekkor ismét visszaesett, majd 1962-ben kulminált (413 ezer). A tömeges kollektivizálás átmeneti csökkenést eredményezett, de 1964-ben már ismét 380 ezer volt az állomány. Az 1965. évi. száz és körömfájás következménye a mai viszonylag alacsonyabb állománylétszám. (9. táblázat).

9. táblázat

*A sertésállomány változása*

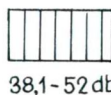
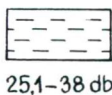
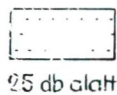
Év	Sertésállomány db	Ebből koca db	%
1935	263 724	31 679	12,0
1950	378 411	39 549	10,4
1954	266 080	29 202	10,9
1962	413 443	36 100	8,7
1966	344 728	28.449	8,2

Az évenként bekövetkező nagyobb hullámozás szoros kapcsolatban van a kukoricatermesztés eredményességével. Jó termésű évek után a sertésállomány 15—20%-os emelkedése várható. Az állomány létszámának növekedése, vagy csökkenése nem pontosan fejezi ki a sertésenyésztés évenkénti eredményességét. Ez főleg a hizott sertések vágósúlyának változásával kapcsolatos. A húsertésállományra való áttérés folyamán kedvezőbbé válik a vágósúly emelkedése, ami hozzájárul az állományingadozás kiegyenlítéséhez.

A táblázatból az is kitűnik, hogy az összállományon belül a kocák száma erősen csökkent. Míg a felszabadulás előtt arányuk 12% volt, 1964-ben már 8,7%-ra apadt. Ez a jelenség önmagában pozitív jelenségként hat, mert a szaporaság emelésével kisebb kocaállománnyal is jó eredmény érhető el, de nagyobb arányú csökkenés a kollektivizálással kapcsolatos. 1963. után sokan nem folytatták tovább a tenyésztést, az anyakocákat levágták és csak hizlalásra rendezkedtek be. A termelőszövetkezetek megerősödésével azonban a kocaállomány további csökkenése megszűnik és a 8%-os arány a továbbfejlődés követelményeinek még megfelel.

A sertésenyésztés földrajzi elhelyezkedése közel sem olyan egyenletes, mint a szarvasmarháé. Egy-két sertést a homokterületek parasztgazdaságaiban is tartanak, és a falusi lakosság között általában elterjedt, de mégis határozott súlypontja a





100 kh mezőgazdasági területre jutó  
sertések száma (1961)

tiszántúli löszhát jellegzetes kukoricatermesztő területén van. Jelentős a sertésenyésztés a Szeged környéki fekete földéken, valamint a Tisza-jobbparti terület északi felében. Legalacsonyabb az állatsűrűség a szentesi-járás északkeleti felében és a Duna-Tisza köze gyenge minőségű homokterületein. A 100 kh mezőgazdasági területre jutó sertés a II. ötéves terv átlagában 58,1 volt. A felszabadulás előtti évekhez viszonyítva (1935-ben 38,4) nagymértékben emelkedett és a fejlődés üteme jelenleg is kedvező. Az országos átlagot (49,1 db) jóval meghaladó eredménnyel a megyék közötti harmadik helyet foglalja el.

Csongrád megye kiemelkedő sertésenyésztése, az országos állomány 6%-át képviselve az árutermelésben is hasonló értékkel szerepel. *Az állami felvásárlást az állomány létszáma mellett több tényező befolyásolja.* Ezek közül legjelentősebb a

kedvezményes takarmányjuttatás mértéke, valamint a szabadpiac árviszonyának alakulása. A felvásárlás aránya szektoronként is eltérő. A termelőszövetkezetekben a vágósertés termelés és felvásárlás aránya 90%-os, ezzel szemben a háztáji és egyéb gazdaságok elsősorban saját fogyasztásra termelnek, ezért innen az állami felvásárlás számára csak 20—23% jut. A termelőszövetkezetek árutermelése a II. ötéves terv idején egyenletesen fejlődött, de az 1965-ben végrehajtott árrendezés az egyéb termelőkre is kedvezően hatott, és hizottsertésük több mint 1/3-át az állami felvásárló szervezeteknek adták át (10. táblázat).

10. táblázat

A termelőszövetkezetek vágósertés termelése és az árutermelés arányának változása (ezer db-ban)

	1961	%	1962	%	1963	%	1964	%	1965	%
Term.	67,3	100	87,0	100	95,0	100	81,5	100	98,4	100
Felv.	59,0	92,6	82,4	94,7	86,6	91,1	78,7	96,6	93,1	95,0

Az önellátás magas aránya, egyen az árutermelés kedvező fejlődése mutatkozik a háztáji és egyéb gazdaságok termelését bemutató táblázatból (11. táblázat), ahol kitűnik, hogy a II. ötéves terv idején minden 3,6 lakosra egy önálló sertésvágás jutott. Ebből következik, hogy a helyi lakosság a központi áruellátást csak mérsékeltten veszi igénybe. Az országos termelés 6%-át nyújtó készletekből 30—32%-ot használnak fel a megyében, a többi a megyén kívülre és az exportfeladatokat betöltő húspiar számára jut.

11. táblázat

A háztáji és egyéb gazdaságok vágósertés termelése és az árutermelés arányának változása (ezer db-ban)

	1961	%	1962	%	1963	%	1964	%	1965	%
Term.	186,9	100	180,0	100	163,1	100	156,2	100	191,8	100
Felv.	54,0	28,9	58,0	26,6	45,4	27,8	29,2	18,6	65,1	33,9

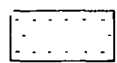
A magánszektor a vágósertés mellett a süldőtermelésben is igen jelentős szerepet tölt be. A II. ötéves terv idején évi átlagban 67 006 süldőt szolgáltatott a megyén kívüli értékesítés számára.

Az árutermeléshez járulnak még az állami mezőgazdasági üzemek, továbbá a kizárólag hizalási feladatot betöltő állami sertéshizalók (Szeged, Szentes). Ennek megfelelően a megye teljes árutermelése nagyon kedvezően alakult. 1965-ben a jobb árviszonyok következtében az egyéni termelők nagyobb árukínálata különösen magas árutermelést biztosított. A felvásárlási árak emelkedése a továbbiakban is kedvezően hat a központi készletek évről évre való növekedéséhez (12. táblázat).

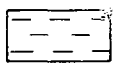
12. táblázat

A hizottsertés felvásárlás alakulása

1953		1961		1963		1964		1965	
ezer db	q	ezer db	q	ezer db	q	ezer db	q	ezer db	q
48,9	59 994	131,3	163 815	157,6	190 033	146,2	181 000	169,0	245 450



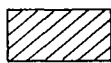
25 db alatt



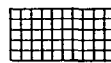
25,1-38 db



38,1-52 db



52,1-65 db



65 db felett

### 100 kh mezőgazdasági területre jutó sertések száma (1965)

A központi készletbe kerülő áruk fedezik a helyi fogyasztást, részben az ipari nyersanyagszükséglet, és kisebb mennyiség exportra is jut.

Az országos feladatokat betöltő húspari vállalat azonban megyei nyersanyagon kívül Békésből és Bácsból is rendszeresen vesz át hizott sertéseket. A behozatal és a kivitel aránya a szarvasmarhához hasonlóan ebben az esetben is negatívummal zárul. (13. táblázat). A sertésenyésztés további aktivitása az ipari késztermékekben jelentkezik.

13. táblázat

A vágósertés kereskedelem változásai. Me: tonna

	1961	1962	1963	1964	1965
Behoz. más megyéből	5349	7165	6150	8784	7020
Export	991	363	1059	1428	2887
Más megyébe	—	—	—	—	823
Összes elszáll.	991	363	1059	1428	3711
Be- és kiv. különb.	— 4358	— 6801	— 5054	— 7356	— 3309

A táblázatból kitűnik, hogy a vágósertés behozatal szoros kapcsolatban van a megyei felvásárlás alakulásával, valamint a húsipar igényének növekedésével. Az 1965. évi viszonylag kismértékű behozatal a kedvező megyei felvásárlás eredményeként vehető. A nagy termelési kapacitással működő húsipar azonban a jövőben is számít a szomszédos Békés nyersanyag szolgáltatójára.

*Ahhoz, hogy a sertésenyésztés terén elért kedvező eredmények továbbfejlesztése biztosítható legyen elsősorban, a termelőszövetkezetek állatállományának minőségi javítására van szükség. Fokozott mértékben kell áttérni a hús, illetőleg a húsjellegű keresztezett sertések hizlalására. A koncentráltabb takarmányok szélesebb körű felhasználása a jelenlegi állománylétszám mellett is jelentős mértékű vágósúly növekedéshez vezetne, ami egyben az árutermelés további fellendülését segítené elő.*

### Juhtenyésztés

A juhtenyésztés a XIX. század közepéig az egyik legfontosabb állattenyésztési ág volt. A múlt század végén azonban a mezőgazdaság belterjessé válásával, a tengerentúli országok nagyarányú gyapjúexportjával kapcsolatban sokat veszített jelentőségéből. Különösen nagymértékben csökkent az állomány az első világháború után, majd a gazdasági válság éveiben. A harmincas évek végén különböző intézkedésekkel sikerült az állomány létszámát emelni, de a világháború veszteségei alapjaiban rengették meg az egész juhtenyésztést.

A felszabadulás után nagy gondot fordítottak a juhállomány fejlesztésére. Fontos feladattá vált az ország gyapjúszükségletének ellátása. A nagy veszteségeket viszonylag gyorsan sikerült helyreállítani, és 1950-ben a juhállomány létszáma már több mint 30%-kal haladta meg az 1935. évi szintet.

*A legnagyobb fejlődést a II. öt éves terv idején sikerült elérni, amikor 5 év alatt az állomány csaknem megkétszereződött. 1960-ig főként az állami gazdaságokban volt nagyobb arányú a növekedés. Ettől kezdve a termelőszövetkezetek vették át a vezetőszerepet és a nagyarányú emelkedés is elsősorban a szövetkezeti állományban következett be. 5 év alatt négyszeresére való emelkedést sikerült elérni. A háztáji gazdaságok ugyan ezen idő alatt megkétszereztek állományukat (14. táblázat).*

14. táblázat

A juhállomány változásai

Év	Juhállomány db	Ebből anyajuh	
		db	%
1935	65 708	31 018	47,2
1950	86 744	44 239	51,1
1954	100 792	55 917	55,4
1960	120 190	54 537	45,3
1966	210 171	96 025	45,7

A juhtenyésztés fejlesztésének kedvező természeti feltételei vannak. Úgy a Duna-Tisza köze, mint a Tiszántúl nagyterjedésű gyenge minőségű szikesei jelenleg juhtenyésztéssel hasznosíthatók a legeredményesebben. A juh a gyenge minőségű szénát, a legtöbb mezőgazdasági hulladékot is jól értékesíti. Kombájn aratás után a tarlómaradványok kitűnő átmeneti legelőt biztosítanak.

A felszabadulás előtt a juhállomány legnagyobb része a nagybirtokra összpontosult. De 1945. után a csekély beruházást igénylő állattenyésztési ág gyorsan elterjedt a tőkeszegény kisbirtokokon, majd később a termelőszövetkezetek is szívesen választották a juhtenyésztést. Ennek következtében az állomány fokozatosan ismét nagyüzemekbe tolódot át.

Érdeemes összehasonlítást tenni, hogy a II. ötéves terv idején milyen arányban emelkedett a különböző szektorok állománya (15. táblázat).

Az állami gazdaságok állománylétszáma az elmúlt tervidőszakban alig változott, arányuk az összállományban csökkent, és helyette a termelőszövetkezeteké növekedett. A háztáji és egyéb gazdaságok állománya a kollektivizálás folyamán többet változott. Az átmeneti csökkenés után az összállományban levő arányuk ismét emelkedik.

15. táblázat

*A juhállomány szektoronkénti fejlődése a II. ötéves terv idején*

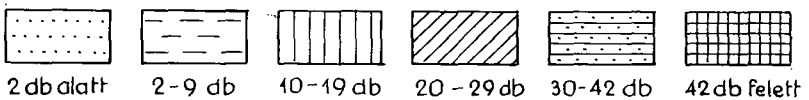
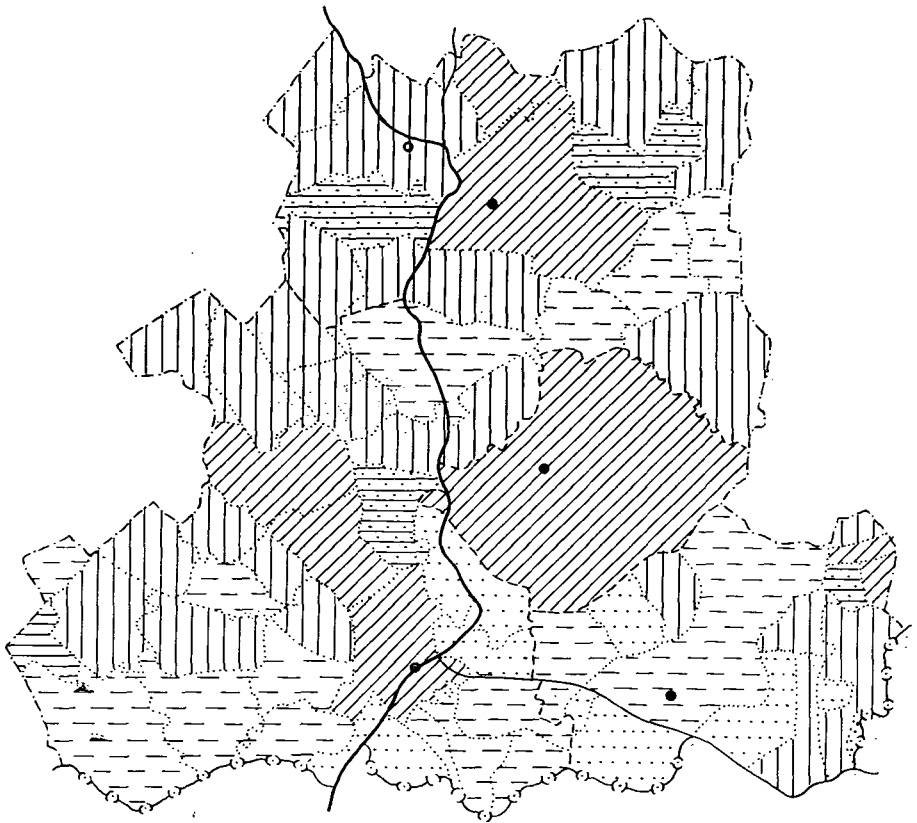
Év	Term. szöv.		Állami gazd.		Háztáji és egyéb gazd.		Összes állomány db
	db	%	db	%	db	%	
1960	35 599	29,6	47 160	39,3	37 413	31,1	120 190
1963	92 839	59,3	45 684	25,0	45 700	24,7	184 232
1964	106 639	51,9	47 508	23,3	50 932	24,8	205 079
1966	116 717	55,5	43 387	20,7	50 067	23,8	210 171

A táblázatból kitűnik, az is, hogy az összállomány évi növekedése elérte a 15—20 ezret, míg az 1965-ös járványos évben az emelkedés elmaradt.

A juhállomány gyapjútermelő jellegű, de a hús és tejtermelés is fontos szerepet tölt be, bár a juhhús fogyasztás nem általános. Főként a tenyésztők és falusi lakosság fogyaszt nagyobb mennyiségű juhhúst. A hiányos takarmányozási viszonyok következtében alacsony a tejhozam, ezért a feldolgozóipar igényét nem mindig elégíti ki.

A gyenge minőségű gyapjút szolgáltató hagyományos fajták már csaknem teljesen kicserélődtek és az állomány különböző minőségű merinói juhból áll. A juhállomány növekedésével azonban korántsem tartott lépést a gyapjútermelés emelkedése. A felszabadulás előtti alacsony átlagok továbbra is megmaradtak. Kedvezőbb eredményeket csak néhány állami gazdaságokban értek el (1965-ben a Derekegyházi ÁG-ban 5,7), de a megyei átlag már évek óta 3,7 kg körüli.

A juhállomány elhelyezkedése az utóbbi évek jelentős állománylétszám növekedésével sokat változott. A felszabadulás előtt súlypontja a Duna—Tisza köze homokterületein volt. Sok juhot tartottak a gyenge minőségű Tisza-jobbparti legelőkön, továbbá Derekegyház környékén és a megye északkeleti felében. Hódmezővásárhely szikes legelőit is jórészt juhtenyésztéssel hasznosították. A tervgazdálkodás folyamán a tenyésztés súlypontja a Tisza-mente északi felére és Tiszántúlra helyeződött át. Különösen nagy juhállományuk van a szikes legelőkön gazdálkodó termelőszövetkezeteknek és állami gazdaságoknak. A II. ötéves terv átlagában 100 kh mezőgazdaságilag művelt területre az országos értéket (24,3) meghaladva 26,5 juh jutott. *Ezzel Csongrád megye a felszabadulás előtti évtized átlagának közel*

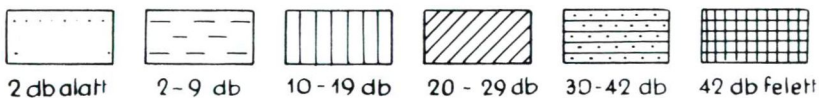
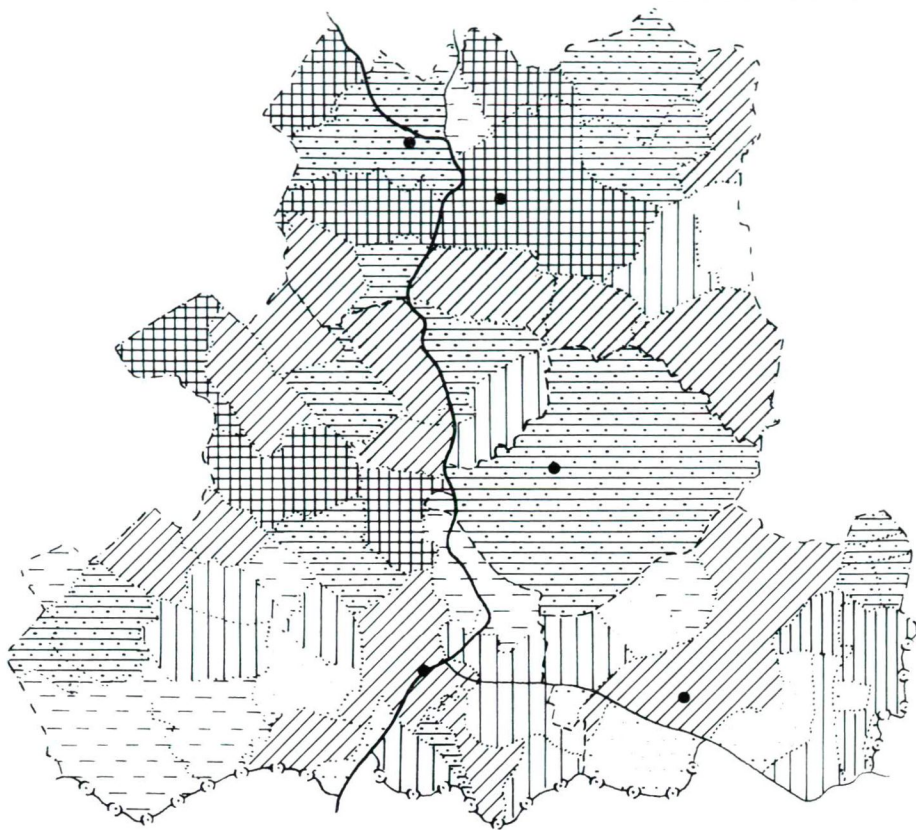


100 kh mezőgazdasági területre jutó  
juhok száma (1961)

*háromszorosát elérve országos viszonylatban a harmadik helyen áll. Az állomány növekedésével, a földrajzi elhelyezkedés megváltozásával azonban mit sem javultak a tenyésztés adottságai. Tízántúl szikes legelői nyáron kiszáradnak, a homoki legelők sem biztosítanak elegendő táplálékot.*

Mivel mindkét területen a szénatermelés gyenge, a téli takarmányozás nehéz feladat elé állítja a tenyésztő gazdaságokat. Ez az oka annak, hogy a gyapjúhozam nem emelkedett és minőségileg sem javult. A szikes legelők időszakos öntözésével, sokat lehetne kijavítani a juhállomány takarmányellátásán.

Csongrád megyében van az ország juhállományának 6,2%-a. Innen kerül ki a gyapjútermelés 6,3%-a és a megye szolgáltatja a vágójuh termelés 4,2%-át. Az álló-



100 kh mezőgazdasági területre jutó  
juhok száma (1965)

mány növekedésével párhuzamosan emelkedett a vágójuhtermelés. Míg 1961-ben közel tízezer, addig 1964-ben már több mint húszezer juh került az országos árualapba. A súlybeli növekedés is közel azonos arányt ért el. (16. táblázat.)

16. táblázat  
A juhhús ártermelés változása  
Me: tonna

1961	1962	1963	1964	1965
296,8	372,1	367,0	609,5	700,0

Az országos vágújuh termelésben való kisebb arányú részvétel a háztáji és egyéb gazdaságok viszonylag nagy önfogyasztással kapcsolatos. Pl. az 1965. évi 700 tonna juhhúsból csak 1,8%-ot szolgáltatott a háztáji gazdaságok, pedig az összállomány 23,8%-a ide összpontosult. A döntő mennyiséget az állami gazdaságok (60,4%) és a termelőszövetkezetek (37,8%) adták. Mivel a juhhús fogyasztása kevésbé terjedt el, a megyei felhasználás 5 évi átlagban 45%-os. A többi az országos ellátást szolgálja.

A juhtenyésztő gazdaságok évente 5—9 ezer hl tejjel járulnak élelmezési iparunk nyersanyagellátásához. A tejtermelés az állomány növekedésével ugyan arányosan emelkedett, de az egyedi hozam ma is alacsony. Az egyenletes öszttermelés fejlődését az 1965. évi járványos betegség erősen visszavetette (17. táblázat).

17. táblázat

*A juhtej árutermelés változása (a tanácsi szektorban) ezer literben*

1961	1962	1963	1964	1965
4,905	5,842	7,855	9,923	5,918

A felvásárolt tejet 75%-ban a Csongrád megyei Tejipari Vállalat dolgozta fel, a többi Budapestre került. A megyén belüli felhasználás kb. 35%-os. A megyei tejtermelés aktivitása a Tejipari Vállalat évi termelésében jut kifejezésre.

*A juhtenyésztés továbbfejlesztéséhez elsőrendű népgazdasági érdek fűződik. Viszonylag csekély befektetéssel, a takarmányozási viszonyok megjavításával sokat lehetne javítani a tenyésztés eredményességén. Főfeladatként jelentkezik a gyapjútermelés mennyiségi és főleg minőségi javítása. Ez azért is jelentős, mert az országos juhallomány nagymértékű emelkedése mellett ma is igen jelentős a gyapjúimport. A kielégítetlen takarmányozási viszonyok megszüntetésével emelkedik a vágószűly és jelentősen növelhető a tejtermelés színvonala.*

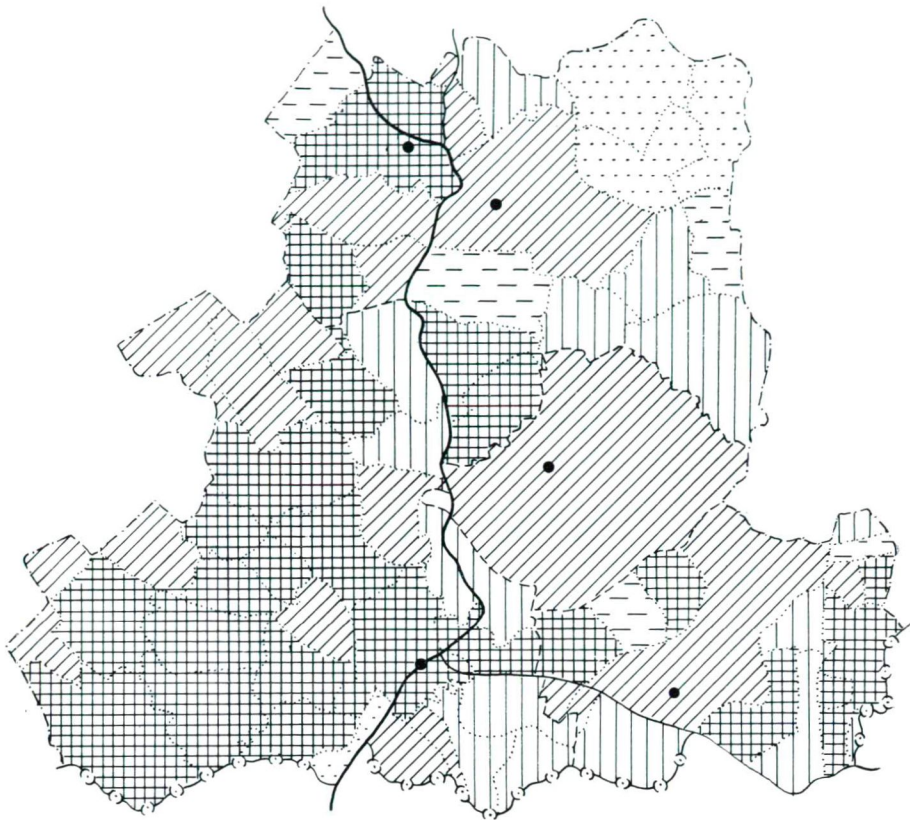
### Lótenyésztés

A hazai lótenyésztés elsősorban igavonó és hátsólovat szolgáltat. A vágóló termelésre akkor kerül sor, ha már mint igavonó eredményesen fel nem használható. A kedvező vágószűly elérése érdekében azonban itt is alkalmazzák a hízlaló takarmányozást.

Csongrád megyében a lótenyésztés erős történelmi hagyományokkal rendelkezik. A kötött talajokon lévő nagykiterjedésű legelők kitűnő feltételeket nyújtottak a lótenyésztés számára. A Mezőhegyesen 1875-ben létesített kincstári ménésbirtok az egész Dél-Alföld minőségi lótenyésztését segítette elő. A katonai és mezőgazdasági célra egyaránt alkalmas tájfajták kialakításával a lóállomány gyorsan gyarapodott. A szántóföldi növénytermesztés terjedése különösen kedvezett a lótenyésztés fejlődésének. Ennek következtében a XIX. század közepén a legjelentősebb állattenyésztési ágá vált. Az állomány folyamatos emelkedése az első világháborúig maradt meg. Ezután már csak a mezőgazdaságban tartotta meg vezető szerepét, a szállításban a gépek erős versenye háttérbe szorította. A második világháború súlyos veszteségeit viszonylag gyorsan sikerült regenerálni és 1950-ben, az 1935. évi állományhoz viszonyítva már csak 14%-os hiány mutatkozott. A gyors fejlődésre ösztönző hatású volt a földreform következtében kialakult sok parasztgazdaság, ahol a ló a legfontosabb igavonó és szállító szerepét töltötte be.

Az ötvenes években ismét némi csökkenés következett be, de a gépesítés nagyobb arányú térhódításáig Csongrád megyében mindig elérte az ötvenezret. A fejlődés időszakában kevés volt a vágóló, de a nagyüzemi gazdálkodás térhódításával, a gépesítéssel egyre több lovat szállítottak a vágóhidakra. Az általános csökkenés a II. ötéves terv idején vette kezdetét. 1960-tól 1966. márciusáig a lóállományt több mint 50%-os veszteség érte. A csökkenés a mezőgazdaság technikai fejlesztésével tovább folytatódik, de az igavonó ló kisebb mértékű szerepe a mezőgazdaságban még sokáig fennmarad (18. táblázat).





2 db alatt

2 - 3,6 db

3,7 - 5,3 db

5,4 - 7,5 db

7,6 felett

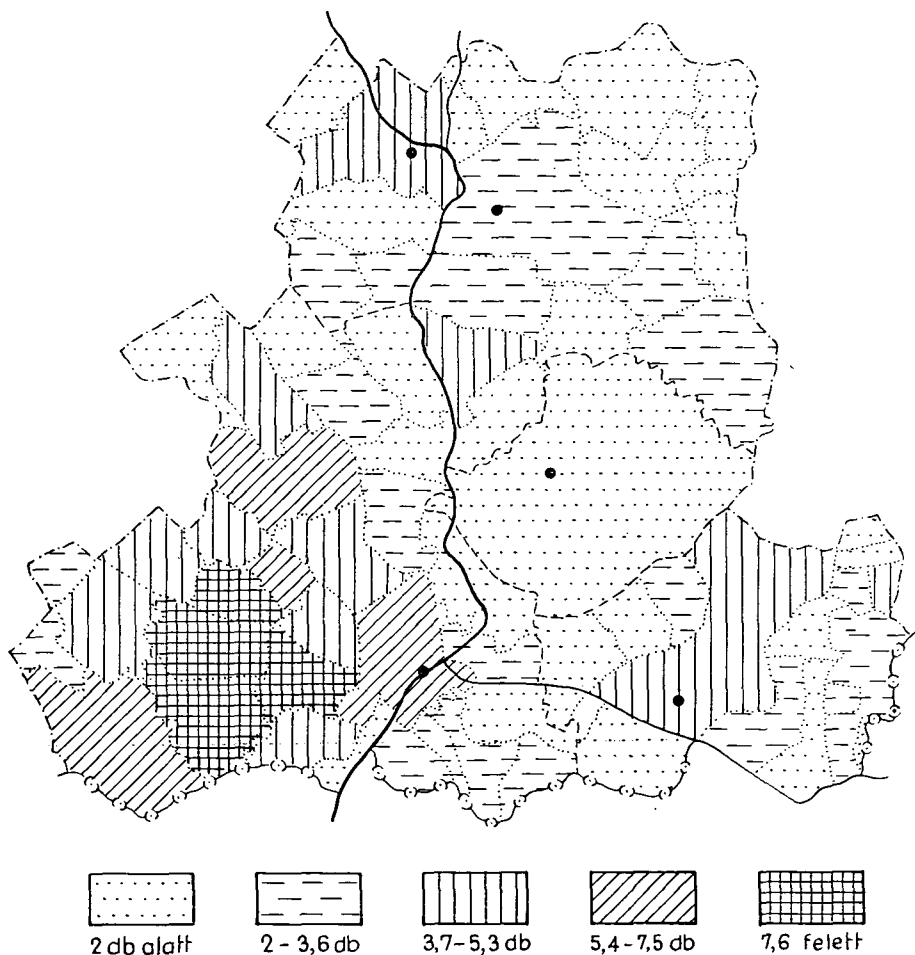
### 100 kh mezőgazdasági területre jutó lovak száma (1961)

18. táblázat

A lóállomány változásai

Év	Lóállomány db
1935	65 292
1950	54 090
1960	43 362
1963	22 909
1964	21 163
1966	20 066

A lóállomány általános csökkenésével a területi megoszlásban lényeges különbségek keletkeztek. A háború előtt csaknem minden gazdaságban a szántóterület arányának és minőségének megfelelően tartottak lovat. Viszonylag alacsony sűrűség csak néhány nagybirtokon alakult ki. Legmagasabb volt a lóállomány a tiszántúli löszháton és a Maros menti területeken. A tervgazdálkodás folyamán a gépesítés feltételei viszont leginkább az említett területeken voltak megfelelőek, ami természetesen a lóállomány nagyarányú csökkenéséhez vezetett. Ezzel szemben a Duna—Tisza köze homokterületein, ahol a szőlőket és gyümölcsösöket elaprózott szántóföldi parcellák váltogatják, a gépi művelés feltételei gyengék, viszonylag nagyobb lóállomány maradt. Mint korábban említettem a megye gépesítettségi foka az országos átlagtól elmarad, és részben ez a magyarázata annak, hogy 1966-ban az országos lóállomány 6,8%-a Csongrád megyében volt.



100 kh mezőgazdasági területre jutó  
lovak száma (1965)

A lóállomány fokozatos csökkenésével a lóhús, mint élelmiszeripari nyersanyag egyre kisebb szerepet tölt be. Éppen ezért az árutermelésben elfoglalt helyzete a jövőre nézve csak kiindulópontot jelent. Távolatban arra lehet számítani, hogy a gépesítés előrehaladásával az állomány egy része feleslegessé válik, ami a vágótermelésben még számottevően jut kifejezésre. Később azonban a csökkent állomány évi hústermelése minimálissá válik (19. táblázat).

19. táblázat

*A vágóló árutermelés változása*

1953		1958		1960		1962		1964	
db	t	db	t	db	t	db	t	db	t
897	345	3 003	1269	11 950	5017	2 695	1125	973	427

A táblázatból kitűnik, hogy a nagyarányú hústermelés növekedése az állomány hirtelen csökkenésével párhuzamos. A gépesítés előrehaladásával a nagy átalakulás folyamata viszonylag rövid időn belül lejátszódott és 1964-től kezdve a vágólótermelés ezer db alá esett. A további csökkenés már csak egészen kis ütemben várható és ennek megfelelően alakul a lóhústermelés.

A lóhús megyei fogyasztása kevésbé terjedt el. A Csongrád megyei Húsipari Vállalat a vágólóknak csak egy részét vette át és a kitermelt húst is csak 20—25%-ban igényelte a megyei fogyasztás. Az 1960. évi nagyarányú vágólótermelés idején a Húsipari Vállalat átvétele 40%, 1961-ben 15,7%, 1962-ben 10,3%, 1963-ban 64,1% és 1964-ben 73,4% volt. A többi vágóló az országos ellátásba és exportba került.

A vágólótermelés az élelmiszer termelésnek egy sajátos ága, ahol a termelés mennyisége az igavonó állatok számával arányosan változik. Állattenyésztésünk egyoldalú lóhústermelésre nem rendelkezik be. A takarmányértékesítésben más háziállatok eredményesebben hasznosíthatók, ezért a jövőben a lóhús termelés jelentősége egyre jobban csökken.

### Baromfitenyésztés

A baromfitenyésztés a legtáplálabb és legkönnyebben emészthető húst, továbbá a magas fehérjetartalmú tojást szolgálja. A gyorsan szaporodó és fejlődő baromfi tenyésztése, sokoldalúvá teszi a gazdálkodást, és csaknem egész év folyamán állandó jövedelmet biztosít. A baromfi sokmillió forint értékben hasznosítja az olyan hullott magvakat, és egyéb takarmányokat, melyek nélküle veszendőbe mennének, vagy kevésbé volnának értékesíthetők. A baromfi sikeresen pusztítja a gyommagvakat, rovarokat, és ezzel a növénytermesztés eredményességét segíti elő. A Dél-Alföldön a baromfitenyésztés széles körben való elterjedése a tanyatelepülések kialakulásával kapcsolatos. Évtizedeken át háztáji kiegészítő jelleget töltött be és csak a XX. század kezdetétől vált jelentős árutermelő ágazattá. Az első világháború után különösen megnőtt a bel- és külföldi kereslet a baromfihús és tojás iránt. A Dél-Alföldön több feldolgozó üzem létesült és a baromfitenyésztés rövidesen a mezőgazdaság egyik speciális ágává vált. A nagyüzemi mezőgazdaság kibontakozásáig a paraszti gazdaságok jellemző kisüzemi ága volt. A nem mezőgazdasági foglalkozásúak is sok baromfit tartottak háztartásuk közvetlen ellátására.

A tervgazdálkodás folyamán az életszínvonal emelkedésével egyre nagyobb mértékűvé vált a belső piac igénye. Ezzel egyidőben a háború folyamán elvesztett külföldi piacokat is sikerült visszaszerezni, ezért feltétlenül szükségessé vált a nagyüzemi termelés megszervezése. 1958-tól kezdve a termelőszövetkezetek mind nagyobb számban alakították ki önálló baromfitenyésztési águkat és a kedvező értékesítési lehetőségek lendítőleg hatottak a háztáji gazdaságok tenyésztésére is. Annak ellenére,

hogy a megye baromfiállománya több ágazatban csak a lakosság számával arányos, mégis az országos árutertermelésben kimagasló helyen áll. *Az összes baromfiárutertermelés 6,6%-át, a tojástermelés, 6,8%-át Csongrád megye szolgáltatja.* Békés, Bács-Kiskun, Hajdú-Bihar és Szolnok megyékkel az ország jelentősebb baromfitenyésztő területe. 1958 óta, az akkor második helyen álló Csongrád megyét az utóbbi három megye a nagyüzemi baromfitenyésztés széleskörű kiterjesztésével megelőzte.

A legnagyobb arányú fejlődést a szomszédos Békés megye érte el, ahol az árutertermelés mennyisége 1958. óta több mint kétszeresére emelkedett. Ezáltal az országos baromfiárutertermelés 15,5%-a Békésből származik. A Csongrád megyénél kétszeresre nagyobb kiterjedésű Bács-Kiskun 12,7 %-ot szolgáltat.

Az állatállományt ért háborús veszteségek a baromfitenyésztést is sujtották, és az 1945 után viszonylag gyorsan regenerálódó állomány új szerepet töltött be. A nagyobb háziállatok fejlődéséig jelentős arányban biztosította a húsellátást, ami a törzsállomány megtizedelésére vezetett, ezért továbbfejlődése csak lassan valósult meg. A baromfiállomány még az I. ötéves terv végén is kisebb volt az 1935. évinél. Az 1958 után főként a tyúkállomány szaporodott. A kacsá, liba és pulykaállomány elmaradása továbbra is fennállt. A liba és kacsatenyésztés stagnálása a nagyobb igényességgel, a legelők csökkenésével, a belső és exportkereslet gyengülésével volt kapcsolatos. 1963-tól kezdve javuló értékesítési viszonyok a libatenyésztés fellendülésére is hatottak, ami az évről évre növekvő árutertermelésben jutott kifejezésre. A külterjes viszonyok között legolcsóbban a tenyészthető pulyka a mezőgazdaság szocialista átalakulása folytán a tanyásgazdálkodás háttérbe kerülésével átmenetileg még tovább csökkent. A termelőszövetkezeti gazdálkodás azonban kedvező feltételeket teremtett a nagyüzemi pulykatenyésztés számára is. Ennek megfelelően 1964 óta a pulykaállomány folyamatosan emelkedik (20. táblázat).

20. táblázat

*A baromfiállomány változása*

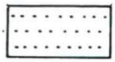
*Me: ezer db*

Év	Tyúkfélék	Liba	Kacsá	Pulyka	Összes baromfi
1954	891	38	33	18	980
1957	1 071	46	32	30	1 179
1960	1 320	48	30	24	1 422
1963	1 334	44	42	24	1 444
1964	1 463	40	31	29	1 563
1965	1 412	39	31	30	1 512

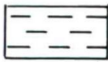
A baromfitenyésztés földrajzi megoszlásában lényeges változás a tervgazdálkodás folyamán nem következett be. A Dél-Alföld búza és kukoricatermesztő területe a felszabadulás előtt is fontos szerepet töltött be az ország baromfitenyésztésében. Ez a jelleg az utóbbi években csak megerősödött és az árutertermelés emelkedésében jut kifejezésre. A baromfitartás viszonyai azonban lényegesen megváltoztak. Korábban a tenyésztés csaknem kizárólag a kis és középparaszti gazdaságokban összpontosult. Ezzel szemben ma a termelőszövetkezetek és állami gazdaságok nagyüzemi egységeibe toldódik át a tenyésztés súlypontja. Megjegyzendő azonban, hogy a háztáji gazdaságok önellátó és árutertermelő szerepe továbbra is jelentős. Mivel a nagyüzemi baromfitartás feltételei az ország egész területén csaknem azonosak, megszűntek azok az előnyök, melyek a külterjes kisüzemi körülmények között fennálltak. Részből ez az oka annak, hogy a megye országos árutertermelésben betöltött aránya az utóbbi



100 kh mezőgazdasági területre jutó baromfitörzsállomány száma (1965)



150 db alatt



151-220 db



221-300 db



301-380 db



380 db felett

években csökkent. Ez azonban korántsem azt jelenti, hogy a baromfitenyésztés szerepe alább szállt, csupán más területeken még nagyobb mértékű növekedést értek el. Csongrád megyében néhány termelőszövetkezet hatalmas nagyüzemi tenyésztőtelepet állított be, több helyen hordozható ólakkal, ahol a külterjes legeltetés adta előnyöket is kihasználják.

A baromfiállomány egyenletes fejlődése teszi lehetővé az árutermelés fokozatos növekedését. A baromfihús fogyasztás azonban sokkal nagyobb mértékben terjed, mint az a földművesszövetkezetek áru felvásárlásából kitűnik. A széles körű szabadpiaci értékesítésben a háztáji tenyésztők mellett a termelőszövetkezetek is rendszeresen részt vesznek. A nagyfokú termelői önellátás, valamint a szabadpiaci értékesítés magas aránya következtében csekély a megyei áruigény. Ezért a baromfi feldolgozó ipar termeléséből csak 12—14% kerül a megyébe, a többi az országos ellátást és az

exportot szolgálja. Az összes árutermelés változását az alábbi táblázat foglalja össze (21. táblázat).

21. táblázat

*A baromfiárutermelés változása*

Év	Mázsa	Index 1935=100
1935	9 991	100
1957	27 126	271
1960	32 786	328
1961	35 012	350
1962	37 933	379
1963	36 854	368
1964	45 182	452
1965	47 714	477

Az árutermelés a II. ötéves terv időszakában csaknem megszakítás nélkül egyenletesen fejlődött. Még a nagyarányú kollektivizálás után sem volt számottevő visszaesés, csak az árutermelés stagnálása következett be. Az árutermelést ugyanis befolyásolják a tulajdonviszonyok. Mivel az állomány nagyobb része még egyéni termelők kezében van, — ahol a termelés elsősorban az önellátást szolgálja — ezért 1965-ben a tanácsi szektor össztermelésének csak 33—34%-a vált árualappá.

A baromfitenyésztés hozamában igen fontos szerepet tölt be a tojástermelés. A magas tápanyagtartalmú élelmiszer iránt úgy a belső, mint a külföldi piacokon nagy a kereslet. A külterjes viszonyok között tartott baromfiak tojáshozama azonban évtizedeken keresztül nagyon alacsony volt. A tervgazdálkodás folyamán az állomány növekedése elsősorban a vágóbaromfitermelést segítette elő. A tojáshozam csak az utóbbi években emelkedett számottevően. Ebben nagy szerepe van az országos viszonylatban mind nagyobb mértékben kibővülő állománycserének, és a táptetetés elterjedésének. A termelőszövetkezetekben nagy ütemben növekedett az átlaghozam és ennek megfelelően az össztermelés. Kisebb fejlődés a háztáji és egyéni gazdaságokban is tapasztalható. Ez jut kifejezésre az alábbi táblázatban (22. táblázat).

22. táblázat

*A tojástermelés és átlaghozam alakulása a tanácsi szektorban az 1961—1965. években*

	1961	1962	1963	1964	1965
Tojás term. millió db	81,0	97,5	81,6	94,9	104,0
Átlaghozam	82	84	87	94	102

Ugyanezen idő alatt az állami gazdaságokban is emelkedett az átlaghozam, de az össztermelés csökkent. Ez azzal kapcsolatos, hogy a termelés súlypontja a vágóállatok előállítására terelődött és így természetszerűleg a tojásállomány számszerű fejlesztésére kevésbé törekedtek (23. táblázat).

23. táblázat

*A tojástermelés és átlaghozam alakulása az állami gazdaságokban az 1961—1965 években*

	1961	1962	1963	1964	1965
Tojás term. ezer db	1,972	2,784	2,706	2,235	1,852
Átlaghozam db	116	121	132	124	144

A fentiekből következik, hogy a tojás áruterelésben a tanácsi szektorhoz tartozó termelőszövetkezeti, háztáji és egyéb gazdaságoknak van döntő szerepe. Az utóbbi évek folyamán elért fejlődés minden vonatkozásban kedvező. A tojásterelés emelkedése mellett jóval nagyobb arányban nőtt az áruterelés, amely 1961 óta csaknem megkétszereződött. A nagyarányú növekedés elérését a kedvező árviszonyok is lényegesen előmozdították. Ma már a háztáji gazdaságok is szívesen adják áruikat egy tömegben a felvásárló szervezeteknek, mialtal a központi árualap lényegesen bővül. (24. táblázat).

24. táblázat

*A tojás áruterelés változása 1961—1965 között (millió db)*

	1961		1962		1963		1964		1965	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%
Össz. term.	81,0	100,0	97,5	100,0	81,6	100,0	94,9	100,0	104,0	100,0
Áru-term.	30,0	37,0	31,5	32,3	33,8	41,4	48,4	51,0	59,9	57,6

A felvásárolt tojás (96—98%-a) feldolgozását a Baromfiipari Országos Vállalat Szentesi gyáregysége végzi ahonnan a minőségileg ellenőrzött, osztályozott áru helyi, országos és exportfeladatok ellátására kerül.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a baromfitenyésztés a mezőgazdasági termelés egyik legfontosabb ága. Jelentősége az alábbiakban jut kifejezésre:

1. Viszonylag legkevesebb beruházással a halmozott bruttó termelési érték 8,43%-át adja.
2. Nagyüzemi feltételek mellett is alacsony befektetéssel magas jövedelem érhető el.
3. Minden más állattenyésztési ág nál gyorsabban fejleszthető
4. Az áruterelés aránya a megfelelő árviszonyok mellett még a háztáji gazdaságok vonatkozásában is nagymértékben emelhető.
5. A baromfihús és tojás iránti kereslet világviszonylatban is fellendülőben van.

A legfontosabb megoldandó feladat és termelőszövetkezeti baromfitenyésztő telepek kialakítása, a modern tenyésztési és hizlalási eljárások általánossá tétele.

#### IRODALOM

- [1] ASZTALOS I.: A birtokviszonyok hatása az állattenyésztés területi elhelyezkedésére a Duna—Tisza közén. Földr. Ért. 1960., 55—76.
- [2] ASZTALOS I.: Az állattenyésztés helyzete Magyarországon a mezőgazdaság szocialista átszervezésének befejezése után. Földr. Ért. 1966., 85—94.
- [3] ASZTALOS I.: Az állattenyésztés és takarmánytermesztés kapcsolata az Alföldön. Földr. Ért. 1966., 309—325.
- [4] ENYEDY GY.: Szarvasmarhatenyésztés a Délkelet-Alföldön. Földr. Ért. 1957., 443—458.
- [5] ENYEDI GY.: A Délkelet-Alföld Állattenyésztésének agrárföldrajzi vizsgálata. Földr. Ért. 1960., 207—224.
- [6] ENYEDI GY.: A Délkelet-Alföld mezőgazdasági földrajza. Bp. 1964.
- [7] MOHOLI K.: A nyersanyagellátás helyzete Csongrád megye élelmiszeripara néhány ágában. Főisk. Tud. Köz. 1966., 99—113.
- [8] KSH. Csongrád megyei statisztikai évkönyvei (1959—1966).
- [9] KSHMezőgazdasági adattár. I., II. Bp. 1965.
- [10] KSH. Időszaki közl. Mezőgazdasági adatok I. 1966., 9; 1962., 12.

## УСПЕШНОСТЬ ЖИВОТНОВОДСТВА И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ—ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ ТОВАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В КОМИТАТЕ ЧОНГРАД (ВО ВРЕМЯ II-Й ПЯТИЛЕТКИ 1961—1965 ГГ)

*К. Мохоли*

Комитат Чонград — центральная часть Южной-Низменности, а так же в перспективном планировании выступающего „Сегедского района”. Он расположен на обеих сторонах Тисы чуть не симметрично. Его площадь — 4,264 км<sup>2</sup>, число населения 436,435.

Значение животноводства состоит в том, в какой мере оно участвует в общегосударственном товарном базисе. А его экономичность показывает то, в какой мере пользовались различными отраслями производства в своем достижении валовой продукции. Так как многие продукты растениеводства не становятся непосредственно товарами, а осуществляются через животноводства, цена последнего в большинстве комитатов превышает цену растениеводства. Однако в комитате Чонград вследствие разнообразия сельскохозяйственного производства обе основных отраслей производства играют одинаковую роль. Это уравновесенность особенно осуществляется с продвижением интенсивности отраслей производства во время II пятилетки.

Комитат Чонград составит 4,6% территории страны и здесь находится 5,3% поголовья скота страны. Состав его положителен, потому что скотоводство, выступающее большим фактором в живом весе перевода на крупный рогатый скот, имеет только среднее значение, и ведущую роль играет свинья.

Благодаря планированному хозяйству, кроме количественного роста наступило и структурное изменение. Сравнительно довоенным годам свое и скотовое поголовье постепенно росло, а овцеголовье превышалось в три раза. Конный состав именно вследствие механизации во время II пятилетки падал на половину.

На величину территориального поголовья сильно влияет состав живого инвентаря. В настоящих условиях на первый план выступит промышленный скот, на территориях же, где перевешивает крупное хозяйство пашни насажденность уменьшается, хотя число промышленного скота росло.

В комитате Чонград не образовался особенный скотоводный участок. Отличие поголовья разных территорий связано с структурными отношениями. Так, например, на песчаных участках сохраняющееся конное поголовье благоприятно влияет на живое инвентарье. Напротив, высокая густота животных на Затиском краю связана с свиноводством.

Географическое расположение поголовья рогатого скота — сравнительно равномерно. Пропорция например коров — приблизительно 40%. Упорядочение цен, совершенное в конце планового периода, содействовало понижению стад коров, в то же время вызвало благоприятные условия для производства убойных животных. Комитат даёт 3% скупки убойных животных в стране. Удовлетворил он непосредственное потребление и в частности, потребности в сырье. Мяскобинат, производящий продукты в большой мере на экспорт, позаимствует убойных животных от комитатов Бач—Бекеш и Сольнок.

В плановый период в кооперативах средняя доения повысилась с 19%. Все молочное производство приросло с 42,1% на 60,8%.

Свиное поголовье в связи с результатом производства кукуруз имеет по годам 15—20%-ое колебание. Центр тяжести его территориального расположения находится в участке затисского края, производящего кукурузу. Комитат Чонград, представляющий 6% фонда товарного производства в стране, играет подобную роль. Пропорция товарного производства различна по секторам производства. В сельскохозяйственных кооперативах она 90%-ая, а на усадебных или других 20—23%-ая. В результате упорядочения цен, совершенного в 1965 г. пропорция государственной скупки и в последних секторах стала 33%-ой. Использование внутри комитата — 30—32%, а остальные приходят на экспорт мясной промышленности и вне комитата. Скупка внутри комитата не удовлетворяет мощност мясной промышленности, поэтому из комитатов Бач и Бекеш по годам 5—8 тысяч тонн забитых свиней надо принять.

Овцеводство самых больших результатов достигло во время II-ой пятилетки. Поголовье в госхозах, которые раньше занимали центральное место, оно не изменилось, а в кооперативах увеличилось на четыре раза, и усадебных полтора. С этим целое поголовье удвоилось. Центр тяжести разведения с песчатых территориях переводился на Затиский край.



Однако с ростом поголовья и изменением географического положения условия развода не улучшались. Травяной покров на засоленных участках остался слабым. Поэтому выход шерсти не увеличился и её качество не улучшалось. В комитате находится 6,2% овцевого поголовья, отсюда выходит 6,3% производства шерсти, и 4,2% убойных овец. Успешность овцеводства на много поднималась бы с улучшением выкормочных условий.

В плановый период конное поголовье уменьшилось на половину. Центр тяжести его перешёл на песчаные территории.

Птицеводство, выполняющее надолго дополнительную функцию, в начале XX века стало значительной отраслью товарного производства. В первые годы планирования поголовье сосредоточилось чуть не исключительно на усадебных. С 1958 и кооперативы самостоятельно выстроили свои отрасли птицеводства. Поголовье комитата значительное место занимает в товарном производстве страны. 6,6% всего птицепrodukта а также 6,8% производства яиц даёт комитат Чонград. Центр тяжести птицеводства на территории Затисайского края, разводящей пшеницу и кукурузу. В комитате большое самоснабжение и распространялась реализация на вольном рынке, поэтому только 12—14% продуктов птицеводства расходуется в комитате, остальные идут главным образом на экспорт.

Устанавливается, что птицеводство — самая важная отрасль сельскохозяйственного производства. С наименьшей инвестицией даёт 8,43% валовой продукции.

При условиях крупных производств с низким инвестированием достигается значительный доход.

При подходящих положениях цен пропорция товарного производства в большой мере повышается даже в отношении усадебных хозяйств.

Наиважная задача общего развития — образование птицеводческих ферм в кооперативах, сделать общим современные способы откорма птиц.

## DIE WIRTSCHAFTS-GEOGRAPHISCHEN BEZIEHUNGEN BEZÜGLICH DER ERFOLGREICHEN VIEHZUCHT UND DER WARENPRODUKTION IM KOMITAT CSONGRÁD (WÄHREND DER ZEIT DES II. FÜNFJAHR-PLANES, 1961—1965)

Von

*K. Moholi*

Das Komitat Csongrád ist der zentral gelegene Teil der südlichen Ungarischen Tiefebene und gleichzeitig des in der Fernplanung fungierenden „Szegediner Bezirks“. Es liegt fast symmetrisch zu beiden Seiten der Tisza (Theiss) auf einem Gebeit von 4,256 km<sub>2</sub> mit einer Einwohnerzahl von 436 435.

Die Bedeutung der Viehzucht ergibt sich daraus, in welchem Masse sie zur Warenbasis der tierischen Produkte des Landes beiträgt. Ihre Wirtschaftlichkeit geht daraus hervor, mit welcher Inanspruchnahme der verschiedenen Kultivierungs-zweige sie das sowohl in der Brutto-Produktion als auch in der Warenerzeugung erzielte Ergebnis erreicht hat. Da mehrere Produkte der Pflanzen, zucht nicht unmittelbar zu Wasen werden, sondern erst durch die Viehzucht zur Geltung kommen-übertrifft in der Mehrzahl der Komitate der Wert der Viehzucht jenen des Pflanzenbaues. Im Komitat Csongrad erfüllen aber infolge der höchst mannigfaltigen landwirtschaftlichen Produktion die beiden Hauptzweige eine annähernd äquivalente Rolle. Dieser Ausgleich machte sich mit dem Vorbrechen der Intensiv-Pflanzenkultivationszweige besonders in der Periode des II. Fünfjahres-planes bemerkbar. Im Komitat Békés, wo im Pflanzenbau die weniger intensiv genutzten Zweige im Übergewicht sind, hat die Viehzucht einen Bruttowert von 45%, während die Beteiligung an der Warenproduktion 62% beträgt.

Das Komitat Csongrád macht 4,6% des Gesamtgebietes von Ungarn aus und besitzt 5,3% des Viehbestandes des ganzen Landes. Seine Zusammensetzung ist günstig, da die in zahlreichen Tier-beteiligungen als grösster Faktor fungierende Rinderzucht hier nur von mittlerer Bedeutung ist und statt dessen die Schweinezucht die führende Rolle innehat.

Im Laufe der Planwirtschaft ist neben der zahlenmässigen Zunahme auch eine sehr bedeutende strukturelle Wandlung eingetreten. Im Vergleich zu den Vorkriegsjahren hat der Rinder- und der

Schweinebestand sich gleichmässig vermehrt und der Bestand an Schafen ist auf das Dreifache gestiegen. Der Pferdebestand ist hauptsächlich infolge der Mechanisierung während des II. Fünfjahresplanes auf die Hälfte reduziert worden.

Der territoriale Wert der Viehdichte wird stark beeinflusst durch die Zusammensetzung des Bestandes. Unter den gegenwärtigen Umständen sind die Nutztiere in den Vordergrund gerückt; an jenen Gebieten aber, wo die mechanisierte, grossbetriebliche Ackerbestellung das Übergewicht erlangt hat, hat die Viehdichte abgenommen, ungeachtet dessen, dass die Zahl der Nutztiere vermehrt ist.

Im Komitat Csongrad hat sich ein typischer Viehzucht-Kreis nicht herausgebildet. Die Abweichungen in der Tierdichte der einzelnen Gebiete hängen in erster Linie mit den Strukturverhältnissen zusammen. So wird z. B. durch die in den Sandgebieten erhalten gebliebenen grossen Pferdebestände die Tierdichte günstig beeinflusst, während die hohe Viehdichte jenseits der Tisza der Schweinezucht zuzuschreiben ist.

Die geographische Verteilung des Rinderbestandes ist eine relativ gleichmässige. Das Verhältnis der Kühe beträgt etwa 40%. Die während der Planperiode vorgenommene landwirtschaftliche Preisregulierung hat zu einer Verringerung des Kuhbestandes beigetragen, gleichzeitig aber auch günstigere Bedingungen für die Darstellung des Schlachtgutes geschaffen. Das Komitat hat 5% des Landes-Schlachtviehaufkaufes geliefert, sowie die unmittelbare Konsumtion und zum Teil die Rohstoffversorgung der Industrie befriedigt. Das grossenteils für den Export produzierende Fleisch-Industrieunternehmen nimmt Schlachttiere auch von den Komitaten Bács, Békés, und Szolnok entgegen.

Während der Planperiode hat sich in den Produktionsgenossenschaften der durchschnittliche Milchertrag um 19% erhöht. Von 42,1% Gesamtmilchproduktion ist die Warenproduktion auf 60,8% gestiegen.

Der Bestand an Schweinen schwankt — je nach der Maisernte — jährlich um 15—20%. Seine territoriale Lokalisation hat einen entschiedenen Schwerpunkt in dem typischen Maisbauenden Bezirk des Lös-Rückens jenseits der Tisza. Das Komitat Csongrad, welches 6% des Landes ausmacht, vertritt auch in der Warenerzeugung einen ähnlichen Wert. Das Verhältnis der Warenerzeugung ist je nach den produzierenden Sektoren verschieden in den Produktionsgenossenschaften beträgt sie 90%, in den Hausumgebungs- und anderen Wirtschaften 20—30%. Als Ergebnis der 1965. durchgeführten Preisregelung hat sich aber auch für die letzteren Sektoren ein staatliches Aufkaufverhältnis von 36% ergeben. Der Verbrauch innerhalb des Komitats beträgt 30—32%, die übrige Menge kommt der ausserkomitatlichen und der die Exportpflichten erfüllenden Fleischindustrie zu. Der Aufkauf innerhalb des Komitates vermag den Bedarf der mit grosser Kapazität arbeitenden Fleischindustrie nicht zu decken, deshalb erweist sich die Übernahme von jährlich 5—8000 Tonnen Schlachtschweinen aus den Komitaten Békés und Bács als notwendig.

Die während der Planwirtschaft erblühte Schafzucht hat ihre grössten Ergebnisse z. Z. des II. Fünfjahresplanes erreicht. Der Bestand der früher eine Schwerpunktsrolle einnehmenden Staatsgüter hat sich nicht verändert, während jener der Produktionsgenossenschaften sich vervierfacht und der der Hausumgebungswirtschaften auf das Anderthalbfache gestiegen ist. Hierdurch hat der Gesamtbestand eine Erhöhung auf fast das Doppelte erfahren. Der Schwerpunkt der Züchtung hat sich von den Sandbodeengebieten auf das Gebiet jenseits der Tisza verschoben.

Mit dem Zunehmen des Bestandes und der Änderung der geographischen Lage haben aber die Zuchtbedingungen keine Besserung erfahren. Der sommerliche Gras- bzw. Heuertrag der natronhaltigen Viehweiden ist auch weiterhin karg geblieben so dass der individuelle Wollertrag weder quantitativ, noch qualitativ verbessert wurde. Im Komitat Csongrad befinden sich 6,2% des Schafbestandes ganz Ungarns, von hier werden 6,3% der Wollproduktion sowie 4,2% des Schlachtviehbedarfes gedeckt. Eine Verbesserung der Futterverhältnisse würde der Schafzucht einen grossen Aufschwung verleihen.

Der Schwerpunkt des im Laufe der Planwirtschaft auf die Hälfte zurückgegangenen Pferdebestandes ist auf die kleinparzelligen Sandbodeengebiete übergegangen.

Die Jahrzehnte hindurch als Ergänzung der Hausumgebungswirtschaft fungierende Geflügelzucht hat sich zu Beginn des XX. Jahrhunderts zu einem bedeutenden Produktionszweig entwickelt. Im ersten Dezennium der Planwirtschaft war der Geflügelbestand fast ausschliesslich in den Hausumgebungs-Wirtschaften konzentriert. Seit 1958 aber bauen auch die Produktionsgenossenschaften in immer grösserem Massstabe ihren eigenen Geflügelzuchtweig aus.

Obwohl der Bestand im Komitat in vielen Zweigen nur der Bewohnerschaftszahl proportional ist, steht er doch hinsichtlich der Warenproduktion des Landes an hervorragender Stelle: 6,6% der gesamten Geflügelproduktion und 6,8% der Eierproduktion werden vom Komitat Csongrad geliefert. Der Schwerpunkt der Geflügelzucht befindet sich in den Weizen- und Mais-Anbaugebieten

jenseits der Tisza. Es besteht eine hochgradige Produzenten-Selbstversorgung und auch die Veräusserung auf dem freien Markt ist verbreitet, deshalb werden von der Geflügelverarbeitenden Industrie nur 12—14 % der Produktion im Komitat verbraucht, das übrige dient der Landesversorgung bzw. hauptsächlich dem Export.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Geflügelzucht einer der wichtigsten Zweige der landwirtschaftlichen Produktion ist. Bei minimaler Investition liefert sie 8,43 % des gehäuften Brutto-Produktionswertes.

Auch unter grossbetrieblichen Bedingungen ist mit geringer Investition ein grosses Einkommen zu erreichen.

Bei entsprechenden Preisverhältnissen kann das Warenproduktionsverhältnis selbst auch hinsichtlich der Hausumgebungen-Wirtschaften wesentlich gehoben werden.

Die wichtigste Aufgabe im Interesse der weiteren Entwicklung ist, innerhalb der Produktionsgenossenschaften den Ausbau von Geflügelzuchtstätten in Angriff zu nehmen und die Zucht- und Mästungsverfahren zu verallgemeinern.



# A SCHIFF-BÁZISOK ELNYELÉSI SZÍNKÉPÉBEN FELLEPŐ OLDÓSZERHATÁSRÓL, V.

## A tapasztalt benzoid-kinoid egyensúly mennyiségi vizsgálata

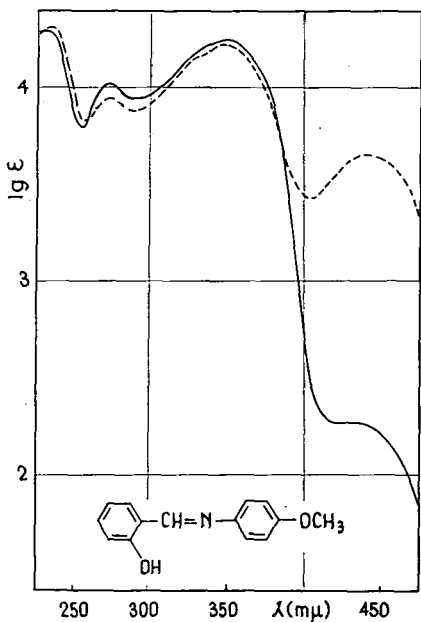
Írta: NAGY PÁL

Az aldehidkomponensen o-, vagy p-helyzetben OH-csoportot tartalmazó aromás SCHIFF-bázisok látható és ultraibolya színeképek vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy a nevezett vegyületek elnyelési színeképeben tapasztalható oldószerhatás, a molekula benzoid-kinoid tautomer átrendeződésével kapcsolatos [1]. E megállapítást — röviddel közleményünk megjelenése után — LEDBETTER [2] és DUDEK [3] publikációi is megerősítették.

LEDBETTER 2-és 4-hidroxi-benzál-anilinek elnyelési színeképét vizsgálta különböző oldószerekben és a kísérleti tapasztalatokat enol imin-keto enamín tautomeria jelenlétével, vagyis kinoid struktúra kialakulásával értelmezi. Feltételezi, hogy a kinoid forma kialakulásában döntő szerepe van az alkalmazott oldószernek, amely ha hidrogénhid-kötés kialakítására képes a vizsgált vegyülettel, elősegíti a tautomer átrendeződéshez szükséges protonátmenetet. Megfigyelte továbbá, hogy a kinoid struktúra kialakulása annál valószínűbb, minél bázikusabb az azometin-nitrogén. E tapasztalatok megegyeznek az általunk korábban közölt eredményekkel, s így megerősítik azokat [1, 4].

DUDEK G. és DUDEK E. korábban <sup>15</sup>N-izotópot tartalmazó SCHIFF-bázisoknál magmágneses rezonanciaspektrum vizsgálata alapján igazolták az o-hidroxi-származékok benzoid-kinoid egyensúlyát, mint a belső hidkötés következményét [5]. Vizsgálataikat később kiterjesztették a látható és ultra-

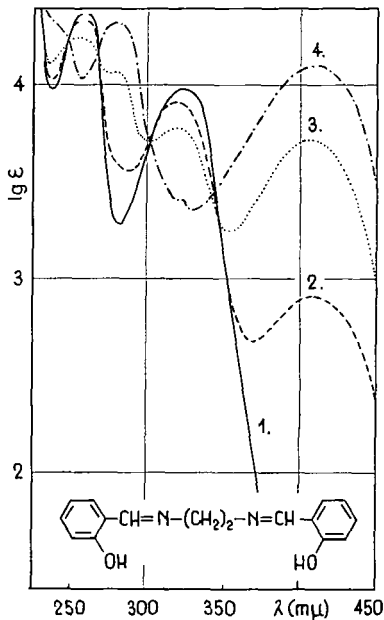
1. ábra



1. ábra.

Elnyelési görbe abs. etanolban (—),  
1,5 mól/lit. CaCl<sub>2</sub> abs. etanolban (---)

2. ábra

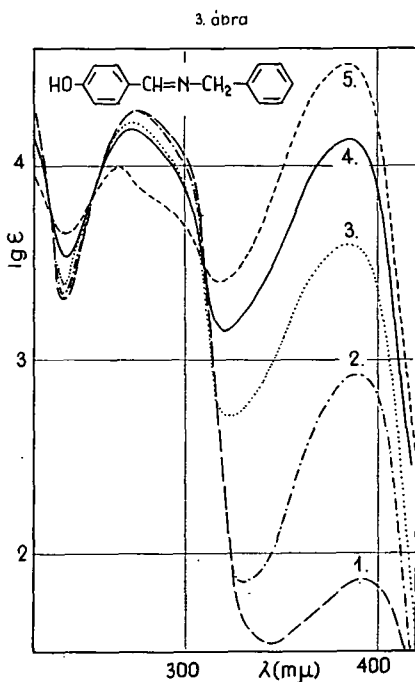


2. ábra. Elnyelési görbe hezánban (—),  
abs. etanolban (---), 0,15 mól/lit. (...) és 1,5 mól/lit. (— · —) koncentrációjú abs. etanolos CaCl<sub>2</sub> oldatban

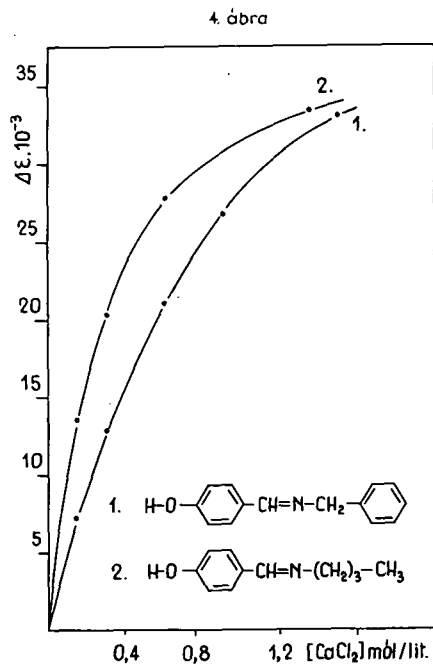
ibolya elnyelési színekben tapasztalható oldószerhatás tanulmányozására is, illetve egybevettették az ultraibolya és magmágneses rezonanciaspektrum vizsgálatának eredményeit [3]. Következtetések megfelelnek az előző dolgozatunkban tett megállapításoknak, illetve az alkalmazott két fajta vizsgálati módszer lehetővé tette a tautomer egyensúly kvantitatív definiálását is a vizsgált vegyületeknél. Erre az adott lehetőséget, hogy a magmágneses rezonanciaspektrumból meghatározható a kinoid formában lévő anyag mennyisége, majd ennek ismeretében a látható és ultraibolya spektrumból a kinoidforma moláris extinkciós koefficiense is, a kívánt hullámhosszaknál.

Tapasztalatunk szerint, az utóbbi csupán az elnyelési színek vizsgálata alapján is meghatározható egyes vegyületeknél, és így egyszerű módszerrel megállapítható a nevezett tautomer egyensúlyhelyzete. Jelen közleményünkben e módszert és annak alkalmazását mutatjuk be.

Előző dolgozatainkban már közöltük azon megfigyelésünket, hogy a nevezett oldószerhatás etanolos közegben sók hatására nagymértékben fokozódik [1, 6], vagyis a benzoid = kinoid egyensúly sók hatására a felső nyíl irányába tolódik el. A vizsgált sók közül (LiCl, KI, NaI, NaClO<sub>4</sub>, Na-szalicilát, Mg-acetát, CaCl<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>I, (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>4</sub>NI) a CaCl<sub>2</sub> bizonyult a leghatásosabbnak. Tisztán aromás származékoknál azonban a különböző sók csak az elősáv területén — ahol a kinon forma nagy intenzitású sávval rendelkezik míg a benzoid forma fényelnyelése nullának tekinthető — okoznak jelentősebb változást (1. ábra). Ezeknél a vegyületeknél ugyanis a molekula konjugációja gátolja a kinoid átrendeződést, ezért az utóbbi koncentrációja még sók hatására is viszonylag kicsi. Az ilyen típusú vegyületeknél, az elősávmaximumnál mért sávintenzitás lényegében lineárisan változik a sókoncentráció függvényében [6].

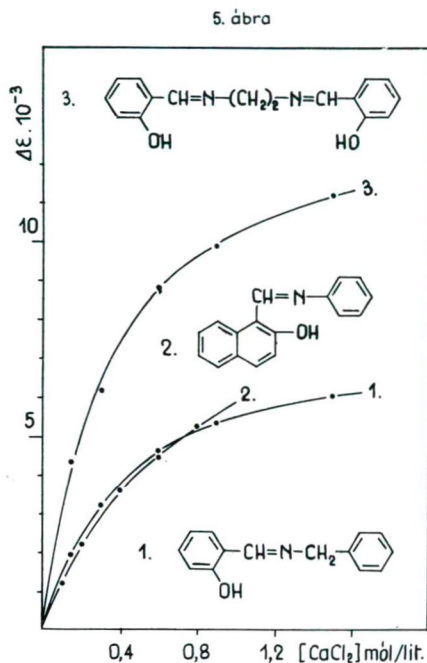


3. ábra. Elnyelési görbe 95% hexán-etanol elegyben (—), abs. etanolban (o—o), 40% víz -etanol elegyben (...), 0,3 mól/lit. (—) és 1,5 mól/lit. koncentrációjú (—) abs. etanolos CaCl<sub>2</sub> oldatban



4. ábra. A moláris extinkciós koefficiens változása ( $\Delta \epsilon = \epsilon_{CaCl_2} - \epsilon_{etanol}$ ) a CaCl<sub>2</sub> koncentráció függvényében, az 1. vegyületnél 385 mμ-nál és a 2. vegyületnél 380 mμ-nál mért extinkciók alapján

Aromás aldehidekből és alifás aminekből — vagy pl. benzilaminból — képződő SCHIFF-bázisoknál azonban, a kinoid struktúra kialakulása lényegesen kedvezőbb, így ezeknél a vegyületeknél abs. etanos CaCl<sub>2</sub> oldatban csaknem teljessé tehető a kinoid forma kialakulása [1]. A különböző oldószerekben meghatározott elnyelési



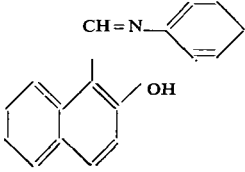
5. ábra. A moláris extinkciós koefficiens változása ( $\Delta\epsilon = \epsilon_{\text{CaCl}_2} - \epsilon_{\text{etanol}}$ ) a CaCl<sub>2</sub> koncentráció függvényében, az 1. vegyületnél 405 m $\mu$ -nál, a 2. vegyületnél 439 m $\mu$ -nál és a 3. vegyületnél 408 m $\mu$ -nál mért extinkciók alapján

1. táblázat

Vegyület	$\lambda$ (m $\mu$ )	$\epsilon$					
		[CaCl <sub>2</sub> ] mól/lit. abs. etanolban					
		0	0,15	0,3	0,6	0,9	1,5
	405	540	2500	3800	5200	5880	6600
	385	835	8200	13 700	22 000	27 600	34 000
	380	1810	15 350	22 200	29 800	—	—

görbék szisztematikus változást mutatnak és jól definiált metszéspontokkal rendelkeznek, melyek egyensúlyi rendszer jelenlétére utalnak. Az elnyelési görbék a növekvő sókoncentráció sorrendjében egy határgörbéhez, a kinonforma elnyelési görbéjéhez tendálnak (2., 3. ábra). Ha ezeknél a vegyületeknél, a  $\text{CaCl}_2$  hatására bekövetkező sávintenzitás-növekedést (az elősávmaximumnál mérve) a só koncentráció függvényében ábrázoljuk, határértékhez tartó „telítési” görbéket nyerünk (4., 5. ábra). Néhány vegyületre a különböző sókoncentrációnál mért elősávintenzitásokat az 1. és 2. táblázatban gyűjtöttük össze.

2. táblázat

Vegyület	$\lambda$ ( $\mu\mu$ )	$\epsilon$					
		[ $\text{CaCl}_2$ ] mól/lit. abs. etanolban					
		0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
	439	12 150	13 300	14 350	15 800	16 600	17 400

A fenti adatokra a vártak megfelelően (figyelembe véve a 4., 5. ábra görbéit) jó közelítéssel érvényes az alábbi összefüggés:

$$\Delta\epsilon = \frac{[s\acute{o}]}{a + b [s\acute{o}]} \quad (1)$$

ahol  $\Delta\epsilon$  az elősávmaximumnál mért moláris extinkciós koefficiens változása ( $\Delta\epsilon = \epsilon_{s\acute{o}} - \epsilon_{\text{etanol}}$ ).

A fenti egyenletből:

$$\frac{1}{\Delta\epsilon} = \frac{a}{[s\acute{o}]} + b \quad (2)$$

melyben  $1/b$  egyenlő a  $\Delta\epsilon$  határértékével (elvileg a végtelen nagy sókoncentrációhoz tartozó  $\Delta\epsilon$  értékkel). E határértékből — figyelembe véve az egyensúlyi rendszert — közvetlenül adódik a kinonforma moláris extinkciós koefficiense ( $\epsilon_c$ ) az adott hullámhossznál, mert e területen a másik komponensnek (benziod formának) nincs számottevő elnyelése. Így

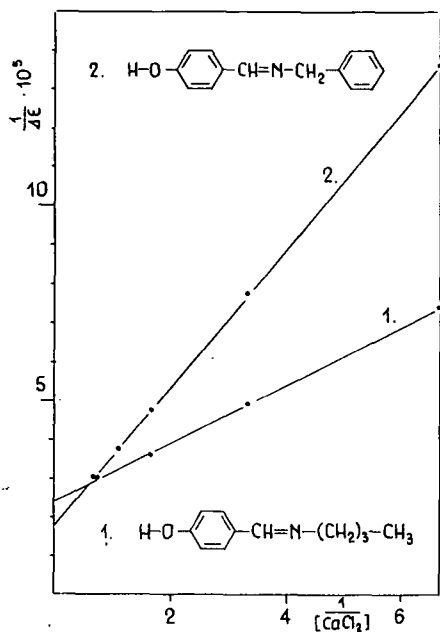
$$\frac{1}{b} = \Delta\epsilon_{\infty} \quad \text{és} \quad \Delta\epsilon_{\infty} + \epsilon_{\text{etanol}} = \epsilon_c \quad (3)$$

A (2) egyenletnek megfelelően, a különböző  $\text{CaCl}_2$  koncentrációjú abs. etanos oldatokban meghatározott  $\Delta\epsilon$  értékek reciprokát a sókoncentráció reciprokának függvényében ábrázolva, a mérési pontok jó közelítéssel egyenesre esnek (6., 7. ábra) és az egyenesek által az y tengelyből kimetszett darabokból a  $b$  értékek, illetve a (3) egyenlet alapján az  $\epsilon_c$  értékek meghatározhatók.

Az összetartozó  $\Delta\epsilon$  és [ $\text{CaCl}_2$ ] értékekből az  $a$  és  $b$  konstansok és így az  $\epsilon_c$  érték a legkisebb hibanégyzetek módszerével is meghatározható. Az így számított  $\epsilon_c$  értékeket a 3. táblázatban tüntettük fel.

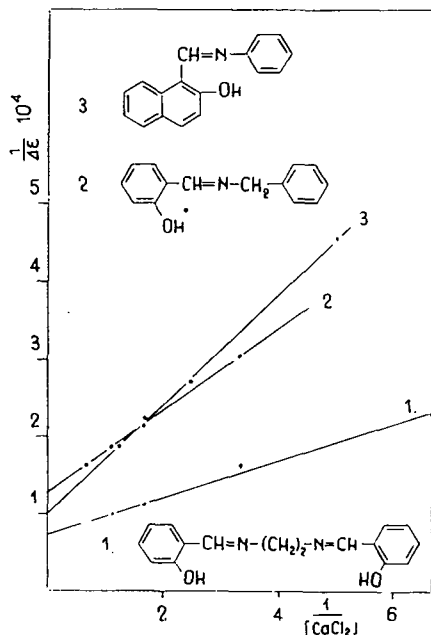


6. ábra



6. ábra A 380 (1.) és 385 (2.)  $m\mu$ -nál mért  $\Delta\epsilon$  értékek reciprokának változása a  $CaCl_2$  koncentráció reciprokának függvényében

7. ábra



7. ábra. A 408 (1.) 405 (2.) és 439  $m\mu$ -nál mért  $\Delta\epsilon$  értékek reciprokának változása a  $CaCl_2$  koncentráció reciprokának függvényében

3. táblázat

Sorsz.	Vegyület	$a$	$b$	$\lambda$ ( $m\mu$ )	$\epsilon_c$
1.	<chem>c1ccc(cc1)C=Cc2cc(O)cc2</chem>	$5,16 \cdot 10^{-5}$	$1,32 \cdot 10^{-4}$	405	8130
2.	<chem>c1ccc(cc1)C=Cc2cc(O)cc2</chem> <chem>c1ccc(cc1)N(CCNc2ccccc2)C=Cc3ccccc3</chem>	$2,33 \cdot 10^{-5}$	$7,46 \cdot 10^{-5}$	408	14210
3.	<chem>c1ccc(cc1)C=Cc2ccc(O)cc2</chem>	$1,77 \cdot 10^{-5}$	$1,81 \cdot 10^{-5}$	385	55930
4.	<chem>CCN(C)C=Cc1ccc(O)cc1</chem>	$7,45 \cdot 10^{-6}$	$2,41 \cdot 10^{-5}$	380	43270
5.	<chem>c1ccc2c(c1)c(O)c(C=Cc3ccccc3)cc2</chem>	$7,68 \cdot 10^{-5}$	$8,76 \cdot 10^{-5}$	430	23500

Az 5. számú vegyület  $\epsilon_c$  értékét DUDEK magmágneses rezonanciaspektrum segítségével határozta meg különböző oldószerekben [3]. Az általa közölt eredményeket a 4. táblázatban tüntettük fel.

4. táblázat

Oldószer	$\lambda$ (m $\mu$ )	$\epsilon_c$
CCl <sub>4</sub>	435	22 400
CHCl <sub>3</sub>	438	22 500
CH <sub>3</sub> C $\equiv$ N	433	23 400

E táblázatból megállapítható, hogy az  $\epsilon_c$  értékét az alkalmazott oldószer nem befolyásolja jelentősen, és így az általunk abs. etanolban meghatározott 23 500 érték helyesnek tekinthető. Az ismertetett módszer tehát alkalmazható a kinonforma moláris extinckiókoefficiensének meghatározására.

Az  $\epsilon_c$  értékek ismeretében kiszámítható, hogy az egyes vegyületeknél hogyan változik a benzoid  $\rightleftharpoons$  kinoid egyensúly helyzete a különböző oldószerekben. Az 5. táblázatban a kinoid formában lévő anyag mennyiségét tüntettük fel, a bemért azometin %-ában. A vegyületeket jelentő számok azonosak a 3. táblázatban lévő sorszámokkal.

5. táblázat

Vegyület	A kinon formában levő azometin %-ban					
	abs. etanol	0,15 mól CaCl <sub>2</sub>	0,3 mól CaCl <sub>2</sub>	0,6 mól CaCl <sub>2</sub>	0,9 mól CaCl <sub>2</sub>	1,5 mól CaCl <sub>2</sub>
1.	6,64	30,75	46,74	63,96	72,32	81,18
2.	5,68	36,31	48,98	67,84	75,02	84,45
3.	1,49	14,66	24,49	39,33	49,35	60,79
4.	4,18	35,47	51,30	68,87	—	—
5.	54,93	—	—	75,045	—	—

Az elmondottak alapján megállapítható, hogy az ismertetett sóhatás jól használható a SCHIFF-bázisok egyes típusainak elnyelési színeképében tapasztalható benzoid  $\rightleftharpoons$  kinoid egyensúly vizsgálatára. Megjegyzendő azonban, hogy e módszer a tisztán aromás azometineknél az eddigi vizsgálatok szerint nem alkalmazható, mert e vegyületeknél a nevezett egyensúly erősen az alsónyíl irányába tolódott, így a CaCl<sub>2</sub> hatására bekövetkező sávintenzitás — változás a sókoncentráció közel lineáris függvénye, ezért a sávintenzitás határértéke nem állapítható meg.

## Kísérleti módszer

A vizsgált SCHIFF-bázisokat a komponensek etanolos oldatának elegyítésével állítottuk elő, majd tisztaságukat etanolból történt átkristályosítás után op. alapján ellenőriztük. Az etanol p. a. tisztaságú kereskedelmi abs. etanol volt, melyet szükség szerint további vízmentesítés, illetve a savnyomok eltávolítása céljából fém Ca-ról desztilláltunk le. Az alkalmazott sók p. a. tisztaságú vízmentes készítmények voltak.

Az abs. etanolos sóoldatok készítésénél gyakran opálos, kissé zavaros oldatot nyertünk, ezeket megszürtük, majd a koncentrációt titrimetriásan határoztuk meg.

Extinkció mérésre Spektromom 201 spektrofotométert használtunk 1, 0,2 és 0,1 cm-es küvettákkal.

## Összefoglalás

A SCHIFF-bázisok egyes típusainál tapasztalható benzoid=kinoid egyensúly helyzetét abs. etanolban oldott sók nagymértékben befolyásolják. A vizsgált sók közül leghatásosabbnak a  $\text{CaCl}_2$  bizonyult, melynek jelenlétében a fenti egyensúly nagymértékben a felső nyíl irányába tolódik. A kinonforma 400 m $\mu$  környezetében jelentkező elnyelési sávjának a sókoncentrációtól való függését meghatározva, kiszámítható a kinonforma moláris extinkciós koefficiense és így annak koncentrációja.

Köszönetet mondok Ládi Mária és Kristóf Mária IV. éves kémia szakos hallgatóknak, a mérések végzésében nyújtott értékes segítségükért.

## IRODALOM

- [1] NAGY P.: Magy. Kém. Folyóirat, 72, 108, 1966
- [2] J. W. LEDBETTER.: J. Phys. Chem, 70., 2245., 1966.
- [3] G. O. DUDEK, E. P. DUDEK.: J. Amer. Chem. Soc. 88., 2407. 1966.
- [4] NAGY P.: Kandidátusi disszertáció, 89—107. 1966. Szeged.
- [5] G. O. DUDEK, E. P. DUDEK.: J. Amer. Chem. Soc. 86., 4283, 1964.
- [6] NAGY P.: Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. 167. 1965.

О ВОЗДЕЙСТВИИ РАСТВОРИТЕЛЯ, ПОЯВЛЯЮЩЕМСЯ В СПЕКТРЕ  
ПОГЛОЩЕНИЯ БАЗ- SCHIFF, V. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
ОПЫТНОГО РАВНОВЕСИЯ БЕНЗОИД-КИНОИДА

*П. Надь*

У некоторых типов баз- Schiff на положение равновесия бензоида  $\rightleftharpoons$  киноида в большой степени воздействуют соли, растворенные в абсолютном этаноле. Из рассмотренных солей наиболее эффективной оказалась  $\text{CaCl}_2$  при наличии которой вышеуказанное равновесие подвинулось в направлении верхней стрели. Определив зависимость полоса абсорбции, появляющейся в среде 400  $\mu$  формы-кинона, возможно вычислять молярный абсорбционный коэффициент и его концентрацию.

ÜBER DIE IM ABSORPTIONSSPEKTRUM DER SCHIFF-BASEN AUFTRETENDE  
LÖSUNGSMITTEL-WIRKUNG. V.

*Quantitative Untersuchungen über das beobachtete Benzoid-Chinoid-Gleichgewicht*

Von

*P. Nagy*

Die Situation des bei einigen Schiff-Basen-Typen zu beobachtenden Benzoid  $\rightleftharpoons$  Chinoid-Gleichgewichtes wird durch in absolutem Aethanol gelöste Salze weitgehend beeinflusst. Als das wirksamste der untersuchten Salze hat sich das  $\text{CaCl}_2$  erwiesen, bei dessen Anwesenheit das obige Gleichgewicht eine Verschiebung in Richtung des oberen Pfeiles erfährt. Nach Bestimmung der Salzkonzentration, von der die bei 400  $\mu$  erscheinende Absorptionsbande der Chinoförmung abhängt, lässt sich der molare Extinktionskoeffizient der Chinoförmung- und so deren Konzentration-errechnen.

## A SCHIFF-BÁZISOK ELNYELÉSI SZÍNKÉPÉBEN FELLÉPŐ OLDÓSZERHATÁSRÓL, VI.

**Adatok a benzoid = kinoid egyensúly helyzetét befolyásoló  
sóhatás értelmezéséhez**

Írta: NAGY PÁL

A SCHIFF-bázisok egyes típusainál tapasztalható — és nagyrészt oldószerhatás-ként jelentkező — benzoid = kinoid egyensúlyt a különböző abs. etanolban oldott sók nagymértékben befolyásolják. Az egyensúly eltolódik a felső nyíl irányába és így a 400 m $\mu$  környezetében lévő elnyelési sáv (amely jellemző a kinonformára) intenzitása nagymértékben nő. A sávintenzitásváltozás és a sókoncentráció közötti kapcsolatot az alábbi összefüggés fejezi ki:

$$\Delta\varepsilon = \frac{[\text{só}]}{a + b [\text{só}]} \quad (1)$$

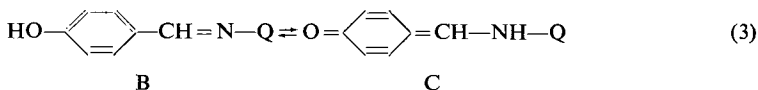
ahol  $\Delta\varepsilon$  az adott sókoncentrációjú oldatban, ill. abs. etanolban mért moláris extinkciós koefficiens különbsége ( $\Delta\varepsilon = \varepsilon_{\text{CaCl}_2} - \varepsilon_{\text{etanol}}$ ), míg  $a$  és  $b$  a vegyületre jellemző konstans értékek. Az (1) egyenlet átalakításával

$$\frac{1}{\Delta\varepsilon} = \frac{a}{[\text{só}]} + b \quad (2)$$

összefüggés nyerhető. A fenti egyenletekből a kísérleti adatok alapján az  $a$  és  $b$  konstansok meghatározhatók és ezek ismeretében kiszámítható a vizsgált hullámhossznál a kinonforma moláris extinkciós koefficiense, illetve koncentrációja [1].

Az (1) egyenlet érvényessége a vizsgált folyamatnál az alábbiak szerint értelmezhető:

Tiszta etanolban pl. p-hidroxi-származékokra a benzoid—kinoid egyensúly



formában írható fel. Só hatására az egyensúly a felső nyilirányába tolódik, vagyis nő a kinonforma koncentrációja és e változással ( $\Delta C$ ) a só tart egyensúlyt. Így felírható, hogy

$$B + \text{só} \rightleftharpoons \Delta C \quad (4)$$

ahol  $\Delta C$  a só hatására keletkező kinonformában lévő anyagot jelenti, vagyis

$$[\Delta C] = [C] - [C]_0 \quad (5)$$

ha  $[C]$ -vel, ill.  $[C]_0$ -vel a kinonformában lévő Schiff-bázis koncentrációját jelöljük az adott sóoldatban ill. tiszta etanolban. A benzoid formában lévő anyag koncentrációja természetesen

$$[B] = [B]_0 - [C] \quad (6)$$

ha  $[B]_0$  jelenti a Schiff-bázis kiindulási koncentrációját. A (4) egyenletre (5) és (6) figyelembevételével alkalmazva a tömeghatás törvényét, a

$$K = \frac{[C] - [C]_0}{([B]_0 - [C])[s\acute{o}]} \quad (7)$$

összefüggés nyerhető, ahol  $[s\acute{o}]$  ez esetben a  $CaCl_2$  egyensúlyi koncentrációját jelenti. A leírt vizsgálatoknál azonban a  $[CaCl_2]$  általában három nagyságrenddel nagyobb volt, mint a Schiff-bázis koncentrációja, ezért az egyensúlyi  $[s\acute{o}]$  azonosnak vehető a  $CaCl_2$  kiindulási koncentrációjával.

Figyelembevéve előző közleményünket [1], amely szerint 400 m $\mu$  környezetében (előszív) csak a kinonformának van számottevő elnyelése, az előszívmaximumokra a következő összefüggések írhatók fel.

$$[C]_e \varepsilon_c = \varepsilon_e [B]_0 \quad (8)$$

$$[C] \varepsilon_c = \varepsilon [B]_0 \quad (9)$$

ahol  $\varepsilon_c$  a kinonforma moláris extinkciós koefficiense (a különböző oldószerekben közelítőleg állandónak tekinthető [1]), míg  $\varepsilon_e$  az etanolban és  $\varepsilon$  az adott sókoncentrációjú oldatban az egyensúlyi rendszer moláris extinkciós koefficiense az előszívmaximumnál.

A (7) összefüggésből  $[C]$ -t kifejezve a

$$[C] = \frac{K [B]_0 [s\acute{o}] + [C]_0}{1 + K [s\acute{o}]} \quad (10)$$

ill. (8) és (9) figyelembevételével az

$$\varepsilon = \frac{K [s\acute{o}] \varepsilon_c + \varepsilon_e}{1 + K [s\acute{o}]} \quad (11)$$

kifejezést nyerjük. (11) némi átalakítással

$$\varepsilon - \varepsilon_e = \Delta \varepsilon = \frac{(\varepsilon_c - \varepsilon_e) K [s\acute{o}]}{1 + K [s\acute{o}]} \quad (12)$$

ill.

$$\frac{1}{\Delta \varepsilon} = \frac{1}{(\varepsilon_c - \varepsilon_e) K [s\acute{o}]} + \frac{1}{\varepsilon_c - \varepsilon_e} \quad (13)$$

formába írható fel. Látható, hogy (12) és (13) azonos az (1) ill. (2) összefüggéssel, ahol

$$a = \frac{1}{(\varepsilon_c - \varepsilon_e) K}, \quad b = \frac{1}{\varepsilon_c - \varepsilon_e} \quad (14)$$

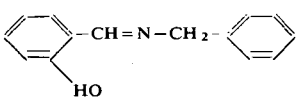
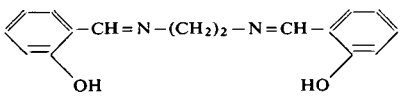
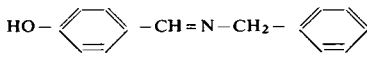
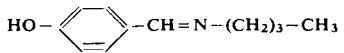
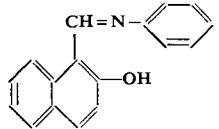
ill.

$$\frac{b}{a} = K \quad (15)$$

A fentiek alapján tehát az (1) tapasztalati összefüggést értelmeztük és bizonyítottuk hogy a  $b$  konstansból az előző dolgozatban leírtak szerint a kinonforma moláris extinkciós koefficiense ( $\varepsilon_c$ ) meghatározható.

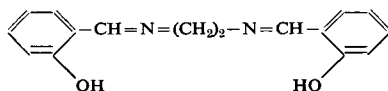
Az elmondottak szerint a SCHIFF-bázisok benziod  $\rightleftharpoons$  kinoid egyensúlya sók hatására eltolódik és a só a kinonkoncentráció változásával tart egyensúlyt. (15) alapján az  $a$  és  $b$  konstansokból e folyamat egyensúlyi állandója is meghatározható. A vizsgált vegyületekre az így számított egyensúlyi állandókat az 1. táblázatban tüntettük fel.

1. táblázat

Vegyület	$a$	$b$	$K = \frac{b}{a}$
	$5,16 \cdot 10^{-5}$	$1,32 \cdot 10^{-4}$	2,56
	$2,33 \cdot 10^{-5}$	$7,46 \cdot 10^{-5}$	3,20
	$1,77 \cdot 10^{-5}$	$1,81 \cdot 10^{-5}$	1,02
	$7,45 \cdot 10^{-6}$	$2,41 \cdot 10^{-5}$	3,23
	$7,68 \cdot 10^{-5}$	$8,76 \cdot 10^{-5}$	1,14

A kinonforma moláris extinkciós koefficiensének ismeretében viszont (8) ill. (9) alapján kiszámítható annak koncentrációja is a különböző oldatokban és így (7) alapján az egyensúlyi állandó közvetlenül is meghatározható. Az így számított egyensúlyi állandókat gyűjtöttük össze néhány vegyületre a 2., 3., 4. táblázatban.

2. táblázat

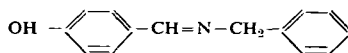


oldószer: abs. etanol

[CaCl <sub>2</sub> ] mól/lit.	[C] %	[C] <sub>0</sub> —[C] <sub>e</sub> %	[B] <sub>0</sub> —[C] %	K
0	5,68	—	—	—
0,15	36,31	30,63	63,69	3,206
0,30	48,98	43,30	51,02	(2,828)
0,60	67,84	62,16	32,16	3,220
0,90	75,02	69,34	24,98	3,084
1,50	84,45	78,77	15,55	3,373

Középérték: 3,220

3. táblázat



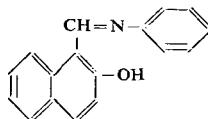
oldószer: abs. etanol

[CaCl <sub>2</sub> ] mól/lit]	[C] %	[C]—[C] <sub>e</sub> %	[B] <sub>o</sub> —[C] %	K
0	1,49	—	—	—
0,15	14,66	13,17	85,34	1,029
0,30	24,49	23,00	75,51	1,015
0,60	39,33	37,84	60,67	1,039
0,90	49,35	47,86	50,65	1,050
1,50	60,79	59,30	39,21	1,007

középérték:

1,028

4. táblázat



oldószer: abs. etanol

[CaCl <sub>2</sub> ] mól/lit.	[C] %	[C]—[C] <sub>e</sub> %	[B] <sub>o</sub> —[C] %	K
0	51,70	—	—	—
0,10	56,59	4,89	43,41	1,126
0,20	61,06	9,36	38,94	1,201
0,40	67,23	15,53	32,77	1,185
0,60	70,64	18,94	29,36	1,075
0,80	74,04	22,34	25,96	1,076

középérték:

1,133

A táblázatok adatai alapján megállapítható, hogy a különböző sókoncentrációjú oldatokra meghatározott egyensúlyi állandók jó közelítéssel konstansnak tekinthetők, vagyis a (4) egyenlet helyesen írja le a vizsgált folyamatot.

Feltehető, hogy az ismertetett sóhatás a SCHIFF-bázis és a só közötti komplex képződésre vagy azzal analóg kölcsönhatásra vezethető vissza. Alátámasztja ezt Bamfield közleménye, mely szerint a 2-hidroxi-benzálanilin és CoCl<sub>2</sub> reakciójában keletkező komplex vegyületben, kinoid (keto) formában vesz részt a SCHIFF-bázis [2, 3]. E kérdés tisztázására vonatkozó vizsgálataink folyamatban vannak.

### Kísérleti módszer

A Schiff-bázisokat a komponensek etanolos oldatának elegyítésével állítottuk elő. Etanolból történő átkristályosítás után tisztaságukat op. alapján elleőrítettük. Oldószerként kereskedelmi p. a. abs. etanolt, és az abs. etanolos CaCl<sub>2</sub> oldat készítéséhez vízmentes p. a. CaCl<sub>2</sub>-ot használtunk. A sóoldatot megszürtük és a koncentrációt titrimetriásan határoztuk meg.



Extinkció mérésre Spektromom 201 spektrofotométert használtunk 1, 0,1 cm-es küvettákkal.

A méréseket 25 °C körüli szobahőmérsékleten végeztük.

### Összefoglalás

Az aldehidgyűrűn o,- vagy p-helyzetben OH-csoportot tartalmazó aromás Schiff-bázisok benzoid=kinoid egyensúlya abs. etanolban oldott sók hatására a felsőnyíl irányába tolódik. A só és kinonforma koncentrációja közötti összefüggést leíró tapasztalati egyenletet egy egyensúlyi folyamattal értelmeztük. A különböző sókoncentrációjú oldatokra meghatározott egyensúlyi állandók jó közelítéssel konstansnak tekinthetők. Feltehető, hogy a sóhatás komplex vegyület képződésével kapcsolatos.

### IRODALOM

[1] NAGY P.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1968.

[2] P. BAMFIELD.: J. Chem. Soc. (A) 804. 1967.

[3] P. BAMFIELD.: J. Chem. Soc. (A) 81. 1968.

### О ВОЗДЕЙСТВИИ РАСТВОРИТЕЛЯ, ПОЯВЛЯЮЩЕМСЯ В СПЕКТРЕ ПОГЛОЩЕНИЯ БАЗ- SCHIFF, VI. ДАННЫЕ К ТОЛКОВАНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ СОЛИ, ВЛИЯЮЩЕЙ УРАВНОВЕШЕННОСТЬ БЕНЗОИД = КИНОИДА

*П. Надь*

На альдегидном кольце в положении-о, или -р уравниваемость бензоида = киноида ароматических баз- SCHIFF содержащих группу OH, под влиянием растворенных в этаноле солей в направлении верхней стрелы подвинется. Опытному уравнению, описывающему соотношение между солей и концентрацией формы кинона, мы дали толкование с равновесным процессом. Равновесные постоянные, определены для растворителей с разными соленными концентрациями, можно с достаточным сближением рассмотреть константным. Предполагается, что соленное влияние связано с образованием комплексного соединения.

### ÜBER DIE IM ABSORPTIONSSPEKTRUM DER SCHIFF BASEN AUFTRETENDE LÖSUNGSMITTEL-WIRKUNG, VI.

*Ein Beitrag zur Interpretation der das Benzoid = Chinoid-Gleichgewicht beeinflussenden Salzwirkung*

Von

*P. Nagy*

Das Benzoid = Chinoid-Gleichgewicht der am Aldehydring in o- oder p-Stellung OH-Gruppen enthaltenden aromatischen SCHIFF-Basen erfährt auf die Wirkung von in absolutem Aethanol gelösten Salzen eine Verschiebung in Richtung des oberen Pfeiles. Die den Zusammenhang zwischen den Konzentrationsverhältnissen von Salz und Chinonform darstellende empirische Formel wurde mit einem Gleichgewichtsvorgang erklärt. Die für Lösungen mit verschiedenen Salzkonzentrationen ermittelten Gleichgewichtskonstanten sind mit guter Annäherung als konstant zu betrachten. Es ist anzunehmen, dass die Salzwirkung mit der Entstehung einer komplexen Verbindung zusammenhängt.



## BARNASZENEK KÉMIAI VIZSGÁLATAI

Írták: SIPOSNÉ KEDVES ÉVA ÉS SIPOS SÁNDOR

A kis kalóriájú gazdaságosan el nem tüzelhető barnaszemek mezőgazdasági felhasználására több évtizede folynak vizsgálatok. Az irodalom tanulmányozása során megállapítható, hogy míg a kőszemek általában hatástalanok voltak mezőgazdasági szempontból, addig a fiatalabb szemetek részben trágyaként alkalmazva jelentős terméstöbbletet értek el, bizonyos mezőgazdasági terményeknekél [1, 2] más esetekben különböző típusú szikesek talajjavítására bizonyultak alkalmasnak [3, 4, 5].

Arra vonatkozóan, hogy a szén milyen hatást fejt ki a talajban igen megoszló véleményeket találhatunk a szakirodalomban. A KISSEL [6] szerint elsősorban a talaj fizikai tulajdonságai változnak meg, barnaszén, vagy lignit trágyázás esetén. R. LIESKE vizsgálatai [7] azonban nem igazolták azokat a feltételezéseket, amelyek a talaj fizikai tulajdonságainak kedvező megváltozásában keresték a magyarázatot. A hőkapacitás, a vízmegkötőképesség, az abszorpcióval összefüggő tulajdonságok jelentéktelen megváltozása elkülöníthető volt az alkalmazott lignit hatásától. V. VOUK szerint [8] a szemekben lévő nitrogén-vegyületeknek tulajdonítható a lignit trágyázás esetenkénti hatásossága. A lignitporok nitrogén tartalma azonban igen csekély így ez nem jelentheti a probléma megoldását. HERKE [9] vizsgálatai szerint a lignitpor a rizs fejlődését elősegíti, tenyészidejét 5—15 nappal megrövidíti. Megállapította, hogy a Duna-völgyi meszes szikesek kémiai és fizikai tulajdonságai gipszel, lignitporral megváltoztathatók. A lignitpor javító hatása főleg abban van, hogy a benne lévő kén szulfáttá oxidálódik, ezért a lúgosságot még nagyobb fokban csökkenti, mint a gipsz. PRETTENHOFFER [10] Tiszántúli különböző típusú mésztelen szikes gyepeinek javítása során azt tapasztalta, hogy a különböző javítóanyagok közül a leggyorsabb hatása a lignitpornak volt. A lignitporos parcellák gyepe már kora tavasszal a fű haragos zöld színével és gyorsabb fejlődésével tűnt ki. A kísérleteket 7,5—8 fentalaj pH-jú és az altalajban erősen sós, átmeneti jellegű, kb. 50%-os zártságú mésztelen szikes gyepon végezték ahol a lignitpor, mész+lignitpor, és mész+gipsz alkalmazása esetén értek el igen jelentős eredményt.

R. LIESKE [7] mutatott rá arra, hogy a barnaszemekben található huminsavak és azok különböző sói okozzák az alkalmazott fiatalokorú szemek hatékonyságát. Ugyanakkor megállapította azt is, hogy a különböző lignitek, különböző hatást fejtenek ki, kiemelte a lignit kémiai összetételének fontosságát. S. S. DRAGUNOV [11] és munkatársai foglalkoztak a tőzegeknek a mezőgazdaságban trágyakénti felhasználásával, akik a tőzegeből úgy készítettek humintrágyát, hogy ammóniát kötettek meg a tőzeg-huminsavakkal. Sok esetben ilyenkor célszerűnek találták a nyersanyagnak nitrózus gázokkal való előkezelését. A. G. IVANOV és N. I. TRUSKINA [12] pedig a barnaszemeknek trágyaként való felhasználását tanulmányozta. J. NIKLEWSKI [13] szenekből kivont huminsavaknak különféle mezőgazdasági növények gyökérzetének fejlődésére kifejtett hatását vizsgálta. Megállapította, hogy a huminsavak azoknak a növényeknek a gyökérfejlődésére gyakorol pozitív hatást, amelyeknek alapvető tartalék tápanyagai a szénhidrátok. Jelentős hatást értek el a terméshozam növelésében is. Ezzel ellentétben azok a kultúrnövények, amelyeknek tartalék tápanyaga a fehérje és a zsír gyengén reagálnak a huminsavakra. HRISZTYEVA [14] azt állítja, hogy a huminsavak iondízperz állapotban a növényi szervezetbe jutva a növény anyagcseréjében fejtenek ki közvetlen hatást. KUTHY [15] vizsgálatai szerint hormonális tulajdonságon alapul serkentő hatásuk. A növény nem közvetlenül használja fel, csak a talaj fizikai-kémiai tulajdonságait változtatja meg az adagolt szem olyan irányban, hogy a tápanyagfelvétel könnyebbé válik, végül pedig a huminsavak a növényi sejtek fejlődését segítik elő.

Igen jelentősek azok a megfigyelések, amelyek az irodalomban humát hatús néven ismeretesek. KREYBIG [5] megemlíti, hogy az istállótrágya szerves anyagai, különösen a humátok nagyban hozzájárulnak a talajban lévő foszfátok mozgósításához. TÖRÖK [16] vizsgálatai során megállapította, hogy a humátok erős szuszpendáló hatást fejtenek ki a foszfátokra, ami megakadályozza a foszfát-részecskék ülepedését és a humátoldatok szűrését. Véleménye szerint az elektropozitív apatit részecske

és az elektronegatív huminsav részecske közötti elektrosztatikus vonzás gátolja a foszfátrészecske ülepedését. R. C. JEE és S. K. DE [4] vizsgálták a szerves trágya, komposzt és humuszsva hatását a jodid-ion adszorpciójára. Megállapították, hogy mindezek a komplex szerves anyagok jelentősen elősegítik a negatív ionadszorpció pozitív irányba való eltolását. Megjegyzendő, hogy a három anyag közül legkisebb hatékonysággal a humuszsva rendelkezett.

SZABOLCS és munkatársai [17] közleményeikben a lignitporos komposztálással végzett eredményeikről számolnak be, megállapítva a lignitpor pozitív tulajdonságait. Hazánkban is folynak kísérletek a huminsavak növényekre gyakorolt hatásának megállapítására. Az 1950-es évektől kezdődően a RETEZÁR Árpád vezette munkacsoport kísérleteket folytatott annak érdekében, hogy felmérjék az ammonhumát tartalmú anyagok hatását, a növények fejlődésére, megtalálják a legmegfelelőbb alkalmazási módot. A kezdeti sikeres kísérletek után HORVÁTH és UDVARDY [18] különböző hazai ammonhumát készítmény hatását vizsgálta paradicsom jelző növényvel, de az eredmények a kontrollhoz képest nem mutattak szignifikáns emelkedést.

Összevetve a hazai ammonhumát jellegű anyagokat a külföldön használt készítmények magas terméseredményeivel az a következtetés vonható le, hogy a hazai alapanyagok nem egységesek, ezért nem sikerült egységes kémiaiailag is jól definiálható készítményeket előállítani, amely természetesen a kiindulási anyagok rendszeres kémiai vizsgálata nélkül nem valósítható meg.

Azokban a hazai kísérletekben, amelyekben a lignit vagy műtrágya lignit keverékek trágya és talajjavító hatását vizsgálták nem mutatkozott pontosan megadható lignit hatás. A legnagyobb probléma az volt, hogy a legkritikább esetekben találtak a kutatók a felhasznált lignitekről kémiai vizsgálati adatokat.

Az irodalomban található eltérő vélemények mutatják, hogy igen sok olyan probléma van, amelyeknek tisztázása csak a huminsavak kémiai alkatának, reakcióinak pontosabb megismerése útján várható.

A huminsavak vizsgálata nemcsak a szénkémia szempontjából jelentős, hanem az ipar és mezőgazdaság szempontjából is, amelyet az eddig közzétett nagyszámú szabadalom bizonyít. A huminsavak a szeneken kívül megtalálhatók többek között a talajban a talaj szerves részének, a humuszban a növényi élet szempontjából egyik legfontosabb alkotórésze. A szén és talajvizsgálatok szinte párhuzamosan jutottak el a huminanyagokhoz, majd a huminsavakhoz. A humuszban a talajtápanyag egyensúlyát biztosító szerepe egyrészt azon alapszik, hogy a mikroorganizmusoknak és penészgombáknak jó táptalajt biztosít, másrészt pedig azon, hogy a magasabbrendű növények számára szükséges tápanyagokat adszorbeálja. A humuszban ez a rendkívül fontos szerepe a huminsavak kolloid tulajdonságain alapul.

A huminsavak szerepének értelmezése szempontjából abból az alap gondolatból indultunk ki, hogy kell lenni olyan kémiai anyagoknak és folyamatoknak, amelyek az irodalomban megadott változásokat lehetővé teszik és meghatározzák azok intenzitását és időbeni lefolyását. A szénből azok mezőgazdasági felhasználása során különböző új anyagok képződnek, a talajban lejátszódó kémiai reakciók az adott körülmények között jelenlévő szerves anyagok, vagy mikroorganizmusok által termelt vegyületek közreműködésével egymástól igen eltérő irányban alakulhatnak.

Dolgozatunkban célul tűztük ki néhány mezőgazdasági hasznosíthatóság szempontjából rendelkezésre álló lignitminta kémiai vizsgálatát. Elvégeztük a minták elemi analizisét és meghatároztuk a szenekben található legfontosabb funkciócsoportokat, melyeknek jelenlététől várható egyes reakciócsoportok magyarázata. Kivontuk a minták huminsav tartalmát. Mivel a vizsgálatok arra mutattak, hogy a talajban lejátszódó folyamatok értelmezése szempontjából döntő jelentőségű a huminsavak kationcseréje, különböző pH értékek mellett meghatároztuk az egyes szénminták kationcserélő képességét.

Közismert tény, hogy lignitbányáink tárolóira melléktermékként évente több ezer vagonnyi lignitpor kerül. Érthető, hogy a szakembereket évek óta foglalkoztatja a probléma, hogy ezeket a lignitpor mennyiségeket célszerűen hogyan lehet felhasználni mezőgazdasági szempontból. Mintáink ilyen tárolókból származnak. Vizsgálatainkat borsodi, várpalotai, mátravidéki, hidasi és felsőgallai barnaszénpor átlagmintákon hajtottuk végre. A szénanyag szemcsenagysága 0,8 mm—5 mm között változott.

Az elemi analizis eredményei az 1. táblázatban láthatók.

1. táblázat

Minta	C %	H %	N %	S %	O %	Hamu %	Nedves-ség %
Borsod	26,41	2,38	1,10	2,40	9,15	34,15	24,41
Várpalota	28,56	2,36	0,77	1,48	11,41	29,85	25,57
Mátravidék	32,65	2,13	0,98	1,38	8,25	40,15	14,46
Hidas	29,41	3,25	0,89	2,65	12,35	32,80	18,65
Felsőgalla	41,20	3,15	0,45	2,27	11,23	31,21	20,49

Az egyes reakciók végrehajtása szempontjából kulcskérdést jelentenek a szén-anyagban jelenlévő funkciós csoportok, ezért meghatároztuk az oxigén funkciós csoportok mennyiségét.

A funkciós csoportok meghatározására a következő módszereket alkalmaztuk. A metoxi-csoportok esetében ZEISEL jóddihidrogénsavas módszerét. A karbonil-csoportok meghatározását fenilhidrazin-hidrokloridos módszerrel végeztük el STRACHE szerint. A karboxil csoportok meghatározására UBALDINI eljárását alkalmaztuk. Az összes hidroxil-csoport meghatározására a hidroxil-csoportokat ecetsav-anhidriddel piridines és indifferens közegben acetileztük, majd az acetilezett terméket elszappanosítva ezen termékből az ecetsavat acidimetriásan határoztuk meg. Az alkoholos-hidroxil csoportok meghatározása ftálsavanhidriddel történt, a keletkezett savat acidimetriásan mértük. A fenolos-hidroxil meghatározása általában közvetett módszerrel történik, az össz-hidroxil és az alkoholos hidroxil különbségként. Eredményeinket a 2. táblázatban tüntettük fel.

2. táblázat

Minta	Metoxi tart. %	Karbonil tart. %	Karboxil tart. %	Össz. hidroxil tart. %	Alkoholos hidroxil tart. %	Fenolos hidroxil tart. %
Borsod	1,11	2,01	2,84	3,50	1,43	2,07
Várpalota	2,10	2,67	2,03	4,80	1,64	3,16
Mátravidék	1,46	4,37	3,16	2,94	1,17	1,77
Hidas	3,11	3,11	2,63	5,15	1,61	3,54
Felsőgalla	0,87	4,88	3,10	3,83	1,41	2,42

A minták metoxi-tartalma 0,87% és 3,11% között változott, lényegesen kevesebb ez, mint a xilit mintákra jellemző, mivel a lignin a humifikálódás folyamán metoxi-tartalmának jelentős részét elvesztette. A karbonil csoportok mennyisége 2,01—4,88% között változott, amely összhangban van előző vizsgálatainkkal [19]. A karboxil-csoportok mennyisége kapcsolatban van a szénüléssal, növekszik a szén

képező anyag huminná történő átalakulása során, de a szénülés előrehaladásával fokozatosan csökken. A hidroxil-tartalom csökken az elszénesedés előrehaladtával, értéke mintáink esetében 2,94—5,15% között változott.

A 2. táblázatban megadott funkciós csoportok a szénanyagot felépítő vegyületek összességére jellemző. A vizsgált barnaszén minták jelentős mennyiségű huminsav tartalommal rendelkeznek, amelyeknek mezőgazdasági szempontból fontos szerepe vitathatatlan. A lignitporok hatásában szerepet játszik a vízben oldható huminsav tartalom, meghatároztuk ezért ezek mennyiségét, valamint a nátrium-hidroxiddal kivonható huminsav tartalmát.

Nátriumhumát oldatokat állítottunk elő mintáink 1%-os nátrium-hidroxiddal történő kezelése útján. A munkamódszerrel az volt a célunk, hogy olyan alkalikus humát-oldatból lecsapott huminsavat vizsgáljunk, amelyet közvetlenül és lehetőleg kémleletes körülmények között állítottunk elő. Vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy a sósavval történő leválasztással és szárítással előállított huminsav lúgoldhatósága éppen e szárítással együttjáró változások miatt csökkent.

A huminsav előállítása úgy történt, hogy a finoman porított alapanyagot 1%-os nátriumhidroxid oldattal nagy lúgfelesleget alkalmazva visszafolyó hűtővel ellátott lombikban forrásban lévő vízfürdőbe helyeztük és 3 órán át melegítettük. Az oldatlanul maradt részből az alkalikus oldatot leszűrtük és a szüredékből tömény sósavval leválasztottuk a huminsavakat. A kapott huminsav készítmények kolloidális természetűek miatt nagyon nehezen tisztíthatók. Erős adszorptív kötésben különböző anyagokat tartanak kötve és a teljes kimosás csak igen ritkán távolítja el ezeket az adszorbeált anyagokat. A huminsavak vizsgálati eredményeinek értékelésénél azt is figyelembe kell venni, hogy a vizsgált anyag az eredeti anyagnak a levegő oxigén tartalma következtében részleges oxidáció útján jött létre. A huminsavak ugyanis a levegő oxigénje hatására, különösen lúgos közegben könnyen változnak, amit a világosbarna színek a sötétbarnára történő átalakulása is mutat.

A vízben oldhatatlan huminsavakat alkoholban való oldékonyságuk szerint két főcsoportra osztották, az alkoholban oldható rész a himatomelánsav és az alkoholban oldhatatlan a humuszsav.

E. MERCK acidum huminicum nevű anyaga is humuszsav és himatomelánsav keveréke. A himatomelánsav csokoládébarna és valószínűleg a humuszsav elbomlása útján képződik. A humuszsav sötétbarna, csaknem fekete színű, egyenértékűsége is nagyobb.

A minták vízben oldható, és 1% nátrium-hidroxiddal extrahálható huminsav tartalmát a 3. táblázatban tüntettük fel.

3. táblázat

Minta	Vízben oldódó huminsavak %	Huminsav tartalom	
		eredeti anyag %	száraz anyag %
Borsod	2,73	20,70	22,97
Várpalota	1,41	33,12	38,41
Mátravidék	2,64	26,48	27,75
Hidas	12,10	29,85	32,05
Felsőgalla	3,11	17,90	19,53

A káliumpermanganáttal történő oxidációs módszer alkalmas az alkalikus huminsav oldatok huminsavtartalmának meghatározására. A 3. táblázatban található eredményeket a MERCK-féle acidum-humicum görbe alapján számítottuk ki.

Amint a 3. táblázatban látható, a legmagasabb vízben oldható huminsav tartalommal a hidas minta rendelkezett. Mezőgazdasági kísérleti eredményeket találunk, amely szerint várpalotai, mátravidéki és hidas mintákat tekintve a lignitporok sorrendjével megegyezett az oldható huminsav-tartalom növekvő sorrendje, s egyben ilyen sorrendben növekedett a minták mezőgazdasági hatásfoka. Mivel a hidas lignit mindössze 12,10% vízben oldható huminsavat tartalmazott, feltehető, hogy nagyobb hatékonyság csak ennél nagyobb oldható huminsav tartalommal rendelkező lignitektől várható.

A tőzegek magasabb huminsav tartalommal rendelkeznek, ezért célul tűztük ki a következőkben hazai tőzegeink huminsav tartalmának vizsgálatát, illetve megvizsgálni azokat a reakciókat, amelyek segítségével a vízben oldódó huminsavrést növelni lehet. A vizsgálatok folyamatban vannak, eredményeinkről a későbbiek során kívánunk beszámolni. A megadott körülmények között kivonható jelentős huminsav tartalom amely 19,53%—38,41%-ig változott nagyszámú funkciós csoportja következtében számos különböző irányú reakció létrehozására alkalmas. Vizsgálatainkat a tápanyagszere legfontosabb tényezőjére a kationcserére korlátoztuk.

A huminsavak kationcserélő képessége, régóta ismert tény. A részproblémák tisztázását nehezíti az, hogy nem sikerült napjainkig pontosan meghatározni a huminsavak kémiai alkatát. A vizsgálatokat nagyon megnehezíti, hogy a huminsavak sajátos makromolekuláris képződmények. Rendkívüli nehézséget okoz teljesen tiszta állapotban való kinyerésük (eddig még megoldatlan feladat) éppen a molekula kiterjedtsége és adszorpciókészsége miatt. Még a legmodernebb vizsgálati eszközökkel elvégzett kísérletek kontroleredményei is ellentmondásosak lehetnek.

A huminsavak molekulaformájának és méretének meghatározására W. FLAIG és H. BEUTEL-SPACHER [20] végeztek jelentős kutató munkát. Az elvégzett viszkozimetriás mérések szerint a huminsavak gömbkolloidok, az elektron mikroszkópos felvételen fürt alakú csoportosulásban egyesülnek. A huminsavak liofil kolloidok. A huminsav részecskék nem képezhetnek tömör gömböt, hanem a részecske belsejében nagyon sok pórusnak és hézagnak kell lenni. A belül nyugvó építőkövek ugyancsak hidratáltak. Ezeket a feltevéseket elektronmikroszkópos felvételekkel sikerült némiképp alátámasztani.

A kísérleti eredmények azt mutatták, hogy a különböző barnaszenekekből kinyert huminsavak között különbségek vannak. Elvégeztük a huminsavak elemi analizisét, eredményeink a 4. táblázatban láthatók.

4. táblázat

Minta	Huminsavak elemi analizise				
	C %	H %	N %	S %	O %
Borsod	67,25	5,01	3,12	1,76	22,86
Várpalota	62,81	5,31	2,23	2,10	27,55
Mátravidék	69,17	4,72	0,78	1,71	23,62
Hidas	64,13	5,46	2,11	1,87	26,43
Felsőgalla	60,31	5,33	2,20	0,97	31,19

Az analízis eredményeket száraz és hamumentes anyagra számítottuk.

Amint a 4. táblázat adataiból látható a huminsavak széntartalmának növekedése irányában csökken a hidrogén tartalom. Minél jobban előrehaladunk a szenezedési sorban, annál jobban növekszik a széntartalom a hidrogén tartalom rovására, vagyis annál inkább közeledik a vegyületek jellege az aromás jelleg felé. A nitrogén és kén tartalomban különböző változások következtek be, helyenként növekedés, helyenként csökkenés tapasztalható, ha ezeket az eredményeket a megfelelő szenek száraz és hamumentes anyagra számított analízis értékeivel hasonlítjuk össze. Mivel a szenet képező huminsavak különböző kiindulási anyagokból képződtek, s a szénülés során számos tényező befolyásolta átalakulásukat így természetes, hogy összetételük is különböző.

A huminsavak kationcserélő képessége több tényezőtől függ. A különböző fémionokkal végrehajtott vizsgálatok során a szorpciókapacitás az alkalmazott kicserélő oldatoktól függően változott.

A hidasi mintából extrahált huminsavak kationcserélő képességét különböző bázicitású oldatokkal vizsgálva tapasztalható, hogy a mért szorpciókapacitás egymástól erősen eltérő eredményt mutatott, amelyek az alábbiakban láthatók.

Kicserélő oldatok	Szorpciókapacitás mg. e. é./100 g
$\text{NH}_3(\text{CH}_3\text{COO})$	470
NaOH	335
KOH	276
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	402
$\text{Ba}(\text{OH})_2$	332
$\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	171
$\text{K}(\text{CH}_3\text{COO})$	84

A mérést befolyásolta az a tény is, ha egymás után alkalmaztuk a különböző oldatokat.

Igen nagy problémát jelentett az, hogy az erősen pozitív tulajdonságú fémekkel a kationcsere vizsgálata szinte lehetetlenné válik, mert ezekkel a huminsavak peptizálódnak. A reakciók során sóképződéshez hasonló folyamat játszódik le. A kálium-humátok erősebben disszociálnak, mint a kétértékű ionok sói, ennek következtében könnyen ki is cserélhető. A kalcium-humátok jelentős savmegkötő képességgel rendelkeztek. Különböző töménységű színezék oldatokkal vizsgálva tapasztalható, hogy a 0,001—0,025%-os töménységi tartományba eső oldatokat (pl. metilénkék) a kalcium-humátok teljesen elszíntelenítették. Az ennél töményebb oldatokat csak halványította. A huminsavak figyelemre méltó tulajdonsága, hogy a ritka földfémeket adszorbeálja. A feltételezések szerint ezek az elemek a huminsavakkal komplex vegyületet képeznek. Megállapították többek között a ritka földfémek huminsavkomplexből való deszorpcióssorrendjét, a komplex-stabilitást.

A hidrofil huminsavak savas közegben aggregálnak, lúgos közegben diszpergálódnak. Ez a tény vizsgálataink szempontjából azért jelentős, mert a szorpciókapacitás függvénye a diszperzitásfoknak.

A huminsavak kationcserélő képessége a pH értékkel együtt növekszik. A hidasi mintából nyert huminsav szorpciókapacitása különböző pH értékeknél



	szorpciókapacitás mg. e. é./100 g
pH = 4,4	355
pH = 6,5	470
pH = 8,0	550 ha a méréseket L. N.

ALEXANDROVA szerint ammonium-acetáttal hajtjuk végre. Tekintettel arra, hogy még a gyengén lúgos huminsav oldatok sem mutatnak stabil pH-t, a pH változások megállapításakor minden esetben figyelembe kell venni magának a huminsav oldatnak a pH változását. A megjelölt szénmennyiségeknek mezőgazdasági felhasználását igen megdrágítaná az a tény, ha azokból előzetesen huminsavat kellene előállítani, ezért meghatároztuk a szénminták kationcseréjét is.

A szenek kolloid természetének felismerése óta számos kutató utal a kőszénnek kolloidális nagyságrendű micellákból, illetve makromolekulákból álló szerkezetére. R. JODL [21] és munkatársai szerint a földes barnakőszénben csak a huminsav igazi micellás szerkezetű vagyis több, viszonylag kis, kb. 1000-nél kisebb molsúlyú molekulákból álló kolloid, melyeket mellékvegyértékek kötnek össze kolloid méretű micellává. A földes-barnakőszénben három, illetve öt kettős molekulányi egyenként 1200—1600 molsúlyú huminsav molekula kapcsolódik egymáshoz 7, illetve  $12,5 \times 25 \text{ \AA}$  méretű krisztallitá.

F. FISCHER és E. SCHRADER [22] rámutattak arra a különbségre, amely az eredeti szénben, vagy tőzegben meglévő protohuminsavak és az alkalikus szén, vagy tőzegkivonatokból előállított, de még mindig további oxidációra képes huminsavak közt fennáll. Ez a tény is szükségessé tette azt, hogy megvizsgáljuk a szénminták kationcseréjét is, amelyekben a huminsavak természetes állapotban találhatóak meg.

A huminsavak és a szénminták szorpciókapacitását ALEXANDROVA szerint határoztuk meg, 6—6,5 pH-jú ammonium-acetát oldattal, az eredmények az 5. táblázatban láthatók.

5. táblázat

Minta	Huminsavak szorpciókapacitása mg. e. é./100 g	Szénminták szorpciókapacitása mg. e. é./100 g	Oxidált szénminták szorpciókapacitása mg. e. é./100 g
Borsod	465	321	365
Várpalota	423	215	311
Mátravidék	510	393	440
Hidas	470	417	580
Felsőgalla	390	295	410

Ha a huminsavak szorpciókapacitását összehasonlítjuk a 4. táblázatban felüntetett elemi analízis eredményeivel, látható, hogy minél nagyobb a huminsav széntartalma, annál magasabb a szorpciókapacitás. A szénminták szorpciókapa-

citása valamennyi vizsgált minta esetén kisebb mint a huminsavaké a csökkenés mértéke különböző. A várpalotai, mátravidéki és hidasi mintákat tekintve, a minták sorrendjében növekedett, a szorpciókapacitás amely összhangban van azzal a megállapítással, hogy ugyan ilyen sorrendben növekedett ezeknek a szeneknek mezőgazdasági hatékonysága.

A szenek mezőgazdasági hasznosítása során igen nagy felületen érintkeznek a levegő oxigénjével. A lejátszódó oxidációs folyamatok erősen befolyásolják a szénanyagban található funkciók csoportok mennyiségét. Ezzel a változással előző munkánkban foglalkoztunk [19]. A vizsgált minták enyhe oxidatív kezelése után, amely szobahőmérsékleten 10 atmoszféra nyomású levegővel történt, ismét meghatároztuk a szorpciókapacitást. Amint az 5. táblázatban feltüntetett eredményekből látható, valamennyi oxidált minta esetén magasabb szorpciókapacitás mérhető, mint a megfelelő szénminták esetében. Igen jelentős növekedés következett be a hidasi és felsőgallai minták esetében, amelyeknél az így mért eredmények a huminsavak szorpciókapacitása fölé emelkedett. Az eredmények azzal magyarázhatók, hogy az oxidáció során létrejött kisebb molsúlyú képződmények, valamint a megnövekedett fulvósav mennyiség, a felszakadt kötések helyén képződött funkciók csoportok révén növeli a szorpciókapacitást.

A huminsavak kationcseréje a karboxil és hidroxil csoportok tulajdonságaiként írható le. A fenolos-hidroxil csoportok csak gyengén lúgos pH-nál, míg a karboxil csoportok mindenféle közegben mutatnak kationcserét. A mérések során tapasztalható, hogy nem lehet éles különbséget tenni a fenolos hidroxil és karboxil csoportok között. A fenolos-hidroxil csoportok sűrűsége bizonyos körülmények hatására megnövekedhet. Sok szerző éppen ezért munkájában csak gyenge és erős savas csoportokat különböztet meg anélkül, hogy ez speciálisan fenolos-hidroxil vagy karboxil csoportokat jelentene. W. ELLER és H. G. ERDTMANN rámutattak arra, hogy a huminsavak eddig tárgyalt savas csoportjai mellett még egy további lehetőségnek kell fennállnia és ezt az oxikinon hidroxilcsoportjai nyújtják.

A szenekben megtalálható egyéb funkciók csoportok, ( $-\text{NH}_2, =\text{NH}$ ) szintén szerepet játszanak a protolitikus reakciókban, valamint az a tény, hogy ezek a csoportok a szénanyag szerkezetében mennyire található a felületi részekben. A protonleadás mértéke attól is függ, hogy a protont leadó csoportok közelében milyen gyökök vannak, amelyek a proton kötési erősségére hatást gyakorolnak.

A huminsavak kation megkötő képességének tanulmányozásával az utóbbi időben több kutató foglalkozott. Az újabb időkben merült fel az a gondolat, hogy a huminsavak, mint kelátképző anyagok, polivalens kationokat köthetnek meg, de olyan vélemények is vannak, hogy a huminsavaknál tapasztalt polivalens kation megkötés nem a gyűrűs rendszerű komplexek számára fenntartott kelátkötés, hanem a polielektrolitoknál, a nagyszámú reakcióképes gyök miatt megnövekedett térerősség eredménye. A huminsavak fémkomplex stabilitása savanyú közegben nagyobb mint lúgos oldatban. A huminsavak komplexképző kapacitásának vizsgálatából az is kitűnt, hogy legerélyesebben a rezet és a vasat kötik meg. Nagy vasmegkötő képesség mellett tanúskodik a huminsavak hamutartalmának vizsgálata is.

A szénminták magas hamutartalma miatt nem hanyagolható el a szervesetlen alkotórészek szerepe. A szervesetlen szénrésznek viszonylag kis mennyisége származik növényi őanyagból. A jóval nagyobb rész szígenetikai és epigenetikai ásványokból, részben pedig kísérő kőzetekből áll. Némely anorganikus anyag, főként az első csoportból származó, huminsavok alakban kötött.

A talaj kationcseréjében a szerves és szervesetlen talajrészecskék, mint szorpcióhordozók vannak jelen. A humusz kationcseréjének tárgyalásánál különös tekintettel kell

lenni a huminanyagokra és szerves—szervetlen talajkomplexumokra. A talaj kationcseréje tehát összefüggésben van a szerves és szervetlen alkotórészekkel.

A kísérleti eredmények azt bizonyították, hogy a semleges és az enyhén savanyú talajokban szoros kapcsolat van a szervesanyag és a szervetlen ásványi anyag tartalom között. Előfordult olyan édekes eset, hogy humuszdúsítást csak akkor lehetett elvégezni, ha a talaj elég nagy agyagásvány készlettel rendelkezett. Más helyen viszont olyan utalás található, hogy azokban a talajokban, melyek egyébként is szegények agyagásványokban, a szervetlen és szerves anyagok közötti kapcsolat is kisebb.

*Összefoglalóan megállapítható, hogy egyes fiatal barnaszemek eredményesen használhatók mezőgazdasági szempontból. Az alkalmazást azonban mindig kémiai vizsgálatnak kell megelőznie, amely a szén anyaga mellett tekintetbe veszi a talaj tulajdonságait is.* Hasonló korú szénminták a felhasználás során igen különböző módon viselkednek, amely részben magyarázható a vízben oldható huminsavtartalom mennyiségvel. Az extráció útján kinyerhető huminsav tartalom a vizsgált mintáknál 19,53—38,41 % között változott, amelyekkel kationcsere vizsgálatokat végeztünk. A pH-tól és kicserélő oldatok fémionjaitól függő szorpció kapacitás a huminsavak széntartalmának növekedésével nőtt. A szénminták szorpciókapacitása kisebb volt, oxidáció után viszont növekedett, amely a mezőgazdasági felhasználás szempontjából jelentős.

A minták további vizsgálatai jelenleg kolloid-kémiai és fizikai-kémiai szempontból folynak. Ultracentrifugás mérésekkel a huminsavaknak különböző pH értékekhez tartozó részecskeméretét, illetve részecskeméret-megoszlását mérjük. Ezzel párhuzamosan vizsgáljuk az így meghatározott anyagok redoxpotenciál értékeit. Az eredményektől várható, hogy a még nyitva maradt kérdések megoldásához közelebb juthatunk, amelyekről a későbbiekben kívánunk beszámolni.

#### IRODALOM

- [1] KISSEL, A. D.: Brennstoffchemie: 11. 257—260. 1930., 12. 101—107. 1931., 12. 245—251. 1931.
- [2] HERKE, S.: Agrokémia és Talajtan, 8. 109—130. 1959.
- [3] HERKE, S.: Agrokémia és Talajtan. 321., 1954.
- [4] R. C. JEE és S. K. DC. Agrokémia és Talajtan. 629. 1967.
- [5] KREYBIG, L.: Agrokémia és talajtan. 67. 1954.
- [6] KISSEL, A. D.: Chim. et. Ind. 29. 705—718. 1933.
- [7] LIESKE, R.: Angew. Chem. 45. 121—124. 1932.
- [8] VOUK, V.: Gartenbauwissenschaft. 6. 55—67. 1931/32.
- [9] HERKE, S.: Agrokémia és Talajtan. 3. 321—328. 1954.
- [10] PRETTENHOFER, I.: Agrokémia és Talajtan, 165. 1955.
- [11] DRAGUNOV, S. S.: Torfjanaja pronüslennoszt' 26, 23, 1949.
- [12] IVANOV, A. G., TRUSKINA, N. J.: Narodnij komiszariat tjazseloj promüslennosztj, 127. 98. 131. 1936.
- [13] NIKLEWSKI és WOJCIESKOWSKI: Bodenkunde und Pflanzenernähr. 4. 294. 1937.
- [14] HRISZTYEVA, NOVEK-HLEBNIYKOV, ZUJEV, SZRIVAK és GUSZAK: Dokladu Vseszojuz. Akad. Szelszko Hoz. Nauk. 14., 23—8. 1949.
- [15] KUTHY, I.: Agrokémia és Talajtan. 93. 1939.
- [16] TÖRÖK, L.: Agrokémia és Talajtan. 465. 1961.
- [17] I. SZABOLCS: Agrokémia és Talajtan. 97. 1962.
- [18] HORVÁTH, I., UDVARDY, J.: Agrokémia és Talajtan. 131. 1961.
- [19] SIPOSNÉ KEDVES ÉVA, és SIPOS S.: A Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közl. 71. 1967.
- [20] FLAIG, W. und H. BEUTELSPACHER: Z. F. Pflanzenern., Düngung, Bodenkunde 52. 1. 1951.
- [21] R. JODL, AGDE.: Braunkohle, XLI. 401. 1942.
- [22] FISCHER, F., SCHRADER, E.: Brennstoff.-Chemie 2. 217, 1921.

## ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БУРЫХ УГЛЕЙ

*Штоине, Е. Кедвеш и Ш. Штои*

Авторы сделали химический опыт над некоторыми образцами лигнита с точки зрения сельскохозяйственного воспользования. После элементарных анализов определили наиболее важные функциональные группы, находящиеся в углях, от наличия которых ожидается объяснение определенных реакций. Выволакивали гуминную кислоту образцов. Так как опыты показали, что катионный обмен гуминных кислот значителен с точки зрения в почве происходящих процессов, авторы определили способность катионных обменов образцов углей при различных величинах рН.

У некоторых образцов взвешивали различные количества гуминной кислотности, растворимой в воде. Гуминная кислотность рассмотренных образцов, полученная путём экстракции изменилась между 19,53—38,41%. Ёмкость сорбции, зависящая от рН и металло-ионов обменных растворителей, при рассмотрении катионного обмена с ростом содержания углерода показала возрастающую тенденцию. Ёмкость сорбции образцов углей была меньше, чем у соответствующих экстрактов гуминных кислот, однако после окисления она увеличилась.

Из рассмотренных образцов самую большую ёмкость сорбции оказал образец из Хидаш так без его переработки, как и после окисления. После окисления в мягких условиях ёмкость сорбции у некоторых образцов значительно подъёмна.

Авторы устанавливали, что одни бурые угли можно с успехом воспользовать в сельском хозяйстве для мелиорации или для повышения урожайности культурных растений. Образцы углей одинакового возникновения при применении вели себя по разному, поэтому их предварительно надо химически рассматривать, мимо исследования материала углей необходимо иметь в виду и свойства почвы.

## CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN AN BRAUNKOHLLEN

Von

*Frau Eva Sipos und S. Sipos*

Verfasser haben einige zur Nutzbarmachung in der Landwirtschaft zur Verfügung stehende Lignitproben chemisch untersucht. Nach der elementaren Analyse wurden die in den Kohlenmustern auffindbaren wichtigsten Funktionsgruppen ermittelt, von deren Anwesenheit eine Erklärung für gewisse Reaktionen zu erwarten ist. Es wurde der Huminsäuregehalt der Proben extrahiert. Nachdem die Untersuchungen annehmen liessen, dass hinsichtlich der im Boden vor sich gehenden Prozesse der Kationenaustausch der Huminsäuren von Bedeutung ist, wurde bei verschiedenen pH-Werten das Kationenaustauschvermögen der Kohlenproben bestimmt.

Bei den einzelnen Proben wurden verschiedene Mengen wasserlöslicher Huminsäuren gemessen. Der mittels Extraktion erhaltene Huminsäuregehalt bewegte sich bei den einzelnen Proben zwischen 19,53 und 38,41%. Im Laufe der Kationenaustauschuntersuchungen zeigte die Sorptionskapazität, die abhängig ist vom pH und von den Metallionen der Austauschlösungen, mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt der Huminsäuren steigende Tendenz. Die Sorptionskapazität der Kohlenproben war eine geringere als die der entsprechenden Huminsäureextrakte, stieg aber nach erfolgter Oxydation an. Von den untersuchten Kohlenmustern zeigte die Hidas-er Probe sowohl unbehandelt als auch oxydiert die höchste Sorptionskapazität. Gelinde Oxydation ermöglicht eine bedeutende Erhöhung der Sorptionskapazität der einzelnen Proben.

Verfasser konnten feststellen, dass einige Braunkohlensorten erfolgreich in der Landwirtschaft zur Bodenverbesserung bzw. zur Steigerung des Ernteertrages gewisser Kulturpflanzen — Verwendung finden können. Da Kohlenmuster ähnlichen Alters im Laufe der Verwendung ein sehr abweichendes Verhalten zeigen können, muss ihrer Applikation stets eine chemische Untersuchung vorausgehen, wobei ausser dem Material der Kohle auch die Beschaffenheit des Bodens in Betracht gezogen werden muss.

# A RACIONÁLIS SZÁMOK EFFEKTÍV MEGSZÁMLÁLHATÓSÁGÁRÓL

Írta: SZEDERKÉNYI ANTAL

Ebben a cikkben egy egyszerű bizonyítást adjuk annak az ismert tételnek, hogy a racionális számok halmaza effektíve ekvivalens a természetes számok  $N$  halmazával, azaz *effektíve megszámlálható*.

Mint ismeretes egy  $A$  halmaz *effektíve ekvivalens* egy  $B$  halmazzal akkor és csak akkor, ha meg tudunk állapítani egy kölcsönösen egyértelmű leképezést az adott  $A$  és  $B$  halmaz között.

Az általánosan használt ekvivalencia és az effektív ekvivalencia közötti különbség az, hogy míg az előbbinél csak az egyértelműség *létezését* követeljük meg, addig az utóbbinál effektíve *meg kell tudnunk állapítani* az egy-egyértelmű leképezést.

A cikkben meg fogjuk adni az egynél kisebb pozitív racionális számoknak egy sorozatba rendezését rekurzióval, amiből könnyen következik egy olyan leképezés megadása, amely minden természetes számhoz kölcsönösen és egyértelműen hozzárendel egy racionális számot és minden racionális szám fellép kép gyanánt.

I. Legyen  $r_0$  olyan racionális szám, amelyre  $0 < r_0 < 1$ . Legyen továbbá  $a_1$  a legkisebb olyan természetes szám, amelyre

$$r_1 = r_0 - \frac{1}{a_1} \cong 0.$$

Ha  $r_1 \neq 0$ , akkor jelölje  $a_2$  a legkisebb olyan természetes számot, amelyre

$$r_2 = r_1 - \frac{1}{a_2} \cong 0.$$

Ha  $r_2 \neq 0$ , akkor  $a_3$  hasonló tulajdonságú, mint  $a_2$ , stb.

Így racionális számoknak egy  $\{r_n\}$  csökkenő sorozatát, valamint természetes számoknak egy  $\{a_n\}$  növekvő sorozatát kapjuk.

Bizonyítjuk a következő lemmát:

*1. Lemma.* Az  $r_n$  sorozat véges sok zérustól különböző tagból áll, azaz van olyan  $n$ , hogy  $r_n = 0$ .

*Bizonyítás.* Az egyszerűség kedvéért a továbbiakban egy  $s$  racionális szám számlálóját  $\bar{s}$ -sal jelöljük.

Legyen

$$r_0 = \frac{a}{b} \quad (a, b \in N; (a, b) = 1).$$

Ekkor

$$r_1 = \frac{a}{b} - \frac{1}{a_1} = \frac{aa_1 - b}{ba_1};$$

$$r_2 = \frac{\bar{r}_1}{ba_1} - \frac{1}{a_2} = \frac{\bar{r}_1 a_2 - ba_1}{ba_1 a_2};$$

$$\vdots$$

$$r_n = \frac{\bar{r}_{n-1}}{ba_1 a_2 \dots a_{n-1}} - \frac{1}{a_n} = \frac{\bar{r}_{n-1} a_n - ba_1 a_2 \dots a_{n-1}}{ba_1 a_2 \dots a_n};$$

$$\vdots$$

Nyilvánvalóan  $a_1 < a_2 < a_3 < \dots$ , valamint igaz, hogy  $\bar{r}_n \geq 0$ . Az  $a_1, a_2, a_3, \dots$  számok tulajdonsága folytán:

$$r_{n-1} = \frac{\bar{r}_{n-1}}{ba_1 \dots a_{n-1}} < \frac{1}{a_{n-1}}.$$

Ebből

$$\bar{r}_{n-1} a_n - \bar{r}_{n-1} < ba_1 \dots a_{n-1},$$

azaz

$$\bar{r}_n = \bar{r}_{n-1} a_n - ba_1 \dots a_{n-1} < \bar{r}_{n-1} \quad (n=1, 2, \dots).$$

Tehát kapjuk, hogy

$$a > \bar{r}_1 > \bar{r}_2 > \dots \geq 0.$$

Mivel itt nemnegatív egészek egy szigorúan csökkenő sorozatát kapjuk, ezért ezek száma véges, legfeljebb  $a$ . Tehát legfeljebb  $a$  lépés után 0 különbséget kapunk. Q. e. d.

A lemmából és az  $r_n$  sorozat konstrukciójából következik, hogy

$$r = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_3} + \dots + \frac{1}{a_n},$$

azaz az  $r$  racionális számot különböző törzstörtek (1 számlálójú törtek) összegeként állíthatjuk elő.

*Megjegyzés.* A racionális számok törzstörtek összegeként való előállításával már az ókori egyiptomiak is foglalkoztak. A RHYND-papiruszon elég sok törtek megtalálható ilyen előállítása. Némelynek egy ilyen konstrukcióból adódó felbontása van adva, míg másoknak más.

*2. Lemma.* Az előző konstrukcióban előálló  $a_1, a_2, \dots, a_n$  véges sorozatra teljesülnek az

$$a_1 > 1 \quad \text{és az} \quad a_{k+1} > a_k(a_k - 1) \quad (k=1, 2, \dots, n-1)$$

egyenlőtlenségek.

*Bizonyítás.* Nyilván

$$\frac{1}{a_k} \leq r_{k-1} < \frac{1}{a_k - 1}.$$

Ebből

$$r_k = r_{k-1} - \frac{1}{a_k} < \frac{1}{a_k - 1} - \frac{1}{a_k} = \frac{1}{a_k(a_k - 1)} \quad (k=1, 2, \dots, n)$$

következik.

Másrészt

$$\frac{1}{a_{k+1}} \cong r_k \quad (k = 1, 2, \dots, n-1),$$

amiből végül

$$a_{k+1} > a_k(a_k - 1) \quad (k = 1, 2, \dots, n-1)$$

következik.

Az  $a_1 > 1$  egyenlőtlenség nyilvánvaló.

Bizonyítjuk a következőt:

*1. Tétel.* Bármely  $0 < r < 1$  racionális szám egyértelműen bontható fel véges számú törzstört összegére, azaz

$$r = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n}$$

úgy, hogy

$$a_1 > 1, \quad a_k > (a_{k-1} - 1)a_{k-1} \quad (k = 2, 3, \dots, n)$$

teljesül.

*Bizonyítás.* A kívánt felbontás létezése következik az 1. és a 2. lemmából. Az egyértelműséget indirekt úton bizonyítjuk. Legyen

$$r = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n} = \frac{1}{b_1} + \frac{1}{b_2} + \dots + \frac{1}{b_m},$$

ahol

$$a_1 > 1 \text{ és } a_k > (a_{k-1} - 1)a_{k-1} \quad (k = 2, 3, \dots, n),$$

$$b_1 > 1 \text{ és } b_l > (b_{l-1} - 1)b_{l-1} \quad (l = 2, 3, \dots, m).$$

Feltételezhetjük, hogy  $a_1 < b_1$ . Ekkor felhasználva a  $b_l$ -ek tulajdonságát, a következőket kapjuk:

$$\begin{aligned} r &= \frac{1}{b_1} + \frac{1}{b_2} + \dots + \frac{1}{b_{m-1}} + \frac{1}{b_m} < \frac{1}{b_1} + \frac{1}{b_2} + \dots + \frac{1}{b_{m-1}} + \frac{1}{b_m} + \frac{1}{b_m(b_m - 1)} = \\ &= \frac{1}{b_1} + \dots + \frac{1}{b_{m-1}} + \frac{1}{b_m - 1} \cong \frac{1}{b_1} + \dots + \frac{1}{b_{m-2}} + \frac{1}{b_{m-1}} + \frac{1}{(b_{m-1} - 1)b_{m-1}} = \\ &= \frac{1}{b_1} + \dots + \frac{1}{b_{m-2}} + \frac{1}{b_{m-1} - 1} \cong \dots \cong \frac{1}{b_1 - 1} \cong \frac{1}{a_1}. \end{aligned}$$

Tehát kapjuk, hogy  $r < \frac{1}{a_1} \cong r$ , ami ellentmondás.

*2. Tétel.* A  $0 < r < 1$  racionális számhalmaz kölcsönösen egyértelműen leképezhető az összes olyan természetes számokból álló véges  $(a_1, a_2, \dots, a_n)$  sorozatok  $M$  halmazára, amelyekre az

$$a_1 > 1 \text{ és } a_k > (a_{k-1} - 1)a_{k-1} \quad (k = 2, 3, \dots, n)$$

összefüggés teljesül.

*Megjegyzés.* Az ilyen tulajdonságú sorozatokat nevezzük „megengedett” sorozatoknak.

*Bizonyítás.* Tekintsük a racionális számoknak az 1. tételben szereplő egyértelmű felbontásukat, és rendeljük hozzá mindegyikhez a nevezőkben szereplő számok sorozatát. Nyilvánvalóan ez a hozzárendelés eleget tesz a tételben kívántaknak.

*Megjegyzés.* Az összes egynél nagyobb racionális számok halmaza ugyancsak leképezhető a „megengedett” sorozatok  $M$  halmazára. Ugyanis ha  $r > 1$ , akkor  $0 < \frac{1}{r} < 1$ , és  $r$ -hez rendelve a reciprokához rendelte „megengedett” sorozatot szintén kölcsönösen egyértelmű,  $M$ -re történő leképezést kapunk.  $r = 1$ -hez az (1) sorozatot rendelhetjük.

II. A következőkben a  $0 < r < 1$  racionális számoknak egy  $r_1, r_2, \dots, r_n, \dots$  sorozatba való elrendezését adjuk meg az előző egyértelmű felbontás segítségével úgy, hogy minden ilyen racionális szám előfordul a sorozatban és mindegyik csak egyszer.

Előbb bizonyítunk néhány lemmát.

3. *Lemma.* Legyen  $n$  egy természetes szám. Tekintsük azon  $m$  és  $d$  nemnegatív egész számokat, amelyekre

$$(*) \quad \begin{aligned} 1 + 2 + \dots + m < n \leq 1 + 2 + \dots + m + (m + 1) \quad \text{és} \\ d = n - (1 + 2 + \dots + m) \end{aligned}$$

teljesül. Ekkor  $(*)$  a természetes számok  $\mathbb{N}$  halmaza és azon nemnegatív számokból álló párok  $(m, d)$  halmaza között kölcsönösen egyértelmű megfeleltetést állapít meg, amelyekre  $0 < d \leq m + 1$ .

*Bizonyítás.* Egy természetes számhoz nyilván egy  $m$  és  $d$  tartozik. Megfordítva, ha

$$(m_1, d_1) = (m_2, d_2) \quad \text{azaz} \quad m_1 = m_2 \quad \text{és} \quad d_1 = d_2,$$

akkor  $(*)$ -ból

$$n_1 = d_1 + (1 + 2 + \dots + m_1) = d_2 + (1 + 2 + \dots + m_2) = n_2$$

következik.

Ezenkívül

$$0 < d = n - (1 + 2 + \dots + m) \leq 1 + 2 + \dots + m + (m + 1) - (1 + 2 + \dots + m) = m + 1$$

teljesül. Legyen végül  $(m, d)$  olyan nemnegatív egész számokból álló számpár, amelyre

$$0 < d \leq m + 1.$$

Ekkor az

$$n = (1 + 2 + \dots + m) + d$$

számhoz  $(*)$  az adott  $m$  és  $d$  számokat rendeli. Pl.  $1 \rightarrow (0, 1)$ ,  $2 \rightarrow (1, 1)$ ,  $3 \rightarrow (1, 2)$ ,  $4 \rightarrow (2, 1)$  stb.

Legyen  $n$  természetes szám és  $(m, d)$  a  $(*)$  által hozzárendelt számpár. Ekkor értelmezzük a  $\tau$  és  $\sigma$  leképezéseket a következőképpen:

*Definíció.*

$$\left. \begin{aligned} \tau(n) &= d \\ \sigma(n) &= m + 2 - d \end{aligned} \right\} \quad \text{ha } m \text{ páratlan}$$

$$\left. \begin{aligned} \tau(n) &= m + 2 - d \\ \sigma(n) &= d \end{aligned} \right\} \quad \text{ha } m \text{ páros,}$$



azaz

$$\tau = \tau(n) = \frac{1 + (-1)^{m+1}}{2} d + \frac{1 + (-1)^m}{2} (m + 2 - d),$$
$$\sigma = \sigma(n) = \frac{1 + (-1)^m}{2} d + \frac{1 + (-1)^{m+1}}{2} (m + 2 - d).$$

Nyilvánvalóan

$$\tau(n) + \sigma(n) = m + 2.$$

4. Lemma. Legyen  $n$  természetes szám. Rendeljük hozzá  $n$ -hez a  $(\tau, \sigma)$  párt. Ekkor a természetes számok  $N$  halmazának kölcsönösen egyértelmű leképezését kapjuk a természetes számokból álló  $(\tau, \sigma)$  számpárok olyan halmazára, amelyre  $\tau + \sigma = m + 2$  teljesül.

Bizonyítás. A hozzárendelés nyilvánvalóan egyértelmű. Legyen megfordítva

$$(\tau_1, \sigma_1) = (\tau_2, \sigma_2), \text{ azaz } \tau_1 = \tau_2, \sigma_1 = \sigma_2.$$

Ekkor

$$m_1 + 2 = \tau_1 + \sigma_1 = \tau_2 + \sigma_2 = m_2 + 2, \text{ azaz } m_1 = m_2.$$

Továbbá  $\tau_1 = \tau_2$ -ből

$$m_1 + 2 - d_1 = m_2 + 2 - d_2, \text{ vagy } d_1 = d_2$$

következik. Figyelembe véve  $m_1 = m_2$ -t, mindkét esetben kapjuk, hogy  $d_1 = d_2$ . Ebből  $n_1 = n_2$  következik.

Legyen  $\tau + \sigma$  páros. Ekkor  $m$  páros, azaz  $\sigma = d$ .

A  $0 < d \leq m + 1$  egyenlőtlenségből  $0 < \sigma \leq \tau + \sigma - 1$ , azaz  $1 \leq \tau$  következik. Tehát  $1 \leq \sigma, \tau$ . Ugyanezt kapjuk, ha  $\tau + \sigma$  páratlan.

Végül legyen  $(\tau, \sigma)$  egy természetes számpár. Ekkor az

$$m = \tau + \sigma - 2,$$

$$d = \begin{cases} \sigma, & \text{ha } \tau + \sigma \text{ páros} \\ \tau, & \text{ha } \tau + \sigma \text{ páratlan} \end{cases}$$

pár által meghatározott  $n$  számhoz éppen  $(\tau, \sigma)$ -t rendeli a  $\tau$  és  $\sigma$  leképezés.

Legyen  $0 < r < 1$  racionális szám és

$$r = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_l}$$

a „megengedett” előállítás. Ekkor vezessük be a következő jelölést:

$$\varrho(r) = a_l.$$

Definíció. Legyen  $r$  0 és 1 közötti racionális szám,  $n$  pedig természetes szám. Ekkor legyen

$$s^*(r, n) = r + \frac{1}{n + \varrho(r)[\varrho(r) - 1]}.$$

Az utóbbi definícióból következik, hogy ha  $r$  „megengedett” előállítása

$$r = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_l},$$

akkor az  $s^*$  racionális számé

$$s^* = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_l} + \frac{1}{n + (a_l - 1)a_l}$$

Nyilvánvalóan  $s^*$  legalább kéttagú (a „megengedett” előállításában legalább két törzstört szerepel).

*5. Lemma. Egy legalább kéttagú  $s^*$  racionális számhoz kölcsönösen egyértelműen tartozik egy racionális számból és egy természetes számból álló  $(r, n)$  számpár úgy, hogy*

$$s^*(r, n) = s^*.$$

*Bizonyítás.* Legyen  $s^*$  legalább kéttagú, azaz „megengedett” előállítása legyen

$$s^* = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_l} \quad (l \geq 2).$$

Ekkor az

$$r = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_{l-1}}, \quad n = \varrho(s^*) - \varrho(r)[\varrho(r) - 1]$$

számpárra teljesül, hogy

$$s^*(r, n) = s^*.$$

Könnyen belátható, hogy ha  $(r_1, n_1) \neq (r_2, n_2)$ , akkor  $s_1^* \neq s_2^*$ , és fordítva.

Definiáljuk sorozatok sorozatát rekurzióval a következőképpen:

*Definíció.*

$$a_n^{(1)} = \frac{1}{n+1} \quad (n=1, 2, \dots),$$

$$a_n^{(k)} = s^*(a_{\sigma(n)}^{(k-1)}, \sigma(n)) \quad (k=2, 3, \dots).$$

*3. Tétel. Az*

$$r_n = a_{\sigma(n)}^{(\tau(n))} \quad (n=1, 2, \dots)$$

*az összes  $0 < r < 1$  racionális számnak egy ismétlődés nélküli sorozatba rendezése-*

*Bizonyítás.* Nyilvánvalóan  $0 < r_n < 1$  (teljes indukcióval igazolható). Az  $r_n$   $n$  által egyértelműen meghatározott és  $r_n \neq r_m$ , ha  $n \neq m$ . Végül legyen  $0 < r < 1$  és

$$r = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_l}$$

a „megengedett” előállítása.

Ha  $l=1$ , akkor

$$r = a_{a_1-1}^{(1)} = r_n,$$

ahol  $n$   $a_1$ -ből meghatározható.

*Megjegyzés.*

$$n = \frac{a_1^2 - 3a_1 + 4}{2}, \quad \text{ha } a_1 \text{ páratlan,}$$

$$n = \frac{a_1^2 - a_1}{2}, \quad \text{ha } a_1 \text{ páros.}$$

Ha  $l > 1$ , akkor feltételezve, hogy

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_{l-1}} = a_k^{(l-1)}$$

$$r = a_n^{(l)},$$

ahol a

$$\sigma(n) = a_l - a_{l-1}(a_{l-1} - 1), \quad \tau(n) = k, \quad \sigma(t) = n, \tau(t) = l$$

összfüggésekből  $t$  meghatározható, s így  $r = r_t$ .

Az eddig elmondottakat példán illusztrálva, határozzuk meg

1.  $r_{64}$ -t;

2.  $r_n = \frac{9}{14}$ -ből  $n$ -et.

*Ad 1.*

$$r_{64} = a_{\sigma(64)}^{(\tau(64))}$$

Az  $1+2+\dots+10 < 64 \leq 1+2+\dots+11$  egyenlőtlenségből  $m=10$  és  $d=64-55=9$  és mivel  $m$  páros  $\sigma=d=9$ ,  $\tau=m+2-d=3$  következik.

Tehát

$$r_{64} = a_9^{(3)} = s^*(a_{\tau(9)}^{(2)}, \sigma(9)).$$

A  $\tau(9)=3$ ,  $\sigma(9)=2$  felhasználásával

$$r_{64} = s^*(a_3^{(2)}, 2).$$

De

$$a_3^{(2)} = s^*(a_{i(3)}^{(1)}, \sigma(3)) = s^*(a_2^{(1)}, 1) \text{ és } a_2^{(1)} = \frac{1}{3}.$$

Megfelelő helyettesítéssel

$$a_3^{(2)} = s^*\left(\frac{1}{3}, 1\right) = \frac{1}{3} + \frac{1}{1+3 \cdot 2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{7},$$

ezért

$$r_{64} = \frac{1}{3} + \frac{1}{7} + \frac{1}{2+7 \cdot 6} = \frac{1}{3} + \frac{1}{7} + \frac{1}{44} = \frac{461}{924}.$$

Ad 2.

$$\frac{9}{14} = \frac{1}{2} + \frac{1}{7} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4+2 \cdot 1} = s^*\left(\frac{1}{2}, 4\right).$$

$$\frac{1}{2} = a_1^{(1)} \text{ miatt } \frac{9}{14} = s^*(a_1^{(1)}, 4). \text{ Tehát } \tau(n') = 1 \text{ és } \sigma(n') = 4.$$

Ebből  $m' = 3$ ,  $d' = 1$ . Azaz  $n' = 1 + 2 + 3 + 1 = 7$ . És így

$$r_n = \frac{9}{14} = a_7^{(2)}.$$

A  $\tau(n) = 2$ ,  $\sigma(n) = 7$  értékekből  $m = 7$ ,  $d = 2$  ill.  $n = 1 + 2 + \dots + 7 + 2 = 30$  következik. Tehát

$$r_{30} = \frac{9}{14}.$$

#### IRODALOM

- [1] SIERPINSKI, W. : Cardinal and Ordinal Numbers, Panstwowe Wydawnictwo Naukowe Warszawa, 1958., 36.
- [2] WUSSING, H.: Mathematik in der Antike, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig, 1962., 22.

## ОБ ЭФФЕКТИВНОЙ СЧЁТНОСТИ РАЦИОНАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ

*А. Седеркени*

В этой работе при помощи рекурсии автор даёт эффективно последовательность, члены которой являются рациональными числами 0 и 1, и каждое из них только один раз встречается в последовательности.

Подобно этому можно ставить в последовательность все рациональные числа. Это основано на том факте, что каждое рациональное число между 0 и 1 можно разложить однозначно как сумму многих разных конечных дробей, имеющих одинаковые числители 1, сбывается

$$r = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n}$$

где  $a_1 > 1$  и  $a_{k+1} > a_k(a_k - 1)$  ( $k = 1, \dots, n-1$ )

Пользуясь этим однозначным разложением автор конструирует последовательность при помощи диагонального процесса Кантора.

## ÜBER DIE EFFEKTIVE ABZÄHLBARKEIT VON RATIONALEN ZAHLEN

Von

*A. Szederkényi*

In dieser Arbeit wird eine Folge  $\{r_n\}$  mit einer Rekursionsformel angegeben, wobei  $r_n$  rationale Zahl mit  $0 < r_n < 1$  ist und jede solche Zahl in der Folge genau einmal vorkommt. Alle rationalen Zahlen können auf ähnliche Weise in eine Folge geordnet werden. Der Grund dieser Tatsache liegt darin, dass jede rationale Zahl  $r$  ( $0 < r < 1$ ) sich in der Gestalt

$$r = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n}$$

eindeutig (bis auf die Reihenfolge der Summanden) darstellen lässt, wobei  $a_1 > 1$  und  $a_{k+1} > a_k(a_k - 1)$  ( $k = 1, \dots, n-1$ ) erfüllt sind. Die Folge  $\{r_n\}$  wird mit Anwendung diese eindeutigen Darstellung und mit Hilfe des Cantorschen Diagonalverfahrens konstruiert.



## TARTALOMJEGYZÉK

### *Tanulmányok a természettudományok köréből*

<i>Kiss István:</i> Vízfeltörésem („forrásos”) talajfelületek vizsgálata a Dél-Alföld szikes területein, különös tekintettel a mikrovegetáció tömegprodukción kialakulására .....	3
<i>Kiss István:</i> Ösgyep-maradvány az orosházi Nagytatársánccon .....	39
<i>Kiss István:</i> A Botrydiopsis tömegprodukción előfordulásai a Dél-Alföldön .....	63
<i>Bába Károly:</i> Két tiszai kősarkantyú állatközössége .....	77
<i>Ivanics János:</i> A Tisza hullámterén természetett kukorica fajták trágyázási kísérleteinek tapasztalatai .....	86
<i>Moholi Károly:</i> Az állattenyésztés eredményessége és az árutertermelés gazdaságföldrajzi vonatkozásai Csongrád megyében a II. ötéves terv (1961 – 1965) időszakában .....	93
<i>Nagy Pál:</i> A Schiff-bázisok elnyelési színeképében fellépő oldószerhatásról, V. A tapasztalt benzoid-kinoid egyensúly mennyiségi vizsgálata .....	123
<i>Nagy Pál:</i> A Schiff-bázisok elnyelési színeképében fellépő oldószerhatásról, VI. Adatok a benoid $\rightleftharpoons$ kinoid egyensúly helyzetét befolyásoló sóhatás értelmezéséhez .....	131
<i>Siposné Kedves Éva és Sipos Sándor:</i> Barnaszemek kémiai vizsgálatai .....	137
<i>Szederkényi Antal:</i> A racionális számok effektív megszámlálhatóságáról .....	147

## СОДЕРЖАНИЕ

### *Очерки по естественным наукам*

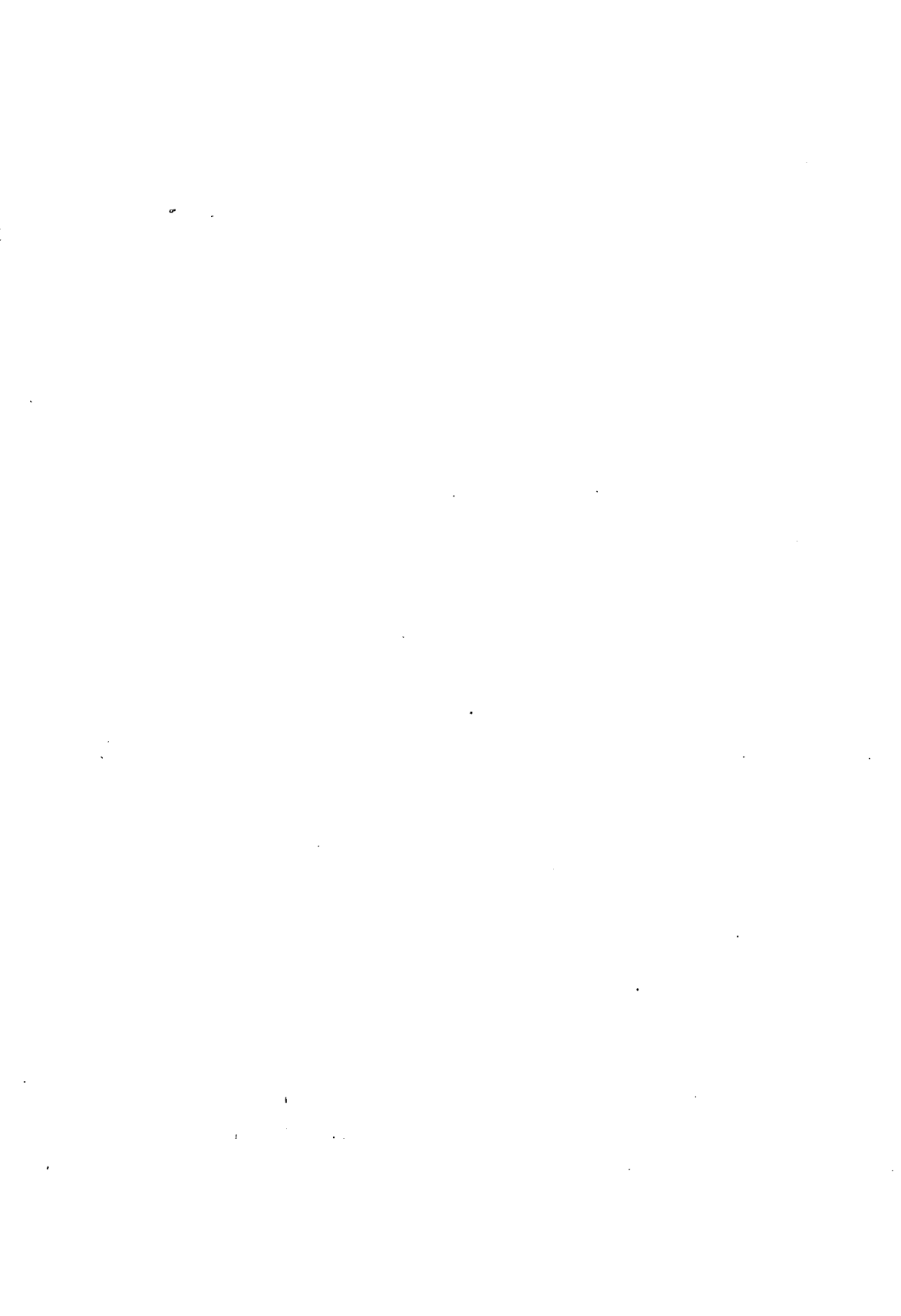
<i>Кишиц, И.:</i> Исследование родниковых поверхностей почв на солонцах Южной-Низменности, особым интересом к образованию многочисленных экземпляров микроvegetации .....	3
<i>Кишиц, И.:</i> Следы древнего- дерна в Надьтатаршанце .....	39
<i>Кишиц, И.:</i> Нахождение многочисленных экземпляров вотрудиопсиш на Южной-Низменности .....	63
<i>Баба, К.:</i> Сожительство животных двух траверсах на Тисе .....	77
<i>Иванич, Я.:</i> Опыты эксперимента удобрения видов кукуруз, разводимых на пойме Тисы .....	86
<i>Мохоли, К.:</i> Успешность животноводства и экономические – географические отношения товарного производства в комитате Чонград (Во время II-Й пятилетки 1961—1965 ГГ) .....	93
<i>Набь, П.:</i> О воздействии растворителя в спектре поглощения баз- Schiff, V. количественное исследование опытного равновесия бензоид-киноида .....	123
<i>Набь, П.:</i> О воздействии растворителя, появляющейся в спектре поглощения баз- Schiff, VI. данные к толкованию воздействия соли, влияющей уравновешенность бензоид-киноида .....	131
<i>Шипошине, Е. Кедвеш и Шипош Ш.:</i> Химические исследования бурых углей .....	137
<i>Седеркени А.:</i> Об эффективной счётности рациональных чисел .....	147

## INHALT

### *Studien aus dem Bereiche der Naturwissenschaften*

<i>Kiss, I.</i> : Untersuchung von Wasseraufbruch- („quellenhaltigen“) Bodenflächen in den natronhaltigen Gebieten der Südlichen Grossen Tiefebene Ungarns mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung von Mikrovegetations-Massenproduktionen .....	3
<i>Kiss, I.</i> : Urrasen-Relikte an der Nagytatársánc (grossen Tatáren-Schanze) bei Orosháza .....	39
<i>Kiss, I.</i> : Botrydiopsis-Massenproduktionen in der südlichen Tiefebene Ungarns .....	63
<i>Bába, K.</i> : Die Tierzönosen von zwei Steinbuhnen in der Tisza .....	77
<i>Ivanics, J.</i> : Erfahrungen in Verbindung mit Düngungsversuchen bei den im Inundationsraume der Tisza angebauten Maissorten .....	86
<i>Moholi, K.</i> : Die Wirtschafts-geographischen Beziehungen bezüglich der erfolgreichen Viehzucht und der Warenproduktion im Komitat Csongrád (Während der Zeit des II. Fünfjahres-Planes, 1961—1966) .....	93
<i>Nagy, P.</i> : Über die im Absorptionsspektrum der Schiff-Basen auftretende Lösungsmittel-Wirkung, V. Quantitative Untersuchungen über das beobachtete Benzoid-Chinoid-Gleichgewicht .....	123
<i>Nagy, P.</i> : Über die im Absorptionsspektrum der Schiff-Basen auftretende Lösungsmittel-Wirkung, VI. Ein Beitrag zur Interpretation der das Benzoid Chinoid-Gleichgewicht beeinflussenden Salzwirkung .....	131
<i>Frau Eva Sipos und S. Sipos</i> : Chemische Untersuchungen an Braunkohlen .....	137
<i>Szederkényi, A.</i> : Über die effektive Abzählbarkeit von rationalen Zahlen .....	147





Felelős kiadó: a Szegedi Tanárképző Főiskola igazgatója. Megjelent 500 példányban 14 (A/5) ív terjedelemben. Kézirat a nyomdába érkezett: 1968. július hó. Készült monószedéssel, íves magasnyomással az MSZ 5601 – 59 és az MSZ 5603 – 55 szabványok szerint

68-6029—Szegedi Nyomda