

9603
1711
ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS



1981 MAY 29

A
JUHÁSZ GYULA
TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI

1979

MÁSODIK RÉSZ

SZEGED, 1979

ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS

**A
JUHÁSZ GYULA
TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI**

1979

MÁSODIK RÉSZ

SZEGED, 1979

MOHOLI KÁROLY és GERÉB GYÖRGY

közreműködésével

szerkesztette:

SIPOSNÉ KEDVES ÉVA

HU ISSN 0371-3458

TANULMÁNYOK A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL

ELEKTRONMIKROSKÓPOS VIZSGÁLATOK A HELIX POMATIA BÉLCSATORNA FALÁBAN LEVŐ IDEGVÉGZŐDÉSEKRŐL

TÁNCZOS JÓZSEF és TÁNCZOS JÓZSEFNÉ

Bevezetés

Az éti csiga (*Helix pomatia*) bélcatornájának beidegzési viszonyait már korábban ÁBRAHÁM [1, 2] és TÁNCZOS [8, 9, 10, 11] vizsgálták. Ezek a vizsgálatok említést tesznek a csiga bélcatorna falában elhelyezkedő idegrostokról és idegsejtekről. Az idegrostok végrészeiről, végződéseiről szinte csak a feltételezés hangján szólnak, illetve írnak [2, 8], s csak néhány fénymikroszkópos megfigyelés és felvétel alapján következtetnek a végzések jelenlétére [8]. Ezek a képek sem voltak egyértelműen meggyőzőek. Éppen ezek a bizonytalan képek és a végzések nem teljes ismerete volt egyik kiindulópontja az elektromikroszkópos vizsgálatoknak.

A másik és igen lényeges kérdés az volt, hogy ezek a végzések hogyan és miképpen kapcsolódnak a bélcatorna falát zömmel alkotó izmokhoz.

Az izmok működésére vonatkozó élettani ismeretek:

- a) mechanikai — WEBNITZ [13],
- b) biokémiai — FOH [5], SCHLOTE [7], TWAROG [12], KOELLE ÉS FRIEDENWALD [6],
- c) farmakológiai vizsgálatok — ZELTNER [14].

Ismeretes az izmok működésének állapotai, amelyek szép diagramokkal vannak ábrázolva. Ismertek továbbá azok az anyagok, amelyek a kontrakciókat létrehozzák, azt fenntartják és elernyesztik. Ezeket az anyagokat egyértelműen tudták izolálni és ezek hatásmechanizmusát tudják mérni és értékelni.

Ezek a jelzések és megfigyelések azonban mindaddig problematikusak maradnak, míg a pontos beidegzési viszonyokat meg nem ismerjük.

Az éti csiga (*Helix pomatia*) bélcatornájának elektronmikroszkópos beidegzési viszonyai ÁBRAHÁM előadásából ismeretesek. Foglalkozott a neurosecretios és a glia granulomokkal. A neurosecretios granulomok vesiculáinak két típusát ismertette. E két típus alakitani eltérést mutat, amelyek fiziológiailag is eltérő tevékenységet fejtenek ki.

Fény- és elektromikroszkópos megfigyeléseinkkel a morfológiai vizsgálatok kiegészítésére törekszünk. Törekvésünk az, hogy a működés szerkezeti alapjait adjuk.

Anyag és módszer

A vizsgálati anyag minden esetben jól fejlett éti csiga volt. A vizsgálatoknak megfelelően az anyagot két féle módon készítettük elő. -

A fénymikroszkópos vizsgálatokhoz a megölt állatból a bélcatornát kiboncoltuk, azt 10%-os neutrális formalinnal töltöttük meg, s ugyancsak 10%-os neutrális formalin oldatba helyeztük. Körülbelül egy hónapos rögzítés után a bélcatornát a formalintól megszabadítottuk s desztillált vízbe helyeztük. Ezután a bélcatorna

belső rétegét a hámmal együtt leválasztottuk az izomrétegről s ez utóbbit impregnáltuk ezüstnitráttal. Az impregnáláshoz a Bielschowsky—Ábrahám [3] féle ezüstimpregnációs módszert alkalmaztuk.

Az elektronmikroszkópos vizsgálatokhoz az éti csiga bélcsatornáját Ringer oldatban boncoltuk ki.

1. A bélcsatorna kis darabkáit, körülbelül 1 mm² nagyságúakat 2,5%-os glutaraldehyddel rögzítettük kakodylat pufferban 0,1M pH 7,2.
2. Ezt követte a 0,1M Natriumkakodylat pH 7,2 oldat 7,5%-os sacharozos kezelése.
3. Rövid desztillált vizes mosás.
4. utána 3%-os osmium S collydin pufferba (2:1 arány) helyeztük az anyagot.
5. Ezután következett a leöblítés és a dehidráció felszálló alkohol sorozattal.
6. A 75%-os alkohol mellett uranilacetátos kezelést is végeztünk.
7. A többszöri abszolút alkoholos kezelés után propilénoxidba
8. majd propilénoxid és Spurr 1:1 arányú keverékébe s végül
9. a Spurr beágyazó anyagba kerültek a kis bélcsatorna darabkák.
10. Ezt követte az anyagrészek kapszulákba történő helyezése 56 C°-os termosztátba.
11. Metszés ultramikrotommal.
12. EM felvétel készítése TESLA BS 500-as elektromikroszkóppal.

Vizsgálati eredmények

Az éti csiga bélcsatornájának beidegzését a ganglion visceráléból kapja a nervus intestinalison keresztül. A nervus intestinalis gazdag fonadékrendszert alakít ki az izomszövet elemei között [8]. A fonadékrendszer lefutásában igen sok idegsejt van. Ezek igen változatos formát mutatnak, amelyek az ezüstimpregnációs készítményeken jól tanulmányozhatók [9]. Az idegrostok alaktanilag eltérőek. Ott ahol az izmok összehúzódnak állapotban rögzültek meanderszerűek, míg az elernyedő szakaszokon, részeken sajátos, de mégis harmonikusan egyenes lefutásúak.

Az idegrostok lefutásaiban szabálytalan tereket zárnak közre. A rostok kollagenrostokat tartalmazó kötőszövetbe ágyazottak. A rostokon varixok, fibrillaris fellazulások figyelhetők meg. A rostok végei olykor a fénymikroszkópos megfigyelések során szinte nyomtalanul eltűnnek, máskor és aránylag elég ritkán sajátos kiszélesedések, végződés formájában figyelhetők meg [8].

A végződéseket illetően Bogusch [4] fénymikroszkópos vizsgálatai során szintén hiányolja az idegvégződéseket.

Az idegrostkötegek az izomrostokkal párhuzamosan, míg a finomabb idegrostok kezdeti szakaszai szintén párhuzamosan és végérszei arra merőlegesen helyezkednek el.

Az elektromikroszkópos vizsgálatok felvételei alapján sikerült az idegrostvégek finomabb szerkezetét és a neuromuscularis kapcsolatot megismerni. Ilyenirányú vizsgálatainkat a következőkben foglalhatjuk össze:

A kiszélesedés elektronmikroszkópikus (EM) átnézeti képeken (1. ábra) jól látszanak az egymással párhuzamosan futó izomsejtek, melyek részben hosszszelvényben, részben keresztmetszetben tűnnek elő. Az izomsejtek felszíne tagolt. A sarcoplasma tüskeszerű nyúlványokat bocsájt az intercellularis terekbe. Az egyes sejtek helyenként szorosan illeszkednek egymáshoz, másutt pedig viszonylag tág intercellularis terek alakulnak ki, s e terekben idegrostok kötegei és az azokat határoló gliasejtek láthatók.

Az egész intercellularis állomány igen nagymennyiségű kollagénrostot tartalmaz, amelynek az átmetszetei igen jól látszanak.

Az izomsejtek magjai rendszerint periferikusan helyezkednek el, elnyúlt alakúak és kromatinban gazdagok.

Az idegrostok gyakran szoros közelségbe kerülnek az izomsejtekkel, olyannyira, hogy a két membrán — a sarcolemma és az axolemma — közvetlenül egymás mellett fekszik.

Az izomsejtek közvetlen a sarcolemma alatt világos vesiculákat tartalmaznak, s ezek jellegzetessé teszik azok felszíni részeit.

Gyakran láthatók hosszú sejtnyúlványok egyes izomsejtek felszínén s ezekben ugyancsak számos világos vesicula figyelhető meg.

Nagyobb nagyítás mellett jól látható, hogy az izomsejtek felszínén egy finom szemcsés anyag foglal helyet, s ez magában foglalja a basalis membránt és a glykocalixot is (2. ábra).

Az izomsejtekben viszonylag kevés mitokondrium látható (3. ábra). Ezek rendszerint sötét struktúrával rendelkeznek és cristáik változó irányban orientáltak. Helyenként egy-egy lipid csepp is megfigyelhető az izomsejt plasmájában (2., 3. ábra).

Már kis nagyítás mellett is szembetűnő volt, hogy egyes izomsejtek közvetlen szomszédságában egy-egy axon foglal helyet. Gyakran tapasztaltuk, hogy egy izomsejt mentén több és különböző típusú axon is előfordul.

Legnagyobb gyakorisággal a 60—70 nm átmérőjű nagy elektrondenzitású ovoid alakú neurosecretios granulomokat tartalmazó axon profilokat találtuk az izomsejtek közvetlen szomszédságában. A nagyobbak elérik a 70—80 nm is, de ezeknek a száma aránylag kisebb (4. ábra).

Viszonylag ritkábban dense core típusú 50—60 nm átmérőjű axonprofilok is szoros morfológiai kontaktusban állnak az izomsejtekkel (2. ábra).

A dense core vesiculákat tartalmazó rostok között is különbség figyelhető meg, főként a szemcsék elektrondenzitásában.

Néha olyan axonokat is megfigyelhetünk az izomsejtekkel való szoros morfológiai kontaktusban, amelyekben főleg alacsony elektrondenzitású és tojásdad alakú neurosecretios granulomok voltak megfigyelhetők (5. ábra). Ezek átmérője 60—80 nm. Belsejük homogénnek tűnő, s igen heterogén populációt mutat. Egyes esetekben ezen alacsony denzitású neurosecretios szemcsék alakja gömbölyded (2. ábra).

A neurosecretios axonok felszínén esetenként glia sejtek nyúlványait tudtuk megfigyelni (3. ábra), s ezen nyúlványokban nagyszámú glia granulum is látható volt. A gliasejt nyúlványait a 2. ábra jól szemlélteti.

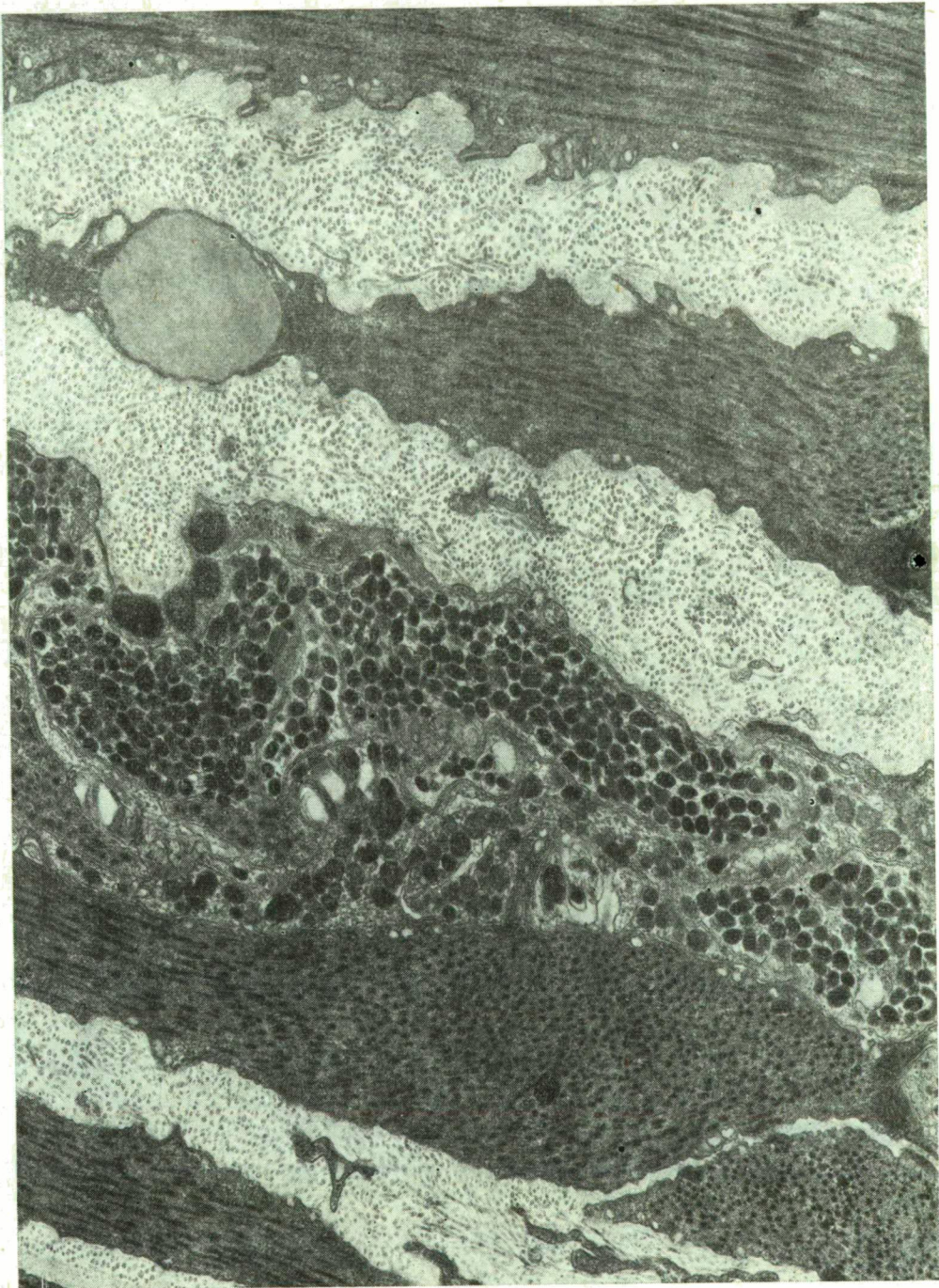
Sinapsis vagy sinaptoid jellegű struktúrákat az axonok és az izomsejtek között nem sikerült megfigyelni.

Ritkán volt látható funkcionális rés, junctional gap az izomsejt és az axon kapcsolatában (6. ábra).

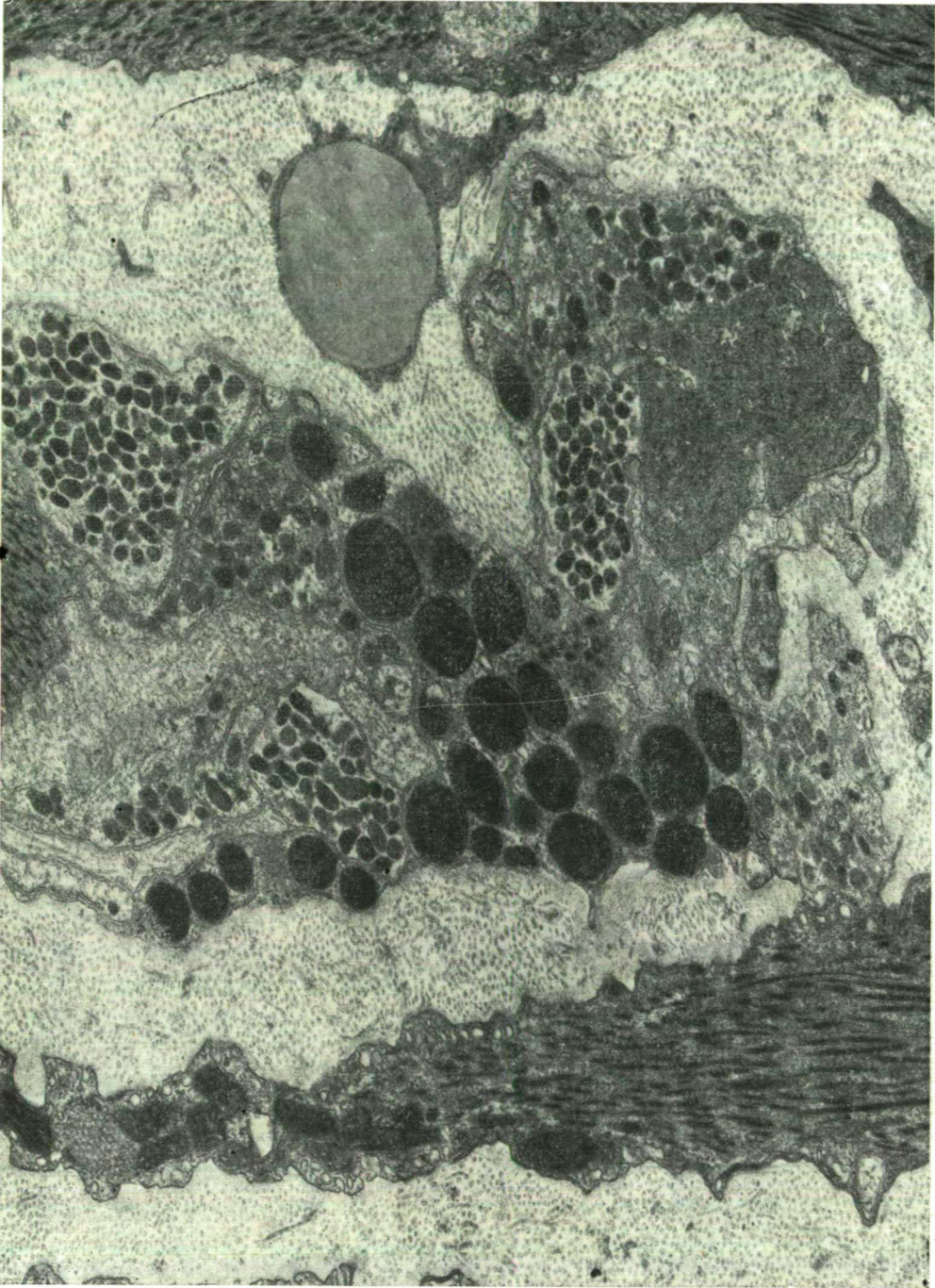
Az ideg és izomsejt szorosabb kapcsolatát: an és működésében valószínűleg nagy jelentősége van a pinocytosisnak. A nagy felület érintkezései mellett igen gyakran megfigyelhetők az exo- és endocytotikus vesiculák. Ezek a membrán melletti módosulatok és képződmények lehetnek a transmitter anyagok továbbítói.



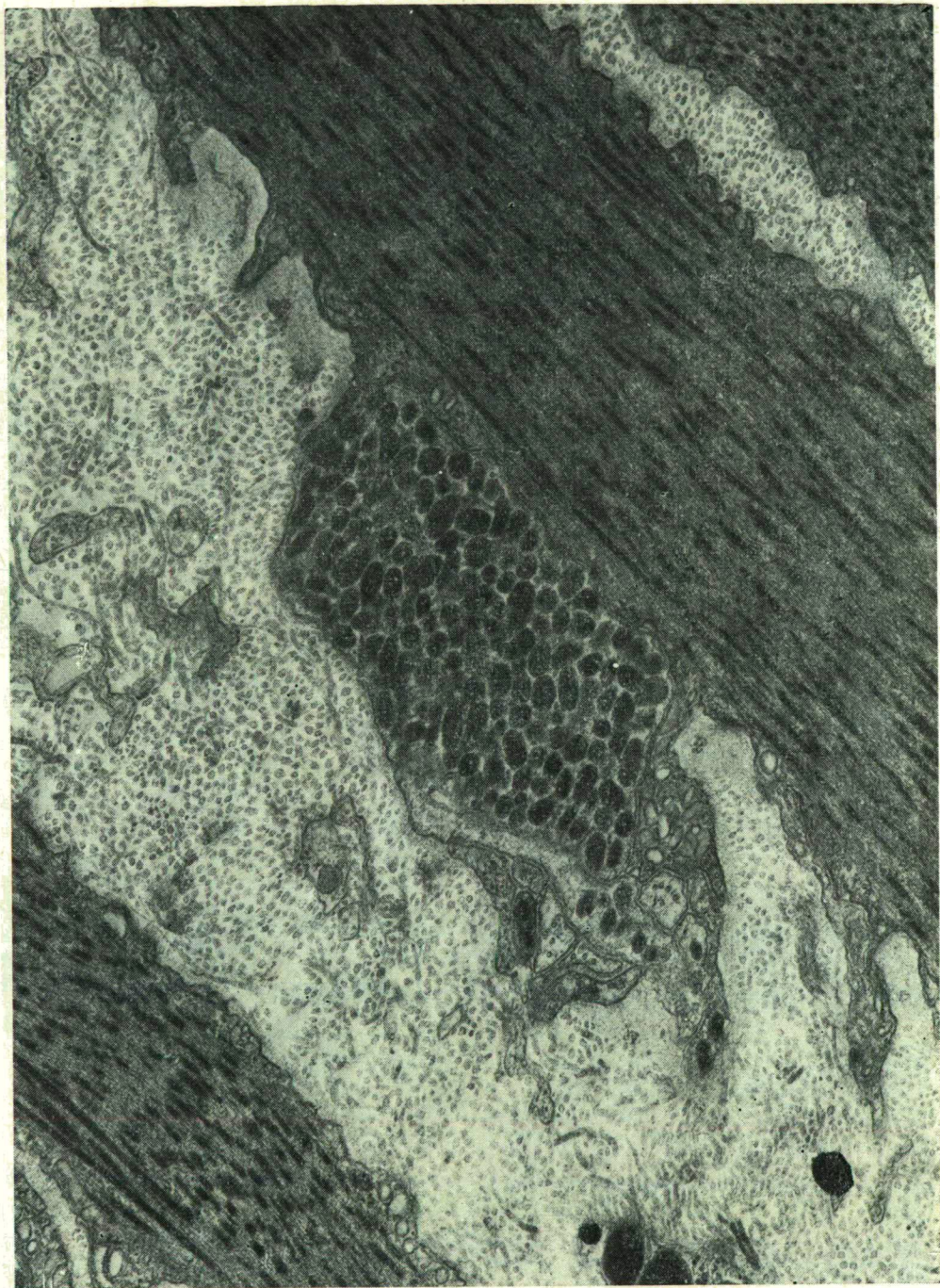
1. ábra. Helix pomatia: bélcsatorna beidegzés; izomsejtek, intercelluláris terek, kollagénrostos kötőszövet, gliasejt nyúlvánnyal. Nagyítás: 9900-szoros.



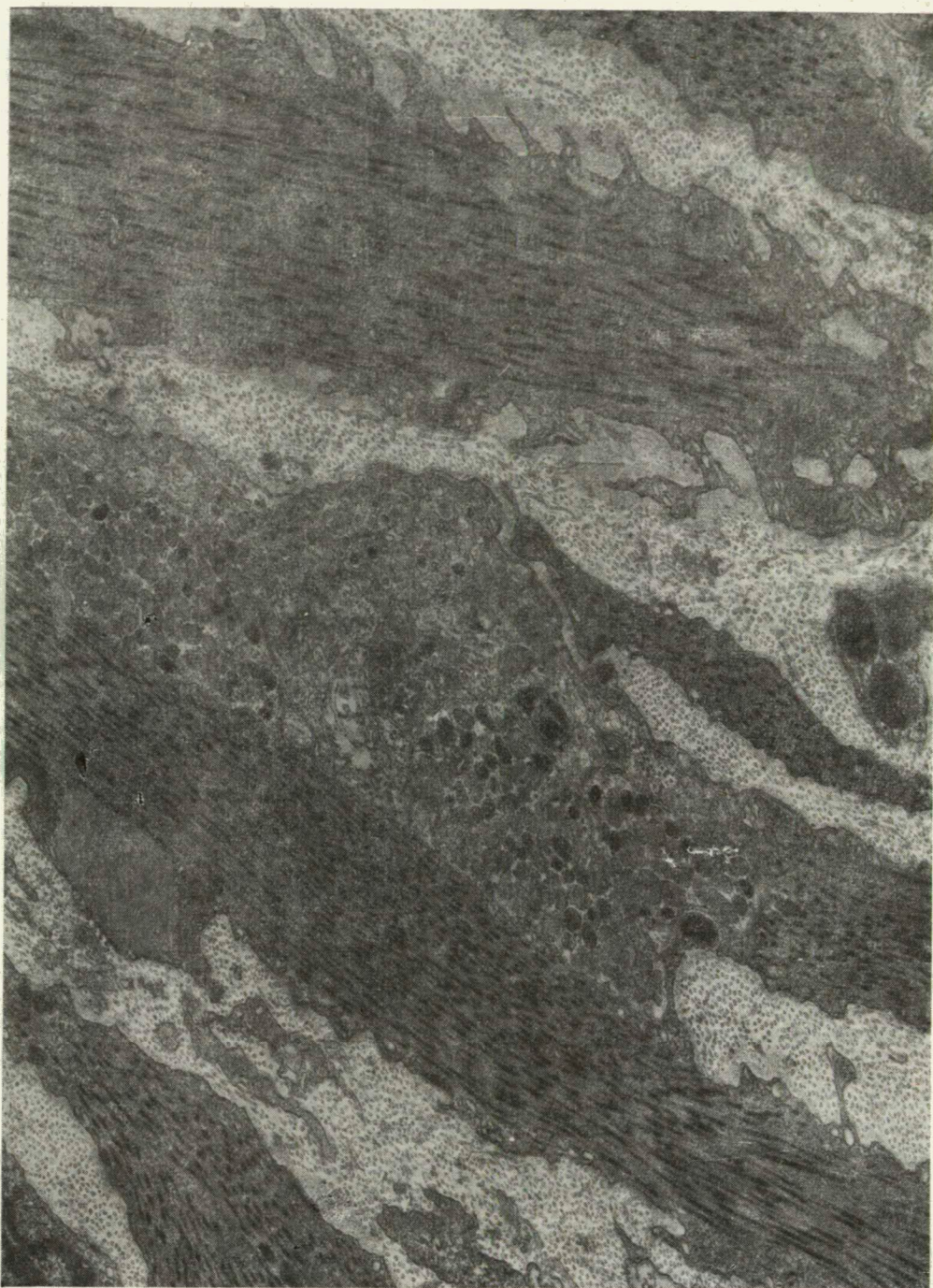
2. ábra. Helix pomatia: bélcsatorna beidegzés; izomsejtek felszínén finom szemcsés anyag. Nagyítás 19 800-szoros



3. ábra. *Helix pomatia*: bélcsatorna beidegzés; mitokondriumok, glia granulomok, axon—izomsejt kapcsolat. Nagyítás: 19 800-szoros



4. ábra. Helix pomatia: bélcsatorna beidegzés; neurosecretios granulomokat tartalmazó profilok.
Nagyítás: 30 000-szeres



5. ábra. *Helix pomatia*: bélcsatorna beidegzés; alacsony denzitású neurosecretios granulomok.
Nagyítás: 19 800-szoros



6. ábra. *Helix pomatia*: bélcsatorna beidegzés; endo- és exocytosisok. Nagyítás: 24 900-szoros

Összefoglalás

Az éti csiga (*Helix pomatia*) bélcsatorna falának idegvégződéseit a fény- és elektronmikroszkópos vizsgálatok alapján a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A bélcsatorna idegellátását a ganglion visceraléből a nervus intestinalison keresztül kapja.
2. Az idegkötegek és rostok lefutásukban szabálytalan tereket zárnak közre. Lefutásukban idegsejtek változatos típusai figyelhetők meg.
3. Az ezüstimpregnációs mikroszkópi készítményeken a varicositás és a ritkán megfigyelhető végződéses ismertek.
4. Az axonok lefutásukban szoros kapcsolatot tartanak fenn az izomsejtek membrán rendszerével.
5. Az axonok lefutásaiban, de különösen a végrészekben neurosecretios granulumok helyezkednek el. Ezek alaktanilag és szerkezet tekintetében négy csoportba oszthatók.
6. A neurosecretios granulumokat tartalmazó vesiculák 50—60 nm-től 80, olykor 120 nm nagyságrendűek.
7. Az izom és idegelemek finomabb kapcsolatában és különösen a működésben jelentős szerepe van a pinocytosisnak, valamint az endo- és exocytotikus vesikuláknak, amelyek valószínűleg a transmitter anyagok továbbítói.

IRODALOM

- [1] ÁBRAHÁM A.: A csigák bélcsatornájának mikroszkópikus beidegzése. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 58, 1939, 536—549.
- [2] ÁBRAHÁM A.: Die Innervation des Darmkanals der Gastropoden. Zschr. Zellforsch. u. mikr. Anat., 30, 1940., 273—296.
- [3] ÁBRAHÁM A.: Die intramuralen Nerven der Kranzgefäße. Acta Universitatis Szegediensis. Sectio Scientiarum Naturalium, Pars Zoologica, 3, 1951, 13—19.
- [4] BOGUSCH, G.: Zur Innervation des glatten Penisretraktormuskels von *Helix pomatia*: Allgemeine Histologie und Histochemie des monoaminergen Nervensystems. Z. Zellforsch. 126, 1972, 383—401.
- [5] FOH, E.: Die Auswirkungen passiver Dehnungen auf die Struktur des glatten Musculus retractor penis von *Helix pomatia*. Dissertation der Math.-nat Fakultät, Göttingen 1967.
- [6] KOELLE, G. B., FRIEDENWALD, J. S.: A histochemical method for localizing cholinesterase activity. Proc. Soc. exp. Biol. (N. Y.) 70, 1949, 617—622.
- [7] SCHLOTE, FR.-W.: Submikroskopische Morphologie von Gastropodennerven. Z. Zellforsch. 45, 1957, 543—568.
- [8] TÁNCZOS J.: Néhány csigafaj bélcsatornájának összehasonlító idegszöveti vizsgálata. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1971, 111—123.
- [9] TÁNCZOS J.: Vizsgálatok a *Helix pomatia* bélcsatorna falában elhelyezkedő idegsejteken. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1972, 81—90.
- [10] TÁNCZOS J.: Morfológiai és hisztokémiai vizsgálatok a *Helix pomatia* bélcsatorna falában elhelyezkedő idegsejteken. A X. Biológiai Vándorgyűlés előadásainak ismertetése, Szeged, 1972. 8.
- [11] TÁNCZOS J., TÁNCZOS J.-NÉ: Morfológiai és hisztokémiai vizsgálatok a *Helix pomatia* bélcsatorna falában elhelyezkedő idegsejteken. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1977, 68—73.
- [12] TWAROG, B. M.: Responses of a molluscan smooth muscle to acetylcholine and 5-HT. J. cell. comp. Physiol. 44, 1954, 141—163.
- [13] WABNITZ, R.: Isometrische Spannungsentwicklung des glicerintrahierten Penisretraktormuskels (MRP) von *Helix pomatia*. Nachweis von Sperrigenschaften. Diplomarbeit zur Erlangung des Diplomgrades der Math.-nat. Fakultät der Univ. Göttingen 1970.
- [14] ZELTNER, H.: Untersuchungen zur Kontraktion des Penisretraktormuskels von *Helix pomatia*. L. Diplomarbeit zur Erlangung des Diplomgrades der Math. nat. Fakultät der Univ. Göttingen 1971.

LICHT- UND ELEKTRONENMIKROSKOPISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE IN DER WAND DES DARMKANALS DER HELIX POMATIA BEFINDLICHEN NERVENENDIGUNGEN

J. TÁNCZOS und MARGIT TÁNCZOS

Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen der in der Wand des Darmkanals der Gartenschnecke (*Helix pomatia*) befindlichen Nervenendigungen haben folgendes ergeben:

1. Der Darmtrakt erhält seine Nervenversorgung vom Ganglion viscerale über den Nervus intestinalis.
2. Die Nervenbündel und -fasern schliessen in ihrem Verlauf unregelmässige Gebiete ein. In ihrem Verlauf sind wechselvolle Typen von Nervenzellen zu beobachten.
3. In den silberimprägnierten mikroskopischen Präparaten sind Varikositäten und die selten wahrnehmbaren Endigungen bekannt.
4. Die Achsenzylinder unterhalten in ihrem Verlauf enge Beziehungen zum Membransystem der Nervenzellen.
5. Im Verlauf der Axone, besonders aber in ihrem terminalen Anteil, nehmen neurosekretorische Granula Platz, die sich morphologisch und in struktureller Hinsicht in vier Gruppen einteilen lassen.
6. Die neurosekretorische Granula enthaltenden Vesikel haben eine Grössenordnung von 500—600 Å bis 800, ja mitunter sogar bis zu 1200 Å.
7. In den feineren Beziehungen und besonders in der Funktion der Muskel- und Nervelemente kommt der Pinozytose, sowie den Endo- und Exozytosen, die wahrscheinlich Transporteure der Transmittersubstanzen sind, eine bedeutende Rolle zu.

СВЕТОВОЕ И ЭЛЕКТРОМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕРВНЫХ КЛЕТКИ, НАХОДЯЩИХСЯ В СТЕНКАХ КИШЕЧНИКА HELIX POMATIA

ТАНЦОШ ЙОЖЕФ—ЙОЖЕФНЭ ТАНЦОШ

В ходе светового и электромикроскопического исследования нервных клеток, находящихся в стенках кишечника *Helix pomatia*.

1. Кишечник улитки получает свою инервацию из центрального органа вегетативной нервной системы;
2. Элементы нервов и нервные волокна в кишечнике образуют плетёную систему. Нами обнаружены разные типы нервных клеток;
3. На разных микроскопических веществах импрегнации серебра нами обнаружены варикозитость и редко поддающиеся наблюдению нервные клетки;
4. Между аксонами и межбранной системой клеток мышц имеется тесная связь;
5. В аксонах, но особенно в конечностях аксонов, имеются невросекретионные гранулы. В морфологическом и структурном отношении они подразделяются на четыре подгруппы;
6. Везикулы, содержащие невросекретионные гранулы, имеют величину 500—600 Å, а иногда даже 800—1200 Å;
7. В тонкой связи, и особенно в функционировании мышц и элементов нервов, большую роль играют пиноцитозы (pinocytosis), эндоцитоза (endocytosis) и экзоцитоза (exocytosis) которые, вероятно, являются передатчиками транмиттер-веществ.



MAMMOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A HOMOKBUCKÁS ÁSOTTHALMI „EMLÉKERDŐ”-BEN

CSIZMAZIA GYÖRGY

Az Alföldi nagytájban a jelenben érvényesülő hatások — az ipari és mezőgazdasági termelés fokozása, a növekvő népsűrűség és az urbanizáció erősödő ostroma az élővilágra — szükségképpen növelik a kultúr ökoszisztemák térhódítását a természetes ökoszisztemák hátrányára. CSIZMAZIA [6], FINTHA [7], LEGÁNY [12], STERBETZ [18]. A Duna—Tisza közén simuló hatalmas homokvidékből, ami természetes élőhely megmaradt, az nagyrészen védett területeink és nemzeti parkunk (Kiskunsági NP) oltalma alatt áll. Fokozódó — legtöbbször negatív hatású — nyomás nehezedik e területekre is.

A Nemzetközi Bioszféra Program (MAB) leszögezi: „Fontos, hogy megőrizzük a növény- és állatfajok lehető legnagyobb változatosságát, hiszen ez a feltétele annak, hogy a bioszféra ökológiai értelemben folyamatosan funkcionáljon”. MADAS [14] szerint „a természetvédelem koncentrált környezetvédelem, a természetvédelmi területek pedig a környezetvédelem mintaterületei”.

A magyar Alföldünk ősi arculatán az utolsó természetes vonás — jellemző növény- és állattársulásaival — az erdős sztyepp volt, amit az ember természetátalakító tevékenysége a felismerhetlenségig átformált. A maradvány erdőfoltok a kiterjedt agrárterületek egymástól messze eső részén izolálódtak és az ilyen élőhelyek Alföldünk erdős sztyepp faunájának utolsó rezervoárjaivá váltak. Feltárásuk kötelességünk. A címben jelzett homokbuckás Ásotthalmi „Emlékerdő” 1944 óta, természetvédelmi terület. Ősi maradvány jellege és védettsége indokolja emlősfanájának feltárását hogy időálló következtetéseket, elemzéseket és összevetéseket tudjunk tenni más alföldi ökoszisztemákban élő emlőspopulációkkal. Az Ásotthalmi „Emlékerdő” területén emlőstani gyűjtések és megfigyelések ezideig nem történtek, e hiány pótlása érdekében végeztem vizsgálataimat. Az ökofaunisztikai és cönológiai vizsgálatokhoz nagymennyiségű és folyamatosan gyűjtött anyagra van szükség, célkitűzésem szerint ezek a vizsgálatok hozzájárulnak az Alföld emlősfanájának részletesebb megismeréséhez és jelentős gazdasági és cönológiai kapcsolatok változó új feltárásához.

A vizsgált terület és a környezeti tényezők jellemzése

Az Ásotthalmi „Emlékerdő” Szegedtől Nyugatra, 30 km-re a bajai (55 sz.) országút mellett, Ásotthalom község határában terül el. (Lásd 1. sz. térkép). A terület talaja homok. Fluviatilis úton került ide, az ős-Duna szállította, amely az utolsó interglaciálisig keresztül folyt nyugat-keleti irányban a Duna—Tisza közén [BULLA B.] A talajfejlődés folyamatos és még ma is jelentős. Ebben a vegetációnak van jelentős szerepe, amelynek fokozatos térhódítása a futóhomok megkötését eredményezi. Az „Emlékerdő” 18 hektáron terül el, növényzetét LÁNYI [13] ismertette először, majd fitocönológiai feldolgozását BODROGKÖZY [2] végezte el. A *Festuco-Quercetum Populetosum albae* szubasszociáció ligetes tisztásain, a homokbucka-étők száraz talaján *pusztai csenkeszes gyeptársulás* — *Festucaetum sulcatae Stipetosum capillatae* — él. A terület nagyrészt jellegzetes *efemer* növények borítják, amelyek ősszel csíráznak, kora tavasszal virágoznak, az itteni aszályos időt pedig féllátens állapotban vészlik át. A védett területet további erdők övezik. Faállományuk telepített, főként fenyő (*Pinus nigra et Pinus silvestris*), néhol *Robinia pseudo-*

acacia foltokkal. Az északi határán „tanyás biotóp” húzódik, mezőgazdaságilag művelt parcellákkal.

A terület erősen vízhiányos, csak a koratavaszi és téli aspektusokban hullik kevés csapadék, ami gyorsan beszivárog a homokba.

A talaj relatív víztartalma 1976. július 29-én

Mélység:	10 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Populetosum:	18,03	12,31	5,13	6,19	5,15
Festucaetum:	3,69	2,98	3,35	3,53	4,02

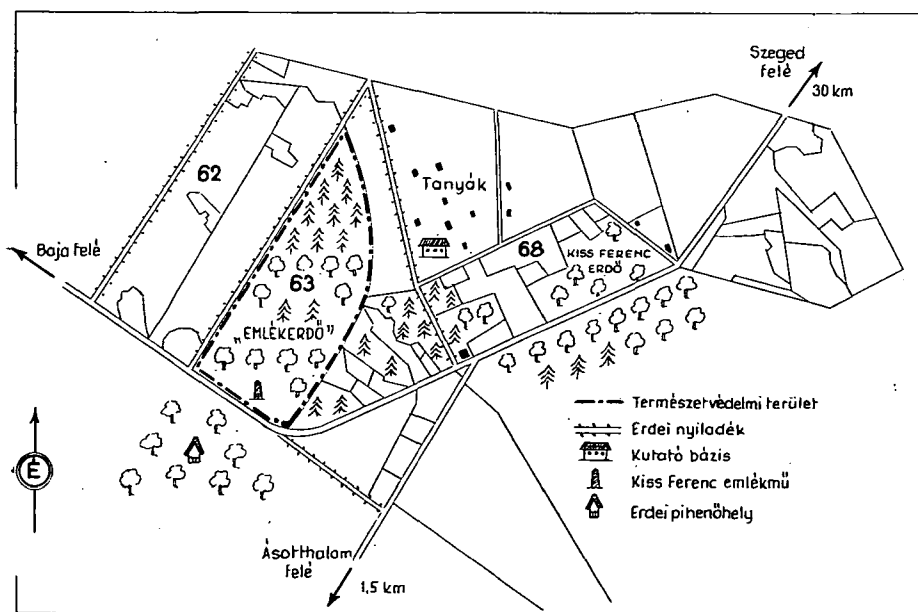
Talajhőmérséklet (1976. július 29.): napi átlag és napi maximum

Napi átlag:	Napi átlag		Napi maximum	
	Mélység	-1 cm -5 cm	1 cm	-5 cm
Populetosum:	14,54	15,22	19,15	16,55
Festucaetum:	32,52	26,50	38,25	30,20

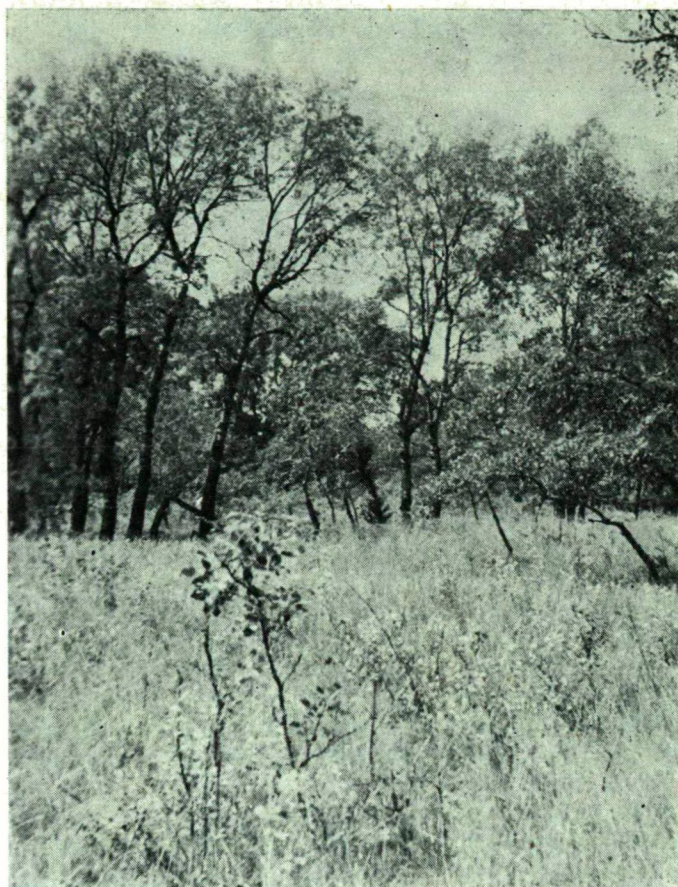
Lég hőmérséklet (1976. július 29.) napi átlag és napi maximum

Magasság:	Napi átlag		Napi maximum	
	5 cm	40 cm	5 cm	40 cm
Populetosum:	27,34	26,42	33,10	30,20
Festucaetum:	39,51	35,53	43,60	36,95

A talajvíz változó mélységű, amit a tanyák ásott kútjaiban jól figyelemmel kísérhetünk. A homokbuckaközökben 1,5—2 m, a tetőn ehhez hozzáadódik a bucka magassága. A kiettség különböző, a buckatetőkön a szél erősebb, a domborzat fagyúgók kialakulását is eredményezheti.



1. ábra A kutatási terület térképe



2. ábra Az Ásotthalmi Emlékerdő jellegzetes képe

A vizsgálatok módszere és ideje

1976 év minden hónapjában több csapdázási sorozatot végeztem a helyszín négy vizsgált területén. A gyűjtéshez rugós lapcsapdákat használtam, 100 darabot 100 négyzetméteren, négyzethálósan lerakva. 1977 és 1978 években öt alkalommal (télen, tavasszal, nyárelején, nyáron, ősszel) megismételtem a gyűjtést ezzel a módszerrel. A jelzett időpontokban elevenfogó csapdákkal is végeztem gyűjtést a „capture-marked-recapture” módszerével. Az elevenfogó csapdákat léniába és négyzethálósan kombinálva helyeztem el. 50—50 db-ot 100 m²-en és innen kiindulva sugárirányban 3 méterenként kihelyezve öt oszlopban, 10—10 db-ot. A hideg őszi és téli napokon a megfogadott apróemlősök elpusztulásának kivédése céljából egy lakatlan tanyát béreltünk, (Ásotthalmom tanya 60. sz.) innen jártam óránként ellenőrzésre. A csapdázások során gyűjtött minőségi és mennyiségi adatokat bagolyköpet (*Athene noctua*, *Asio otus*) analízissel egészítettem ki. A nagytestű és a vadgazdálkodásban szerepet játszó fajok adatait cserkészve, ill. lesből gyűjtöttem be és állapítottam meg.

A gyűjtött és megfigyelt fajok listája és a konstanciafokokozatok [I—V.] az egyes gyűjtőhelyeken és aszpektusokban (I—V.) az 1. táblázaton vannak feltüntetve. Ugyanitt található az *összegyed számok, a juvenilis és a him, nőstény egyedek számának külön feltüntetésével.* Az egyes élőhelyek emlősegütteseinek *jellemző konstans fajai keretézéssel vannak kiemelve, a cönozis dinamizmusát ugyancsak figyelemmel kísérhetjük az aszpektusok adatainak összehasonlítása során.*

1. táblázat
(CÖNOLÓGIAI KARAKTERISZTIKA; KONSTANCIA 1976 ÉVI GYŰJTÉS,
I HEKTÁRRA SZÁMÍTVA)

	Festucetum sulcatae					Populetosum albae				
	H	V	P	E	A	H	V	P	E	A
<i>Microtus arvalis</i> Pall.	—	IV	V	I	IV	IV	III	V	II	V
<i>Apodemus sylvaticus</i> L.	—	IV	V	I	IV	IV	IV	V	II	IV
<i>Apodemus agrarius</i> Pall.	—	II	II	—	III	III	I	—	—	—
<i>Mus musculus spicilegus</i> -Pet.	—	I	I	—	II	II	—	—	—	—
<i>Talpa europaea</i> L.	—	III	IV	—	III	—	IV	V	II	III
<i>Mustela putorius</i> L.	I	II	III	—	—	II	II	V	II	—
<i>Mustela ewersmanni</i> Lesson	I	II	III	—	—	I	I	III	—	—
<i>Martes foina</i> Erxleben	I	I	IV	II	I	I	I	IV	I	I
<i>Mustela nivalis</i> L.	—	I	I	—	I	—	—	I	—	—
<i>Erinaceus europaeus roumanicus</i> B. H.	—	II	V	—	IV	I	III	V	I	IV
<i>Vulpes vulpes</i> L.	II	II	II	I	III	III	I	IV	—	IV
<i>Capreolus capreolus</i> L.	III	I	V	—	I	III	I	III	—	IV
<i>Lepus europaeus</i> L.	I	I	II	—	IV	V	—	II	—	V
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Schreber	—	II	IV	IV	IV	—	II	V	V	V
<i>Nyctalus noctula</i> Schreber	—	IV	V	V	V	V	IV	V	V	V
Összesen:	5	80	120	15	102	30	100	180	20	60
Juvenilis:	1	60	86	—	70	5	75	125	4	40
Adultus ♀	2	15	24	5	22	20	17	36	6	16
Adultus ♂	2	5	10	10	10	5	8	19	10	4

A táblázatnál használt jelölések: H = hiemális szakasz
V = vernális szakasz
P = préesztivális szakasz
E = esztivális szakasz
A = autumnális szakasz

A talált emlősegyüttesek elemzése

Az 1. táblázatban jól láthatóan nyomon követhető az emlősök élettevékenysége a két növény-asszociációban. Összesen 15 emlősfaj él a vizsgált területen, ami más alföldi élőhelyeken végzett vizsgálataimmal összehasonlítva a legalacsonyabb fajszámot mutatja. Fajazonosságot kimutatva láthatjuk a különbségeket — *Sorex* és *Crocidura*—*Neomys* fajok itt hiányoznak, rágcsálók is csak négy fajjal képviseltek (*Microtus arvalis*, *Apodemus sylvaticus*, *Apodemus agrarius*, *Mus musculus spicilegus*). A falakú denevérek két faja él itt (*Pipistrellus pipistrellus*, *Nyctalus noctula* kis számban) [3, 4, 5].

Az emlősök élettevékenységét döntő módon a szélsőségesen száraz, nyáron aszályos ökológiai viszonyok határozzák meg. Télen alacsony fajszaám és egyedszám jellemző a csenkeszes tisztásokra, igen alacsony konstancia fokozatokat mutatva. Kihaltak ilyenkor a hóval alig fedett dombtetők, magasabb faj- és egyedszám csak a fehér nyárasokban tapasztalható. Legtöbb figyelmet a *Microtus arvalis*, *Apodemus sylvaticus* populációk igényelnek, magas az áttelelő nőtények száma, ezek leginkább a kidőlt fehér nyártuskók, törzsek odvaiban készített fészkeikben húzódnak meg. Érdekes, hogy itt egy kis elkülönült, hím korai denevér telelő csoportot találtam fehér nyárfa odvában (1976. XII. 23.), 4 példányt. TOPÁL [22] megfigyelései szerint csak kölykezés idején különülnek el a hímek.

Tavaszbeköszöntével, már március elején robbanásszerűen megkezdődik a rágcsálók tevékenysége. A gyorsan fejlődő vegetációval együtt haladva 4—5 generációt nevelnek június elejéig. Amíg az *Apodemus sylvaticus* mozgási területe (akció sugara) a vernális aszpektusban 10—12 m, addig ez a preesztivális időben 20—25 m-re nő meg. A növényzet nyár közepére elszárad, az emlősélet a *Chiropterákat* leszámítva lecsökken, a szaporodásuk megszűnik. A *Microtus arvalis*nál a vernális időszakban az embriószám középértéke 5,22 volt, ugyanakkor a preesztivális-esztivális szakasz határan ez már csak 3,35. Ez világosan mutatja a szoros összefüggést a rágcsálók szaporodása és az élőhelyek szélsőséges kiszáradása között. A nyáreleji csenkeszes területeken nyolc faj — együttesen magas konstanciájú faj — válik jellemzővé, a *Microtus arvalis*, *Apodemus sylvaticus*, *Talpa europaea*, *Martes foina*, *Erinaceus e.*



3. ábra *Martes foina* Erxleben

roumanicus, *Capreolus capreolus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Nyctalus noctula*. Ez majdnem megegyezik a fehér nyárasban élő emlősközösség összetételével, de itt a szám egyel nő, mivel a „kilépő” *Capreolus capreolus* faj helyére két új, magas konstanciájú faj (*Vulpes vulpes*, *Mustela putorius*) lép be. A *Martes foina* az ilyenkor ezres tömegben fészkelő madarak (*Sturnus vulgaris*, *Coleus monedula*) fiókás fészkeit látogatja, innen szerevez táplálékát.

Az esztivális aspektusban a csenkeszes és fehér nyáras növénytársulás emlőspopulációja erős mennyiségi és fajszámbeli visszaesést mutat, csak a két denevér faj konstanciája ad magas értéket.

Az őszi esők után itt a homokbuckás élőhelyeken érdekes populáció növekedés figyelhető meg. A rágcsálók két faja (*Microtus arvalis*, *Apodemus sylvaticus*) újra szaporodni kezd és a tél beköszöntéig az állomány újra feltöltődik. A nőstények ismét erősen túlsúlyba kerülnek (1. táblázat), a fiatalok száma megnő. A fehér nyáras erdőfoltokban újra behúzódnak — az agrárterületek zavartsága miatt — a *Lepus europaeus*, *Capreolus capreolus* és *Vulpes vulpes* fajok. Az *Erinaceus e. roumanicus* itt készíti el telelő vackait.

A vadgazdálkodásban szerepet játszó emlősöknél a táplálék minőségi értéke a rezervátum területén, a tanyás erdőfoltokban sokkal jobb, mint a mezőgazdasági területeken [11, 6]. Ezért a vadállomány minőségi fejlesztésében ezeknek az élőhelyeknek a jövőben fontos szerepet kell biztosítanunk.

A bagolyköpet analízis során a kuviknál (*Athene noctua*) eltérő adatokat kaptam MARIAN M. és SCHMIDT E. hasonló vizsgálataitól. Dolgozatukban [15] a cickányok (*Soricidae*) számának viszonylag magas értékéről számolnak be. A 8%-os érték mellett UTTENDÖRFER (1939) nagy anyagában 2,3%, GRESCHIK-nél (1923—1924) 3,1%-ban szerepelnek cickányok. Saját vizsgálati anyagomban (Ásotthalom 1976. I. 15., IV. 23., V. 6., VII. 15., IX. 29., XII. 22.) „Emlékerdő”-ben 86 db köpetben nem szerepeltek cickányok. A gerinces táplálékállatok közül a mezei pocok (*Microtus arvalis*) dominált, míg második helyen a güzüegér (*Mus musculus spicilegus*) volt. Magas arányban szerepeltek a köpetekben a madár-, kétéltű- és gyíkcsontok. (86 köpetben 42 egyeddel). Nyári köpetekben csökkent az emlősök száma, helyüket *Aves*, *Rana sp.* és *Lacerta sp.* töltötte be. Erdei fülesbagoly (*Asio otus*) köpetet csak 1976 és 1978 telén gyűjtöttem, egy-egy laza csapatban vonuló és a feketefenyő erdőben nappalozó csapatoktól: Domináns volt a mezei pocok (*Microtus arvalis*) és a güzüegér (*Mus musculus spicilegus*). Az *Apodemus sp.* csak 2,3%-ban szerepelt, ez is jelzi, hogy vonuláskor nem a fauna valódi arányainak megfelelő százalékban ejtik el zsákmányukat, hanem a tömegfajra „ráállva”, abból aránytalanul többet fogyasztanak. Így a köpetvizsgálat egyes fajok túlszaporodását méginkább felnagyítva mutatja.

A ragadozó madarak és emlősök megnyilvánulásai a rágcsálók gradációival szemben általánosan ismert. Ha sikerülne a ragadozó madarak populációit megnövelni — véleményem szerint — ez általában elegendő lehetne egyes helyi gradációk letörésére is. Ezért van nagy jelentősége a védett területeknek és az ezeket hálózatosan összekötő tanyás kis csendereseknek, mert ezek védelmet és fészkelési lehetőséget nyújtanak a ragadozó madaraknak. A rágcsálók elleni kémiai védekezés helyébe léphetne az aktív biológiai védekezés. Ehhez az is kell, hogy ragadozó madarainknak állandóan (az év minden időszakában) rendelkezésükre álljon apróemlős táplálék, vagyis csökkenteni kellene a kémiai apróemlős irtást és így az önszabályozó biológiai rendszer kialakulhat.



4. ábra *Apodemus sylvaticus* L.

PALOTÁS [17] rágcsálók *biomassza* adataival összehasonlítva az Ásotthalmi adatokat, sokkal alacsonyabb értékeket kaptunk.

Hortobágy (Máti puszta) *Festucion pseudovinae*: 2664 g.

Tiszacsegei Tisza tötlés, *szegélycönózisban*: 4215 g.

Ásotthalom, *Festucetum sulcatae*: 1023 g.

Ásotthalom, *Populetosum*: 1526 g.

A homokbuckás „Emlékerdő”-ben jellemző az alacsony értékű *biomassza* a tavaszi és őszi hónapokban. A nyári, még ennek a 25—28%-át is alig éri el. Az 1979. évben — először tapasztalt — a sok kiránduló zavaró hatása az emlős fauna erőteljes csökkenését okozta az „Emlékerdő”-ben, e kérdésben további vizsgálatok végzése szükséges.

Ha összehasonlítjuk a dél-alföldi területek eddigi emlőstani adatait [3, 4, 5, 6] láthatjuk, hogy Zombó (30 faj) a leggazdagabb, Pusztaszer és a Fehértó (22 és 19 faj) közbülső értékkel szerepel, míg a legkisebb fajszám Ásotthalomon tapasztalható. Ennek ökológiai okai ismertek.

Összefoglalás

Megállapítást nyert, hogy a szélsőséges ökológiai adottságú Ásotthalmi „Emlékerdő” homokbuckás élőhelyein tizenöt emlősfaj él.

Az esztendő aspektus váltásai során, dinamikusan változik az emlősök minőségi és mennyiségi állománya. A nyári aszályos időben megszűnik szaporodásuk (rágcsálók) és csak az őszi aspektusban indul be újra.

Egyes fajknál a magas cönológiai karakterisztikák a *változó (növekedő) akció-rádiusz* miatt lépnek fel (*Apodemus*).

A ragadozó madarak (*Asio otus, Athene noctua, stb.*) állományának fenntartásában és téli vonuláskor a *kis rezervátumoknak és a tanyás csendeseknek nagy szerepük van.*

A homokbuckás területen — más tájakkal összevetve — a rágcsálók biomassza értéke alacsony.

Az Ásotthalmi „Emlékerdő” fokozottan, gyorsan növekvő mértékben *károsodik a kirándulók antropogén hatásai miatt* (taposás, növények irtása, tüzesetek, stb.), ezért *kívánatos volna egy védő, „ütköző” övezet kialakítani a rezervátum körül.* Ellenkező esetben elszegényedik az emlősfauna. (Extrém élőhelyen a kismértékű emberi beavatkozás is nagy negatív változásokat eredményezhet.)

IRODALOM

- [1] BALOGH, J. (1953). A zöocönológia alapjai, Budapest.
- [2] BODROGKÖZY, GY. (1967). Die Vegetation der Weisspappel-Haine in dem Reservat „Emlékerdő” bei Szeged-Ásotthalmom. Acta Biologica, Szeged.
- [3] CSIZMAZIA, GY. (1973). A Pusztaszeri Rezervátum és a környező szikesek emlősfaunájáról. A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, Szeged.
- [4] CSIZMAZIA, GY. (1976). A Zsombói erdő és láprét emlősfaunájának vizsgálata. Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, Szeged.
- [5] CSIZMAZIA, GY. (1978). A Szegedi Fehértó emlősfaunájának vizsgálata. Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, Szeged.
- [6] CSIZMAZIA, GY. (1978). A magyar tanyarendszer pusztulásának zoológiai és természetvédelmi problémáiról. A XIII. Biológiai Vándorgyűlés Előadásainak Ismertetése, Budapest.
- [7] FINTHA, I. (1975). Madárcönológiai Vizsgálatok a Hortobágyon, Hajdúsági Múzeum Évkönyve Hajdúböszörmény.
- [8] KÁÁN, K. (1939). Alföldi kérdések. Erdők és vizek az Alföld kérdéseiben, Budapest.
- [9] KORDOS, L. (1978). A Magyarországi holocén képződmények gerinces biosztratigráfiájának vázlat, Földrajzi Közlemények, Budapest.
- [10] KRETZOI, M. (1972). A geonomia és a bionomia kölcsönhatásai, A MTA X. Osztályának Közleményei, Budapest.
- [11] KOCH, B.—KOTA, M.—HORVÁTH, I. (1966). Takarmány- és vadontermő növények fehérje és aminosavvizsgálata. Agrobotanika XI.
- [12] LEGÁNY, A. (1968). Erdőtelepítések madártani jelentősége. Állattani Közlemények, Budapest.
- [13] LÁNYI, B. (1939). Csongrád megye flórájának előmunkálatai. Botanikai Közlemények 36.
- [14] MADAS, A. (1973). A társadalom természeti környezete és a környezetvédelem összefüggései. Víz—Levegő—Élet 73. Környezetvédelmi Napok előadása, Budapest. (Kézirat).
- [15] MARIÁN, M.—SCHMIDT E. (1967). Adatok a kuvik (*Athene noctua Scop.*) Gerinces táplálékának ismeretéhez Magyarországon. A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, Szeged.
- [16] MIKES, M. (1965). Problemi zastite prirode u Vojvodini. Zastita Prirode, Beograd.
- [17] PALOTÁS, G. (1977). Egyes rágcsáló emlősfajok egyedszámának alakulása különböző takarmánytermő területeken. „Tessedik Sámuel” Tiszántúli Mezőgazdasági Napok, Debrecen.
- [18] STERBETZ, I. (1975). Alföldi tanyák, tanyaromok emlős- és madárvilágának változásai. Állattani Közlemények.
- [19] SCHMIDT, E. (1962). Adatok Apaj-pusztta környéke kisemlősfaunájához. Vertebrata Hungarica 4.
- [20] SCHMIDT, E. (1967). Bagolyköpetvizsgálatok, A Magyar Madártani Intézet kiadványa, Budapest.
- [21] TOPÁL, GY. (1969). Denevérek-Chiroptera, Fauna Hungariae, Budapest.
- [22] SZUNYOGHY, J.—TOPÁL, GY. (1972). Rovarevők — Insectivora, in Fauna Hungariae, Budapest.

MAMMOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DEM SANDDÜNEN-WALD „EMLEKERDŐ“ BEI ÁSOTTHALOM

GYÖRGY CSIZMAZIA

Verfasser hat die Mammalienzönose eines Sanddünengebietes der Ungarischen Tiefebene studiert. Die „capture-marked-recapture“ Methode und andere Ergänzungsverfahren (Fallen, Eulensputumanalyse, Beobachtungen) führten zu der Feststellung, dass in den *Festucetum sulcatae*, *Stipetosum capillatae*- und *Populetosum albae*-Biotopen 15 Säugetierarten leben. Ökologische Messungen ergaben, dass das Gebiet extrem trocken ist, was den Dynamismus der Säugetiere weitgehend beeinträchtigt. Erwiesen wurde ferner, dass im Laufe der saisonalen Aspektänderungen auch die Populationen der Mammalien qualitative und quantitative Wandlungen durchmachen.

Anhand zooökologischer Charakteristika (s. Tabelle) lassen sich die typischen Mammalienzönosen der einzelnen Aspekte umreißen. Im Interesse des Schutzes und der Vermehrung der Raubvögel (Eulen) muss der chemischen Vergiftung der kleinen Nager Einhalt geboten und die Existenz der kleinen „Gehöft“ Baumgruppen gewahrt werden.

Ein Vergleich der Biomassenwerte der in anderen Pflanzenassoziationen des Alföld lebenden Nagetiere ergibt, dass ihre Zahl hier in Ásotthalom am niedrigsten ist. Verfasser macht schliesslich den Vorschlag, um das Reservat eine „schützende“ Waldzone anzulegen, welche das Geltbarwerden der schädigenden anthropogenen Einflüsse auf die Lebewelt des „Emlékerdő“ mindert.

МАММОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕСОВ, РАСТУЩИХ НА ХОЛМИСТЫХ ПЕСЧАНИКАХ В ОКРЕСТНОСТЯХ АШОТТХАЛМЫ

ДЬБЁРДЬ ЧИЗМАЗИА

В работе подвергается анализу циноз млекопитающих части территории равными, покрытой песчаными холмами. При помощи метода «capture-marked-recapture» и других методов (напр. применение специальных капканов, анализ мокроты сов, наблюдение) было установлено, что в местах *Festucetum sulcatae* *Stipetosum capillatae* и *Populetosum albae* живёт пятнадцать видов млекопитающих. В ходе экологических исследований была установлена исключительная сухость территории, которая оказывала значительное влияние на динамизм млекопитающих. Было установлено также, что в зависимости от времён года происходят качественные и количественные изменения в популяциях млекопитающих.

На основе зооценологических характеристик (см. таблицу) можно установить сосуществование млекопитающих, характерное для определённых времён года. В интересах защиты и распространения хищных птиц (напр., сова) необходимо уменьшить истребление химикатами грызунов и защищать от уничтожения небольшие лесопосадки.

В работе сравнивается количество биомассы грызунов, живущих в других природных условиях равнины (Альфелда), и устанавливается, что меньше всего биомасса грызунов, живущих в окрестностях Ашоттхалмы.

В работе подчёркивается необходимость посадки защитных лесов вокруг заповедника, которые способствовали бы уменьшению влияния вредных антропогенических факторов на животный мир заповедника «Эмлекердө».



MAGYARORSZÁGON VÉDENDŐ PUHATESTŰ FAJOK

BÁBA KÁROLY

Bevezetés

Magyarországon is akárcsak a világ más részein egyre nagyobb területeken változnak meg az állatok számára a természetes életfeltételek. Legelőször a szűk tűréshatárú speciális környezeti adottságok között élő fajok esnek a kultúra áldozatául. Az Alföldön a vízlecsapolás, erdőkitermelés, hegyvidéken ipartelepek közelsége, patakok ivóvízként vagy ipari vízként való hasznosítása (forrás foglalás), erdőművelés, építkezések, szurdokerdőkön átvezető autóutak (BÁBA 1977) megváltoztatják nemcsak a ritkább, hanem a gyakoribb fajok életfeltételeit is. Nemcsak egyes fajok szorulnak háttérbe, hanem a területre jellemző fajegyüttesek is. Gyakran természetvédelmi területeink se kivételek, a ritkább fajok ott is pusztulnak a környezet lassú vagy gyors átalakulásával. Sok lelőhely esik a turizmus áldozatául is, mert se a turizmust irányító hatóságok, se a természetvédelmi területek kezelői nem ismerik, nem ismerhetik a lokalitás zoológiai, illetve malakológiai értékét. Az eddigi gyakorlat szerint, ugyanis főként a tájképi, növényzeti-florasztikai jelleg és az előforduló gerincesek alapján történt a természetvédelmi területek kijelölése.

A környezeti feltételekkel szemben tág tűréshatárú gerincesek védelme természetesen más védelmi rendszabályokat követel, mint a talajlakó állatoké.

A Kárpát-medence területe, így hazánk is az endemikus csigafajok viszonylag nagy számáról ismeretes Európában. A Kárpát-medencei ritkaságok Magyarország területén fokozottan azok — faunánk színező elemei. Ezek védelméről esetleges kárpáti védettségük mellett is nekünk kell gondoskodni.

A védelem előzményei

A csigák védelmére vonatkozó első felhívást VÁSÁRHELYI I. 1956-ban publikálta. A *Sadleriana* és *Theodoxus prevostianus* jégkorszaki reliktum fajok védelmét javasolta a borsodi Bükkben és az abonyi forrásokban lelőhelyük veszélyeztetettsége miatt.

Ugyancsak VÁSÁRHELYI javasolta az éti csiga gyűjtésének korlátozását (VÁSÁRHELYI 1957).

1975-ben OLIVER PAGET az Európai Malacológiai Társaság (UME) titkára felhívással fordult az európai malacológusokhoz az ésszerűtlen, környezetkárosító gyűjtések korlátozására (PAGET 1975). Közleménye a magyar *Soósiana* szakfolyóiratban jelent meg.

1977-ben két cikk látott napvilágot a *Naturschutz Aktuell* című német folyóiratban, melyben az IUCN (International Union for Conservation of Nature) javaslatára a veszélyeztetett állatok fogalmát határolták körül (BLAB, J. 1977), valamint 170 veszélyeztetett kagyló és csigafaj listáját tették közzé.

A védelem szempontjai

A fentiek figyelembevételével állítottam össze 1977-ben a Magyarországon védendő fajok listáját, melyet az Országos Környezet és Természetvédelmi Hivatal még az évben elfogadott. A lista nem teljes. Ennek okai: a nem lezárt faunisztikai kutatások, valamint az, hogy a korábbi lelőhelyadatok sok esetben revízióra szorulnak. A javaslat beadása után jelent csak meg a magyarországi recens puhatestűek elterjedése címmel a magyar malakológusok közös munkája, amely alapján további fajok védelmét lehet javasolni (PINTÉR—RICHNOVSZKY—SZIGETHY 1979).

A csigák érzékeny talajlakó nedvességkedvelő állatok. Fennmaradásuk és védelmük a lelőhely védelmének fokától függ.

Endemikus vagy más szempont miatt védettségre javasolt fajok közül nem lett a faj minden előfordulási helye védettségre javasolva. Ennek oka, hogy ne befolyásolja az utóbbi évtizedben fellendülőben lévő faunakutatást.

Az endemizmusok mellett olyan fajok lelőhelyei is védelmet kaptak, melyek mint a *Bithynia leachi*, *Bathyomphalus* és *Anisus vortex* az egyes tájegységekben hajdan gyakoribb homoki buckaközi kisvizek „semlyékek” együtt előforduló lakói voltak (CZÓGLER 1935).

Más esetben azok a fajok lelőhelyei, melyek elterjedésük legdélibb vagy legkeletibb határát Magyarországon érik el, kaptak védelmet pl. *Discus*, *Helicigona*, *Helix lutescens*, vagy legnyugatibb előfordulásuk Magyarországra esik pl. *Pogodulina*, *Aegopis*, *Aegopinella ressmanni*, esetleg legészakibb előfordulásuk esik hazánk területére pl. az *Acicula banatica*, a két *Trichia* faj.

Noha a csigák esetén lelőhelyvédelemről van szó, ezen ismertetés keretében nem sorolom fel a fajok lelőhelyeit. A lelőhelyek felterjesztésében szerepeltek. Ezzel is hozzá kívántam járulni ahhoz, hogy a védett lokalitások fajai se külföldi se belföldi gyűjtők gyűjtési szenvedélyének ne essenek áldozatul.

A védendő fajokat a védelem szempontjából több csoportra osztottam (1. táblázat). Az első csoportba kerültek azok a fajok, melyek a már meglévő Nemzeti Parkokban természetvédelmi területeken fordulnak elő. Ezen fajok pontosabb lelőhelyi adatainak felsorolása a tulajdonképpeni természetvédelmi hatóságok tájékoztatására szolgál, hiszen az innen történő gyűjtésük szigorúan tilos. Ezért csak közös csoportba foglalom össze az ide sorolható fajokat (1. táblázat 1. oszlop).

Második csoportba azokat a fajokat sorolom, melyek lelőhelyeit a közeljövőben fogják védetté nyilvánítani. Így javaslatom a jövőendő területvédelem indoklásául is szolgál. Ide tartoznak a Szatmár Beregi síkság, Sátorhegységben, Tornai karsztban, Börzsöny hegységben, Soproni hegységben létesítendő jövőendő táj- illetve természetvédelmi területeken élő fajok. (1. táblázat 2. oszlop).

A harmadik csoportba sorolhatók azok a szárazföldi vagy vízi fajok, melyek lelőhelyének védelme a közeljövőben valószínűleg helyi védettséggel fog megoldódni (1. táblázat 3. oszlop). Főleg a Balaton környékének, a Mecsek hegységben és Békés megyében élő fajok tartoznak ebbe a csoportba. Több ezen csoportba tartozó faj lelőhelye veszélyeztetett a turizmus és erdőkitermelés által. Ide sorolható a *Theodoxus prevostianus* is, melynek összesen 10 lelőhelye volt a Kárpát-medencében. A magyarországi 6 lelőhely közül 1956-ban 3 létezett (VÁSÁRHELYI 1956.) Ma két előfordulási helyét ismerjük.

A negyedik csoportba olyan fajok kerültek, melyek védelemre való felterjesztése figyelemfelhívó jellegű javaslat. Az ide sorolt fajokat azzal a megfontolással helyeztük védelem alá, hogy szakmai érvek esetlegesen hozzájárulnak a vizek tiszta-

ságának fenntartására irányuló tevékenységhez. Magyarország összes vizei tisztaságának védelmét törvény írja elő.

Fennmaradási lehetőségeiket nézve a legbizonytalanabb helyzetű fajok. Közöttük Kárpát-medencei endemizmusok is vannak. Folyóvizeinkben elsősorban a Dunában, Tiszában, Zalában, Drávában található meg. Fennmaradásuk attól függ, mennyire hatékonyan sikerül a folyók vízminőségét megőrizni. E csoportba tartoznak a magyarországi folyami kagylók, amelyek fontos vízszűrő, öntisztulásban jelentős szerepet játszó fajok. Különösen a Dunából és holtágaiból inggomb készítésre és sertéstápként való hasznosításra tömeges kagyló kihalászás megengedhetetlen. A rablógazdálkodásszerű kitermelés helyett adott holtágakban való tenyésztésük lenne kívánatos.

Az ötödik csoportba az *Anisus carinatus* tartozik. Eddig felsorolt lelőhelyein előfordulása bizonytalanabbnak látszik. (PINTÉR 1974). Védelme helyzetének tisztázódása esetén feloldható.

Külön helyzetet foglal el az éticsiga (*Helix pomatia*). Védelemre javasoltak az exportlehetőségek fenntartása érdekében a méreten aluli egyedei. A rablógazdálkodással veszélyeztetve lesz rövidesen szaporulata. Az eddigi gyakorlat szerint a MÉK átvevőhelyekre bekerülő méreten aluli egyedeket háziállatokkal etetik fel. Védelmére a gyűjtők és átvevőhelyek dolgozóinak felvilágosítását tartom szükségesnek, valamint a MÉK átvevőhelyeknek tegyék kötelességükké, hogy a méreten aluli egyedeket megfelelő erdős-cserjés biotópba szállítsák ki. Szükséges továbbá az évenkénti begyűjtést körzetenként szervezzék meg, egy-egy körzetben csak két-három évenként kerüljön sor átvételre.

Összegezés

Az 1. táblázat alapján kitűnik, hogy potenciális védettsége csak az 1., 2., 3. csoport csigáinak van biztosítva. E három csoportba tartozó fajok meglevő, illetve a jövőendő természetvédelem alatt álló területeken élnek. Megmaradásuk a kezelő szervek hozzáértésén múlik. Meg tudják-e akadályozni vagy szabályozni alföldi viszonyok között a Nemzeti Parkok területén is átfutó vízlevezető csatornák talaj vízszint csökkenését. Ügyelni tudnak-e az Alföldön és a hegyvidéken arra, hogy a fajok lelőhelyein ne változzon lényegesen az erdőgazdasági kezelés során a lombkorona-záródás. Illetve meg tudják-e akadályozni a forrásfoglalást, forrásvíz-elvezetést, barlangok, forrástavak tisztítását, kotrását. Sajnos mindezek még ma is élő példák természetvédelmi területeinken, Nemzeti Parkjainkban.

A lelőhelyek felsorolása nélkül a hatóságok részéről a védettségre elfogadott fajokat 5 csoportra osztottam 1. táblázat 1—5. oszlopa (Lásd. jelmagyarázat).

A védettségbe bevont fajok száma még nem teljes. Elsősorban arra kell törekedni, hogy ne egy, hanem több lelőhelye legyen védett egy-egy fajnak. A napjainkban folyó intenzív faunakutatásoknak a lelőhelyek pontosításával és újabb nálunk szűk elterjedésű fajok bevonásával tehetjük teljessé a magyar malakofauna védelmét. Közös munkával el kell érni, hogy a szűk elterjedésű és állatföldrajzi elterjedésük miatt fontosabb fajok közül pl. a *Vertigo alpestris*, *Vertigo substriata*, a *Macrogastra* fajok egyike másika, a *Clausilia cruciata*, *Clausilia parvula*, *Balea perversa*, *Bulgarica vetusta*, *Phenicolimax annularis*, *Oxychilus hydatinus*, *Trichia lubomirski*, egyes *Pisidium* fajok lelőhelyei, hogy csak a legkritikusabbakat említsem, védelmet kapjanak.

1. táblázat
VÉDELEMRE JAVASOLT CSIGAFAJOK

	1	2	3	4	5
1. Theodoxus transversalis (C. PFEIFFER 1828.)				+	
2. Theodoxus prevostianus (C. PFEIFFER 1828.)			+		
3. Theodoxus fluviatilis (L. 1758.)				+	
4. Theodoxus danubialis (C. PFEIFFER 1828.)				+	
5. Valvata naticina (MENKE 1845.)				+	
6. Pomatias elegans (O. F. MÜLL. 1774.)		+			
7. Pomatias rivulare (EICHWALD 1829.)	+				
8. Paladilhia hungarica (Soós 1927.)			+		
9. Bythinella austriaca (FRAUENFELD 1859.)	+				
10. Sadleriana pannonica (FRAUENFELD 1865)	+				
11. Bithynia leachi (SHEPPARD 1828.)	+				
12. Acicula banatica (RM. 1842.)			+		
13. Fagotia acicularis (FÉR. 1823.)				+	
14. Fagotia esperi (FER. 1823.)				+	
15. Amphimelania holandri (FER. 1823.)				+	
16. Planorbis carinatus O. F. MÜLL. 1774.					+
17. Anisus vortex (L. 1758.)	+				
18. Bathyomphalus contortus (L. 1758.)	+				
19. Gyraulus laevis (ALDER 1838.)	+				
20. Pagodulina pagodula (DESMOULINS 1830.)		+			
21. Spelaeodiscus triaria (RM. 1839.)	+				
22. Cochlodina orthostoma (MENKE 1830.)		+			
23. Cochlodina cerata (RM. 1836.)		+			
24. Clausilia pumila C. PFEIFFER 1828.	+	+			
25. Vestia turgida (RM. 1836.)		+			
26. Vestia gulo (E. A. BIELZ 1859.)		+			
27. Discus ruderratus (HARTMANN 1821.)	+				
28. Aegopis verticillus (LAM. 1822.)		+			
29. Aegopinella ressmanni (WEST. 1883.)		+			
30. Oxychilus orientalis (CLESSIN 1887.)	+				
31. Bielzia coeruleans (M. BIELZ 1857.)		+			
32. Perforatella dibothrion (M. KIM. 1884.)		+			
33. Perforatella vicina (RM. 1842.)	+	+			
34. Hygromia kovacsii (VARGA ET PINTÉR 1792.)			+		
35. Trichia filicina (L. PFEIFFER 1841.)			+		
36. Trichia erjavecii (Brusina 1870.)			+		
37. Helicigona banatica (RM. 1838.)		+			
38. Helix lutescens (RM. 1837.)	+	+			
	13	14	6	7	1

1. oszlop Meglevő természetvédelmi területeken élő fajok.
2. oszlop Tervezett, jövőben létesülő természetvédelmi területeken élő fajok.
3. oszlop Nem országos jelentőségű védettségű területeken élő csigák.
4. oszlop Folyóinkban élő, a víz minőségét szabályozó törvény végrehajtása esetén fenmaradó fajok (köztük endemizmusok).
5. oszlop Nem biztosan azonosított faj (védelme később valószínű megszűnik).

Zeichenerklärung der Table 1.

- Kolumne 1.: In vorhandenen Naturschutzgebieten lebende Arten.
 Kolumne 2.: In geplanten, künftigt anzulegenden Naturschutzgebieten lebende Arten
 Kolumne 3.: In Schutzgebieten von nationaler Bedeutung lebende Schnecken
 Kolumne 4.: In unseren Flüssen lebende, im Falle einer Vollstreckung des Gesetzes zur Regelung der Wasserqualität erhalten bleibende Arten (darunter Endemismen)
 Kolumne 5.: Nicht sicher identifizierte Art (ihr Schutz dürfte später aufhören).

IRODALOM

- [1] BLAB, J., NOWAK, E., SUKOPP, H., TRAUTMANN, W.: *Einleitung. Naturschutz Aktuell* Kilda Verlag, Greven, 1977. 7—19.
- [2] BLESS, R., ZIEGELMEIER, E.: *Rote Liste der Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Lamellibranchiata)* Naturschutz Aktuell Kilda Verlag, Greven, 1977. 19—21.
- [3] CZÓGLER K.: *Adatok a szegedvidéki vizek puhatestű-faunájához. Szegedi Áll. Baross G. Reál-gimnázium LXXXIV Tanévi Értesítője* Széchenyi Nyomda Szeged, 1935. 1—24.
- [4] PAGET, O.: *Az Unitas Malacologia Europaea 1974. évi szeptember havi határozata — Resolution Soósiana*, 3. 1975. 52—53.
- [5] PINTÉR L.: *Katalog der rezenten Mollusken Ungarns* *Fol. Hist-nat. Mus. Matr.* 2, 1974. 123—148.
- [6] PINTÉR L.—RICHNOVSZKY A.—SZIGETHY A.: *A magyarországi recens puhatestűek elterjedése. Soósiana Suppl. 1.*, 1979. 1—357.
- [7] VÁSÁRHÉLYI I.: *Az étkezési csiga. Term. tud. Közlöny* 5, 7 1961. 325—327.
- [8] VÁSÁRHÉLYI I.: *Két relictum csigáról Miskolci Herman Ottó Múzeum Közleményei.* 1956.

Zusammenfassung

DIE IN UNGARN ZU SCHÜTZENDEN MOLLUSKENARTEN

KÁROLY BÁBA

Als zweites Land in Europa haben wir die zu schützenden bzw. gefährdeten Mollusken in einer Liste zusammengefasst. (In Deutschland wurden 1977 insgesamt 170 Arten „auf die rote Liste gesetzt“.)

Vortragender gibt seinen 1977 beim Landes-Naturschutzamt eingereichten Vorschlag zum Schutze der wichtigeren Arten bekannt, der akzeptiert wurde.

Die Schlüsselfrage des Schutzes ist, dass immer mehr Gebiete den Prozessen der Naturumwandlung zum Opfer fallen. Oft sind auch solche Stellen keine Ausnahmen, wo seltene Arten leben, nicht einmal Naturschutzgebiete bleiben verschont. Zahlreiche Fundorte fallen dem Tourismus zum Opfer, da die den Tourismus steuernden Behörden den Wert der Lokalitäten von zoologisch-malakologischem Gesichtspunkt nicht kennen, nicht kennen können.

Ein anderer Grund für den Antrag ist, dass wir mit fächlichen Argumenten unseren Beitrag zur Bekämpfung bzw. Abwendung der allgemeinen Verunreinigungstendenz leisten müssen, womit an die Verunreinigung der fließenden Gewässer gedacht ist. Viele endemische Arten leben in der Donau und ihrem Wassersystem sowie in unserem Bergbächen. Den Schutz einiger in gebirgsbächen lebenden Arten hatte VÁSÁRHÉLYI bereits 1957 beantragt.

Schliesslich enthielt der Antrag auch einen Vorschlag bzgl. der wirtschaftlichen Verwendungsart der Weinbergschnecke (*Helix pomatia*) und der als Schweinefutter benutzten Muscheln als Filterorganismen.

In Ungarn leben sehr viele von den Molluskenendemismen des Karpatenbeckens. In erster Linie sind sie eines Schutzes wert. Die Fundorte der 39 zum Schutze vorgeschlagenen Arten sind grossenteils bereits Naturschutzgebiete, so bedeutet der Schutz keine Behinderung für die organisierte malakologische Erschliessung des Landes.

ВИДЫ МЯГКОТЕЛЫХ ЖИВОТНЫХ, ПОДЛЕЖАЩИХ ЗАЩИТЕ НА ТЕРРИТОРИИ ВЕНГРИИ

КАРОЙ БАБА

Схема № 1 говорит о том, что потенциальная защита гарантирована лишь улиткам, принадлежащим к 1-й, 2-й и 3-й группе. Виды улиток указанных трёх групп живут на территории заповедников. Их сохранение зависит от людей, работающих в этих заповедниках, а также от того, сумеют ли они регулировать содержание влаги почвы и препятствовать ее понижению из-за мелиоративных каналов, проходящих через территорию заповедников. Зависит также и от того, сумеют ли они на Альфельде и в горных районах, в местах проживания этих видов мягкотелых, регулировать вырубку лесов и гарантировать необходимые условия для их жизни. Сумеют ли они отвести воду источников, обеспечить чистку пещер и озёр. К сожалению

нию, в заповедниках и национальных парках Венгрии в этой области ещё имеется много недостатков.

Без указания места приживания, виды улиток, для которых официально гарантирована защита, подразделяются нами на пять групп (См. схему № 1, столбцы 1—5).

Однако ещё не все виды улиток охраняются. Необходимо стремиться к тому, чтобы пользовались защитой одновременно несколько мест проживания видов улиток. В ходе интенсивных исследований фауны необходимо уточнить место проживания улиток, выявить их новые виды и распространить на них защиту.

Общими усилиями необходимо защищать места проживания таких важных видов малакофауны Венгрии, как, например, *Vertigo alpestris*, *Vertigo substriata*, некоторых видов *Macrogastra*, *Clausilia cruciata*, *Clausilia parvula*, *Balea perversa*, *Bulgarica vetusta*, *Phenicolimax annularis*, *Oxichilus hidatinus*, *Trichia lubomirski*, *Pisidium*.

Объяснения к рисунку № 1

Первая колонка указывает виды мягкотелых, проживающих на территории существующих ныне заповедников.

Вторая колонка указывает виды мягкотелых, проживающих на территории будущих заповедников.

Третья колонка указывает виды улиток, в том числе и эндемиков, проживающих на наиболее важных с точки зрения защиты территориях.

В четвёртой колонке приводятся виды улиток, проживающих в водах, сохранение которых зависит от соблюдения существующих ныне законов о сохранении чистоты вод.

В пятой колонке приводятся ещё точно не определённые виды улиток (Вероятно, позже они не будут подлежать защите).

SZIKES ALGATÖMEGPRODUKCIÓKTÓL AZ „IDŐÉRZÉKENYSÉG” REJTÉLYÉNEK ÚJABB MEGKÖZELÍTÉSE FELÉ

KISS ISTVÁN

I. Bevezetés

Az „időérzékenység” eredetileg orvosmeteorológiai fogalom, s azokat a jelenségeket foglalja egybe, amelyek az emberi szervezet normális vagy patológus működésével többé-kevésbé előre jelzik az időjárás közeli vagy távolabbi megváltozását. Az időjárásra azonban nemcsak az ember, hanem az állatok, sőt természetük szerint a többi szervezetek is reagálnak. Számos jel azt mutatja, hogy sok élő szervezet az időjárás változásait előbb és pontosabban megérzi az embernél, a légkörben beálló változásoknak jobb „detektora”, mint az ember. Ezért az „időérzékenység” fogalmát ki kell terjeszteni az egész élővilágra, s tartalmát is célszerű pontosabban kifejteni. Véleményünk szerint az *„időérzékenység” az életjelenségekben bekövetkező feltűnő és rendszerint hirtelen változások összessége, amelyek többnyire jól determinálható légköri helyzetekkel esnek egybe, illetve állanak összefüggésben.* Az „időérzékenység” jelenségei mögött életfolyamatok állnak, amelyek a legalapvetőbb életfolyamatban, az anyag- és energiacsereben gyökereznek.

Nemcsak az orvostudomány, hanem a biológiai tudományok teljes területén is szaporodnak az olyan légköri tényezőkre visszavezethető aperiódikus jelenségek, amelyeket a klimatológia fogalmaival nem lehet értelmezni, módszereivel nem lehet megközelíteni. Ezért vált szükségessé az atmoszféra komplex hatásainak, az ún. fronthatások kutatása, s ennek eredményeként született a „biotrop faktor” fogalma, anélkül azonban, hogy ezekről kielégítő ismeretekkel rendelkezni. Az ember „időérzékenységének” legfeltűnőbb vonása a halmazódás és a nagy térben való fellépés. Halmazódáson azt értjük, hogy bizonyos tünetek valamely hirtelen egy időben nagy gyakorisággal jelentkeznek. A nagy térben való fellépés pedig azt jelenti, hogy ezek a tünetek egy-egy nagyobb tájban, országosan, sőt több országra is kiterjedően közel egyidőben észlelhetők.

Az „időérzékenységre” vonatkozó vizsgálataim szikesvízi algatömegprodukciók meteorobiológiai elemzéséből indultak ki, mélyültek el, s olykor más szervezetek vizsgálatára is kiterjedtek. A következőkben bemutatom algológiai kiindulásomat és további eredményeimet, áttekintem az „időérzékenység” kutatásának legfontosabb eredményeit, majd a legújabb geofizikai-meteorológiai és biológiai eredmények alapján a rejtélyek újabb megközelítési lehetőségeiről szólok.

II. Algológiai kiindulásom és további eredményeim

Az algatömegprodukciók meteorobiológiai vizsgálatára egy régi magyar meteorológiai néphagyomány megismerése indított el. A Békés megyei Pusztaföldvár község északi határában 1930. augusztus 3-án korareggel édesapán két gödör foltoosan zöldülő vizére hívta fel a figyelmemet. Tanácsolta, hogy ne menjek el többnapos botanikai gyűjtő- és kutatóútra, mivel „... az időjárás alighanem elromlik.” Erről

a népies „jóslatról” akkor első ízben hallottam, nagyon meg is lepődtem, hiszen a gyönyörű pusztai reggel csendjét még csak egy szellőcske sem zavarta meg, s a felkelő naptól ragyogó kék égen egyetlen felhőfoslány sem mutatkozott. Kétkedő mosolyomra édesapám egy igen réginék látszó magyar időjárési néphagyományt idézett, amely szerint: „Zöldül a víz, eső lesz”, vagy: „Kizöldült a víz, igencsak esőt kapunk.” Említette, hogy ezt az időjárési szabályt édesapjától és nagyapjától, sőt másoktól is fiatal korában többször hallotta.

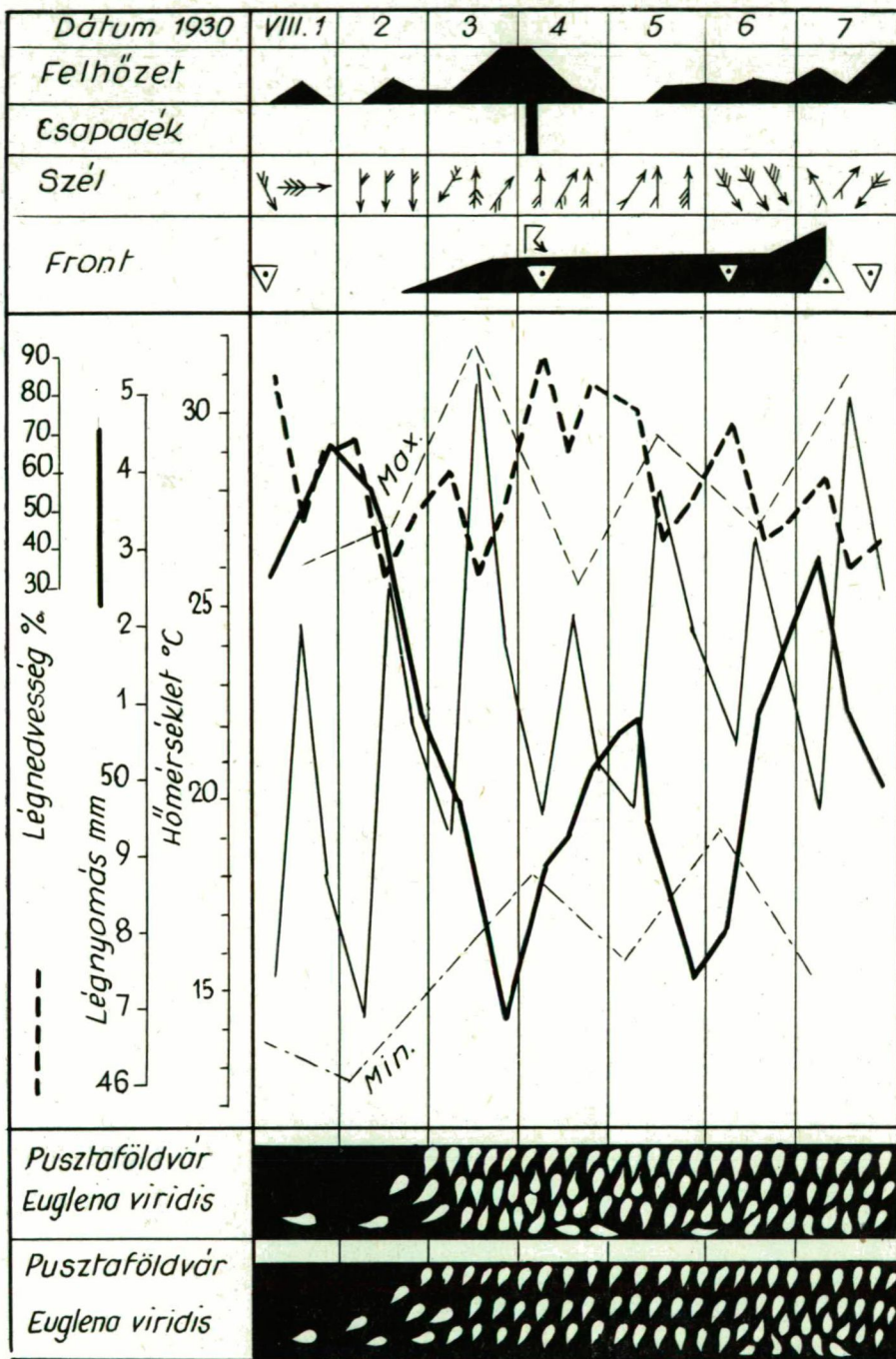
Kutatóutamat elhalasztottam, hogy a hagyomány „érvényességét” ellenőrizzem. Mikroszkópom azonnal megmutatta, hogy mindkét víz bioeston-színeződését az *Euglena viridis* tömeges felszaporodása és hirtelen felszínre emelkedése idézte elő. Az egyik víz kissé szikesedő volt, s mindkettő sertések fürdetésére, illetve libák és kacsák úsztatására szolgált. Szaga kénhidrogénes, színe feketén iszapos, vasszulfidos volt, azaz bomló szervesanyagokban igen gazdag, polysaprob, s egyben polytrophicus lehetett.

A koradélutáni órákra mindkét vízfelület egységesen zöldre színeződött, s a felületi *Euglena*-tömeg szinte szirupsűrűségű volt, s gyakoriak voltak a lekerekedett, gallertburokba záródott, osztódásban levő sejtek. E szervezeteknek a nap folyamán több nemzedékük is kialakulhatott. A legyek erősen „csipni” kezdtek, s az idő „álmosítóra” fordult. A néphagyomány szerint ezek is „esőjelek”. A földvári puszta nyugati égalján 17 h tájban gyenge felhősödés mutatkozott, s alkonyatra mindkét vízfelületet csillogóan zöld neuston-hártya vonta be. A leszálló este még jórészben csillagos eget hozott, de az éjszakába ki-kijárva úgy láttam, hogy a csillagok kelet felé is rendre kihunynak a készülődő zivatar előtt. Hajnali 2 h körül kitört az átvonuló zivatar, s Pusztaföldvár északi határát a korareggeli órákig verte az eső...

A népi időjárési szabály „jóslatának” beteljesedése megdöbbentett, s a következő napokban el-elitűnődtem az *Euglena*-tömegtermékek és a légköri háborgás döbbenetes párhuzama fölött. Láttam magam előtt a régi pusztai pásztorokat, akik a Harangos kút környéki itatóknál a gödrök vizének színét vizsgálgták, hogy a derült ég alatt is tájékozódjanak a következő nap vagy napok időjárása felől. A Tihanyi Biológiai Kutató Intézetben 1931 nyarán SCHERFFEL ALADÁR professzor mellett dolgoztam. Neki is elmondtam ezt az időjárást „előrejelző” történetet, s azt a szándékomat, hogy ilyen irányban tovább kutatok. Helyeselte.

Az 1930-as évek elején a környéki szikesekben még több esetben észleltem, hogy az *Euglena*, *Volvox*, *Eudorina* és *Chlamydomonas* „vízvirágzásai” nyomában eső vagy esőre hajló időjárás következett. A következő „vízvirágzás”, amelynek kezdeti időpontját is megfigyelhettem, 1936. július 19-én lépett fel, Pusztaföldvár északi határában, ugyanabban a két kis gödörben. Az egyiket az *Euglena viridis*, a másikat az *Eudorina elegans* hozta létre. Ez utóbbit kb. egy hónapon át behatóan naponta több mintavétel alapján vizsgáltam, mivel ez is előre jelezte az esőt; július 20-án korahajnalban ugyancsak zivatar következett. E „vízvirágzás” élettörténete során több alkalommal is megtörtént, hogy a víz a szervezetek mélybehúzódása miatt zöld színét elvesztette. De eső előtt a kizöldülés mindig jelentkezett [12, 19].

Az 1930 és 1936 nyarán észlelt tömegtermékeket a közelben levő Orosháza vonatkozóan utólagos szinoptikus meteorobiológiai elemzésnek vettem alá. Az 1930-as front- és légtömegelemzéseket OZORAI ZOLTÁN, az 1936-os történésekre vonatkozó meteorológiai analízist pedig AUJESZKY LÁSZLÓ professzorok végezték a Magyar Meteorológiai Intézet Központi Előrejelző Főosztályán. Szívességüket ismét köszönöm. Az összehasonlítások részleteit korábban már 1930-ról [19] és 1936-ról (12) egyaránt közöltem. Csak annyit jegyzek meg, hogy a „vízvirágzásos” színeződések ciklonális-depressziós, illetve praefrontális jellegű időjárási helyzetekre



1. ábra. A Pusztaföldvár határában 1930-ban észlelt „vízvirágzások” praefrontális atmoszférikus helyzetben jelentkeztek.

estek. Az ember és az állatok „időérzékenységi” jelenségei is ilyen légköri helyzetekben jelentkeznek. A biológiai elemzést grafikon-szintézisben is bemutattam (1. ábra).

A harmadik nevezetes „időjós” algatömegprodukción 1939. IV. 3-án észleltem az Orosháza nyugati határában elterülő Kis-szék nevű szikes tó szennyezett vizében. Ennek kezdetéről sajtóságosan, közvetett módon szereztem tudomást. Szobában tartott és lezárt élő bioseston-próbáim között 1939. IV. 3-án reggel az egyik azzal hívta fel magára a figyelmet, hogy az üveghenger aljára ülepedett élő szervezettömeg felett a víztér zöldes árnyalattal zavarosodni kezd. Ezt az anyagot néhány nappal korábban gyűjtöttem a Kis-szék egyik igen szennyezett vízü kis elrekesztett biotopjában. Előtte volt a bioseston-rajzás ritkán megfigyelhető jelensége. Az „időérzékenységi” jelenségek „halmozódásos” jellegének ismerete alapján nyomban arra gondoltam, hogy ugyanez a jelenség a Kis-szék vizében is jelentkezhet. Azonnal ki is mentem a Kis-szék területére. Következtetésem helyes volt: a tó partmelléki részein már zöld volt a víz, a kis elrekesztett biotop vize pedig teljesen kizöldült. Mindhárom „vízvirágzás” tünetényt az *Euglena polymorpha* tömegeinek felszínre rajzása idézte elő. A felületi „vízvirágzásokat” tehát már jórésztben meglevő, de korábban az aljzatra ülepedett, s IV. 3-án ismét felszínre emelkedő bioseston-tömeg idézte elő. De osztódásban levő sejteket is lehetett a nap folyamán mind gyakrabban találni, azaz a szaporodás is szerepet játszott a tömegprodukción kialakulásában (2. ábra). A front- és légtömegelemzéseket ide vonatkozóan OZORAI ZOLTÁN végezte. A felrajzásokat közvetlenül megelőzően 1939. IV. 3-án hajnalban Orosháza térségében a szélirány tartósan délre változott, s ez tulajdonképpen egy prefrontális jellegű szirokkó volt, amely után 16 h körül egy fejlett felsikló front vonult át Orosháza felett. Ezt IV. 4-én hajnalban még egy erősebben fejlett felsikló front követte. A Kis-szék szikes tavának hatalmas plankton-inváziója tehát nagyon szignifikánsan arra az időszakra esett, amelyben a szubtrópusi légtömegek uralma Orosháza és a Dél-Tiszántúl légtérében megkezdődött. Erre az atmoszférikus hatótényező keresésekor még röviden majd visszatérünk. Ez a halmozódásos tömegprodukción véglegesen meggyőzött arról, hogy a bioseston-rajzás és fokozott mérvű sejtosztódás a praefrontálisnak tekinthető légköri történésekkel valamilyen módon ok-okozati összefüggésben áll.

Az elmúlt csaknem ötven esztendő során több mint 800 algatömegprodukción figyeltem meg, vizekben, talajokon sőt hó- és jégfelületeken is. Ezek közül meteorobiológiai szempontból 221-et lehetett kielemezni. Ezeknek a kezdeti időpontját is észlelni lehetett. Ezek a légköri helyzetek szerint a következőképpen oszlottak meg:

1. Felsikló front előtt jelentkezett	146,
2. Szubtrópusi levegő, ún. „szabad főhn” lesiklásával	31,
3. Szirokkós időjárási helyzet alkalmával	20,
4. Betörési front átvonulása előtti időszakban	15,
5. Szubtrópusi légtömegek felsiklásos beáramlásakor	8,
6. Hidegfrontok melegfronttá alakulása alkalmával	1,
Összesen	221
kielemezett tömegprodukción.	

Az algatömegprodukción nagy térben való halmozódására szinte példa nélküli álló volt az 1975. év júniusa elejétől kb. egy hónapig tartó rendkívül esős-zivataros időszak. A Duna—Tisza közén és a Tiszántúl déli részén július elejéig 208, július 7—11-ig pedig a Hajdúság és Nyírség főként szikes területein 98 algatömegprodukción találtunk. Vegetációs formájuk jórészt plankton- és neustogén-jellegű „vízvirágzás”, kisebb részben „talajvirágzás”. A „vízvirágzásokat” főként *Volvocales*- és *Euglenophyta*-speciések, a „talajvirágzásokat” pedig elsősorban *Cyanophyta* fajok alakították ki [20]. Néhányuk a kezdete is pontosan ismert, meteorobiológiai elemzésük azonban még nem történt meg.

Meteorobiológia vizsgálataim az algológia terén újnak bizonyultak, így ellenetést is váltottak ki. Három jelentős ellenvetés hangzott el, és pedig:

1. Az időváltozást „jósoló” vízszíneződés a néprajzi gyűjtésekben ismeretlen. Hosszú ideig magam sem találkoztam ilyen hagyománybeli adattal. Végül az Időjárás 1949. évi 53. évfolyamában SÜLE S. [35] Kerta község (Veszprém m.) időjárás néphagyományai között említi a következő regulát: „Harmadnapra megjön az eső, ha a holdnak udvara látszik, felhőben nyugszik le a nap ... ha a pocsolya, állóvíz színe zöld.” Az általam közölt hagyomány Békés megyében még ma is él.

2. Időjárásváltozást jelző algatömegprodukciónak a szakirodalomban ismeretlen. Valóban az volt, mivel a kutatók vizsgálataik során az időváltozás „jelzésének” lehetőségét fel sem vetették. Ezért a szakirodalomban olyan közleményeket kerestem, amelyekben a szerzők a tömegprodukciónak kezdetének időpontját is pontosan közölték. Ilyen pontos közléseket tettek: SZABADOS M. [36], SEBESTYÉN O. [34], GELEI J.—SZABADOS M. [6], KOL E. [22] és PALIK P. [32]. Ezeket meteorobiológiailag kielemeztem, s teljes mértékben alátámasztották közléseim és felfogásom realitását. Ezt egyébként a Magyar Meteorológiai Intézet Központi Előrejelző Osztályának adatai alapján bárki ellenőrizheti.

3. Ha a növényi mikroszervezetek felszaporodása vagy felszínre gyülekezése valóban az esős idő előrejelzője, miért nem jelzi az ilyen időváltozást mindig az illető algaszervezet? Erre csak azt lehet válaszolni, hogy ezek az élőlények nem tetszés szerint kezelhető műszerek, így nem állíthatók be bármikor az időjárás elemek regisztrálására. A tömegprodukciónak egyedfejlődési folyamatok zajlanak, az egyedfejlődés pedig csak egyszer végbemenő és vissza nem fordítható folyamat, azaz csak egyetlen időjárás mechanizmus jelzésére alkalmas.

Egyéb meteorobiológiai vizsgálataimról a következőkben még esetenként röviden szólok.

III. Az „időérzékenység” kutatásának legfontosabb eredményei

Az „időérzékenység” vizsgálatában a kutató mindig kettős feladat előtt áll: a légkörben keresni kell a hatótényezőt, s fel kell tárni az élőszervezet reagálásának biológiai mechanizmusát.

Az „időérzékenységi” jelenségek meteorológiai ágense, az ún. „biotrop faktor” mibenléte nem ismeretes. Az orvostudomány ezt már régóta kutatja, s erre vonatkozóan HIPPOKRATÉSZ tanításától napjainkig számos magyarázat született. Az a felfogás, hogy „időérzékeny” csakis idegrendszerrel rendelkező szervezet lehet, ma már aligha állja meg a helyét. Az „időérzékenység” jelenségeiben életfolyamatok tükröződnek, s ezek mindegyike a legalapvetőbb életfolyamatban, az anyag- és energiacsereben gyökerezik.

A „biotrop faktor” mibenlétére vonatkozó fogalmak és nézetek az orvostudomány, illetve az orvosmeteorológia területén születtek. Úgy látjuk azonban, hogy ezek általánosan használhatók, hiszen bolygónkon az élet egységes származású. Ma jóval többet tudunk mondani az élővilág egyes nagy csoportjait összekapcsoló megfigyelésekről, mint azokról az eltérésekről, amelyek azokat egymástól szétválasztják.

Az időjárás megváltozását előre jelző élettani vagy kóreltani jelenségeket, összefoglalóan a meteoropathia jelenségeit az orvosi meteorológia részben atmoszférikus komplex hatásokra, részben egyes légköri tényezők szerepére vezeti vissza. *Komplex hatások*: 1. Légtömegek vagy légtetek, 2. Időjárás frontok, 3. Éghajlat vagy klíma, 4. Periódikus vagy ritmikus változások, mint a nappal és éjszaka, valamint az évszakok váltakozásai. *Egyes légköri tényezők*: 1. Hőmérséklet, 2. Légnedves-

ség (higrométer %), 3. Légnyomás, 4. Légmozgás, 5. Sugárzások, 6. Légtörési elektromosság, 7. A levegő kémiai hatékony alkotórészei. Mivel az „időérzékenység” aperiódikusan jelentkezik, szempontunkból ezek az aperiódikus változások a legjelentősebbek, így ezekkel kell behatóbban foglalkoznunk. Ilyenek a légtömegek és az időjárás frontok. Ezekben belül az egyes légtörési tényezők mint jellemzők szerepelnek, s esetünkben legfontosabbak a légmozgás, a sugárzások, a légtörési elektromosság és a levegő hatékony alkotói. A szempontunkból legfontosabb komplex és egyes tényezőkkel főként az élőszervezetekre gyakorolt hatásaiak szerint foglalkozunk.

Légtömegek és időjárás frontok

A légtömegek (légtömegek, levegőfajták) kialakulási helyük szerint eltérő fizikai sajátosságúak, s az élőszervezetekre is eltérő hatást gyakorolnak. A szárazföldi hideg (cA) légtömegek pl. KÉRDŐ [11] vizsgálatai szerint elősegítik az asztmás rohamokat, TAKÁTS [37] szerint pedig a csecsemők görcsrohamait. A légtömegek keletkezési helyükről elvándorolnak, közben módosulhatnak, s az időjárás változások lényegében a légtömegek kicserélődését jelentik. A légtömegeket egymástól elválasztó határfelületek az időjárás frontok. Az időjárást a légtömegek és a frontok fogalma alapján tudjuk leginkább jellemezni.

A frontátvonulások jelentős biológiai hatása elsősorban a hirtelen környezetváltozással és a frontfelületen jelentkező hatalmas energiafelszabadulással áll összefüggésben. Frontátvonulás alkalmával a meteorológiai tényezők értékei ugrászerűen változnak, így a frontok által jól behatárolható időben és térben egyaránt azok a folyamatok, amelyek az „időérzékenység” jelenségeit kiváltják. Leggyakoribbak és szempontunkból is legjelentősebbek a felsikló- vagy meleg-frontok, valamint a betörési- vagy hideg-frontok. A felsikló frontok élettani hatása átvonulásuk előtt, praefrontálisan, a betörési frontoké pedig átvonulásuk után, postfrontálisan jelentkezik. Ezeknek az emberre gyakorolt eltérő vagy ellentétes élettani hatásait az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat

Élettevékenység	Felsikló front	Betörési front
Az anyagcsere üteme	fokozódik	csökken
Vegetatív idegrendszer működési iránya	eltolódás sympathicus irányban	eltolódás parasympathicus irányban
A vér pH-értéke	csökken (acidosis)	növekedik (alkalosis)
A vér Ca^{++} és K^+ szintje	Ca^{++} szint = emelkedik K^+ szint = süllyed	Ca^{++} szint = süllyed K^+ szint = emelkedik
A vérséjsüllyedés sebessége	fokozódik	csökken
A fehérvérsejtek száma	növekedik	csökken
Vérnyomás	növekedik	csökken
Idegingerlékenység	fokozódik	csökken
Gyulladás hajlam	fokozódik	csökken
Görcshajlam	csökken	fokozódik

A kutatók többsége szerint az „időérzékenység” leginkább frontérzékenység. Nem mindig az erősebben fejlett frontok a leghatásosabbak. Egymást követő gyenge frontok hatásai összegeződhetnek, s ez felülmúlhatja egy-egy erősen fejlett front hatását. Az inger mennyiség törvénye talán ez esetben is érvényre juthat.

Légmozgás, főhn-jellegű szelek, sugárzások

Élettanilag feltűnő hatású légmozgások a *főhn* és a *főhn-jellegű szelek*. Ilyenek nálunk a lesiklófelület vagy szabad-főhn, a szirokkó, a bóra, Franciaországban a misztrál, Észak-Afrikában a számum stb. Ezek általában praefrontális élettani hatások hordozói, azaz emlékeztetnek a felsikló frontok átvonulása előtti időszakok élettani hatásaira. Ezek uralma idején az emberi teljesítőképesség vizsgálataink szerint is olykor feltűnően csökken. A figyelem összpontosítása jelentősen alábbhagy, a hallgatók némelyike az előadásokon feltűnően fáradékony, a vizsgán sem nyújtja esetleg a tőle telhetőt, iskolai dolgozataikban több hibát ejtenek a tanulók stb. Hasznos, ha mindezt a pedagógus figyelembe veszi... Felsikló frontok előtt és főhn-jellegű szelek idején az ember lelki életében is nyomottság, depresszió léphet fel. Barátok között is a sértődékenység fokozottabb, s a bánat ilyenkor öngyilkosságra is vezethet. Nyilván népi tapasztalatokat önt művészi formába Petőfi Sándor ide vonatkozó két sora is:

„Mögölte valaki magát,
Az hozta ezt a rút időt.”

HORVÁTH [7] vizsgálatai szerint felsikló frontok hatására nagyobbodik a közlekedési balesetek száma, s az ipari balesetek felsikló frontok idején főként nyáron gyakoriak. WIGAND [38] szerint felsikló frontok hatására a reakcióidő meghosszabbodik, s ez a balesetek gyakoribb voltát magyarázza. A főhn-jellegű szelek hatása olykor a felsikló frontokéval egybeolvad.

A betörési frontok ideje alatt, s főként közvetlenül átvonulásuk után az emberi teljesítőképesség jelentősen fokozódik. Az ilyenkor jelentkező „felfrissülés” érzése nemcsak a beözönlő hidegebb levegő hatása, hanem annál sokkal összetettebb; benne a parasymphaticus irányú eltolódás, a vérnyomás, az ingerlékenység csökkenése stb. is szerepet játszik.

A *sugárzások* sokfélék, skálájuk nagyon széles, de ismertetésükre nincs helyünk. Az úrkutatások során vált ismeretessé a magnetoszférához tartozó sugárzási övezet, a van Allen öv vagy Vernov-gyűrűk rendszere, amely újabb megismeréseket ígér, s evvel a továbbiakban még foglalkoznunk kell.

Légeköri elektromosság: elektromos tér és ionizáció

Élettanilag a légelektromosság vagy mint elektromos tér, vagy mint ionizáció gyakorol hatást az élő szervezetekre. Ismeretessé vált, hogy a légkörben függőleges irányú elektromos áramlás létezik. A felső légkör felől a talaj felé pozitív ionok, a talajról felfelé negatív ionok áramlanak. Az áramlás erőssége a pólusok felé nagyobbodik, ami nyilván arra vezethető vissza, hogy a Napból hozzánk jutó töltött részecskék főként itt juthatnak be légkörünkbe. ISRAEL szerint [8] a függőleges elektromos áramlás arra vezethető vissza, hogy bolygónk egyenlítője környékén igen erős zivatarok dúlnak, s az általuk termelt sok ion az ionoszféra legalsó rétegébe, az általa

„kiegyenlítő réteg”-nek nevezett zónába kerül. A függőleges áram innen indul lefelé. E felfogás a troposzféra és az ionoszféra elektromos viszonyai között kapcsolatot próbál létesíteni. E kérdésre még visszatérünk. PECH nézete szerint [33] egyes növényeknek meghatározott elektromos térre van szükségük. Ezek vagy pozitív, vagy negatív elektromos teret igényelnek. Ha környezetük elektromos viszonyai megváltoznak, úgy fejlődésük elmarad, s az élősködők is könnyen megtámadják őket. Ez még további kutatásra szorul.

Az ionizáció területén úttörőnek számít CSUEVSZKI [2] és munkatársai kutatómunkája. A moszkvai Légionizációs Központi Laboratóriumban évtizedekkel ez előtt végzett kísérletekkel megállapították, hogy a *Vibrio cholerae*, a *Salmonella typhosa* és a *Micrococcus pyogenes* baktériumok tenyésztését agar-lemezeken az 5×10^4 — 5×10^6 /cm³ pozitív vagy negatív ionsűrűség egyaránt gátolja. A zárt térben levő levegő hasonló ionsűrűsége ugyancsak gyorsan csökkentette az életképes sejtek számát. E kísérleteket szovjet és amerikai kutatók megismételték és hasonló eredményekre jutottak. KRUEGER és REED [23—24] újabban számos kísérleti eredményt közöltek. Krueger és munkatársai vagy csak pozitív vagy csak negatív ionizációt alkalmaztak, s közöttük jelentősebb különbséget nem észleltek (1, 23—24). Észeléseik szerint a 10,000 ion/cm³ ionsűrűségig a növények növekedési üteme kb. 50%-kal fokozódott, különösen az árpa, a zab és a saláta esetében. Ionszegény levegőben a növények anyagcseréje lelassult, a növekedés csökkent, s a vegetatív részek a turgescencia elvesztése miatt petyhüdt, lankadt állapotba kerültek. Biokémiaiilag megállapították, hogy az ionizáció fokozódásával a növények ATP-anyagcseréje és vasanyagcseréje serkentődött, a selymhernyó esetében pedig a peroxidáz, a kataláz és a citokróm-c-oxidáz termelése nagyobb mértékűvé vált. Az ionizáció nagyobbodása a selymhernyó lárváinak fejlődését, valamint a selyemszövés mértékét is fokozta. Tapasztalták továbbá, hogy az influenzavírussal fertőzött egerek pusztulási aránya pozitív ionteljesítmény alkalmával nagyobbodott, főként a légutak ellenálló képességének csökkenése miatt. Hasonló volt az eredmény a *Klebsiella pneumoniae* patogén baktérium és a *Coccidioides immitis* gombával való fertőzés esetén is. Talán a mikroorganizmusok virulenciája is fokozódhatott.

A levegő kémiaiilag hatékony alkotórészei

A hatótényezőt, a „biotrop faktort” keresve CURRY [3] az ózonhoz (O₃) hasonló hatóanyagot talált, amely az ózonhoz hasonló erősséggel oxidál, de szagtalan és az ózontól színeképében is különbözik. Ezért „aran” néven különböztette meg. Kémiai azonosítása nem sikerült. Ő a fronthatásokat ennek az oxidálóanyag-tartalomnak, az arankoncentrációnak a változásaival magyarázta. Észlelései szerint a felsikló front kicsiny, a betörési front nagy arankoncentrációt hoz. Curry a felsikló frontra és a kis arankoncentrációra érzékeny egyéneket W-típusúnak (warmfrontempfindlich), a betörési frontra és a nagy arankoncentrációra érzékenyeket pedig K-típusúnak nevezte (kaltfrontempfindlich). Tipológiaiilag a W-típus inkább piknikus, cyklothym, a K-típus pedig inkább astheniás, schizoid jelleget képvisel. Kis arankoncentráció a sympathicus idegrendszer izalmát okozza, fokozódik az anyagcsere, a vérkékenység és a gyulladáshajlam, viszont csökken a görcskésztség. A nagy arankoncentráció ellenkező tendenciát hoz. A zivatarok az arankoncentráció nagy ingadozásait okozhatják. Curry nézetei jelentős mértékben igazolódtak, néhány kérdés azonban még tisztázatlan.

Ide vonatkozóan KÉRDŐ ISTVÁN rámutat [10], hogy „... a felsiklási front és a vele hasonló hatású helyzetek, a levegő alacsony oxidálóanyag-tartalma, továbbá a pozitív töltésű ionok a vegetatív idegrendszer szimpatikus részét, a betörési front és csoportja, a magas oxidálóanyag-tartalom, a negatív ionok pedig a paraszimpatikus részt ingerlik. Ez az összefüggés adja az időjárás hatások alapvető magyarázatát.” Igen lényegesnek látszik a vér összetételének megváltozása. BENKŐ, CSAPÓ és KISS [21] vizsgálatai szerint frontjárásos időszakokban, különösen felsikló frontokhoz kapcsolódva az eosinophil sejtek száma növekedik, frontszünetes időszakokban viszont csökken. A vér pH-érték-változására még visszatérünk.

IV. A rejtély megközelítése újabb meteorológiai-geofizikai és biológiai eredmények alapján

A legfontosabb megismerések felsorakoztatása nem hagy kétséget az iránt, hogy az „időérzékenység” vagy meteoropathia rendkívül változatos tünetei az egész élővilágban megtalálhatók. De ha a tények szilárd talaján akarunk maradni, akkor be kell látnunk, hogy a kettős rejtély: az ún. „biotrop faktor”, a hatótényező mibenléte és az élőlények reagálásának mechanizmusa még ismeretlen. *Most viszont két új nagy jelentőségű felfedezés, az ún. sugárzási öv és a biológiai energiaháztartás alapmechanizmusának feltárása az „időérzékenység” kettős rejtélyének tisztázása felé csalogat bennünket.* Vizsgálódásunk azonban még tisztán elméleti jellegű, mert csak arra szorítkozhatunk, hogy a következőkben a már ismert tények közül néhányat a két új nagy jelentőségű felfedezéssel értelmezni próbálunk.

A sugárzási övek feltételezhető szerepe

Az előbbieken láttuk, hogy légkörünk függőleges elektromos áramlásában a felsőlégkör, illetve az ionosféra szerepel, s hogy a troposféra elektromos viszonyait az Israel-féle elmélet próbálta összehozni az ionosféra elektromos állapotával. Napjaink úrkutatásai révén viszont elektromos „környezetünk” a bolygóközi tér felé jelentősen kibővült. Ismeretessé vált az ún. sugárzási övezet, a *van Allen-öv* vagy *Vernov-gyűrűk rendszere*, amelyben — vagy legalább a hozzánk közelebb eső alsó részében — túlsúlyban vannak a pozitív ionok, a protonok. Ez már ténynek tekinthető, s további magyarázó próbálkozásunkban döntő körülményként szerepel.

A sugárzási övezet az északi és déli sarkkör által behatárolható földfelület felett húzódik átlag 1000 kilométer magasságtól felfelé több tízezer kilométeres magasságokig. A sarkkörön túli területek felett gyakorlatilag a sugárzási övezet hiányzik. A sugárzási övezet oka az, hogy bolygónk mágneses tere a Napból eredő részecskéket, protonokat és elektronokat befogja és fogva is tartja, azok részére valóságos csapda. Mivel Földünk mágneses tere aszimmetrikus, az övezet legkisebb magassága a Nap felőli oldalon 500, az ellentétes oldalon kb. 1500 km. A Lunyik és a Pioneer mesterséges holdak mérései szerint az övezet belső részét egy külső zóna veszi körül, amelyben a sugárzás intenzitása kb. 25 000—26 000 km magasságban a legnagyobb. Szovjet kutatók véleménye szerint [31] az övezet külső részén még egy harmadik zóna is létezik, 45 000—80 000 km magasságok közötti térben. Mai vélemény szerint a sugárzási övezet bármely részében a protonok száma az elektronokénál legalább egy nagyságrenddel nagyobb. Az övezet belső zónájában a protonok ener-

giája 30—100 MeV körüli, a tér energiájának túlnyomó részét ezek képviselik, s még három földszugártávolságban is a földi mágneses tér energiájának több mint a felét a protonok hordozzák magukban.

A sugárzási övezet részleteinek feltárásában a szovjet mesterséges holdak mérései döntő szerepet játszottak. Az Interkozmosz-3 (indult 1970. aug. 7.) pl. a magnetoszféra és a naptevékenység, az Interkozmosz-5 (i. 1971. dec. 2.) a magnetoszféra és a sugárzási övezet, az Interkozmosz-9 (i. 1973. ápr. 19.) a Nap és az ionoszféra, az Interkozmosz-10 (i. 1973. aug. 30.) a magnetoszféra és az ionoszféra kapcsolatbeli viszonyait vizsgálta. Ezek a sugárzási övezet proton- és elektrontartalmát, ez utóbbiaknak az ionoszférára való hatását elemezték.

A biológiai energiaháztartás alapmechanizmusa

Láttuk, hogy légkörünk a bolygóközi tér felé nagymértékben ismertté vált, s hogy a felsőlégkör különösen gazdag protonokban. Lehetetlenség nem gondolni arra, hogy ez a „protonnal-telítettség” ne játszana lényeges szerepet az életfolyamatokban és ezeken keresztül az „időérzékenység” jelenségeiben. Úgy gondoljuk, hogy a biológiai energiaháztartás alapmechanizmusának feltárása ebben jelentős segítséget nyújthat.

A biológiai energiaháztartás alapfolyamatait az ún. „chemiozmózis”-ra vonatkozó elmélet világította meg, amelyet P. MITCHELL dolgozott ki. Ez az elmélet az oxidatív és fotoszintetizáló anyagcseréjű szervezetek energiaellátását egységesen magyarázza. Korábban ismeretessé vált, hogy az élővilág két legalapvetőbb folyamata: a zöld növények fotoszintézise és az oxidatív légzés a biológiai membránokban elektronvándorlással folyik, amellyel párhuzamosan a legáltalánosabb energiatároló vegyület, az adenzin-trifoszfát (ATP) keletkezik. Az oxidatív légzés terminális rendszerében az ATP oxidatív foszfoforálás, a fotoszintézisben pedig fényfoszfoforálás révén képződik. Főprobléma volt: hogyan vezet az elektrontranszport az ATP szintéziséhez? Úgy gondolták, hogy az ATP-képzés közvetlenül az elektronvándorlás eredménye, fermentációs köztitermékeken át. Az intermediereket azonban nem tudták kimutatni.

Ilyen körülmények között állott elő 1961-ben P. MITCHELL azzal a nézetével, hogy az ATP-szintézis az elektrontranszportnak nem közvetlen folyamánya, hanem annak csak az energetikai feltételeit teremti meg. Eszerint az elektronok egy irányban H^+ -ionokat, protonokat visznek át a membrán egyik oldaláról a másikra. Az elektronok visszavándorolhatnak, a protonok azonban nem, miáltal a membrán két oldalán a H^+ -ionok koncentrációjában, s egyben az elektromos potenciálban nagy különbség keletkezik. Szerinte ez a potenciálkülönbség okozza az ATP közvetlen szintézisét [25].

Nézetével Mitchell egyedül maradt, s magánlaboratóriumában folytatta munkáját. Elméletét viszont mások eredményei is mindinkább alátámasztották, az kiteljesedett [26—30], s 1978-ban kémiai Nobel-díjjal jutalmazták. Eszerint az ATP szintéziséhez szükséges energia onnan adódik, hogy a membránban jelen levő adenzin-trifoszfát (ATP-áz) enzimfehérje molekuláin át a membrán egyik oldalán felhalmozott protonok „visszafolyhatnak” a membrán előbbi oldalára. Ekkor hasznosul a protonok energiája oly módon, hogy az ATP-áz adenzin-difoszfát (ADP) és foszfát (P) egyesítésével ATP-t hoz létre. Az ATP-áz plazmához kötötten ATP-t szintetizál, arról leoldódva viszont az ATP-t hasítja. Korábban csak ez volt bizonyítottan ismeretes.

A „chemiozmózis” elméletét segítő kutatások között igen jelentős volt STOCKENIUS és társa munkássága az ún. sókedvelő természetű (halophyton) bíborbaktériumok fotoszintézise feltárásában. Eszerint a sejt legkülső membránjában levő bak-

terio-purpurin molekulák a membránt teljesen átérlik, azt áthidalva a protonpumpa szerepét játsszák. Ez abban áll, hogy fény hatására a membrán belső oldalán H^+ -ionokat kötnek meg, s azokat a külső oldalra szállítva a tenyészfolyadékba lökik. A H^+ -ionoknak a membrán külső oldalán való felhalmozódását a baktériumtenyészet suspensiójának elsavanyodása, s a baktérium plazmájának lúgosabbá válása jelzi. A nagy potenciálkülönbség hasznosítódásának döntő tényezője a kalaposgomba alakú ATP-áz óriásmolekula, amelynek kalapszerű része a membrán belső oldalán helyezkedik el. Ezen keresztül „folyhatnak” vissza a kívül felhalmozódott protonok a membrán belső oldalára. Azt is kimutatták, hogy az ATP-szintézis a pH-különbség fennállásáig tart, sőt a mesterségesen létrehozott pH-különbség is ATP-szintézist eredményez. Az ATP-képzés tehát nem okvetlenül fényhez kötött, lényeges a külső tér H^+ -ionkoncentrációjának csökkentése. Mesterségesen készített membránba baktériumból kivont protonátvivő fehérjét és marhaszívből izolált ATP-áz enzimet építettek be, s az így összeállított rendszer is képes volt ATP-t szintetizálni.

MITCHELL elméletének kiteljesedése más baktériumok, valamint az *Eukaryoták* körében a két legfontosabb energetikai rendeltetésű sejtorganellum, a mitokondrium és a kloroplasztisz ATP-képzése vizsgálatával következett be. Csak érintőlegesen még ezekről is szólnunk.

A *kólibacilus* (*Escherichia coli*) ATP-képzése a bíborbaktériumokénál gazdaságosabb, mivel egy ciklusban nem két proton, hanem négy lökődik ki a membrán külső oldalára, s ennek megfelelően a protonpumpa itt két fázisban működik. Hely hiányában ezt nem részletezzük. Utalunk MITCHELL munkáira, illetve a „chemiozmózis” elméletét nálunk röviden ismertető GÁNTI [4, 5] tanulmányaira.

A mitokondrium membránjában a terminális oxidáció folyamata az előbbihez hasonló, de a protonpumpa még bonyolultabbá válik, s ezzel a folyamat is még gazdaságosabb lesz. Egy ciklusban ugyanis három fázis következik, azaz a külső térbe összesen hat proton lökődik ki.

A klorofillpigmentes fotoszintézis ugyanezt az alapmechanizmust alkalmazza, de fordítottn. A kloroplasztiszban a protonok a granum belsejébe pumpálódnak, s ennek megfelelően az ATP-áz molekulák kalapszerű részei a membrán külső felületét sűrűn egymás mellett állva beborítják. A kémiai folyamatok sorrendje is fordított. A proton és az elektron a víz fotolíziséből ered, s a hidrogénszállító koenzimek szerepére csak a folyamat végén kerül sor. A protonpumpa első tagja fénybefogó és vízbontó fehérjekomplexus, s az elektrontranszportot a ciklusban még egy másik fénybefogó fehérjekomplex is segíti, amely azonban a vizet már nem bontja.

Összefoglalva: a jellemzett négy eset mechanizmusának az a lényege, hogy a membrán két oldalán protongradiens jön létre, s az ATP-ázon keresztül „visszafolyó” protonok energiája ATP-képzésben hasznosul. Nyilván fejlődéstörténeti szükség-szerűség szerint a protonpumpa irányulásában két főtípus létesült. A bíborbaktérium a baktérium (*kólibacilus*) és a mitokondrium esetében a protonpumpa a protonokat a membrán külső oldalára löki, s az azok „visszafolyását” lehetővé tevő ATP-áz óriásmolekula „kalapszerű” része a membrán belső oldalára esik. A kloroplasztisz esetében a folyamatok ellentétes sorrendűek, s az ATP-áz irányulása is fordított.

V. A kérdések rövid megvitatása

Az elmondottakból három kérdéscsoportot kell még röviden elemeznünk.

1. A két leggyakoribb frontfajta élettani hatásai az ember esetében ellentétesen viszonyulnak. Szempontunkból különös figyelmet érdemel a vér pH-értékének és a

vegetatív idegrendszer működési irányának ellentétes változtatása. Láttuk, hogy a felsikló front a vér pH-értékének csökkenését és a vegetatív idegrendszeri működés sympathikus irányú eltolódását okozza, a betörési front viszont a vér pH-értékének növekedését és a vegetatív idegrendszer funkciójának parasympathikus irányba való tolodását idézi elő. Most mindez azért fontos, mivel az acidosis és az alkalosis ellentétpárja MITCHELL elméletében is szerepel. A protonpumpa a protonokat a membrán egyik oldalán felhalmozza, ami a H^+ -ionkoncentráció növekedését, acidosist, „elsavanyodást” idéz elő, azaz olyan folyamat játszódik le, ami a felsikló front hatására is bekövetkezik. A membránban levő ATP-áz viszont lehetővé teszi a protonok „visszafolyását”, ami a membrán előbbi savassá vált oldalán a pH-értéket növeli, alkalosist, „ellúgosodást”, azaz olyan folyamatot eredményez, amit a betörési front is a vérben előidézik. A betörési front a vegetatív idegrendszer működésének parasympathikus irányba való eltolásával a felépítési folyamatokat, a szervezet energiahalmozását és tárolását segíti. Ez pedig nagyon emlékeztet a kötött állapotú ATP-áz funkciójára, arra, hogy a membrán ATP-áz molekuláin át a protonok „visszafolyása” ATP-t eredményez. Ez is az energia tárolását jelenti.

2. A légkörben jelentkező aeroionok hatása további tanulmányozást érdemel. Krueger nagy jelentőségű észlelése, hogy a légköri ionizáció fokozódása az ATP anyagcseréjét serkenti. Krueger a növényi és állati anyagcsere, illetve növekedési és fejlődési folyamatok serkentésében a pozitív és negatív ionokat egyaránt hatásosaknak találta, Pech viszont a növényeknél vagy csak pozitív, vagy csak negatív elektromos tér igényléséről szól. Ez utóbbi észlelés újabb megerősítéséről nem tudunk. Saját eddigi észleléseink főként a pozitív ionok hatásosságára engednek következtetni.

3. A légköri hatótényező szempontjából kulcskérdés, hogy a bolygóközi tér, illetve a sugárzási övezet felől levegőtengerünk aljára, ökoszféránkba lejutó részecskék, elsősorban a protonok, szerepelhetnek-e a biológiai energiaháztartás folyamataiban? Hozzájárulhatnak-e pl. valamely membrán külső vagy belső oldalán a protonfelhalmozódás fokozásához? Ha igen, milyen mértékben és módon? Ha nem, akkor gyakorolhatnak-e valamilyen gátló hatást az energiaháztartás folyamataiban? Az élő plazma reagálását ugyanis bármelyik hatás szignifikánsan befolyásolhatja. Ezek nyitott kérdések, amelyek felé elméletileg talán a töltésinjektálódás és általában a félvezetőkre vonatkozó megállapítások alapján közelíthetünk. A sugárzási övezet és az ionoszféra közötti kapcsolat léte ma már aligha tagadható, s ha a sugárzási övezet alsó része valóban „protontenger”, úgy ez valamilyen formában, talán főként töltésinjektálódás révén időnként befolyást gyakorolhat a biológiai folyamatok menetére. Az élő plazmába való töltésinjektálódás az alapján is feltételezhető, hogy számos hasonlóság mutatkozik a félvezetők, az élő sejt, illetve az ingervezető szövetek viselkedése között. Hasonló reagálásra az egysejtűek is képesek lehetnek.

Mindenesetre a protonpumpa működésének ellentétes iránya a mitokondrium és a kloroplasztisz esetében leginkább indokolhatónak látszik. A mitokondriumok az oxidációs disszimilációban, az energia felszabadításában működnek, a kloroplasztiszok viszont a redukciós jellegű fotoszintézis, a fényenergia megkötésének legfontosabb létesülései bolygónk felületén. A vér az oxidatív légzés szolgálatában is áll, az energia felszabadításában is működik, az acidosis és alkalosis egyaránt előfordul benne, ezért érdemesnek látjuk a vörös vértestecskék membránrendszerét a Mitchell-féle elmélet alapján is megvizsgálni. Talán még ez is tovább vezetne.

Érdekes még megemlékeznünk arról is, hogy az ismertett négy energetikai objektum nemcsak fizikai és kémiai mechanizmusokban állanak közös alapokon, hanem a fejlődéstörténet vonatkozásában is vannak rokon vonásaik. Ismeretes, hogy a baktériumok és a kloroplasztiszok riboszómáinak

ultracentrifugás sedimentációs értéke (*S*) egyaránt 70 egység, a növényi és állati sejtek citoplazmájában levő riboszómáké pedig 80 *S*. A kloroplasztiszok és a baktériumok riboszómális-RNS értékei is megegyeznek. A baktériumok riboszóma-csoportjába tartoznak a mitokondriumok riboszómái is. Egy elmélet szerint a mitokondriumok evolúciójuk kezdetén baktériumszerű lények voltak, kiváló oxidatív energiatermeléssel. Csak később kerültek szimbózisba növényi és állati sejtekkel, amelyekben energiatermelő telepekké váltak, s ma már csak alakjuk, osztódásuk és DNS-tartalmuk emlékeztet ősi mivoltukra. A kloroplasztiszok és a mitokondriumok antibiotikum-érzékenysége is a baktériumokéhoz hasonló.

Az elmondottakból kiviláglik, hogy az „időérzékenységnek” nevezett reagáláskomplexus az egész élővilágban, a mikroorganizmusoktól az emberig egyaránt megtalálható. Beláthatjuk továbbá azt is, hogy az élővilág életfolyamatainak elemzésekor a tágabb atmoszféra, a bolygóközi tér felé „kitágult” környezetünk hatásait sem hagyhatjuk figyelmen kívül.

IRODALOM

- [1] BREUER, G.: Luftionen und Gesundheit. Naturw. Rdsch. 27, p. 194—195., 1974.
- [2] CSJEVSZKI, A. L.: L' influence de l' inspiration d' air ionisé négativement ou positivement sur le pH du sang. J. Physiol. et Path. générale 35, p. 364—367, 1937.
- [3] CURRY, M.: Über die Wirkung aktiver Sauerstoff-Formen auf den Menschen. Schwiz. Med. Wschr. 79, p. 668—678, 1949.
- [4] GÁNTI, T.: A sejtek „erőművei”. Élet és Tudomány 50, p. 1571—1573, 1978.
- [5] Gánti, T.: A bioenergetika alapmechanizmusa (Az 1978. évi kémiai Nobel-díj). Természet világa 110, p. 53—56, 1979.
- [6] GELEI, J., SZABADOS, M.: Tömegprodukción városi esővízpcsolyában. Annales Biol. Univ. Szegediensis 1, p. 249—294, 1950.
- [7] HORVÁTH LÁSZLÓ, G.: Az időjárásváltozások és az ipari balesetek. A Magyar Meteorológiai Társaság II. Orvosmeteorológiai Tanfolyama előadásai p. 55—64, 1956.
- [8] ISRAEL, H.: Zur biologischen Wirkungsmöglichkeit luftelektrischer Faktoren. Deutsch. Med. Wochenschr. 75, p. 202—205, 1950.
- [9] KÉRDŐ, I.: Az orvosmeteorológiai kutatások módszertani kérdései és új feladatai. Időjárás 53, p. 232—237, 1949.
- [10] KÉRDŐ, I.: Egyszerű és komplex légköri tényezők hatása az emberi szervezetre. Magyar Meteorológiai Társaság II. Orvosmeteorológiai Tanfolyam előadásai p. 38—44, 1956.
- [11] KÉRDŐ, I.: Időjárás, éghajlat, egészség. Medicina Kiskönyvtár p. 1—116, 1961.
- [12] Kiss, I.: Bioklimatológiai megfigyelések az Eudorina elegans vízvirágzásában. Bioklimatologische Beobachtungen bei der Wasserblüte der Eudorina elegans. Acta Botanica (Szeged) p. 81—94, 1942.
- [13] Kiss, I.: Meteorobiológiai vizsgálatok a mikroszervezetek víz- és hóvirágzásában. Meteorobiological investigations of the water- and snow bloom of microorganisms. Magyar Tudományos Akadémia Biológiai és Agrártud. Oszt. Közleményei 2, p. 53—100, 1950.
- [14] Kiss, I.: Meteorobiologischeskie isszledovanije mikroorganizmov vizivajuscih cvetenije vodi i sznaga. Meteorobiologische Untersuchungen von der Wasser- und Schneeblüte der Mikroorganismen. Acta Biologica Academiae Scientiarum Hungaricae 3, p. 159—220, 1952.
- [15] Kiss, I.: A Balatonból 1934-ben leírt vízvirágzás meteorobiológiai elemzése. Meteorobiological analysis of algalbloom on Lake Balaton. Annales Inst. Biol. (Tihany) Hung. Acad. Scientiarum 24, p. 93—101, 1957.
- [16] Kiss, I.: A tihanyi Biológiai Kutatóintézet parkjában 1933-ban észlelt Euglena-vízvirágzás meteorobiológiai elemzése. Meteorobiologische Analyse der im Park des Biologischen Forschungsinstitutes (Tihany) im Jahre 1933 beobachteten Euglena-Wasserblüte. Annal. Inst. Biol. (Tihany) Hung. Acad. Scient. 25, p. 251—255, 1958.
- [17] Kiss, I.: Synoptische meteorobiologische Analyse der Massenproduktion einiger pflanzlichen Mikroorganismen. Acta Biologica Academiae Scientiarum Hungaricae 9, p. 317—342, 1959.
- [18] Kiss, I.: Eine nachträgliche synoptisch-meteorobiologische Untersuchung der Gametenbildung und geschlechtlichen Vermehrung von Eudorina illinoisensis. Botanikai Közlemények 88, p. 224—227, 1960.
- [19] Kiss, I.: Szinoptikus meteorobiológiai vizsgálatok növényi mikroszervezetek tömegprodukción Oroszháza környékén. Szántó Kovács Múzeum Évkönyve (Oroszháza) p. 80—108, 1962.
- [20] Kiss, I.: Szikes és nem szikes biotopok algatömegprodukciónak meteorobiológiai vizsgálata. XVII. Hidrobiologus Napok Tihany, p. 1—3, 1975.

- [21] BENKŐ, S., CSAPÓ, G., KISS, I.: Az emberi eosinophil sejtek számbeli ingadozásának és a növényi mikroszervezetek tömeges felszaporodásának szinoptikus meteorobiológiai vizsgálata. Synoptische Meteorobiologische Untersuchung der zahlmässigen Schwankungen der menschlichen Eosinophil-Zellen und des massenhaften Anwachsens der pflanzlichen Mikroorganismen. Szege di Ped. Főiskola Évkönyve p. 45—68, 1962.
- [22] KOL E.: A vácrátóti park zöldszínű jegéről. *Borbásia* 9, 116—117, 1949.
- [23] KRUEGER, A. P., KOTAKA, S., ANDRIESE, P. C.: Some observations on the physiological Effects of gaseous ions. *Int. J. Biometeor.* 6, p. 33—48, 1962.
- [24] KRUEGER, A. P., KOTAKA, S., ADRIESE, P. C.: The Effect of air containing O_2^- and CO_2^- on the Growth of Seedlings of *Hordeum vulgare*. *Int. J. Biometeor.* 8, p. 17—25, 1964.
- [25] MITCHELL, P.: Coupling of phosphorylation to electron and hydrogen transfer by a chemi-osmotic type of mechanism. *Nature* 191, p. 144—148, 1961.
- [26] MITCHELL, P.: Protonmotive redox mechanism of the cytochrome b-c₁ complex in the respiratory chain: protonmotive ubiquinone cycle. *F. E. B. S. Letters* 56, p. 1—6, 1975.
- [27] MITCHELL, P.: The protonmotive cycle: a general formulation. *F. E. B. S. Letters* 59, p. 137—139, 1975.
- [28] MITCHELL, P., MOYLE, J.: Estimation of membrane potential and pH difference across the crystae membrane of rat liver mitochondria. *European J. Biochem.* 7, p. 741—784, 1969.
- [29] MITCHELL, P., MOYLE, J.: Translocation of some anions, cations and acids in rat liver mitochondria. *European J. Biochem.* 9, p. 149—155, 1969.
- [30] MITCHELL, P.: Possible Molecular Mechanisms of the Protonmotive Function of Cytochrome Systems. *J. theor. Biol.* 62, p. 327—367, 1976.
- [31] NAGY, E.: Az úrkutatás eredményei. Gondolat Kiadó, Budapest 1964.
- [32] PALIK, P.: Újabb adatok az *Eudorina illinoisensis* (Kofoid) Pascher fejlődéséhez. *Botanikai Közlemények* 56, p. 69—81, 1955.
- [33] PECH, J. L.: Les differences de Potenciel Biologie. *Presse Médicale* 12,30, 1925., 5. 15, 1926.
- [34] SEBESTYÉN, O.: „Vízvirágzás” a Balatonon? *A Magyar Biol. Kut. Int. I. Oszt. Munkáiból* 7, p. 205—208, 1934.
- [35] SÜLE, S.: Kerta község éghajlata, időjárása. *Időjárás* 53, p. 313—319, 1949.
- [36] SZABADOS, M.: *Euglena* vizsgálatok. *Acta Biologica* (Szeged) p. 49—59, 1936.
- [37] TAKÁTS, I.: Az orvosmeteorológia klinikai jelentősége. *A Magyar Meteorológiai Társaság II. Orvosmeteorológiai Tanfolyamának Előadásai* p. 51—54, 1956.
- [38] WIGAND, A.: Blutbild, vegetative System und Wetter. *Deutsche Med. Wochenschrift* 73, p. 200, 1948.

VON NATRON-WASSER ALGENMASSENPRODUKTIONEN ZUR NEUEN NÄHERUNG DES RÄTSELS DER „WETTEREMPFFINDLICHKEIT”

ISTVÁN KISS

Die Erscheinungen der „Wetterempfindlichkeit” sind in der gesamten Lebewelt anzutreffen. Der I. Teil der Studie enthält die Definierung des Begriffes und die Aufwerfung der Probleme. Der II. Teil stellt die meteorobiologische Analyse einiger Algenmassenproduktionen vor. Teil III. berichtet über die wichtigsten Ergebnisse der „Wetterfähigkeits”-Forschungen aufgrund medizinisch-meteorologischer Untersuchungen. Der IV. Teil zieht zur Erklärung des Wesens des Wirkfaktors, des sog. „biotropen Faktors” die Kenntnisse bzgl. der Strahlungszone unseres Planeten (van Allen'sche Zone, System der Vernov'schen Ringe) heran und versucht dem Mechanismus des Reagierens aufgrund der Theorie der „Chemiosmose” näherzukommen. Der V. Teil befasst sich mit drei Hautfragen: 1. Gegenüberstellung der Wirkung der beiden häufigsten Frontarten mit der Theorie der „Chemiosmose”. 2. Die Ergebnisse von Krueger und Pech bzgl. der Wirkungen der Elektrizität. 3. Die Möglichkeit einer Injektierung elektrisch geladener Teilchen, vornehmlich Protonen, aus der Strahlungszone und der Ionosphäre in die Troposphäre, sowie Injektierung in den lebenden Organismus.

СЕМЕЙСТВА СОЛОНЧАКОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ И ЕЩЁ ОДНА ПОПЫТКА РАСКРЫТИЯ ТАИН «ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ПОГОДЕ»

ИШТВАН КИШШ

Явления «чувствительности к погоде» в биологии существуют везде. В 1-ой части настоящей работы раскрывается понятие «чувствительности к погоде» и выдвигается ряд проблем, связанных с ней.

Во II-ой части подвергаются метеобиологическому анализу несколько семейств водорослей.

В III-ей части рассматриваются наиболее важные результаты исследования «чувствительности к погоде» проведенного на основе медицинских метеорологических исследований.

В IV-ой части для раскрытия сущности влияющего фактора, т. н. «биотропического фактора», используются данные о поясах радиации нашей планеты (пояс ван Аллена, система колец Вернова); для раскрытия механизма реагирования используется теория кемииосмосиса (chemiosmosis).

В V-ой части рассматриваются три важных вопроса: 1. Сравнение влияния двух, наиболее часто наблюдаемых видов фронта погоды с данными теории «chemiosmosis». 2. Результаты Кругера и Пеха относительно изучения влияния атмосферного электричества. 3. Возможность проникновения частиц, обладающих электрическим зарядом, главным образом протонов, из зон радиации и ионосферы в тропосферы и оттуда — в организмы живых существ.

A KÜLÖNBÖZŐ TRÁGYÁKKAL KEZELT CUKORRÉPA LEVÉLSZÖVET SEJTJEINEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

MIHÁLY ENDRE és NAGY ÉVA

A cukorrépával kapcsolatos kísérletek száma az utóbbi két évtizedben jelentős mértékben megnövekedett. A kiterjedt és sokrétű vizsgálatok célja a répa hasznos cukortartalmának a fokozása, vagyis a beltartalom kedvező alakítása. Már az eddigi tapasztalatok is azt bizonyítják, hogy ennek érdekében a kísérleteknek, kezeléseknél igen összetett feladatokat kell megoldania. Ezek között szerepelnek természetesen mindazok az agrotechnikai, nemesítési és egyéb eljárások, amelyek elősegíthetik a magas cukorhozam biztosítását, állandósítását és a betegségekkel szembeni rezisztenciát.

Az 1974-ben beindított kísérletünkkel a répa cukortartalmának növelését kívántuk elérni. Ezért állítottuk be a cukorrépa trágyázásával kapcsolatos kísérleti sorozatot a szegedi Tanárképző Főiskola tangazdaságában [5., 11].

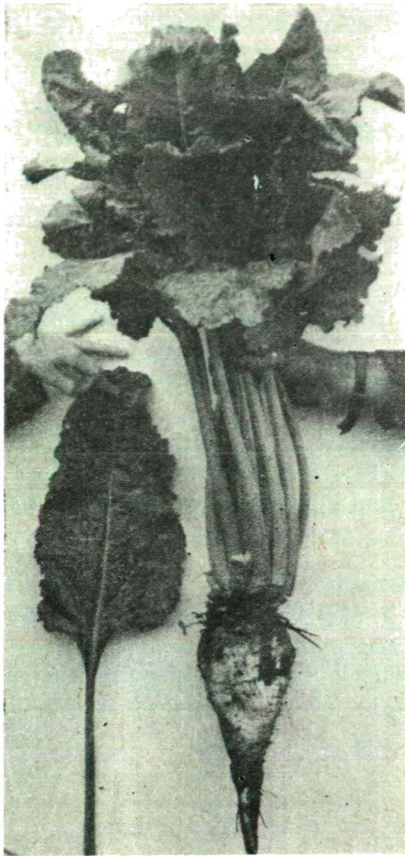
Az eredeti feladat az volt, hogy az eltérő összetételű műtrágyák és szervestrágyák hatását vizsgáljuk a cukorrépa hasznos cukortartalmának növekedése szempontjából. Kísérletünkhöz az alább felsorolt trágyákat alkalmaztuk a jelzett mennyiségben:

Trágyafélék	Mennyisége	
	m ² /kg	hektárra számítva
1. Pétisó (N) 25 %-os	0,03 kg	300 kg
2. NPK keverék	0,04 kg	400 kg
3. Kálium (K) 40 %-os	0,04 kg	400 kg
4. Szuperfoszfát (P) 20 %-os	0,04 kg	400 kg
5. Istállótrágya	3,50 kg	350 q
6. Kontroll	—	—

Kísérletünket a BETA K/46-os és a BETA M/102-es fajtákkal végeztük. Már az első kísérleti évben, a kezelések hatására egy fajtan belül is feltűnő eltéréseket tapasztaltunk a levelek színeződésében, nagyságában, a levélnyel hosszúságában és a betakarítás során lemért összlevélsúlyban. [11]

Ezek a tapasztalati megfigyelések, adatok készítettek bennünket a levelek beltartalmi és szövettani vizsgálatának elvégzésére. A kísérletre beállított BETA M/102-es cukorrépa fajta levelének szövettani vizsgálatát végeztük el (1. kép).

A cukorrépa növény vegetációs periódusában intenzív transzformációs növénynek tekinthető. A levelekre ennek következtében nagy feladat hárul és ezért is tartottuk indokoltnak a kezelések hatására keletkező levélszövettani változások vizsgálatát. A levelek köztudott érzékenysége, a fotoszintézisben és a cukortartalom fokozásában betöltött szerepe szempontjából is indokolt a trágyakezelések élettani hatására létrejött elváltozások analizálása.



1. kép. BETA M/102-es cukorrépa



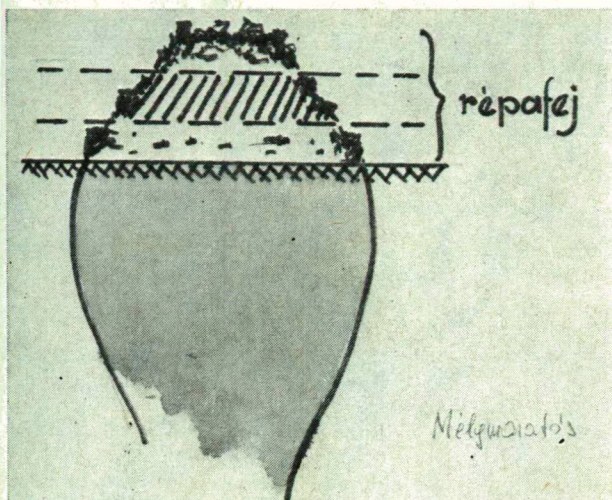
2. kép. Helyszíni mintavétel

A kísérlet és a vizsgálat módszere

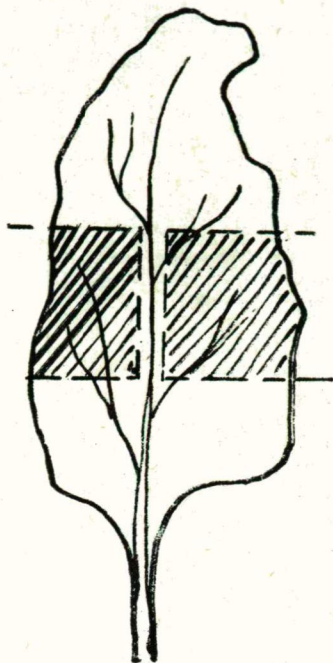
A kísérlet első évében 2 m^2 -es ($1 \times 2\text{ m}$), a második évben 10 m^2 -es ($1 \times 10\text{ m}$) nagyságú parcellákon dolgoztunk. A már jelzett trágyafélék adagolásán kívül a hagyományos termesztési eljárást alkalmaztuk.

A mikroszkópos szövettani vizsgálatainkhoz felhasznált levélanyagot a répa betakarítása előtt egy hónappal, szeptember közepén gyűjtöttük be. A mintavételre szánt leveleket az 1. ábra szerint a répafej közép zónájából szedtük (1. ábra). Az egyes parcellákról az átlagos nagyságú leveleket választottuk ki. A mintát ollóval vettük. A mintavétel helyét a 2. ábra mutatja (2. ábra).

A kivágott levéldarabkákat a helyszínen NAVASIN-féle oldatkeverékbe helyeztük rögzítés céljából. Ebben a keverékben 24 óráig tartottuk. Ezután bőven folyó csapvízzel kimostuk és a STRASBURGES—FLEMMING-féle megőrző folyadékba helyeztük. A mikroszkópos vizsgálatot megelőzően, a paraffinba való beágyzás előtt fokozatos töménységű alkohol soron víztelenítettük. A paraffinba beágyazott anya-



1. ábra. A mintavételre szánt levelek zónája a répafejen



2. ábra. Mintavétel helyének jelölése a levélen

got mikrotómmal metszettük le. A vizsgálatok megkönnyítése végett toluidinkékkel festettük a metszeteket. A mikroszkópi vizsgálatok során végzett mérésekhez a vonalas és a hálózatos mérő okulárt használtuk.

Az eredmények leírása

Ebben a dolgozatban az 1974—75-ben végzett megfigyelések és vizsgálatok szövettani eredményeit közöljük. A tapasztalatainkat a mellékelt táblázatokon és diagramokon mutatjuk be (1—5. táblázatok és 3—7. ábrák). Emellett a megfigyeléseink eredményeit néhány mikrofotografiával kívánjuk kiegészíteni.

A *pétisóval* (N) trágyázott parcellák répaleveleinek *epidermisz* sejtjei kissé megnyúltak, téglalakúak. A sejtek hosszúságában, szélességében és mélységében méretabnormitásokat nem tapasztaltunk. A *gázcsere nyílások* (sztómák) átlagos területe növekedést mutatott. Míg a *pétisóval* (N) kezelt növények levelein $858,08 \mu^2$ volt a sztómák kiegészített területe, addig a kontroll növények levelein csak $511,10 \mu^2$ nagyságot ért el. Ennek azért tulajdonítunk jelentőséget, mert a sztómák a fotoszintézist, a párologtatást és a légzést segítik elő.

A *pétisóval* (N) kezelt növények levelei nem mutatták a cukorrépa jellemző dorziventrális (bifaciális) levélszerkezetet. A metszeteken nem láttunk tipikus *oszlopos parenchima* sejteket (4. kép). Helyette a szivacsos parenchimára emlékeztető, de attól némileg eltérő, sejtközötti járatokban gazdag szövetsejteket találtunk. Feltehető, hogy a nitrogén hatására a mezophyllum sejtek annyira fellazultak, hogy a

I. táblázat
EPIDERMISZ SEJTEK

		Pétisó	NPK	Kálium	Szuperfoszfát	Istállótrágya	Kontroll
A sejt hosszúsága	legkisebb	31,68 μ	34,32 μ	29,04 μ	23,76 μ	44,88 μ	39,60 μ
	legnagyobb	39,60 μ	42,24 μ	52,80 μ	31,68 μ	52,80 μ	44,88 μ
	átlagos	37,60 μ	38,94 μ	44,88 μ	27,72 μ	50,16 μ	42,24 μ
szélessége	legkisebb	23,76 μ	21,12 μ	15,84 μ	18,48 μ	18,84 μ	21,12 μ
	legnagyobb	34,32 μ	44,88 μ	39,66 μ	21,12 μ	39,60 μ	36,96 μ
	átlagos	29,04 μ	33,00 μ	32,35 μ	19,80 μ	27,16 μ	29,92 μ
mélysége	legkisebb	2,64 μ	7,92 μ	5,28 μ	7,92 μ	5,28 μ	
	legnagyobb	7,92 μ	15,84 μ	7,92 μ	10,56 μ	7,92 μ	
	átlagos	5,61 μ	11,88 μ	6,60 μ	9,24 μ	6,60 μ	26,64 μ
Az epidermisz sejtekből kiegészített átlagos nagyságú hasábok köbtartalma		620, 48 μ^3	15 266,03 μ^3	9582,32 μ^3	5071,42 μ^3	8988,17 μ^3	3389,28 μ^3

2. táblázat
GÁZCSERENYÍLÁSOK (SZTÓMÁK)

		Pétisó	NPK	Kálium	Szuperfoszfát	Istállótrágya	Kontroll
A sejt hosszúsága	legkisebb	29,06 μ	36,96 μ	31,68 μ	23,76 μ	23,32 μ	26,40 μ
	legnagyobb	39,60 μ	39,60 μ	34,32 μ	36,96 μ	52,80 μ	31,68 μ
	átlagos	34,64 μ	77,84 μ	33,00 μ	30,82 μ	44,22 μ	29,04 μ
szélessége	legkisebb	13,20 μ	23,76 μ	—	26,40 μ	26,40 μ	15,84 μ
	legnagyobb	34,32 μ	29,04 μ	23,76 μ	36,96 μ	36,94 μ	18,48 μ
	átlagos	24,75 μ	23,94 μ	—	31,68 μ	31,68 μ	17,76 μ
Átlagos méretű stomából kiegészített négyzög területe		858,08 μ^2	905,88 μ^2	784,08 μ^2	1058,49 μ^2	1400,88 μ^2 34 6	511,10 μ^2

3. táblázat
OSZLÓPOS SEJTEK

		Pétisó	NPK	Kálium	Szuperfoszfát	Istállótrágya	Kontroll
A sejt hosszúsága	legkisebb	—	52,80 μ	39,60 μ	52,80 μ	26,40 μ	26,40 μ
	legnagyobb	—	79,20 μ	79,20 μ	60,72 μ	68,64 μ	36,96 μ
	átlagos	—	66,00 μ	61,60 μ	56,32 μ	48,18 μ	30,80 μ
Szélessége	legkisebb	—	23,76 μ	21,12 μ	18,48 μ	10,56 μ	10,56 μ
	legnagyobb	—	36,96 μ	23,76 μ	26,40 μ	21,12 μ	18,48 μ
	átlagos	—	29,92 μ	22,44 μ	22,88 μ	16,15 μ	14,96 μ
A keresztmetszeten mért terület átlagos nagysága			1974,72 μ^2	1382,3 μ^2	1285,3 μ^2	794,97 μ^2	460,76 μ^2

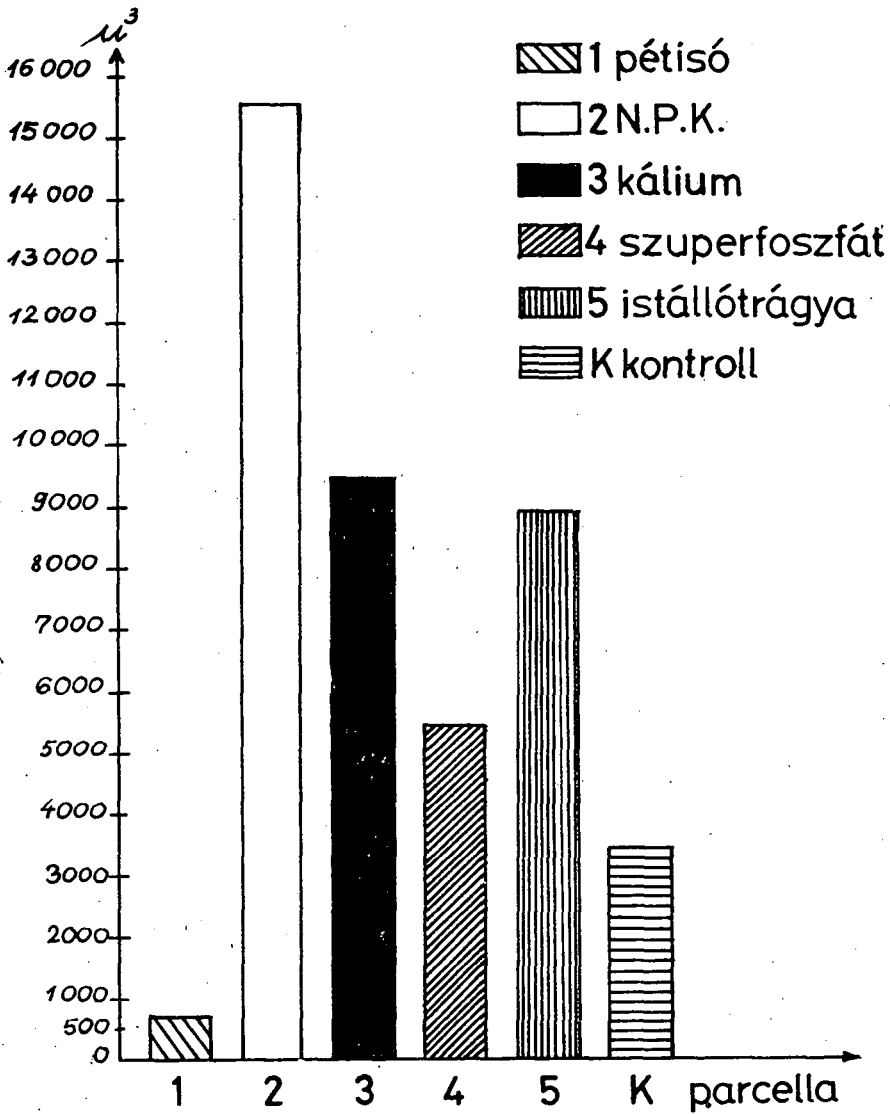
4. táblázat
SZIVACSOS SEJTEK

		Pétisó	NPK	Kálium	Szuperfoszfát	Istállótrágya	Kontroll
A sejt hosszúsága	legkisebb	42,24 μ	26,40 μ	36,96 μ	42,24 μ	36,96 μ	29,04 μ
	legnagyobb	68,64 μ	44,88 μ	52,80 μ	58,08 μ	47,52 μ	34,32 μ
	átlagos	52,20 μ	34,98 μ	41,58 μ	45,54 μ	43,12 μ	31,02 μ
szélessége	legkisebb	10,56 μ	15,84 μ	15,84 μ	10,56 μ	18,48 μ	15,84 μ
	legnagyobb	26,40 μ	21,12 μ	23,76 μ	26,40 μ	42,24 μ	21,12 μ
	átlagos	17,60 μ	17,82 μ	19,14 μ	17,10 μ	27,28 μ	18,48 μ
mélysége	legkisebb	29,04 μ	21,12 μ	15,84 μ	18,48 μ	1,28 μ	13,20 μ
	legnagyobb	31,68 μ	34,32 μ	36,96 μ	31,68 μ	3,48 μ	15,84 μ
	átlagos	30,36 μ	27,06 μ	25,08 μ	23,76 μ	1,68 μ	14,52 μ
A hasábra kiegészített szivacsos sejtek átlagos köbtartalma		30 564,01 μ^3	16 870,80 μ^3	19 959,69 μ^3	18 502,71 μ^3	26707,02 μ^3	8323,58 μ^3

5. táblázat
TRACHEA SEJTEK

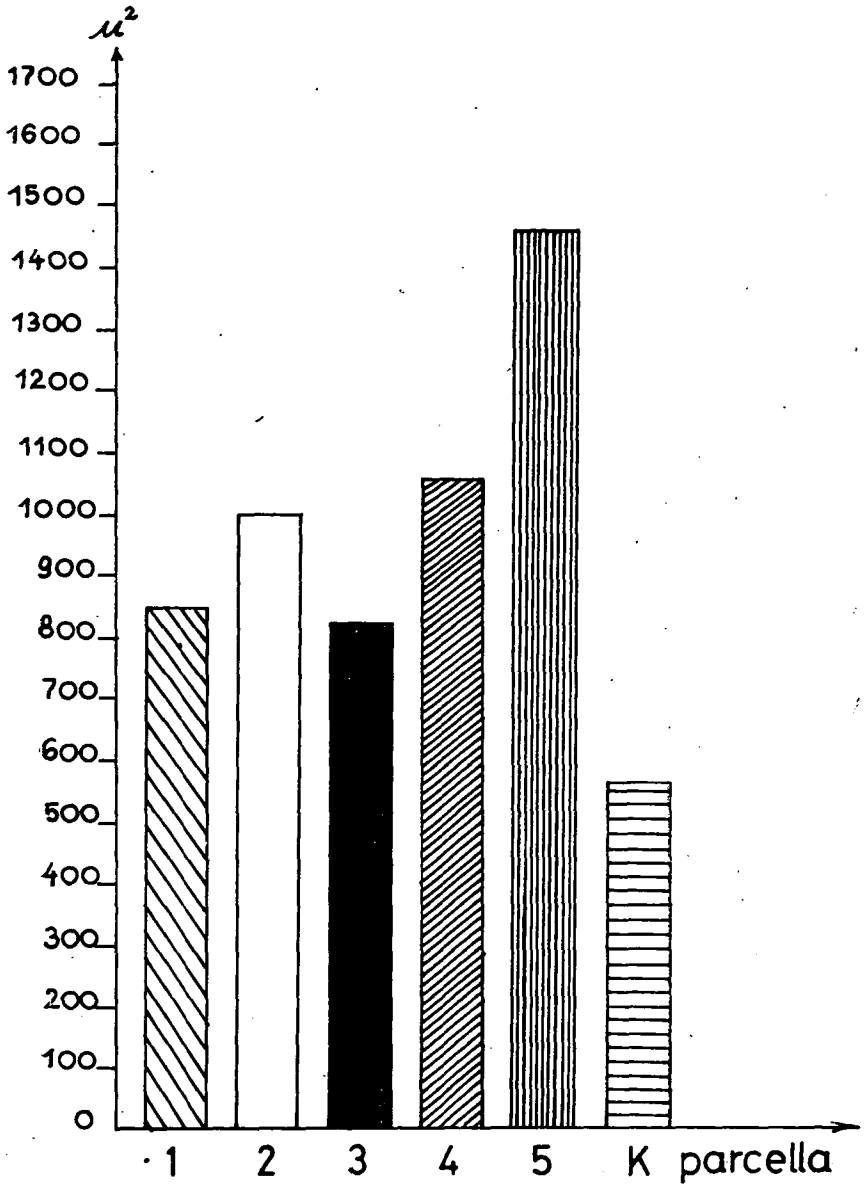
	Pétisó	NPK	Kálium	Szuperfoszfát	Istállótrágya	Kontroll
Átlagos átmérő	5,28 μ	10,50 μ	13,20 μ	13,20 μ	15,84 μ	15,84 μ
A keresztmetszet átlagos területe	21,85 μ^2	87,51 μ^2	136,77 μ^2	136,77 μ^2	196,94 μ^2	196,94 μ^2

EPIDERMISZ SEJTEK KIEGÉSZÍTETT KÖBTARTALMA



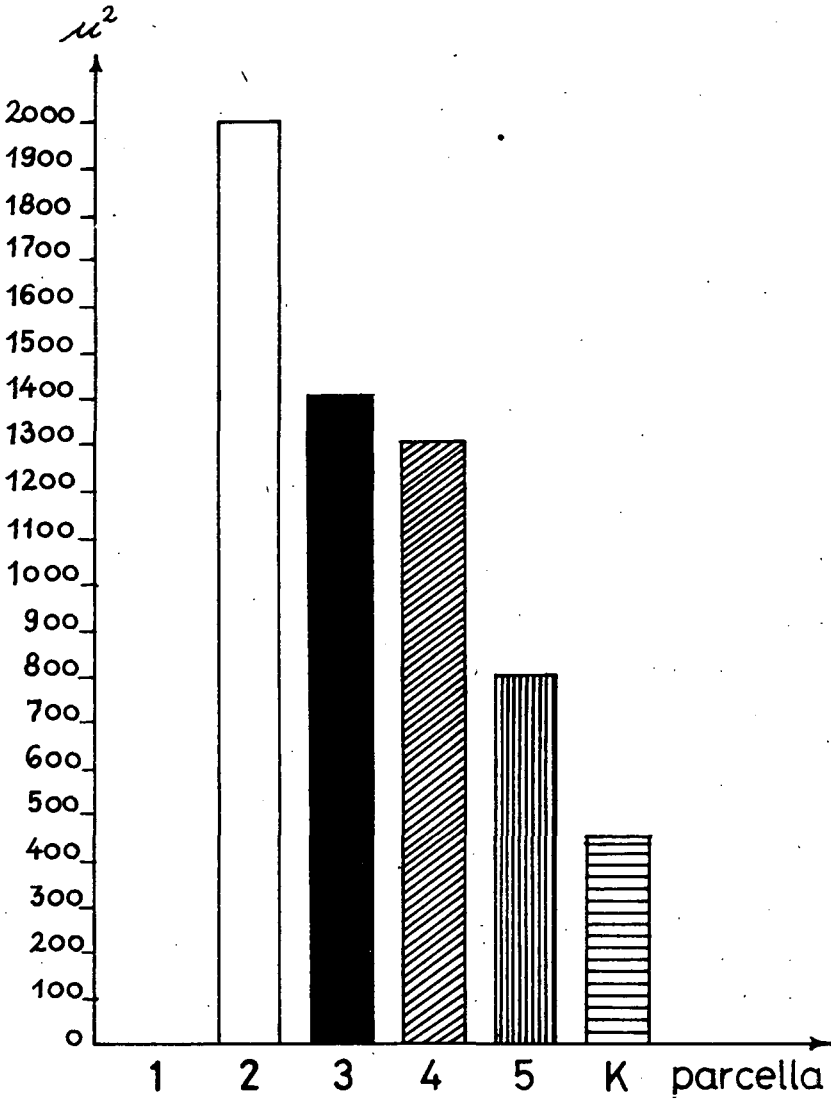
3. ábra

SZTÓMA KIEGÉSZÍTETT ALAPTERÜLETE



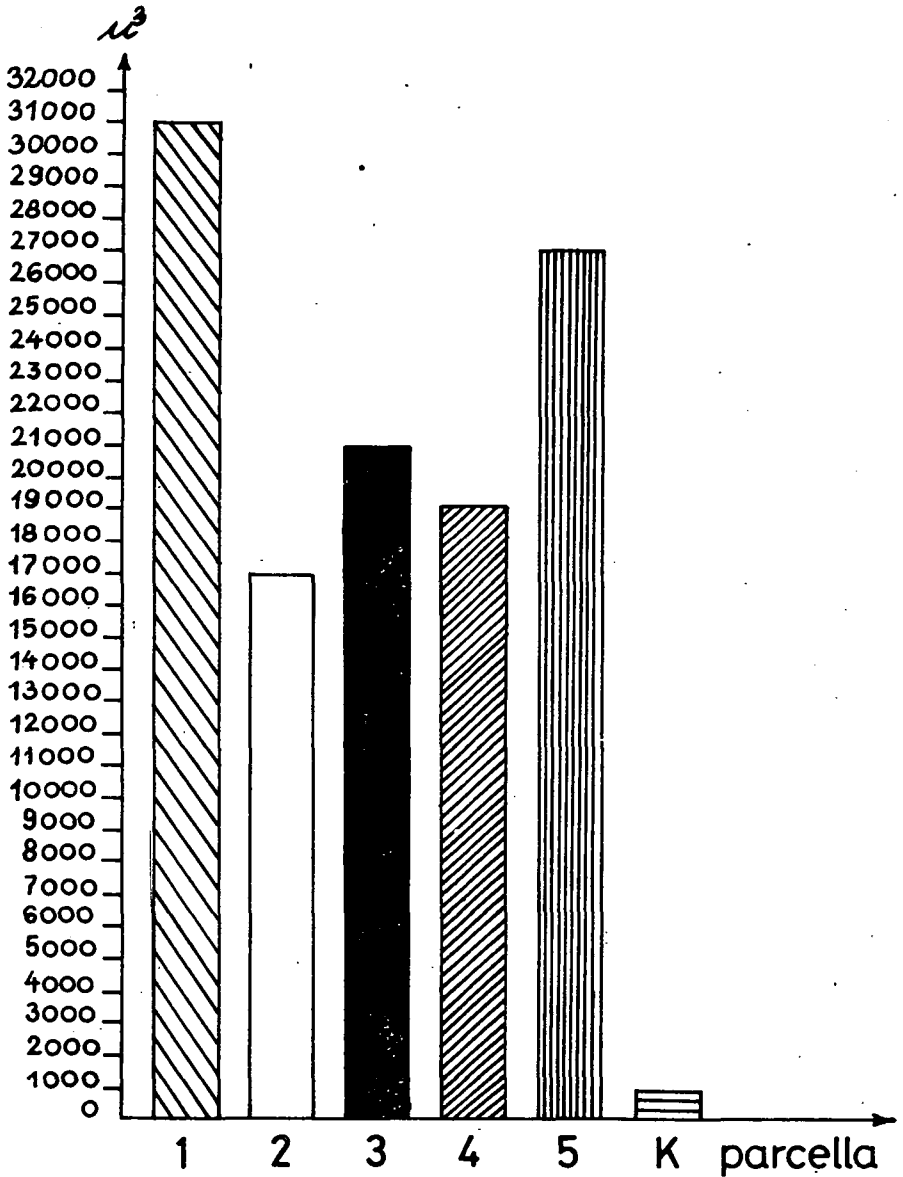
4. ábra

OSZLOPOS SEJTEK KERESZTMETSZETI KÉPEN MÉRT KIEGÉSZÍTETT ALAPTERÜLETE



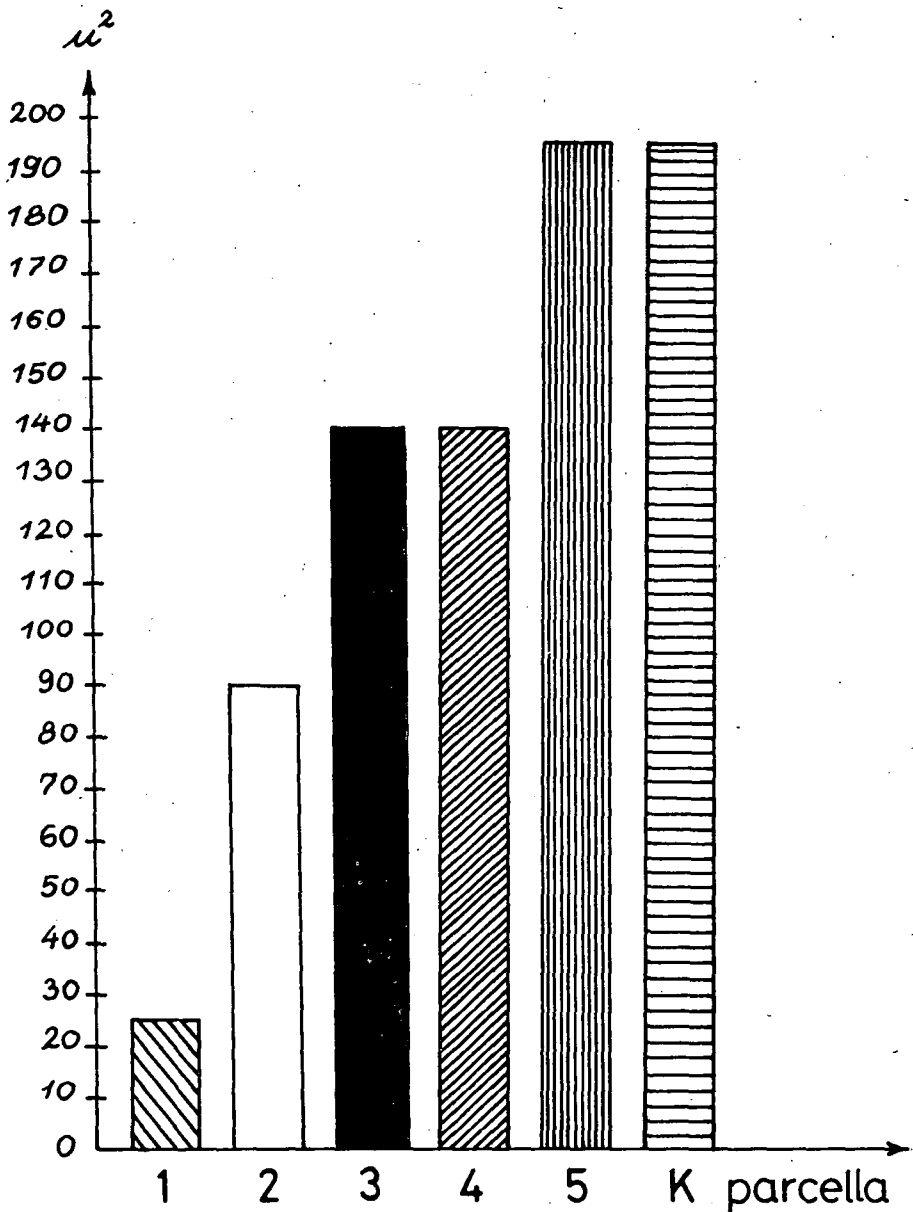
5. ábra

SZIVACSOS PARENCHIMA SEJTEK KIEGÉSZÍTETT KÖBTARTALMA

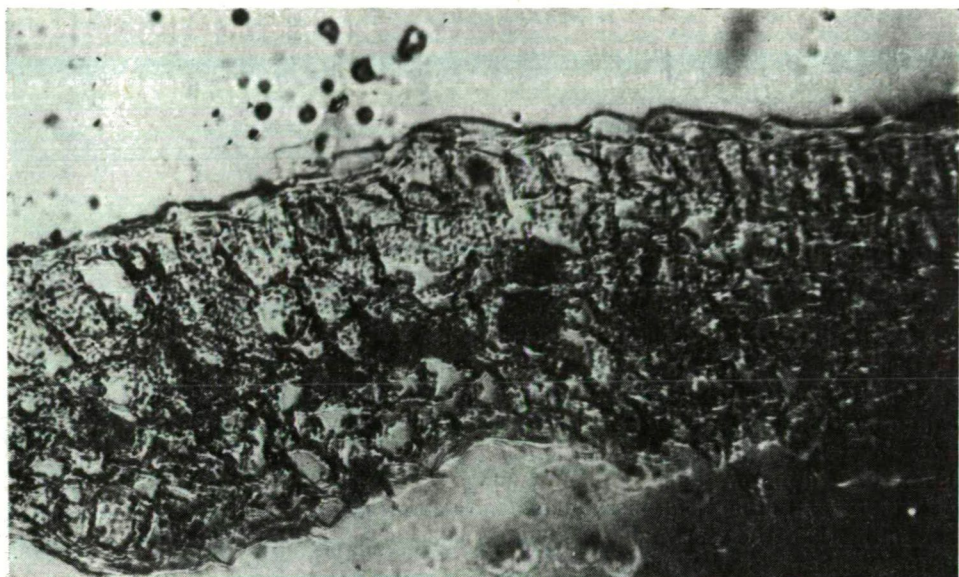


6. ábra

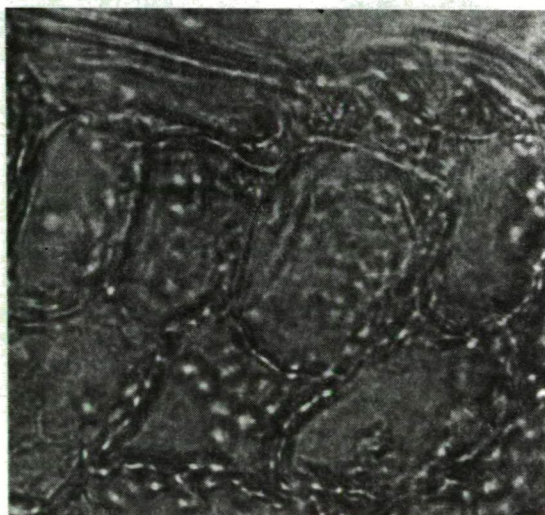
TRACHEA KIEGÉSZÍTETT ALAPTERÜLET



7. ábra



3. kép. A cukorrépa levélmetszete (100×-os nagyítás)



4. kép. A pétisóval kezelt növények átalakult oszlopos parenchima sejtjei (400×-os nagyítás)

megnövekedett sejtközi járatok az oszlopos parenchima sejtek alakváltozását idézték elő.

A szivacsos parenchima sejtek hosszúsági, szélességi és mélységi méreteik szembe-tűnően nagyobbak voltak mint a kontroll növények levélszövegeiben. Míg a kontroll növények leveleiben csak $8\,323,58\ \mu^3$, addig a kezelt növények leveleiben a szivacsos parenchima sejtek kiegészített átlagos köbtartalma elérte a $30\,564,01\ \mu^3$ nagyságot. Ez a méretbeli változás semmi képpen nem hanyagolható el a levelek élettani működése szempontjából.

A megnövekedett szivacsos parenchima sejtek mellett feltűnő a *trachea* sejtek viszonylag szűk átmérője. A kísérleti növényeink közül a legkisebb átmérőt produkálta 5,28 μ -os mérettel. A keresztmetszet átlagos területe 21,85 μ^2 volt. (5. táblázat) Ezt a méretet a kontroll parcella levéltracheái is többszörösen meghaladja a 196,94 μ^2 -os átlagos méretével.

Az NPK keverék műtrágya főleg az epidermisz és az oszlopos parenchima sejteinek növekedését serkentette. Az *epidermisz* sejtek átlagos köbtartalma 15 266 μ^3 (1. táblázat). A méretek sorrendjében ezután az oszlopos parenchima sejtek következnek. Az erre vonatkozó vizsgálati adatokat a 5. diagram ábra mutatja be szembevetően.

A *gázcserenyílások* (sztómák) és a *szivacsos parenchima* sejtek méretei jelentősebb eltéréseket nem mutattak a kontroll növények adataihoz viszonyítva. Említésre méltó viszont a *gázcserenyílások* egyenetlen eloszlása az epidermisz sejtjei között. Helyenként nagyon sűrűn voltak találhatóak.

A *trachea* sejtek méretei nagyobbak mint a pétisóval (N) kezelt parcella növényeiben, de kisebbek az egyéb trágyával kezelt növények *trachea* sejtjeinek méreteinél.

A *kálium* (K) tartalmú műtrágyával kezelt répanövény levélszövetsejtjeinek méretei nagy eltéréseket nem mutattak. Csak az *oszlopos parenchima* sejtek keresztmetszeti területének nagysága érdemel említést, amely az NPK-val kezelt növények sejtjeinek méretei után következett. Ezt a 3. táblázat és az 5. ábra mutatja be szemléletesen. Feltehető, hogy a kálium és a foszfor jelenléte szabályozólag hat a mezophyllum sejtjeinek fejlődésére.

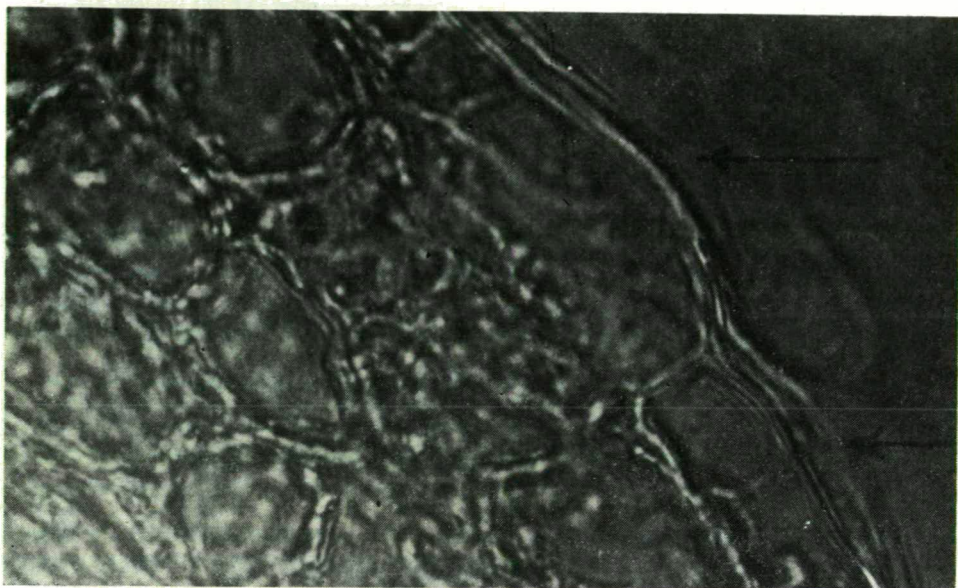
A *gázcserenyílások* (sztómák) egyenlőtlen eloszlását itt is tapasztaltuk.

A *trachea* sejtek méretei nem érik el az istállótrágyázott és a kontroll parcella növényeinek értékeit.

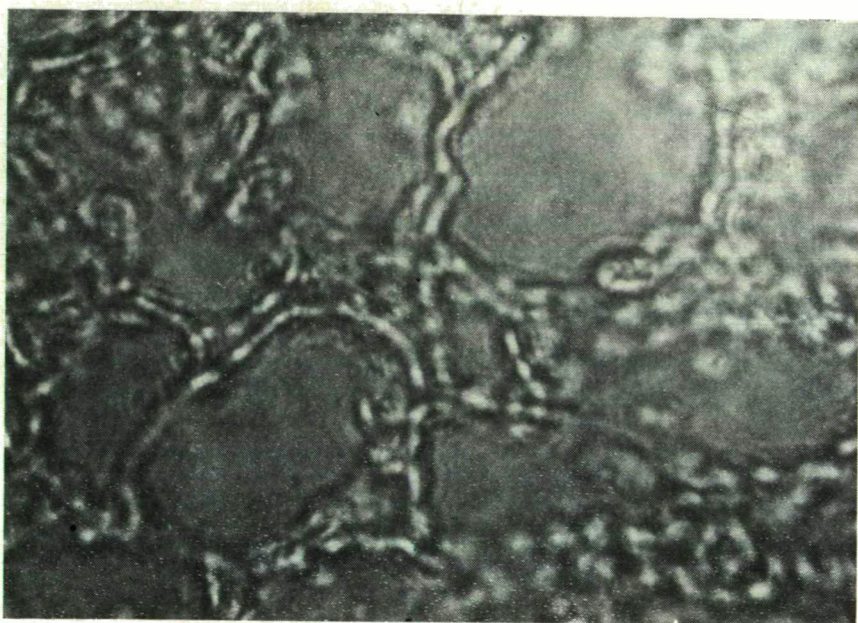
A *szuperfoszfát* (P) műtrágyával kezelt növények levélszövetsejtjei is kiegyenlített méreteket mutattak. Említésre érdemesek az *epidermisz* sejtek átlagos köbtartalmának viszonylag alacsony értékei. Ezzel szemben a *gázcserenyílások* (sztómák) területe megközelíti az istállótrágyázott növények adatait. Elképzelhető, hogy a fosz-



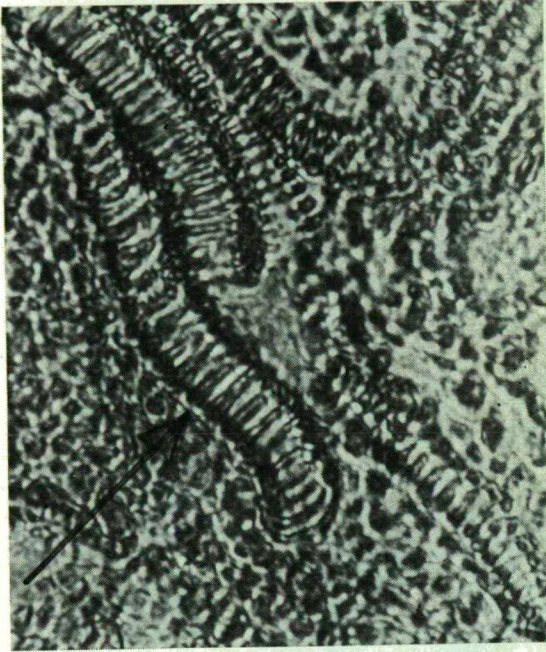
5. kép Az NPK-val kezelt növények nagyméretű oszlopos parenchima sejtjei (400 \times -os nagyítás)



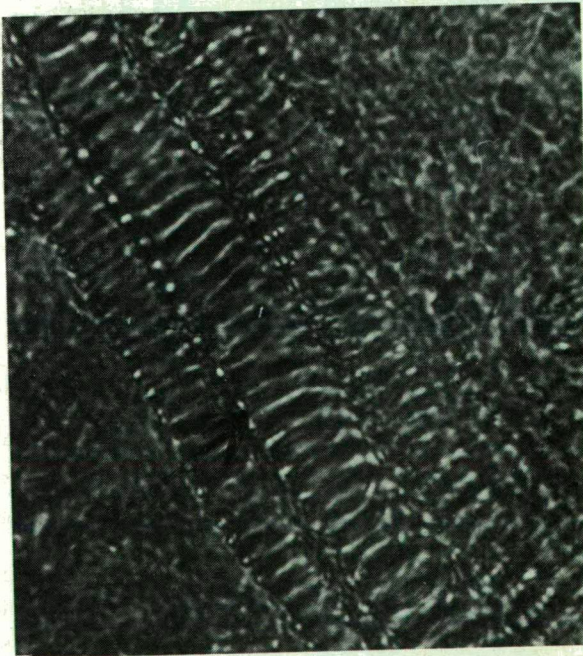
6. kép. Az NPK-val kezelt növények epidermisz sejtjei (400×-os nagyítás)



7. kép. Istállótrágyával kezelt növények szivacsos parenchima sejtjei (400×-os nagyítás)



8. kép. Az NPK-val kezelt növények trachea sejtjei (250 \times -es nagyítás)



9. kép. Istállótrágyával kezelt növények trachea sejtjei (250 \times -es nagyítás)

fortartalmú műtrágya az élettani folyamatokat erősítve hat a levélszövet sejtjeinek növekedésére. A műtrágya által előidézett fokozottabb légzés, párologtatás hatására változnak a sejtek méretei is.

Az *istállótrágyával* kezelt növények esetében tapasztaltuk a legnagyobb eltéréseket a *trachea* sejtekénél és a gázcserenyílásoknál. Kiemelkedő volt a *sztómák* $1\,400,88\ \mu^2$ nagysága, amely feltehetően az *istállótrágya* komplex hatására történő, felfokozódott élettani folyamatokkal magyarázható.

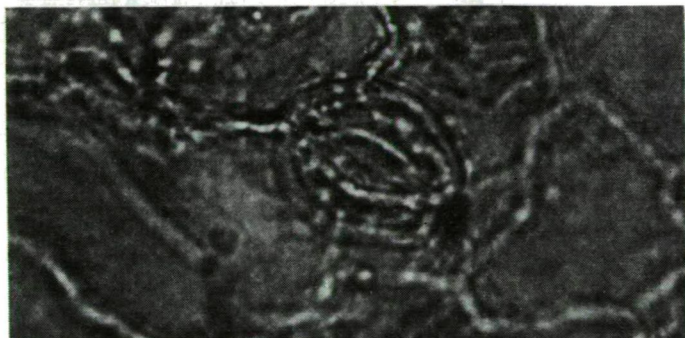
A *trachea* sejtek keresztmetszeti területe $196,94\ \mu^2$ átlagos nagyságot mutatott. Nagysága megegyezett a kontroll parcelláéval.

A *kontroll* parcella növényeinek levélszövetsejtjei igen nagy méreteltéréseket mutattak. Különösen feltűnőek voltak a *trachea* sejtek nagyságának méretei, amelyek esetenként elérték az *istállótrágyával* kezelt növények *tracheasejt* méreteit.

A *szivacsos parenchima* sejtek méreteit viszonylag kicsinek találtuk. A sejtek átlagos köbtartalma $8\,323,58\ \mu^3$ volt, amely alatta maradt a többi parcella méretértékeinek. A kloroplasztiszok száma is kevesebb volt. Elképzelhető, hogy a levelek világosabb színeződését is ez okozta.



10. kép. A kontroll növény sztómája (400×-os nagyítás)



11. kép. Az *istállótrágyával* kezelt növény sztómája (400×-os nagyítás)

Összefoglalás

A BETA M/102-es cukorrépa levélszövetének sejtjei az eltérő összetételű trágyák hatására figyelemre érdemes változásokat mutattak. *Tekintettel arra, hogy a mezophyllumnak jelentős szerepe van a digestziót előidéző élettani folyamatokban, jelentősnek tartjuk azokat a szövettani (sejtteni) változásokat, amelyek a trágyázással kapcsolatos kísérleteink során létrejöttek.* A tapasztalt morfológiai változások feltehetően a kezelések hatására kialakult élettani folyamatok következményei.

A kétéves vizsgálati eredményeket kapcsolatba lehet hozni azokkal a mennyiségi és minőségi eredményekkel, amelyek a répa terméshozamának és cukortartalmának alakulásában megmutatkoztak [11]. A levél élettani folyamatait kísérő szövettani változások, amelyeket feltűnő módon a szuperfoszfát és az istállótrágya hatása váltott ki, kedvezően befolyásolták a répa mennyiségi és minőségi produktivitását. Következtetéseink szerint ezekre a tendenciákra vezethető vissza a répa betegségekkel szemben megmutatkozó rezisztenciája is.

Természetesen a megállapításaink megerősítéséhez a vizsgálatok kiterjedtebb folytatására van szükség. A további vizsgálatoknak egyik legfontosabb feladata kidolgozni a keverék műtrágyák hatóanyagainak százalékos arányát oly módon, hogy az a legoptimálisabban fejtsse ki hatását a cukorrépa élettani és morfológiai alakulására.

IRODALOM

- [1] DR. BARTFAY J.: Erjedésiipari laboratóriumi gyakorlatok. Élelmiszeripari és begyűjtési könyv- és Lapkiadó Vállalat Bp., 1954.
- [2] Bozó P.: A cukorrépa fenofázisainak agroklimatológiai vizsgálata. Országos Meteorológiai Szolgálat kiadványa XXXVIII. kötet Bp., 1974.
- [3] CSILLAG I.: A cukorrépa cukortartalmának alakulása az összhamu-, kálium- és a nátriumtartalom összefüggései alapján. Kutató Intézet Közl. Sopronhorpács 1964/No. 1.
- [4] CSOMA J.: Szakaszos szedésű cukorrépa kísérletek Hatvanban. Kut. Int. Közl. Sopronhorpács, 1962/No. 1.
- [5] CSORBA S.—NAGY É.: Különböző trágyákkal kezelt cukorrépa produktivitásának összehasonlító vizsgálata. Diákköri dolgozat Szeged, 1976.
- [6] DR. DEBRECZENI B.—DR. NAGY M. F.—SZALAI B.: Összetett és kevert műtrágyák. Mezőgazd. Kiadó, Bp., 1972.
- [7] DR. HARASZTI Á.—DR. HORTOBÁGYI T.—DR. KISS I.—DR. SUBA J.: Növénytan. 1. Növényrendszeren és élettan. Tankönyvkiadó, Bp., 1968.
- [8] DR. ISÓ I.—DR. BERSENY—JANOVITS L.: A szántóföldi kísérletek technikája. Mezőgazd. Kladó, Bp., 1961.
- [9] DR. KANIZSAY E.—DR. KOPLIK GY.—DR. UDVARI L.: A cukorrépa termesztés technológiája. Mezőgazd. Kiadó, Bp., 1966.
- [10] LÁNG G.: A növénytermesztés kézikönyve I—II. Mezőgazd. Kiadó, Bp., 1973.
- [11] MIHÁLY E.—CSORBA S.: A cukorrépa hozamának vizsgálata különböző trágyák hatása alapján. Szegedi Tanárképző Főisk. Közl. Szeged, 1978.
- [12] DR. SÁRKADI J.: Trágyázási kísérletek 1955—64. Akadémiai Kiadó, Bp., 1967.
- [13] SÁRKÁNY S.—SZALAI I.: Növényismeret gyakorlatok. Növénytanai praktikum. I. Bp., 1957.
- [14] SHMILLIÁR M.: Néhány mikroelem hatása a cukorrépa. Kut. Int. Közl. Sopronhorpács, 1962. No. 1.
- [15] SHMILLIÁR M.: Különböző adagú istállótrágya, zöldtrágya és műtrágya hatása a cukorrépa termésére. Kut. Int. Közl. Sopronhorpács, 1962. No. 1.
- [16] SHMILLIÁR M.: Adatok a mikroelemekkel dúsított műtrágyák használatához. Kut. Int. Közl. Sopronhorpács, 1967., No. 5.
- [17] SZEMZŐ B.: Adatok a világ cukorrépa termesztéséhez. Kut. Int. Közl. Sopronhorpács, 1967. No. 3.

- [18] TUDOMÁNYOS ÉRTESÍTŐ; 53.: A levélen keresztül trágyázás kísérleti eredményei. Agr. tud. Egyetem, Gödöllő, 1973.
- [19] ZANA J.: 1955—61. évi cukorrépa műtrágyázási kísérletek. Cukorip. Kut. Int. Közl. VII. kötet. Bp., 1963.

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNG DER ZELLEN DES BLATTGEWEBES VON MIT VERSCHIEDENEN DÜNGERN BEHANDELTEN ZUCKERRÜBEN

ENDRE MIHÁLY und ÉVA NAGY

Die Versuche erfolgten an der Zuckerrübensorte BETA M/102 unter Verwendung von Stickstoffkünstdünger, Kaliumkünstdünger, Phosphorkünstdünger sowie des diese Komponenten gemeinsam enthaltenden (NPK)-Gemisches und Stalldünger.

Die Ergebnisse der zweijährigen Forschungen haben gezeigt, dass die benutzten Dünger nicht nur den Anstieg des nützlichen Zuckergehaltes fördern, sondern gleichzeitig auch eine morphologische Umwandlung der Mesophyllumzellen der Blätter herbeiführen.

Die gemachten Beobachtungen lassen darauf schliessen, dass diese morphologischen Umwandlungen mit dem günstigen Anstieg des Zuckergehaltes der Zuckerrüben zusammenhängen.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛЕТОК ЛИСТЬЕВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ, ОБРАБОТАННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ УДОБРЕНИЙ

ЭНДРЕ МИХАЙ И ЕВА НАДЬ

Нами был проведен эксперимент над сортом сахарной свёклы БЕТА М/102. В ходе эксперимента мы применяли азотное, калиевое, фосфорное удобрение, смесь удобрения, содержащего все три указанных выше вещества (NPK), а также и навоз.

Результаты исследования, проводимого нами в течение двух лет, свидетельствуют о том, что удобрения способствуют не только повышению сахаристости свёклы, но и ведут к изменению морфологии клеток (mezophyllum) листьев сахарной свёклы.

В результате исследования нами был сделан вывод, согласно которому выше указанные морфологические изменения клеток листьев сахарной свёклы связаны с благоприятным изменением сахаристости сахарной свёклы.

A SZEGEDI „JUHÁSZ GYULA” TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA ÉS A POTSDAMI „KARL LIEBKNECHT” PEDAGÓGIAI FŐISKOLA KÖZÖTTI BIOLÓGIAI CSERE-TEREPGYAKORLATOK EREDMÉNYEI ÉS TAPASZTALATAI

TÁNCZOS JÓZSEF—MAGYAR LEVENTE—METZGER ROLAND

Bevezetés

1974 óta évenként 12 hallgatóval végezzük a csere-terepgyakorlatot a szegedi Tanárképző Főiskola és a potsdami Pedagógiai Főiskola között. A hallgatókat az illetékes tanszékek oktatóinak két-két tagja vezeti a csere-terepgyakorlatokra. A csere-terepgyakorlaton résztvevő hallgatók mindkét főiskola részéről mindig harmadévesek köréből kerülnek ki. Ezek a hallgatók korábbi tanulmányaik során megismerték előadásokon és gyakorlatokon a biológia azon területeit (állatrendszertan, növényrendszertan), amelyek alapul szolgálnak a csere-terepgyakorlatok eredményességéhez. A résztvevő hallgatók birtokában vannak a faunisztikai és florisztikai alapismereteknek. Így a csere-terepgyakorlaton a megfigyelt és gyűjtött anyagot adott területről synökológiailag be tudják sorolni. A terepgyakorlatokon résztvevő hallgatók a kötelezően előírt szakgyakorlataikon számolnak be végzett munkájukról. A hallgatók kiválogatása a csere-terepgyakorlatokra a szaktudományi ágakban elért tanulmányi eredmény és a gyakorlatokon való aktív szereplés alapján történik.

A terepgyakorlatok eredményei az NDK-ban*

Általános rész

A terepgyakorlatok a két baráti állam jobb megismerését szolgálják. Lehetőséget nyújtanak megfigyelések és ismeretek szerzésére, a gazdasági élet és a kultúra területén. Megismerik a vidékek sajátos vonásait, az intézetekben folyó tudományos munkásságot, a hallgatók életét és a tanárképzés főbb mozzanatait. Mindezek együttevée a két főiskola közötti baráti kapcsolatok elmélyítését és a biológia szakos hallgatók eredményesebb képzsét is szolgálják.

¶ Az NDK-beli hallgatók magyarországi terepgyakorlatának eredményeit ezen közleménnyel párhuzamosan a potsdami Pedagógiai Főiskola tudományos folyóiratában fogjuk értékelni.

Speciális eredmények

A terepgyakorlatok területei:

Az NDK-beli terepgyakorlatoknak alapvetően két súlypontja van.

1. A keleti tenger ökoszisztémáinak a megismerése, valamint
2. a Havel folyó mélyen fekvő területeinek bemutatása. A programban szerepel még a Werder környéki gyümölcsstermesztő vidék megtekintése is.

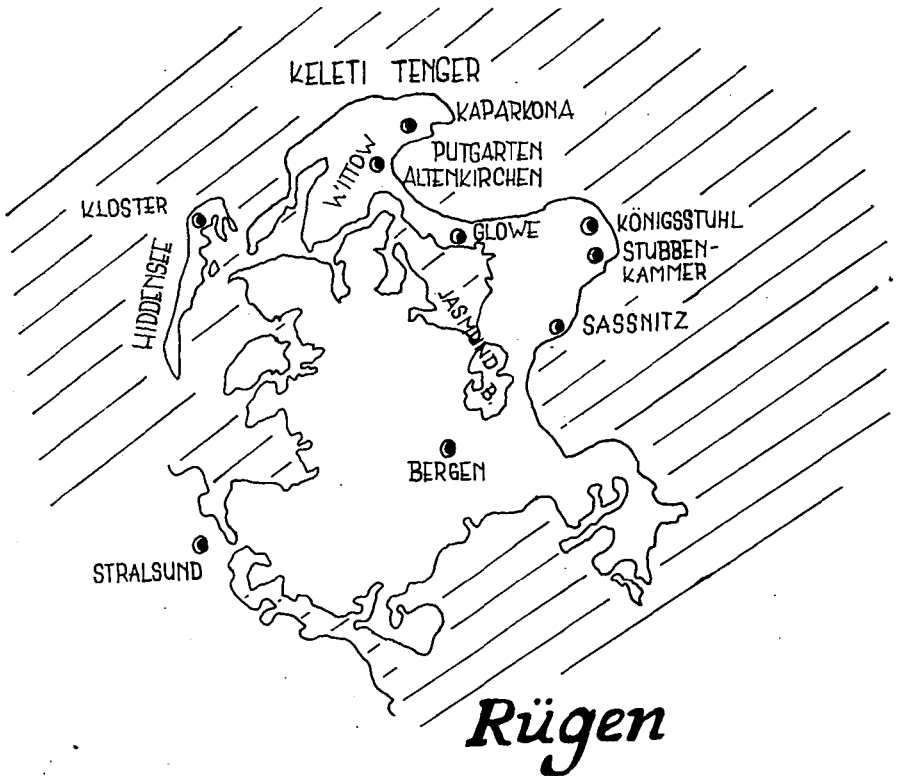
Mindkét fél az általa vezetett terepgyakorlaton fontos feladatának tartja, hogy a hallgatókkal megismertesse a meglátogatott városok biológiai vonatkozású üze-meit, valamint a történelmi nevezetességeket is bemutatják.

1. Keleti tengerpart vidéke

A fő vizsgálati területek a következők voltak: a Dromper Wiek külső partja Wittow sziget magja és a Jasmund, valamint Észak-Rügen vízterületei. Bemutatásra kerültek a geológiai alaprétegek, amelyek a fő biotópok képzésére mértékadóan hatnak. A táj változatosságát a morémák mutatják, amelyek a pleisztocén kor hű kifejezői. Különösen szembeötlő és szép tiszta időjárás esetén a Bobbiner Tempelhegy. A fő élettere a vizsgált területeknek a parti övezet, a strandok és dűnék, valamint a parti fenyőerdő övezete (Térképvázlat).

a) Litorál:

Vizsgálat tárgyává tettük a brackvizetek viszonyait, ehhez való alkalmazkodást, az itt élő fajok számát, valamint a sókoncentráció különbözőségei okozta változásokat. Különös tekintettel figyeltünk a parti övezet zonalitására és azokra a rész-életközösségekre, amelyek a Talitrusz zónát és a hullámteret hozták létre. Karakterisztikus fajokként a puhatestűek fontosabb képviselői (*Mytilus edulis*, *Mya arenaria*,



JELMAGYARÁZAT:

- : PONTAL JELÖLT HELYEK
KIRÁNDULÁSUNK HELYSÉGEI.

Cardium edule, *Macoma baltica*, *Hydrobia spec.* és *Theodoxus fluviatilis*) kerültek bemutatásra. Egyidejűleg felhívjuk a figyelmet a különböző ökológiai feltételekre a hullámtérben. Az elsőként említett zónát a névadó Talitridák jellemzik. Az ökológiai kapcsolatok különösen a partok homokos és görgeteges zónái között jellemezhetőek egyértelműen. A terepgyakorlat során felhívjuk a figyelmet azokra az igazoló jegekre, amelyek az alkalmazkodás jellegeit mutatják az extrém körülmények közötti görgeteg zónában.

Az élettéren belül az eulitoralban a pelagial és a benthal között különbséget teszünk. Különösen figyelemre méltó az algaflóra, melynek zonalitása az alga színezésében a part közeli veizekben jól felismerhető. A többnyire köveken rögzült algák különösen a *Fucus* nemzetség nagy egyed- és fajgazdagságot mutat, valamint az állatok számára is jó életheletőséget biztosít. Az algák között élő állatközösségek és szervezetek jelölésére a phytal fogalmat vezetjük be. Ezen életközösségek fontosabb képviselői a Polycheta (*Nereidae*), Amphipoda *Gammarus locusta*, valamint nem determinálható fajai ennek a nemnek, Isopoda (*Idotea baltica*, *Idotea viridis*), Decapoda, (*Mysidacea*) és halak. A halak nagylyukú vízhalóval begyűjthetők és át-látszó nylon zacskókba téve élve megfigyelhetők. Konzerválás után kerülnek meghatározásra. A felszínen élő stenök fajok közül többek között *Crangon crangon*, *Neomysis integer* és egy-két közelebről pontosan nehezen meghatározható *Gobiidae* ismeretes. Ezek mint ezen élettér euryök képviselői (*Littorina littorea*, *Hydrobia ulvae*) állíthatók szembe. Mindezen adatok a Keleti tenger halfaunájának megismerését is szolgálják. A magyar hallgatók minden évben megismertetik a Német Demokratikus Köztársaság II. világháború után újra szervezett, nyílt tengeri halász-flottájának tevékenységével. Tekintettel arra, hogy a magyar hallgatók nagyobb többsége minden évben biológia-mezőgazdasági ismeretek és gyakorlatok szakos hallgatókból tevődik össze, ily módon a sassnitzai kikötő halkombinátjának megtekintése is igen hasznos ismeretek megszerzését szolgálja.

b) Strand és dűne:

A parti övezet megtekintése során lehetőség nyílik a parti övezet védelmének, a fontosabb dűnék megőrzésének, valamint az itt egymást követő szukcesszióknak a megismerésére. Felkerestük a Schaabe fehér dűnéit, valamint a Rügen sziget nyugati oldalán elterülő szürke és barna dűnéket. Ez annak bizonyítására jó, hogy mennyiségileg a dűnék stenotop fajai igen kis számúak. A fajok nagy száma, amely hálóval begyűjthető csupán látszólagos. Itt a dűnék fontosabb csoportjai Coleoptera, Diptera és Lepidoptera kerülnek bemutatásra. Az alkalmazkodás itt elsősorban a magas hőmérséklettel szembeni ellenállóképességben mutatkozik meg. A rovarfajok a homokfoltokat elhagyva, vagy a növények szárában bújnak el, vagy a talajba ásott lyukakban rejtőzködnek. Mindezek a szárnyak redukálásában és a rejtő szín kialakulásában jutnak kifejezésre. További fontos képviselői e fajoknak egyes Arthropoda csoportok és Arachnoideák, valamint az ászkák. Igen nagy jelentőséggel bírnak a parti madárvilág megismerése és a part közelében végzett mérések. A hallgatók megtanulják felismerni a fontosabb sirály-féléket (dankasirály, viharsirály, ezüstsirály, heringsirály), cséreket, récéket, limikólákat és egyéb csoportokat (kárókatona, bukók stb.).

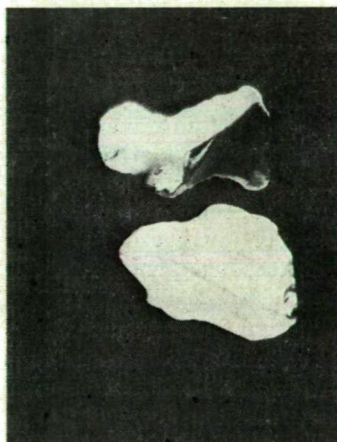
c) Parti fenyvesek:

Ez egy olyan biotop, amely a hullámtérhez és a dűnékhez csatlakozik. Ezek a parti fenyvesek amelyek elsősorban az idősebb dűnéket és parti eredőket foglalják magukba. Talajközelben a lagurákat lombosfák és nagyobb felszínen elterülő náda-

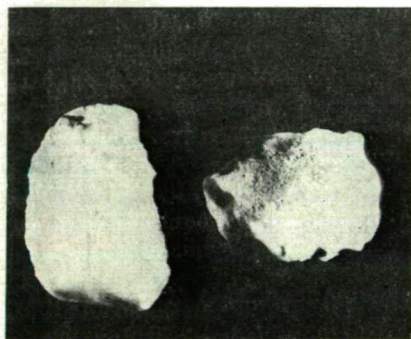
sok lazítják fel. A Pedagógiai Főiskola glawei telephelyéről a Jasmundi nagy öböl területére vezetett terepgyakorlat ennek az erdőnek sokarcúságát, növényfajainak nagy száma és gazdag állatvilága igazolja.

d) Wittow félszigetének meredek partjai:

A Rügen szigeti terepgyakorlat számunkra legfontosabb szakasza az NDK legészakibb területének Kap-Arkónának a megismerése. Külön érdekessége ennek az útnak, hogy ezt a túrát kerékpáron szokta megtenni a csoport. Kap-Arkónához közeledve már nagy távolságból feltűnik az óslávok által létesített földvár. E terepgyakorlat azért érdekes, mert e területnek jelentős földtörténeti múltja van. Tulajdonképpen olyan krétaszirttről van szó, amelybe fossziliák vannak beágyazva. A különlegesen kemény magvakat vagy kagylókat magába záró tűzkövek, kovasav képződmények, amelyek a kréta üledékében jól látható sávok formájában figyelhetők meg. Lietzow körzetében a tűzkőfölddek megtekintése igazolja ezt. A kőkorszakból származó kőeszközök maradványai itt igen nagy számban gyűjthetők (1., 2. ábra).



1. ábra. Pattintott kövek. Gyűjtési hely Lietzow



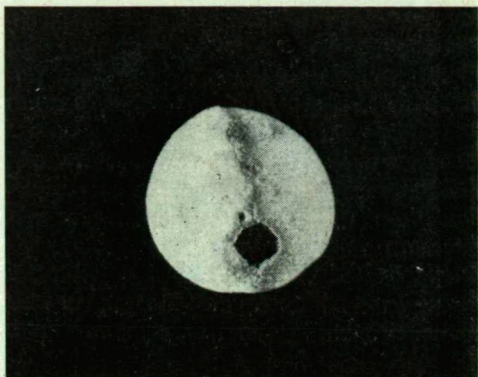
2. ábra. Pattintott kövek. Gyűjtési hely Lietzow

Azok a fossziliák, amelyek a krétába vannak beágyazva, a krétakori tenger állatvilágát mutatják be százmillió év távlatából. Elsősorban a Poriferák, Madreporák, Polycheták, Echinodermaták, Brachiopodák, Molluscak képviselték (3., 4., 5., 6. ábra). Mindezeket a hallgatók könnyen gyűjthetik és szakfolyóiratok segítségével meg is határozhatják. A fossziliák demonstrálásában jelentős szerepe volt B. Weber tudományos aspiráns közreműködésének, akik szakembere ennek a tudománynak és egy-két ritkaságra hívta fel a figyelmet, mint például a Graptolita és a Trilobita fajokra (7. ábra).

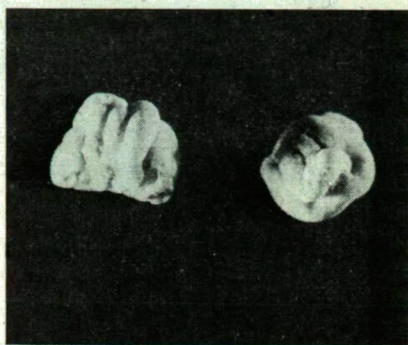
e) Jasmund félsziget meredek partja:

A terepgyakorlat további területe a Jasmund félsziget. E terület bükkerdővel (*Fagus silvatica*) borított. Ugyancsak itt van Stubnitz, mely természetvédelmi terület. Természetes erdőközösség, mely pompáját a talaj magas mésztartalmának köszönheti. A sűrű lombkorona miatt a napfény csupán 2%-ban tud áthatolni. Ennek következtében csak kora tavasszal fejlődhet ki gyér aljnövényzet.

A tengerparti fahatárt a szélformálta bokorrá gyötört bükkösök mutatják.



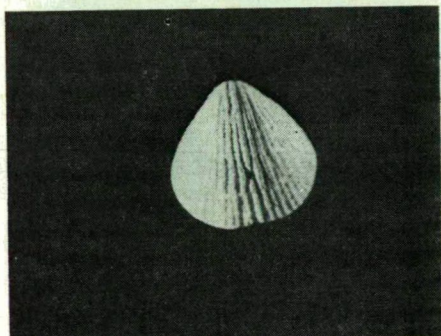
3. ábra. Porifera (fosszilia)



4. ábra. Polychaeta (fosszilia)



5. ábra. Brachiopada (fosszilia)

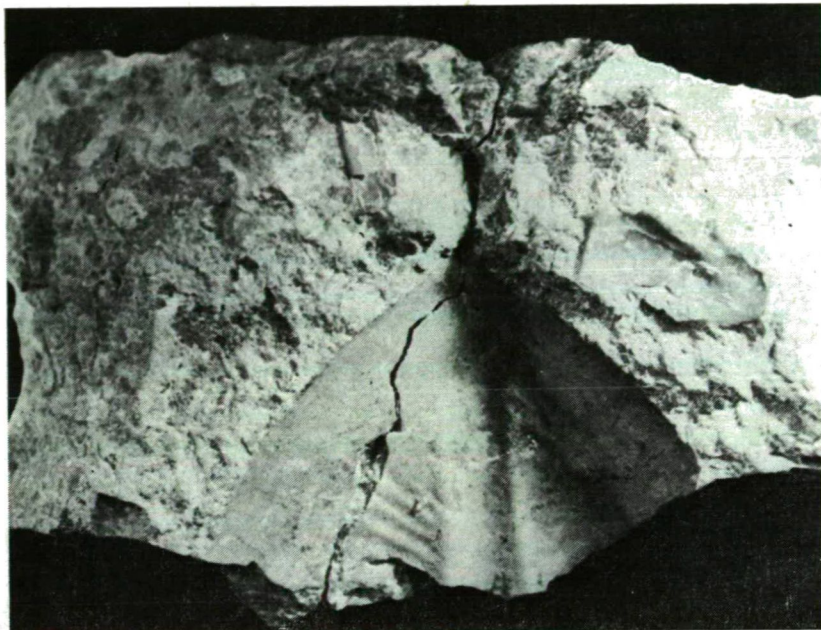


6. ábra. Lamellibranchiata (fosszilia)

Ez a vidék rendkívül gazdag meszes talajával és a bükkerdőhöz kötött faunájával tűnik ki. A szinte minden ízeltlábú csoportot magába foglaló stabil életközösségek mellett különösen a Gastropodák faj- és egyedgazdagsága. (Szembetűnő a Clausiliidae mellett a *Helicigona lapicida*, *Aranta arbustorum*, *Cepaea hortensis*, *Trichia hispida*). Az erdő sűrűjében a talajközépen talajlakó házas csigák, Glomeridae és Julidae éppen úgy, mint számtalan pókféséség fedezhető fel.

A Königsstuhlnak a víz felszíne fölé emelkedő 90 m magas mész-szirtjei csodálatos látványt nyújtanak a tengerpartról. Számtalan monda származik innen. Tiszta időben jól láthatók Svédország (Trelleborg) és az NDK (Sassnitz) közötti forgalmat lebonyolító tranzit út fehér hajói.

Egy kis kerülővel az út ezután a 2 km távolságra elterülő Hertha tóhoz vezet, amely ugyancsak gazdag mondákban és idillikus fekvése van. Ezt a területet tekintélyes szláv erődítmény övezi. Életközösségei a vízi faunának és flórának a legfontosabb tagjait tartalmazzák, amelyek elsősorban víz és nedvesség kedvelő állatokból tevődnek össze. Különlegességet jelent az NDK-ban csupán izoláltan előforduló édesvízi rákfaj, *Astacus astacus*, amely itt bizonyított. E mellett Dytiscidae, Gyri-nidae, Heteroptera (*Notonecta*, *Nepa*, *Ranatra*, *Corixidae*), valamint (Odonata, Neuroptera, Plecoptera, Trichoptera) a tipikus képviselői a nádállomány rovarvilágának.



7. ábra. Trilobita kövület részlete

f) Hiddensee szigete:

A Keleti tenger partján eltöltött idő legszebb élményt nyújtó kirándulását Hiddensee szigetének megtekintése jelenti. A kirándulás Breegeből vagy Schaporodéból kiindulva hozzávetőlegesen 2 óráig tart. Útközben a Boddenban számtalan lehetőség nyílik a vízimadarak megfigyelésére.

Hiddensee Rügen szigetétől nyugatra terül el, 16 km hosszan észak-déli irányban. Legnagyobb szélessége mindössze 3 km. A sziget fekvése miatt a madarak vonulásában fontos vezető szerepe van. A sziget északi helységében Klosterben van egy madárvárta, amely egyúttal az NDK gyűrűzési központja is. Ezen intézet megtekintése képet ad a madárvárta feladatairól és eredményeiről. Végezetül megtekintik a hallgatók a madárfogó hálók messze kigyózó vonalát és egy-két befogott madarat meg is ismernek.

A sziget megtekintése során a terepgyakorlat résztvevői megtekinthetik a nagy-kiterjedésű part védelmét is. Vihar-dagály alkalmával a sziget szétszakadásának veszélye állt fent. Az utóbbi években újabb töltések építését kezdték meg, amelyek Klostartól több kilométeren át egészen Vittéig nyúlnak.

2. Havel-vidék

a) Mocsaras rét terület

A hallgatókat a Havel mélyfekvésű területén való tartózkodás egy karakterisztikus tájtípussal, a sárréttel ismerteti meg. E terület az NDK legnagyobb síkvidéki lágja Potsdam északi körzetében. A majdnem 200 év óta tartó talajjavító lecsapolási tevékenység következtében a sekély tavak elmocsarasodása és a lágok kiszáradása következett be. A Haavel-vidék rétjeinek tervszerű öntözése rét-legelővé való átala

kulásához vezetett. Ez még ma is alapja a szarvasmarha tenyésztésnek. A völgy-homokos területei pedig lehetővé teszik még egyes mezőgazdasági növények művelését is.

Az öntözés révén e terület elsősorban számtalan csatorna rendszerével válik ismertté, évszázadok óta folyó harcban, az ember a termékeny legelő kialakítása mellett megteremtette a madártani megfigyelőhelyet is a Gülper-tó szélén. A helység neve Prietz. Itt egy öreg bakszélmalom belsejében alakították ki a megfigyelő állomást, ahol szinte egész éven át történik a madárvilág megfigyelése. A faluból kivezető út mentén Gülpében egy öreg parasztházat modern ökológiai állomássá alakították, és az utóbbi években az itteni terepgyakorlatok állomáshelyévé lett. A madártani megfigyelések mellett a terepgyakorlaton a Gülper és a Schollener-tó területén halászatot is bemutatnak.

A terepgyakorlat programjának ezen szakasza egyúttal bemutatja az ottani termelőszövetkezetben a vidék mezőgazdasági termelését és annak módszereit.

b) Gyümölcsstermelő körzet.

Potsdam szomszédságában Werder központtal már a régi időktől kezdve egy gyümölcsstermelő körzet alakult ki, amely ma több ezer hektár új telepítéssel az NDK legnagyobb gyümölcsstermelő körzetévé vált. Az a vezetés, amelyet a telep bemutatása során biztosítanak a hallgatóink számára, megismerteti őket a termelés perspektívaival és problémáival, amit a gyümölcsstermelés korszerű technológiája megkíván.

E művelési formának a kedvező térszíne a jégkorszak idejéből származik (Weichsel-eljegesedés), amely elágazó tóláncolatot és végmorénákat hagyott hátra. Ezek fekvésük révén kiváló lehetőségekkel rendelkeznek a gyümölcsstermesztésre. Kedvezőleg hat a felhasználásra a laza lösz lerakódással dúsított feltalaj, amely a gyökerek növekedését segíti. Viszonylag a magas nyári hőmérséklet biztosítja a gyümölcs megérését. Hátránya csupán a talaj humuszhiánya, s emiatt a talajt szerves trágyával kell ellátni. A geológiai és talajtani viszonyokra visszavezethető vízhiányt mesterséges öntözéssel biztosítják. Itt a hallgatók modern gyümölcsösöket szemlélhetnek meg. Különösen tanulságos az agrotechnika magas foka.

A werderi gyümölcsstermelő körzet egy ifjúsági munkatáborközpont is. 1980 végéig a gyümölcsstermeltést 10 300 hektárra kell növelni. Az előrelátható szüretelt almamennyiség erre az időre 55 000 tonnára tervezett. Cél, hogy 1985-re a gyümölcsstermeltések nagyságát háromszorosára növeljék ezen a vidéken.

Különleges vonzási pontja ennek a területnek a 7 hektáron elterülő fém-, műanyag-üvegház a ZBE üvegházgazdaság Werder, melyekben évenként 3000 tonna zöldségféléket, ebből 2/3 részben hajtott zöldséget termelnek.

Ugyanakkor a hallgatók a modern gyümölcsfeldolgozó üzem életébe is betekintést nyerhetnek. A gyümölcsöket szakszerűen hatalmas hűtőházakban tárolják. A termelt gyümölcs jelentős részét vitamindús gyümölcslevekké és gyümölcsbor-nak dolgozzák fel.

A Berlieni Állatkerti és Természettudományi Múzeum

A Német Demokratikus Köztársaság fővárosának Berlinnek a megtekintése gazdag élményeivel mély benyomásokat hagy a hallgatókban. A modern városközpont megismerésén túl az Alexander-tér hatalmas tv-tornya lenyűgöző látvány. A látogatás során vezetést biztosítanak a Berlin-Friedrichsfeldi Állatparkban, valamint a berlieni Természettudományi Múzeumban. Mindkét vezetést szakképzett, ta-

pasztalt szakemberek végzik és biztosítják a hallgatók ismeretének gazdagodását, amely a Múzeum származástani bizonyítékaival a Föld fejlődéstörténeti folyamatait és korszakait mutatja be. Itt lehetőség nyílik arra is, hogy a hallgatók által lelt krétakori fossziliákat Rügen szigetéről a nagy földtörténeti korok fejlődési folyamatába besorolhassák.

A berlini Állatpark mindössze 20 éve létesült azon a hatalmas parkterületen, ahol ma a fajok nagy számát természetes életterükben mutatják be. Különleges vonzerőt képvisel a Brehm-ház, ahol a nagy ragadozók tartásán kívül egy természetesen kiképzett terráriumban tropikusan klimatizált központi terem látható. Ebben a teremben Chiropterak, Kollibrik és más egzotikus állatok teljesen szabadon mozognak és figyelhetők meg. A hallgatók a speciális takarmányok előkészítését, sajátos fajok számára az ökonomikus bánásmódot és a megfelelő berendezéseket is megtekintethetik.

Kapcsolatok kiépítése tudományos intézetekkel és a hallgatókkal

A csere-terepgyakorlat mindkét részről a kapcsolatok elmélyítésére szolgál. Különös hangsúlyt kap mindkét főiskola hallgatóinak a kapcsolat kiépítése, amely a kommunikációs nehézségek ellenére is jelentős.

A potsdami tartózkodás során megtekintésre kerülnek a Pedagógiai Főiskola intézetei. Ez a főiskola a Német Demokratikus Köztársaság legnagyobb tanárképző intézménye. A potsdami Tanárképző Főiskola hallgatói létszámát illetően kb. kétszerese a Szegedinek. Főként a kémia—biológiai szekció intézeteit ismertük meg. Itt a következő szakkombinációs képzés zajlik, biológia—kémia és kémia—biológia. Az elsőként említett szak a hallgatók által választott főszaak, amelyben az alap kiképzés után a specializálódás lehetőségeit, az ún. továbbképző oktatást bonyolítják le. A biológiai intézetek a Sanssouci nyári kastély XVIII. szd.-ból származó épületeiben helyezkednek el. Ez a park az NDK legnagyobb parkja, amelyet számtalan híres kerti építmény ékesít különböző építési (angol, francia) stílusban. Arról is tudomást szerenek a hallgatók, hogy a megőrzése, a restaurálása és gondozása az épületeknek és létesítményeknek évenként több millió Márka költséget emészt fel. A parkon keresztül történő dendrológiai vezetés mindig kedvező visszhangra lel és kellemes séta a hallgatók számára.

Hallgatóink ismereteinek bővülése az egyes tárgyakon belül

A magyar hallgatók az NDK-ban tartott csere-terepgyakorlatok során új ismeretekkel gyarapodnak. Ezeket az ismereteket a rendszertan, az ökológia, a származástan, valamint az állatföldrajz tárgyak oktatásában lehet kamatoztatni. A hallgatók rendszertani ismereteiket újabb fajok közvetlen megismerésével egészíthetik ki, főként a tengeri madarak és halfajok (*Haematopus ostralegus* és *Gobiidae* nemzetség). Ezek a fajok azért is fontosak a hallgatók számára, mivel ezeket eredeti élettereikben ismerhetik meg. A rendszertani látókörük szélesbedését eredményezi még azoknak az alfajoknak a megismerése, valamint a rokonfajokkal való összehasonlítás, amik a természeti adottságok eltérő viszonyaival magyarázhatók. Ezek a megfigyelések és ismeretek vezetnek el a terepgyakorlatokon az ökológiai szemlélet sajátos kialakulásához. A magyar hallgatók a hazai terepgyakorlat és az országjárás mellett megismerik a tenger ökoszisztémáit is. A Keleti tenger enyhén sós, brackvízi

sajátos adottságainak tanulmányozása különösen jó előtanulmányt jelent a negyed-éves hallgatóink számára. A tengeri életközösségek vizsgálata a környezettan klasszikus ágához tartozik, amely napjainkban a világ fehérjeínsége miatt újabb és újabb vizsgálatok elsődrendű kutatott témájává válik. Éppen ezért az NDK-ban végzett terepgyakorlat súlypontja a Keleti tenger melletti gyakorlat, s ezt rendszerint egyre növekvő mértékben igyekeznek partnereink biztosítani. A hallgatók a kőkorszaki kőeszközök készítésének területén gyűjthetnek olyan kőeszközöket, amelyeket sok ezer évvel ezelőtt élt ember készített. Ezeket az ismereteket jól hasznosíthatják a származástani tárgy kereteiben.

Nagyon érdekes a tengerparti terepgyakorlat záró mozzanata a strálsundi Tengeri Múzeum diorámáinak megtekintése. Mindazokat a fajokat, melyek esetleg a terepgyakorlat alatt nem kerültek a közvetlen megfigyelés tárgyává, itt alkalmuk nyílik akváriumokban és terráriumokban megfigyelni.

A Havel-vidék mocsárrét területének tanulmányozása viszont bőséges lehetőséget nyújt a hallgatók számára a hazai hasonló területekkel való összehasonlításra. A Gülper tavon fészkelő szürkeludak hazánkban összfel a legnagyobb számban előforduló vándormadarak egyike. Mindezeket az ismereteket a hallgatók az állatföldrajzi stúdium keretében tudják messzemenően felhasználni.

Általános értékelés

Az eddigi csere-terepgyakorlatok mindkét főiskola a szegedi és a potsdami Pedagógiai Főiskola között rendkívül eredményesnek mondhatók. Ez elsősorban a kísérők tevékenységének köszönhető, akik az országot jellemző biotópok megismerésével járultak hozzá az eredményességhez. A Keleti-tenger partvidéke és a Havel-vidék mocsárrétsége, mely az utolsó jégkorszaknak köszönheti sajátosságait, nyert közmegelegedésre bemutatást. Ezen tájaknak a megismerése a hallgatók számára fontos ismereteket és adatokat közöl a geológiai múltrol. A táj növény- és állatvilágának bemutatása az idő rövidsége miatt csak reprezentatív megismertetést tesz lehetővé. Megmutatja azonban a kapcsolatot az ipari szemlélet tervezete, a mezőgazdaság és erdőgazdaság termelési között. Érdekes volt a partvédelemnek a megtekintése, amely az NDK-ban a mezőgazdaság fejlődésének fontos kérdései között szerepel.

A mezőgazdasági és a kertészeti komponensek a werdeni gyümölcsstelep körzetében történő vezetéssel reprezentálódnak. A hallgatók ezek mellett mezőgazdasági és élelmiszeripari üzemeket is megismertek.

Ebben az értelemben az NDK-beli terepgyakorlat értéke a szaktudomány területén történő betekintés, ember közeli találkozás az oktatókkal és hallgatókkal, munkásokkal és parasztokkal, megerősítik a Német Demokratikus Köztársaság és a szocialista államok közötti jó barátságot.

Összefoglalás

A két intézmény közötti eredmények és tapasztalatok a következőkben foglalhatók össze:

1. Eredményesek a csere-terepgyakorlatok, mert a hallgatók megismerik az eltérő felszint mutató és eltérő éghajlatú ország sajátos flóráját és faunáját. Megismerik ezen túl egy-egy terület jellemző biotopját is.

2. A hallgatók találkozása a szak tanáraival és hallgatóival jelentős sikernek számít szakmai fejlődésükben.
3. Bepillantást kapnak az ipar, a mezőgazdaság egyes objektumainak alakulásáról, fejlődéséről.
4. A kulturális programok teszik teljessé a csere-terepgyakorlatokat mindkét fél számára.
5. Fentiek egyértelműen szolgálják a két nép közötti kapcsolatok szóbeli és tettbeni barátságát.

ERGEBNISSE UND ERFAHRUNGEN DER BIOLOGISCHEN AUSTAUSCHGELÄNDEÜBUNGEN DER PÄDAGOGISCHEN HOCHSCHULE „GYULA JUHÁSZ ZU SZEGED UND DER POTSDAMER PÄDAGOGISCHEN HOCHSCHULE „KARL LIEBKNECHT“

J. TÁNCZOS—L. MAGYAR—R. METZGER

Die Ergebnisse und Erfahrungen der beiden Institute lassen sich zusammenfassen wie folgt:

1. Die Austausch-Geländeübungen sind erfolgreich, weil die Hörer die spezielle Flora und Fauna des abweichende Oberflächen und abweichende klimatische Verhältnisse aufweisenden anderen Landes und darüber hinaus auch das charakteristische Biotop der einzelnen Gebiete kennenlernen.
2. Die Begegnung der Studenten mit den Lehrern und Hörern des Faches bedeutet einen erheblichen Erfolg in ihrer fachlichen Entwicklung.
3. Sie gewinnen einen Einblick in die Gestaltung und Entwicklung einiger Objekte der Industrie und der Landwirtschaft.
4. Die kulturellen Programme bilden eine willkommene Vervollständigung der Austausch-Geländeübungen für beide Teile.
5. Alles in allem dienen diese Veranstaltungen eindeutig der Vertiefung der Beziehungen, der Freundschaft der beiden Völker in Wort und Tat.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОПЫТ ОБМЕНА СТУДЕНЧЕСКИМИ ГРУППАМИ, ПРОХОДИВШИМИ УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ ПО БИОЛОГИИ, МЕЖДУ СЕГЕДСКИМ ПЕДАГОГИЧЕСКИМ ИНСТИТУТОМ ИМ. ЮХАСА ДЬЮЛЫ И ПОТСДАМСКИМ ПЕДАГОГИЧЕСКИМ ИНСТИТУТОМ ИМ. КАРЛА ЛИБКНЕХТА

ТАНЦОШ, Й.—МАДЯР, Л.—МЕЦГЕР, Р.

Результаты обмена студенческими группами заключаются в следующем:

1. В ходе учебной практики студенты имеют возможность ознакомиться со своеобразной флорой и фауной страны, ландшафт, природа и климат которой отличается от ландшафта, природы и климата нашей страны. Кроме этого, они имеют возможность ознакомиться с характерной для определённых областей биотопней.
2. Встречи по обмену опытом со студентами и преподавателями другого вуза способствуют повышению уровня специальных знаний студентов.
3. Они получают возможность ознакомиться с работой предприятий промышленности и сельского хозяйства.
4. В ходе учебной практики студенты знакомятся и с культурной жизнью страны.
5. Выше сказанное свидетельствует о значении ознакомительной производственной практики в укреплении дружбы между двумя народами.

AZ ENERGIÁRÓL

KÖVESDI PÁL

E cikk célja kettős. Először: A. alatt megkísérli egy olyan energiakép megrajzolását, amely figyelembe veszi a közelhatás elvét és a speciális relativitáselmélet idevonatkozó eredményeit, továbbá kifejti az energia és munka, illetőleg az energia és hő kapcsolatát a fizika mai álláspontja szerint. Másodszor: B. alatt röviden rá kíván mutatni arra, hogy az első részben vázoltak hogyan tükröződnek a jelenlegi általános iskolai fizika tankönyvben.

A. Az energia a fizika egyik legáltalánosabb fogalma. Definiálása — mint a legáltalánosabb fogalmaké általában — különösképpen nehéz. A fizikakönyvek, lexikonok szinte mindegyike azt mondja, hogy „az energia munkavégzőképesség”. Ez a definíció azonban a fizika jelenlegi álláspontja szerint hibás, mert *a)* az energia nem képesség, hanem csak képesség mennyiségi jellemzője; *b)* az energia általánosabb fogalom lévén, mint a munka, belőle kell a munkát meghatározni, s nem pedig fordítva — mint az idézett definíció teszi. Az energiának ezt a definícióját tehát — elterjedtsége ellenére — nem tartjuk megfelelőnek. JAVORSZKIJ—DETLAF szerint az energia a mozgás különböző formáinak egységes mértéke [2]. Ez a definíció túl filozofikus, s a természettudományokban nem igen tarthat számot széles körű elterjedésre. Néhány fizikus — köztük FEYMAN Nobel-díjas fizikus is — az energiát az energiamegmaradás oldaláról megközelítve kívánja értelmezni [3]. Ezekhez csatolkozva mi is azt mondjuk, hogy minden testre, illetőleg testek bármely rendszerére megadható egy, a test, illetőleg rendszer állapotára jellemző olyan *extenzív skalár mennyiség, amely* — ha a test, illetőleg rendszer nincs kölcsönhatásban környezetével — *állandó marad*, bármilyen változás is következék be a testben, illetőleg a rendszerben. Ez a „megmaradó” skalármennyiség *az energia*.

Ha a közelhatástól egyelőre eltekintünk, akkor egy test energiájának legáltalánosabb kifejezését a speciális relativitáselmélet — amely tulajdonképpen a klaszikus fizikának a fény sebességét megközelítő sebességekre való általánosítása — adja. E szerint egy test összenergiája

$$E = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} c^2 = m c^2, \quad (1)$$

ahol m_0 a test nyugalmi tömege (vagyis az a tömeg, amelyet abban az inerciarendszerben mérünk, amelyben a test nyugalomban van), v a test sebessége, c pedig a fény vákuumbeli sebessége. Az

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

tömeget relativisztikus tömegnek szokás nevezni. Ha az (1)-et

$$\frac{1}{\sqrt{1-x}} = 1 + \frac{1}{2}x + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4}x^2 + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6}x^3 + \dots \quad (|x| < 1)$$

alapján sorbafejtjük $(x = \frac{v^2}{c^2})$, akkor

$$E = m_0 c^2 + \frac{1}{2} m_0 v^2 + \frac{3}{8} m_0 v^2 \left(\frac{v^2}{c^2}\right) + \frac{15}{48} m_0 v^2 \left(\frac{v^2}{c^2}\right)^2 + \dots = E_0 + K, \quad (2)$$

ahol $E_0 = m_0 c^2$ a test nyugalmi (tömeg-) energiája, és

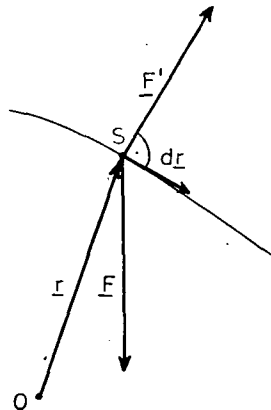
$$K = \frac{1}{2} m_0 v^2 + \frac{3}{8} m_0 v^2 \left(\frac{v^2}{c^2}\right) + \frac{15}{48} m_0 v^2 \left(\frac{v^2}{c^2}\right)^2 + \dots$$

a test relativisztikus kinetikai energiája. Vegyük észre, hogy amennyiben $v \ll c$, akkor $K \approx \frac{1}{2} m_0 v^2$, vagyis a relativisztikus kinetikai energia formulája a jól ismert kinetikai energia formulájába megy át. Ha tehát a közelhatás elvére nem vagyunk tekintettel, akkor (2) alapján egy testnek csupán nyugalmi és mozgási energiája lehet.

Ha a közelhatás elvét is figyelembe vesszük, vagyis tekintettel vagyunk arra, hogy egy test egy vele nem érintkező másik testre csak valamilyen mező közvetítésével hathat, akkor fel kell tennünk, hogy minden testhez — mint egészhez — elválaszthatatlanul egy (esetleg több „komponensből” álló) konzervatív mező is kapcsolódik. Ez esetben a test eddig megismert energiáihoz még ennek a mezőnek E_m energiája is hozzászámítódik, vagyis a mezőjével együtt tekintett test E összenergiája:

$$E = E_0 + K + E_m.$$

(A következőkben ettől, a test körüli — E_m energiájú — külső mezőtől megkülönböztetjük a test mezőjének a test belsejében levő részét, a belső mezőt, amelynek $E_{o,m}$ energiáját a test nyugalmi energiája részeként tekintjük. A testhez tartozó, való-



1. ábra. F , ill. F' a testre ható szabad-, ill. kényszererők eredője

jában oszthatatlan mezőnek külső és belső mezőre való szétbontását nemcsak a két mező „szerkezetének” és „koncentrátságának” eltérő jellege indokolja, hanem az is, hogy a testek makroszkopikus kölcsönhatásaiban igen sokszor csak a külső mező változását szükséges figyelembe vennünk.)

Végezzen egy tömegpontnak tekinthető test sűrűlódás nélkül haladó kényszermozgást $v \ll c$ sebességgel. A test S tömegközéppontjának pályáját, S -nek a t időpillanatbeli helyét, és dt idő alatti dr elmozdulását, valamint a tömegközéppontban a t időpillanatban támadó erővektorokat az 1. ábra mutatja. Mozgás közben a test nyugalmi energiája és mezőenergiája ne változzék, vagyis $E_0 + E_m = \text{konst.}$ Ekkor a test összenergiája: $E = K \approx \frac{1}{2} m_0 v^2$. Számítsuk ki a test kinetikus energiájának olyan rövid dt idő alatti megváltozását, amely alatt

a) az S ds útja jó közelítéssel egyenlő a dr elmozdulásvektor abszolút értékével, vagyis $ds \approx |dr|$;

b) az S útja jó közelítéssel egyenletes: $ds \approx v dt$, illetőleg $dr \approx v dt$.

Ekkor

$$dE = dK = d\left(\frac{1}{2} m_0 v^2\right) = m_0 v \cdot dv \quad (3)$$

Az anyagi pont $p = m_0 v$ lendületéből kapott $dp = m_0 dv$ kifejezést (3)-ba helyettesítve

$$\begin{aligned} dK &= dp \cdot v = \frac{dp}{dt} \cdot v dt = (\mathbf{F} + \mathbf{F}') \cdot d\mathbf{r} = \\ &= (\mathbf{F} \cdot d\mathbf{r} = F ds \cos(\mathbf{F}, d\mathbf{r}) = F_s ds) = dW \end{aligned} \quad (4)$$

összefüggésre jutunk, ahol a tömegponton támadó összes erők eredőjének $d\mathbf{r}$ -rel való pontszorzatát az eredő erő ds úton végzett dW munkájaként definiáljuk. Ezt figyelembe véve (4) fizikai tartalma: egy test (anyagi pont) kinetikai energiájának megváltozása mindig munkavégzéssel kapcsolatos. Az energia megváltozását az anyagi ponton támadó erők eredőjének munkája adja. *A munka tehát az anyagi pont kinetikai energiájának megváltozását méri.*

Tekintsük ezek után egymással kölcsönhatásban levő anyagi pontnak tekinthető testek rendszerét. A rendszer tagjait alkotó testek között a kölcsönhatást, a közelhatás elvének megfelelően, a testekhez kapcsolódó mező létesíti. A rendszer bármely konfigurációjához (elrendeződéséhez) definiálható egy energia, az ún. *kölcsönhatási energia*. *Ez azt a mezőenergia-változást jelenti, amely a rendszernek egy önkényesen választott kiindulási konfigurációjából az adott konfigurációba történő kváziszztatikus átmeneténél következik be.*

Az elmondottakat matematikailag először két tömegpontból álló konzervatív rendszerre írjuk fel. A rendszer kezdeti konfigurációjában a két tömeg egymástól nagy („végtelen”) távolságban van. Egymásra kifejtett hatásuk ekkor gyakorlatilag zérus. Tegyük fel továbbá, hogy ebben a konfigurációban mindkét tömegpont nyugszik, vagyis $K_1 = K_2 = 0$. Ez esetben a rendszer összenergiája

$$E = E_{0,1} + E_{0,2} + E_{m,\infty}$$

Menjen át a rendszer az induló konfigurációból kváziszztatikusan egy I-gyel jelzett konfigurációba úgy, hogy közben a testek nyugalmi energiája ne változzék. Ebben az elrendeződésben

$$E_I = E_{0,1} + E_{0,2} + E_{m,1}$$

A bekövetkezett energiaváltozás, amely teljes egészében a konfiguráció-változás miatt bekövetkező mezőenergia változás, definíció szerint a rendszer I. konfigurációjához tartozó U_I kölcsönhatási energia (a kiindulási, vagy viszonyítási konfigurációra vonatkoztatva):

$$U_I = E_{m,1} - E_{m,\infty} \quad (5)$$

A definícióból következik, hogy *egy rendszernek a viszonyítási konfigurációra vonatkoztatott kölcsönhatási energiája mindig zérus.*

Ha a kiindulási elrendeződésből rendszerünk egy, a I-től különböző, II-vel jelzett konfigurációba kerül, akkor

$$U_{II} = E_{m,II} - E_{m,\infty} \quad (6)$$

(5)- és (6)-ból

$$U_{II} - U_I = E_{m,II} - E_{m,1}$$

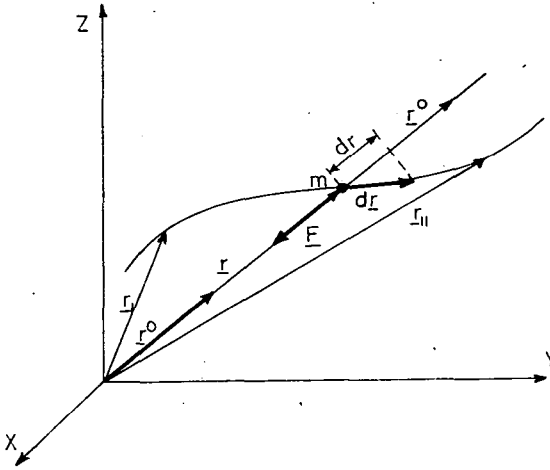
vagyis *a két konfigurációhoz tartozó kölcsönhatási energia különbsége egyenlő az egyik konfigurációból a másikba történő átmenetnél bekövetkező mezőenergia változással.* A mezőenergiát azonban általában nem tudjuk meghatározni, s így a mező energiaváltozását is csak a meghatározható kölcsönhatási energiák különbségéből számíthatjuk ki.

Minden, amit két tömegpontra elmondottunk, tetszés szerinti számú tömegpontra is általánosítható, hiszen a több tömegpontból álló rendszer bármely konfigurációját — gondolatban — lépésenként hozhatjuk létre: a kiindulási konfigurációból először az 1., majd a 2., azt követően a 3. s. i. t. tömegpontot mozgatjuk az I. konfigurációban meghatározott helyére. Minden egyes részecske elmozdulásánál változik a mezőenergia, és ezen mezőenergia-változások algebrai összege adja a kérdéses konfigurációnak a kiindulási konfigurációhoz viszonyított kölcsönhatási energiáját.

A kölcsönhatási energia — mint az igen könnyen belátható — csak *egy additív állandó erejéig meghatározott.* Továbbá az is természetes, hogy *ennek az energiafogalomnak* — mint erre már utaltunk — *csak akkor van értelme, ha kölcsönhatást létesítő mező konzervatív,* vagyis a konfigurációk kialakítása közben bekövetkező mezőenergia-változások függetlenek attól az úttól, amelyben az anyagi pont a kiindulási helyről a végpontba kerül. A továbbiakban is csak konzervatív mezőkkel fogunk foglalkozni.

A következőkben — példaként — számítsuk ki a Földből, egy próbatestből és a köztük kölcsönhatást létesítő gravitációs mezőből álló rendszer kölcsönhatási energiáját. Ha M , ill. m jelenti a Föld, ill. próbatest tömegét, akkor $M \gg m$ miatt feltehetjük, hogy egyrészt a próbatest gravitációs mezője a Föld gravitációs mezőjéhez képest elhanyagolható, másrészt pedig a Föld a próbatest elmozdításakor nem változtatja meg a helyét.

Feladatunk megoldása érdekében a nyugvónak gondolt Föld M tömegű tömegközéppontjához rögzítsük egy derékszögű Descartes-féle koordináta-rendszer origóját. (2. ábra.) A m tömegű próbatest legyen M -től r_I távolságban (I. konfiguráció). Kerüljön m kvázisztatikus módon az r_{II} helyvektor által jellemzett pontba (II. konfiguráció). A konfiguráció-változás miatt bekövetkező kölcsönhatási energiaváltozás erőhatás és elmozdulás közben következett be, vagyis értékét a külső erő



2. ábra

munkája adja. Kváziszztatikus folyamatban ez az erő minden pillanatban a Föld gravitációs mezője által a m tömegű testre kifejtett erőhatás -1 -szerese. A Föld gravitációs mezője az r helyvektorú pontban m -re

$$\underline{F} = \underline{G}m = -f \frac{M}{r^2} m \underline{r}^0$$

erőt gyakorol, ahol $\underline{G} = -f \frac{M}{r^2} \underline{r}^0$ a gravitációs térerősség az r végpontjában (\underline{r}^0 az r irányába mutató egységvektor). A külső erő munkája dr elemi elmozdulás esetén.

$$dW = f \frac{Mm}{r^2} \underline{r}^0 \cdot d\underline{r} = f \frac{Mm}{r^2} dr.$$

Az r_1 által jellemzett pontból az r_{II} által jellemzett pontba való elmozdulás közben végzett munka

$$W_{II,I} = \int_{r_1}^{r_{II}} f \frac{Mm}{r^2} dr = -f \frac{Mm}{r_{II}} + f \frac{Mm}{r_I} = U_{II} - U_I.$$

Ebből általában

$$U(r) = -f \frac{Mm}{r}, \tag{7}$$

vagyis a kölcsönhatási energiája a tekintett Föld-gravitációs mező-próbatest rendszernek negatív értékeket felvéve növekszik, ha a Föld tömegközéppontja és a próbatest közötti távolság nagyobb lesz. A kölcsönhatási energia maximumát akkor éri el, amikor m -nek M -től mért távolsága igen nagy („végtelen”). Értéke ekkor zérus. Ehhez az energiaértékhez tartozó konfiguráció a rendszer kölcsönhatási energiájának „természetes” viszonyítási konfigurációja.

Azon tény miatt, hogy a kölcsönhatási energia csak egy additív állandó erejéig meghatározott mennyiség, a kölcsönhatási energia zéruspontját bárhol felvehetjük. Ez más szavakkal: a viszonyítási elrendeződés bármilyen konfiguráció lehet. A tárgyalt rendszernél — a negatív energiaértékeket elkerülendő — szokás a kölcsönhatási energia zéruspontjául a Föld felszínét választani. E célból (7)-hez az $f \frac{Mm}{R}$ állandót adjuk (R a Föld sugara), s az így kapott

$$U'(r) = -f \frac{Mm}{r} + f \frac{Mm}{R}$$

kölcsönhatási energia zéruspontja a Föld felszínén van:

$$U'(R) = 0.$$

Számítsuk ki az $U'(R+h)$ értékét, ha $h \ll R$.

$$U'(R+h) = -f \frac{Mm}{R+h} + f \frac{Mm}{R} = fMm \frac{-R+R+h}{(R+h)R} \approx \frac{fM}{R^2} mh = mgh, \quad (8)$$

mert $\frac{fM}{R^2} = g$, a nehézségi gyorsulás.

Mint (7) és (8) mutatja, a Föld-gravitációs mező-próbatest rendszer kölcsönhatási energiája formailag a „ m tömegű test (gravitációs) helyzeti energiájá”-val egyenlő. A megegyezés nem véletlen, mert ha a gravitációs helyzeti energiát helyesen értelmezzük, akkor az a kölcsönhatási energia egy speciális eseteként tekinthető. $m \ll M$ miatt ugyanis M és m konfigurációját meghatározó r változása csupán m helyének változásától függ, vagyis a kölcsönhatási energia csak m M -hez viszonyított helyzetének a függvénye. Ha tehát a „ m helyzeti energiája” kifejezésen a tekintett rendszernek a próbatest helyzete által meghatározott energiáját értjük, akkor ez a helyzeti energia két tömegpont és a közös gravitációs mező alkotta rendszer kölcsönhatási energiája a $m \ll M$ speciális esetre. Ha viszont a „ m helyzeti energiája” kifejezésen azt értjük, amit e kifejezés egyébként sugall is, nevezetesen azt, hogy az energia „birtokosa” a test, akkor elvileg hibázunk. A tudományban, de a gyakorlatban is fontos követelmény, hogy a bevezetett elnevezések, sztereotíp kifejezések lényegre mutatóak, s ne félrevezetőek legyenek. Ezért a „helyzeti (potenciális) energia” elnevezés helyett célszerűbbnek látszik a kölcsönható partnerekre, s így a kérdéses energiának lényegére utaló kölcsönhatási energia elnevezés használata nemcsak a gravitációs, hanem minden más helyzeti energia helyett is.

A kölcsönhatási energia vázolt általános bevezetése nemcsak azt teszi világossá, hogy ez az energia egy rendszert jellemez, hanem — szemben a helyzeti energia eddigi szokásos bevezetéseivel — a közelhatás elvére épül azzal, hogy a testek között kölcsönhatást létesítő mezőt is a rendszer tagjai közé számítja. Annak megmutatásával pedig, hogy a konfigurációhoz kötött energiaváltozás tulajdonképpen a mező energiaváltozása, a kérdéses fizikai jelenség mélyebb lényegébe enged szemléletes bepillantást.

Térjünk ezek után a testek belső energiájának a tárgyalására. Egy test belső energiáján a test azon energiáját értjük, amely kizárólag a test belső állapotától függ. A relativitáselmélet szerint a test nyugalmi energiája kizárólag a belső állapot függvénye, következésképp a test nyugalmi energiája és a test belső energiája azonos fogal-

mak. Mi a következőkben a belső energia elnevezést fogjuk használni a nyugalmi energia helyett.

Egy test belső energiája az őt alkotó részecskék nyugalmi energiájának és rendezetlen mozgásuk („hőmozgás”) mozgási energiáinak összegéből, valamint a testet alkotó részecskék közötti kölcsönhatást létesítő mező energiájából tevődik össze. Ha az i -ik részecske nyugalmi energiáját $E_0^{(i)}$ -vel, a részecskék hőmozgása kinetikai energiájának összegét K_0 -lal, a részecskék közötti kölcsönhatást létesítő mező energiáját $E_{0,m}$ -mel jelöljük, akkor

$$E_0 = m_0 c^2 = \sum_{i=1}^N E_0^{(i)} + K_0 + E_{0,m}, \quad (9)$$

ahol m_0 a test nyugalmi tömege, N a testet alkotó részecskék száma.

A test belső energiája szoros kapcsolatban van a test tömegével. Ha ugyanis a (9) egyenletet c^2 -tel, vagyis a fény terjedési sebességének négyzetével osztjuk, és figyelembe vesszük, hogy $\frac{E_0^{(i)}}{c^2} = m_0^{(i)}$ (az i -ik részecske nyugalmi tömege), akkor

$$m_0 = \sum_{i=1}^N m_0^{(i)} + \frac{1}{c^2} (K_0 + E_{0,m}). \quad (10)$$

Vegyük észre, hogy $m_0 \neq \sum_{i=1}^N m_0^{(i)}$.

A test belső energiája változásának fontosabb esetei az alábbiak lehetnek.

a) *A nyugalomban levő testen munkavégzés történik.* Ha ennek eredményeképpen a test deformálódik, akkor a részecskék egymáshoz viszonyított helyzetének változása miatt E_0 az $E_{0,m}$ értékének változása miatt változik. Ha a munka súrlódási munka, akkor — a halmazállapot-változás eseteit leszámítva — a test hőmérsékletének emelkedése a test részecskéi átlagos kinetikai energiájának növekedését jelzi, s így E_0 növekedését K_0 növekedése okozza. Ha a súrlódási munka halmazállapot-változást eredményez, akkor a belső energia megváltozása a test részecske szerkezetében bekövetkező változással járó mezőenergia-változás következménye. Mindezen esetekben a végzett munka egyenlő a belső energia növekedésével, vagyis ezt a munkát a belső energia változása mértékeként tekinthetjük. E_0 ezen változásaihoz kapcsolódó tömegváltozás mérhetetlenül kicsi.

b) *A test termikus kölcsönhatásban vesz részt.* Ekkor vagy a test hőmérsékletének változása, vagy a halmazállapot-változás jelzi a belső energia változását, amely az első esetben K_0 , a másodikban $E_{0,m}$ változásának következménye, mint azt már a) alatt láttuk. *A termikus kölcsönhatás közben fellépő belső energiaváltozás a hőmennyiség.* A termikus kölcsönhatásnál bekövetkező tömegváltozás is sokkal kisebb annál, mint amit jelenlegi mérőeszközeinkkel ki tudunk mutatni.

c) *A testben kémiai reakció játszódik le.* A kémiai reakcióban vagy az anyag részecskéinek szétesése, vagy egyszerűbb részecskéknek összeépülése játszódik le. Mindkét folyamatban $E_{0,m}$ változása miatt változik E_0 . Kémiai reakciónál $E_{0,m}$ megváltozását minden esetben a részecskék kinetikai energiájának, esetleg még a részecskék mozgása természetének megváltozása követi. A kémiai reakciók tehát minden esetben hőmérséklet-változással és gyakran halmazállapot-változással kapcsolatosak, és éppen ezekből a változásokból kaphatunk felvilágosítást a mező energiája változásának nagyságára. A mező energiájának, ill. a test belső energiájának a kémiai reakciók során bekövetkező megváltozását a kémiában gyakran önálló

energiafajtának tekintik és kémiai energiának nevezik. A kémiai energiával kapcsolatos tömegváltozás sem mutatható ki jelenlegi mérőeszközeinkkel.

d) *Magreakciók játszódnak le a testben.* Ilyenkor a test belső energiája elsődlegesen a részecskék nyugalmi energiájának változása miatt változik. Ezt a nagymértékű energiaváltozást a test hőmérsékletének, halmazállapotának megváltozása, igen sokszor a test részecskékre való szétesése, sőt a részecskék természetének megváltozása jelzi. Ezzel a nagymértékű belsőenergia-változással kapcsolatos tömegváltozás mérhető, és éppen ennek a tömegváltozásnak megméréssel tudjuk a belső energia megváltozását meghatározni.

Makroszkopikus testek rendszerének teljes energiája a rendszer valamilyen konfigurációjában

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_b + K + \mathcal{E}_m,$$

ahol \mathcal{E}_b a rendszert alkotó testek belső, K pedig a kinetikai energiáinak összege, \mathcal{E}_m a rendszer adott konfigurációjához tartozó mezőenergia. \mathcal{E} összenergia a tapasztalat szerint a rendszernek a környezettel való többféle kölcsönhatása eredményeképpen megváltozhat. Ha az egyes kölcsönhatásokhoz tartozó elemi (differenciális) energiaváltozásokat $D_i \mathcal{E}$ -vel jelöljük, akkor a rendszer teljes energiájának $d\mathcal{E}$ megváltozását

$$d\mathcal{E} = \sum_{i=1}^n D_i \mathcal{E}$$

adja. (Ha pl. csak mechanikai és termikus kölcsönhatás van a rendszer és környezete között, akkor

$$d\mathcal{E} = DL + DQ,$$

ahol DL a munkával, DQ a hővel mért energiaváltozást jelenti.) Amennyiben a rendszer zárt, vagyis környezetével semmiféle kölcsönhatásban sincsen, akkor

$$d\mathcal{E} = 0,$$

vagyis *zárt rendszer energiája állandó. Ez az energia megmaradásának tétele.* E tétel nem zárja ki a zárt rendszerben az energiaváltozásokat, csupán azt mondja, hogy ezeknél az energiaváltozások algebrai összege zérus. Ha a zárt rendszerben csak olyan változások jönnek létre, amelyek során csak a rendszer konfigurációja és a rendszer tagjainak kinetikai energiája változik, akkor

$$(d\mathcal{E} =) dK + d\mathcal{E}_m = dK + dU = 0$$

miatt

$$dK = -dU. \quad (11)$$

A változás egyenletes voltát feltételezve (11) a következő alakba írható:

$$K_{II} - K_I = -(U_{II} - U_I),$$

illetőleg

$$K_{II} + U_{II} = K_I + U_I. \quad (12)$$

(11) és (12) azt mondja, hogy amennyiben a *zárt konzervatív rendszerben* csak a rendszer konfigurációját és a rendszer tagjainak kinetikai energiáját érintő változások

mennek végbe, akkor ezeknél a változásoknál a *kinetikai és a kölcsönhatási energia összege változatlan marad*. A kinetikai energiák és a kölcsönhatási energia összegét a rendszer mechanikai energiájának nevezzük. Így (11), ill. (12) a *mechanikai energia megmaradási tételét* fejezi ki.

A konzervatív zárt rendszerekre kimondott mechanikai energia megmaradási tétel idealizáció, mert feltételezi, hogy a rendszer tagjai súrlódás nélkül végzik mozgásukat. Ha a rendszerben a tagok elmozdulása súrlódva történik, akkor a rendszer nem konzervatív többé, s a mechanikai energia imént definiált törvénye nem érvényes rá. Ilyen esetben a következő, korrigált összefüggés írható fel a rendszerre:

$$K_1 + U_1 = K_1 + U_1 + W_s,$$

ahol W_s a súrlódási munkát jelenti.

B. Az új általános iskolai tanterv alapján készült 6. osztályos fizika tankönyv, amelynek egész anyaga a kölcsönhatás és az energia — mint két csomópont — köré tömörül, az energiával kapcsolatban az itt elmondottaknak a 12—13 éves tanulók szintjére leegyszerűsített lényegét adja. A tanulók mindenek előtt egy olyan általános energiafogalommal ismerkednek meg, amely részben a többi természettudomány számára jól használható, részben pedig tartalmát tekintve az általános iskolára épülő iskolák mindegyikében, de az önművelés során is nehézség és törés nélkül bővíthető és mélyíthető. Ezt az energiafogalmat a tankönyv nem definícióba sűrítve, hanem tartalmának több egymásra épülő tanórán történő kifejtésével adja meg. Így a tanulók — a fogalmat megismertető 4—5 tanóra után — az energiáról a következőket tudják: „*A testeknek és a mezőknek van olyan képessége, hogy kölcsönhatás közben más test hőmérsékletét emelhetik, sebességét növelhetik, feszítettségét fokozhatják, esetleg másképpen változtathatják meg állapotát. A testeknek, mezőknek ezt a képességét az energiával jellemezzük. — Kölcsönhatás közben mindkét résztvevő állapota, s így energiája is változik. Az egyik résztvevő energiája csökken, a másiké nő.*” [8]. A tankönyv idézett szövegével kapcsolatban két dologra érdemes figyelni. A szöveg az energiát nem a testek, mezők képességeként, hanem egy test vagy mező képessége mennyiségi jellemzőjeként kezeli. Vegyük továbbá észre, hogy a szöveg utolsó mondata nem az energiamegmaradás törvényét fogalmazza meg (hiányzik u. is belőle az energianövekedés — energiacsökkenés egyenlősége), hanem csupán a kísérletek alapján megfigyelteket rögzíti. Az energiamegmaradás törvényének kimondására a tanítás során később, a belső energia megismerése után kerül sor, amikor is a törvény a belső energiaváltozások egy részére kísérletileg igazolhatóvá válik.

Ebben a 4—5 órás tananyagrészen ismerkednek meg a tanulók a legfontosabb energiafajtákkal, így a mozgási, rugalmas, kémiai és belső energiával, valamint a mező energiája, illetőleg energiaváltozása fogalmával. A kölcsönhatási energiát az általános iskolában nem tanítjuk. Erre csak az általános iskolára épülő felsőbb iskolákban kerül sor.

Az energia általános fogalmának kialakítása után kerül bevezetésre a munka fogalma, mint az erőhatás- és elmozdulással járó kölcsönhatásoknál bekövetkező energiaváltozás nagyságát megadó mennyiség.

A belső energia fogalmának — az életkori sajátosságok által megszabott keretek között — viszonylag pontos kialakítását teszi lehetővé a kémiai anyag korpuszkuláris felépítettségének a tanítása. Ennek ismeretében a tanulók a belső energiáról a következőket tudják: „*A szilárd testek és a folyadékok belső energiája részecskéik rezgésével kapcsolatos. Minél nagyobb tágassággal rezegnek egy adott test részecskéi, annál nagyobb a test belső energiája. — A gázok belső energiája annál nagyobb, minél nagyobb a részecskék mozgási energiáinak összege.*” [8].

A belső energia változtatási módjai közül a tananyagban a sűrűdési munkával történő belsőenergia-növelés és a termikus kölcsönhatás révén bekövetkező belsőenergia-változás szerepel. Amikor pedig ez után megfogalmazódik a tapasztalat: „A belső energia munkavégzéssel és termikus kölcsönhatással is megváltoztatható” [8], akkor tulajdonképpen a termodinamika első főtételét fogalmaztuk meg. E részben vezeti be a tankönyv a hőmennyiség fogalmát, amelyet a belső energia termikus kölcsönhatás közben bekövetkező változásaként definiál.

Amint erre már korábban utaltunk, a kalorimetriás mérések eredményeinek általánosítása alapján kerül első ízben megfogalmazásra az energiamegmaradás törvénye, mégpedig a következő formában: „Amennyivel csökken egy kölcsönhatás közben az egyik résztvevő energiája, annyival nő a másiké.” [8].

Úgy gondolom, hogy az elmondottak eléggé igazolják, hogy az új 6. osztályos fizika tankönyv az energia bevezetése során messzemenően igyekezett érvényesíteni a tudományosság elvét.

IRODALOM

- [1] B. M. YAVORSKY—A. A. PINSKY: Fundamentals of Physics, MIR Publishers, Moscow, 1975.
- [2] B. M. JAVORSKI—A. A. DETLAF: Fizikai Zsebkönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.
- [3] FEYMAN: Mai fizika 1. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1969.
- [4] Brockhaus ABC Physik. VEB F. A. Brockhaus Verlag, Leipzig, 1973.
- [5] Modern fizikai kisenciklopédia. Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 1971.
- [6] BOR P.—HALÁSZ T.—KÖVESDI P.: Az energia és a munka fogalmának kialakítása a 6. osztályos új fizika tankönyvben. A Fizika Tanítása, 4., 1977.
- [7] Tanári kézikönyv a fizika 6. osztályos tanításához. OPI Pedagógus Továbbképzés Könyvtára, Budapest, 1978.
- [8] Fizika 6. Munkakönyv. Tankönyvkiadó, Budapest.

ÜBER DIE ENERGIE

PÁL KÖVESDI

Im ersten Teil der Studie stellt der Verfasser einen Energiebegriff auf, der dem Prinzip der Nahwirkung und den Ergebnissen der speziellen Relativitätstheorie entspricht; er erläutert ferner die Beziehung von Energie und Arbeit bzw. Energie und Wärme nach dem heutigen Standpunkte der Physik.

Im zweiten Teil wird kurz darauf hingewiesen, wie die im ersten Teil umrissenen Feststellungen sich im gegenwärtigen Physik-Lehrbuch der Grundschule widerspiegeln.

ОБ ЭНЕРГИИ

ПАЛ КӨВЕЩИ

В первой части работы автор выдвигает такое понятие энергии, которое соответствует принципу близкодействия и результатам специальной теории относительности. Далее рассматривается связь работы и энергии, энергии и тепла согласно современной точке зрения физики. Во второй части работы кратко указывается на то, каким образом рассмотренные в первой части явления получают отражение в учебниках физики, составленных для общеобразовательных школ.

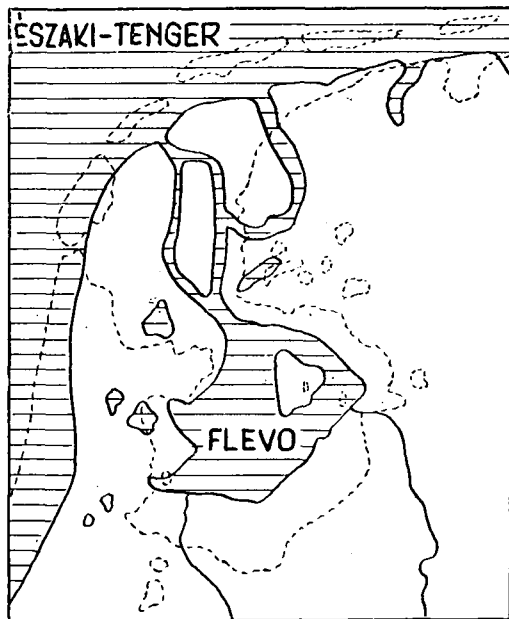
MÉLYFÖLDEK HASZNOSÍTÁSA HOLLANDIÁBAN (IJSEL-TÓ)

MOHOLI KÁROLY

A holland nép évszázados harca a természet erőivel szemben általában ismert téma. A tervszerű területhasznosítás mai problémái azonban számunkra is érdekesek. Dolgozatomban elsősorban az Ijssel-tó jelenkori és közel távlati vízműépítési, általános telepítési és mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeivel foglalkozom.

A történelem folyamán a tengervíz visszaszorítása elleni küzdelem nagyon változatos eredményeket hozott. Olykor a szárazföld növekedett a tenger rovására, máskor a víz nyomult mélyen a partvonal mögé. Így a természeti erőkkal való állandó küzdelemben a föld hol a parthoz, máskor a tengerhez tartozott.

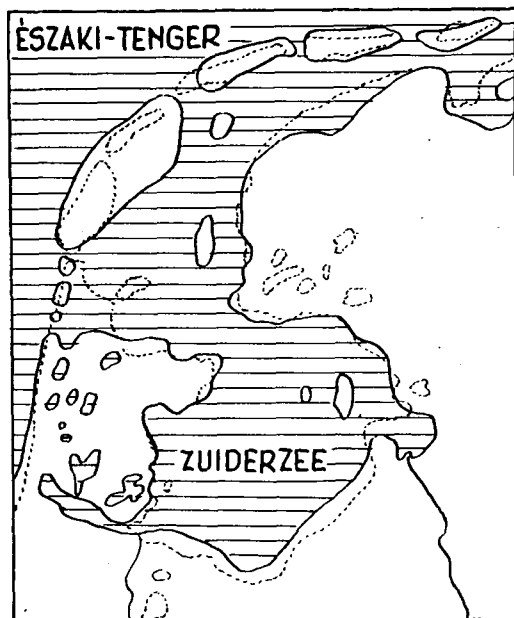
A római korban területünk középső részét Flevo víztükrre foglalta el, amely északon csak keskeny kapcsolatban volt az Északi-tengerrel. A mai Ijssel-tó déli része viszont ekkor szárazföld volt, sőt az archeológiai leletek bizonyosága szerint időszámításunk előtt évezredekken át lakott volt (1. ábra). Ebben az időben a későbbi Watt-tengert és Ijssel-tó északi fele nagy részét iszapos laza talaj fedte.



1. ábra. Észak-Hollandia a római időszakban

A középkorban a tenger a gyenge partvonalat áttörte. Következésképpen a Flevo-tó jelentékenyen megnövekedett, és új elnevezést „Almere (nagy tó)” kapott.

A XI., XIII. században a fokozódó tengeri transzgresszió és gyakori árhullámok következtében a dűnesorok átszakadtak és az eddigi beltó széles kapcsolatba került a Watt-tengerrel (2. ábra).



2. ábra. Észak-Hollandia a kései középkorban

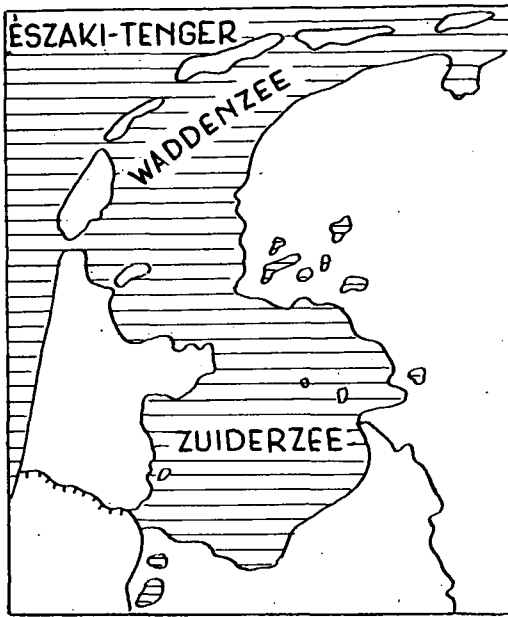
A XIII. századtól állandó küzdelmet folytattak a tenger által elöntött területek visszahódítására. Eredményeként főként az Ijssel-tótól nyugatra fekvő kisebb tavakat sikerült kiszáritani és termővé tenni. Az Ijssel-tó átfogó rendezésére azonban — annak ellenére, hogy sok gondos terv készült —, nem került sor (3. ábra).

1886-ban alakult meg az Ijssel-tó kiszáritását tervező társaság. Ennek keretében döntő szerepet töltött be C. LELY mérnök (1854—1929). Nevéhez fűződik annak a tervnek elkészítése (1891), amely a XX. századi gátrendszer megvalósításának alapját képezte (4. ábra).

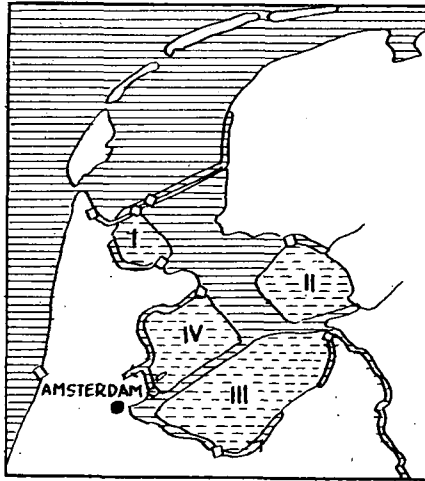
Időközben a hollandok nagyszerű eredményeket értek el a belső vízfelületek kiszáritásában. Ezek közül legnevezetesebb (1852-ben) az Amsterdam és Leiden között fekvő Haarlemi-tó víztelenítése, valamint a Rotterdamtól északkeletre legmélyebben (–6,6 m) elterülő vízfelület polderesítése volt.

Lely abból az elgondolásból indult ki, hogy a kiszáritást a legsekélyebb és legtermékenyebb részen kell elkezdni és a polderesített területek között belső víziutat kell biztosítani. A kiszáritást megelőző első feladatnak az Ijssel-tó és a Watt-tenger közötti zárógát megépítését tekintette. A magas költségek, majd a közbejött I. világháború következtében azonban a tervek megvalósítására évtizedekig nem került sor.

Az Ijssel-tó XX. századi polderesítésének kísérleti munkái a húszas években kezdődtek. Első lépésként Észak-Hollandiában Andijk község mellett egy 40 hektár



3. ábra. Észak-Hollandia a XIX. század végén



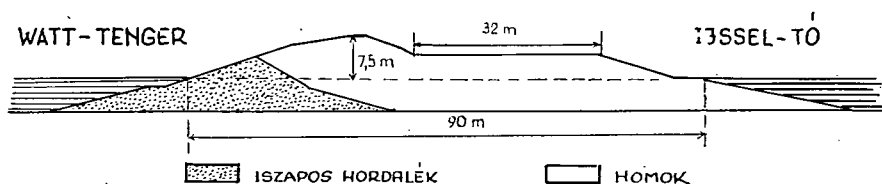
4. ábra. Lely terve 1891-ben

kiterjedésű területet száritottak ki. A polderen széles körű kísérleti kutató munkát végeztek, a későbbi területhasznosítási feltételek megismeréséhez. Vizsgálatok folytak a kiszáritásra, a talaj süllyedésére, a víztelenítésre, a sótalánításra, a talaj művelhetőségére, valamint a legjobban természetű kultúrnövények kiválasztására. A terület betelepítésével kapcsolatban vizsgálatok folytak a gazdálkodási rendszer megállapítására, a parcellázásra, a nyerhető ivóvíz minőségére st.

Az itt nyert tapasztalatok feldolgozása után 1927-ben kezdődött meg a nagyobb arányú tervszerű polderesítés, miután a Friz szigetek déli tagját Wieringen szigetét 2,5 km-es gáttal már korábban a szárazfölddel összekötötték. Az új gát Észak-Hollandiát a sziget ÉK. felével kapcsolja össze. Az elgátolt 20 ezer hektárnyi területről két merítőmű a vizet 6,5 hónap alatt távolította el. (1945-ben a víztelenítést meg kellett ismételni, mert a háború befejezése előtt a visszavonuló német egységek a gátat felrobbantották.)

1932-ben zárult az Ijssel-tavat a tengertől elzáró gátrendszer utolsó szakasza. A 28 km hosszú gátat ma is nagyszerű vízműépítési eredményként tartják számon. Záróhelyét emlékmű és kilátótorony őrzi az utókor számára.

A töltéskoronára 32 m széles autópálya épült (5. ábra). Végpontjainál a hajózás számára átkelőhelyek, Wieringennél és a Friez-pártok közelében víztelenítők és kamrazsilipek vannak. Ezek biztosítják az Ijssel-tóban összegyűlő felesleges csapadék-víz tengerbe vezetését.



5. ábra. Az Ijssel-tó zárógát metszete

A tengert elzáró gát kiépítése lehetővé tette az Ijssel-tó hasznosítási tervének fokozatos megvalósítását. Így a korábbi tapasztalatok felhasználásával 1937-ben kezdődött az Ijssel-tó Ék. felének az ún. „Nordostpolder”-nak a kiszáritása. A 4,5 m tengerszint alatti fekvésű 48 ezer ha kiterjedésű mélyföld gátakkal való elzárása és víztelenítése 1942-ben fejeződött be, de a további munkálatokat a háborús események félbeszakították (6. ábra).

Az újabb területnyerés „Kelet-Flevoland” kiszáritása 1950-ben kezdődött és 1957-ben fejeződött be. A már korábban víztelenített két terület hasznosítási tapasztalatainak felhasználása mellett is, nehéz feladatot jelentett a nagyobb térszíni különbségek és a kialakuló új talajvízszintek szabályozása.

Az egykori szárazföld és az új kultúrterületek között egy sokoldalúan használható belső hajóutat, üdülésre, vízisportokra felhasználható perem-tórendszert alakítottak ki (7. ábra).

1959—68 között fejeződött be Dél-Flevoland víztelenítése és polderesítése. A kiépítést úgy végezték, hogy Kelet- és Dél-Flevoland egy vízgazdálkodási egységet alkosson, és a polderterület víztelenítését 4 vízmű végzi.

Az egész terület tervszerű kihasználásában az „Ijsselmű Szolgálat”, mint a víztelenítés és fenntartás felelőse tevékenykedik.

Az Állami Szolgálat gondoskodik a felszerelésekről, a betelepítésről, és a továbbfejlesztésről. A két szerv viszont egységesen a Közlekedési Minisztérium felügyelete alá tartozik.

A vízmentesített területek kultúrterületté alakítása

A kiszáritást követően a termővé tételhez még több évi műszaki beavatkozásra volt szükség. Ez a munka a körgát kiépülése után még a vízborította polderen kezdődött meg. Úszókotrók a víz alatt álló területen ásták ki a vízművekbe torkolló fő-

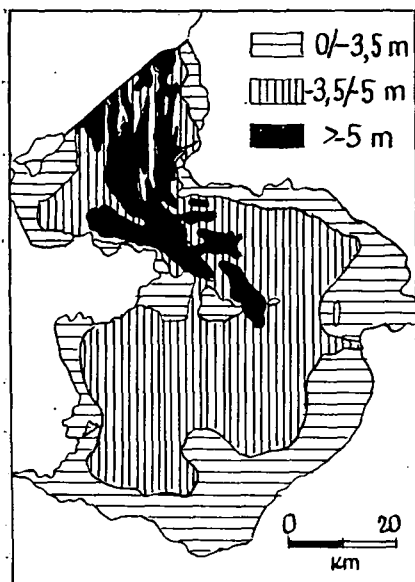


6. ábra. Az Ijssel-tó mélységi szintjei

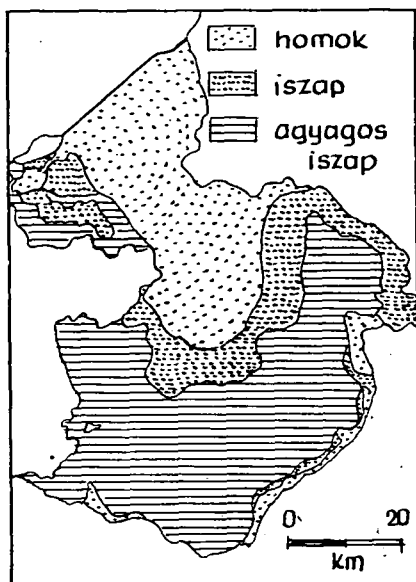
csatornákat. Ezek látják el a gazdasági hasznosítás folyamán a polderek szárazon tartását.

Miután a talaj szárazzá vált, repülőgépről nádat vetettek, ami segítette a talaj gyorsabb megkötését. Ez egyben elősegítette a szél által oda szállított magvaktól való gyomtalanítást is. Amint a talaj néhány év után megállapodott, a nádat learatták vagy felégették (8. ábra).

A rendszeres víztelenítéshez zsilipek, szivattyúházak épültek. Amint a talaj eléggé kiszáradt, kedvezőbb szerkezeti tulajdonságokat vett fel, megkezdődött az alagsövezés. Ehhez korábban porózios cserépanyagot, ma perforált műanyagot használnak. Az alagsövezést követi az utak, hidak, majorok és falvak kiépítése.



7. ábra. Az Ijssel-tó hasznosítási tervének megvalósítása



8. ábra. Talajviszonyok az Ijssel-tó területén

A mezőgazdasági hasznosítást az első öt évben az állam végzi. Ezután következik a terület paraszti kézbe való átengedése. Ennek formája a haszonbérlet vagy örök bérlet. Az új területek hasznosítására általában sokan pályáznak annak ellenére, hogy a kiválasztás szempontjai sokat változtak.

A Wieringen-polderen azok jutottak földhöz, akik közvetlenül mezőgazdálkodással foglalkoztak és vállalkoztak a tőkés szövetkezeti gazdálkodásra. A későbbi polder hasznosításokban előtérbe került a nagyobb arányú tagosítás, a fokozott specializáció, a települések helyének kijelölése, lehetőség a továbbfejlesztésre, az útépitésre stb.

A vízgazdálkodás következményei

Az IJssel-tavat határoló zárógátak általában ellenállnak a tenger pusztító hatásának. Még az 1953-ban bekövetkezett vihardagály sem bontotta meg, csupán a gáton átcsapott nagymennyiségű víz okozott jelentős károkat. Ezzel szemben DNy-Hollandiában a vihardagály elmosva a parti védővonalat tört be a polderekbe.

A gáton belül megmaradt vízkészleteknek nagy jelentősége van a mezőgazdasági termelésre és az ivóvízellátásra. Ismeretes azonban, hogy Ny- és D-Hollandiában a gátak mentén a tenger felől nagyobb koncentrációjú vízátzivárgás észlelhető, ami a polderekben enyhén sós vizet okoz.

Az IJssel-tó környékén ilyen jelenség nem tapasztalható, mert egyrészt a csapadékvíz, másrészt a tóba ömlő folyók elegendő édesvizet szállítanak, így a felhalmozódás egyelőre nem számottevő.

A vízgazdálkodás folyamán az IJssel-tó vizének egy részét a már régóta használt polderterület csatornáiba vezetik, miáltal a vízháztartást mennyiségileg és minőségileg is javítják.

Mivel egész Észak és Nyugat-Hollandia alatt nagy mélységben sós talajvíz, illetőleg brack víz található, ezért a kiszáritott Ijssel-tó déli felében nagyobb sóvesztés van, mint az északi felén. Ez a tény annak következménye, hogy a szárazzá tételkor nagyon sok vizet kellett kiszivattyúzni, és az enyhén sós mélyvíz felemelkedett. Annak érdekében, hogy a mélyebb szintből ne kerüljön fel enyhén sós víz, az Ijssel-tó peremtavait egymástól elzárták és csak zsilipek közbeiktatásával kapcsolódnak egymáshoz, ami csekély keveredést eredményez. A peremtavak vizét a Nord-See csatornán át kívánják a tengerbe levezetni.

Az ivóvízellátás

Hollandia mélyen fekvő részeinek az ivóvízellátása egyre nehezebb. Jelentősen változik az ivóvíz összetétele, ugyanakkor igényelt mennyisége nagyobb mértékben növekszik, mint a lakosság számának emelkedéséből ez következne.

Az ivóvíz ellátás érdekében víztárolók megépítésére van szükség, főként ott, ahol a színtingadozásból következően kisebb a felhasználható vízmennyiség. Ilyen célt szolgál az Ijssel-tó déli felében Lelystad és a régi szárazföldön fekvő Enkhuize között kiépített víztároló medence.

Az Ijsseltóba ömlő folyók vízgyűjtőterülete magába foglalja É- és ÉK-Hollandiát, sőt átnyúlik a Német Szövetségi Köztársaság nyugati felére is. Legnagyobb az Ijssel-folyó. Ez mint a Rajna egyik ága, a folyam vízmennyiségének 10%-át vezeti le. A Rajna Lek ágában elhelyezett 3 zárógáttal szabályozható a lefutó vízmennyiség, és egyben befolyásolható az Ijssel folyóba jutó víz mennyisége is.

Közlekedés

Az Ijssel-tó és a megépített belső víziútvonalak zavartalan forgalmat biztosítanak. A téli közlekedést csupán a csekély sótartalom következtében előálló kisebb jégképződés zavarhatja.

A korábbi kompközlekedés azonban elvesztette jelentőségét, mivel a gépkocsiközlekedés sokkal gyorsabb kapcsolatot teremt. A megmaradt kompok csak a nyári hónapokban főként turisztikai célból közlekednek.

A kiépített zárógátak jó szárazföldi útvonalak. A főgátakon négy nyomsávú autópályát építettek. A polderterületeken viszont négyféle utat különböztetnek meg:

Az országrészeket egybekapcsoló utak.

A településmagvakat egymásba kapcsoló utak.

A mezőgazdasági területeket összekötő polderutak.

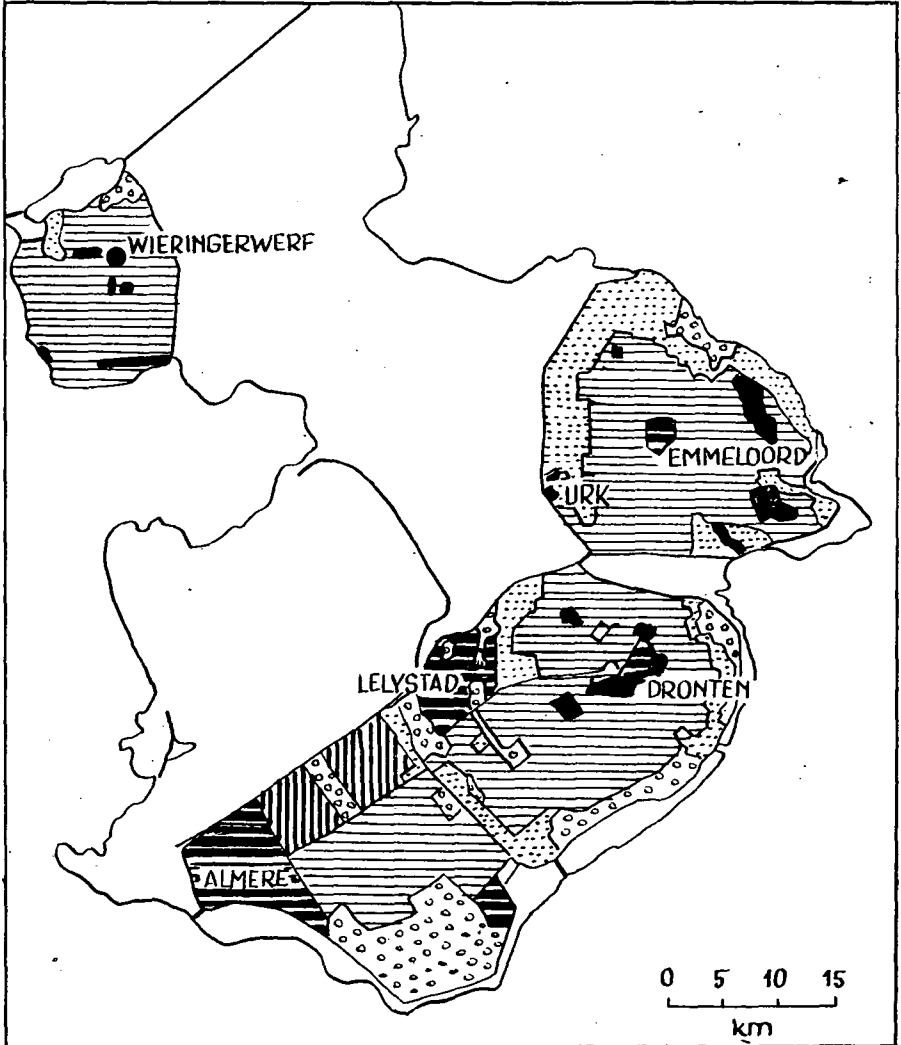
Üdülő utak.

A víztelenítés és a halászat

A múltban a környező területek ellátásában igen jelentős volt a halászat. Főként szardellát, heringet fogtak. A szabályozás kezdete óta azonban a munkaerő átirányítással a halászok száma egyre jobban csökken. Egy részük, főként Urk-környékén lakók, a tengeri halászatra tértek át.

A polderek hasznosítása

A polderek hasznosításában nagyon körültekintő előzetes tervezést hajtottak végre figyelembe véve a holland mezőgazdaság erősen megváltozott viszonyait, a gyors városiasodást, a lakosság mozgékonyosságát, a magas életszínvonalat, az emelkedő igényt az üdülőterületek iránt, és ezzel kapcsolatban a fokozott környezetvédelmet.



9. ábra. Területhasznosítás az Ijssel polderprogramban

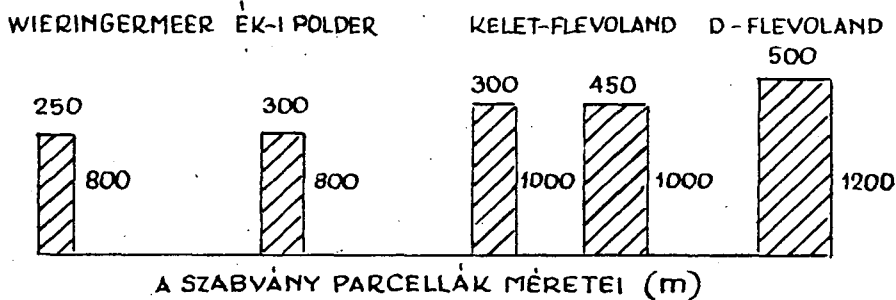
Mivel Hollandia élelmiszerellátását csak az import biztosítja, (kenyérgabona kétharmadát importálni kell) ennek csökkentése érdekében Wieringermeert és Nordostpoldert elsősorban a mezőgazdasági termelés szolgálatába állították be.

A mezőgazdasági termelést azonban erősen befolyásolja a termelési költségek emelkedése, a nemzetközi integrációban való részvétel, és a fejlődő országokkal való együttműködés. Ezért a polderek mezőgazdasági üzei a korábbiakhoz mérten sokkal jobban specializálódnak és a termelési költségeket minden lehető módon csökkentik.

A magas igényeknek megfelelően a talaj sokoldalú mezőgazdasági hasznosítására törekednek. Mindenekelőtt a talaj állapotának megfelelően a szántóföldi növénytermesztés és állattenyésztés, továbbá a gazdálkodási feltételeknek megfelelően kizárólag állattenyésztés megvalósításával foglalkoznak. Nagy szerephez jutnak a különféle kertészeti ágak is (9. ábra).

A fokozott specializációnak megfelelően a növénytermesztés a burgonyára, cukorrépára és búzára koncentrálódik. A poldereken egyre nagyobb szerephez jut a hagymatermesztés is. Modern technológiai elvek alkalmazásával általánosan elterjedt a gépi vetés, növényápolás és betakarítás. Így Hollandia konzervipari hagyományát a hazai termesztésből elégíti ki.

Hollandia egyéb területeitől eltérően az Ijssel-tó helyén kialakult poldergazdaságok kiterjedése viszonylag nagy (36—39 ha átlag) (10. ábra). Gyakran még nagyobbak a modern gépesítés kedvező kihasználása érdekében létesített ún. szabványparcellák (20—60 ha). Ezt fejezi ki az alábbi táblázat:

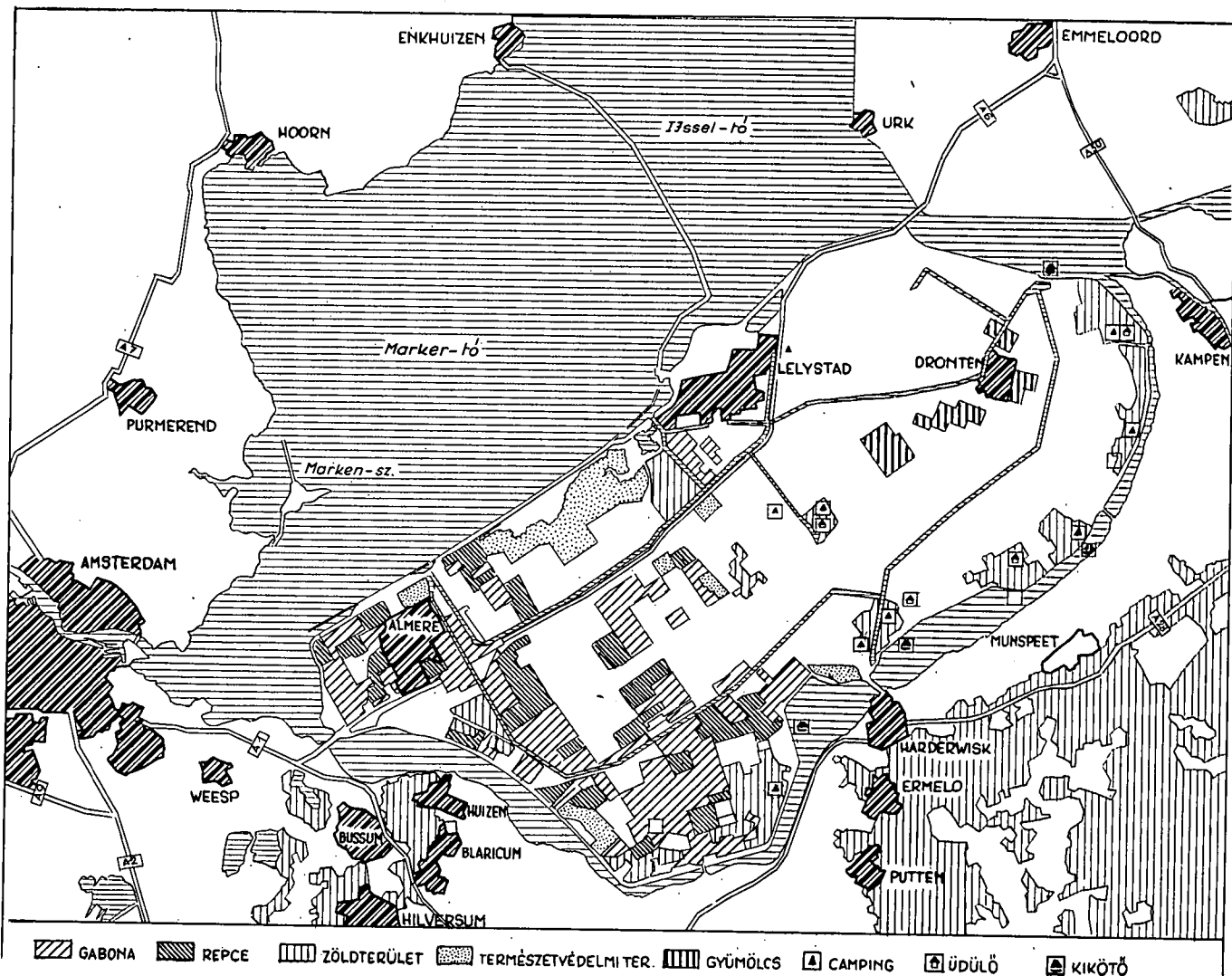


10. ábra. Szabványparcellák méretei az új poldergazdaságokban

	Wieringerpolder	Nordostpolder	K-Flevoland	D-Flevoland
Üzemátlagok ha-ban	36,0	25,6	39,1	—
Szabványparcellák ha-ban	20	24	30—45	60

Megállapítható, hogy a lakosság létszámának folyamatos emelkedése mellett a mezőgazdasági dolgozók száma nem növekszik, sőt a fokozott gépesítéssel párhuzamosan százalékos aránya itt is csökken. Országos viszonylatban magas a szolgáltatási ágakba való átáramlás.

Az új területhasznosítási feladatokban fontos szerepet kapnak a kialakuló új települések. Különösen kedvezőek a feltételek Dél-Flevolandon. Ez a terület a közeljövőben egy újabb félmilliósi üzemi és települési agglomerációvá válik, és szorosan kapcsolódik Amsterdamhoz. A következő nagyobb települési egység Almera-tól 30 km-re Lelystad környékén alakul ki (11. ábra).



A megváltozott igényeket, feladatokat sajátos település fejlesztés elégíti ki. Míg a legkorábban hasznosított Wieringerpolder területén a falvak viszonylag távol fekszenek és kicsinyek, addig a Nordostpolderen, és főként Flevoland területén határozott települési góccok alakultak. A települések alaprozottsága csaknem megszűnt. A mezőgazdasági üzemek közvetlen kiszolgálására viszonylag kevés major létesült, a parasztcsaládok nagyobb része falvakba települt, ahol valamennyi szolgáltatási ág képviselt. Az ellátási színvonal azonban a települések nagyságával párhuzamosan növekszik. A településfejlesztés folyamán figyelembe vették, hogy a kisebb falvak kereskedelmi egységeit kiegészítsék a nagyobb települések csaknem minden igényt kielégítő bevásárló központjaival, ahol a tartós fogyasztási eszközök is kivétel nélkül vásárolhatók.

A települések létesítésekor megvalósították a lakott részek minden időben gépkocsival való elérésének lehetőségét. Különös tekintettel vannak az iskoláztatási feladatok biztosítására is. Ennek megfelelően minden iskolakötelest, már az első iskolaévtől kezdve az iskolaautóbuszhálózat segítségével juttatnak iskolába.

A társadalmi gazdasági fejlődéssel járó következmények, mint a szabadidő megnövekedése, a lakosság nagyarányú mozgása, a környezet-szennyeződés elrettentő méretei, a növekvő igények a természetvédelmi területek fenntartására és a környezetvédelemre, egyre nagyobb feladatokat rónak a távlati fejlesztés szakembereire, a közigazgatási egységek vezetőire.

Az üdülési igények megnövekedésével különösen nagy szerephez jutott az erdősítés. A nagyszerű üdülési helyek, az érdekes, a vízgazdálkodással összefüggő építkezések egyre jelentősebb idegenforgalmat vonzanak. Ezzel kapcsolatosak a távlati prognózisok, melyek arra utalnak, hogy a falvak kiterjedése folyamatosan csökkenni fog, az üdülőterületek viszont növekednek, és a tervezésben egyre inkább a nagyvárosi aspektus érvényesül. Ugyanakkor figyelembe veszik, hogy főként az Ijssel-tó déli részén a mezőgazdasági hasznosítás mellett mind nagyobb szerephez jut az iparosítás is, és ezzel az új területek jobb összefüggésbe kerülnek az országos fejlesztési programmal.

Az Ijssel-tó hasznosításával kapcsolatos szárazföldi területnövekedést és lakosság-változást az alábbi táblázat foglalja össze:

A táblázatból kitűnik, hogy az új területek hasznosításában az országos adatokhoz viszonyítva magasan kiemelkedik a mezőgazdaság szerepe. Kivételt csak Südflevoland képez, ahol kiemelkedő szerepe van az erdőnek és a természetes tájnak. Ugyanítt várható a nagyobb méretű agglomeráció is.

Nagy különbség mutatkozik az országos átlaghoz viszonyítva a lakosság korösszetételében és a születések arányában. A bevándorlók főleg a fiatalabb korosztályokból tevődnek össze. Így kiemelkedően magas a születések aránya. Ostflevolandon közel 10%-el haladja meg az országos átlagot. Hasonlóan magas arányban képviseltek a fiatal korosztályok, míg a 65 évnél idősebbek mélyen az országos átlag alatt vannak. A belső vándorlásokban mutatkozó nagy különbségek a sajátos fejlődésből származnak, így az összehasonlításban különösebb szerepet nem töltenek be.

Összefoglalásként megállapítható, hogy a hollandok az Ijssel-tó kiszáritásával nyert területek hasznosításában messzemenő tervszerűséget valósítanak meg a mezőgazdasági termelésben, ipartelepek létesítésében, az infrastruktúra és a településhálózat kialakításában. A jelenkori igények mellett sokoldalúan biztosítják a távlati fejlődés lehetőségét.

	Wieringer polder	Nordost- polder	Ostflevo- land	Südflevo- land	Hollandia összesen
Terület km ² (ebből homokterületek %-ban)	193 31	469 16	528 4	430 2	33 812 46
<i>Talajhasznosítás %-ban</i>					
Mezőgazdaság (szántó, rét, legelő, kert)	87	87	75	50	68
Erdő és természetes táj	3	5	11	25	13
Lakóterület	1	1	8	18	19
Töltések, utak, víz- felületek	9	7	6	7	
Mezőgazdasági üzemek, átlag kiterjedése ha- ban	36,0	25,6	39,1	É—	11,9
<i>Lakosság</i>					
Lakosság száma	12 214	37 034	47 487	1614	13 898 000
Népsűrűség km ² -ként	58	76	54	4	411
Korösszetétel: 19 évig	39,0	43,3	46,3	44,2	35,0
20—64 évig	53,2	53,0	52,8	55,2	54,5
65 évnél idősebb	7,8	3,7	0,9	0,6	10,4
Természetes népesség növekedés					
Születések %-ben	21,2	18,0	23,9	22,8	14,5
Elhalálozás	4,5	3,1	1,4	1,2	8,2
Népszaporulat	16,7	14,9	22,5	21,6	6,3
Belső vándorlások					
Bevándorlás %-ben	81,4	57,2	153,8	246,0	6,3
Elvándorlás	50,3	62,0	62,9	58,0	4,7
Vándorlási nyereség	+30,1	-4,8	+90,9	+188,0	+1,5

IRODALOM

- [1] Kleine Geographie der Niederlande, II. kiadás Utrecht 1974.
[2] MEIJER H.: IJsselmer Zuidersee: Utrecht 1975.
[3] CONSTANDSE A. K.: Planung und Formgebung; Erfahrungen in der IJsselmeerpoldern, Lelystadt, (1976).
[4] BORCHERT J. G.: Randstad Holland-neue Planungsleitbilder, Geographische Rundschau, 29 (1977).
[5] Riksdienst voor de IJsselmeerpolders, Fleóvland, Fakten und Zahlen (1977).
[6] MEIJER H.: Der Südwesten der Niederlande, Utrecht 1978.
[7] MEIJER H.: IDG-Bulletin 1977/78., Utrecht 1978.
[8] Centraal Bureau voor de Statistiek kiadványai, Den Haag 1971—1978.

NUTZUNG VON TIEFERDEN IN HOLLAND

(Ijssel-See)

KÁROLY MOHOLI

Der jahrhundertelange Kampf des holländischen Volkes gegenüber den Naturkräften erzielt immer grössere Erfolge. Das planmässige Vorgehen, die Methoden der Geländennutzung sind auch für uns von Interesse. Die Arbeit gibt vor allem eine Bewertung der Möglichkeiten zur Errichtung von Wasserwerken, zur wirtschaftlichen Nutzung und zur Gemeindefiedelung des Ijssel-Sees gegenwärtig und in der nahen Zukunft.

Над чем сверх того переключенных исторических прошедшее было планом осушения Иссель-Зеев уже в конце прошедшего столетия, однако исполнительные работы начались только после 1927 года.

В ходе предварительных исследований было приобретено знание об оседании, в обезвоживании, в опрессии почвы, в возможностях её обработки, в выборе наилучших выращиваемых растений. Исследования, проведенные с целью строительства дорожной сети и поселения приняли во внимание хозяйственную систему, парцелляцию, качество получаемой питьевой воды.

Первое крупное обезвоживание распространилось в северо-западной части озера Эссельмер на территории 20 тыс. га. Использование осушенного Вирингермера предоставило дальнейшие знания для осушительных работ большего масштаба.

Последний участок дамбы, закрывающей озеро Эссельмер от моря, был возведен в 1932 году. Благодаря этому открылась возможность для осушения северо-восточной озера «Северо-восточный пolder» на 48 тыс. га (1942 г.). Южнее этого места осушение «Восточной территории» (54 тыс. га) — осуществилось в 1957 г., а в 1968 г. было окончательно проведено осушение «Южной территории».

После обезвоживания благодаря многолетнему труду были осуществлены выработка плодородной почвы и строительство каналов и гидростанций, необходимых для регулярного осушения.

В ранее высушенные пolders со стороны моря можно наблюдать просачивание высокой концентрации. В южной Голландии после осушения повысился уровень соленой грунтовой

В более ранние времена осушения были осуществлены выработка плодородной почвы и строительство каналов и гидростанций, необходимых для регулярного осушения.

В более ранние времена осушения были осуществлены выработка плодородной почвы и строительство каналов и гидростанций, необходимых для регулярного осушения.

В более ранние времена осушения были осуществлены выработка плодородной почвы и строительство каналов и гидростанций, необходимых для регулярного осушения.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗМЕННОСТИ В ГОЛЛАНДИИ

(озеро Эссельмер)

КАРОЙ МОХОЛИ

Вековая борьба голландцев с природными силами достигает все больших результатов. Планомерная работа, методы использования территории представляют и для нас интерес. Работа оценивает в первую очередь возможности строительства гидростанций, экономического использования и населенности вблизи озера Эссельмер в настоящем и ближайшем будущем.

После очень изменяющегося исторического прошлого план осушения озера был готов уже в конце прошедшего столетия, однако исполнительные работы начались только после 1927 года.

В ходе предварительных исследований было приобретено знание об оседании, в обезвоживании, в опрессии почвы, в возможностях её обработки, в выборе наилучших выращиваемых растений. Исследования, проведенные с целью строительства дорожной сети и поселения приняли во внимание хозяйственную систему, парцелляцию, качество получаемой питьевой воды.

Первое крупное обезвоживание распространилось в северо-западной части озера Эссельмер на территории 20 тыс. га. Использование осушенного Вирингермера предоставило дальнейшие знания для осушительных работ большего масштаба.

Последний участок дамбы, закрывающей озеро Эссельмер от моря, был возведен в 1932 году. Благодаря этому открылась возможность для осушения северо-восточной озера «Северо-восточный пolder» на 48 тыс. га (1942 г.). Южнее этого места осушение «Восточной территории» (54 тыс. га) — осуществилось в 1957 г., а в 1968 г. было окончательно проведено осушение «Южной территории».

После обезвоживания благодаря многолетнему труду были осуществлены выработка плодородной почвы и строительство каналов и гидростанций, необходимых для регулярного осушения.

В ранее высушенные пolders со стороны моря можно наблюдать просачивание высокой концентрации. В южной Голландии после осушения повысился уровень соленой грунтовой

воды. Подобная опасность имеется и в южной части озера Эйселмер. Именно поэтому для удовлетворения во всё время увеличивающейся потребности в питьевой воде, сооружаются водохранилища.

Благодаря использованию польдеров были осуществлены следующие особенности:
Сильно изменённые условия голландского сельского хозяйства.
Увеличивающаяся потребность в пищевых продуктах, возрастающая специализация.
Ускоренная урбанизация.
Подвижность населения и высокий жизненный уровень.
Возрастающий стресс на курортные места.
Повышенная охрана природы.

STRUKTURÁLIS VÁLTOZÁSOK ÉS A TÁRSADALMI-GAZDASÁGI FEJLŐDÉS KAPCSOLATAI

MOHOLI KÁROLY—ABONYINÉ PALOTÁS JOLÁN

Gazdasági fejlődésünk jelenlegi szakaszában a növekedés tényezői közül megkülönböztetett szerepet kell tulajdonítanunk a struktúráknak, illetve a különböző egyensúlyviszonyok javításának.

Gazdasági növekedésünk a III. és a IV. ötéves terv időszakában felgyorsult. A nemzeti jövedelem, a reáljövedelem és a reálbér mutatóinak kedvező alakulását a hazai adottságainkon túlmenően a szocialista együttműködést figyelembe vevő gazdaságpolitika tette lehetővé.

Bár a növekedés forrásai közül a struktúra átalakulásának a fenti időszakban igen fontos szerepe volt, mégis ismételten előkerül ez a kérdés. Megjegyezzük azonban, hogy — a többi szocialista országokhoz hasonlóan — ez a szerkezeti változás más aspektusból merül most fel.

Napjainkban a gazdasági növekedésnek nemcsak a belső feltételei változtak meg, hanem ezzel közel egyidőben új helyzet állt elő a nemzetközi gazdasági kapcsolatok terén is. Így pl. gazdaságtalanná vált a korábban kis országok számára oly, eredményesen alkalmazott importhelyettesítés politikája. Fellendülőben van a szocialista országok között a szakosítás, a munkamegosztás elmélyítése. Előtérbe kerültek a hatékonysági és egyensúlyi követelmények. A hatékonyság fokozásában nagy szerep jut a területi specializációnak. Ez utóbbi, a népgazdaság fejlődésére gyakorolt hatásán túlmenően a KGST fejlődését is befolyásolja.

Az extenzív fejlődési szakasz lezárulásával és az erőforrások fokozódó szűkössége miatt előálló új helyzetben reflektorfénybe kerül a tartalékok feltárása és felhasználásának kérdése. Ezek között megkülönböztetett figyelmet érdemelnek a munkamegosztás különböző formái.

Szakkörök véleménye ma már megegyezik abban, hogy a dinamikus növekedés egyik kulcskérdése a struktúraváltoztatás. Az e téren meglévő tartalékok felhasználása különösen az ipar terén vált időszerűvé.

A termelőerők ésszerű területi elhelyezése, bonyolult feladatának megoldásához az ország egyes területeinek sokrétű, elmélyült vizsgálata szükséges. Az ilyen jellegű vizsgálatoknak ki kell terjedniük a természeti és a gazdasági erőforrások számbavételén túlmenően azok kihasználtsági fokára is. A termelő és a nem termelő szféra fejlettségi szintjének több időpontra történő meghatározása, fejlődési dinamikájának elemzése és a fentiek kapcsolatának feltárása sok új információhoz vezet el bennünket. Ebből a megfontolásból a továbbiakban a specializációt abból az aspektusból kívántuk vizsgálni, hogy a szakosodás a különböző területegység vonatkozásában időben hogyan változott, és milyen területi differenciáltságot mutat.

A területi specializáció olyan minőséget jelző kategória, amely egy adott gazdasági körzet fejlettségére is utal. A specializáció a társadalmi munkamegosztás olyan formája, amelyben egy, vagy több kiválasztott termelési ág kívánalmait helyezzük

előtérbe a többi mellé, — illetve alárendelésével. A körzet specializációjához tartoznak mindazon ágazatok, amelyek jelentős arányt képviselnek az ország és a körzet termelésében, a külső áruforgalomban, körzetformáló erejük van, és a kedvező feltételek kihasználásával elősegítik a minimális munkaráfordítás mellett maximális hozam gazdasági törekvés érvényesítését. A termelőerők és a termelési viszonyok fejlődésével nő a szakosodás mértéke, bővül a termelés és az árutermelés, csökken az önköltség és nő a termelékenység. Az ipar specializációjának emelkedése magával vonja a gyártás tömegszerűségének fokának növekedését, az alkalmazott technológia módosulását, a dolgozók szakmai specializációját stb. is. A szocializmusban a tervszerű, arányos fejlődés, valamint a népgazdaság hatékonyságának növelése érdekében a körzetek specializációjának fokozása objektív szükségesség.

A termelési specializáció szintjei (üzemi, ágazati és komplex gazdasági körzeti) között minőségi különbségek vannak. Ezért az ágazati specializáció nem nyerhető az üzemi specializáció mechanikus összegzéséből, a mindkettőnél magasabb, összetettebb funkciót töltenek be a komplex (integráns) körzet profilját kialakító ágazatok is.

Napjainkban, amikor a belső strukturális feszültségek kieleződnek, érdemes visszapillantani, hogy a növekedési források területi alakulásában az elmúlt időszakban milyen tendenciák érvényesültek, s ezek hogyan hatottak a területi struktúrára. Legtöbb információt erre vonatkozólag a termék, illetve a termékcsoporthoz tartozó vizsgálat nyújt, mégis úgy ítéljük meg, hogy érdemes az iparcsoportonkénti bontáson alapuló területi szakosodás időbeni alakulását is megvizsgálni.

Ezért a továbbiakban a hazai adatszolgáltatás nyújtotta lehetőségekhez kidolgozott módszerünket alkalmaztuk a megyék iparának ágazati specializáltsága meghatározására. (Vettük az egyes ágazatokban foglalkoztatottak számát, ezek átlagát, szórását, relatív szórását, majd lenormáztuk.) A számítás eredményeként kapott specializációs index értékek segítségével lehetővé válik a specializálódás mértékében bekövetkezett változások, — valamint területi differenciáltságának elemzése. Számításainkhoz a 15-ös ágazati bontást vettük alapul. Bázisul az 1965. évi adatokat választottuk, s tárgyidőszakként pedig az 1975 éveket dolgoztuk fel. A két időpontra végzett vizsgálat lehetővé tette a 10 éves időintervallumban bekövetkezett változások irányának és mértékének érzékeltetését.

A vizsgálat eredményeként kapott index értékek alapján a specializáltság foka szerint kategorizált megyéket szemléletesen az 1. és a 2. ábra.

A két időszakra végzett index értékek azt mutatják, hogy 1975-re az 1965. évihez viszonyítva átlagosan csökkent. Ugyanis

$$1965 = 34.12 \text{ és}$$

$$1975 = 31.41.$$

Ez tehát azt jelenti, hogy a fenti ágazati bontásban megyékre vonatkoztatva az ágazati specializáltság csökkenése irányába történt elmozdulás.

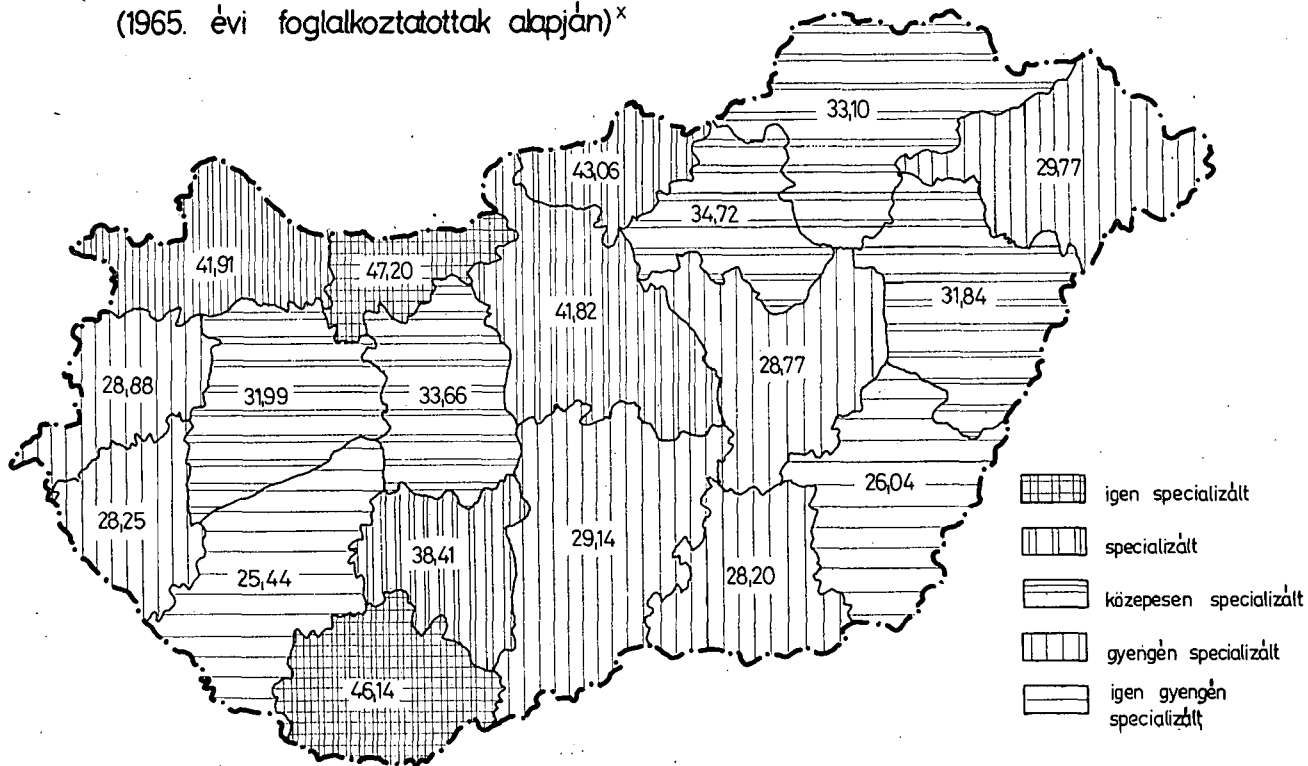
Ha megvizsgáljuk a jelzett időpontokra vonatkozóan a szélsőséges specializáltságú megyék index értékeit, akkor hasonló tapasztalunk. Míg 1965-ben a megyék rangsorolásának első és tizenkilencedik eleme között 21.76-os, addig 1975-ben csupán 17.72-es különbség adódott. Vagyis

$$(1-19) 1965 = 21,76 \text{ és}$$

$$(1-19) 1975 = 17,72.$$

Ez ismételen alátámasztja azon korábbi megállapításunkat, hogy a vizsgálatba bevont időszakban ágazati bontásban megyei szinten a szakosodás csökkenése következett be.

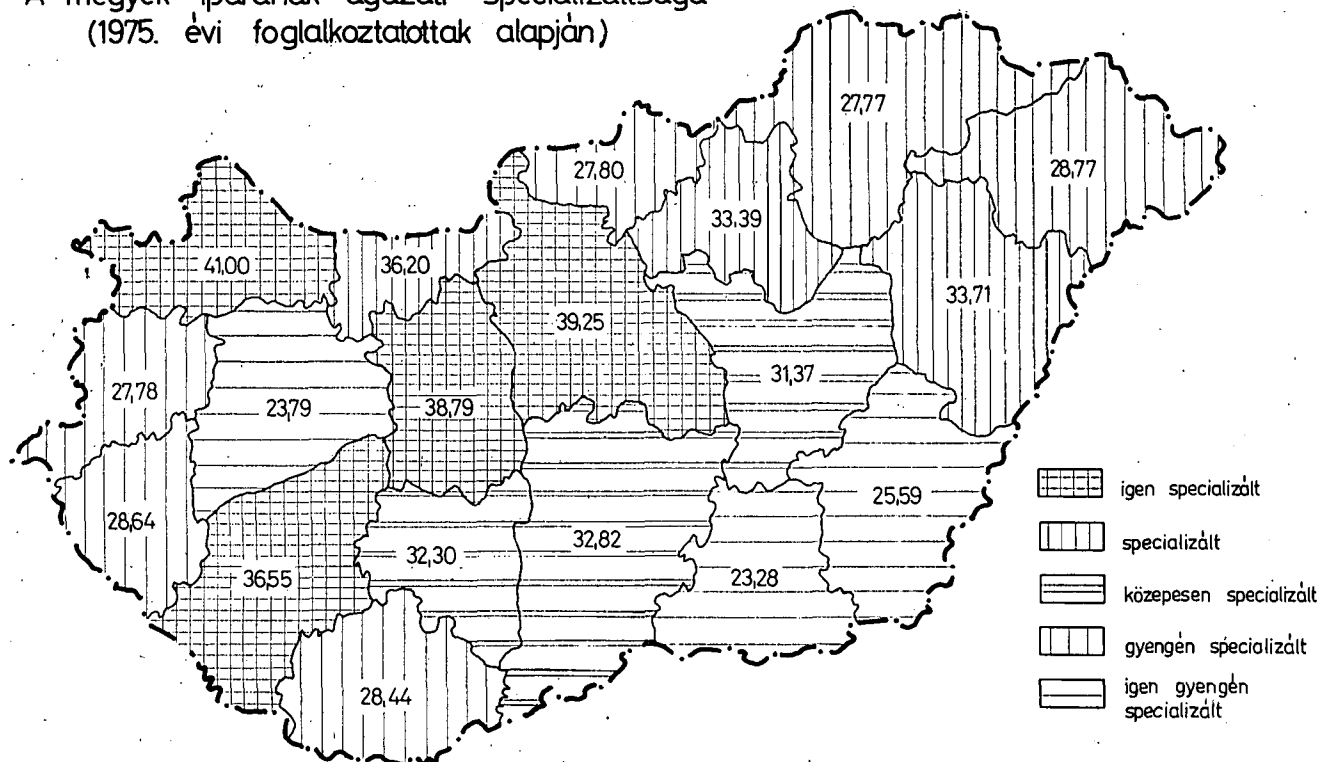
A megyék iparának ágazati specializáltsága
(1965. évi foglalkoztatottak alapján)^x



^x 15-ös ágazati besztás szerint

1. ábra

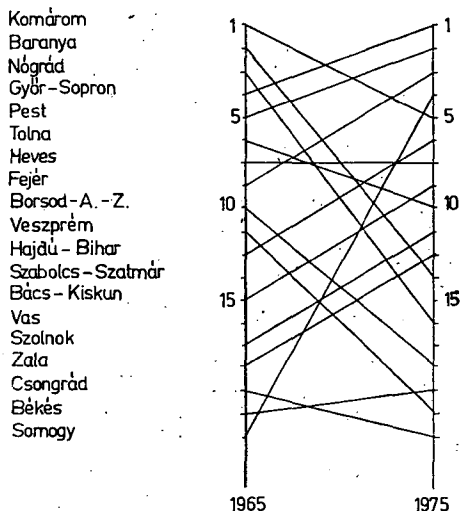
A megyék iparának ágazati specializáltsága
(1975. évi foglalkoztatottak alapján)



x¹⁵-ös ágazati beosztás szerint

Ha részletesebben tanulmányozzuk a változás irányát és mértékét, akkor igen változatos képet kapunk. Az elmozdulás könnyebb kiértékelhetősége érdekében mellékeljük a 3. sz. ábrát. Ebből könnyen leolvasható, hogy 9 azoknak a megyéknek a száma, amelyek a rangsorban hátrább (közülük 5 megye: Komárom, Baranya, Nógrád, Borsod-Abauj-Zemplén és Veszprém lényegesen) kerülnek, 9 megye a rangsorban feljebb jutott. Ezek közül is elsősorban Somogy megye tűnt ki a 19. helyről a 4. helyre kerülésével, de lényegesen előre tört Zala-, Szolnok-, Bács-Kiskun-, Hajdú-Bihar-, Fejér-, Pest- és Győr-Sopron megye is. Megyéink közül Heves az egyetlen, amely megőrizte 7. helyét.

Az ipar relatív ágazati specializáltságának változása (1965–1975-ig) megyéinkben



x 15-ös ágazati beosztás szerint

3. ábra

Ha most már az ágazati szakosodás területi elhelyezkedését tanulmányozzuk, akkor azt tapasztaljuk, hogy 1965-ben DNY—ÉK irányba húzódva két sávban rajzolódtak ki (Győr-Sopron, Komárom, Nógrád, valamint Baranya, Tolna és Pest megyét magába foglalóan) a leginkább specializált területek, míg a DNY-Dunántúl és az Alföld térsége az index értékek alacsony voltával tűnik ki.

1975-re némileg módosult ez a kép. Az egyik sáv ismét Győr-Sopron és Komárom megyéket foglalja magába, a másik pedig Somogy, Fejér, Pest, Heves és Hajdú-Bihar megye területét. A legkevésbé specializált területeket a DK-Alföld, valamint ÉK-Magyarországon és Ny-Dunántúlon fekvő megyék alkotják.

Anélkül, hogy az egyes megyék specializáltsága terén bekövetkezett változások mélyebb elemzését elvégeznénk, megjegyezzük, hogy a szakosodásnak az ágazati szinten is érvényesülő ilyen jellegű alakulása kedvezőtlenül befolyásolja a műszaki-gazdasági kritériumok változását.

Jóllehet a specializáció fő elemeként az élő munkát választottuk — s ezért nem jártunk el teljesen korrekten — mégis az ily módon kvantifikálható tényezők alapján nyert eredményt minőségi elemekkel kiegészítve a valóságot jól tükröző képhez jutunk. Mint általában a matematikai modellek, a specializáció mérésére alkalmazott módszerünk is csak a fő mozzanatait képes megragadni ennek a bonyolult társadalmi-gazdasági folyamatnak, s ez indokoltta és szükségessé teszi a különböző hagyományos módszereken alapuló — egyéb ismereteket és figyelembe vevő — vizsgálatokat. A problémakörnek azonban ez a nagyvonalú megközelítése is jelzi annak szükségességét, hogy az iparfejlesztés során alkalmazott szelekciót és kontraszelekciót úgy kell irányítanunk, az erőforrásokat úgy kell koncentrálnunk, hogy elősegítsük a hatékonyabb területi struktúra kialakítását.

Amint a fentiekben már említettük, a struktúrájának igen sok mozzanata ragadható meg ahhoz, hogy a változása során érvényesülő tendenciákat, a jelenlegi helyzetet, vagy a jövőben szükséges módosítások fő vonásait felvázolhassuk. Általában elmondható makro- és mikro szinten egyaránt, hogy az ágazati mélységű vizsgálat csak markáns vonásaiban érzékelteti a tendenciákat, csupán fő vonásában jellemzi azokat, s az ágazaton belüli, illetve a területi differenciáltságot elfedi. S ami az ágazati elemzések alkalmazásának egyik oldalról korlátja, a másik oldalról helyettesíthetetlené és nagy jelentőségűvé teszi. Így az ágazati vizsgálatok megfelelő mélységű egyéb vizsgálatokkal kiegészítve biztos iránytűt adnak a kezünkbe.

Az ágazati bontás elegendő mélységet biztosít egyfajta egyensúlyi helyzet minősítéséhez is. Az egyensúly megléte gazdaságépítő munkánkban igen fontos kérdés. Hiánya a fejlődést fékezi, megléte pedig motiválja.

Az egyensúlyvizsgálatok legfőbb célja a szűk keresztmetszetek és a tartalékok feltárása a hatékonyabb gazdálkodás érdekében. Konkrétabban az egyes népgazdasági ágak (és ágazatok) arányos országos és területi fejlesztésében rejlő tartalékok felszínre hozása.

Ismeretes, hogy egy területegység termelő szférájának fejlettségi szintje, és a nem termelő létesítményekkel való ellátottság színvonala befolyásolja a termeléshez társadalmilag szükséges munkamennyiséget, s ily módon a gazdasági hatékonyságot. Ezért amikor a gazdasági növekedés tényezőinek területegységenként megnyilvánuló érvényesülését vizsgáljuk, a struktúra mellett az egyensúlyi állapotnak is nagy fontosság tulajdonítható.

A területi kérdésekkel foglalkozó tudományok jelenlegi állása szerint ma még nem tudjuk egyértelműen, ezakt eszközökkel minősíteni az egyensúlytalanság mértékét, közvetett eszközökkel azonban számtalan lehetőség nyílik erre. Megállapítható, hogy általában a negatív hatások (a szűk keresztmetszetek) hívják fel magukra a figyelmet, míg az egyensúlyi állapottól „+ -” irányú kisebb eltérések alig érzékelhetők. Ezért a tervező-elemző szakembereknek fontos feladata ezeknek a durva eltéréseknek a feltárása, valamint a megszüntetését célzó fejlesztési variánsok kidolgozása.

A felszabadulást követően hazánkban kibontakozó dinamikus fejlődés során napjainkban változott meg a termelőerők területi elhelyezkedése. Számottevő mértékben csökkent a különböző népgazdasági ágak fejlettségi szintje terén megnyilvánuló különbség, így az egyes területegységek a társadalmi-gazdasági fejlettség vonatkozásában közeledtek egymáshoz. Ez nem jelenti ugyanakkor azt, hogy ne rajzolód-

nának ki ma is élesen olyan térségek, amelyekben egyik vagy másik ágazat fejlettségi szintje messze meghaladja az országos átlagot, vagy attól jelentősebb mértékben elmarad. A relatív elmaradottság ágazatonként eltérő következményeket vonz maga után.

Míg pl. a szociális infrastruktúra fejlesztését elsősorban szociál-politikai szempontok indokolják, addig a termelő (műszaki) infrastruktúra fejlesztése az egyéb népgazdasági ágak fejlődését gyorsító hatása miatt fontos. Egy adott területen belül pedig az egyes ágazatok fejlettségi szintje terén megnyilvánuló összhang hiánya hátrányosan hat az egész terület továbbfejlődésére.

A továbbiakban a fentiek alapján megkíséreljük bemutatni megyéinkre vonatkozóan az egyes népgazdasági ágak (illetve jellemző gazdasági mutatók) fejlettségi szintje közti összhangot, hiánya esetén pedig a diszharmóniából kitűnő szűk keresztmetszeteket.

A vizsgálatba bevont mutatók a következők:

1 = Az ipar ágazati specializáltsága

2 = Az ipar fejlettsége az 1000 főre jutó iparban termelt korrigált nemzeti jövedelem alapján

3 = Az iparral rendelkező települések aránya

4 = Az élelmiszeripar ágazati specializáltsága

5 = A mezőgazdaság fejlettsége az 1000 főre jutó mezőgazdaságban termelt korrigált nemzeti jövedelem alapján

6 = Az infrastruktúra komplex fejlettsége

Mindenekelőtt összeállítottuk megyéinkre a fenti mutatók fejlettségi foka alapján előálló rangsorokat. Eredményünket az 1. sz. táblázatban közöljük.

1. sz. táblázat

MEGYÉNK EGYMÁSHOZ VISZONYÍTOTT FEJLETTSÉGE
A FELSOROLT MUTATÓK ALAPJÁN

Megye	1	2	3	4	5	6*
Baranya	12	7	19	16	14	4
Bács-Kiskun	8	16	4	6	3	17
Békés	17	14	3	10	1	12
Borsod-A.-Z.	16	3	13	15	19	15
Csongrád	19	10	5	3	13	7
Fejér	3	5	10	19	9	13
Győr-Sopron	1	6	12	13	11	6
Hajdú-Bihar	6	18	8	9	7	16
Heves	7	4	6	12	10	14
Komárom	5	1	7	7	17	3
Nógrád	14	8	9	17	18	10
Pest	2	12	1	18	16	18
Somogy	4	17	16	4	4	2
Szabolcs-Sz.	13	19	15	11	5	19
Szolnok	10	13	2	14	6	9
Tolna	9	15	11	2	2	8
Vas	15	11	17	8	12	5
Veszprém	18	2	14	1	15	1
Zala	11	9	18	5	8	11

* a mutatók sorszáma, mely megegyezik a korábbival.

A mellékelt táblázatból első pillantásra kitűnik, hogy a felsorolt mutatók alapján előálló rangsor területegységenként igen differenciált. Különösen szembevetünk a differenciáltság mértéke azokban a megyékben, amelyek az egyes mutatók alapján a rangsor elején, mások szerint pedig a végén helyezkednek el. Így pl. Veszprém megye az infrastrukturális ellátottság alapján a rangsor élén áll az ipar specializáltsága szerint pedig az utolsó helyek egyikét foglalja el. Igaz, hogy alig tapasztalható eltérés az ipar és az infrastruktúra relatív fejlettsége terén. Szélsőségesen alakult a különböző mutatók alapján az ellátottság Pest megyében is, ahol az infrastruktúra igen elmaradott, ugyanakkor az iparral rendelkező települések arányával kitűnik a megye. Baranya megyében ugyancsak kontrasztos a vizsgálatba bevont mutatók alapján kirajzolódó kép, amennyiben az infrastruktúra viszonylag fejlett, az iparosodott települések aránya pedig kicsi. Hasonlóan Baranyához, Komárom megyében is lényegesen felülmúlja az infrastrukturális színvonal az ipar fejlettségét tükröző 1., 2. és 3. mutató fejlettségét. Ugyancsak az infrastruktúra más ágazatokhoz viszonyított relatív fejlettsége látható Vas, Somogy és Győr-Sopron megyében is. Míg a már említett Pest, Szabolcs-Szatmár, Bács-Kiskun, Hajdú-Bihar és Borsod-Abaúj-Zemplén megyében fordított a helyzet. A felsorolt térségek továbbfejlődését hátrányosan érinti ez a — termelő szférához viszonyított — lemaradás, míg az előbbi kategóriába tartozó megyéknél az infrastruktúra fejlettsége motiválhatja az egyéb szférák előrelépését is. A területi diszharmoniaiak mélyreható vizsgálata azért érdemel figyelmet, mert így a fejlesztési variánsok kidolgozásakor — ismerve a törvényszerűségek érvényesülésének módját — a területi hatékonyság fokozását legjobban elősegítő javaslattal élhetünk.

2. sz. táblázat

MEGYÉINK 6 MUTATÓRA KÉPZETT KORRELÁCIÓS MÁTRIXA

mutató*	1	2	3	4	5	6
1	0,0	-0,060	0,161	-0,291	0,133	-0,185
2		0,0	-0,116	-0,195	-0,733	0,390
3			0,0	-0,181	0,104	-0,436
4				0,0	0,344	0,394
5					0,0	-0,262
6						0,0

* A mutatók sorrendje megegyezik a korábban eszközölt felsorolással.

A korrelációs matrixból kitűnik, hogy megyei bontásban (ui. különböző terület-egységekre számolva a kapcsolat szorosság más és más értéket mutat) az ipar és a mezőgazdaság fejlettsége között van legszorosabb kapcsolat. E kapcsolat hazánk gazdasági fejlődésének sajátos viszonyai miatt negatív előjelű. (Ismeretes, hogy hazánkban amelyik területegység iparosodottabb, az mezőgazdaságilag kevésbé fejlett és viszont.)

A fenti páros kapcsolaton túlmenően a 6. és a 3. mutató között van közepesenl kissé lazább negatív összefüggés (az infrastruktúra komplex fejlettsége és az iparral rendelkező települések aránya), ami azzal magyarázható, hogy az infrastrukturális téren fejlettebb területeken az ipar fokozottabb mértékben koncentrálódik a városokra.

Ugyancsak közepesenél kissé gyengébb kapcsolat van a 6. és a 4. mutató, (az infrastruktúra komplex fejlettsége és az élelmiszeripar ágazati specializáltsága) valamint a 6. és a 2. (szintén az infrastrukturális ellátottságot tükröző és az ipar fejlettségét az 1000 főre jutó iparban termelt korrigált nemzeti jövedelem alapján kifejező) mutató között. Az előbbi mutatópár területi sorából nyert korrelációs együttműködő értéke azért adódott pozitív előjelűként, mert mind az infrastruktúrális ellátottság, mind az élelmiszeripar specializáltsága általában a fejlettség kifejezője, úgyszintén az ipar fejlettsége is.

Népgazdaságunk fejlődésének jelenlegi szakaszában valamely térség iparának fejlettsége, valamint az adott terület egész gazdaságának fejlettsége között igen szoros kapcsolat áll fenn. Ezért — mivel a különböző területegységekre vonatkozóan nem tudjuk kimutatni, hogy mennyivel járulnak hozzá az egész nemzetgazdaságban megtermelt új értékhez — gyakran a gazdasági fejlettséget a nála sokkal könnyebben meghatározható ipari fejlettséggel helyettesítjük. Ezért érthető, hogy a 6. és a 2. mutató közti „r” érték is pozitív előjelet vesz fel. Annak oka pedig, hogy e kapcsolat nem mutat szorosabb összefüggést, abban rejlik, hogy az általunk választott területegységek meglehetősen (átlagosan 4896 km²) nagy és gyakran gazdaságilag inhomogén területek.

A mezőgazdaság fejlettségét kifejező mutatók közül a már érintett 2. mutatón kívül említésre méltó összefüggés még az élelmiszeripar ágazati specializáltságával alakult ki, ami azzal magyarázható, hogy mindkét mutató az egységes élelmiszertermelés színvonalát fejezi ki. Ezért vett fel az „r” +0,344-es értéket.

Abból az összefüggésből pedig, amit az 1. és a 2. mutató közötti korrelálatlanság tükröz, az olvasható ki, hogy hazánkban jelenleg még az ipar fejlettségét megyei bontásban az ágazati specializáltság nem befolyásolja. Sajnálatos azonban, hogy közel azonos eredményt kapunk a megyéknél lényegesen kisebb területegységekre is. E helyzet felszámolása pedig éppen napjainkban kívánatos, amikor a gazdasági növekedés legfőbb forrása — az extenzív növekedési tényezők zömének kimerülése miatt — a hatékonyság fokozása. Ennek egyik lehetőségét biztosítja az ipari termelés szerkezetének makro szintű és területi korszerűsítése, szakosodási fokának növelése és a termelt cikkek körének szűkítése.

A táblázatban bemutatott és elemzett összefüggésekből megállapítható, hogy a viszonylag nagy területeket magukba foglaló megyék szintjén is durva különbségek jelentkeznek a gazdasági fejlettséget különböző aspektusból megközelítő mutatók vonatkozásában. Jóllehet a fejlettség terén megnyilvánuló területi differenciáltság az elmúlt években — elsősorban a termelő szféra különböző ágaiban valamint a szociális infrastrukturális ellátottságot illetően — jelentős mértékben csökkent, azonban még ma is lényegesen nagyobb az indokoltnál. Ez pedig olyan káros konzekvenciákkal jár, hogy a különböző összefüggések miatt a valamely téren ma fejlettebb területek egyéb ágai is gyorsabban fejlődnek, s a kissé lemaradott, vagy az átlagos fejlettségi szint alatt levő térségek fejlődési dinamizmusa is elmarad. Elég pl. csak az infrastruktúra fejlődést motiváló szerepére utalni, arra, hogy fejlettsége hogy orientálja a beruházási tevékenységet, a társadalmi mozgásokat stb.

A fentiek is azt támasztják alá, hogy napjainkban, amikor egész népgazdaságunk szintjén előtérbe kerülnek az egyensúllyal kapcsolatos kérdések, akkor a területi hatékonyság növelését elősegítő területi egyensúly megteremtésére megkülönböztetett figyelmet fordítsunk. A területi egyensúly fokozása pedig csak úgy érhető el, ha a termelőerők területi elhelyezésének racionalizálásakor tevékenységünket kettős (ágazati és területi) szemléletű megközelítés jellemzi.

- [1] ABONYINÉ DR. PALOTÁS JOLÁN: A gazdasági egyensúly és a területi struktúra összefüggései. Statisztikai Szemle. 1978. 12. 1220. p.
- [2] ENYEDI GYÖRGY (SZERK.) A magyar népgazdaság fejlődésének területi problémái. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1976. 254. p.
- [3] HEGEDŰS MIKLÓS: Az ipar és a mezőgazdaság kapcsolatának néhány kérdése. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1972. 216. p.
- [4] KORNAI JÁNOS: Erőltetett, vagy harmónikus növekedés. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1972. 86. p.
- [5] KÖSZEGFALVI GYÖRGY: Az Országos Területrendezési Terv. Területi Statisztika. 1978. 1. 22. p.
- [6] RIMLER JUDIT: Fejlődéselemzés ökonometriaival módszerekkel. Közgazdasági és jogi Könyvkiadó. Budapest. 1976. 375. p.
- [7] ROMÁN ZOLTÁN: Termelékenység és gazdasági növekedés. Kossuth Könyvkiadó — Közgazdasági és jogi Könyvkiadó. Budapest. 1977. 462. p.

**DIE BEZIEHUNGEN ZWISCHEN STRUKTURELLEN VERÄNDERUNGEN
UND DER GESELLSCHAFTLICH-WIRTSCHAFTLICHEN ENTWICKLUNG**

KÁROLY MOHOLI und JOLÁN ABONYI — PALOTÁS

Die inneren Voraussetzungen unseres wirtschaftlichen Aufstiegs haben sich geändert und in Verbindung damit ist eine neue Situation auch im Bereich der internationalen Beziehungen entstanden. Unwirtschaftlich ist der früher erfolgreich angewandte Importersatz geworden. Im Aufschwung befindet sich die Spezialisierung unter den sozialistischen Ländern. Eine grosse Rolle kommt in der Steigerung der Effektivität der regionalen Spezialisierung zu. Zur Lösung der neuartigen territorialen Platzierung der Produktionskräfte wiederum bedarf es vielseitiger Untersuchungen. Zwischen den Ebenen der Produktionsspezialisierung bestehen qualitative Unterschiede. Die meisten Informationen zur Feststellung des Spezialisierungsgrades bietet die Untersuchung auf der Ebene von Produktgruppen. Zahlreiche Daten liefert auch die zeitliche Gestaltung der auf der Aufschlüsselung nach Industriegruppen beruhenden territorialen Spezialisierung.

Zur Ermittlung der regionalen Spezialisierung haben wir in den einzelnen Zweigen die Anzahl der Beschäftigten, deren Durchschnitt, Streuung, relative Streuung herangezogen und dann standardisiert, genormt. Die als Ergebnis der Berechnung erhaltenen Spezialisierungs-Indexwerte drücken den Grad der Veränderung aus. Als Basis wählten wir die Daten des Jahres 1965, während als Gegenstandsperiode die Daten des Jahres 1975 aufgearbeitet wurden.

Aufgrund der als Ergebnis der Untersuchungen erhaltenen Indexwerte wurde dann der Spezialisierungsgrad für die einzelnen Komitate ausgedrückt. Die für die beiden Perioden errechneten Indexwerte zeigen, dass die Zweig-Spezialisierung nachgelassen hat.

1965 ergab sich zwischen dem ersten und neunzehnten Element der Rangliste der Komitate ein Unterschied von 21,67, im Jahre 1975 hingegen von 17,72. Neun Komitate waren in der Rangliste weiter nach hinten gelangt, während neuen andere vorangeschritten waren.

1965 zeichneten sich — in SW-NO-Richtung ziehend — die am ehesten spezialisierten Gebiete (die Komitate Győr-Sopron, Komárom, Nógrád, sowie Baranya, Tolna und Pest) in zwei Zonen ab.

1975 umfasst die eine Zone wiederum die Komitate Győr-Sopron und Komárom und die andere das Gebiet der Komitate Somogy—Fejér—Pest—Heves und Hajdú-Bihar. Die am wenigsten spezialisierten Gebiete sind das S-O-Alföld, N-O-Ungarn und das westliche Transdanubien.

Wir haben Untersuchungen bzgl. der Harmonie oder Disharmonie im Entwicklungsstand der einzelnen Volkswirtschaftszweige der Komitate angestellt.

Die in die Untersuchungen miteinbezogenen Indizes waren:

1. Die Spezialisierung der Industriezweige
2. Der Entwicklungsstand der Industrie aufgrund des auf 1000 Personen entfallenden, in der Industrie erzeugten korrigierten Nationaleinkommens
3. Das Verhältnis der über eine Industrie verfügbaren Siedlungen
4. Die Spezialisierung der Lebensmittelindustriezweige
5. Der Entwicklungsstand der Landwirtschaft aufgrund des auf 1000 Personen kommenden, in der Landwirtschaft erzeugten, korrigierten Nationaleinkommens
6. Der komplexe Entwicklungsstand der Infrastruktur

Die aufgrund der Indizes entstandene Rangliste ist in den einzelnen Gebietseinheiten höchst differenziert. So steht z. B. das Komitat Veszprém aufgrund der infrastrukturellen Versorgung an der Spitze der Rangliste, während es laut der Spezialisierung der Industrie einen der letzten Plätze einnimmt. Aus der Tabelle zeichneten sich ziemlich viele Extreme ab.

In der gegenwärtigen Phase der Entwicklung unserer Volkswirtschaft besteht im Entwicklungsstand der gesamten Wirtschaft des gegebenen Gebietes eine sehr enge Korrelation. Nachdem wir hinsichtlich der verschiedenen Gebietseinheiten nicht immer nachzuweisen vermögen, in welchem Maße sie zu den in der Nationalwirtschaft produzierten Werten beigetragen haben, ersetzen wir nicht selten den wirtschaftlichen Entwicklungsstand durch den industriellen Entwicklungsstand. So gelangt die Frage der Indexe 2 und 6 in besonders enge Beziehung und namentlich die den Fortschritt motivierende Rolle der Infrastruktur in den Vordergrund.

Als Folgerung ist abzuleiten, dass heutzutage, wo auf der Ebene unserer Volkswirtschaft die mit dem Gleichgewicht zusammenhängenden Fragen in den Vordergrund gelangen, der Schaffung des territorialen Gleichgewichts besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muss. Dies aber ist nur zu erreichen, wenn wir bei der Rationalisierung der territorialen Placierung der Produktionskräfte Zweig- und Gebietsaspekte anwenden.

СВЯЗЬ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ И ОБЩЕСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

КАРОЙ МОХОЛИ—АБОНИНЭ ЙОЛАН ПАЛОТАШ

В результате изменения внутренних предпосылок экономического развития нашей страны создались новые условия в области внешних экономических отношений. В экономическом отношении стало нерентабельным до этого рентабельное применение отечественного сырья вместо импортного. Развивается специализация между социалистическими странами. В повышении эффективности большую роль играет региональная специализация. Однако рациональное региональное размещение производственных сил нуждается во всестороннем исследовании. Между уровнями специализации производства имеются качественные различия. Для достоверного определения степени специализации служит исследование на уровне группы изделий. Необходимо учитывать и время возникновения территориальной специализации.

Критерием определения территориальной специализации для нас служило число людей занятых в данной отрасли производства, их среднее количество, относительное рассеяние, а затем мы сделали нормирование. Полученные таким образом величины специализации показывают степень ее изменения. В качестве основы послужили данные за 1965—1975. годы.

На основе индекса, полученного в результате исследования, мы указываем на степень специализации в каждой из областей. Индексные величины, относящиеся к данным периодам времени, свидетельствуют о том, что отраслевая специализация понизилась.

В 1965 году разница между первой и последней, девятнадцатой областью составляла 21, 76, а в 1975 году — 17,72. Иерархически девять областей заняли более низкое положение, а девять областей более высокое.

В 1965 году в двух частях Венгрии — Юго-Западной и Северо-Восточной (в областях Дьёр-Шопрон, Комаром, Ноград, а также и в областях Бараня, Толна и Пешт) специализация было особенно заметна.

В 1975 году наиболее специализированными областями являются, с одной стороны, области Дьёр-Шопрон и Комаром, а с другой стороны, области Шомодь, Фейер, Пешт, Хевеш и Хайду-Бихар. Наиболее слабо специализированы Юго-Восточная часть Альфельда, Северо-Восточная Венгрия и Западная часть Задунайского края.

Нами были проведены исследования относительно определения пропорциональной и непропорциональной развитости отдельных народного хозяйства.

В ходе исследования нами были приняты во внимание следующие показатели:

1. Отраслевая специализация промышленности;
2. Степень развитости промышленности, определённая на основе корректировочного национального дохода, приходящегося на 1000 занятых в промышленности;
3. Количественное соотношение промышленных пунктов;
4. Отраслевая специализация пищевой промышленности;
5. Развитость сельского хозяйства, определённая на основе скорректированного национального дохода, приходящегося на 1000 занятых в сельском хозяйстве;
6. Комплексная развитость инфраструктуры.

Иерархия, установленная на основе полученных данных по отдельным территориальным единицам, сильно дифференцирована. Так, например, область Веспрем, которая по инфраструктуре занимает первое место среди областей страны, по специализации промышленности стоит на одном из последних мест. Приложенная схема свидетельствует о ряде крайностей.

В нынешнем периоде развития экономики существует тесная связь между развитостью всех отраслей народного хозяйства. Так как не всегда можно показать удельный вес отдельных вес отдельных территориальных единиц в народном хозяйстве в целом, то за уровень экономического развития берётся уровень развития промышленности. Таким образом, возникает тесная взаимосвязь между 2-м и 6-м показателями. В экономическом развитии особенно выступает на передний план мотивирующая роль инфраструктуры.

В заключение можно сказать, что когда в наши дни в народном хозяйстве Венгрии на первом месте стоят вопросы об экономическом балансе, необходимо уделять должное внимание экономическому балансу отдельных территорий. А это можно достичь путём рационального размещения производственных сил, при котором учитываются отраслевые и территориальные особенности.

HORIZONTKORLÁTOZÁSI VIZSGÁLATOK A SZEGED BELVÁROSÁT ÖVEZŐ KÖRÚT ÚTKERESZTEZŐDÉSI PONTJAIN

KÁROSSY CSABA—GYARMATI ZOLTÁN

Tanulmányunkban Szeged város horizontkorlátozását vizsgáljuk a város centrumterületét övező körút vonalán. A horizontkorlátozás mértékét a TONNE-féle horizontoszóp [1] módosított, — fényképezhető — változata segítségével, fotografikusan határoztuk meg. A fotografikus eljárás alkalmazását a vizsgált útszakaszok nagy gépjármű forgalma, valamint a gyorsabb és pontosabb adatgyűjtés indokolta.

A város centrumát övező Lenin körút útkereszteződési pontjain 16 mérési helyet jelöltünk ki. Ezek területi elhelyezkedését az 1. ábrán mutatjuk be. A horizont tükör elhelyezése és fényképezése az égtáji irányokat mutató iránytűvel együtt a járdaszint magasságában (15—20 cm) történt, a vízszintes síkot biztosító állványzaton.

A fotografikusan rögzített horizont felvételek kiértékeléséhez megszerkesztettük az éggömbnek a horizont síkjára képezett sztereografikus vetületét a nappályákkal, magassági körökkel és almukantarátokkal [2]. A nappályákat az inklinációkülönbségekkel, a magassági köröket szintén 5°-os azimut különbségekkel, az óráköröket 3,75° óraszögkülönbségekkel rajzoltuk meg. Az almukantarátok közül pedig azokat tüntettük fel, amelyek alatt a gömb felületének 25%, 50%, 75% és 100%-a található. Az almukantarátokkal elhatárolt gömböveket a horizonttól számított I., II., III. és IV. negyedek római számokkal jelöltük. A fotografikusan rögzített felvételek értékelése során a készített segédlettel meghatároztuk az égbolt fedettségének százalékos arányát az egyes negyedekben, 5°-os azimut különbségű magassági körök között.

Az 1. táblázatban mellékeljük a horizontkorlátozásnak az egyes mérési helyeken megállapított mértékét, valamint külön-külön az egyes éggömb-negyedek fedettségét százalékokban. A táblázatból megállapítható, hogy a 4, 7, 8 és 15-ös állomásokon a horizontkorlátozás százalékos aránya nagy (40—42%). Az 1, 2 és 16-os mérési helyeken kisebb a horizontkorlátozás értéke (20—25%). A fenti adatok alapján megállapítható, hogy a város vizsgált területén az épületek szintmagasságának növekedésével a horizontkorlátozás mértéke is növekedik.

A városias horizontkorlátozás — 1—2 emelet — (5—6 m) magasságig szinte teljesen kiterjed az égbolt horizontközeli részére, (I. negyed). Az 1. táblázat adataiból szembetűnik, hogy az első égboltnegyed övének horizontkorlátozása 70—80% közé esik. A II. negyedben már csak átlagosan 45 százalék, a III. negyedben 16% körüli értékek, a IV. negyedben (zenitkörüli égboltrész) pedig átlagosan egy százalékos horizontkorlátozás adódik.

A Lenin körútra vonatkozó átlagos beépítettség és a mérési pontok horizontkorlátozásának mértékét a 2. ábrán mutatjuk be. Az egyes mérési helyek horizontkorlátozásának égbolt övnyedek szerint történő százalékos eloszlását a 3. és 4. ábrán grafikusán tüntettük fel. Az ábrák az égbolt övnyedenkénti százalékos horizontkorlátozásait állomásonként hisztogramokkal szemléltetik. Az alacsony

1. táblázat

Mérési helyek száma	Horizontkorlátozás százalékos megoszlása az egyes negyedekben				Össz fedettség (%)
	I.	II.	III.	IV.	
1.	44,58	27,30	12,15	0,70	21,18
2.	71,73	27,57	1,73	1,38	25,60
3.	85,41	39,23	11,80	0	34,11
4.	81,94	53,12	26,04	0	40,27
5.	81,10	48,26	12,15	0	36,63
6.	77,08	52,91	22,43	2,43	38,62
7.	84,02	56,59	27,77	0,69	42,27
8.	81,94	55,92	25,34	1,04	41,05
9.	87,84	52,43	9,72	0	37,50
10.	89,93	53,12	10,76	0	38,45
11.	79,86	46,18	16,32	1,04	35,85
12.	85,76	46,87	26,04	2,08	40,19
13.	85,07	44,44	9,02	0	34,63
14.	76,38	43,40	29,16	6,25	38,80
15.	84,07	54,51	23,63	1,74	41,23
16.	55,20	32,29	4,86	0	22,91

szintmagasságú épületekkel övezett mérési helyek horizontkorlátozásának éggömb övnyedenkénti százalékos eloszlásait szemléltető hisztogramok lejtése viszonylag enyhe az 1. és 16-os mérőhelyeken. A nagyobb szintmagasságú épületek horizontkorlátozó hatásaként a 3. és 13. mérőhelyek horizontkorlátozásának hisztogramjai meredekebbek. A két különböző típusú hisztogram véleményünk szerint jól mutatja a belváros magas és alacsony épületeinek horizontkorlátozásából adódó jellegzetes égbolt takarását.

A városi beépítettség és a természetes megvilágítás kapcsolatának ismerete a magasépítészet és az urbanizáció fejlődésével egyre nagyobb probléma lesz, különös tekintettel a közvilágítás és az épületek belső megvilágításának tervezésére. Hazánkban *Popovicsné Gubola M.* és *Walkovszki A.* munkája alapján ismert Budapest egy pontján végzett rövidsorozatú természetes megvilágítás méréseinek eredménye [3], [4].

Az idézett munka szerint derült időben, 13 órakor a globálsugárzás napi maximuma $335 \text{ Jm}^{-2}\text{h}^{-1}$ amikor is a megvilágítás 88–90 Klux. Ugyanakkor borult időben a napi maximális globálsugárzás $180 \text{ Jm}^{-2}\text{h}^{-1}$ ekkor a megvilágítás erőssége 36–37 Klux. Az idézett adatokat felhasználva szegedi mérési helyeink ismert horizontkorlátozása alapján kiszámítottuk a derült, illetve borult időre vonatkozó maximális megvilágítás értékeit az alábbi képlet alapján:

$$\text{megvilágítás értéke} = \frac{\text{Lux} \cdot (100\% - \text{korlátozás } \%) }{100\%}$$

Számításainknál eltekintettünk az esetleges fényvisszaverődéstől és égbolt Nap körüli részének erősebb megvilágításától. [5]

A 2. táblázatban a számított megvilágítás erősségeket ismertetjük az egyes mérési helyekre vonatkozóan derült és borult égbolt esetén kilólux értékekben. A táblázat alapján megállapítható, hogy a legkisebb horizontkorlátozású 1. és 16-os mérési helyeken várhatjuk a legnagyobb megvilágítási értékeket. Derült időben 68–70 Klux-borult időben pedig 27–28 Klux-ot. A legkisebb megvilágítás a legnagyobb horizontkorlátozású 7., 8. és 15. mérési helyeken (4–6 emeletes házakkal övezett útsza-

2. táblázat

Mérési helyek száma	Megvilágítás erőssége	
	derült égb. esetén (Klx)	borult égb. esetén (Klx)
1.	70	28
2.	67	27
3.	59	24
4.	53	22
5.	57	23
6.	55	22
7.	52	21
8.	52	21
9.	56	23
10.	55	22
11.	58	23
12.	53	22
13.	58	23
14.	54	22
15.	52	21
16.	68	27

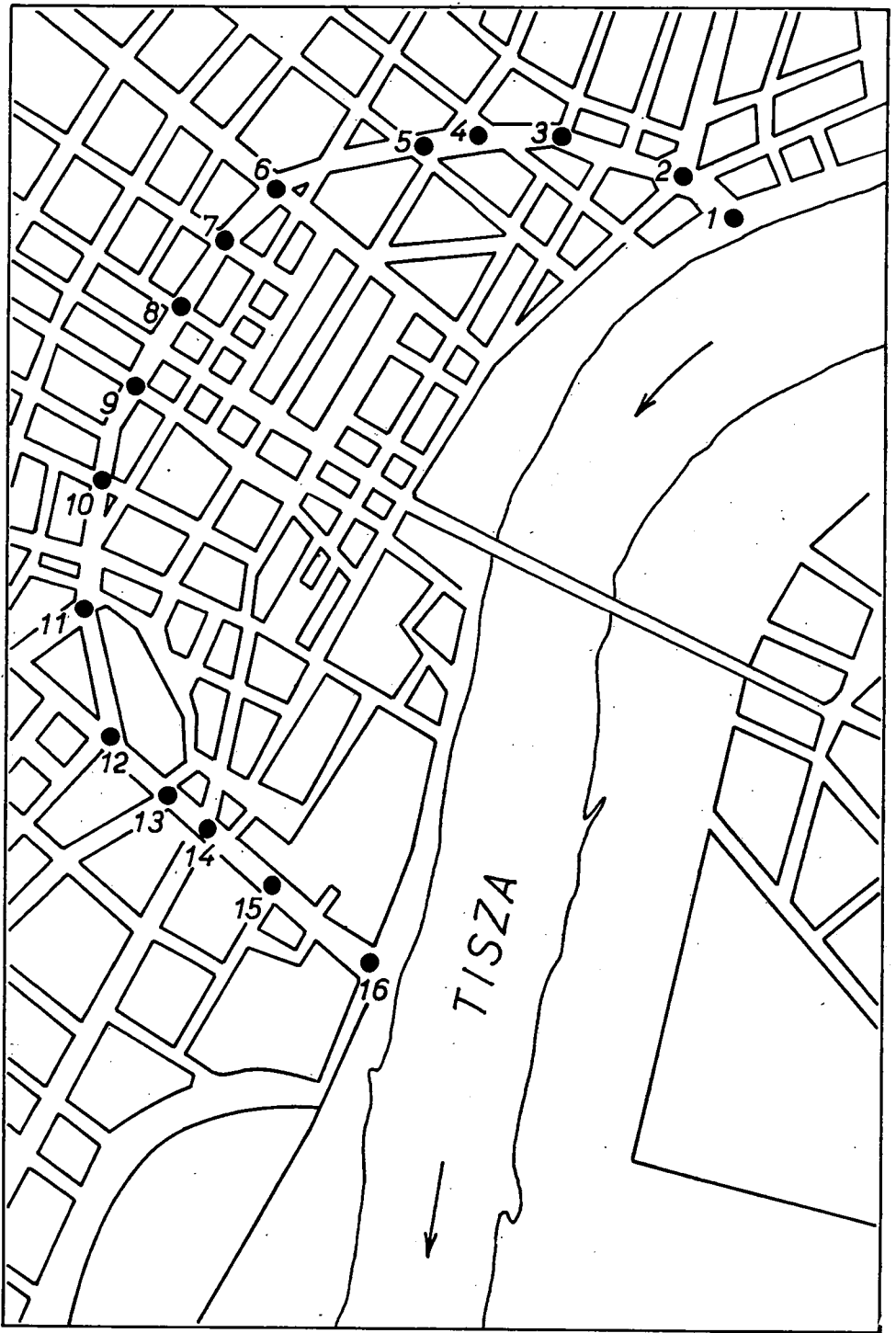
kasz) várható, derült időben 52 Klux, borult égbolt esetében pedig 21 Klux megvilágítással.

Dolgozatunk további részében a horizontkorlátozástól függő, városi környezetben *urbanográfiailag* lehetséges napfénytartamnak nevezhető, számított értékek vizsgálatával foglalkozunk.

A 3. és 4. táblázatban a mérési helyeken urbanográfiailag lehetséges napfénytartamok értékeit közöljük a nyári és a téli napfordulókra, a tavaszi és őszi napégyenlőségek időpontjaira, valamint az északi és déli 5°, 10° és 15°-os deklinációjú napokra vonatkozóan állomásonként. A közölt napfénytartam értékek mellett az urbanográfiai kelés és nyugvás polgári időpontjait is közöljük. A számítással meghatározott értékek az 1. ábrán bemutatott mérési helyek útkereszteződési pontjaira vonatkoznak. Az egyes útszakaszok különböző pontjain és nagyobb magasságain ettől az értéktől kissé eltérő napfénytartamok és kelés—nyugvás értékek kaphatók. Az épületek különböző emeleti szintjein a fenti értékeknél lényegesen kisebb és nagyobb értékek adódnak, attól függően, hogy az égtáji kitettség milyen irányú. A 3. és 4. táblázatban megadott értékek figyelembevételével az eddigieknél pontosabb és előrelátóbb épület és megvilágítás tervezés valósítható meg. A város belső területének rekonstrukciója során természetesen azt is figyelembe kell venni, hogy a centrumterületet övező körútrendszer sajátos — félköríves vonalából adódóan az egyes körútszakaszok égtáji kitettsége más és más, ebből adódóan a betorkoló útvonalak égtájiránya is változik. Ennek alapján meghatározható az épületek homlokvonalának leoptimalisabb megvilágítást biztosító elhelyezése.

A vizsgálatunk tárgyát képező körútba torkoló útszakaszok égtáji kitettsége, valamint az útszakaszok légterarányának változása alapján a mérőhelyeket öt különböző típusba soroltuk és a 5., 6., 7., 8. és 9. ábrákat ennek figyelembevételével készítettük el. A fenti ábrákon a különböző típusú útszakaszok csillagászatilag lehetséges napfénytartamok százalékában kifejezett urbanográfiai napfénytartamok értékeit mutatjuk be.

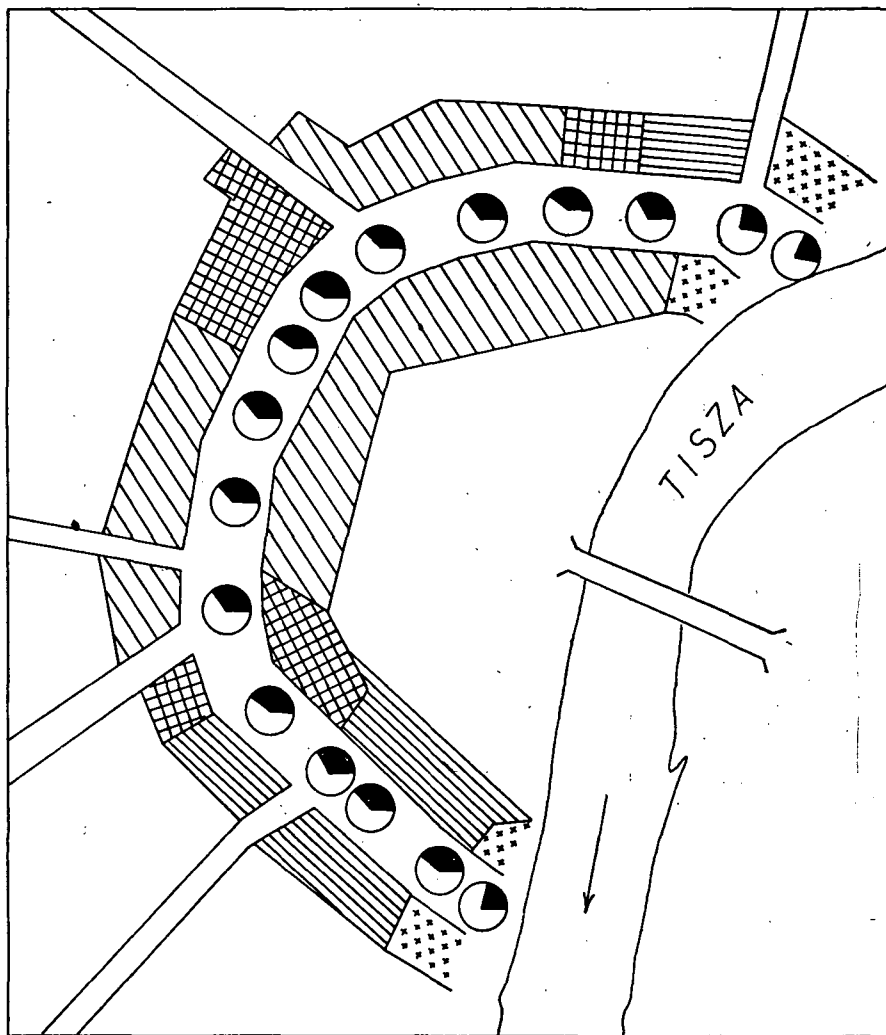
Az I. típusba sorolt kelet-nyugatias útszakaszok nagy légtérarányal (Felső-tiszapart, József Attila sugárút és Kiss Ernő utca betorkolása) nagy besugárással



1. ábra. A mérési helyek területi elhelyezkedése

jellemezhetők. A mérési helyek urbanográfiaiailag lehetséges napfénytartama egész évben — különösen a magas napállású nyári félévben — erősen megközelíti a csillagászatilag lehetséges napsütéses órák számát. (5. ábra)

A II. típusba sorolt szintén kelet-nyugatias de kis légtérarányral rendelkező útszakaszok (Dózsa György utca, Tar utca, Arany János utca és a Kossuth Lajos



☉ = 10%

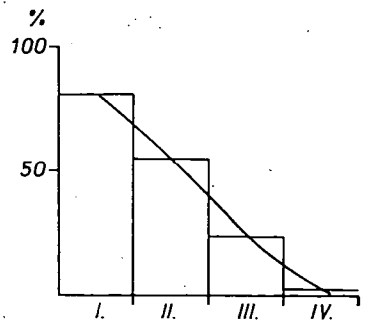
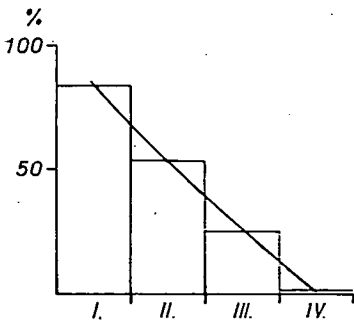
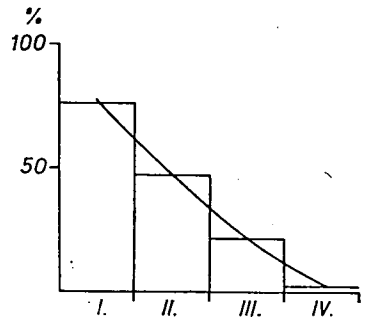
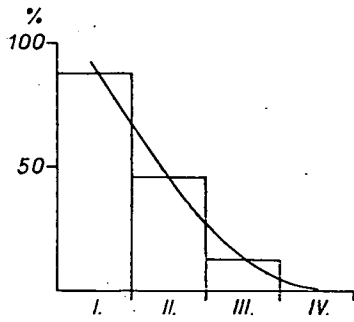
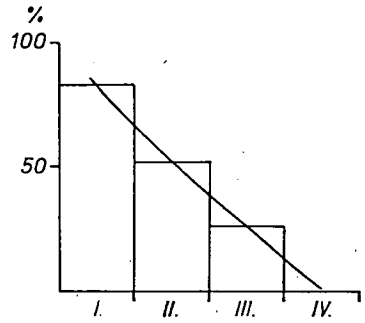
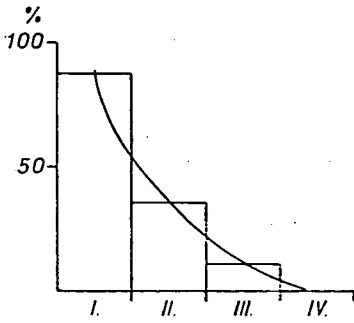
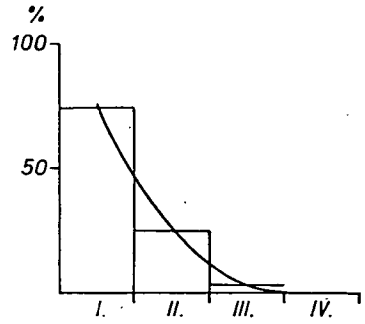
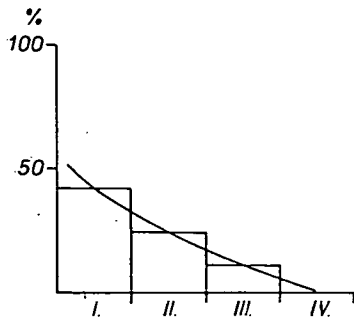
++++ = 1

==== = 2

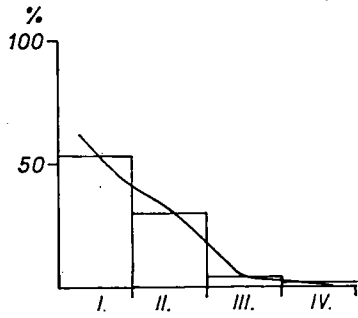
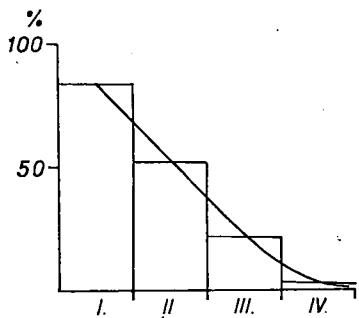
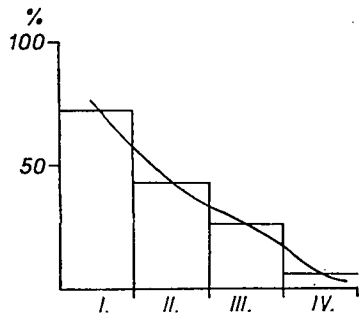
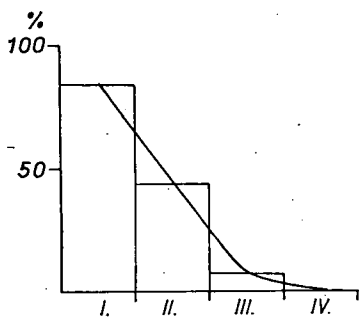
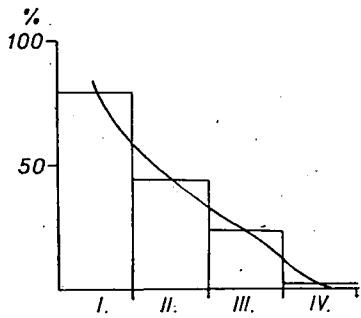
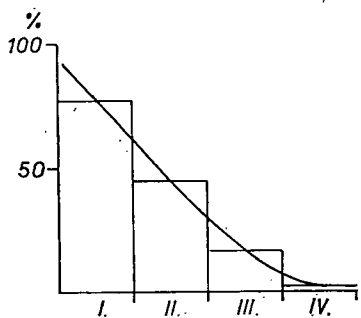
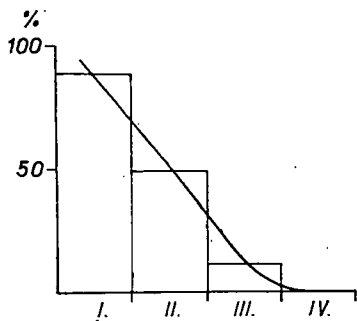
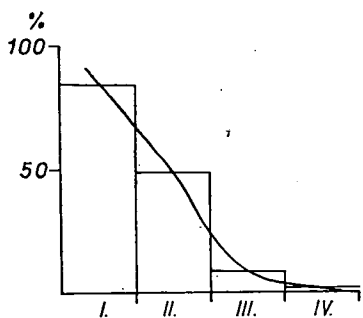
= 3

//// = 4

2. ábra. A kördiagramok sötét körcikkei a horizontkorlátozás mértékét tüntetik fel százalékokban. 1. I vagy ennél kevesebb emelet, 2. I—II emeletes épületek, 3. II—IV emeletes épületek, 4. IV vagy ennél magasabb épületek



3. ábra



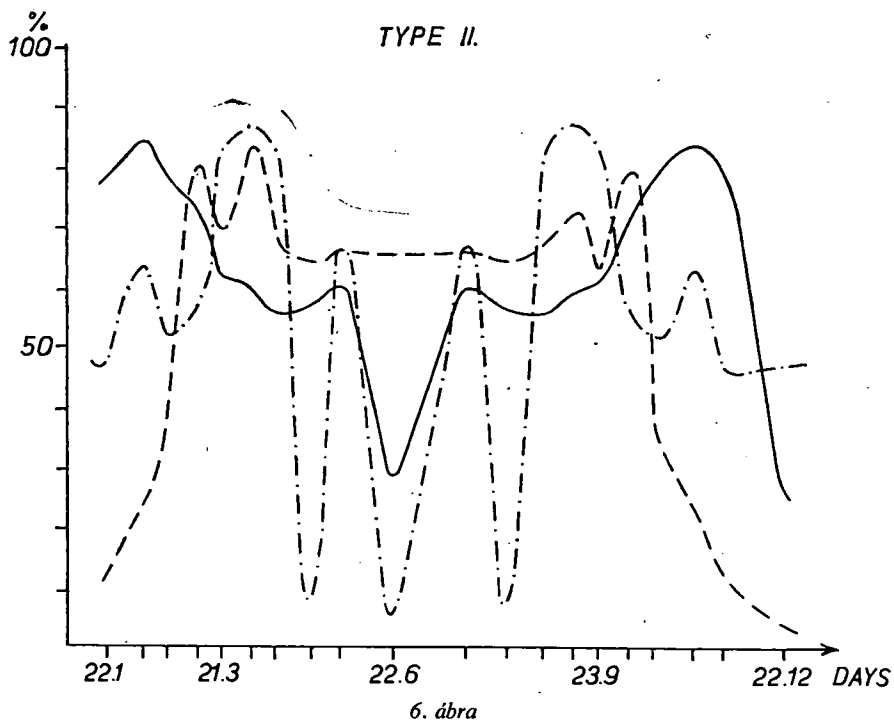
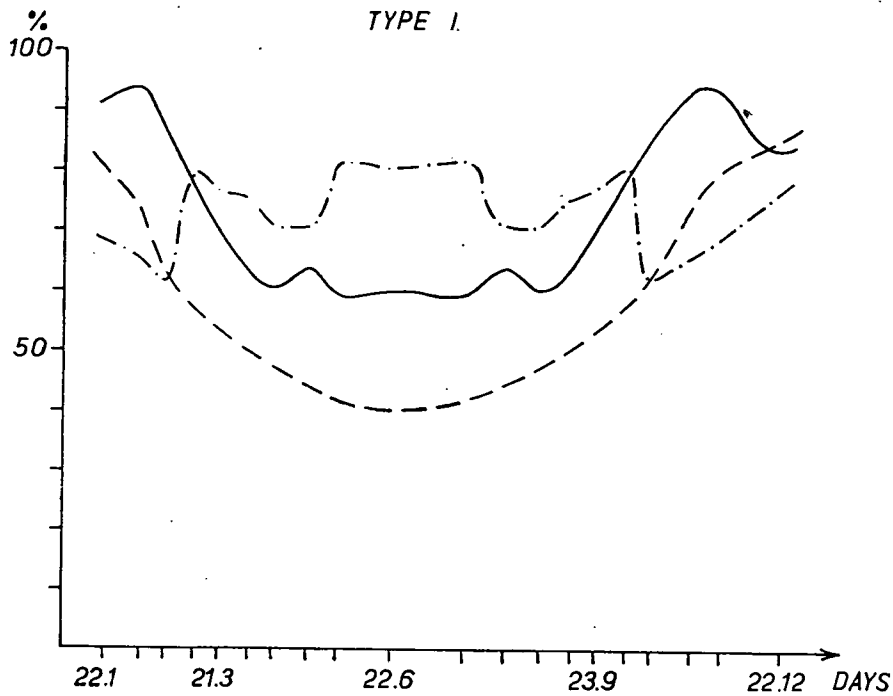
4. ábra

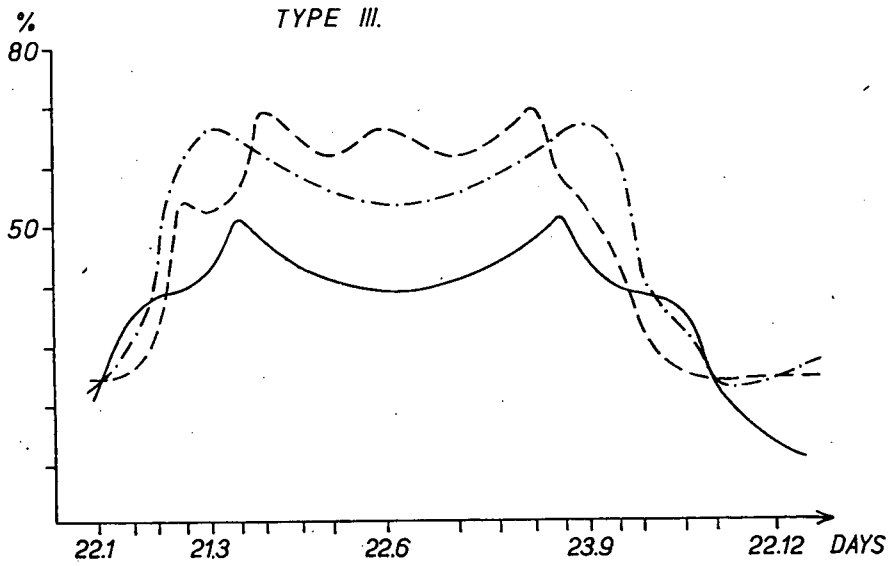
3. táblázat

Mérési helyek száma	A nap:	VI. 21.	V. 21.	V. 1.	IV. 17.	IV. 3.	III. 21.	III. 9.	II. 23.	II. 9.	I. 22.	XII. 21.
		VII. 24.	VIII. 13.	VIII. 28.	IX. 11.	IX. 23.	X. 7.	X. 20.	XI. 4.	XI. 23.		
1.	Kelés	4,30	5,00	5,15	6,30	6,30	6,25	6,45	7,00	7,15	7,20	8,15
	Nyugvás	14,15	14,00	14,30	14,45	14,40	15,15	15,45	16,00	16,15	16,00	15,30
	Naps. órák száma	9,45	9,00	9,15	8,15	8,10	8,50	9,00	9,00	9,00	8,40	7,15
2.	Kelés	5,30	5,45	8,15	8,25	8,25	8,20	8,10	7,50	8,00	8,15	8,15
	Nyugvás	18,25	18,20	18,15	18,10	18,15	17,45	17,15	14,30	14,30	14,35	14,45
	Naps. órák száma	12,55	12,35	10,00	9,45	9,50	9,25	9,05	6,40	6,30	6,20	6,30
3.	Kelés	6,15	6,10	6,20	6,45	6,50	7,00	12,30	12,30	—	—	—
	Nyugvás	18,45	19,00	19,00	18,00	16,45	15,45	15,45	14,30	—	—	—
	Naps. órák száma	12,30	12,50	12,40	11,15	9,55	8,45	3,15	2,00	—	—	—
4.	Kelés	5,45	5,50	6,15	6,35	6,45	7,45	7,30	12,00	13,15	14,30	14,30
	Nyugvás	16,00	16,00	15,30	15,50	16,10	16,25	16,35	16,10	15,50	15,30	15,10
	Naps. órák száma	10,15	10,10	9,15	9,15	9,25	8,40	9,05	4,10	2,35	1,00	0,40
5.	Kelés	5,25	5,35	5,15	5,20	6,30	7,45	9,00	9,45	10,45	12,00	12,15
	Nyugvás	16,30	16,00	16,30	16,45	17,35	18,00	17,45	17,30	17,00	16,30	16,15
	Naps. órák száma	11,05	10,25	11,15	11,25	11,05	10,15	8,45	7,45	6,15	4,30	4,00
6.	Kelés	5,00	5,35	7,00	7,15	7,30	7,45	7,30	7,20	7,15	7,30	12,30
	Nyugvás	19,45	15,00	15,00	15,00	15,15	15,30	15,45	15,30	15,20	14,45	14,45
	Naps. órák száma	14,45	9,25	8,00	7,45	7,45	7,45	8,15	8,10	8,05	7,15	2,15
7.	Kelés	8,45	8,35	8,30	8,30	8,25	8,15	8,15	8,10	8,05	7,45	8,00
	Nyugvás	15,15	15,00	15,10	15,15	15,00	15,00	15,00	15,00	15,10	15,15	15,10
	Naps. órák száma	6,30	6,25	6,40	6,45	6,35	6,45	6,45	7,05	7,50	7,30	7,10
8.	Kelés	9,15	9,10	9,00	8,45	8,30	8,15	8,00	7,40	7,45	12,30	13,15
	Nyugvás	15,30	15,30	15,30	15,20	15,15	15,15	15,15	15,45	15,45	14,35	14,30
	Nyps. órák száma	6,20	6,20	6,30	6,35	6,45	7,00	7,15	7,05	7,00	2,05	1,15
Csillagászatilag lehetséges naps. órák száma:		15,59	15,20 15,18	14,26 14,24	14,43 13,38	12,56 12,51	12,12 12,10	11,29 11,24	10,42 10,39	9,57 9,51	9,08 9,02	8,26

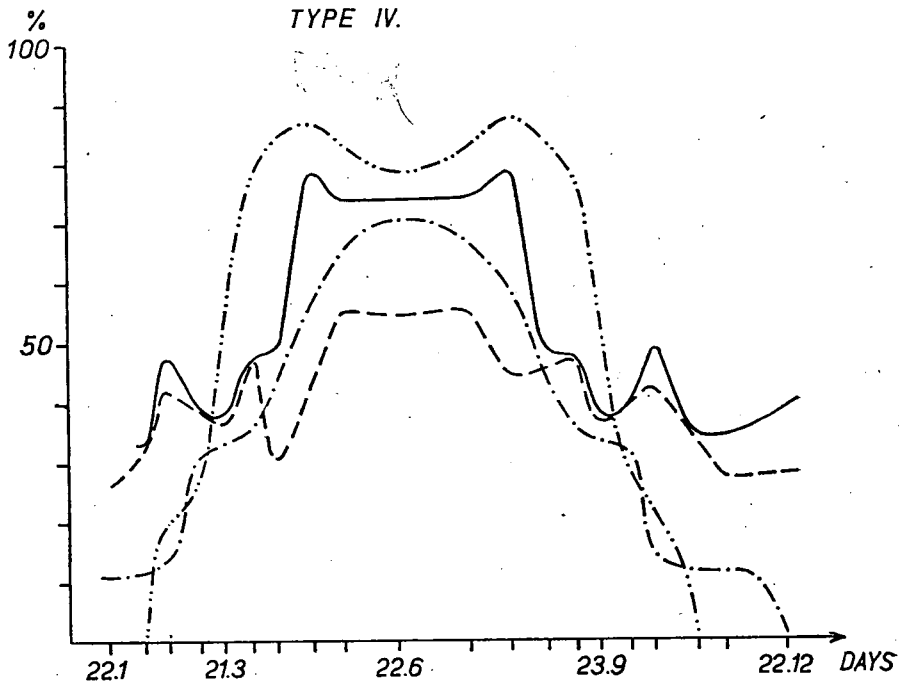
4. táblázat

Mérési helyek száma	A nap:	VI. 21.	V. 21.	V. 1.	IV. 17.	IV. 3.	III. 21.	III. 9.	II. 23.	II. 9.	I. 22.	XII. 21.
		VII. 24.	VIII. 13.	VIII. 28.	IX. 11.	IX. 23.	X. 7.	X. 20.	XI. 4.	XI. 23.		
9.	Kelés	8,20	8,15	8,15	8,10	8,00	7,50	8,45	8,45	7,45	12,30	12,30
	Nyugvás	17,00	17,00	16,45	16,35	16,15	16,00	15,45	15,15	14,45	14,45	14,30
	Naps. órák száma	8,40	8,45	8,30	8,25	8,15	8,10	7,00	6,30	7,00	2,15	2,00
10.	Kelés	5,45	7,00	7,25	7,45	8,10	8,30	8,45	8,45	9,10	9,15	9,30
	Nyugvás	16,15	16,30	16,45	17,15	15,15	15,10	15,00	14,45	14,40	14,30	11,30
	Naps. órák száma	10,30	9,30	9,20	9,30	7,05	6,40	6,15	6,00	5,30	4,15	2,00
11.	Kelés	7,20	7,45	7,45	7,00	7,00	7,50	8,15	8,00	9,45	10,10	10,00
	Nyugvás	19,00	19,00	19,00	13,45	13,00	12,45	13,00	13,00	13,00	13,10	13,15
	Naps. órák száma	11,40	11,15	11,15	6,45	6,00	4,55	4,45	5,00	3,15	3,00	3,15
12.	Kelés	6,00	6,00	6,30	6,30	6,45	8,00	8,00	8,30	9,45	10,30	10,45
	Nyugvás	14,45	14,45	13,00	12,45	12,45	12,45	12,45	13,15	13,00	13,10	13,15
	Naps. órák száma	8,45	8,45	6,30	6,15	6,00	5,45	4,45	4,45	3,15	2,40	2,30
13.	Kelés	7,15	7,15	7,45	8,00	8,00	8,15	8,40	8,35	9,45	12,45	14,00
	Nyugvás	19,45	19,40	19,15	19,20	19,30	19,40	19,30	16,45	16,15	15,30	14,00
	Naps. órák száma	12,30	12,25	11,30	11,30	11,20	11,25	7,50	8,10	6,30	2,45	0,35
14.	Kelés	5,30	5,15	6,00	6,00	6,00	6,10	7,15	8,00	8,10	9,00	11,00
	Nyugvás	15,15	15,15	15,15	15,10	15,00	15,20	15,15	14,00	14,30	14,15	14,30
	Naps. órák száma	9,45	10,00	9,15	9,10	9,00	9,10	8,00	6,00	6,20	5,15	3,30
15.	Kelés	5,00	5,15	5,45	7,00	7,45	7,50	7,50	8,05	8,05	8,00	—
	Nyugvás	16,00	15,15	14,30	13,00	12,30	12,00	11,45	9,45	9,15	9,00	—
	Naps. órák száma	11,00	10,00	8,45	6,00	4,45	4,10	3,55	1,40	1,10	1,00	—
16.	Kelés	7,00	7,45	7,15	8,00	7,45	8,00	7,50	7,45	8,10	8,00	9,00
	Nyugvás	20,00	19,14	19,15	19,00	18,30	18,15	17,45	17,30	17,00	16,30	16,15
	Naps. órák száma	13,00	12,00	12,00	11,00	10,45	10,15	9,55	9,45	8,50	2,30	7,15
Csillagászatilag lehetséges naps. órák száma:		15,59	15,20	14,26	13,43	12,56	12,12	11,29	10,42	9,57	9,08	8,26
			18,15	14,24	13,38	12,51	12,10	11,24	10,39	9,51	9,02	





7. ábra



8. ábra

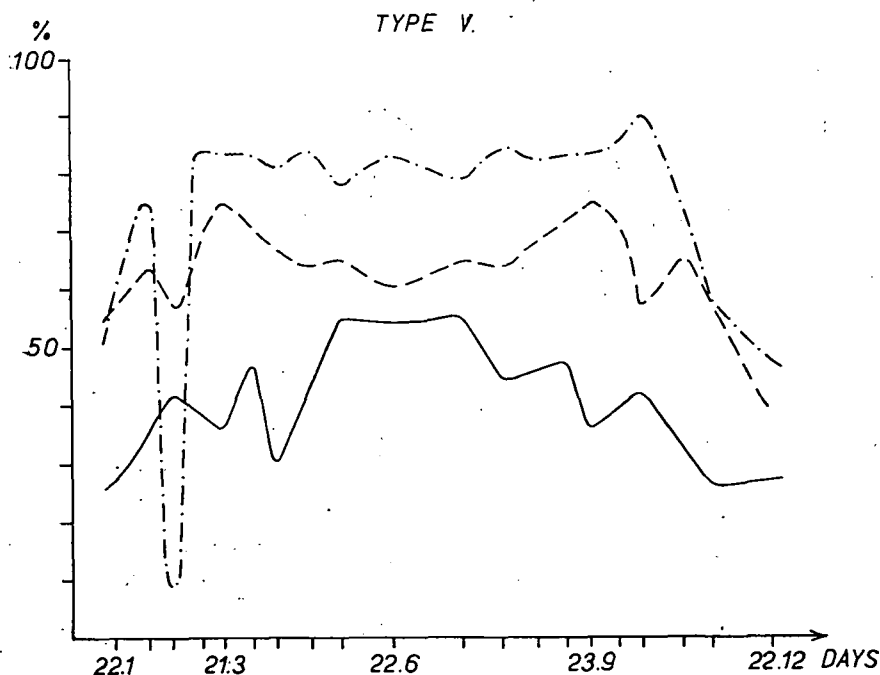
sugárút körüli betorkolásai) besugárzása az előbbi típusétól jelentősen eltérő. A zártabb útszakaszok útkereszteződésein az urbanográfiaileg lehetséges napsütéses órák száma a csillagászatilag lehetséges napfénytartamokhoz viszonyítva ősszel és tavasszal nagy, télen és nyáron pedig állomásonként a betorkoló útszakaszok irányától és szélességétől függően erősen változó (6. ábra).

A III. típusba a belváros központi részét övező észak—déli irányú legkisebb légtérarányal rendelkező körútszakaszt soroltuk. A fenti részeken levő 8, 9 és 10-es mérési helyek benapozása télen alacsony, nyáron közepes, tavasszal és ősszel viszont elég magas százalékos arányszámot mutat. (7. ábra)

A IV. típusba sorolt szintén észak—dél irányú körútszakasz nagyobb légtérarányú részei (Petőfi Sándor sugárút, Zászló utca, Semmelweis utca betorkoló kereszteződései) 13., 14., 15. mérési helyek, besugárzása nyáron nagy, télen viszont alacsony értékekkel jellemezhető (8. ábra).

Az V. típusba sorolt északnyugat—délnyugat irányú útszakaszok légtéraránya nagy (Hunyadi János sugárút, Április 4 útja, Korányi rakpart útkereszteződések). A betorkoló útszakaszok délies égtájiránya és a nagy légtérarány miatt a szóbanforgó mérési helyek csillagászatilag lehetséges napfénytartam százalékában kifejezett urbanográfiai napfénytartamok egész évben kiegyenlített magas értékekkel fordulnak elő. (9. ábra)

A városi horizontkorlátozás és az urbanográfiaileg lehetséges napfénytartamok fenti vizsgálatai alapján összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a városi útszakaszok, épületek és belső zárt terek igen alacsony besugárzási értékekkel jellemezhetőek. A nagy



9. ábra

légtérarányú és kelet—nyugat irányú útszakaszok benapozása viszonylag még magas, azonban a kis légtérarányú és észak—dél irányú utcacérek szinte csak a déli órákban kapnak közvetlen napfényt. A vizsgálatok során nyert információk városépítészetben való figyelembevételre, különösen pedig Szeged belvárosának rekonstrukciója során történő megszívlelése jelentős mértékben hozzájárulna a napfényes és jól megvilágított útszakaszok kialakításához.

IRODALOM

- [1] TAKÁCS L.: A benapozás körülményeinek vizsgálata horizontfényképezéssel (Horizontográf). Beszámoló az 1966-ban végzett tudományos kutatásokról. OMI. Hivatalos Kiadványai XXXIII. kötet. Bp. 1967. 515—520.
- [2] SZAKÁLY J.: A tényleges horizont meghatározása. Beszámoló az 1961-ben végzett tudományos kutatásokról. OMI, Hivatalos Kiadványai XXV. kötet. Bp. 1962. 304—309.
- [3] POPOVICSNÉ GUBOLA M.: A városklímakutatás időszerű kérdései és néhány módszere. Beszámoló az 1966-ban végzett tudományos kutatásokról. OMI. Hivatalos Kiadványai XXXIII. kötet. Bp. 1967. 444—449.
- [4] WALKOVSKZI A.: A megvilágítás és a globálsugárzás kapcsolata. Beszámoló az 1969-ben végzett tudományos kutatásokról. OMI. Hivatalos Kiadványai XXXVI. kötet. Bp. 1971. 309—313.
- [5] WALKOVSKZI A.: A városi légszennyeződések megvilágításmódosító hatása Budapesten. Beszámoló az 1970-ben végzett tudományos kutatásokról. OMI. Hivatalos Kiadványai XXVII. kötet. Bp. 1973. 135—137.

HORIZONTEINSCHRÄNKUNGS-UNTERSUCHUNGEN AN DEN STRASSENKREUZUNGSPUNKTEN DER DIE INNENSTADT SZEGEDS UMGEBENDEN RINGSTRASSE

CSABA KÁROSSY und ZOLTÁN GYARMATI

In der Studie wird die Horizonteinschränkung der Innenbezirke der Stadt Szeged und das von der Wegrichtung sowie von den Luftraumrelationen abhängige Verhältnis der urbanographischen Sonnenscheindauer untersucht.

Aufgrund der Untersuchung der städtischen Horizonteinschränkung und der urbanographisch möglichen Sonnenscheindauer wird festgestellt, dass die städtischen Strassenabschnitte, Gebäude und geschlossenen Binnenräume mit einer sehr niedrigen Insolation zu charakterisieren sind. Die Insolation der Strassenstrecken mit grossen Luftraumverhältnissen und ost-westlichem Verlauf ist noch relativ gross, die Strassenabschnitte mit geringen Luftraumverhältnissen und Verlauf in süd-nördlicher Richtung hingegen erhalten lediglich um die Mittagsstunden eine direkte Sonnenbestrahlung.

Die im Laufe der Untersuchungen erhaltenen Informationen, die mitgeteilten Daten und Diagramme dürften dem durch Umweltschutznormen festgesetzten, optimale Insolation und Belichtung berücksichtigen Hochbauwesen und der Städteplanung zugute kommen.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ГОРИЗОНТА В ПЕРЕКРЕСТКАХ КОЛЬЦЕВОГО ПУТИ, ОПОЯСЫВАЮЩЕГО ЦЕНТР ГОРОДА СЕГЕД

ЧАБА КАРОШИ—ЗОЛТАН ДЯРМАТИ

В работе нами было исследовано ограничение горизонта и урбанографическое содержание солнечного света центральных районов Сегеда, зависящих от направления путей и от кубатуры воздуха.

На основе исследования ограниченности горизонта и урбанографически возможного количества солнечного света нами было установлено, что улицы, здания и внутренние закрытые площади города получают довольно мало солнечного света.

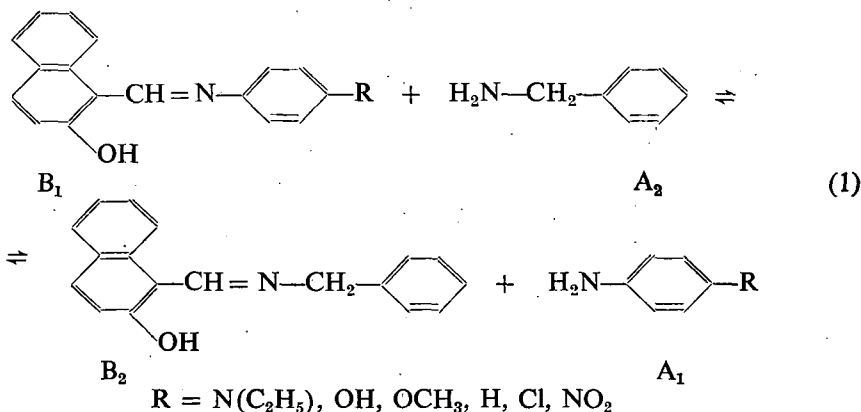
Дороги, ведущие с Востока на Запад и имеющие большую кубатуру воздуха, получают достаточное количество солнечного света, а дороги, ведущие с Севера на Юг и имеющие небольшую кубатуру воздуха, освещаются солнцем только в середине дня.

Данные, полученные в ходе исследования, а также схемы, и графики, составленные нами, свидетельствуют о необходимости соблюдения норм оптимального освещения при градостроительстве, в частности, при строительстве высотных зданий.

SZUBSZTITUENSHATÁS A SCHIFF-BÁZISOK AMINCSERÉJÉNÉL, III.

NAGY PÁL és HERZFELD ROZÁLIA*

Előző közleményeinkben [1, 2] 2-hidroxi-benzilidén-p-Cl-anilin és különböző szubsztituenseket tartalmazó anilinek, illetve R, R' szubsztituált benzál-anilinek és butil-amin reakcióját vizsgáltuk. Az első folyamatnál megállapítottuk, hogy az amin-csere sebessége annál nagyobb, minél bázikusabb a cserélő amin, vagyis annál gyorsabb a reakció, minél inkább elektronküldő az anilin szubsztituense. A második folyamatban viszont azoknál a benzál-anilin származékoknál tapasztaltuk az amin-csere nagyobb sebességét, melyeknél az anilingyűrűn elektronvonzó szubsztituens van. A sebességi állandó lényegében mindkét folyamatnál a HAMMETT-féle egyenletnek megfelelően változik a szubsztituenskonstansokkal. A második folyamatnál azonban ha Cl szubsztituens van a Schiff-bázis anilingyűrűjén, akkor az amincsere sebessége kisebb mint ami a HAMMETT-egyenletnek megfelelne. Az utóbbi megfigyélést kívántuk tovább vizsgálni 2-hidroxi-1-naftaldehidből és p-szubsztituált anilinek-ből keletkező Schiff-bázisok amincserejénél, amely benzil-amin alkalmazásával az alábbi egyenlet szerint játszódik le:



Kísérleti rész

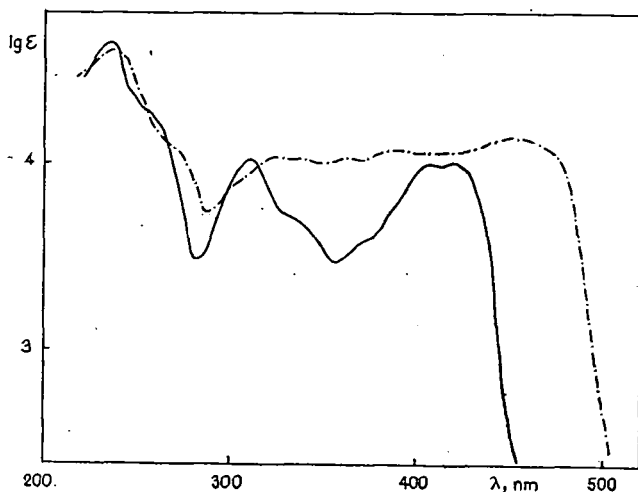
A kinetikai méréseket 25°C-on, absz. etanolban végeztük. Figyelembe véve, hogy a kiindulási (B₁) és a keletkező Schiff-bázis (B₂) elnyelési görbéje jelentősen különbözik (pl. 1. ábra), a reakció követésére spektrofotometriás módszert alkalmaz-

* A kísérleti munkában Székely Zsuzsanna matematika—kémia szakos hallgató is részt vett.

tunk. 460 nm környezetében mértük a reakcióelegy abszorpciójának csökkenését, és a B_1 bázis mindenkori koncentrációját a

$$b_0 - x = \frac{(E - E_v) b_0}{E_k - E_v} \quad (2)$$

összefüggéssel számoltuk, ahol E_k a $t=0$ időhöz tartozó, E a reakció alatt és E_v a reakció végén mért fényelnyelés, 1 cm-es rétegvastagságra vonatkoztatva. Külön meghatározva a reakcióban keletkező termékek elnyelési görbéjét, és azt összehason-



1. ábra. N-(2-hidroxi-1-naftilidén)-benzil-amin (—) és N-(2-hidroxi-1-naftilidén)-4-OCH₃-anilin (---) elnyelési görbéje absz. etanolban

lítva az amincsere lejátszódása után a reakcióelegy fényelnyelésével megállapítottuk, hogy az (1) folyamat gyakorlatilag teljesen lejátszódik a felső nyíl irányában.

A reakció sebességének mérésekor a B_1 bázis kezdeti koncentrációját $0,5 \cdot 10^{-4}$ és $2 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³ között, a benzil-amin koncentrációját $1 \cdot 10^{-3}$ és $3 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³ között változtattuk.

A vizsgált Schiff-bázisokat a komponensek etanos oldatának összeöntésével állítottuk elő, majd átkristályosítás után a tisztaságukat op-méréssel ellenőriztük. A benzil-amint minden beméréshez frissen desztilláltuk.

Kísérleti eredmények

A kiindulási Schiff-bázis koncentrációjának csökkenése — hasonlóan a korábban vizsgált folyamatokhoz — másodrendnek megfelelő sebességi egyenlettel írható le, s miután az átalakulás gyakorlatilag egyirányú, a sebességi állandót a

$$k = \frac{2,3}{(a_0 - b_0)t} \lg \frac{b_0(a_0 - x)}{a_0(b_0 - x)} \quad (3)$$

összefüggéssel számoltuk, ahol x a keletkező termékek koncentrációja, és $b_0 = [B_1]_0$, $a_0 = [A_2]_0$. Az így számított sebességi állandókat egy mérési sorozatra az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat

A (3) egyenlettel számított sebességi állandók *N*-(2-hidroxi-1-naftilidén)-4-OCH₃-anilin és benzil-amin reakciójában, 25 °C-on, absz. etanolban. $b_0 = 1 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³, $a_0 = 3 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³, $l = 0,5$ cm

t min	E 450 nm	k dm ³ ·mol ⁻¹ ·min ⁻¹
0	0,787	—
1,87	0,695	22,75
3,37	0,630	22,67
6,05	0,530	22,54
8,15	0,465	22,35
10,71	0,392	22,65
15,45	0,287	22,93
29,55	0,120	23,21
50,28	0,044	22,97
∞	0,018	—

középérték: 22,76

A sebességi állandó az anilinyűrűn levő szubsztituenstől függően, a 2. táblázat adatai szerint változik.

2. táblázat

Az (1) folyamat sebességi állandója különböző szubsztituenseknél 25 °C-on, absz. etanolban

R	k dm ³ ·mol ⁻¹ ·min ⁻¹
N(C ₂ H ₅) ₂	11,6
OH	22,0
OCH ₃	22,9
CH ₃	33,4
H	41,2
Cl	34,1
NO ₂	34,8

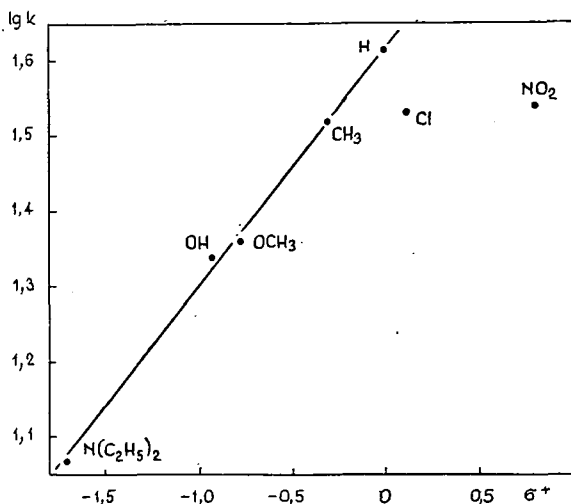
A táblázatban feltüntetett adatok a különböző kiindulási koncentrációkkal mért sebességi állandók középértékei. Az egyes mérések eltérése a középértéktől kisebb, mint ±5%.

Kísérleti eredmények értelmezése

A 2. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a szubsztituenshatás megfelel annak a feltételezésnek, hogy a Schiff-bázisok elektrofil reagensként vesznek részt a folyamatban, ezért az amincseré sebessége annál kisebb, minél inkább elektronküldő.

a szubsztituens. Ez a tapasztalat összhangban van az amincsere CORDES és JENCKS [3] által feltételezett mechanizmusával, amely szerint egy geminális diamin átmeneti komplexen keresztül játszódik le a folyamat. Bár ABBOT és MARTEL [4] kétségbe vonja e feltételezés helyességét, a saját korábbi [1, 2, 5] és jelenlegi vizsgálataink eredményei is ezzel a reakciómechanizmussal értelmezhetők, s így támogatják annak feltételezését.

A mért sebességi állandókra a HAMMETT-egyenlet alkalmazását a 2. ábra szemlélteti. Az adatok többsége jó közelítéssel egyenesre esik, és ρ értéke 0,33, ami azonos a korábban vizsgált hasonló folyamatnál meghatározott értékkel [2]. A Cl és NO₂ származékra vonatkozó adatok azonban a kísérleti hibákat meghaladó mértékben az egyenes alatt vannak. A Cl szubsztituensnél ugyanezt tapasztaltuk a szalicilidén-anilin származékok és butil-amin reakciójában is. Ennek magyarázata feltételezésünk szerint



2. ábra. A Hammett-egyenlet alkalmazása a 2. táblázatban levő mérési adatokra

az, hogy az o-helyzetben OH-csoportot tartalmazó Schiff-bázisok belső hidrogénkötése jelentősen növeli az amincsere sebességét, miután a hídkötés eredményeként bekövetkező elektroneltolódás fokozza az azometin C-atom elektrofil jellegét, illetve a hidrogénkötésből a N-atom protonálódása is bekövetkezhet, s ez szintén elősegíti az amincsere lejátszódását. Viszont a Schiff-bázis molekulában levő elektronvonzó szubsztituensek csökkentik a hídkötés kialakulásának valószínűségét, a N-atom protonálódását, ezért egy részt kicsi a reakciókonstans ρ értéke, másrészt a Cl és NO₂ szubsztituenseknél a sebességi állandó kisebb, mint ami a HAMMETT-egyenletnek megfelelne.

Összefoglalás

Az anilingyűrűn p-helyzetben levő szubsztituensek hatását vizsgáltuk az N(2-hidroxi-1-naftilidén)-anilinek benzil-ammal lejátszódó amincserejénél. A tapasztalt szubsztituenshatás összhangban van a korábban feltételezett reakciómechaniz-

mussal. A reakciókonstans viszonylag kis értékét (0,33), és Cl-, illetve NO₂-származékoknál a vártnál kisebb sebességi állandót a Schiff-bázis molekulák belső hidrogénkötésével, az azometin nitrogén protonálódásával értelmeztük.

IRODALOM

- [1] NAGY P.: Magy. Kém. Folyóirat, 79. 145. 1973.
- [2] NAGY P.: Magy. Kém. Folyóirat, 80. 92. 1974.
- [3] E. H. CORDES AND W. P. JENCKS: J. Amer. Chem. Soc., 84. 826. 1962.
- [4] E. H. ABBOT AND A. E. MARTELL: J. Amer. Chem. Soc., 93. 5852. 1971.
- [5] NAGY P.: Magy. Kém. Folyóirat, 78. 158. 1972.

SUBSTITUENTENWIRKUNG BEIM AMIN-AUSTAUSCH DER SCHIFF-BASEN III.

PÁL NAGY und ROSALIE HERZFELD

Es wurde die Wirkung der am Anilinning in p-Position befindlichen Substituenten beim mit Benzylamin stattfinden den Aminaustausch der N(2-Hydroxy-1-naphthyliden)-aniline untersucht. Die beobachtete Substituentenwirkung steht im Einklang mit dem früher vermuteten Reaktionsmechanismus. Der relativ kleine Wert der Reaktionskonstante (0,33) und die bei Cl- bzw. NO₂-Derivaten kleiner als erwartet ausfallende Geschwindigkeitskonstante wird mit der endogenen Wasserstoffbindung der Schiff-Basis-Moleküle, mit der Stickstoffprotonierung des Azometin interpretiert.

ВЛИЯНИЕ ЗАМЕЩАТЕЛЯ ПРИ АМИНОВОМ ОБМЕНЕ АНИЛА (III)

ПАЛ НАДЬ—РОЗАЛИЯ ХЕРЗФЕЛЬД

В нашей работе мы исследовали влияние замещателей, находящихся на кольце анилина в оложении «р», при аминном обмене реакции N(2-гидроокиси-I-металлического соединения нафталина)-анилина и бензин-амин. Влияние замещателя проходило в соответствии заранее ожидаемым механизмом реакции. Сравнительно небольшую величину константа реакции (0,33) и более низкий, чем ожидали, констант скорости производных Cl и NO₂ мы объясняли внутренними связями водорода молекул анила (базиса Schiff) и протонированием азометина азота.



HAZAI SZÉNMENTÁK INFRAVÖRÖS SPEKTROSKÓPIAI VIZSGÁLATA V.

SIPOS SÁNDOR és SIPOSNÉ KEDVES ÉVA

Előző dolgozatunkban [1] Oroszlányból származó eocén korú barnakőszénből kivont huminsav gélkromatográfiás eljárással frakcionált termékeit vizsgáltuk infravörös spektroszkópai módszerrel. A frakciók infravörös színképeit összehasonlítottuk a frakcionálás előtti huminsav minta színképeivel. Vizsgálati eredményeink azt igazolták, hogy a frakcionálás előtti anyag színképei a minta heterodiszperzitásánál fogva egyértelműen nem értékelhetők. A frakcionált minták ezekkel ellentétben jellemző karakterisztikus értékeket mutatnak és igen alkalmasak a különböző eredetű huminsav minták szerkezetének, kötéstípusainak, funkciós csoportjainak meghatározására. Összehasonlításként komposzt talajból kivont huminsav frakcióinak karakterisztikus frekvenciáit értékeltük.

Ezeket a méréseket a továbbiakban más szénülésfokú barnakőszénből kivont huminsav vizsgálataival folytattuk, frakcióinak infravörös spektrogramjait pedig két különböző talajból kinyert és egy szintetikusán előállított és frakcionált huminsav preparátumok infravörös színképeivel hasonlítottuk össze. Kiszámítottuk kiegészítés és összehasonlításképpen a minták molekulásúly eloszlásának adatait is, amelyek további felvilágosítást nyújtanak az egyes preparátumok szerkezetét illetően. Jelen dolgozatunkban ezekről a vizsgálatokról, ill. eredményekről kívánunk beszámolni.

Vizsgálataink Dorogról származó barnakőszénből kivont huminsav-mintán hajtottuk végre. A huminsav kivonására az előző munkánkban [2] megadott módszert alkalmaztunk. Az extrakció során kapott nyers termékek tisztítását pedig [3] dolgozatunkban leírtak szerint végeztük el. Összehasonlításként megvizsgáltunk két készthelyi — azonos lelőhelyről, de különböző talajmélységből vett ún. alsó és felső-lápi — talajmintákból kivont, továbbá egy szintetikusán előállított huminsavat is, amelyeknek tisztítási műveleteit a szénhuminsavakhoz hasonló módon hajtottuk végre. Gélfractionálásos és infravörös spektroszkópai vizsgálatainkat előző [4] dolgozatainkban leírtak szerint végeztük. Az eredményeket az I—IV. táblázatok, ill. az 1—4. ábrák tartalmazzák.

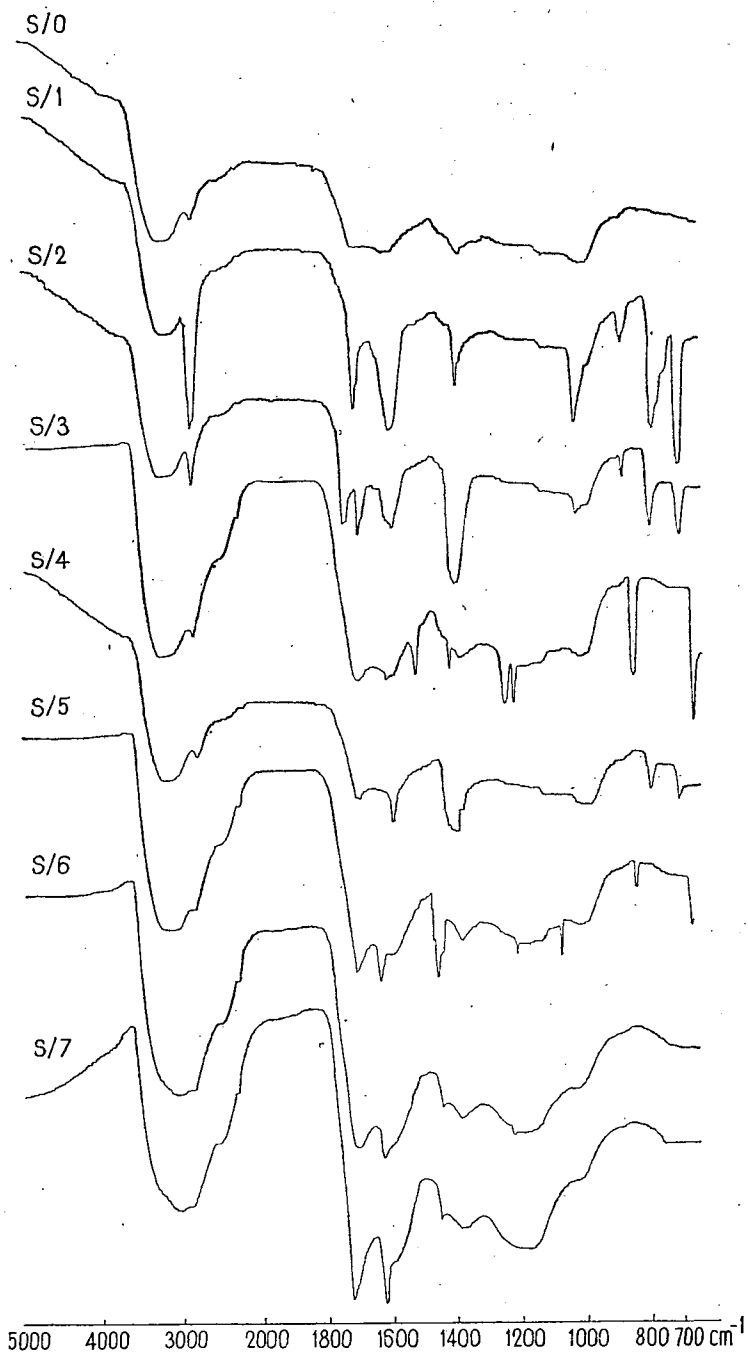
I. táblázat

Frakció száma	%	Molekulásúly tartomány (10 ⁻³)
1	10,1	> 38,0
2	11,5	38,0—29,0
3	9,6	29,0—23,0
4	10,4	14,0— 6,0
5	23,3	6,0— 2,0
6	24,6	2,0— 1,0
7	10,0	< 1,0

A dorogi barnaszén-huminsavat Sephadex gélel 7 frakcióra választottuk szét, amelynek százalékos molekulásúly-eloszlási adatait az I. táblázat, az egyes frakciók és az alapvegyület infravörös felvételeit az 1. ábra tartalmazza. A táblázatból leolvasható, hogy ez a huminsav minta — az előzőekben vizsgált más barnaszén-huminsavhoz hasonlóan — rendkívül heterodiszperz. Ezért is választottuk szét 7 frakcióra ezt az anyagot, ugyanis egy elővizsgálat azt bizonyította, hogy kevesebb frakcióra való bontás nem eredményez gyakorlatilag homogén jól definiált, infravörös spektroszkópiái szempontból értékelhető frakciókat.

Az egyes frakciók százalékos eloszlását vizsgálva kitűnik, hogy ez a preparátum tulajdonképpen 3 közel azonos mennyiségű komponenst tartalmaz. Az első három frakció, amely a legnagyobb molekulásúlyú komponenseket tartalmazza 31,2%-át teszi ki az összanyag mennyiségének. Ezeknek molekulásúly-tartománya 38 és 23 ezer közé esik. Ezen belül is az egyes frakciók százalékos előfordulása közel azonos. Meglepő az, hogy hiányzik egy középfrakció a mintából, azaz 23 és 14 ezres molekulásúlytartományba eső részecskékkel ez a huminsav minta vizsgálataink szerint nem rendelkezik. 33,7%-os mennyiségben fordulnak elő a 14 és 2 ezres molekulásúly tartományba eső részecskék, amelyek még igen jól definiált barna-huminsav molekulákat, ill. részecskéket tartalmaznak. Közel azonos mennyiségű, 34,6%-os előfordulású a legkisebb, 6. és 7. frakciók mennyisége. Ennek a mennyiségnek főtömege 24,6%-a — a kétezer és ezres molekulásúly-tartományba tartozó — még huminsavnak nevezhető — komponenseket tartalmazza, kisebb része (10%-a) viszont már feltehetően himatomelánsavakból és fulvósavakból áll, amelyek a barnaszén lúgos extrakciójánál keletkező huminsavak bomlástermékei. Ezen frakciók szerkezetét, kötéstípusait illetően bővebb felvilágosítást nyerhetünk, ha megvizsgáljuk ezeknek infravörös színekeit. Ezeket a spektrogramokat az 1. ábrán láthatjuk. A frakcionálás előtti minta (S_0) színekéiben éles csúcsokat nem láthatunk. A minta — amint ezt az előzőekben tárgyalt molekulásúly-eloszlási értékekből is jól láthattuk — heterodiszperzitásánál fogva csak széles sávokkal rendelkezik, amelyekben az egyes funkciós csoportok kölcsönhatása következtében a jellemző karakterisztikus kötési és csoportfrekvenciák egymás hatását elfedik.

Az 1. frakció színeke (S_1) viszont annál gazdagabb éles, jól definiált csúcsokban. Ez a gélfractionálási adatokból meghatározott 38 ezres molekulásúlynál nagyobb komponenseket tartalmazó frakció a 2850 cm^{-1} hullámszám értéknél egy igen éles nagy csúcsot tartalmaz, amely alifás CH_2 , CH_2 -kötéseknek felel meg. Ez a csúcs a 2., 3., 4. stb. frakcióknál — azaz csökkenő molekulásúlyal — egyre kisebbé válik és az 5. frakciónál ezen a helyen már csak egy kis váll látható a színekéiben. Ennél a hullámszám értéknél látható csúcsok nem csak ezen minta alifás jellegét bizonyítják, hanem intenzitásváltozásukból egyértelmű következtetést vonhatunk le az alifás láncok hosszára — azaz a molekulásúlyra — vonatkozóan is, továbbá alátámasztják a gélfractionálásos vizsgálatokból kapott adatokat is, amelyekkel megegyezést mutatnak. Ugyancsak az 1. frakció vázszerkezetére ad felvilágosítást a 720 cm^{-1} -es hullámszám tartományban található — még az előzőekben említett éles csúcsnál is intenzívebb — igen éles sáv, amely $>\text{C}=\text{C}<$ vázregzéseinek, illetve — $(\text{CH}_2)_n$ — kapcsolatoknak felel meg, ahol $n=4$ vagy annál több. Ennél a hullámszám értéknél a 2. frakció színekéiben is láthatunk egy éles csúcsot, ennek intenzitása azonban jóval kisebb. A 3. frakciónál ez a sáv már teljesen eltűnik. Ennek a szén-huminsavnak legnagyobb molekulásúlyú frakciói (1. és 2.) az előzőekben tapasztaltak alapján túlnyomóan alifás karakterű. Megjegyezzük, hogy az 1. frakció kiugró értékei 38 ezres molekulásúlynál nagyobb molekulásúlyú komponensek jelenlétét is feltételezik a rendszerben. Jelen vizsgálatainknál alkalmazott géltípus ugyanis



1. ábra

ennél a legnagyobb molekulásúlyú frakciónál a molekulásúly-tartomány felső határára vonatkozóan nem ad pontos felvilágosítást.

Az alifás jelleg mellett mind az 1. mind a 2. frakciónál megjelenik rendre csökkenő intenzitással 820 cm^{-1} tartományban egy éles sáv, amely szubsztituált aromás szerkezet jelenlétét tételezi fel. Az 1. frakciónál még 760 cm^{-1} és 780 cm^{-1} értékeknél is láthatók kisebb vállak ezen az intenzív csúcson, amelyek más és más helyzetekben szubsztituált aromások mérsékelt jelenlétére utalnak. A 3. frakciónál ezeken a helyeken már nem találunk sávokat, viszont igen éles csúcsok jelennek meg a 680 cm^{-1} hullámszám értéknél, amely szubsztituált aromás vegyületek deformációs rezgéseinek és 860 cm^{-1} értéknél, amely a triszubsztituált vegyületek deformációs rezgéseinek megfelelő értékek. A 3. frakciótól kezdve a molekula alifás jellege már erősen háttérbe szorul és szinte kizárólag az aromás karakter dominál. Ez a frakció, amely az I. táblázat adatai szerint 29 és 23 ezer közötti molekulásúly-tartományba tartozik már vázszerkezetiileg is lényegesen különbözik az első két nagy-molekulásúlyú — túlnyomóan alifás jellegű — frakcióhoz viszonyítva, amelyeket már a frakcionálás első fázisában leválasztottunk a rendszerből.

Az 1. és 2. frakciónál az eddig tárgyalt alifás és aromás vázszerkezetre utaló karakterisztikus értékek mellett található más szerkezeti elemekre vonatkozó kisebb-nagyobb csúcsok is, így pl. 900 cm^{-1} hullámszám értéknél a β 1—4 glükózidos kötésre jellemző rezgés, amely régebbi vizsgálataink [5] helyességét feltételezve cellulóz, v. cellulóz-származékok, ill. azok bomlástermékeinek jelenlétére utal.

Található ugyancsak az 1. frakciónál egy igen intenzív csúcs az 1040 cm^{-1} értéknél és az 5. frakciónál egy kis éles csúcs 1080 cm^{-1} hullámszám értéknél, amelyek alkoholos hidroxil csoportok, heterociklusos rendszerben levő nyújtott C—O csoportok, továbbá éterkötés szimmetrikus rezgéseit tételezik fel. Látható továbbá 1400 cm^{-1} hullámszám tartományban az 1. frakciónál kis éles csúcs, a 2. frakciónál már nagyobb, igen intenzív csúcs és a 4. frakciónál egy nagy szélesebb csúcs, amely az irodalom szerint CH_3 csoportok deformációs rezgéseinek felel meg. Ugyancsak az 1620 cm^{-1} tartományban kisebb-nagyobb csúcsok, amelyek a karboxil csoportok vegyértékrezgései (főleg az 1., 2. és 7. frakciónál), továbbá 1720 cm^{-1} hullámszám értéknél láthatók csúcsok, amelyek aromás karbonsavak, aldehidek és ketonok C=O csoportja rezgéseinek felelnek meg. A 3. és 4. frakciónál ezek a csúcsok mérsékeltebbek, az 5. frakciótól kezdődően azonban egyre intenzívebbé válnak, a 7. frakció színeképében pedig — amely molekulásúly értékei alapján feltehetően himatomelán- és fulvósavakból állnak — kizárólag ezek a karakterisztikus értékek dominálnak.

Kizárólag a 3. frakció színeképében látható 1220 , ill. 1260 cm^{-1} hullámszám értékeknél 2 éles kis csúcs, amelyek fenolos hidroxil csoportok vegyértékrezgései, ill. C—N nyújtott és N—H csoportok deformációs rezgéseinek megfelelő karakterisztikus értékek. Ez a frakció még 20-ezres molekulásúlyon felüli komponenseket tartalmaz, míg a 4. frakció lényegesen kisebbeket (molekulásúly tartományuk 14 és 6 ezer között van) a spektrogram szerint már egészen eltérő szerkezeti elemek jelenlétére utal. A 4. frakcióban pl. igen kevés az aromás karboxil csoportok száma, szembevetendő viszont az ionos karakterű karboxilát mennyisége, az 5. és 6. frakciónál pedig egyértelműen megjelenik 1640 cm^{-1} hullámszám értéknél a kelátokra jellemző éles csúcs. Más frakciónál ezeket a csúcsokat nem láthatjuk. Mindezekből arra következtethetünk, hogy a kelát kötések, amelyeknek több irodalmi forrás a biológiai aktivitást tulajdonítja, ennél a mintánál a 6—1 ezres molekulásúlyú frakciókban található.

A II. táblázatban foglaltuk össze a keszthelyi felsőlápi talajból extrahált és Sephadex gélen frakcionált huminsav molekulásúly-eloszlásának adatait.

II. táblázat

Frakció száma	%	Molekulásúly tartomány (10^{-3})
1	30,0	> 40,0
2	15,8	40,0—28,0
3	12,6	28,0—18,0
4	9,8	18,0— 6,0
5	29,9	< 6,0

Amint az a II. táblázatból leolvasható, a felső-lápi talajhuminsavnak jóval nagyobb az átlag-molekulásúlya, mint a dorogi szénhuminsavnak. Legnagyobb, 40 ezren felüli frakciójának mennyisége 30%, szemben a szén huminsav 10%-os mennyiségével. A legkisebb frakciói is kb. 30%-t tesznek ki, míg a szén-huminsavnak ugyanezen molekulásúly-tartományba tartozó 5., 6. és 7. frakciói közel 60%-t. A közép-frakciók százalékos mennyisége ennél a mintánál kb. 40%, amely 40 és 6 ezres molekulásúly-tartományba esik.

Megvizsgálva ezen frakciók infravörös színekeit (2. ábra) a következő megállapításokat tehetjük:

Az 1. frakció igen gazdag éles, jól definiált csúcsokban. 2500 cm^{-1} hullámszám értéknél megjelenik egy nagyobb, 2300 cm^{-1} értéknél pedig egy kisebb éles csúcs. Az előbbi szerves kén-vegyületekre az utóbbi aromás nitrogén vegyületek jelenlétére utal. Ezek a csúcsok a 2. frakciónál még megtalálhatók jóval mérsékeltebb formában, a 2300 cm^{-1} értéknél pedig csak egy kis váll marad, amely azonban végig megtalálható minden egyes frakcióban. Ezek a karakterisztikus értékek eddig egyik huminsav mintában sem fordultak elő. Jelenlétük azt bizonyítja, hogy a lápi talaj-huminsavak esetében új szerkezeti elemekkel kell számolnunk. Megjegyezzük, hogy lápok esetében a kén megjelenése a termékben nem meglepő.

Ugyancsak az 1. frakciónál található egy szélesebb intenzív sáv 810 cm^{-1} hullámszám értéknél, amely szubsztituált aromás rendszerre utaló. Ez a széles intenzív sáv a 2. frakciónál három kisebb éles csúcsra bomlik, amely az irodalom szerint a $800\text{—}850\text{ cm}^{-1}$ tartományban különböző formációkban megjelenő szubsztituált aromás rendszert jelenthet. Ezek a kis csúcsok a 3. frakcióban is jelen vannak, míg a 4. frakcióban ellaposodnak, az 5. frakcióban pedig már teljesen hiányoznak.

Megjelenik kizárólag a 2. frakcióban $910\text{—}920\text{ cm}^{-1}$ értéknél a β 1—4 glükozidos kötésre jellemző igen éles sáv, amely azt jelentheti, hogy ez a frakció tartalmazza a talaj felső rétegében makroszkóposan is megfigyelhető növényi maradványokat. Ez a tény egyébként azt is bizonyítja, hogy a lúgos feltárás során a növényi rost olyan degradáción ment keresztül, amely kb. 30—40 ezres molekulásúlyú terméket eredményezett.

Ezek az adatok igen jól alátámasztják régebbi lúgos extrakciós vizsgálatainkat [6] is, amelyeknek során a jelen körülmények között is alkalmazott 0,5 n lúg xilitek extrakciója során hasonló polimerizációs fokú cellulóz-terméket eredményezett.

Látható továbbá az 1. frakciónál 1030 cm^{-1} hullámszám értéknél egy intenzív éles sáv, a 2. és 3. frakciónál pedig csökkenő intenzitással ugyanezen tartományban egy kettős csúcs 1030 és 1010 cm^{-1} értékeknél. Az előbbi szilikátok Si—O csoportjá-

Talaj

0

1

2

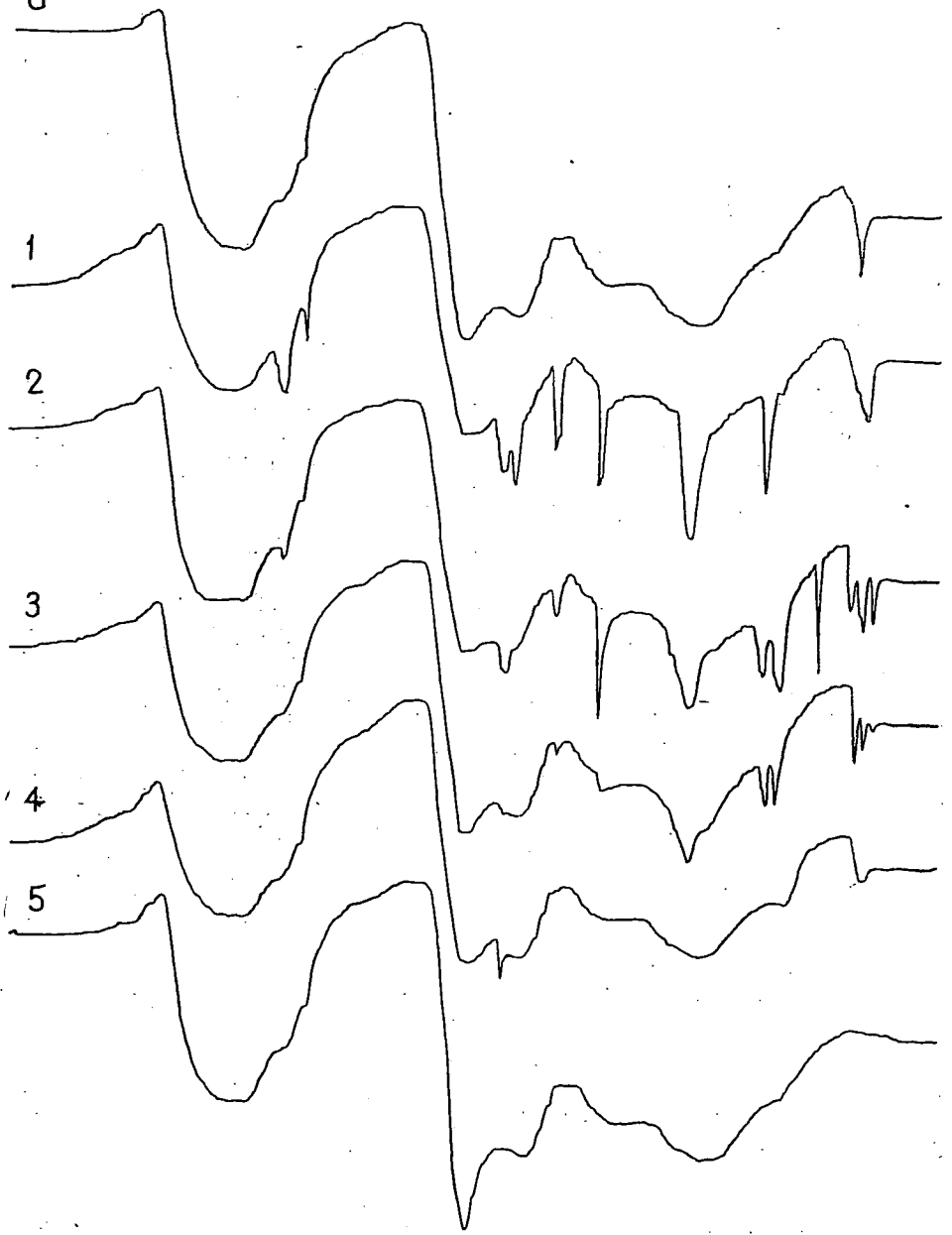
3

4

5

5000 4000 3000 2000 1800 1600 1400 1200 1000 800 700 cm^{-1}

2. ábra



nak, az utóbbi poliszacharidok nyújtott C—O vegyértékrezgéseinek felel meg. Ezek a komponensek megtalálhatók szinte valamennyi talaj-huminsav infravörös színképében. A 4. és 5. frakciónál ezek a sávok már teljesen hiányoznak, ami arra enged következtetni, hogy az anorganikus szilikát szennyezés a magasabb frakciókkal eltávozik a rendszerből. Hasonlóképpen a poliszacharidok is, amelyek csak a nagyobb, ill. a középfrakciók kísérői.

1200 cm^{-1} tartományban található a legnagyobb csúcs az első három frakcióban, egyre csökkenő intenzitással, amely az aromás karboxil OH csoportjának deformációs rezgéseit jelenti. Ugyancsak az aromás gyűrűn levő CH_3 és CH_2 csoportok jelenlétét bizonyítja az 1400 cm^{-1} hullámszám értéknél megjelenő éles sáv az 1. és 2. frakciónál.

Amint a talaj-huminsavaknál várható volt, látható az első három frakció színképében — ugyancsak csökkenő intenzitással — 1520 cm^{-1} tartományban a heterociklusos C=N kötések vibrációs rezgése, amely fehérje komponensek jelenlétét feltételezi ebben a termékben. A kisebb frakciónál ez a sáv teljesen hiányzik, ami azt bizonyítja, hogy a frakcionálás során ezek a komponensek is nagyobb molekulásúlyú frakciókkal távoznak el.

Az 1600—1620 cm^{-1} hullámszám tartományban látható az 1. frakciónál egy dupla csúcs, amely aromás C=C, ill. ionos kötésű karboxilát ionok jelenlétét tételezi fel. Meglepő, hogy ennél a frakciónál az aromás karbonsavakra jellemző csúcs 1720 cm^{-1} értéknél teljesen hiányzik. Hasonlóan a 2. frakciónál is, azzal a különbséggel, hogy itt csak 1620 cm^{-1} tartományban van egy jól definiált csúcs. A 3. frakciónál ezek a csúcsok teljesen ellaposodnak, míg a 4. frakciónál 1640 cm^{-1} tartományban jelenik meg a kelátokra jellemző éles kis csúcs. Ez a frakció a II. táblázat adatai szerint 18—6 ezres molekulásúly tartományba esik. Ha összehasonlítjuk ezt a frakciót a szén-huminsavak kelát képzésénél szerepet játszó frakcióval, akkor azt a következtetést vonhatjuk le, hogy itt a kelátképződésben kissé nagyobb molekulásúlyú komponensek játszanak szerepet. Az a tény minden esetre elgondolkodtató, hogy ennél a huminsav mintánál is — amely a szén-huminsav mintához viszonyítva jóval nagyobb átlagmolekulásúlyú — egy kisebb molekulásúlyú frakció vesz részt a biológiai aktivitás szempontjából valószínűleg szerepet játszó kelát képzésben.

Az 5. frakciónál egyetlen nagy csúcs az, amely értékelhető az 1720 cm^{-1} hullámszám értéknél. Ez az aromás karbonsavakra jellemző. Feltehetően ez a kis molekulásúlyú frakció — hasonlóan a szén-huminsavakhoz — már csak a huminsavaknak a feltárás során keletkezett bomlástermékeit, továbbá himatomelánsavakat és fulvosavakat tartalmaz. Ebből a színeképből minden esetre arra következtethetünk, hogy ebben a komponensben az aromás karbonsav a szerkezetmeghatározó.

A III. táblázat tartalmazza a keszthelyi alsólápi talajból extrahált és Sephadex gélen frakcionált huminsav molekulásúly eloszlásának adatait.

III. táblázat

Frakció száma	%	Molekulásúly tartomány (10^{-3})
1	3,8	>40,0
2	20,5	40,0—25,0
3	17,4	25,0—10,0
4	13,6	10,0—1,0
5	44,0	<1,0

A táblázatból világosan kitűnik, hogy ez a huminsav összetételében lényegesen különbözik mind az általunk előzőleg vizsgált szén-huminsavtól, mind pedig az azonos lelőhelyről származó, de a talaj felső rétegéből kinyert huminsavtól is. Ennél a mintánál a legnagyobb frakció mennyisége csak 3,8%, szemben a felsőlápi talaj-huminsav ugyanezen molekulásúly tartományba eső frakciók 30%-os mennyiségével. A középfrakciók mennyisége közel azonos a két talajhuminsavban, míg a kis molekulásúlyú komponensek (4. és 5. frakció) mennyisége 57,6%. Ezen belül is az ezres molekulásúlynál kisebb frakciók mennyisége 44%.

Mindezekből az adatokból arra következtethetünk, hogy a lápi talajnak már 70 cm-rel alacsonyabban fekvő rétegeiben a huminanyagoknak olyan mértékű degradációja játszódik le, amelyben a legnagyobb molekulásúlyú frakciók mennyisége 1/8-ad részére csökken, ugyanakkor a kisebb frakciók mennyisége is jelentősen megváltozik, kétszeresére növekszik.

Megvizsgálva ezen huminsav minta frakcióinak infravörös színeképét (3. ábra) a frakcionálatlan huminsav itt is értékelhetetlen spektrogramot eredményez, az első és második mintához hasonlóan.

Azonnal szembetűnő az egyes frakciók színeképének áttekintésekor, hogy ezekben a színeképekben nagy intenzív csúcsokat alig találunk. Csupán az 5. frakciónak 1720 cm^{-1} tartományában van egy igen intenzív csúcs, amely 44%-nyi ezres molekulásúlynál kisebb molekulásúlyú aromás karakterű karbonsavak — feltehetően fulvósavak — jelenlétét igazolja.

Az 1. frakciónál 860 cm^{-1} hullámszám értéknél találunk éles kis csúcsot, amely szubsztituált aromás rendszer jelenlétét bizonyítja ebben a komponensben. Ez a sáv a 2. frakciónál már egészen minimális, megjelenik viszont 680 cm^{-1} értéknél egy éles kis sáv, amely ugyancsak szubsztituált aromás szerkezet deformációs rezgéseit jelenti. Ezek a sávok a további frakciókban már teljesen hiányoznak.

Az 1. frakciónak 920 cm^{-1} és 1030 cm^{-1} hullámszám tartományánál látható éles kis csúcsok poliszacharidok, növényi bomlástermékek jelenlétét bizonyítják, amelyek a 2. és 3. frakciókban egyre csökkenő intenzitással találhatók meg. Ugyancsak az 1. frakciónak 1200 cm^{-1} hullámszám értéknél látható a fenolos OH csoportoknak megfelelő sáv, amely a 2. és 3. frakciónál egyre csökkenő és laposodó tendenciát mutat. Továbbá az 1420 cm^{-1} értéknél az aromás gyűrűn levő CH_3 és CH_2 csoportok deformációs rezgéseinek megfelelő karakterisztikus vonalak.

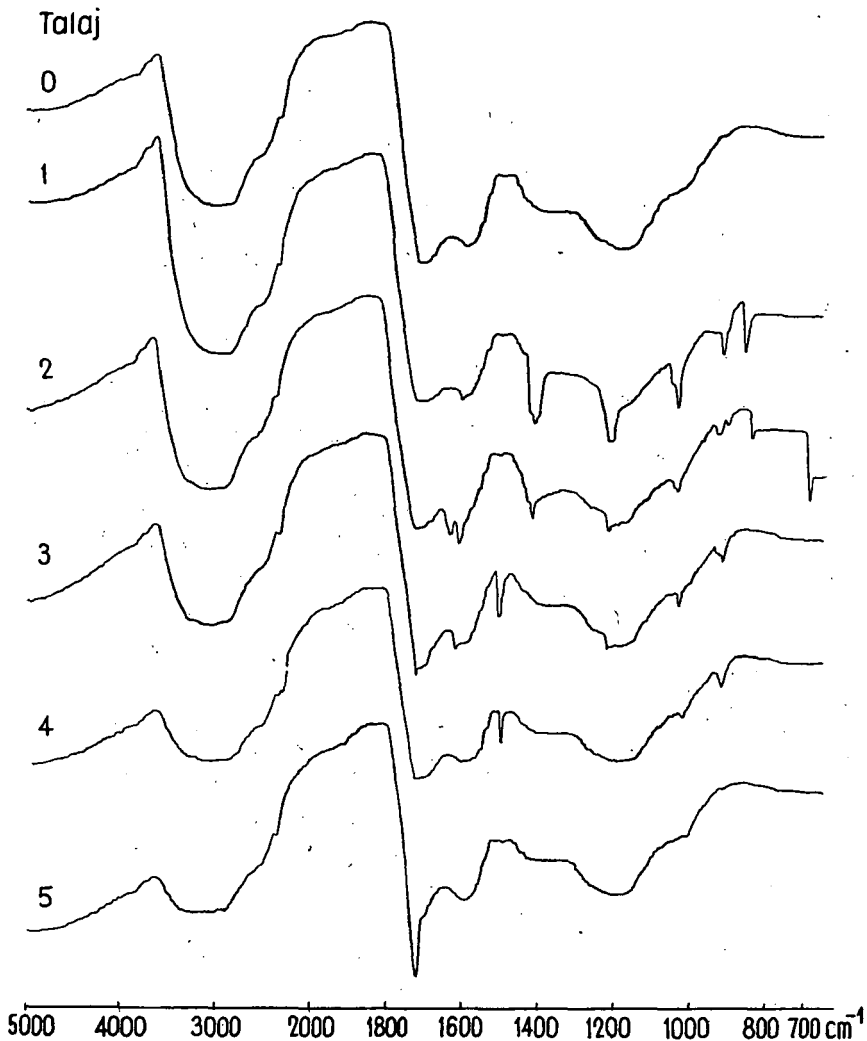
Kizárólag a 3. és 4. frakció színeképeiben látható az 1500 cm^{-1} hullámszámnál a heterociklusos $\text{C}=\text{N}$ kötések vibrációs rezgése.

Szembetűnő, hogy az 1. frakciónál az aromás karboxil és karboxilát sávok hiányoznak, vagy csak egészen minimálisak. Csak a 2. frakciónál láthatunk 1620 és 1640 cm^{-1} tartományoknál kettős kis csúcsot, amely karboxilát ionok, ill. kelátok jelenlétére utal. A kisebb frakciókban azután ez az ionos karakter egyre inkább gyengül és az 1720 -as sáv válik egyre intenzívebbé.

A IV. táblázat tartalmazza a szintetikus előállított és Sephadex gélen frakcionált huminsav molekulásúly eloszlásának adatait.

IV. táblázat

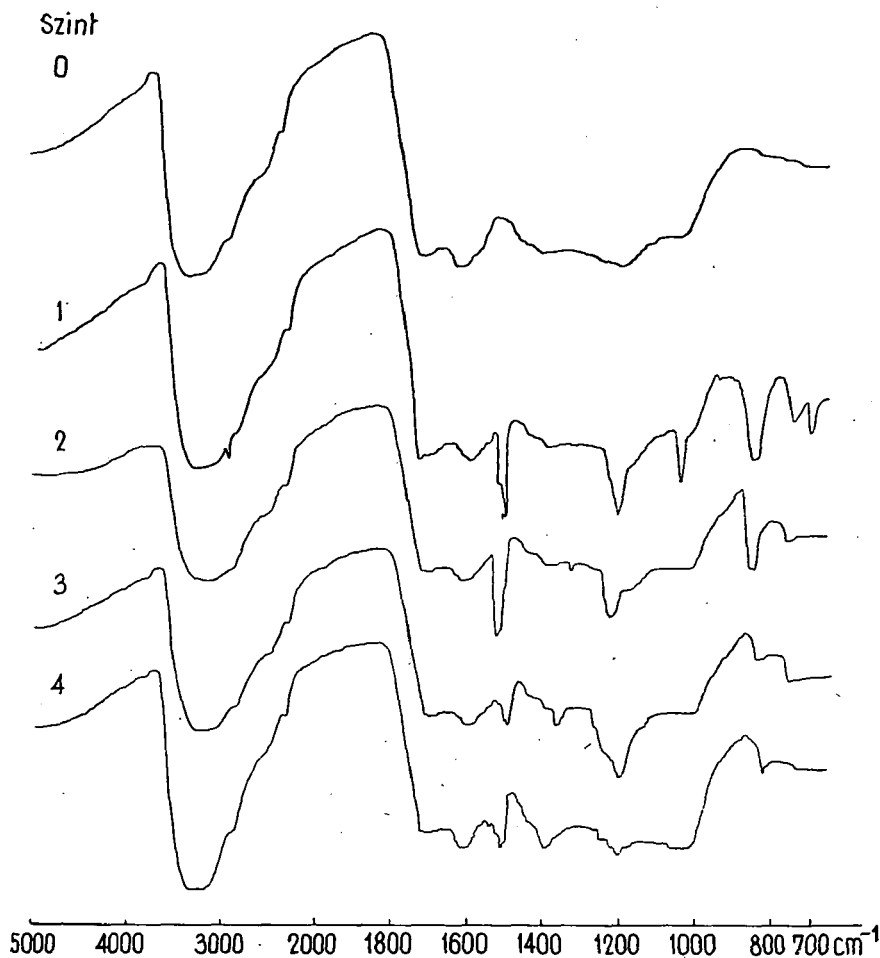
Frakció száma	%	Molekulásúly tartomány (10^{-3})
1	13,6	>23,0
2	12,6	23,0—6,0
3	44,8	6,0—1,0
4	28,0	<1,0



3. ábra

A IV. táblázat alapján látható, hogy ez a szintetikusan előállított anyag az előzőekben vizsgált természetes huminsav mintákhoz viszonyítva jóval kisebb átlagmolekulású. A termék kb. 3/4 része 6 ezernél kisebb molekulású komponenseket tartalmaz. Ez az összetétel az első látásra is jól lemérhető különbség természetesen az infravörös színekben (4. ábra) is tükröződik.

Az aromás karbonsavakra jellemző 1720 cm^{-1} , ill. a kelátokra és a karboxilát csoportokra jellemző 1620 és 1640 cm^{-1} tartományokban ezeknél a frakciónál jól értékelhető karakterisztikus sávokat nem láthatunk. Igen intenzív éles sávok vannak viszont minden egyes frakciónál az 1500 és 1520 cm^{-1} tartomány környezetében, amely heterociklusos kötésben levő $\text{C}=\text{N}$ csoportok vibrációs rezgéseinek megfelelő értékek. Ugyancsak minden frakció tartalmaz kisebb-nagyobb, laposabb vagy éle-



4. ábra

sebb sávot 1200 cm^{-1} értéknél, amely az aromás karboxil OH csoportjának deformációs rezgéseiből származó sáv. Látható továbbá az 1. frakciónál 1040 cm^{-1} hullámszám értéknél egy éles sáv, amely feltehetően ennél a szintetikus termékénél alkoholos OH csoportot jelent. Ugyanennél a frakciónál 830 és 860 cm^{-1} tartományban egy szélesebb sáv, 740 és 690 cm^{-1} értékeknél pedig 1—1 kis sáv látható. Ezek a sávok mind különböző helyzetekben szubsztituált aromás szerkezet jelenlétét igazolják. A 830 és 860 cm^{-1} hullámszámú csúcsok még a 2. frakciónál is jól láthatók, míg a 3., 4. frakciók esetében már csak igen mérsékeltten. Mindezek azt bizonyítják, hogy ez a szintetikus huminsav minta egy egyszerűbb szerkeztű, kimondottan aromás karakterű termék.

Eredményeink alapján az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

1. A vizsgált minták szerkezetében nemcsak az alkalmazott gélfractionálós módszerrel meghatározott molekulásúlyeloszlási adatok mutatnak jelentős különb-

ségeket, hanem az egyes minták frakcióinak infravörös színeképei is. A két módszer eredményei párhuzamosságot mutatnak.

2. Amíg a dorogi szén-huminsav vizsgálataink szerint az aromás szerkezet mellett jelentős mennyiségű álifás komponenst is tartalmaz addig a talaj és szintetikus huminsavakban infravörös színeképek alapján kizárólag aromás jellegű frakciók jelenléte tételezhető fel. Jelentős eltérés mutatkozott előző munkánk során [1] vizsgált más szénülésfokú szén-huminsav szerkezetét illetően is.

3. Lényeges különbség mutatkozik a két ugyanazon lelőhelyről de a talaj különböző rétegeiből származó, felső és alsólápi talaj-huminsavminta szerkezetét illetően is, mind molekulásúlyeloszlás, mind infravörös színeképek alapján.

4. Az általunk vizsgált mintákban a biológiai aktivitás szempontjából jelentős kelátok a kisebb frakciókban találhatóak.

A továbbiakban célszerű lenne az egyes frakciók molekulásúlyának más módszerrel történő meghatározása is, valamint infravörös színeképek alapján a főbb komponensek kvantitatív meghatározása. Mindezek ismerete hozzájárul e rendkívül fontos, a gyakorlati élet szempontjából egyre nagyobb jelentőséggel bíró biológiailag aktív vegyületcsoport szerkezetének felderítéséhez.

IRODALOM

- [1] S. SIPOS AND É. SIPOS: Acta Phys. et Chem. (1979). (Nyomás alatt)
- [2] SIPOS, S., SÍPOSNÉ KEDVES É., DÉKÁNY I., DEÉR A., MEISEL T., LAKATOS B.: Agrokémia és Talajtan, Tom. 23. No. 3—4. 313—334. 1974.
- [3] SIPOS, S., ROCHUS, W.: Kongress Report, Vol. IV. 351—358. 1976. Posnan.
- [4] SIPOS S., SÍPOSNÉ KEDVES É.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 2. rész, 41—51. 1977.
- [5] SÍPOSNÉ KEDVES É., SIPOS S.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 207—218. 1969.
- [6] SÍPOSNÉ KEDVES É., SIPOS S. és SZÉLL T.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 159—163. 1966.

INFRAROT-SPEKTROSKOPISCHE UNTERSUCHUNG UNGARISCHER KOHLENPROBEN V.

SÁNDOR SIPOS und ÉVA SIPOS

Die Verfasser haben die Struktur einer Huminsäure aus Kohlenproben von Dorog, zweier Huminsäuren unterschiedlichen Gefüges aus Bodenproben bei Keszthely und einer synthetischen Huminsäure mittels Gelfraktionierung und Infrarot-Spektroskopie studiert.

In der Struktur der untersuchten Proben zeigen nicht nur die mit der angewandten Gelfraktionierungsmethode ermittelten Molekulargewichtsverteilungsdaten, sondern auch die Spektren der Fraktionen der einzelnen Proben erhebliche Unterschiede.

Während die Huminsäure aus der Kohle von Dorog laut den Untersuchungen ausser der aromatischen Struktur auch beträchtliche Mengen aliphatischer Komponenten enthält, sind die Boden- und die synthetische Huminsäuren aufgrund ihrer Infrarot-Spektren ausschliesslich aromatischen Charakters.

Ein wesentlicher Unterschied zeigt sich auch hinsichtlich der Struktur der beiden, vom gleichen Fundort stammenden Huminsäuren aus oberen und unteren Moorbodenproben, und zwar sowohl aufgrund der Molekulargewichtsverteilung als auch der Infrarotspektren.

In den untersuchten Proben finden sich die von der Sicht der biologischen Aktivität bedeutsamen Kelate in den kleineren Fraktionen.

СПЕКТРОКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФРАКРАСНЫМИ ЛИЧАМИ ВИДОВ УГЛЯ, ИМЕЮЩИХСЯ НА ТЕРРИТОРИИ ВЕНГРИИ (V)

ШАНДОР ШИПОШ—ШИПОШНЭ ЕВА КЕДВЕШ

Авторы в своей работе провели спектрокопическое исследование при помощи инфракрасных лучей и «гель-фракции» структуры гуминовой кислоты угля, имеющегося в окрестностях Дорога, а также различных по своей структуре, гуминовых кислот двух почв в окрестностях Кестхейя и структуры синтетической гуминовой кислоты.

В структуре исследованных нами проб имеются значительные расхождения не только в распределении молекулярного веса, но и в спектрах фракций отдельных проб.

Данные исследования показали, что в ароматической структуре гуминовой кислоты угля, имеющегося в окрестностях Дорога, содержится значительное количество алифатического компонента, в то время как инфракрасные спектры гуминовых кислот почвы и синтетической гуминовой кислоты имеют исключительно ароматический характер.

Распределение молекулярного веса и инфракрасные спектры двух видов гуминовой кислоты почвы (взятых из окрестностей Фелшелапа и Алшолопа) свидетельствуют о значительном расхождении в их структуре.

В исследованных нами пробах, келаты, столь важные с точки зрения биологической активности, имеются в небольших фракциях.

MEGJEGYZÉSEK A FÉLGYŰRŰK BŐVÍTÉSEIHEZ

SZENDREI JÁNOS

1. A gyűrű olyan $(R; +, \cdot)$ kétműveletes algebrai struktúra, amelyben az R nem üres halmaz, a $+$ művelet kommutatív, asszociatív és invertálható, a \cdot művelet asszociatív és a $+$ műveletre nézve mindkét oldalról disztributív. A gyűrűnek többféle általánosítását szokás tárgyalni, amelyek úgy jönnek létre, hogy az említett követelmények közül egyet vagy többet elhagyunk, ill. enyhítünk. Ha a $+$ művelettől nem követeljük meg a kommutativitást és az invertálhatóságot, akkor a félgyűrű fogalmához jutunk. Más szóval az $(S; +, \cdot)$ kétműveletes algebrai struktúra félgyűrű, ha S nem üres halmaz és ebben mindkét művelet asszociatív (azaz $(S; +)$ és $(S; \cdot)$ félcsoport), és a \cdot művelet a $+$ műveletre nézve mindkét oldalról disztributív.

Félgyűrűt alkot a természetes számok halmaza az összeadásra és a szorzásra nézve, s itt mindkét művelet kommutatív. A 0-nál nagyobb egész együtthatós polinomok halmaza is félgyűrűt alkot az összeadás és a szorzás szerint.

Ha az $(S; +, \cdot)$ félgyűrűben az $(S; +)$ félcsoporthoz van 0^+ neutrális eleme, akkor ezt a félgyűrű additív zéruselemének nevezzük. Az $(S; +, \cdot)$ félgyűrűnek a 0 multiplikatív zéruseleme, ha minden $s(\in S)$ elemre $s0=0s=0$ teljesül. Megjegyezzük, hogy általában az additív zéruselem nem multiplikatív zéruselem. Ha azonban az összeadás kancellatív, azaz $a+c=b+c$ fennállásából $a=b$ következik, akkor a disztributivitás miatt az additív zéruselem egyben multiplikatív zéruselem is.

Az $(S; \cdot)$ félcsoporthoz jobb oldali egységelemét a félgyűrű jobb egységelemének nevezzük. Hasonlóan értelmezhető a félgyűrű bal egységeleme, ill. az egységeleme is.

Az alábbiakban a félgyűrűk transzlációit, bitranszlációit vizsgáljuk, s ezek segítségével egy félgyűrű-konstrukciót adunk meg. WEINERT és GRIEPENTROG [3] dolgozatának 1. és 2. tételében elegendő feltételt ad egy félgyűrű-konstrukcióra. Ebben a dolgozatban megmutatjuk, hogy ez a feltétel szükséges és elegendő feltétel ahhoz, hogy a tárgyalt konstrukció félgyűrű legyen. Bevezetjük a félgyűrű holomorfjainak a fogalmát, amely a RÉDEI [2] által bevezetett gyűrűk holomorfjainak általánosítása. A félcsoporthok holomorfjaival a [2] dolgozat foglalkozik. Végül a félgyűrűk egység-elemes bővítéseivel foglalkozunk, új bizonyítást adva a [3] dolgozat 3. tételére.

2. Az $(S; +, \cdot)$ félgyűrű elemei legyenek s, t, \dots . Az S önmagába való

$$\alpha: S \rightarrow S \quad (s \rightarrow \alpha s)$$

leképezéseinek halmazát jelölje $M = M(S)$. A továbbiakban fontos szerepet játszanak az $(S; +)$ endomorfizmusai, azaz az olyan

$$\eta: S \rightarrow S \quad (s \rightarrow \eta s)$$

leképezések, amelyekre

$$\eta(s+t) = \eta s + \eta t$$

teljesül. Az $(S; +)$ összes endomorfizmusainak halmazát jelölje $E = E(S)$. Nyilvánvaló, hogy $E \subseteq M$.

Az $(S; \cdot)$ félcsoportnak pedig azokra a

$$\lambda: S \rightarrow S \quad (s \rightarrow \lambda s)$$

leképezéseire lesz szükségünk, amelyekre

$$\lambda(st) = (\lambda s)t$$

teljesül. Ezek az $(S; \cdot)$ félcsoport bal *transzlációi*, amiknek a halmazát $A = A(S)$ jelöli. Az $(S; \cdot)$ félcsoportnak a

$$\lambda_a: S \rightarrow S \quad (s \rightarrow \lambda_a s := as)$$

alakú leképezéseit belső bal transzlációknak nevezzük. Ezek halmazát $A_1 = A_1(S)$ jelöli. Nyilvánvalóan teljesül a következő:

$$A_1 \subseteq A \subseteq M.$$

Az $(S; \cdot)$ félcsoportnak az olyan

$$\varrho: S \rightarrow S \quad (s \rightarrow \varrho s)$$

leképezései, amelyekre

$$\varrho(st) = s(\varrho t)$$

teljesül, az $(S; \cdot)$ jobb transzlációi. Ezek halmazát $P = P(S)$ jelöli. A

$$\varrho_a: S \rightarrow S \quad (s \rightarrow \varrho_a s := sa)$$

leképezések a belső jobb transzlációk, amiknek a halmazát $P_1 = P_1(S)$ jelöli. Most is igaz a következő:

$$P_1 \subseteq P \subseteq M.$$

Megjegyezzük, hogy az S -nek önmagára való identikus leképezése, amit 1 jelöl, nyilvánvalóan eleme A -nak, P -nak és M -nek is. Az $1 \in A_1$, ill. $1 \in P_1$ pontosan akkor teljesül, ha $(S; \cdot)$ -nek van bal, ill. jobb egységeleme.

Az $(S; +, \cdot)$ félgűrű önmagába való összes leképezéseinek M halmazában az összeadást és a szorzást a következő módon definiáljuk:

$$(1) \quad (\alpha + \beta)s := \alpha s + \beta s,$$

$$(2) \quad (\alpha\beta)s := \alpha(\beta s).$$

Könnyen ellenőrizhető, hogy az $(M; +, \cdot)$ kétműveletes algebrai struktúrában mindkét művelet asszociatív (azaz $(M; +)$ és $(M; \cdot)$ félcsoport), továbbá a jobb oldali disztributivitás teljesül, de a bal oldali általában nem. Az $(M; +, \cdot)$ tehát általában nem félgűrű. Hasonló igaz a $(A; +, \cdot)$ és $(P; +, \cdot)$ struktúrára is. A $(A_1; +, \cdot)$ és a $(P_1; +, \cdot)$ azonban, amint az könnyen ellenőrizhető, félgűrű.

Könnyen belátható, hogy $\lambda_{st} = \lambda_s \lambda_t$ és $\varrho_{st} = \varrho_t \varrho_s$. Ennélfogva a

$$\varphi: s \rightarrow A_1 \quad (s \rightarrow \lambda_s), \text{ ill. } \psi: s \rightarrow P_1 \quad (s \rightarrow \varrho_s)$$

leképezés az $(S; +, \cdot)$ félgűrűnek a $(A_1; +, \cdot)$ félgűrűre való homomorf, ill. a $(P_1; +, \cdot)$ félgűrűre való antihomomorf leképezése. Ez utóbbi miatt célszerű bizonyos esetekben az $(M; \cdot)$ félcsoport $(M; \circ)$ duálisát tekinteni, ami azt jelenti,

hogy M -ben a \circ műveletet a következőképpen értelmezzük: $\alpha \circ \beta := \beta \alpha$. Ekkor a ψ leképezés az $(S; +, \cdot)$ félgűrűnek a $(P_i; +, \circ)$ félgűrűre való homorf leképezése. Természetesen, az $(M; +, \circ)$ struktúra az $(M; +, \cdot)$ struktúrának duálisa, s így balról disztributív.

3. Tekintsük az $M \cup S$ egyesítési halmazt, ahol $M \cap S = \emptyset$, és az S -ben, ill. M -ben értelmezett műveleteket kiegészítjük a „vegyes” elemek összeadásával és szorzásával az alábbi módon:

$$(3) \quad \alpha + s := \alpha + \lambda_s, \quad s + \alpha := \lambda_s + \alpha,$$

$$(4) \quad \alpha \cdot s := \alpha s, \quad s \cdot \alpha := \lambda_s \alpha.$$

Az így kapott $(M \cup S; +, \cdot)$ struktúrának, amely általában nem félgűrű, olyan $(M^* \cup S; +, \cdot)$ részstruktúráit keressük, amelyek félgűrűk.

Érvényes a következő

1. tétel. Az $(M \cup S; +, \cdot)$ struktúrának egy $(M^* \cup S; +, \cdot)$ részstruktúrája, ahol $M^* \neq \emptyset$; pontosan akkor félgűrű, ha $(M^*; +, \cdot)$ olyan részfélgűrűje az $(M; +, \cdot)$ struktúrának, amelyre

$$A_i \subseteq M^* \subseteq A \cap E = A_E.$$

Továbbá, S az $M^* \cup S$ -nek olyan bal ideálja, amelyre igaz a következő:

$$x \cdot y \in S, x, y \in M^* \cup S \Rightarrow y \in S.$$

Bizonyítás. Legyen $(M^* \cup S; +, \cdot)$ félgűrű. Ekkor (1) és (2) miatt M^* a két műveletre nézve zárt, s így $(M^*; +, \cdot)$ szintén félgűrű. A (3) és a (4) alatti műveletek értelmezése miatt pedig $A_i \subseteq M^*$. A szorzás asszociativitása alapján

$$\alpha(st) = \alpha \cdot (st) = (\alpha \cdot s)t = (\alpha s)t \quad (\alpha \in M)$$

s ezért M minden eleme bal transláció. A disztributivitás miatt

$$\alpha(s+t) = \alpha \cdot (s+t) = \alpha \cdot s + \alpha \cdot t = \alpha s + \alpha t \quad (\alpha \in M)$$

alapján következik, hogy M^* minden eleme endomorfizmus. Ezekből adódik, hogy

$$M^* \subseteq A \cap E = A_E.$$

Az állítás megfordításához elegendő a vegyes elemekre belátni az asszociativitást és a disztributivitást. Az összeadás disztributivitása nyilvánvaló. A szorzás asszociativitása $\lambda_{\alpha s} = \alpha \lambda_s$ teljesüléséből és abból adódik, hogy M^* elemei bal translációk. A disztributivitás pedig abból következik, hogy M^* elemei endomorfizmusok és $\lambda_{s+t} = \lambda_s + \lambda_t$ teljesül.

A tétel utolsó állítása a szorzás definíciójából nyilvánvaló. Ezzel az 1. tételt bebizonyítottuk.

Az 1. tételből egyszerűen adódnak az alábbi következmények:

I. $(M^* \cup S; +)$ akkor és csak akkor kommutatív, ha $(S; +)$ is az.

II. Az $(M^* \cup S)$ félgűrű additív zéruseleme — feltéve, hogy létezik — az S félgűrűnek is additív zéruseleme.

III. Az S félgűrű multiplikatív bal (jobb) zéruseleme amennyiben van, az $M^* \cup S$ félgűrűnek is ugyanilyen eleme.

IV. $(S; \cdot)$ -nek minden $\lambda (\in M^*)$ bal translációja az $(M^* \cup S; \cdot)$ -nek λ bal translációjával indukálható.

Az 1. tétel duálisát kapjuk, ha az S -beli és az $(M; +, \circ)$ -beli műveleteket a következőképpen terjesztjük ki az $M \cup S$ halmazra:

$$(3') \quad \alpha + s := \alpha + \varrho_s, \quad s + \alpha := \varrho_s + \alpha,$$

$$(4') \quad \alpha \cdot s := \alpha \circ \varrho_s i = \varrho_s \alpha, \quad s \cdot \alpha := \alpha s.$$

1'. tétel. Az $(M \cup S; +, \circ)$ struktúrának egy $M^\circ \cup S$ részhalmaza, ahol $M^\circ \neq \emptyset$, pontosan akkor félgűrű, ha $(M^\circ; +, \circ)$ olyan részfélgűrűje az $(M; +, \circ)$ struktúrának, amelyre

$$P_i \subseteq M^\circ \subseteq P \cap E = P_E.$$

Továbbá, S az $M^\circ \cup S$ -nek olyan jobb ideálja, amelyre igaz:

$$x \cdot y \in S, x, y \in M^\circ S \Rightarrow x \in S.$$

4. Most a fenti konstrukcióknak a szimmetrikus megfelelőjét keressük meg. Evégből tekintsük az $(M; +, \cdot)$ és az $(M; +, \circ)$ struktúrák direkt összegét. Más szóval az $M \times M$ Descartes-féle szorzatban értelmezzük az összeadást és a szorzást a következő módon:

$$(5) \quad (\alpha, \beta) + (\gamma, \delta) := (\alpha + \gamma, \beta + \delta),$$

$$(6) \quad (\alpha, \beta) (\gamma, \delta) := (\alpha \gamma, \beta \circ \delta) = (\alpha \gamma, \delta \beta).$$

Az előzőekből következik, hogy az így kapott kétműveletes algebrai struktúra általában nem félgűrű. $M \times M$ -et a későbbiekben D jelöli.

Az S -ben és a D -ben értelmezett műveleteket a $D \cup S$ egyesítetési halmazra a következő definícióval terjesztjük ki:

$$(7) \quad (\alpha, \beta) + s := (\alpha, \beta) + (\lambda_s, \lambda_s), \quad s + (\alpha, \beta) := (\lambda_s, \lambda_s) + (\alpha, \beta),$$

$$(8) \quad (\alpha, \beta) \cdot s := \alpha s, \quad s \cdot (\alpha, \beta) := \beta s.$$

Az így kapott $(D; +, \cdot)$ kétműveletes algebrai struktúrának olyan részfélgűrűit keressük, amelyek S -et tartalmazzák.

Bebizonyítjuk a következő tételt.

2. tétel. A $(D; +, \cdot)$ struktúrának egy $(M_1 \times M_2) \cup S$ részhalmaza, ahol $\emptyset \neq M_1 \times M_2 = D$, akkor és csak akkor félgűrű a tekintett műveletek szerint, ha $(M_1; +, \cdot)$ és $(M_2; +, \cdot)$ olyan részfélgűrűk, amelyekre igazak a következők:

$$a) \quad A_i \subseteq M_i \subseteq A_i^i \cap E = A_E,$$

$$b) \quad P_i \subseteq M_i = P \cap E = P_E,$$

c) minden $(\lambda, \varrho) (\in M_1 \times M_2)$ translációpárra teljesül:

$$(\varrho s)t = s(\lambda t) \quad (s, t \in S),$$

d) bármely $\lambda (\in M_1)$ és $\varrho (\in M_2)$ felcserélhető, azaz

$$\varrho(\lambda s) = \lambda(\varrho s).$$

Továbbá S az $((M_1 \times M_2) \cup S; +, \cdot)$ félgűrűnek komplett prím ideálja, azaz

$$x \cdot y \in S, x, y \in (M_1 \times M_2) \cup S \Rightarrow x \in S \text{ vagy } y \in S.$$

Mielőtt a 2. tétel bizonyítására rátérünk, megemlítjük, hogy az a) és b) első fele azt jelenti, hogy $M_1 \times M_2$ elemei bal és jobb translációkból álló párok. Ezeket bitranszlációknak nevezzük. A c) tulajdonságú bitranszlációkat kapcsoltaknak mondjuk. Megjegyezzük, hogy gyakran az ilyen tulajdonságú translációpárokat nevezik

bitranszlációknak. A $d)$ azt jelenti, hogy $M_1 \times M_2$ -ben bármelyik bitranszláció első komponense felcserélhető akármelyik bitranszláció második komponensével. A bitranszlációk ilyen halmazait *permutabiliseknek* nevezik. A 2. tétel ezen fogalmak segítségével a következő módon is megfogalmazható:

Az $((M_1 \times M_2) \cup S; +, \cdot)$ akkor és csak akkor félgyűrű, ha $M_1 \times M_2 (\neq \emptyset)$ olyan permutabilis (kapcsolt) bitranszlációk halmaza, amelyre teljesül a következő:

$$A_1 \times P_1 \subseteq M_1 \times M_2 \subseteq A_E \times P_E.$$

Bizonyítás. Tegyük fel, hogy $M_1 \times M_2 \cup S (\neq S)$ a (7) és (8) műveletek szerint félgyűrű. Ekkor $M_1 \times M_2$ a benne definiált műveletekre nézve zárt, tehát félgyűrű. (7) és (8) alapján $A_1 \subseteq M_1$, $P_1 = M_2$. A disztributivitás miatt pedig $M_1, M_2 \subseteq E(S)$. A szorzás asszociativitásából az $(\alpha, \beta) \cdot st$, ill. $st \cdot (\alpha, \beta)$ szorzatok alapján adódik, hogy $\alpha \in A$, $\beta \in P$, azaz

$$M_1 \subseteq A, M_2 \subseteq P.$$

Az $s \cdot (\lambda, \varrho) \cdot t$ alakú szorzat alapján kapjuk a $c)$ tulajdonságot, tehát $M_1 \times M_2$ elemei kapcsolt bitranszlációk. A $(\lambda, \varrho_1) \cdot s \cdot (\lambda_1, \varrho)$ szorzat alapján pedig adódik, hogy $M_1 \times M_2$ permutabilis bitranszlációk halmaza.

Megfordítva, tegyük fel, hogy az $(M_1; +, \cdot)$ és $(M_2; +, \circ)$ félgyűrűkre az $a)$ — $d)$ tulajdonságok teljesülnek. Először azt kell belátnunk, hogy $(M_1 \times M_2) \cup S$ -ben két elem összegére és szorzatára is teljesülnek az $a)$ — $d)$ feltételek. Az $a)$ és $b)$ teljesülése nyilvánvaló. $c)$ és $d)$ így látható be:

$$(s \cdot (\varrho_1 + \varrho_2)) \cdot t = ((\varrho_1 + \varrho_2)s)t = (\varrho_1s)t + (\varrho_2s)t = s(\lambda_1t) + s(\lambda_2t) = s \cdot ((\lambda_1 + \lambda_2)t),$$

$$(s \cdot (\varrho_2\varrho_1))t = (\varrho_2\varrho_1s)t = (\varrho_2(\varrho_1s))t = (\varrho_1s)(\lambda_2t) = s(\lambda_1(\lambda_2t)) = s((\lambda_1\lambda_2)t),$$

$$\varrho((\lambda_1 + \lambda_2)s) = \varrho(\lambda_1s) + \varrho(\lambda_2s) = \lambda_1(\varrhos) + \lambda_2(\varrhos) = (\lambda_1 + \lambda_2)(\varrhos),$$

$$\varrho((\lambda_1\lambda_2)s) = \varrho(\lambda_1(\lambda_2s)) = \lambda_1(\varrho(\lambda_2s)) = \lambda_1(\lambda_2(\varrhos)) = ((\lambda_1\lambda_2)\varrho)s.$$

Ekkor (7) alapján $(M_1 \times M_2) \cup S$ -ben az összeadás nyilván asszociatív, a szorzás pedig (8), valamint $c)$, $d)$ alapján szintén az. A disztributivitás pedig abból következik, hogy $M_1, M_2 \subseteq K$. Ezzel a 2. tétel bizonyítását befejeztük.

5. A $(D \cup S; +, \cdot)$ struktúrában több olyan részfélgyűrű lehet, amely kielégíti a 2. tételbeli követelményeket. Ezek között fontos szerepet kapnak a maximális ilyen részfélgyűrűk. Ezeket az $(S; +, \cdot)$ félgyűrű *holomorfjainak* nevezzük. Más szóval az $(S; +, \cdot)$ félgyűrű holomorfjai az S -nek a $(D; +, \cdot)$ struktúrabeli idealizátorai.

Amint a gyűrűknél és a félcsoporthoknál, itt is felvethető az a probléma, hogy melyek azok a félgyűrűk, amelyeknek egyetlen holomorfja van. A félcsoporthoknál, ill. gyűrűknél ismert feltételek a félgyűrűkre is alkalmazhatók, mivel ezek lényegében a bitranszlációk permutabilis halmazaival kapcsolatosak. Érvényes tehát a következő:

3. tétel. *Az $(S; +, \cdot)$ félgyűrűnek egyetlen holomorfja van, ha*

a) $(S; \cdot)$ -nak bármely eleme szorzatként írható;

b) $(S; \cdot)$ gyengén redukív.

Megjegyezzük, hogy az a) esethez tartoznak a fél oldali egységelemmel rendelkező félgyűrűk is.

A 1., ill. 1^o. tétel alapján bevezethető a bal (jobb) holomorf fogalma is.

6. Legyen $(T; +, \cdot)$ félgűrű az $(S; +, \cdot)$ félgűrűnek olyan egységelemes bővítése, amelyben S ideál. A T minden a eleme az $(S; \cdot)$ -nek

$$\lambda_{\bar{a}}: S \rightarrow S (s \rightarrow \lambda_{\bar{a}}s = \bar{a}s) \quad \varrho_{\bar{a}}: S \rightarrow S (s \rightarrow \varrho_{\bar{a}}s = s\bar{a})$$

bal, ill. jobb translációját indukálja. Legyen

$$A_T = \{\lambda_{\bar{a}} | \bar{a} \in T\}, \quad P_T = \{\varrho_{\bar{a}} | \bar{a} \in T\}.$$

Könnyen ellenőrizhető, hogy $(A_T; +, \cdot)$ és $(P_T; +, \cdot)$ félgűrű, és

$$\{i\} \cup A_i \subseteq A_T \subseteq A \cap E, \quad \{i\} \cup P_i \subseteq P_T \subseteq P \cap E,$$

továbbá $A_T \times P_T$ elemei kapcsolt permutábilis bitranszlációk. Az elmondottakból az is nyilvánvaló, hogy az $\{i\} \cup A_i$ által generált \bar{A}_i additív félcsoportha $\bar{A}_i \subseteq E$ teljesül. Ebből pedig a bal translációk közötti műveletek alapján következik, hogy $(\bar{A}_i; +, \cdot)$ félgűrű. Hasonló igaz $(\bar{P}_i; +, \cdot)$ -ra is.

Megfordítva, ha $(A_i; +, \cdot)$ és $(P_i; +, \cdot)$ félgűrű, akkor a $(A_i \times P_i; +, \cdot)$ félgűrűre teljesülnek a 2. tétel a)–d) feltételei. Ez pedig azt jelenti, hogy $(A_i \times P_i \cup S; +, \cdot)$ félgűrű az S -nek egységelemes bővítése. Ezzel bebizonyítottuk a következő, [3]-ban szereplő tételt:

4. tétel. *Az $(S; +, \cdot)$ félgűrűnek akkor és csak akkor van egységelemes bővítése, ha $(\bar{A}_i; +, \cdot)$ és $(\bar{P}_i; +, \cdot)$ félgűrű. Ez utóbbi feltétel ekvivalens azzal, hogy $\bar{A}_i; \bar{P}_i \subseteq E$.*

IRODALOM

- [1] RÉDEI L.: Die Holomorphentheorie für Gruppen und Ringe, Acta Math. Acad. Sci. Hung., 5 (1954), 169—195.
 [2] SZENDREI J.: A félcsoporthok holomorfjai, Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közl., 1965, 187—193.
 [3] WEINERT, H. J., GRIEPENTROG, R. D.: Embedding Semirings by Translational Hulls, Semigroup Forum, 14 (1977), 235—246.

BEMERKUNGEN ZUR ERWEITERUNGEN VON HALBRINGEN

J. SZENDREI

In der Erweiterungen von Halbringen spielen die Bitranslationen, die miteinander permutabel sind, eine wichtige Rolle. Mit Hilfe von speziellen Bitranslationen wird eine Halbringkonstruktion untersucht. Auf diese Weise führen wir den Begriff der Holomorphie von Halbringen ein. Endlich werden die Erweiterungen mit Einselement von Halbringen betrachtet.

О РАСШИРЕНИЯХ ПОЛУКОЛЕЦ

Я. СЕНДРЕИ

Пользуясь отображениями из полуколца в себя, даются такие расширения полуколца S в которых является левым или двухсторонним идеалом, соответственно. С помощью этой конструкции вводится понятие голоморфа полуколца. Дается необходимое и достаточное условие для того, чтобы полуколцо обладало расширением с единицей.

TARTALOMJEGYZÉK

Tanulmányok a természettudományok köréből

<i>Tánczos József—Tánczos Józsefné:</i> Fény-, és elektronmikroszkópos vizsgálatok a <i>Helix pomatia</i> bélcatorna falában levő idegvégződésekről	3
<i>Csizmazia György:</i> Mammológiai vizsgálatok a homokbuckás Ásotthalmi „Emlékerdő”-ben ..	15
<i>Bába Károly:</i> Magyarországon védendő puhatestű fajok	25
<i>Kiss István:</i> Szikes algatömegproduktiótól az „időérzékenység” rejtélyének újabb megközelítése felé	31
<i>Mihály Endre—Nagy Éva:</i> Különböző trágyákkal kezelt cukorrépa levélszövetsejtjeinek összehasonlító vizsgálata	47
<i>Tánczos József—Magyar Levente—Metzger Roland:</i> A szegedi „Juhász Gyula” Tanárképző Főiskola és a potsdami „Karl Liebknecht” Pedagógiai Főiskola közötti biológiai csereterepgyakorlatok eredményei és tapasztalatai	65
<i>Kövesdi Pál:</i> Az energiáról	75
<i>Moholi Károly:</i> Mélyföldek hasznosítása Hollandiában (Ijssel-tó)	85
<i>Moholi Károly—Abonyiné Palotás Jolán:</i> Strukturális változások és a társadalmi-gazdasági fejlődés kapcsolatai	99
<i>Károssy Csaba—Gyarmati Zoltán:</i> Horizontkorlátozási vizsgálatok Szeged belvárosát övező körút útkereszteződési pontjain	111
<i>Nagy Pál és Herzfeld Rozália:</i> Szubsztituenshatás a Schiff-bázisok aminocserénél, III.	125
<i>Sipos Sándor és Siposné Kedves Éva:</i> Hazai szénminták infravörös spektroszkópiai vizsgálata V: ..	131
<i>Szendrei János:</i> Megjegyzések a félégyűrűk bővítéseihhez	143

INHALT

Studien aus dem Bereiche der Naturwissenschaften

<i>Tánczos, J. und Margit Tánczos:</i> Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen über die in der Wand des Darmkanals der <i>Helix pomatia</i> befindlichen Nervenendigungen	3
<i>Csizmazia, Gy.:</i> Mammologische Untersuchungen in dem Sanddünen-Wald „Emlékerdő“ bei Ásotthalom	15
<i>Bába, K.:</i> Die in Unagn zu schützenden Molluskenarten	25
<i>Kiss, I.:</i> Von Natron-Boden Algenmassenproduktionen zur neuen Näherung des Rätsels der „Wetterempfindlichkeit“	31
<i>Mihály, E. und Éva Nagy:</i> Vergleichende Untersuchugn der Zellen des Blattgewebes von mit verschiedenen Düngern behandelten Zuckerrüben	47
<i>Tánczos, J.—Magyar, L.—Metzger, R.:</i> Ergebnisse und Erfahrungen der biologischen Austauschgeländeübungen der Pädagogischen Hochschule „Gyula Juhász“ zu Szeged und der Potsdamer Pädagogischen Hochschule „Karl Liebknecht“	65
<i>Kövesdi, P.:</i> Über die Energie	75
<i>Moholi, K.:</i> Neutzug von Tieferden in Holland (Ijssel-See)	85
<i>Moholi, K. und Jolán Abonyi-Palotás:</i> Die Beziehungen zwischen strukturellen Veränderungen und der gesellschaftlich-wirtschaftlichen Entwicklung	99
<i>Károssy, Cs. und Gyarmati, Z.:</i> Horizonteinschränkungs-Untersuchungen an der Strassenkreuzungspunkten der die Innenstadt Szegeds umgebenden Ringstrasse	111
<i>Nagy, P. und Rosalie Herzfeld:</i> Substituentenwirkung beim Amin-Austausch der Schiff-Basen III.	125
<i>Sipos, S. und Éva Sipos:</i> Infrarot-spektroskopische Untersuchung ungarischer Kohlenproben V.	131
<i>Szendrei, J.:</i> Bemerkungen zur Erweiterungen von Halbringen	143

СОДЕРЖАНИЕ

Статьи по естественным наукам

<i>Йозеф Танцош—Йозефнэ Танцош</i> : Световое и электромикроскопическое исследование нервных клеток, находящихся в стенках кишечника <i>Hélix pomatia</i>	3
<i>Дёрдь Чизмазия</i> : Маммологические исследования лесов, растущих на холмистых песчанниках в окрестностях Ашоттхалмы	15
<i>Карой Баба</i> : Виды мягкотелых животных, подлежащих на территории Венгрии	25
<i>Иштван Киши</i> : Семейства солончаковых водорослей и ещё одна попытка раскрытия тайн «чувствительности к погоде»	31
<i>Эндре Михай и Ева Надь</i> : Сравнительный анализ клеток листьев сахарной свёклы, обработанных различными видами удобрений	47
<i>Йозеф Танцош—Левенте Мадяр—Роланд Мецгер</i> : Результаты и опыт обмена студенческими группами, проходившими учебную практику по биологии, между Сегедским Педагогическим институтом им. Юхаса Дьюлы и Потсдамским Педагогическим институтом им. Карла Либкнехта	65
<i>Пал Кёвешди</i> : Об энергии	75
<i>Карой Мохоли</i> : Использование низменности в Голландии (озеро Эйселмер)	85
<i>Карой Мохоли—Абонинэ Йолан Палоташ</i> : Связь структурных изменений и общественно-экономического развития	99
<i>Чаба Кароши—Золтан Дярмати</i> : Исследование ограничения горизонта в перекрёстках кольцевого пути, опоясывающего центр города Сегед	111
<i>Пал Надь—Розалия Херзфельд</i> : Влияние замещателя при аминном обмене анилина (III.)	125
<i>Шандор Шипош—Шипошнэ Ева Кедвеш</i> : Спектрокопическое исследование инфракрасными лучами видов угля, имеющихся на территории Венгрии (V.)	131
<i>Янош Сендреи</i> : Замечания к расширению полуколец	143



Felelős kiadó a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola főigazgatója
80-141 — Szegedi Nyomda — Felelős vezető: Dobó József igazgató
Készült: monó szedéssel, íves magasnyomással, 13,25 A5 iv terjedelemben, az MSZ 5601—59 és
5602—55 szabvány szerint. Példányszám: 225