

54685

1711

ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS



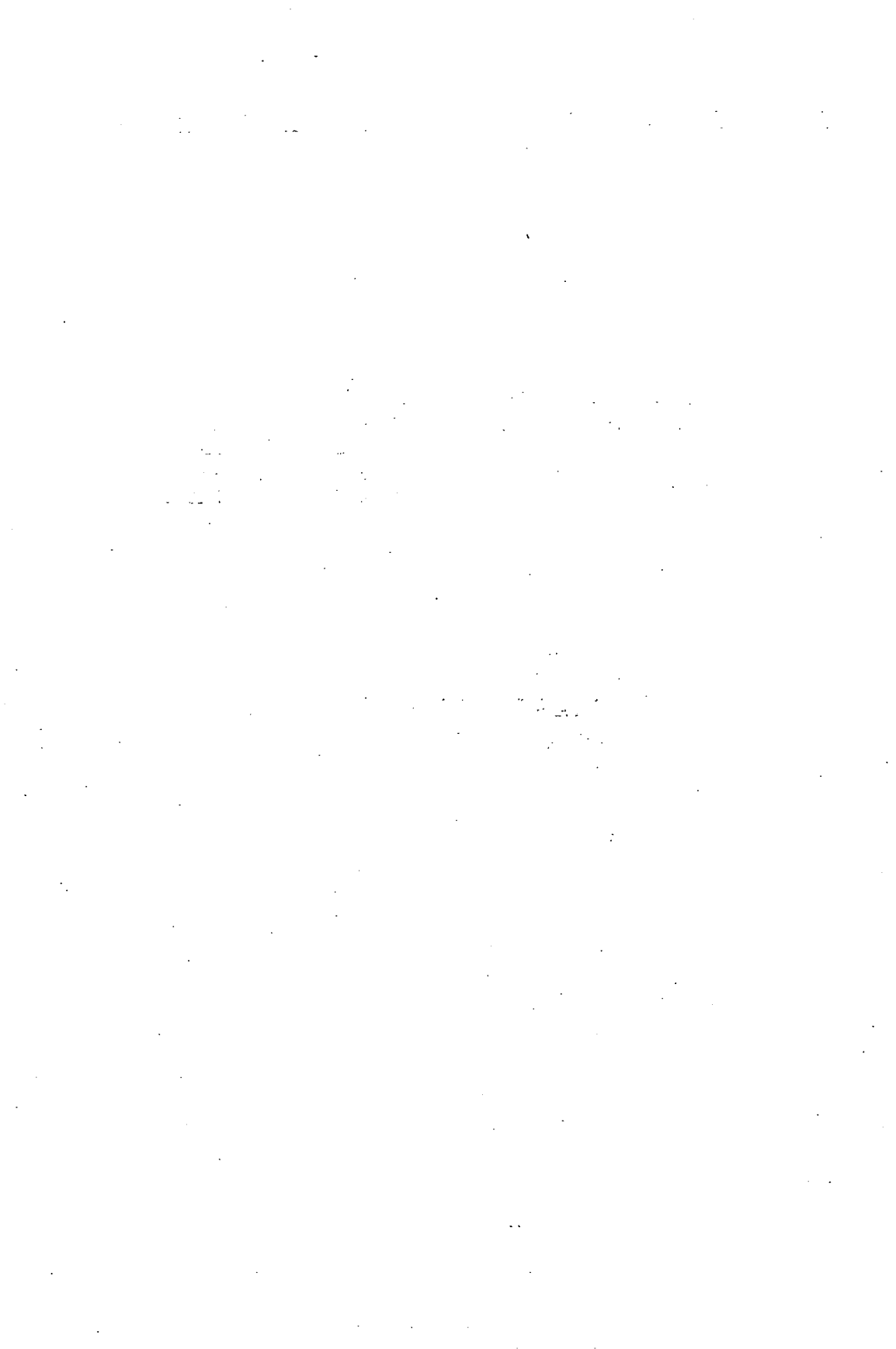
1982 FEB 13

A
JUHÁSZ GYULA
TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI

1980

MÁSODIK RÉSZ

SZEGED, 1980



ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS

**A
JUHÁSZ GYULA
TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI**

1980.

MÁSODIK RÉSZ

SZEGED, 1980

MOHOLI KÁROLY és GERÉB GYÖRGY

közreműködésével

szerkesztette:

SIPOSNÉ KEDVES ÉVA

HU ISSN 0209-4304

**TANULMÁNYOK
A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK
KÖRÉBŐL**

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS
AND ARCHITECTURE

ELEKTRONMIKROSKÓPOS VIZSGÁLATOK A FÖLDIGILISZTA (LUMBRICUS TERRESTRIS) EMÉSZTŐKÉSZÜLÉKÉNEK SZÖVETANI FELÉPÍTÉSÉRŐL

TÁNCZOS JÓZSEF—TÁNCZOS JÓZSEFNÉ

Bevezetés

„Csodálatos dolog csak elgondolni is, hogy a talaj teljes felső rétege áthaladt a földigiliszták bélcsatornáján, és hogy továbbra is minden jó egynéhány egymást követő esztendőben át fog azon haladni” — írta Darwin a földigilisztákról szóló 1881. évi művében.

A földigilisztáknak a termőtalaj kialakítása szempontjából közismerten fontos gyakorlati jelentősége van. E jelentősége megnyilvánul a talaj szerkezetének fizikai, kémiai és nem utolsósorban a talaj mikroszervezeteinek kialakításában. Rendkívül jelentős talajtényező.

A földigiliszták a talaj felső szintjétől az — időjárástól függően — a talaj vízszintig szinte át meg át járják azt. Ezen élettani tevékenységük során mintegy „átrágják” magukat a talaj különböző rétegein. E furkáló tevékenység következtében előnyösen befolyásolják a talaj állapotát, növelik annak termőképességét. A felszíni járatok lazítják, morzsalékossá teszik a talajt, ami nemcsak a szellőzés, hanem a vízgazdálkodás szempontjából is igen jelentős.

Az útjukba kerülő nagymennyiségű talajt elfogyasztva, — amely főleg humuszban igen gazdag — nagyon sok állati és növényi anyagot kebeleznek be ásványi anyagokkal együtt. Természetesen a talajban levő mikroszervezetek is a talajjal együtt a bélcsatornába kerülnek [2].

A földigiliszták tevékenységükkel összekeverik a talaj szerves és ásványi alkotórészeit, ugyanis a bélcsatornán keresztülhaladó talajt ürülékhalmozások formájában a felszínre rakják le. Ha a felszínre hozott halmozásokat összegyűjtjük és lemérjük a mi éghajlati viszonyaink mellett, az évente felszínre hozott föld 3 mm vastag réteget alkotna. Ez természetesen függ a talaj szerkezetétől és az ott élő férgek számától. Erdőtalajokon számuk eléri a 60 zret hektáronként, legelőkön és szántó területeken pedig a 7—20 millió között ingadozik.

De nemcsak a mechanikus talajforgatásuk jelentős a talajjavítás szempontjából, ugyanis táplálkozásuk és emésztésük során a felvett talajban igen jelentős kémiai és biológiai változások játszódnak le.

A földigiliszta a garat mirigysejtjeivel, sajátságos mézmirigyekkel, az izmos gyomor órló funkciójával, a chlorogogen sejtek tevékenységével és sajátságos bélflórájával teszi fenti változásokat.

A földigiliszták nemcsak talajjal és az abban élő állati és növényi anyagokkal táplálkoznak, hanem szívesen húznak be leveleket is földalatti járataikba, ahol azután elkorhadva, vagy éppen frissen fogyasztják el. Fejvégükkel a levélhez érve, „rászívják magukat” s bevonszolják a járatukba, egyidejűleg alaposan benyálazzák. Ragadós nyálkájuk — a levélen levő baktériumflórával együtt — hamarosan elkorhasztja a levél szöveteit, amelyből a földigiliszta szinte csak a levélereket hagyja meg.

A mézmirigyek által termelt anyagok csökkentik a savanyú csurgalék hatására végbemenő mésztelenedési, majd kilúgozódási folyamatokat és megakadályozzák a talaj elsavanyodását, illetve degradálódását, ezzel elősegítik a talaj morzsalékosságát is. Gyomra a talaj durva szemcséit finomra őrli, ezzel javítja a talaj ásványoldó képességét. A bél, illetve gyomornedvei megváltoztatják az elfogyasztott talaj szervesanyag-tartalmát olyan anyagok irányába, hogy az humuszban gazdagodik. A földigiliszták élettani tevékenységük során a talaj mikroorganizmus világát is megváltoztatják [5].

A mikroorganizmusok jelenléte pedig a növények számára igen fontos, sokszor egyenesen nélkülözhetetlen. Ugyanis a földigiliszták számos baktériumot nemcsak hogy elfogyasztanak, hanem egyesek számára, elsősorú táptalajt jelent a bélcsatorna tartalma és a kikerülő ürülék. Ezek után érthető, hogy az ürülékben kétszer, nemritkán tízszer annyi hasadógomba van, mint a környező talajban. FINCK [3] kimutatta azt is, hogy a fecesz vízkapacitása nagyobb. A szerves kötésben levő szén és össznitrogén tartalma pedig magasabb a környező talajénál. A pH-ja viszont az állat környezetétől független és a semleges érték felé tolódik el.

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt a tényt sem, hogy a földigiliszták elpusztulásuk után is javítják a termőtalajt, ugyanis tetemük elsősorban nitrogénnel gazdagítja a talajt.

A földigiliszták nemcsak a talaj termékenyebbé tételével jelentenek hasznot számunkra. Egy igen sajátos jelentőségük is van. Az antik kultúrák emlékeinek nagy része ugyanis közreműködésükkel maradtak fenn számunkra. Ez az életmódjukkal hozható összefüggésbe; lenyelik a földet a tárgyak alatt, és körülötte újból a felszínre hozzák. A tárgyak, építmények alatt üreges lesz a talaj és azok a mélybe süppednek, fokozatosan betemetődnek a talajba.

A természettudományos kutatásban, mint például a regeneráció folyamatának vizsgálataiban fontos kísérleti állatként használják fel.

A földigiliszták sokrétű jelentősége a talajban, s közvetve hasznos tevékenysége az ember számára adták a kérdést, hogy megvizsgáljuk a földigiliszták emésztőkészülékének szövettani felépítését.

Vizsgálatainkkal feleletet kívánunk adni a bélcsatornában végbemenő biológiai változások strukturális alapjaira, azok ultrastrukturális felépítésére. Ezzel mintegy igazolva a szerkezet és a működés egységét.

Ezen vizsgálataink mellett — éppen a földigiliszták talajra gyakorolt fontos tulajdonsága miatt — végeztünk olyan kísérleteket is, hogy a mezőgazdaságban leggyakrabban használt növényvédő szerek hogyan hatnak a földigiliszták szervezetére, azok ultrastrukturális felépítésének megváltoztatására. Ezen vizsgálataink eredményét, amelyek során azt tapasztaltuk, hogy igen jelentős változásokat hoznak létre az állatok életében, sőt egyesek elpusztulásukat is okozzák, egy későbbi dolgozatban fogjuk közölni.

Anyag és módszer

A vizsgálatainkhoz felhasznált állatokat az újszegedi kertekből gyűjtöttük be. A begyűjtött állatok közel azonos méretű, jól fejlett példányok voltak.

A begyűjtött állatokat a vizsgálatoknak megfelelően kezeltük.

Az általános szövettani vizsgálatokhoz az állatokat 10%-os alkoholban bódítottuk el. Az elbódítás után az emésztőkészülék egyes szakaszait kiboncoltuk és azokat Bouin oldattal rögzítettük. Az emésztőkészülék egyes részeinek, szövettani rétegeinek és szövetelemeinek a feltüntetésére tájékozódás céljából a haematein-eosin és a Van Gieson-féle festési eljárást alkalmaztuk.

Az emésztőkészülék egyes szervei beidegzésének tanulmányozására az anyagot 10%-os formalinba rögzítettük. Az így rögzített szervekből fagyasztó mikrotommal 20—30 μm -os metszeteket készítettünk, míg a vékonyabb fallal rendelkezőkből pedig finom hártályakat képeztünk horgas csipeszek segítségével. A metszeteket Bielschowsky—Ábrahám [1], Bielschowsky—Gross, Bielschowsky—Cauna és Jabonero módszerével impregnáltuk. A készítményeket alkoholsorozatban víztelenítettük és kanadabalzszammal állandósítottuk.

Az elektronmikroszkópos vizsgálatokhoz az emésztőkészülék részeit kétféle módon készítettük elő:

(Az állatokat aetherrel bódítottuk el, s a boncolást Ringer oldatban végeztük.)

a) Az egyes szervekből kicsiny darabkákat, körülbelül 1 mm^2 nagyságúakat vágunk ki. Ezeket az anyagokat

1. 2,5%-os glutaraldehyddel rögzítettük kakodylat pufferben 0,1 M pH 7,2.
2. Ezt követte a 0,1 M Natriumkakodylat pH 7,2 oldat 7,5 %-os sacharozos kezelése.
3. Rövid desztillált vizes mosás.
4. Utána 3%-os osmium S collidin 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 kezelés 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 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.

- b) 1. Az előkészítés másik módja Karnowsky-féle (hosszú) rögzítéssel történt.
2. Rögzítés után 0,15 foszfát pufferba hűtőszekrénybe helyeztük az anyagot.
 3. 1%-os osmiummal kezeltük 1 óra hosszat.
 4. Millonig pufferes leöblítés.
 5. 30%-os alkoholkezelés 15 perc.
 6. 50%-os alkoholkezelés 15 perc.
 7. 70%-os alkoholkezelés 15 perc.
 8. 3—4%-os uranil kezelés 20 perc.
 9. 90%-os alkoholos kezelés 15 perc.
 10. 96%-os alkoholos kezelés 15 perc.
 11. Abszolút alkoholos kezelés 3×15 -15 perc.
 12. Abszolút alkoholos propox 1:1 keverék 10 perc.
 13. Propox 10 perc.
 14. Propox araldit 1:1 arányú keverék 30 perc.
 15. Araldit tálkázás.
 16. Az anyagrészek beágyazása 56 °C-os termosztátba
 17. Metszés ultra mikrotommal.
 18. EM-os felvétel készítése JEM 100 B jelű elektronmikroszkóppal.

Fentebb ismertetett módszerekkel készült mikroszkópi készítmények alapján, az azokról készült fotókkal, valamint az MTA Biológiai Központban készített EM felvételek segítségével kívánunk feleletet adni a felvetett kérdésekre, az emésztőkészülék finomabb szerkezeti felépítésére.

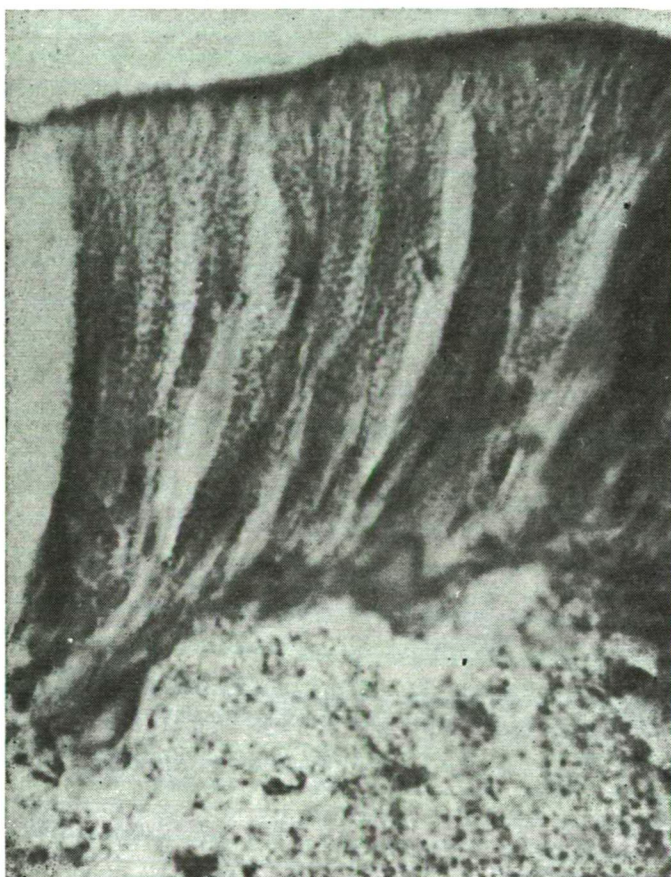
Vizsgálati eredmények

A földigilisztáknak többé-kevésbé egyenes lefutású emésztőszervkészülékük van. Vizsgálatainkat az emésztőkészülék következő szakaszain végeztük: szájnyílás, szájüreg, garat, nyelőcső, begy, izmos gyomor, középbél, utóbél, végbélnyílás

A szájnyílás az emésztőkészülék szűk nyílása, — kézinyújtóval figyelhető meg — amely a szájüregbe folytatódik.

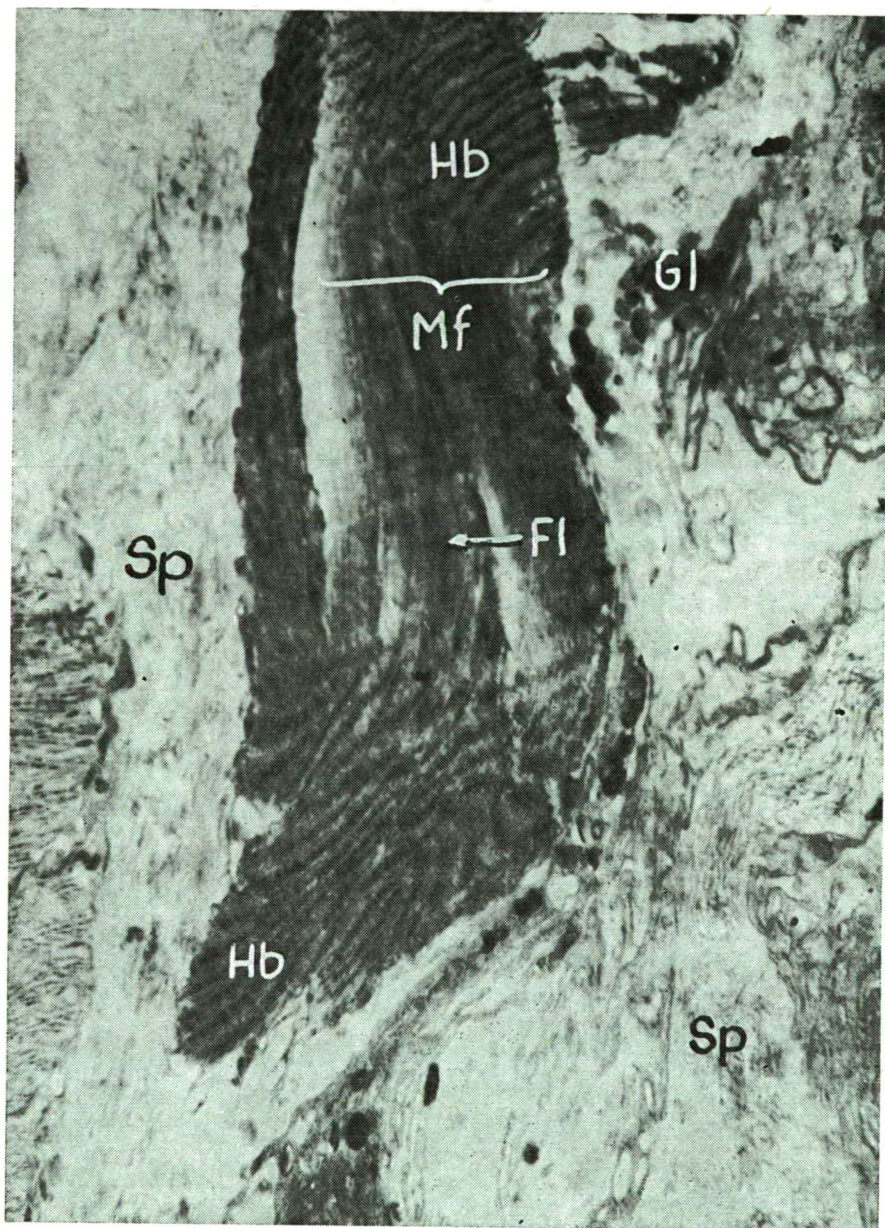
A szájüreg belső felszínét egyrétegű magas hengerhámsejt határolja. Felszínén, kezdeti szakaszán kutikula, míg távolabbi részén csillók helyezkednek el. A hám alapi részén igen tekintélyes kötőszöveti elemeket figyelhetünk meg (1. ábra). Ez felel meg tulajdonképpen a gerinces bélcsatorna nyálkahártyájának. Erié következik az izomréteg. Az izomréteg a bőrízomtömlőhöz hasonlóan egy körkörös és egy hosszanti izomréteget alkot. Az izomréteg nem túl vastag, különösen vékony a körkörös, amely mindössze három-négy sejtréteget tesz ki.

Az izomsejtek és kötegei gazdagon körül vannak véve kötőszöveti rostokkal. Az elektronmikroszkóppal készült képeken nagyon jól megfigyelhetők az izomsejtek

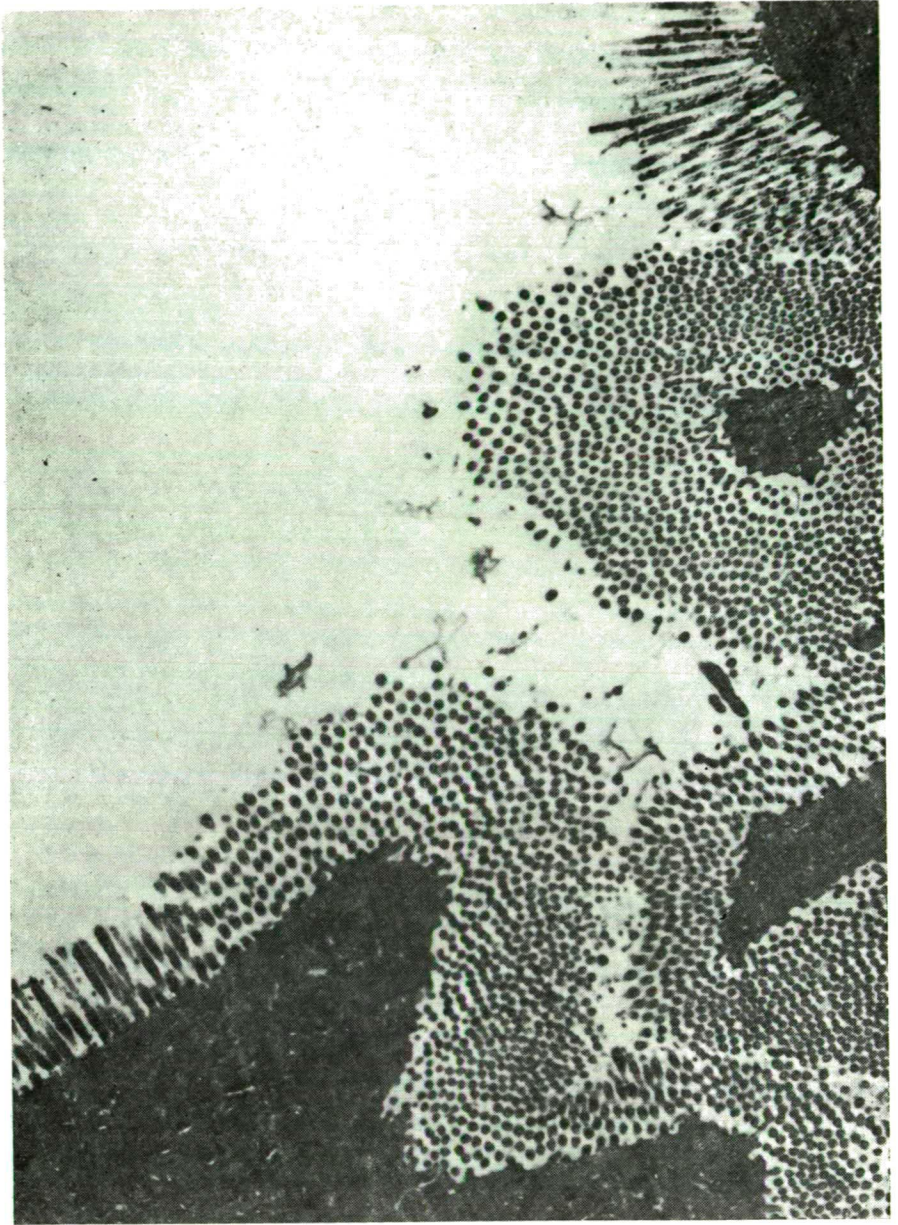


1. ábra Lumbricus terrestris.

Szájüreget határoló hengerhámsejtek felszíni differenciátummal
s az alatta elhelyezkedő kötőszöveti elemekkel. X 800



2. ábra Lumbricus terrestris: szájüreg izom helicalis csíkolata.
Mf-miofibrillum, Fl- myofilamentum, Sp-sarcoplazmaticus reticulum
Hb-helicalis csíkolat Gl-glikogén granulum. X 10 000



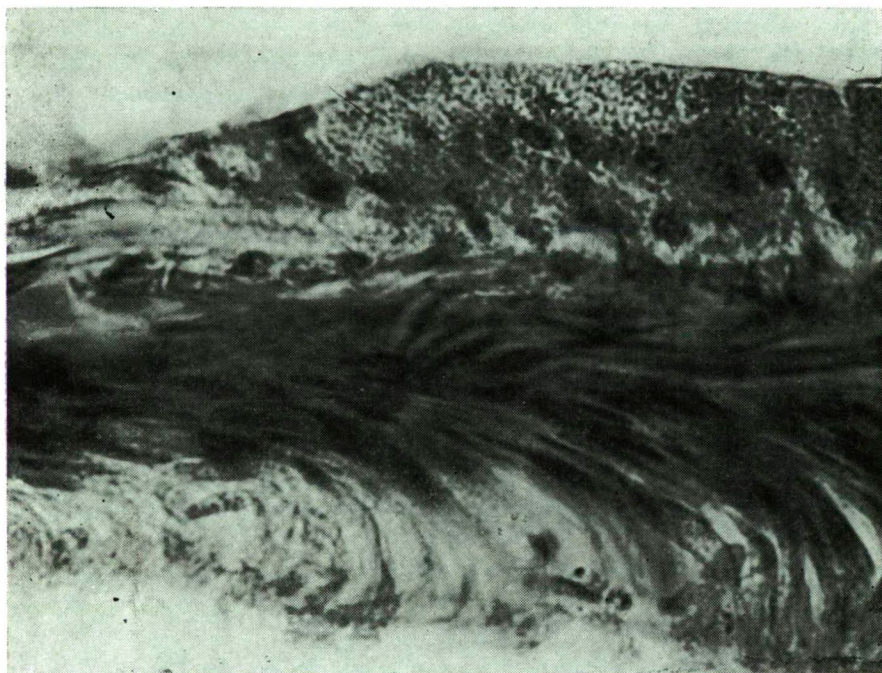
3. ábra Lumbricus terrestris: A hámsejtek felszínét határoló mikroboholy kereszt- és hosszmetsete. Cu-kuticularis felszín, Mq-mikroboholy keresztmetset, Ml-mikroboholy hosszmetset. X 10 000

myofibrilláin a helicalis elrendeződésű csíkolat. A sejtek myofibrillái ugyanis spirális elrendeződést mutatnak (2. ábra).

A szájüregre következő szerv a garat. A garat erősen izmos, kiölthető szerv. E kiölthető tulajdonságát használja fel a táplálékok megszerzésére és bekebelezésére.

A nyálkahártyát alkotó hámsejtek felszínén elektronmikroszkópi felvételen szemünkbe tűnik a kutikula mikroboholy szerkezete hossz-, illetve keresztmetszeti formában (3. ábra).

A hámsejtek között igen sok mirigysejt helyezkedik el. A mirigysejtek a fénymikroszkópi felvételeken is szembetűnőek (4. ábra).



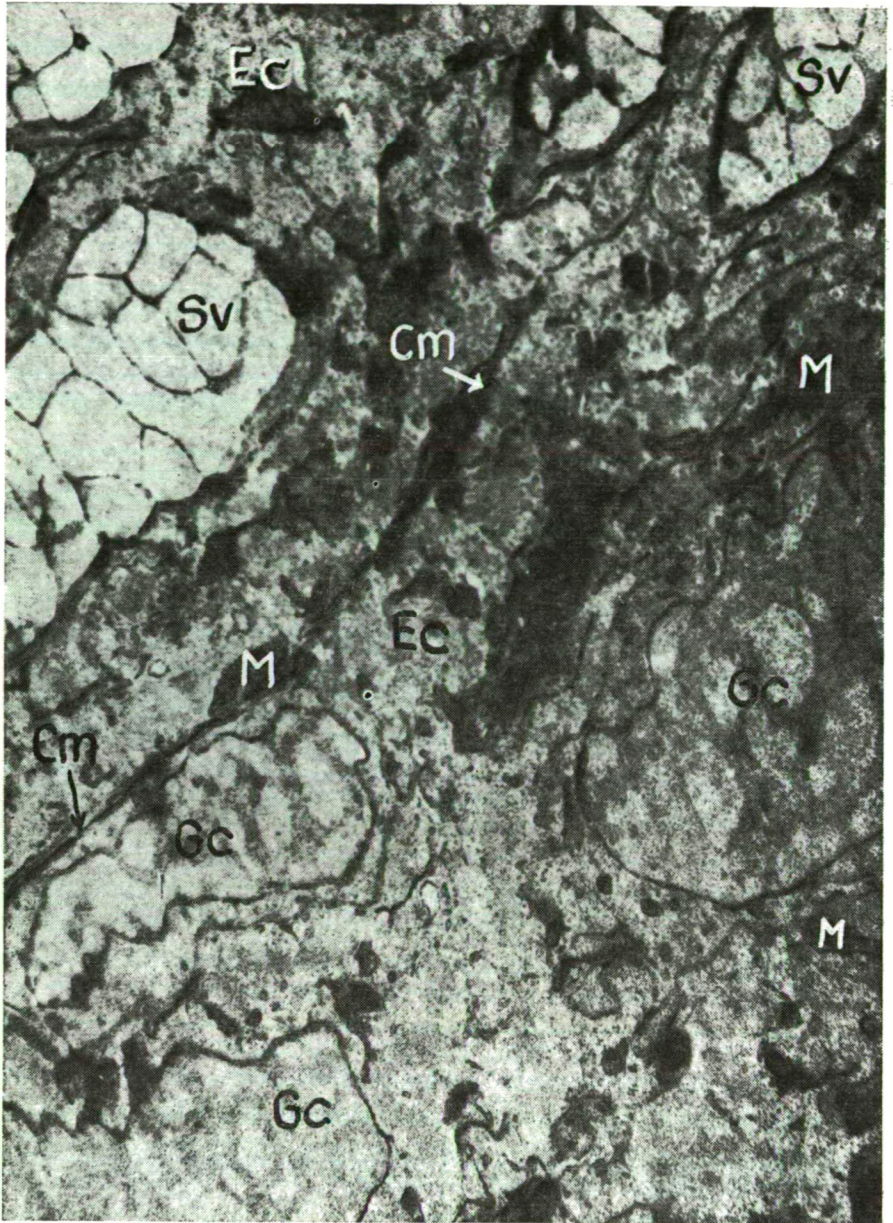
4. ábra Lumbricus terrestris: mirigysejtek a hámsejtek között. X 600

Az elektronmikroszkópos képeken (5. és 6. ábra) szemlélhetjük a cytoplasmaticus organellumok közül azokat a részeket, amelyek valószínűleg a váladékképződésben vesznek részt. Az ötödik ábrán a váladék vakuolum kialakulását figyelhetjük meg. A vakuolumok unit membránnal határoltak.

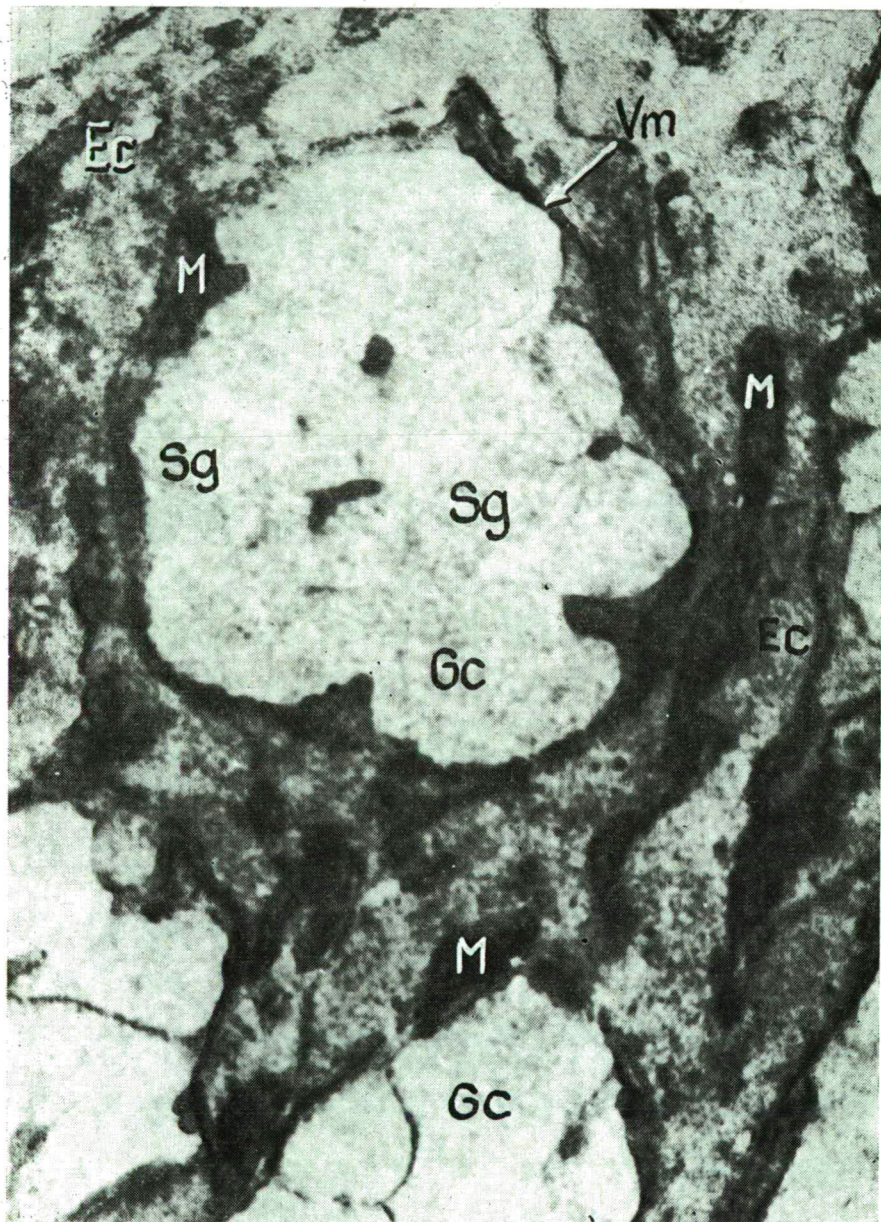
Belül több mikrovakuolum alakul ki, polyvacuoláris rendszert képez. A polyvacuoláris rendszer elhatároló vonalai fokozatosan elmosódottnak látszanak, majd megszűnnek, s egy egységes vakuolumrendszert hoznak létre. Az egységes vakuolumrendszert a hatodik ábrán szemlélhetjük. Az egységes vakuolum (monovacuolum) felszínén sajátságos befűződések figyelhetők meg.

Az egységes üreg eléggé homogén, az elektronmikroszkóppal kimutatható kevés anyagi részecskét tartalmaz. A vakuolumok körül igen sok mitochondrium helyezkedik el, amelyek igen intenzív anyagcserefolyamatra utalnak.

A nyelőcső kevésbé izmos szerv mint a garat. Oldalán három pár Morran-féle mészmirigyet tartalmaz. A mészmirigyek tulajdonképpen a nyelőcső tasakszerű-



5. ábra Lumbricus terrestris: mirigysejt cytoplazma részlete a vakuolum kialakulása.
EC-hámsejt, Gc-nyálkasejt, M-mitochondrium, Sv-szekretum vacuolum,
Cm-sejtmembrán. X 10 000



6. ábra Lumbricus terrestris: mirigysejt cytoplazma részlete. Ec-hámsejt, Gc-nyálkasejt, Sg-váladékszemesék, M-mitochondrium, Va-monovakuolum, Vm-a vacuolum kettős membránja. X 20 000

kitüremkedéseiből jön létre. A mirigyek kalciumkarbonátot szekretálnak. A szekretum apró kristályok formájában az emésztőkészülékbe ürül a mirigy üregéből. A mészmirigyek tulajdonképpen a nyelőcső tasakszerű kitüremkedéseiből jönnek létre. A mirigyek kalciumkarbonátot szekretálnak. A szekretum apró kristályok formájában az emésztőkészülékbe ürül a mirigy üregéből. A mészmirigyek mellett elszórtan a garat falára oly jellemző mirigysejtek is előfordulnak csak lényegesen kisebb számban.

A mészmirigyek szerepét illetően több nézet van:

- a) Mivel e szerv gazdagon véredényezett, valószínű, hogy a bélből felszívott kalcium feleslegét választják ki.
- b) A táplálékul felvett anyagok szerves savainak közömbösítése.
- c) A respiratorikus széndioxid megkötésével szabályozza a szervezet sav-bázis egyensúlyát.
- d) Az ürülékkel távozó CaCO_3 résztvesz a földalatti járatok falának szilárdításában.

A nyelőcső a vékonyfalú tág begybe torkollik. A begy vékony falát alkotó izomsejtekre nem jellemző a helicoid csíkolat, készítményeinkben nem tudtuk megfigyelni. Az izmok finomabb szerkezete megegyező képet mutatott az általunk korábban vizsgált *Helix pomatia* bélcsatornájának izomzatával (7. ábra) [6]. A bélcsatorna vékony fala ellenére egészen laza szerkezetű sok kötőszöveti elemet tartalmaz. Szerkezete mintegy a funkcióját is meghatározza, mert a táplálék raktározására, annak átmeneti tárolására szolgál. A táplálék ezen a szakaszon számottevő változáson nem megy át.

A begyre az izmos gyomor következik. Az emésztőkészülék szervei közül a legvastagabb fallal rendelkezik. A hám szabad felszínét vastag kutikuláris szegély határolja. Különösen vastag az izomréteg. Az izomréteg körkörös és hosszanti elrendezésű. A két izomréteg aránya ugyanúgy egy aránylik a kettőhöz, mint a bőrízomtömlő esetében. Az izmok szerkezeti felépítésére szintén a helicalis csíkoltság a jellemző.

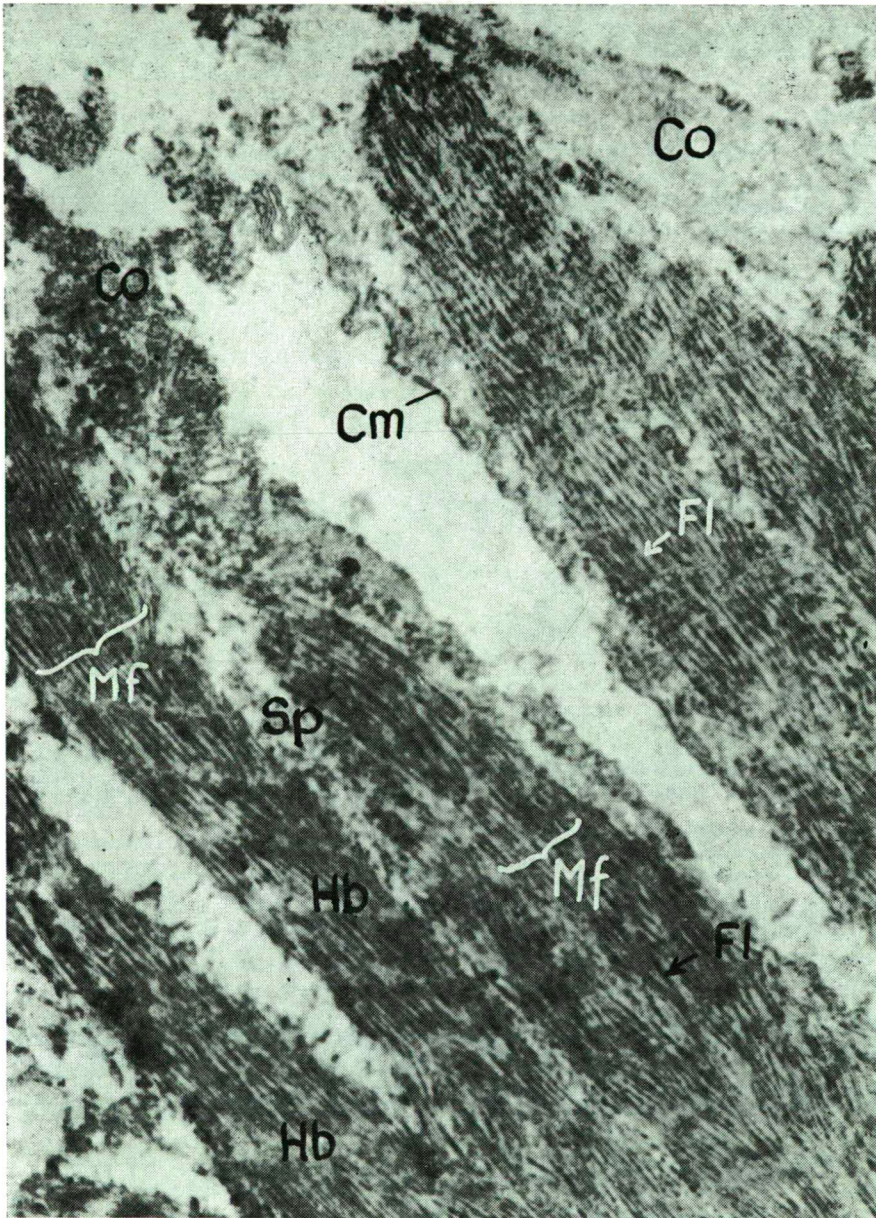
A vastag izomréteg teszi lehetővé, hogy a földigiliszta a felvett táplálékot felaprítja, megőrli. A megőrlési folyamatban természetesen az izmok mellett jelentős szerepük van a táplálékkal felvett homokszemeknek, törmelék anyagoknak.

Az izmos gyomor után következő szakasz a tulajdonképpeni középbél. A középbélet egyrétegű csillós hengerhám határolja, amely sejtek között igen sok mirigysejt van. A mirigysejtek részben nyálkát, részben különböző enzimeket termelnek. Az enzimek közül ismertek a proteáz, az amiláz, a lipáz és kimutattak cellulóz és chitint bontó enzimeket is. A cellulóz enzimet a bél mirigysejtjei termelik, nem a bélflórát alkotó baktériumok.

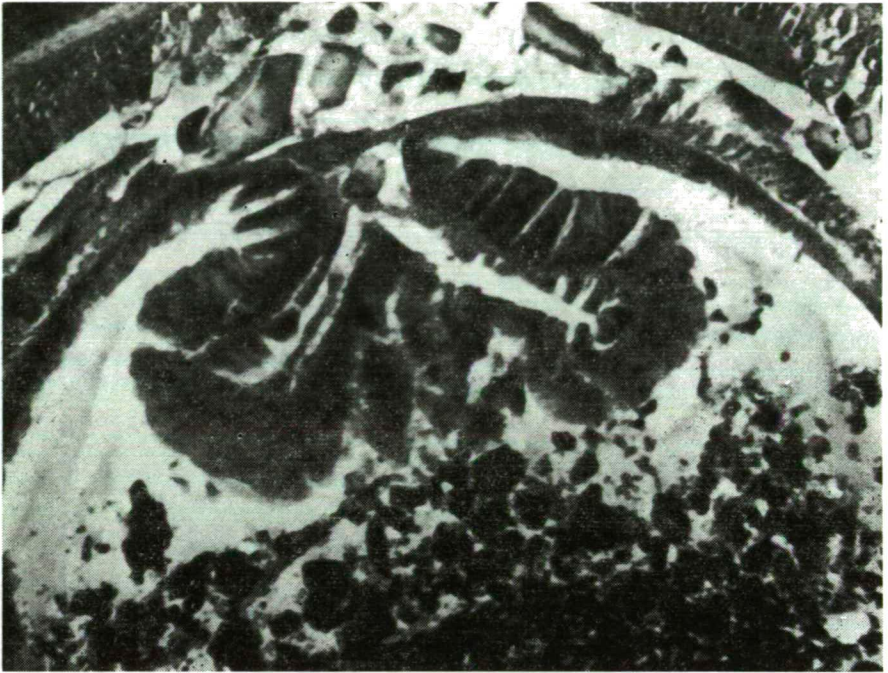
A középbélet is ugyanazok az izomrétegek építik fel, mint az előző szakaszokat.

Az egyedfejlődés során a középbél dorsalis felszínén egy betüremkedés jön létre, amely két részre is különülhet. Ez a typhlosolis (8. ábra). A typhlosolis kialakításában a bélcső valamennyi rétege részt vesz. A typhlosolis jelentősen megnöveli a felszívó felületet. Az erőteljes secretio és bélcsatorna fokozott mozgása intenzívebb anyagcserét eredményez.

A középbélszakaszt a chloragogén sejtek veszik körül. A chloragogen sejtek hosszan megnyúltak. A sejtmag rendszerint basalis elhelyezkedésű és chromatinban gazdag. A sejtek cytoplasmájában igen sok a mitochondrium, s jelentős számú a chloragosoma. A chloragosomák körülbelül két nm nagyságú pigmentált testek. Ezen testeket nagy számban figyelhettük meg a testüregben, amelyek — megfigyelések szerint — exocytosis útján jutottak oda. A chloragosomák mellett a testüreg-



7. ábra Lumbricus terrestris: nyelöcső fal simaizomsejt.
Cm-sejtmembrán, Sp-sarcoplazma, Mfmiofibrillum, Fl-myofilamentum,
Co-kollagen rostok, Hb-helikális csíkolat. X 10 000



8. ábra Lumbricus terrestris: Typhlosolis. X 200

ben chloragogen sejtek törmelékei is előfordulnak. Ezeket egyrészt az ottlevő coelomcycyták phagocytálják, másrészt a metanephridiumokba jutnak.

A chloragogen sejtek igen jelentős tényezők a földigiliszták életében.

Az anyagcsere folyamatokhoz szükséges anyagokat szintetizálnak. E sejtekben levő, vagy onnan kikerülő chloragosomáknak jelentős trophikai és aktiváló szerepük van. Továbbá egyes mérgező anyagokat is intenzíven felhalmoznak s ezzel a szervezet védelmét viztosítják [4].

Az utóbél felszínén a középbélre jellemző typhlosolin hiányzik. Szerkezeti felépítésében ugyanazok az elemek szerepelnek, mint a szájúreget felépítő falban. Ezen a szakaszon az anyagcsere végtermékek halmozódnak fel, alakulnak ki, amelyek azután a végbélnyíláson keresztül távoznak a testből.

Összefoglalás

A földigiliszta emésztőkészülékének egyes szakaszait vizsgáltuk meg fény- és elektronmikroszkóppal. A fénymikroszkópos és elektronmikroszkópos felvételekről összefoglalva a következők állapíthatók meg:

1. Az emésztőkészülék szerveinek szövettani szerkezetére jellemző a nyálkahártya és az izomréteg. A nyálkahártya hámsejtjei egyrétegűek, hengeresek. Felszínükön mikrobolyhok (3. ábra), illetve csillók helyezkednek el.

Közöttük — különösen a garatra jellemzően — sok mirigysejt van. Az izomréteg egy körkörös és egy hosszanti rétegből áll.

2. Az elektronmikroszkópos felvételeken (5. és 6. ábra) jól megfigyelhető a mirigysejtek cytoplasmájában a vakuolumok biogenezeise vagyis az, hogy hogyan alakul ki a polivakuoláris rendszerből a monovakuoláris rendszer.

3. Az emésztőkészülék falát alkotó izomrétegekre — azok myofibrilláinak szerkezetére többnyire a helicalis csíkolat a jellemző.

4. A középbélszakaszt körülvevő chloragogen sejtek chloragosomái mind a cytoplasmában, mind a testüregben jól megfigyelhetők.

IRODALOM

- [1] ÁBRAHÁM A.: Dié intramuralen Nerven der Kranzefässe. Acta Universitatis Szegediensis. Sectio Scientiarum Naturalium, Pars Zoologica, 3, 1951, 13—19.
- [2] BRÜSEWITZ G.: Untersuchungen über den Einfluss des Regenwurms auf Zahl Art und Leistungen von Mikroorganismen im Boden. Arch. Mikrobiol., 33, 1959, 52—82.
- [3] FINCK A.: Ökologische und bodenkundliche Studien über die Leistungen der Regenwürmer für die Bodenfruchtbarkeit. Z. Pflanzenernähr., Düng, Bodenkunde, 58, 1951, 120—145.
- [4] FISCHER E.: Histológiai, histochemiai és histophysiológiai vizsgálatok gyűrűsférgék chloragogen és botryoid szöveten. Kandidátusi értekezés tézisei, 1971, 1—11.
- [5] MÁRIALIGETI K.: Adatok a földigiliszták bakteriológiájához I. vizsgálatok az Eisenia lucens (Waga, 1857) bélfőráján. Állattani Közlemények, LXIV. kötet, 1-4 füzet, 1977, 129—141.
- [6] TÁNCZOS J. és TÁNCZÓS J-NÉ: Morphologiai és hisztokémiai vizsgálatok a Helix pomatia bélcsontra falában elhelyezkedő idegsejteken. Különlenyomat a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, Szeged, 1977. 68—73. Főiskola.

ELEKTRONENMIKROSKOPISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN HISTOLOGISCHEN AUFBAU DES VERDAUUNGSAPPARATES DES REGENWURMES (LUMBRICUS TERRESTRIS)

JÓZSEF TÁNCZOS—MARGIT TÁNCZOS

Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen einiger Abschnitte des Verdauungsapparates des Regenwurmes haben folgendes ergeben:

1. Charakteristisch für die histologische Struktur der Organe des Verdauungsapparates sind die Schleimhaut und die Muskelschicht. Die Epithelzellen der Schleimhaut sind einschichtig-zylindroid. An ihrer Oberfläche nehmen Mikrozotten (Abbildung 3) bzw. Zilien Platz. Unter ihnen befinden sich — besonders für den Schlund kennzeichnend — zahlreiche Drüsenzellen. Die Muskelschicht besteht aus einer zirkulären und einer Längsschicht.

2. An den elektronenmikroskopischen Aufnahmen (Abb. 5 und 6) ist im Zytoplasma der Drüsenzellen deutlich die Biogenese der Vakuolen, d.h. wie aus dem polyvakuolären System das monovakuoläre System hervorgeht, zu beobachten.

3. Für die die Wandung des Verdauungsapparates bildenden Muskelschichten — für die Struktur ihrer Myofibrillen — ist meistens die helikale Gestreiftheit typisch.

4. Die Chloragosomen der die mittlere Darmstrecke umgebenden chloragogenen Zellen (Abb. 9) waren im Zytoplasma, wie auch in der Körperhöhle gut wahrnehmbar.

**МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
ГИСТОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО
АППАРАТА ЗЕМЛЯНОГО ЧЕРВЯ
(LUNIBRICUS TERRESTRIS)**

ЙОЖЕФ ТАНЦОШ—ЙОЖЕФНЭ ТАНЦОШ

При помощи светового и электронного микроскопа нами были исследованы отдельные части пищеварительного аппарата земляного червя. В результате исследования нами были сделаны следующие выводы:

1. Для гистологической структуры органов пищеварения характерно наличие слизистой оболочки и мышечного слоя. Эпителиальные клетки слизистой оболочки имеют цилиндрическую форму и расположены в одном слое. Их поверхность покрыта ворсинками и ресничками (Рис. 3). Среди них, — особенно в гортани — много железистых клеток. Мышечный слой состоит из одного кольцевого слоя и из одного продолговатого слоя.

2. На снимках, сделанных при помощи электронных микроскопов, (Рис. 5, 6) хорошо прослеживается биогенез вакуолюмов, находящихся в нитоплазме железистых клеток, т. е. процесс превращения поливакуолярной системы в моновакуолярную систему.

3. Для мышечных слоев стенки пищеварительного аппарата, для структуры их мофибриллы характерны геликальная полосатость.

4. Хорошо были видны и в нитоплазме, и в брюшной полости хлорогозоны хлорогоновых клеток, окружающие среднюю часть кишечника.

A TISZA MAGYARORSZÁGI HULLÁMTERÉN VÉGZETT MAMMOLOGIAI—ÖKOFAUNISZTIKAI VIZSGÁLATOK I.

CSIZMAZIA GYÖRGY

A MTA támogatásával a szegedi központú Tiszakutató Munkaközösség munkatársaként 1962—1979 évek között végzett emlős gyűjtések és megfigyelések öko-faunisztikai adatainak kvalitatív jellegű ismertetését közlöm. Az adatok szigorúan a folyó jobb és balpartján húzódó árvízvédelmi töltések közötti élőhelyekről származnak. A Tisza árterületén élő emlősökről az irodalomban több szerző közölt már adatokat. [45, 46, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 23, 24, 41] ezek egy-egy vizsgálati pontról közölnek faunisztikai adatokat. Saját, 18 évi gyűjtéseim során intenzív ökológiai változásokat tapasztalhattam (vízlepcsők telepítése, vegetáció változása) [9, 20]. Ez indokolja, hogy emlőstani vizsgálataimat jelen dolgozatomban elsősorban az állatföldrajzi adatok kiemelésére fordítottam, megfelelő alapot teremtve ezzel a jövőbeni — feltehetően gyorsan bekövetkező — változások regisztrálásához [15, 18, 21]. Az emlősök számos faja különösen érzékeny indikátora a környezet átalakulásának.

Az alkalmazkodás sokfélesége, fajok eltűnése és megjelenése minden bizonnyal értékes információkat szolgáltat számunkra, amelyek értékelése túlmutat az emlős faunisztika, mint speciális kutatási ág körén [22]. Ehhez szolgáltat alapot a jelen tanulmány.

A gyűjtési naplóm adatainak számbavételénél a taxonok alá soroltam az ártéri mozaikbiotópok jeleit (lásd I. ábra) és a gyűjtési évet. Az enumeráció során az egyes emlősfajokra jellemző horizontális és vertikális elhelyezkedésük áttekintését is elvégeztem.

Módszer: az általam használt metodika [3,12] az utóbbi években kiegészítést nyert a „Capture — marked — recapture”, jelölés — visszafogás módszerével. Ez utóbbi módszernek elsősorban a mennyiségi gyűjtéseknél és populáció — a dinamizmus, fauna regeneráció vizsgálatánál van szerepe. [20]. A csapdázásokra és megfigyelésekre a tavaszi, nyári, őszi és téli aspektusokban 3-7 napos időszakokban került sor. [17, 19].

Természeti viszonyok és a folyóvíz ökológiai hatása. A Tisza folyó természet viszonyainak legjobb ismertetését és tömör összefoglalását a Magyarország táj-földrajza sorozatban [34] „A Tiszai Alföld” kötetben találjuk. A Felső-Tiszavidék domborzatát BORSI ZOLTÁN, éghajlatát PÉCZELY GYÖRGY, vízrajzát SOMOGYI SÁNDOR ismerteti. Az ártéri vegetáció összefoglalása SIMON TIBOR munkája. A Közép-Tiszavidék felszíni kialakulása és mai képe SOMOGYI SÁNDOR, BORSI ZOLTÁN, PINCZÉS ZOLTÁN és SZÉKELY ANDRÁS közlése. Éghajlatát PÉCZELY GYÖRGY, növényzetét ZÓLYOMI BÁLINT és SIMON TIBOR ismertetik. Az Alsó-Tiszavidék domborzatát, annak evolúciós kialakulását ANDÓ MIHÁLY, vízrajzát SOMOGYI SÁNDOR, LÁSZLÓFFY WOLDEMÁR foglalják össze. A növényzetét SIMON TIBOR ismerteti. A Magyarország Tisza szakasz állatvilágának vázlatát LOKSA IMRE adja.

A folyó hullámterén élő állatokra a speciális tiszai élőhely számtalan jól észlelhető komplex ökológiai hatást gyakorol, ezek vizsgálata az egyes zootaxonok esetében folyamatosan történik. Az ökológiai mérések, megfigyelések és a gyűjtési adatok értékelése során felismertem egy számomra igazoltnak látszó, az alábbiakban ismertetésre kerülő ökológiai törvényszerűséget — amelyet a *maximális hidrológiai effektus (MHE) törvényének* neveztem el. A Tisza árterén élő emlősök életviszonyaira ez a



1. kép Jellegzetes tiszai részlet

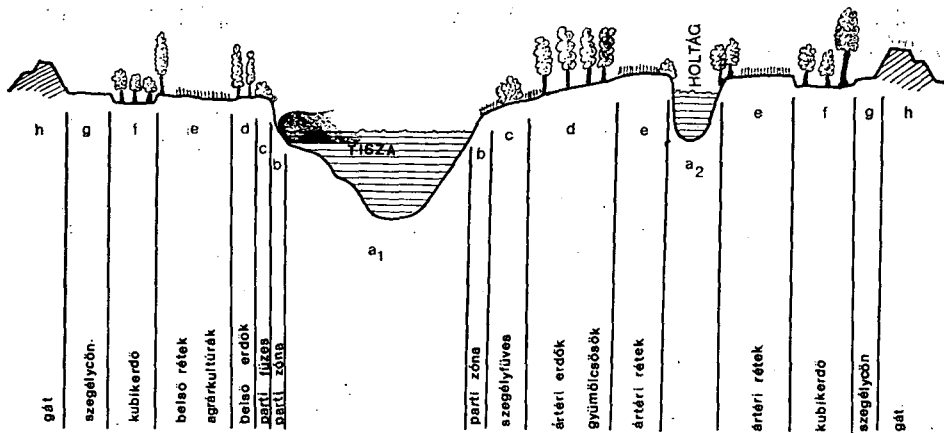
legdöntőbb ökológiai hatás. Ennek az ökológiai törvényszerűségnek matematikai kifejezését az alábbi formulában adhatjuk meg:

$$MHE = \frac{S + V + B}{m + t}$$

- S = a faj szaporodási viszonyai
- V = a faj táplálkozási lehetőségei
- B = a faj optimális élőhelye
- m = a víz magassága
- t = a vízborítás ideje

Az inundációs területeken az emlősök előfordulása tehát egyenes arányban áll a faj szaporodási és táplálkozási lehetőségével, az optimális élőhelyi adottságokkal és fordítottan arányos a víz magasságával és a vízborítás idejével.

A tiszai hullámtér ökoszisztémájában a biotikus tényezők miatt periodikusan erős koncentráló hatás érvényesül. [25, 25, 28], ezzel szemben a Tisza árvizei miatt nagyfokú szelektációs folyamat is megfigyelhető [3, 14, 15, 16, 18, 21]. Tehát a hullámtéren élő emlősfajok előfordulásátés élet tevékenységét ez a koncentrációs és szelektációs hatás összeütkezőse szabja meg. Természetesen a gáton kívüli nagyobb tájegységek állatföldrajzi befolyása is érezteti szerepét [32]. Ezen tényezők összessége alakítja ki azt a speciális Tisza hullámtérben élő emlősfaunát, amely minőségi és mennyiségi összetételben, dinamizmusában, cönozisában, etológiájában és az árvízvédelem problematikájában önálló és elkülönülő formában, de *törvényszerűen jelent-*



1. ábra A Tisza hullámterének tipizált modellképe

kezik [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 20]. Az ártéren az emlősök a geológiai térszint és vegetáció adottságai alapján, saját élőhelyigényeik szerint *horizontálisan és vertikálisan tagozódva* töltik ki a tiszai hullámter élőhelyeit [9]. Ezek *mozaikszerűen* ismétlődnek a hullámterén (lásd 1. ábra) és a folyó teljes hosszán. Az áramló folyóvíz elúzi vagy elpusztítja az itt élő emlősöket, így és itt hat MHF törvénye. Ennek tényét, hatásmechanizmusát igazolják a tiszai áradások és azok különböző fajtáinak folyamatai [15]. A Tisza vízgyűjtőjének magasabb hegyein már októbertől hó alakjában halmozódik a csapadék. A sík és dombvidékek hótakarója a márciusi jegesár, a hegyvidék hótakarója inkább csak az áprilisi és májusi ún. zöldár vízhozamát növeli. Általában a tavaszi olvadás és a tavaszi esőzések egybeesése szokta a vízszállítás márciusvégi — áprilisi maximumát előidézni. A nyár második fele és az ősz első fele a típusos kisvízi időszak a Tiszán. Az őszi esőzések telítik a talajfelszínt, növelik a csapadék lefolyási hányadát és ezzel némileg ismét növekszik a folyó vízhozama (őszi áradás). A téli fagy idején következik be a második tartósan kisvízhozamú időszak, amely azonban többnyire nem annyira típusos kifejlődésű mint a nyárvégi — ősz eleji minimum idején. LÁSZLÓFFY WOLDEMÁR (1932) szerint a Tiszának egyes évek vízjárása az ún. „hóolvadási típus” mutatja, egyetlen kimagasló tavaszi árhullámmal (ez több felső szakaszbeli árhullám összefutása) amelyet a tavaszi esők bizonyos fokig elnyújtanak. Más években viszont több jelentéktelen hóolvadási árhullám után magas nyári áradások jelentkeznek, ez az ún. „esőzési típus”. A hóolvadásoknak az időbeli alakulása eredményezi, hogy a Felső-Tiszán többnyire több hóolvadási árhullám jelentkezik. Ezen kívül itt a nyári és őszi csapadékmaximumoknak megfelelő áradások is kialakulnak. Viszont a középső és alsó Tiszán az őszi árhullámhoz nem járul az Erdélyből és a Bodrog, Sajó vízgyűjtőjéből érkező őszi maximum, így a Felső-Tisza őszi árhulláma többnyire ellaposodva, nem feltűnő módon jelentkezik az alsó folyáson. A tiszai árhullámok alakulására vonatkozóan a következő megállapítások tehetők. Az árhullám lefelé haladtában ellaposodik, felsőfolyásról időközönként elinduló árhullámok ellaposodva egymást utoléri és az alsó folyáson már eggyé olvadva mutatkoznak. A felsőfolyáson a rövid árhullámok gyakoriak, míg az alsófolyáson a 2-3, vagy több árhullám egybeolvadásából össze tevődő, hosszabb ideig tartó árhullámok gyakoribbak. A Tisza szélsőségesen változó vízhozamaira és az ezzel kap-

csolatos szélsőségesen ingadozó vízállásaira az 1968. évi Vízrajzi Évkönyv adatai nyomán a következő áttekintés adható.

	VÍZHOZAM			ÉVI VÍZSZÁLLÍTÁS		VÍZÁLLÁS		
	1956/65			1956/65 10^6m^3		cm		
	KQ	KÖQ	NQ	Q	LKV	KÖV	LNv	LKV LNv
Tivadar	24,8	212	1990	6 650	-263	-32	848	1111
V.namény	30,0	325	3170	10 151	-224	9	900	1124
Szolnok	59,0	486	2730	15 380	-262	100	894	1156
Szeged	110,0	720	3100	22 730	-250	138	923	1173

Az eddig észlelt maximális vízhozamok: Tivadarnál $2500\text{ cm}^3/\text{sec.}$, Vásárosnamény-nál $3300\text{ m}^3/\text{sec.}$, Szolnoknál $3400\text{ m}^3/\text{sec.}$, Szegednél $4200\text{ m}^3/\text{sec.}$

Mind a vízhozamok mind a vízállás ilyen szélsőséges értékeire Európa folyóinál alig van példa. A vízhozam és a vízállás extrém (évenként ismétlődő) módon változó értékei az emlősök életét nagymértékben befolyásolják és azt csak a tiszai árvizek függvényében tudjuk vizsgálni. Mivel a Felső-Tisza, Középső-Tisza és Alsó-Tiszán az árhullámok természete — a fentiekben ismertetés szerint — eltérő, érdekes kérdésként vetődik fel, hogy az emlős faunában okoz-e ez kvalitatív eltéréseket? Ezért tekintsük át az adatsorainkat.



2. kép A Tisza-gát koronáján szurokba ragadt apróemlősök



3. kép Az áradó folyó a hullámtérre ömlés előtt

INSECTIVORA

Erinaceus europaeus LINNÉ ssp. roumanicus
BARRETT—HAMILTON—Keleteurópai-sün

Tiszaújlak 1973. h, g, e, b., Csécse 1973. h, g., Gergelyi 1966. e., Nagytelekszeg 1966. g. e. b., Tiszavid 1966. h., g., Lónyai őrház 1977. h., Kistárkány 1977. e., d., Zemplénagárd 1972. e., d., Kiscigándi határ 1964. h., g., Tizakarád-nyesti gátőrház 1964., h., g., Balasai őrház 1975. h., g., Bodrogtorkolat 1977. f., e., K. T. Tiszaladány 1977. h., f., Taktakenéz 1963. f., e., Tiszaeszlár 1977. h., g., Poroszló 1969. h., g., Kisköre 1962., 1968., h., g., Alcsi puszta 1979. h., Tiszavezenseny 1972., 1974., 1978., h., d., Felsőalpár 1969., 1975., 1978., 79., h., e., b., Baks 1979. h., Sasér 1962., 1966., 72. h., e., Szeged 1966—69-ig h., Mindszent 1980. h., Tiszaug 1969. h., e., Martfű 1974. h., g., Szajol 1976. h., f., Abádszalók 1962. h., e., d., c., Tiszafüred 1969. h., g., f., Tiszadob 1963. h., g., f., Tiszadada 1963. h., g., Tiszabercel 1975. h., f., b., Dombrád 1965. h., g., Kisar 1967. f., d., Milota 1973. e., d.

Talpa europea LINNÉ. — Vakondok

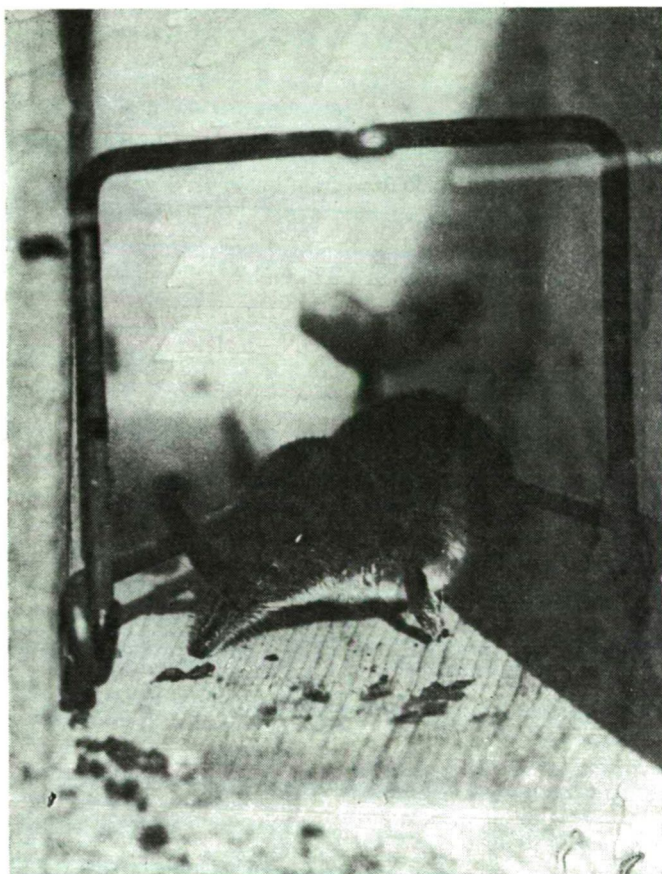
Tivadar 1967. d., c., Lónya 1977. e., Tizakarád, 1964. f., g., h., Taktakenéz 1963. e., d., c., Poroszló 1969. e., g., Kisköre 1962. h., g., Tizakécskei Strand 1972. b., Alpár 1969., 75., 78., e., Sasér 1966., 72., 75., h., g., Boszorkánysziget 1969., 72., h., g., f., Lúdvár 1965., g., f., Tiszaug 1969., 75., e., d., Rákóczi-falva 1972. h., g., Abádszalók 1962., 68., e., a₂., Tiszafüred 1969. f., e., Tiszadada 1963. h., g., Tiszabercel 1975. h., g., c., Aranyosapáti 1966., h., g., Tiszabecsi kanyar 1973. h., g.

Sorex araneus LINNÉ — Erdei cickány

Tivadar 1967. f., d., Ugornya 1966. d., Tiszavid 1966. f., d., Lónya 1977. f., Tizakarád 1964. f., e., Tizaladány 1977. f., e., d., Taktakenéz 1963., 75. f., e., Kesznyéten 1963. 75. f., Tizabábolna, Sólymosfok 1969. f., Sarudi Kis-Tisza 1962. f., Alcsi puszta 1979. e., Tiszavezseny 1972. 74., f., Alpár 1969. 75., a₂., c., d., Felgyő 1963. f., Sasér 1966. 72. f., d., Boszorkánysziget 1969., 72. gy., f., Mindszent 1979. f., Tizsasas 1978. f., e., Cibakháza rakodó 1972. 74., f., Tizapüspöki komp 1976. c., Tizabura 1962., 68. f., Tizacsége 1969. d., Tizalök 1963. 75. f., e., Timár 1975. d., Tizabercel 1975. f., d., Párészeg 1965. f., Tizasantmárton 1977. f., d., Turpatak torkolata 1966. e., d., Kisar 1967. f., Szénafüzes 1967. f.

Sorex minutus LINNÉ — Törpecickány

Tivadar 1967. d., Tiszavid 1966., d., Kistárkány 1977. c., Tizakarád 1964. f., Kenézlő 1975. f., Kesznyéten 1963. d., Tizabábolna 1969. d., Cserőköz 1962. a₂, d., Alcsi puszta 1979. f., Csámpai rakodó 1971. f., Alpár 1969., 1975. d., a₂, Sasér 1966., 1972. e., d., Gyála 1978. f., Mindszent 1979. f., Tizaug 1969., 1975. d., Martfű 1972. f., Tizabó 1976. f., Abádszalók 1962., 68. f., d., Tizafüred 1969. d., Tizadob 1963., 75. f., d., Tizabercel 1975. d., Tizasantmárton 1977. f., Szatmárcseke 1967. f., Szénafüzes 1967. f.



4. kép Törpecickány csapdában

Neomys fodiens PENNANT — Közönséges vízicickány

Lónya 1977. f. a₂, Tizsakarád 1964. f., Bodrogtorkolat 1977. a₁, Poroszló 1969. a₂, Alpár 1969., 1975. a₂, Sasér 1966., 1975. a₂, c, Gyála 1978. f., Mártély 1968. a₂, Tiszaug 1969. a₂, Abádszalók 1962. a₂, Tiszafüred 1969. a₂, Nagyhalász — Veremszeg 1965. a₂, Vásárosnamény 1966. f.

Neomys anomalus ABBERA ssp. Milleri MOTTAZ — Miller vízicickánya

Szivacsatorna, Tiszaszalka 1966. f., Cserőköz 1962. a₂, Alpár 1969. a₂, Tiszaug 1975. a₂, Tiszaszöllös 1962. f., Tiszadob 1963. a₂, Nagyhalász—Veremszeg a₂.

Crocidura leucodon HERMANN — Mezei cickány

Jánd 1966. g., Kistárkány 1977. g., c., Tizsakarád 1964. g., e., Taktakenéz 1963. g., e., Dorogma 1969. e., Poroszló 1969. e., Nagykörű 1976. e., gy., Tiszavárkony 1972. g., Baks 1980. g., Vesszősi őrház 1969. h., Mindszent 1979. g., Martfű 1972. h., g., Abádszalók 1962., 68. g., b., Tiszafüred 1969. g., e., Tiszalók 1963. h., Tiszabercel, komp 1975. g.

Crocidura suaveolens PALLAS ssp. mimula MILLER — Keleti cickány

Nagytelekszeg 1966. g.; Kiszakotya 1964. e., Tizsakarád 1964., g., e., Tiszaszederkény 1975. e., Poroszló 1969. e., Ávátagi vízkivételi úszómű 1976. g., Csámpai rakodó 1971. e., Csanytelek, Síróhegy 1972. g., Atka gyalogrév 1962. e., Rákóczipfalva 1972. g., Tiszaszöllös 1968. e., Komoró 1972. e., Mezőladány 1966. g., Tiszabecs 1973. h.

CHIROPTERA

Myotis mystacinus KUHL — Bajuszos denevér

Sasér 1962. f.

Myotis Blythi TOMES ssp. oxygnathus MONTICELLI — Hegyesorrú denevér

Tizsakóród 1967. h., Tisza-mogyorós-templomtorony 1964., Szeged 1966. f., Tőserdő 1966. f.

Myotis dasycneme BOIE — Tavi denevér

Tiszadob 1975. Szivattyútelep
Boszorkánysziget (dátum nélkül)

Eptesicus serotinus SCHREBER — Kései denevér

Tiszaújlak 1973. f., Vencsellő 1975. b., Tizsakarád 1964. h., Körvélyes 1962. b., Tiszadob 1963. a₂, a₁, g, Szeged 1968. h., Tiszásas 1978. h.

Nyctalus noctula SCHREBER — Korai denevér

Zemplénagárd 1972. h., g, Tiszaladány 1977. h., g, Kesznyéten 1963., 75. g., h., Tiszakeszi 1977. g., h., Poroszló 1969. g., h., Sarudi Kistisza 1962., 68. e., d., Tiszavezseny 1972., 74., 78., g., h., Töserdő 1964. g., h., a₂, Sasér 1966. d., Algyő 1966. g., h., Gyála 1978. g., h., Lúdvári őrház 1965. Szivattyútelep — padlás, Varsányi csöszilip 1972. h., Tiszaörvény — vízkivételi mű 1962.

Nyctalus Leisleri KUHL — Szőröskarú denevér

Szeged 1965., Tiszabecs 1973. h.

Pipistrellus pipistrellus SCHREBER — Törpe denevér

Tiszadada 1963., h., g., Tiszakarád 1964. h., g., Kenézlő 1975. h., g., Tiszaluc 1963., 75., h., g., Akolhátpuszta 1962—68. b., c., Tószegi határ 1972. e., d., Erőstorki gyalogrét 1962. b., c., Sasér 1962., 66., 72. d., e., Boszorkánysziget 1969. g., h., Tiszadob 1963., 75. d., f., Tiszakanyar 1965. h., h.

Pipistrellus Nathusii KEYSERLING & BLASIUS — Durvavitorlájú denevér

Tiszakarád 1964. h., g., Tiszadob 1975. d., f.

Plecotus auritus LINNÉ — Hosszúfülű denevér

Pusztataksony 1962. g., h., Szeged, 1978. g., h., Cibakházi rakodó 1974. e., c.

Plecotus austriacus FISCHER — Szürke hosszúfülű denevér

Tiszaújlak 1977. h., Ányási sarokrakodó 1979. h., b., Vesszősi őrház 1975. h., Mártélyi hajó-állomás 1968. b., c., Tiszaug 1975., 78. d., e., Domaháza, gyalogrét 1962., 68. b., c., Tiszalök 1975. g., h., Tiszaszentmárton 1977. g., h., Szatmárcseke 1967. g., h.

LAGOMORPHA

LEPUS europaeus PALLAS — Mezei nyúl

Tiszaújlak 1973. g., h., Tivadar 1967. g., h., Tiszavid 1966. g., h., c., Kistárkány 1977. g., f., e., Tiszakarád 1964. g., h., f., Vencsellő 1975. f., g., Tiszaladány 1977. e., d., c., b., Tiszadob 1963., 75. e., d., c., b., Tiszaeszlár 1977., h., g., f., e., d., c., Kisköre 1962., 68., h., g., f., e., d., c., b., Tiszavárkony 1972. e., d., c., b., Alpár 1969., 1975., g., h., e., Csanytelek 1970., 71, 72, 73, g., h., Sasér 1962., 1966., 72., 75., g., h., f., e., c., Vesszős 1962., 69., 75. g., h., Boszorkánysziget 1969., 72., g., h., Mindszent 1979., g., h., Rákóczi falva 1972. f., c., d., Tiszabó 1976. c., b., Tiszaszőlős 1962., 68., g., h., Tiszafüred 1969. g., h., e., c., Tiszadob 1963., 75., g., h., e., Tiszadada 1963., 75., g., h., Tiszaeszlár 1977. g., h., Tiszabercel 1975. g., h., f., d., c., b., Dombrád 1965. g., h., Tuzsér 1965., 72. g., h., f., Tiszamogyorós 1977. g., h., Vásárosnamény 1966. h., g., f., b., Milota 1973. e., d., c.

RODENTIA

Citellus citellus LINNÉ — Űrge

Tivadar 1967. h., Tiszavid 1966. h., Kiscigánd 1964. h., Tiszakarád 1979. h., Tiszaladány 1977. h., Tiszaluc 1963. h., Poroszló 1969. h., b., Kisköre 1962., h., Tiszavezseny 1972., 74., 78. h., Alpár 1969., 1978. h., Baks 1979. h., Vesszősi őrház 1962. h., Mindszent 1979. h., Martfű 1974. h., Abádszalók 1962. h., Pusztataksony 1962. h., b., Tiszada 1963. h., Tiszabercel 1975. h., Dombrád 1965., g., h., e., c., Komoró 1965., 72. g., h., e., Turpataktorkolat 1966. g., b., Szatmárcseke 1967., g., c., Tiszabecs 1973. h.

Spalax leucodon NORDMANN — Földikutya

Kisköre—Pusztataksony 1969. e.

Mus musculus spicilegus Petényi — Güzüegér

Tiszaújlak 1973. g., h., Tivadar 1967. g., h., Kistárkány 1977. g., h., e., Tiszakarád 1964., g. h., Tiszaladány 1977. g., h., Taktakenéz 1963., 75., g., h., Poroszló 1969. g., h., c., Kisköre 1962., 68. g., h., e., Tiszakécske 1972., 74., 78., c., d., Felgyő 1963., 1970., 71., g., h., Sasér 1962., 1966., g., h., c., Szeged Boszorkánysziget 1969., 72., g., h., Lúdvári őrház, 1965., 1976. h., Tiszasas 1978. g., h., c., Martfű 1972., 74. g., h., Szajoli sarok, komp 1976. c., b., Tiszabura 1962., 68. g., h., Tiszafüred 1969. g., h., b., Tiszadob 1963., 75., g., h., Tiszadada 1963., 75., g., h., Nagyfalú 1977. g., h., Tiszabercel 1975. g., h., c., b., Dombrád 1965., g., e., Tiszaszentmárton 1977. g., h., Vásárosnamény 1966. h., Tiszakóród 1967. g., h.

Rattus norvegicus BERKENHOUT — Vándorpatkány

Kerecsenyi őrház 1977. h., g., Tiszakarádi komp 1964. c., b., Bodrogtorkolat 1977. g., h., c., b., Tiszadobi szivattyútelep 1963., Tiszatarján, komp 1977. c., b., Kisköre, vasúti híd 1962. h., b., Tiszakécskei strand 1972., 74., Csanytelek 1971. h., g., Vesszősi őrház 1975. g., h., Boszorkánysziget 1969., 70., 71., 72., g., h., Martfű 1972., 74. g., h., Abádszalók 1968., g., h., f., Tiszafüred 1969. g., h., Tiszabercel, 1975. c., Vásárosnamény 1966., g., h.

Micromys minutus pratensis OCSKAY — Törpeegér

Tivadar 1967. e., Kistárkány 1977. g., e., Tiszakarád 1964. e., Tiszaluc 1963., 75., e., g., Tiszadorogma 1969. e., c., Kisköre 1968. g., e., Újkécske 1968., 1974., b., Alpár 1978., 79. e., g., Ányási sarok, rakodó 1979. g., h., Tápé, rakodó, 1978. g., h., Szeged — Boszorkánysziget 1969. g., Mindszent 1979. g., Tiszaug 1969., 75., e., g., Martfű 1972., 74., 78., g., f., Pusztataksony, Tiszaörvény 1968. c., b., Tiszacsege 1969. e., d., Tiszadada 1963., 75. e., d., Tiszabercel 1975. c., d., Kisar 1967. g., h., Tiszabecsi kanyar 1973. g., h.

Apodemus agrarius PALLAS — Pírók egér

Tivadar 1967. b., Tiszakarád 1964. g., d., c., b., Tiszaladány 1977. c., d., Tiszadob 1963., 1975. g., c., Poroszló 1969. e., d., Kisköre 1968. e., d., c., Háromszögpuszta 1976. c., d., Tiszavárkony 1972., c., d., Baks 1979. g., Vesszősi őrház 1969., 1975. g., c., Boszorkánysziget 1972. g., c., Mártély puszta 1968. g., c., Martfű 1972., 74. g., c., Tiszabura 1962. g., h., 1968. e., c., Tiszacsege 1969. e., d., c., Tiszadada 1963. g., 1975. c., Vencsellő 1975. g., 1978. c., Tiszabercel 1975. g., c., Aranyosapáti 1966. g., Kisar 1967. c., Tiszakóród 1967. c., b.

Apodemus sylvaticus LINNÉ — Erdei egér

Gergelyi-ugornya f., 1966., Lónya 1977. f., d., c., Tiszakarád 1964. f., d., c., Tiszaladány 1977. f., d., c., Taktakenéz 1963. g., f., e., Poroszló 1969. f., d., Kisköre 1968. g., d., c., Anna major 1976. g., h., Csámpai rakodó 1971. c., d., Alpár 1969. g., f., d., c., 1978. d., c., 1979. d., c., Csanytelek 1972., 73. f., c., Vesszősi őrház 1962. g., f., 1975. g., f., c., d., Boszorkánysziget 1969. g., f., Petres 1968. f., d., Tiszaug 1969. h. g., 1975. c., d., Nagyrev 1972. d., c., Tiszapüspöki komp 1976. d., c., b., Tiszabura 1962. g., f., Tiszafüred 1969. g., f., e., Tiszadob 1963. e., d., c., Timár 1975. g., f., 1977. c., b., Nagyhalsz—Veremszeg 1965. c., d., Tiszaszentmárton 1977. g., f., Kisar 1967. g., f., Tiszabecs 1973. h., d.

Apodemus flavicollis MELCHIOR — Sárganyakú egér

Csécse 1973. f., g., Lónya 1977. d., f., Kiscigánd 1964. f., d., Tiszakarád 1964. f., d., Bodrogtorkolat 1977. gy., f., d., Taktakenéz 1963., f., e., 1975. f., e., c., Tiszatarján, komp. 1977. d., c., d., Tiszabábolna—Solymosfok 1969. f., e., Kisköre, vasúti híd 1968. d., c., Tiszavezseny 1974. f., d., Alpár 1969. d., 1978. d., c., Sasér 1966., 1972., 1975., f., d., c., Mártály 1968., f., d., Tiszásas 1978. g., f., Rákóczi falva 1972. f., d., Abádszalók 1968. f., d., c., Tiszafüred 1969. f., e., d., c., Tiszacsege 1969. f., d., c., Tiszadob 1963. f., g., 1975. f., d., c., Tiszalök 1963. g., c., Tiszaeszlár 1977. f., d., Tiszabercel 1975. f., d., c., Dombrád 1965. f., d., e., Aranyosapáti 1966. f., d., Vásárosnamény 1966. f., Kisar 1967. f., Tiszabecsi kanyar 1973., f., c.

Cricetus cricetus LINNÉ — Hörcsög

Poroszló 1969. e., Baks 1979. h., Fegyverneki gyalogrév h., Abádszalók 1968. e.

Ondatra zibethicus LINNÉ — Pézsmapocok

Gergelyi-ugornya 1966. f., Lónya 1977. a₂, Tiszakarád 1964. f., Alpár—Tóserdő 1969. a₂, a₁, Sasér 1966, 1972., 1975., 1976. a₂, Boszorkánysziget 1972. f., a₁, Mártály 1968. a₂, Tiszaroff 1962. f., Abádszalók, 1968. a₂, Tiszafüred 1969. a₂, Nagyhalász—Vereszeg 1965. a₂, Turpatak torkolat 1966. a₁

Arvicola terrestris LINNÉ—Vízipocok

Lónya 1977. f, a₂, Tiszakarád 1964. f., Tiszadob 1963. a₂, Sarudi Kistisza, 1968. a₁, Alpár—Tóserdő 1969. a₂, f, 1975. f., e., a₂, Sasér 1972. a₂, Mártály 1968. a₂, Tiszazug 1975. f., Tiszaszöllös 1968. f., a₂, Abádszalók 1968. a₂, Tiszafüred 1969. a₂, Vereszeg 1965. a₂, Milota 1973. f.

Pitymys subterraneus DE SÉLYS — LONGCHAMPS — Földipocok

Tiszavid 1966. g., Taktakenéz 1975. g., e., Tiszabábolna 1969. g., f., Csanytelek, Síróhegy 1970. g., Tiszásas 1978. g., e., Tiszaderzs 1968. g.

Microtus oeconomus méhelyi ÉHIK — Patkányfejű pocok

Havranek L. (25) Saséri adata téves határozáson alapult, mint Topál Gy. (43) revíziójából tudjuk, így a Tisza-menti előfordulása ismeretlen. 18 év alatt saját gyűjtéséből sem került elő.

Microtus arvalis PALLAS — Mezei pocok

Tivadar 1967. h., g., Tiszavid 1966. h., g., d., e., Lónya 1977. g., e., d., Tiszakarád 1964. h., g., e., d., Tiszaladány 1977. h., g., e., Taktakenéz 1963. h., g., e., d., Tiszatarján, komp 1977. c., b., Poroszló 1969. h., g., c., Kisköre 1962. h., Tiszavezseny 1972. g., e., c., Alpár—Tóserdő 1969. h., Csanytelek 1973. h., g., c., Sasér 1962. h., g., 1966., 1972. h., g., e., c., Vesszős 1969. h., g., Boszorkánysziget 1969. h., g., Nagyfa 1975. h., e., Mindszent 1979. h., g., c., Tiszásas 1978. g., h., Martfű 1972. g., h., c., Tiszapüspöki h., g., c., Tiszabura 1968. h., g., Tiszaderzs 1968. g., Tiszafüred 1969. h., g., e., Tiszadob 1963. g., h., Tiszadada 1963. g., h., e., Tiszabercel 1975. c., e., Dombrád 1965. h., g., e., Tiszaszentmárton 1977. g., h., e., Kisar 1967. h., g., e., Milota 1973. e., d.

Microtus agrestis LINNÉ — Csalitjáromocok

Tiszakarád 1964. e.

Myocastor coypus MOLINA — Nutria

Szentes 1972. f.

Vesszős 1971. f.

Tiszakürt 1968. a₂.



5. kép A tavaszi árhullám a hullámtéren

CARNIVORA

Vulpes vulpes — LINNÉ — Róka

Gergelyi 1966. d., Tiszavid 1966. f., e., Lónya 1977. g., f., e., d., c., d., Tiszakarád 1964. h., g. f., e., d., c., d., Tiszadob 1963. e., d., c., Dorogma 1969. b., Poroszló 1969. e., Sarud 1962. e., Akolhát puszta 1968. e., Tiszavárkony 1972. h., g., Alpár—Töserdő 1969. e., d., Csanytelek 1970., 71., 73. 79. f., c. Sasér 1966., 1972., 1975. h., g., f., e., Vesszős 1969., 1975., h., g., f., e., d., c., b., Gyála 1978., h., g., f., c., Mártély 1968. h., g., f., e., c., Tiszaug 1969., 1975. h., g., f., e., d., c., d. Tiszabura 1962. h., g., f., Abádszalók 1962. e., d., Tiszafüred 1969. e., d., c., d., Tiszacsege 1969., h., g., e., d., Tiszadob 1963. g., f., e., d., Tiszabercel 1975. g., f., e. d., Nagyhalász—Veremszeg 1965. e., d., Komoró 1965., 1972., b., Aranyosapáti 1966. g., h., Vásárosnamény 1966. h., Tiszabecs 1973. d.

Nyctereutes procynoides GRAY — Nyestkutya

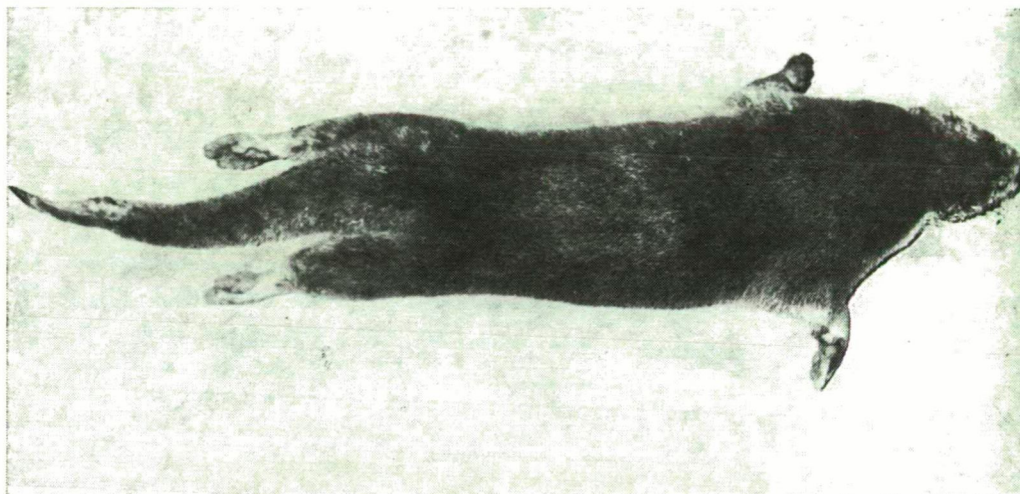
Lónya 1977. e., Kistárkány 1977. d., Mindszenti komp 1979. f.

Meles meles LINNÉ — Borz

Taktakenéz 1963. e., Alpár 1969. h.

Lutra lutra LINNÉ — Vidra

Csécse 1973. a₁, Tiszavid 1966. a₁, Tiszakarád — komp 1964. a₁, Bodrogtorkolat 1977. a₁, Tiszaluc 1963. a₁, Szajlafok-gyalogrév 1969. a₁, Tizsasüly 1962, 1968. a₁, Alpár 1969. a₂, 1978. a₁, Sasér 1976. a₂, Szeged 1972. a₁, Mártély 1968. a₂, Martfű 1974. a₁, Abádszalók, Kappanrév 1968. a₁, Tiszafüred 1969. f., a₂., Tiszalök 1963. a₁, Timár — komp 1977. a₁, Szabolcs — gyalogrév 1975. a₁, Nagyhálsz — Veremszeg 1965. a₁, Kisar 1967. a₁.



6. kép Vidra — Tiszakarád 1969

Martes foina ERXLEBEN — Nyest

Gergelyi-Ugornya 1966. f., d., Lónya 1977. d., Tiszakarád 1964. f., Taktakenéz 1963. f., d., Poroszló 1969. f., d., Alpár—Tóserdő 1969. d., Sasér 1966. f., d., Mártély 1968. d., Abádszalók 1962. 1968. f., d., Tiszafüred 1969. f., d., Tiszadob 1963. e., d., Tiszabercel 1975. d., Tuzsér 1965. d., Vásárosnamény—Szamostorkolat 1966. d.

Mustela putorius LINNÉ — Görény

Tivadar 1967. g., Lónya 1977. d., Tiszakarád 1964. f., Tizsaladány 1977. g., e., Tiszaluc 1963. d., Tiszabábolna 1969. e., d., Tizsasüly 1962. f., e., Tizsavárkony 1972. f., g., Alpár—Tóserdő 1978. d. Sasér 1966., 1972. e., d., c., Mártély 1968. f., d., c., Rákóczi falva 1972. g., f., Tizsaszőlős 1962. e., d., c., Tiszafüred 1969. e., d., c., d., Tizsada dai komp 1963. c., b., Dombrád 1965. e., d., c., Komoród 1965., 1972. b., Tizsabecsi kanyar 1973. f.

Mustela eversmanni LESSON — Mezei görény

Felgyőmajor 1975. g., h., Csanytelek 1979. g., h., Mártélypuszta 1968. g., h., Mindszenti Alsórév 1979. g., h.

Mustela erminea LINNÉ — Hermelin

Geregelyi 1966. f., Lónya 1977. d., Taktakenéz 1975. d., Zagyvatorkolat 1979. c., Felgyőmajor 1971. f., d., Vesszős 1962. g., h., Mártély 1968., f., Nagyrév 1974. d., c., Tiszabura 1968. e., d., c., Tiszadob 1963. f., e., d., c., Dombrád 1965. f., Szatmárcseke 1967. e., Szénafüzes 1973. e.

Mustela nivalis LINNÉ — Menyét

Lónya 1977. g., Tiszakarád 1964. f., Taktakenéz 1963. h., g., Tiszavalk—Buláti rakodó 1969. c., b., Kisköre 1968. e., g., Tiszavárkony 1972. g., f., Alpár—Tóserdő 1969. e., d., Sasér 1966., 1968. g., e., c., Boszorkánysziget 1972. f., Mártély 1968. h., g., Nagyrév 1972. d., d., Tiszapüspöki 1976. h., g., Tiszaderzs, 1968. h., g., Tiszacsege 1969. h., g., Tiszabercel 1975. e., d., b., Kisar 1967. g., f.

Felis silvestris SCHREBER — Vadmacska

Geregelyi-Urgonya 1966. d., Lónya 1977. d., Tiszakarád 1972. d., Tiszadob 1963. f., d., 1975. g., Poroszló 1969. d., Alpár—Tóserdő 1969. d., Sasér 1966. d., e., 1975. f., Mártély 1968. f., Tizsakürt 1971. d., c., Abádszalók 1962. d., Tiszaderzs 1962. f., Tiszafüred 1969. f., d., Dombrád 1965. d., Tiszabecs—Batárpaták d.

ARTIODACTYLA

Sus scrofa LINNÉ — Vaddisznó

Geregelyi-Ugornya 1966. d., e., Lónya 1977. d., e., Poroszló 1969. d., c., Alpár—Tóserdő 1969. e., d., Sasér 1966. e., d., Mártély 1968. d., c., Abádszalók 1968. f., e., d., c., Tiszadob 1963. b., c., d., e., f., g., h., Komoró 1965. b., Milota 1973. d.

Capreolus capreolus LINNÉ — Őz

Geregelyi 1966. f., e., Tiszavid 1966. f., e., Lónya 1977. b., c., d., Tiszakarád 1964. g., f., e., Tiszadob 1963. h., g., f., Poroszló 1969. b., c., d., e., f., g., h., Kisköre 1962. b., c., d., e., f., g., h., Alpár—Tóserdő 1969. e., 1975., 1978., 1979. d., e., f., Csanytelek 1970—1973-ig b., c., d., e., f., Sasér 1972—1976. b., c., d., e., f., g., h., Szeged—Boszorkánysziget 1969. g., h., Gyála 1979. g., h., Mártély 1968. b., c., d., e., f., g., h., Tiszásas 1978. e., f., Rákóczi falva 1972. f., e., Tiszapüspöki 1976. c., d., Pusztataksony 1962. g., h., Abádszalók 1962., 1968., b., c., d., e., f., g., h., Tiszafüred 1969. e., d., Tiszacsege 1969. e., Tiszadob 1963. e., Tiszalók 1963. h., Tiszabercel 1975. d., c., Dombrád 1965. f., e., Tuzsér 1965., 1972. c., d., Vásárosnamény 1966. e., d., Milotaszeg 1973. d., c.

Cervus elephus LINNÉ — Szarvas

Csétfalva 1973. d., Lónya 1977. e., Körtvélyes 1962. c., d., e., Mártély 1973. c., d., e., f., g., Tiszabecs 1973. f.

Dama dama LINNÉ — Dámszarvas

Taktakenéz 1963. g., f., Tiszadob 1963., 1975. f., e., d., Panyola 1966. g., f., e.

A Tisza hullámterén élő emlősöket élőhelyek horizontális és vertikális elhelyezkedése alapján csoportokra osztottam (CSIZMAZIA 3, 15, 16). Az áradás okozta mortalitás igen nagymértékben függ attól, hogy a vizsgált faj melyik csoportba tartozik. (Lásd I. táblázat)



7. kép Őzcsapat az árterületen (Alpár)

Következtetések

Néhány egy-két éves csapdázással végzett vizsgálat alapján olyan faunaképet kapunk, mely szerint különbségek vannak a Felső-Tisza és az Alsó-Tisza szakasz emlőspopulációinak kvalitatív arculatában [9, 13, 16]. Majd kétévtizedes adatok számba vétele után *módosítanunk kell* ezt az álláspontunkat.

Az árterületen élő 47 faj nagyrésze a teljes magyarországi szakaszon előfordult, egyes ritka fajok előfordulása természetesen szigetszerű. *Ez a minőségi homogenitás* abból adódik, hogy az ártér az árhullámok ismert mechanizmusú elvonulása után az emlőseletre nézve „steril” marad. Ez a sterilitás nagymértékű vonzást — koncentráló hatást — gyakorol a mentett oldalon elszaporodott emlőspopulációkra. A Tisza ártér „sterilitásában” van a vonzerő, nincs konkurrencia és gyors a *regeneráció*. A regeneráció során jól követhető és leírható emlőstársulások *már mutatnak szignifikáns különbséget a különböző folyószakaszokon*. (Ennek ismertetésére a következő évi II. számú dolgozatomban kerül sor.) Az árvizek szelekciós hatása és a steril árterület koncentrációja alakítja ki — *évtizedes intervallumban* — a homogén kvalitatív emlősfaluna képét. Véleményem szerint ebben a mikroklímának nincs nagy szerepe — egyes kutatók ezt hangsúlyozzák — döntő a makroklíma. A Tisza árterében előforduló, minőségi szempontból vizsgált emlősfaluna speciális mivolta abban van, hogy *szinte minden évben újra kialakul és nem tartós állapotú*.

1. táblázat A Tisza hullámterén előforduló emlősfajok horizontális és vertikális elhelyezkedése

Taxon	Horizontális élőh.				Vertikális élőh.			
	HYDROBIONT	HYDROPHYLL	HYDROGRAD	XEROPHYLL	AQICOL	TERRICOL	PLANTICOL	ARBICOL
<i>Erinaceus európaeus</i> roum.	██████████			▨▨▨▨▨▨		▨▨▨▨▨▨		
<i>Talpa europaea</i>			▨▨▨▨▨▨	▨▨▨▨▨▨		▨▨▨▨▨▨		
<i>Sorex araneus</i>			▨▨▨▨▨▨			▨▨▨▨▨▨		
<i>Sorex minutus</i>			▨▨▨▨▨▨			▨▨▨▨▨▨		
<i>Neomys fodiens</i>	▨▨▨▨▨▨				▨▨▨▨▨▨			
<i>Neomys anomalus</i> Milleri	▨▨▨▨▨▨							
<i>Crocidura leucodon</i>				▨▨▨▨▨▨		▨▨▨▨▨▨		
<i>Crocidura suaveolens</i>				▨▨▨▨▨▨		▨▨▨▨▨▨		
<i>Myotis mystacinus</i>				▨▨▨▨▨▨				▨▨▨▨▨▨
<i>Myotis Blathi oxygnathus</i>				▨▨▨▨▨▨				?
<i>Myotis dasycneme</i>				▨▨▨▨▨▨				▨▨▨▨▨▨
<i>Eptesicus serotinus</i>				▨▨▨▨▨▨				?
<i>Nyctalus noctula</i>				▨▨▨▨▨▨				▨▨▨▨▨▨
<i>Nyctalus Leisleri</i>				▨▨▨▨▨▨				?
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>				▨▨▨▨▨▨				▨▨▨▨▨▨
<i>Pipistrellus Nathusii</i>				▨▨▨▨▨▨				▨▨▨▨▨▨
<i>Plecotus auritus</i>				▨▨▨▨▨▨				?
<i>Plecotus austriacus</i>				▨▨▨▨▨▨				?
<i>Lepus europaeus</i>				▨▨▨▨▨▨		▨▨▨▨▨▨		
<i>Citellus citellus</i>				▨▨▨▨▨▨		▨▨▨▨▨▨		
<i>Spalax leucodon</i>				▨▨▨▨▨▨		▨▨▨▨▨▨		
<i>Mus musculus spicilegus</i>			▨▨▨▨▨▨			▨▨▨▨▨▨		
<i>Rattus norvegicus</i>			▨▨▨▨▨▨			▨▨▨▨▨▨		
<i>Micromys minutus</i>			▨▨▨▨▨▨			▨▨▨▨▨▨		

Taxon	Horizontális élőh.				Vertikális élőh.			
	HYDROBIONT	HYDROPHYLL	HYDROGRAD	XEROPHYLL	AQICOL	TERRICOL	PLANTICOL	ARBICOL
<i>Apodemus agrarius</i>				|||||		|||||		
<i>Apodemus sylvaticus</i>				|||||		|||||		
<i>Apodemus flavicollis</i>				|||||		|||||		
<i>Cricetus cricetus</i>				|||||		|||||		
<i>Ondatra zibethicus</i>	|||||				|||||			
<i>Arvicola terrestris</i>	|||||				|||||			
<i>Pitymys subterraneus</i>				|||||		|||||		
<i>Microtus arvalis</i>				|||||		|||||		
<i>Microtus agrestis</i>			|||||			|||||		
<i>Myocastor coypus</i>	|||||				|||||			
<i>Nyctereutes procynoides</i>		|||||				|||||		
<i>Meles meles</i>				|||||		|||||		
<i>Lutra lutra</i>	|||||				|||||			
<i>Martes foina</i>			|||||			|||||		|||||
<i>Mustela putorius</i>			|||||			|||||		
<i>Mustela eversmanni</i>				|||||		|||||		
<i>Mustela erminea</i>			|||||			|||||		
<i>Mustela nivalis</i>				|||||		|||||		
<i>Felis silvestris</i>			|||||			|||||		|||||
<i>Sus scrofa</i>			|||||			|||||		
<i>Capreolus capreolus</i>			|||||			|||||		
<i>Cervus elaphus</i>			|||||			|||||		
<i>Dama dama</i>				|||||		|||||		

Összefoglalás

1. 18 év tiszai gyűjtéseinek *kvalitatív* jellegű adatait ökológiai szempontból ismerttettem.
2. Egy új, a tiszai vizsgálatoknál felismert törvényszerűséget ismertetek — az ún. *maximális hidrológiai effektus szabályát*.
3. A minőségi faunakép kialakulásában az *ökológiai faktorok bontása elhanyagolható*, a fauna alakulásánál *fő ökológiai tényezőnek a folyó változó vízszintjét kell tartanunk*.
4. Az árterületen ezideig 47 emlősfaj fordult elő és ezek minőségi szempontból a teljes magyarországi folyószakasz árterületén *homogén elterjedésűek*.
5. Az árterület nagymérvű koncentráló és szelektáló hatása eredményezi a *magas fajszámú, speciális tiszai emlősfaunát*.
6. *Jelen dolgozatomban közölt adatok a hazai állatföldrajz számára újak* — a jelenben végbemenő gyors antropogén hatások miatt (vízlépcsők, vegetáció átalakítás, stb.) — lehetővé teszik az emlősf fauna változásának megfigyelését, a változás ritmusának követését.

Végezetül hálával emlékezem KOLOSVÁRY GÁBOR akadémikusra — aki munkámat támogatta.

IRODALOM

- [1] ANDÓ M. (1972): A Tiszai vízrendszer árvíz helyzetének főbb természeti földrajzi összetevői. In Vágás I. Az Alsó-Tiszavidék nagy árvízvédekezése 1970.
- [2] BÁBA K.—KOLOSVÁRY G.—STERBETZ I.—VÁSÁRHELYI I.—ZILÁHI SEBES G. (1962): Das Leben der Tisza XVII. Acta Biol. Szeged
- [3] CSIZMAZIA GY.—HAVRANEK L.: Wildkatzen—Funde im Unteren Tisza — Tál. Tiscia. Szeged 1965.
- [4] CSIZMAZIA GY. (1965): Mammológiai tanulmányok a Tisza völgyéből. VII. Országos Diákköri Tud. Konferencia Budapest.
- [5] CSIZMAZIA GY. (1966a): Mammologische Daten von der Oberen Tisza. Tiscia 2.
- [6] CSIZMAZIA GY. (1966b): Mammalien der Tisza expedition 1964. Tiscia—2.
- [7] CSIZMAZIA GY. (1966c): Beitrage zur Fledermaus—Fauna des Ungarischen Tisza—Tales. Tiscia—2.
- [8] CSIZMAZIA GY. (1969): Investigation of Brown Rats (*Rattus norvegicus* norv. Berkenhout 1769) living in the Tisza dams, with a view to flood preventaci on. Tiscia 5.
- [9] CSIZMAZIA GY. (1970): A Tisza II. vízlépcső területének mammológiai vizsgálata. Tiszakutató Ankét 1970 — Tiscia. Vol. VI. p. 141—142.
- [10] CSIZMAZIA GY. (1971): Az 1970. évi tiszai árvíz alkalmával végzett mammológiai megfigyelések. Tiszakutató Ankét 1971. Tiscia Vol. VII. p. 100—101.
- [11] CSIZMAZIA GY. (1972): Adatok az emlősök biokorróziójához a Szeged környéki árvízvédelmi töltéseken az 1970. évi árvíz idején. In: Az Alsó-Tiszavidéki nagy árvízvédekezés, 1970. Budapest. Vízidok. p. 161—162.
- [12] CSIZMAZIA GY. (1972): Tiszaártéri emlősf állományok felvételezési módszerei. TKA előadásainak összefoglalói. Szeged.
- [13] CSIZMAZIA GY. (1973): A Mártély—Körtvélyesi Tájvédelmi Körzet emlősf aunájáról. TKA 1973. Szeged
- [14] CSIZMAZIA GY. (1974): A Mártély—Körtvélyesi Tájvédelmi Körzet emlősf tarsulásai. TKA 1974. Tiscia. Vol. X. p. 100
- [15] CSIZMAZIA GY. (1975): A Tiszai árhullámok prognózisa és a vadállomány kapcsolata. TKA — Szeged.
- [16] CSIZMAZIA GY. (1976): A Tisza magyarországi hullámterén élő emlősök elterjedési adatainak összesítése. A VII. TKA előadásainak összefoglalói. Szeged.
- [17] CSIZMAZIA GY. (1977): A Zsombói erdő és láprét emlősf aunájának vizsgálata. Tanárképző F. Tud. Közl. Szeged.
- [18] CSIZMAZIA GY. (1978a): Adatok a Tisza hullámterén élő Talpa europaea árvízi viselkedéséhez. IX. TKA.
- [19] CSIZMAZIA GY. (1978b): A szegedi Fehértó emlősf aunájáról. Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei Szeged.

- [20] CSIZMAZIA GY. (1979): Mőgőttēs területek hatása a hullámtér emlősfajánájára. X. TKA előad. összefoglalói. Szeged.
- [21] CSIZMAZIA GY. (1980): A pézsmapocok elterjedése a Tisza-völgyében. XI. TKA előadásainak összefogl. Szeged.
- [22] CSIZMAZIA GY. (1980b): A tiszai védőgát kisemlőseinek vizsgálata tekintettel az árvízvédelmi biztonság kérdéseire. A MBT XIV. Vándorgyűlése. Kecskemét.
- [23] ERDEI M. (1977): Food-biological Investigations on the Fox populacios in southem Hungary. Acta Biol. Szeged.
- [24] ERDEI M. (1979): Nutrition Biological investigation into the Red Fox population living in the Flood Plain of the Tisza—Maros. Tiscia Vol. XIV. Szeged.
- [25] HAVRANEK L. (1961a): Occurence of *Microtus oeconomus* mēhelyi Éhik (1928) along the River Tisza. Acta Biol. Szeged.
- [26] HAVRANEK L. (1961b): Das Leben der Tisza. Mammological investigations in the Tisza basin. Acta Biol. Szeged.
- [27] HAVRANEK L.—KOLOSVÁRY G.—STERBETZ I.: (1961c) Das Leben der Tisza XI. Acta Biol. Szeged.
- [28] HAVRANEK L. (1962): Life of the River Tisza XX. Mammological Investigations in „Tős”-Forest. Acta Biol. Szeged.
- [29] KORDOS L. (1978): A Sketch of the Vertebrate Biostratigraphy of the Hungarian Holocene. Földrajzi Közlemények 1978. 1—3. sz.
- [30] MARIÁN M. (1971): Állatvilág. Különlenyomat a Tápé története és néprajza c. monográfiából. Tápé.
- [31] MIKES M. (1965): Problemi zastite Prirode u Vojvodina. Conservation of Nature. 29—30. Beograd.
- [32] PALOTÁS G.: (1978): Egyes rágszáló emlősfajok egyedszámának alakulása különböző takarmány-termő területeken. „Tessedik S.” Tud. Napok. Debrecen p. 175—177.
- [33] PASZLAWSZKY J. (1918): Mammalia (in Fauna Regni Hungariae) Bp.
- [34] PÉCSI M. (1969): A Tiszai Alföld. Akad. Kiadó, Budapest.
- [35] SCHMIDT E. (1969): Adatok egyes kisemlősfajok elterjedéséhez Magyarországon, bagolykőpet-vizsgálatok alapján. Verteb. Hungaria. p. 137—150.
- [36] SCHMIDT E. (1971): Neue Funde der Steppenbirkenmaus, *Sicista subtilis* (Pallas 1773) in Ungarn. Säugetierkundliche Mitteilungen—München, Heft 4.
- [37] SCHMIDT E. (1974): Über die Verbreitung Wohndichte der Klein — wühlmaus (*Pitymys subter-raneus*) De Selys — Longchamps)
- [38] SCHMIDT E. (1975): Kisemlős faunisztikai adatok baglyok táplálkozásvizsgálata alapján. Aquila.
- [39] SCHMIDT E.—TOPÁL GY. (1976): Die Verbreitung der Brandmaus (*Apodemus agrarius*) in Ungarn. Acta Sc. Nat. Brno. 10(3): 1—64.
- [40] SZILÁDY Z., (1925): Nagy Alföldünk Állatvilága. Debreceni Tisza T. Tud. Társ. Honism. Biz. Közleményei.
- [41] SZITTA T. (1979): Data on the small-mammal is fauna of Tiszakarád and its Environs. Tiscia. Vol. XIV.
- [42] SZUNYOGHY J.—TOPÁL GY. (1972): Emlősök — Mammalia, Rovarevők—Insectivora (Fauna Hung. 108.) Akad. Kiadó.
- [43] TOPÁL GY. (1963): Újabb adat a *Microtus ceconomus* mēhelyi Éhik, magyarországi előfordulásához és a Tiszamenti (Sasér) előfordulás cáfolata. Verteb. Hung. Tom V. Fasc 1—2.
- [44] TOPÁL GY. (1969): Denevérek—Chiroptera. (Fauna Hungariae 93.) XXII. kötet. 2. füzet. Akad. Kiadó.
- [45] VÁSÁRHELYI I. (?) Borsod-Abaúj Zemplén megye gerincesfaunája. (Kézirat).
- [46] VÁSÁRHELYI I.—In. collectív (1958): Das Leben der Tisza VII. Die Tierwelt der Tisza auf Crund neuere Sammlungen und Beobachtungen. Acta Biologica Tom. IV. Fasc. 3—4. Szeged.

MAMMOLOGISCH-ÖKOFAUNISTISCHE UNTERSUCHUNGEN IM UNGARISCHEN WELLENRAUM DER THEISS I.

GYÖRGY CSIZMAZIA

Die Arbeit gibt die Daten der von der Arbeitsgemeinschaft der Theissforschung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften während der Jahre 1962—1979 angestellten mammologischen Sammlungen bekannt. In der vorliegenden I. zusammenfassenden Arbeit sind die qualitativen Daten der Sammlung des 18. Jahres von ökologischem Gesichtspunkt bewertet. (Sammelngebeit war ausschli-

esslich der zwischen den beiden Hochwasser-Schutzdämmen gelegene Indundationsraum.) Verfasser schildert in dieser Arbeit das Bild des typischen Wasserganges der Theiss und untersucht in Korrelation dazu das Vorkommen der Säugetiere des Wellenraumes. Er teilt eine neue, im Laufe der Untersuchungen an der Theiss erkannte ökologische Gesetzmässigkeit, das Gesetz des sog. maximalen hydrologischen Effekts (MHE) mit.

$$\text{MHE} = \frac{S+V+B}{m(\text{LNV})+t}$$

- S = Fortpflanzungsmöglichkeit
 V = Ernährungsmöglichkeit
 B = Gegebenheiten des optimalen Biotops
 m(LMV) = Höhe des Flusswassers
 t = Dauer der Überschwemmungstage

In den Inundationsräumen steht das Vorkommen der Mammalien somit in geradem Verhältnis zu den Fortpflanzungs-Ernährungs- und optimalen Lebensraum-Gegebenheiten der Art, und ist umgekehrt proportional dem Wasserstand und der Dauer der Überschwemmung.

Aufgrund des MHE-Gesetzes studiert Verfasser die Lebensformen der Säugetiere im Inundationsraum und gruppiert sie (siehe Tabelle). Ausser der Anführung bzw. Bekanntgabe der Sammeltellen (s. Abb. 1) wird festgestellt, dass 42 Säugetierarten mosaikartig verteilt im Wellenraum leben. *Microtus oconomus* konnte im Theiss-Biotop nicht eingeholt werden (die Mitteilung von Havranek (25) beruhte auf einer irrtümlichen Determination — Topaly (43), so muss unter den Daten bzgl. der Theiss diese Art gestrichen werden. Die gegenwärtig statthabenden ausgedehnten und schnellen anthropologischen Wirkungen (Staustufe usw.) verändern die Lebensverhältnisse der Mammalien der Theiss entscheidend. Die Arbeit ist auch deshalb von grosser Bedeutung, weil sie — nach Jahren — eine Festlegung, eine Erkennung der Veränderungen ermöglicht. Für die ungarische Zoogeographie sind die Daten der Arbeit ein Novum.

МАММОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОФАУНИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЕНГЕРСКОМ УЧАСТКЕ ПОЙМЫ РЕКИ ТИССА I.

ДЪБЁРДЬ ЧИЗМАЗИА

В настоящей работе публикуются данные и результаты научно-исследовательской работы, проводимой Коллективом АН ВНР по исследованию млекопитающих, живущих в пойме реки Тисса между 1962—1979 гг. В первой части работы публикуются качественные данные, собранные за 18 лет с экологической точки зрения. (Территория сбора данных ограничивается территорией, находящейся между двумя паводкозащитными дамбами).

В работе автор анализирует характерные особенности режима потока Тиссы и в связи с этим исследует млекопитающих, живущих на территории поймы.

В работе автор приходит к выводу, что имеется определённая экологическая закономерность в исследовании жизни млекопитающих, живущих на территории поймы рек Тисса, т. н. закон максимального гидрологического эффекта (МHE)

$$\text{MHE} = \frac{S+V+B}{m(\text{LNV})+t}$$

- S = условия размножения
 V = условия питания
 B = оптимальные условия существования
 m(LNV) = уровень воды
 t = количество дней разлива

Таким образом на исследуемой нами территории количество млекопитающих прямо пропорционально условиям размножения, питания, оптимальными условиями существования вида, и млекопитающих обратно пропорционально уровнем воды и длительностью разлива.

На основе закона МНЕ в работе исследуются условия и образ жизни млекопитающих и автор проводит их классификацию. (см. таблицу). Описывая места, где проводились эксперименты (см. рис. 1) автор устанавливает, что на территории поймы имеется 42 вида млекопитающих.

Утверждение Хавранека (25), согласно которому *Microtus oeconomus* в пойме реки Тисса ошибочно, таким образом этого вида млекопитающих необходимо исключить из биотопа Тиссы.

Значительные антропогенические изменения, происходившие в пойме реки Тисса (каскад гидростанций, и т. д.) оказывают большое влияние на жизненные условия млекопитающих, живущих здесь.

Для отечественной зоотопоники данные, приводимые в работе, имеют большое значение, так как в течение ряда лет прослеживаются изменения, происходившие в условиях жизни млекопитающих в пойме Тиссы.

HOGYAN HATNAK AZ ÁRVÁLTOZÁSOK A NYÚLTENYÉSZTÉS JÖVEDELMEZŐSÉGÉRE?

KONDÁSZ ISTVÁN

A világpiacon, részben az energiahordozók árának emelkedése következtében emelkedett a takarmány (kukorica, árpa, zab stb.) és a fehérjék (halliszt, húsliszt, szója) ára. Ennek következtében a nyúlhús termelési költségeiben is változás történt.

A világpiacon az állami árak a hazai termelési költségekre is hatással vannak. Ezen árváltozásokat az állam már nem vállalhatta magára, mert igen komoly megterhelést jelentett volna a népgazdaság számára, ezért emelkedett a táp ára.

A korszerű táplálkozásban igen nagy szerephez jut a nyúlhús fogyasztása, mivel könnyen emészthető, fehérjében gazdag húsféleség. A világpiacon a nyúlhús iránti kereslet tovább emelkedett, ezért a felvásárlási ár is megváltozott. Sajnos, hazánkban a közlekedésben nem foglalta még el a megillető helyét.

A nyúltenyésztés jövedelmező a korszerű nagyüzemekben is, ahol az állattartás folyamatosan iparszerűvé válik, rendszereket dolgoznak ki a fertőző és járványos betegségek megelőzésére, valamint a higiénia betartására. Főleg a kistermelőknek érdemes nyúltenyésztéssel foglalkozni, mert a kihasználatlan munkaerő rendelkezésre áll.

A nyúltenyésztés jövedelmezőségének biztosítása érdekében, azonban számos tényezőre legyünk figyelemmel.

A tanszéki nyúlállománnyal végzett kísérleteim meghozták a várt eredményt. Az ott gyűjtött adatok alapján a nyúltenyésztés jövedelmezőségét az alábbi példán keresztül ismertetem. Az állati termékek önköltségének csökkentése rendkívül fontos feladat. Az állati termékek önköltségének 60—90%-a a takarmányozási költségekből adódhat, amely a nyúltenyésztés esetében kb. 60%.

A nyúl rendkívül érzékenyen reagál a takarmány alkotórészeire. Az életkor szakaszainak hasznosítását figyelembevéve a tápok kialakítása folyamatban van, részben már kidolgozták. A nyúltenyésztő telepek saját keverő üzemeket hoztak létre (pl. a Környe Mg. Kombinátok stb.).

Ahhoz, hogy a nyúl fiatalkori fejlődési erélyét kihasználjuk, fontos a friss és jó minőségű nyúltáp etetése. (A tanszéki kísérleti állományt a szentesi Erőtakarmány Gyár által készített nyúltáppal etettük.) A tápot etetés előtt kiszitáljuk, hogy az elporladt részek ne kerüljenek az önetetőbe, mert a nyulak orrnyílásába jutva gyulladást okozhatnak, illetve különböző légzőszervi megbetegedéseket válthatnak ki. A nyulak takarmány értékesítésére a következő tényezők hatnak:

- fajta, egyed
- környezet
- egészségi állapot

A vizsgálatok és gyakorlati tapasztalatok alapján a következő takarmány adagokkal számolhatunk korcsoportonként:

- tenyészanya 15 dkg/nap/db
- tenyészbak 15 dkg/nap/db
- a vemhesség 3. hetétől 20 dkg/nap/db
- fialás előtt 2-3 nappal, 5—10 dkg/nap/db csökken a takarmányadag
- szopós nyulak elválasztásig 1—10 dkg/nap/db fokozatos takarmányadag emeléssel
- 6 hetes kortól eladásig 15—15 dkg/nap/db

A kis nyulak takarmányfogyasztása gyakorlatilag 21 napos kortól, az erősebb falkánál (az átlagnál nagyobb létszámú alom) már 15 napos kortól kezdődik.

A tápot kiegészíthetjük jó minőségű szénával — igen jó a lucernaszéna — ez naponta darabonként 1—5 dkg-ot tehet ki. A zavartalan emésztés igényli a megfelelő kb. 12—16% mennyiségű nyersrost biztosítását, mely főleg szénából nyerhető. A takarmányozási költségek kiszámításakor 8 db-os fialást vettem alapul, mert ez képviseli az átlagot a kísérleteimben.

Kaliforniai nyúl-fajta jövedelmezőségi számítása

1 db tenyészanya, szaporulata és tenyészbak évi takarmányigénye és költsége		
1 db tenyészanya évi takarmányigénye (365 nap)	55 kg	294,— Ft
évi 4,2-szeri fialásra ráetetés (38 nap/5 dkg) 38×5	2 kg	11,— Ft
fiókák választásig, 25 takarmányozási nap, 4,2-szeri fialtatás, átlagos 5 dkg táp/nap		
fialásonként átlag 8 db fióka		
25×4,2×5×34	178 kg	950,— Ft
választástól eladásig (42 nap)		
átlag 13 dkg táp/nap		
42×13×34	186 kg	993,— Ft
A bak takarmányozási költségére		
365 napra, 240 fiókára szétosztva	0,3 kg	2,— Ft
Összesen:	421,3 kg	2250,— Ft
Az anya fialás előtt 3 nappal az előírt takarmánynál kevesebb tápot kap (átlag 7,5 dkg) nap/a különbözetet levonjuk az összes kiadásból		
4,2×3×7,5	1,— kg	5,— Ft
	420,3 kg	2245,— Ft
Munkabér, amortizáció és egyéb kiadások:		355,— Ft
Összes kiadás:		2600,— Ft
Értékesítés:		
3,2 kg/db súllyal történik		
34 db szaporulat, ára 44 Ft/kg		
34×3,2×44	108,8 kg	4787,20 Ft
Bevétel:		4787,20 Ft
Kiadás:		2600,00 Ft
Jövedelem:		2187,20 Ft

Továbbra is érdeke a tenyésztőknek a nagyobb mennyiségű nyúlhús előállítására, mert biztosítja a megfelelő jövedelmet. A népgazdasági érdek is azt kívánja, hogy nagyobb mennyiségű nyúlhús előállításával az export mennyiség növekedjék. Ehhez továbbra

is biztosítani kell a folyamatos felvásárlást, az anyanyulak kihelyezését, szaktanácsadást stb. Kívánatos lenne a hazai piacon is a nyúlhús ún. népszerűsítése.

A jövedelem további fokozásának lehetősége a fajtatizta tenyésztés mellett a keresztezés. Ebben rejlő nagyobb lehetőségeket elsősorban csak korszerűen felszerelt és megfelelő szakemberekkel rendelkező nagyüzemek hasznosíthatják.

Összefoglalás

A nyúlhús szerepe a korszerű táplálkozásban igen jelentős, mert könnyen emészthető, fehérjében gazdag és kedvező az étrendi hatása, így a gyógyhús szerepét is betöltheti.

A nyúltenyésztés, mint ágazat, nagyüzemekben, de főleg a háztáji gazdaságokban jövedelmező termelési ágazat.

A nagyüzemek és a háztáji gazdaságok integrációs tevékenysége hozza meg a kedvező eredményt.

A nyúltenyésztés gazdaságosságának fontos tényezője a helyes és szakszerű takarmányozás.

A dolgozat kísérletes adatok alapján közli nemenként és korcsoportonként a takarmányigényeket. A számítások vizsgálati adatok felhasználásával készültek a kaliforniai nyúlfajtára vonatkozólag, időszerűek, a gyakorlatban jól hasznosíthatók.

A dolgozat még egyéb olyan kérdéssel foglalkozik, amely a gyakorlati életben felvetődik.

A fajtatizta tenyésztés mellett érdemes keresztezéssel is foglalkozni, amely újabb távlatokat nyithat meg a tenyésztők előtt.

IRODALOM

- [1] BALLA I.—SIPOS J.—PROHÁSZKA L.: Keveréktakarmányok előállítása és felhasználása. Mg. Kiadó Bp. (1967) 295.
- [2] BAINTRNER K.: Gazdasági állatok takarmányozása I.—II. kötet 2. kiadás Mg. Kiadó Bp. (1968) 430, 390.
- [3] HEGEDŰS J.: A házinyúl táplálkozásának fiziológiája. (II.) A Deutscher Kleintierzüchter Rentlingen cikke alapján. Baromfitenyésztés (1972) XVI. évf. 6.
- [4] HOLDAS S.: A nyúl takarmányértékesítésének tényezői. Baromfitenyésztés (1972) XVI. évf. 2.
- [5] OLÁH J.: Jövedelmező nyúltenyésztés. Mg. Kiadó Bp. (1968). 246.
- [6] PACS I.: A nyulak korszerű takarmányozása. (I.) Kisállattenyésztési Híradó MAHPOE Bp. (1971).

WIE BEEINFLUSSEN PREISÄNDERUNGEN DIE RENTABILITÄT DER KANINCHENZÜCHTUNG?

ISTVÁN KONDÁSZ

Lebende Kaninchen und geschlachtete Kaninchen sind auf dem Weltmarkt gefragte Artikel. In der modernen Ernährung nehmen sie eine immer grössere Rolle ein. Es liegt im Interesse der Volkswirtschaft, die Anhebung der Exportmengen mit allen Mitteln zu fördern (Aussetzen des Muttertieres, Futterversorgung, Organisierung des Ankaufs, entsprechende Abnehmerpreise usw.)

Die Verfütterung von Fertig-Mischnahrung ist eine unerlässliche Vorbedingung für die wirtschaftliche Züchtung. Die maximale Ausnützung des intensiven Produktionsvermögens der Fleischkaninchen ist einzig durch Füttern mit speziell zusammengesetzter Nahrung möglich. Kanninchen reagieren überaus empfindlich auf die Futterkomponenten.

60—90% der Selbstkosten der tierischen Produkte ergeben sich aus den Fütterungskosten, die im Falle der Kaninchen züchtung etwa 60% ausmachen.

Auf dem Weltmarkt sind die Preise für Eiweisse, wie auch die Preise für die übrigen Komponenten der inländischen Futterzusammensetzungen gestiegen; dies zog einen Anstieg des Mischfutter-Preises nach sich.

Infolge des Nachfrage nach Kaninchenfleisch ist aber auch eine Änderung im Ankaufspreis eingetreten, er ist gestiegen.

Auch fernerhin, ja sogar in gesteigertem Maße sind die Züchter an der Herstellung umfangreicherer Kaninchenfleischmengen interessiert, da sie ein entsprechendes Einkommen garantiert (dies haben auch Eigenversuche des Verfassers bestätigt).

КАКОЕ ВЛИЯНИЕ ОКАЗЫВАЮТ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕН НА РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА (РАЗМОЖЕНИЯ) КРОЛИКОВ

ИШТВАН КОНДАС

На мировом рынке на живых кроликов и крольчатину имеется большой спрос. В современном питании роль крольчатины постоянно повышается. Интересы народного хозяйства требуют, чтобы всячески способствовать повышению уровня экспорта крольчатины. Для этой цели было принято ряд мер: снабжение кормом, организация закупок, гарантирование выгодной закупочной цены, и т. д.

Для рентабельного и интенсивного производства крольчатины необходимо применение комбикормов. Кролики крайне чувствительно реагируют на составные части комбикормов.

60—90% себестоимости продуктов животноводства выпадает на кормы. В случае производства крольчатины на кормы выпадает 60% себестоимости.

На мировом рынке цена на белки, а на внутреннем рынке цена на комбикормы постоянно повышается. Однако спрос на крольчатину на мировом рынке постоянно повышается, в результате чего постоянно повышается и закупочная цена крольчатины. Дальнейшее гарантирование высокой закупочной цены делает заинтересованными людей в повышении производства крольчатины.

**A KORAI BURGONYA TERMESZTÉSÉNEK
TERMÉSZETI ADOTTSÁGAI ÉS LEHETŐSÉGEI
SZEGED KÖRZETÉBEN**

BAGDI SÁNDOR—IVANICS JÁNOS—ANDÓ MIHÁLY

A tanulmány az 1977—78. években vizsgált munkaeredményekről számol be a korai burgonya termesztéssel kapcsolatban. Mint azt korábbi tanulmányainkban megállapítottuk [4—5] a Szeged és környéki térség különösen a Tisza—Maros-szög köze, mint sajátos termőtáj, jelentős szerepet játszik a primőr-burgonya termesztésében. Területünk természeti potenciálja, valamint a növény ökológiai feltételei szoros kolerációban van egymással, ugyanis a környezet jelenti a külső élet feltételeit, amelyhez a növény alkalmazkodni próbál. Ha a környezeti folyamatok kedvezőek a növény életfolyamataira, a növény fejlődése az egyes fenofázisokban normálisan alakul, amennyiben valamelyik hatásfaktorban kedvezőtlen változások állnak be, úgy azt a növény megsínyli. Bár a burgonyának nagy a tűrőképessége az éghajlattal szemben, mégis jelentős a károsodás, ha az egyes klimatikus tényezők kedvezőtlenül alakulnak.

Vizsgálataink során különösen a klímátényezők változásaira voltunk nagy figyelemmel, ugyanis a korábbi vizsgálataink során bizonyítást nyert, hogy az éghajlati tényezők rövid határidőn belül is jelentős károsodást idézhetnek elő a fejlődési szakasz egyes fázisaiban. A több mint fél évtizedes burgonyakísérletünk során, amit nagyjából a Ferencszállás-i kísérleti területen végeztünk, nagymértékű burgonyaleromlás volt észlelhető. Ezt a jelenséget már régóta úgy magyarázzák, hogy ennek oka a vegetatív szaporításban kereshető. A gumó, mint az élő burgonyanövény vegetatív része tulajdonképpen megvastagodott rügykezdemény — közvetlen kapcsolatban van a növény életfunkciójával, anyagcsere forgalmával és így a növény életműködését érintő minden káros hatás — akár a környezet kiváltotta fiziológiai, akár a betegség következtében fellépett káros eredetű, a gumót is érinti és károsítja. E káros hatás a vetőgumóval az utódnövénybe is átvihető [6].

A kóros, illetve a káros jelenségeket — a leromlást — jelenleg kétféleképpen magyarázzák [7]. Az egyik szélsőséges nézet szerint a burgonya leromlásának oka, elsősorban a káros környezeti hatásokban (a hőmérsékleti, a fény, a tápanyag ellátottság, a vízellátottság stb.) keresendő. A másik nézet [8] szerint a burgonya leromlását kizárólag vagy legalábbis elsősorban a vírusbetegségek okozzák.

Kísérleti területünkön a tapasztaltok alapján mind a két tényezőnek (környezeti hatás és a vírusbetegség) egyaránt fontos szerepe volt a burgonya leromlásában. A kutatási eredményeinkből okulva az a gondolat vetődött fel, hogy olyan kísérleti területet válasszunk, ahol az ökológiai tényezők mások, illetve a vírusbetegségek védelmével kapcsolatban is ellenőrző vizsgálatokat végezhetünk. A kísérleti terület beállítása éppen ezért a Tanárképző Főiskola mezőgazdasági területén történt, ahol évtizedek óta nem történt burgonyatermesztés.

A kísérlet leírása

A kísérlet beállítása a korábbi kísérleteinkhez hasonlóan történt.

A kísérletben Ferencszállási, Apátfalvi, Pierwiosnek, Astilla, Asszília, Nyírségi Rózsa, Desiréé, Jaerla, Somogyi korai, Gülbaba fajták szerepeltek.

A kísérleti terület: 0,6 ha. A parcellák mérete 24 m². A kukorica betakarítása után a talajra 250 q/ha istállótrágya, valamint 86 kg/ha hatóanyagú nitrogén, foszfor, kálium került, melyet őszi mélyszántással bedolgoztak a talajba.

A burgonya vetésére 1977. március 16-án, 1978. március 17-én került sor. A kísérletet 4 sorozatba állítottuk be. A kísérletben szerepelt különböző tenyészté-
let, ami az alábbi volt:

Sortávolság	70 cm	Növénytávolság	40 cm
Sortávolság	70 cm	Növénytávolság	35 cm
Sortávolság	70 cm	Növénytávolság	30 cm
Sortávolság	70 cm	Növénytávolság	25 cm

A sortávolságot állandónak vettük, mivel nagyüzemi gépi vetés sortávolsága 70 cm.

A fajta összehasonlítást mikrometeorológiai vizsgálattal összekapcsoltuk, ugyanis korábbi vizsgálataink során hasonló megfigyeléseket eszközöltünk.

A terület éghajlati sajátossága

A térség a Dél-Alföld szélsőséges éghajlati körzetnek egyik része, ahol a meteorológiai elemek alakulása és eloszlása (elsősorban léghőmérséklet és csapadék tekintetében) eléggé szeszélyes. Mivel a burgonya termesztés természeti faktoraik közül épp a hőmérséklet és a csapadék kerül előtérbe, nevezett két tényezővel kapcsolatban részletesebb elemzést nyújtunk.

Területünk magánviseli az Alföldet jellemző időjárás sajátosságokat. Jellemzik a nagy évi és napi hőmérsékleti ingadozások, aszályos és csapadékos évek ciklusai, a nyári szárazság, a gyakori aszály, a nagy harmatképződés, s a tavaszi fagy. Az évi középhőmérséklet 11,2 °C. A hőmérséklet évi ingadozásában jól kidomborodik a kontinentális jelleg, a hőmérséklet szélső értékei a 70 °C-ot is meghaladják. Az évi hőingadozás mellett igen nagy a havi hőingadozás is. A hőmérséklet hatásmagysága a hőigényes mezőgazdasági kultúrák termesztésére is megfelelő.

A meleg, száraz, forró nyarú éghajlati körzet a téli időszakban is viszonylag enyhe klímájú. A napsütéses órák átlagos évi összege meghaladja a 2100-at, vagyis a terület az ország napfényben leggazdagabb tája. A bőséges napsütés főként nyáron tapasztalható, míg télen a napfényellátottság — a gyakori ködképződés miatt — már kevésbé érvényesül. A hőmérséklet nagyfokú évi és napi ingadozása, az aszályos és csapadékos évek váltakozó jellege, tipikusan szárazföldi klímaregiót tükröz.

Hőmérsékletileg a táj legfőbb éghajlati sajátossága a forró nyár, amely nemcsak a hőmérsékleti átlagokban, hanem az erős felmelegedések nagy gyakoriságában is kifejeződik. A júliusi középhőmérséklet meghaladja a 22 °C-ot, ezzel szemben a január havi minimuma -1, 2 °C körüli. Tavasszal a hőmérséklet napi középértéke már április elején 10° fölé emelkedik, ez az időszak egyben a fagyveszély megszűnését is jelenti. E körzetben fordul elő hazánkban a legtöbb nyári nap (85—90), s a hőségnapok száma is itt a legnagyobb (30 fölött). A legmelegebb hónap júliusban van, ezzel szemben januárban van a leghidegebb. Sajátságos az is, hogy február hidegebb decem-

bernél, április októbernél, május szeptembernél, de ugyanakkor 1 °C-kal melegebb novembernél.

A hőmérséklet az évi középértéket több évben nem éri el máskor pedig túlhaladja. A minimum +10,1, a maximum +12,7 °C. A tavaszi fagyok úgyszólván minden évben jelentéknéznek, de jelentékeny károkat csak ritkán okoznak.

A tavasz az ország egyéb tájaihoz viszonyítva korán kezdődik, a hőmérséklet napi középértéke április 7-én már 10 fok fölé emelkedik. A korai tavaszodásnak megfelelően a növényzet vegetációs periódusa is korábban indul, a virágzás hazánk más tájaihoz viszonyítva itt indul meg legkorábban.

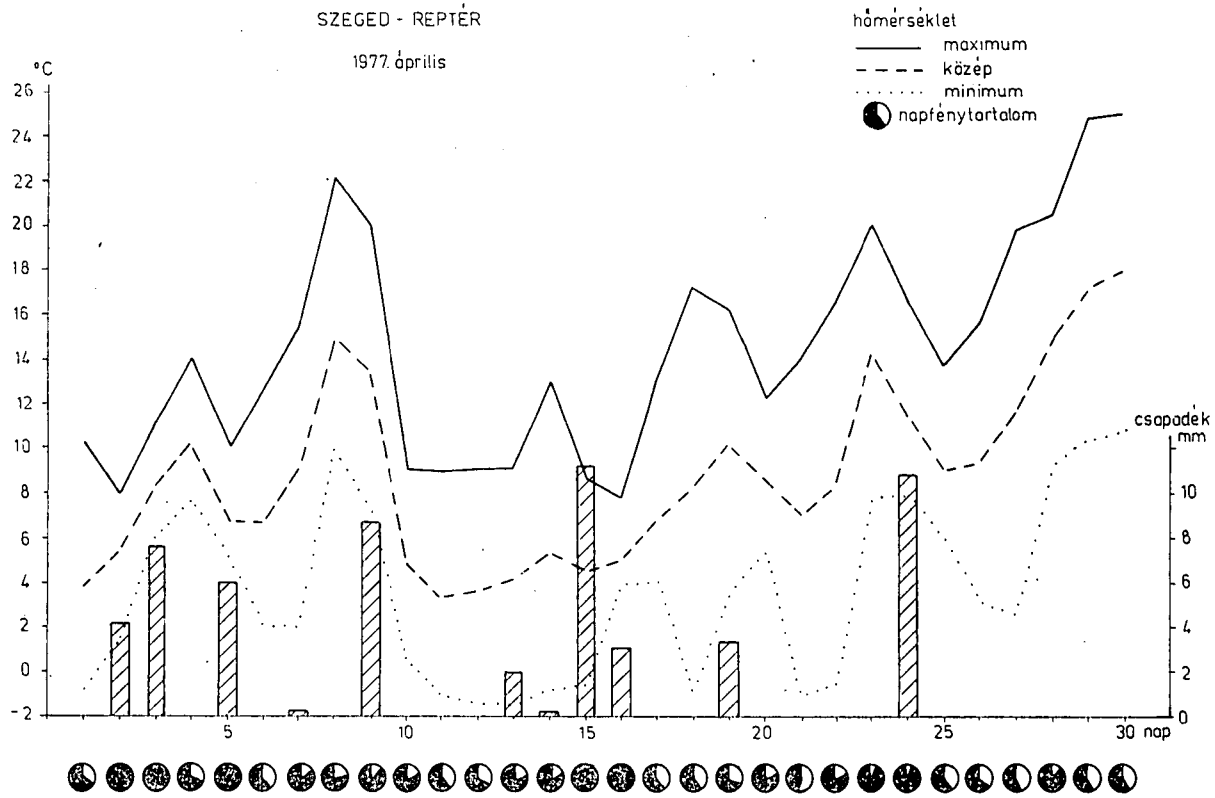
A csapadék évi járása tipikusan kontinentális, legtöbb eső nyár elején, júniusban hull, legszárazabb hónap a január és február. A Tisza—Maros-szög térségében a jellegzetes mediterrán klímahatásokra utaló őszi másodlagos maximum is jelentkezik. A nagyobb csapadékmennyiség a tavaszvégi—nyáreleji időszakra jellemző. Az egyes hónapok pentadértékeiből aránylag egyenletes csapadékeloszlást ismerhetünk fel. A pentadértékek alapján megállapítható, hogy a csapadékszegény időtartam általában tavasz elején, nyárközepén, nyárvégén, valamint a kora őszi hónapok pentadjeinek időszakában jellemző. A szárazabb periódusok nagyobb százalékos valószínűségei március—július—augusztus—szeptember—október hónapokban gyakoriak.

A több év adatából összeállított táblázatból értékelhető, hogy a téli hónapokban 15%-os gyakoriságot figyelembe véve 40—50 mm-nél nagyobb csapadékmennyiség nem várható. Természetesen előfordulhat 100 mm-nél nagyobb csapadékmennyiség is, ami az esetek %-ában (50 év alapján) már nem több 2—3%-nál. A tavaszi hónapokban 15%-os gyakoriságot valószínűséget figyelembe véve — az tapasztalható, hogy a havi csapadékmennyiség kb. 60—90 mm értékek között alakul átlagosan. Kisebb %-ban előfordulhat ugyan 160 mm nagyságú csapadék is a szélsőséges csapadékeloszlás során.

A fenti általános adatok alapján értékelhető, hogy a korai burgonya termesztésének ökológiai feltételei adottak, azonban a vegetációs periódusban történt klímaváltozások hatásainak eredményeként a termesztés feltétele jelentősen módosulhat. Pl. a korai burgonyatermesztés hőigénye 1000—1400 °C összeg között alakul, amennyiben ez a hőösszeg egy adott területre adva van, még nem jelent kedvező potenciális lehetőséget, mivel a növény a különböző fenofázisokban különböző hőmérsékletet igényel. Tapasztalataink alapján az optimális hőmérsékleti körülménynek számít a 18—20 °C körüli érték és az ettől való eltérés, mind pozitív, mind negatív értelemben a burgonya károsodását okozhatja.

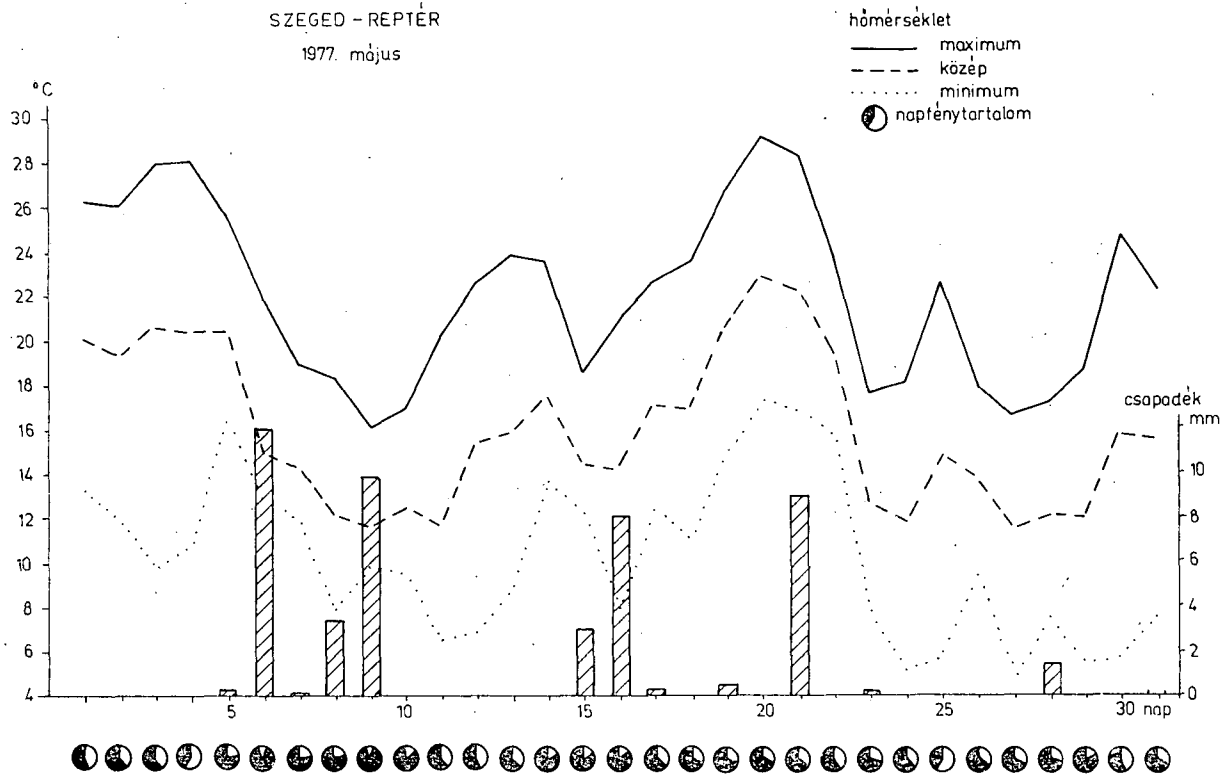
Az újonnan beállított kísérleti területünk éghajlati jellemzőit a szegedi repülőter meteorológiai észlelési adataival mutatjuk be a vizsgált fenofázisokban (1., 2., 3. ábrák). A klímadiagramokon a hőmérséklet maximuma—minimuma, a hőmérséklet középértéke, valamint a napfénytartam és a csapadék mennyiség van feltüntetve. Megállapítható, hogy a vizsgált periódus a korábbi évekhez hasonlóan jelentősen szélsőséges és változó időjárási helyzeteket tükröz. A burgonyatermesztés klímáigényeinek megfelelően közepesen jó éghajlati adottsággal jellemezhető. A többnyire csapadékos április és május hónapok után, a június viszonylag szárazabb hónapnak mondható, amikor is a gumóképződéshez szükséges vízhiányt részben a talajnedvesség, részben mesterséges öntözés pótolta.

A léghőmérsékleti állapotok mellett részletes megfigyelést igényelt a talajhőmérséklet, a talajhőforgalom állapota. Az egyes fenofázisokban lejátszódó talajhőforgalom, mindenkor fontos ökológiai tényezője a burgonyanövény fejlődésének. Megfigyeléseink ezért kiterjedtek a burgonya felszínalatti fejlődési szakaszának idejére, a levézet kibontakozása és a bokorképződés időszakaszára, a burgonya bokrosodása,

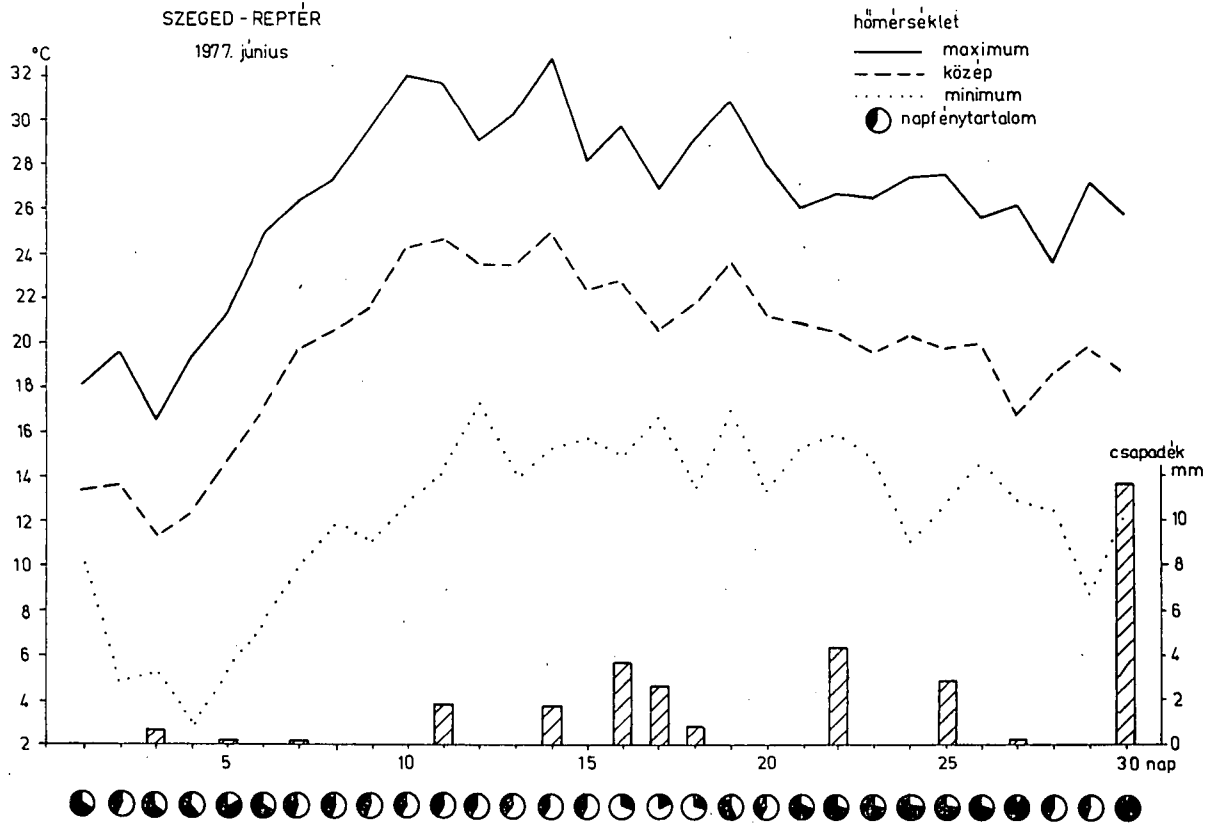


1. ábra

SZEGED - REPTÉR
1977. május



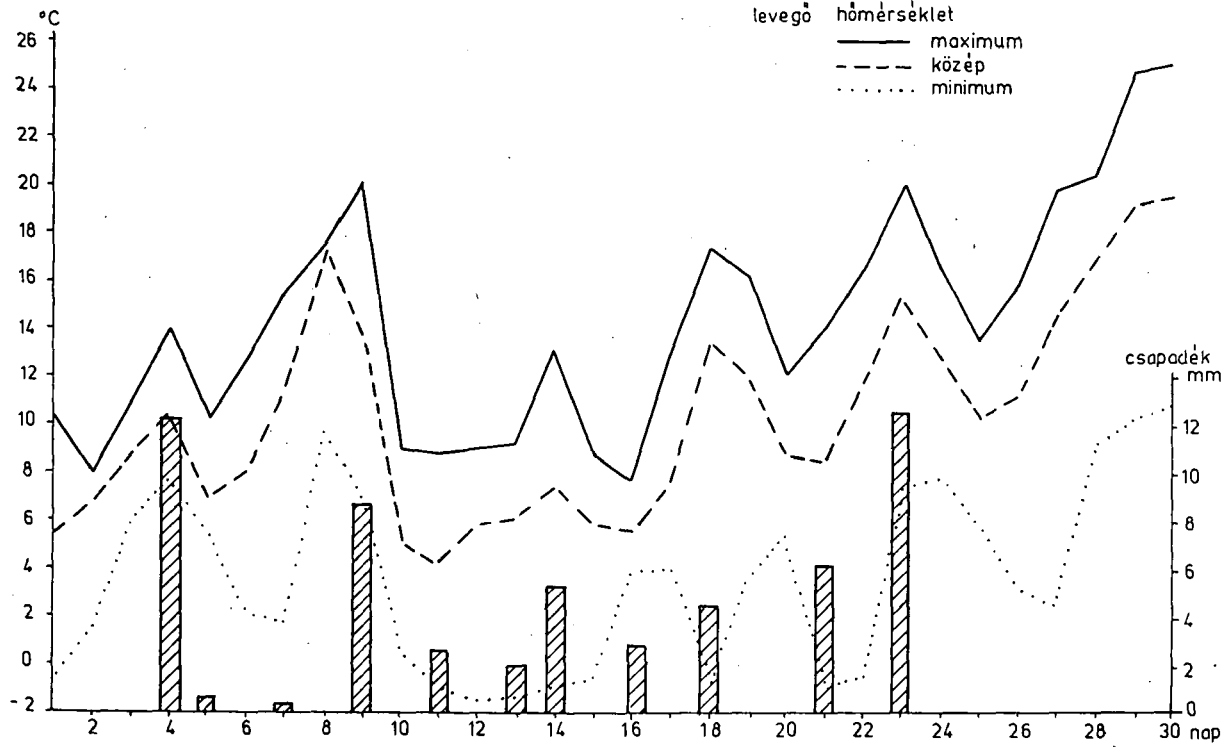
2. ábra



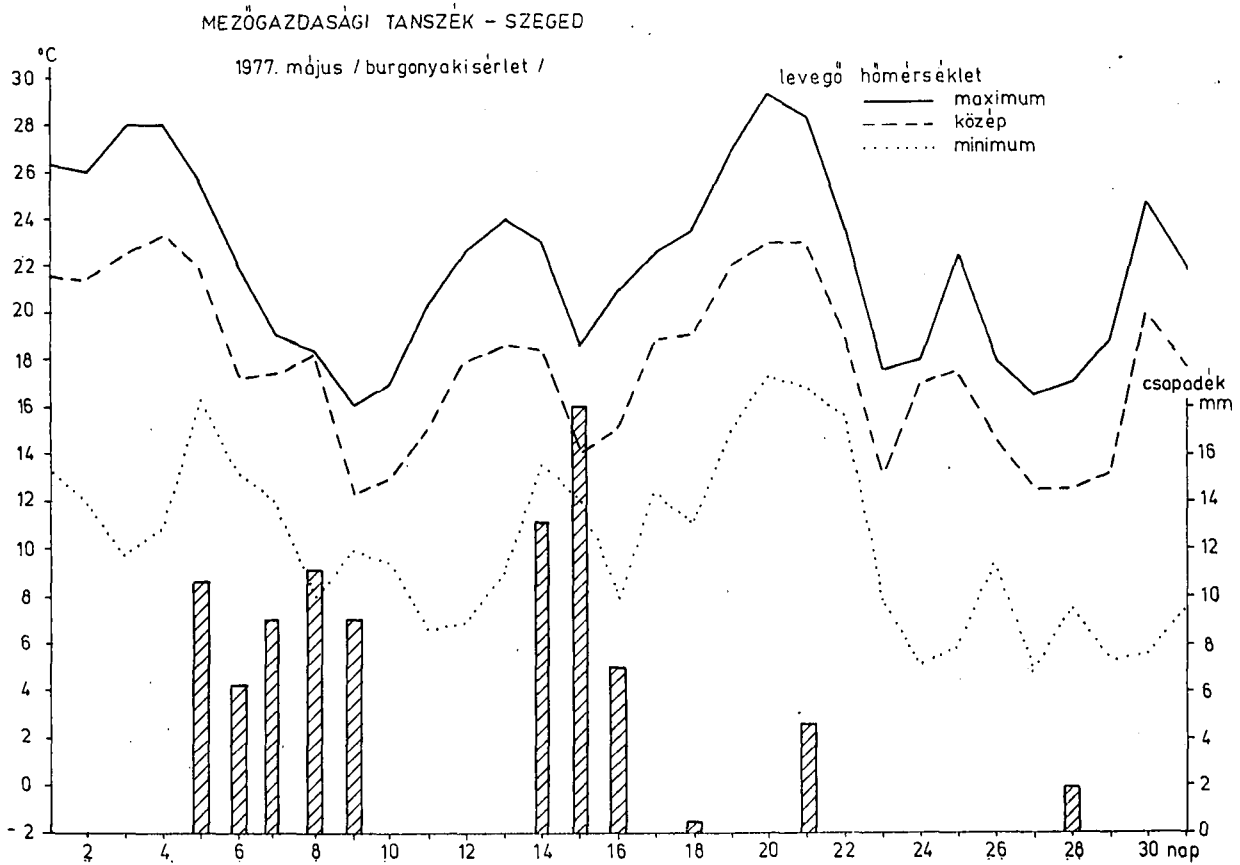
3. ábra

MEZŐGAZDASÁGI TANSZÉK - SZEGED

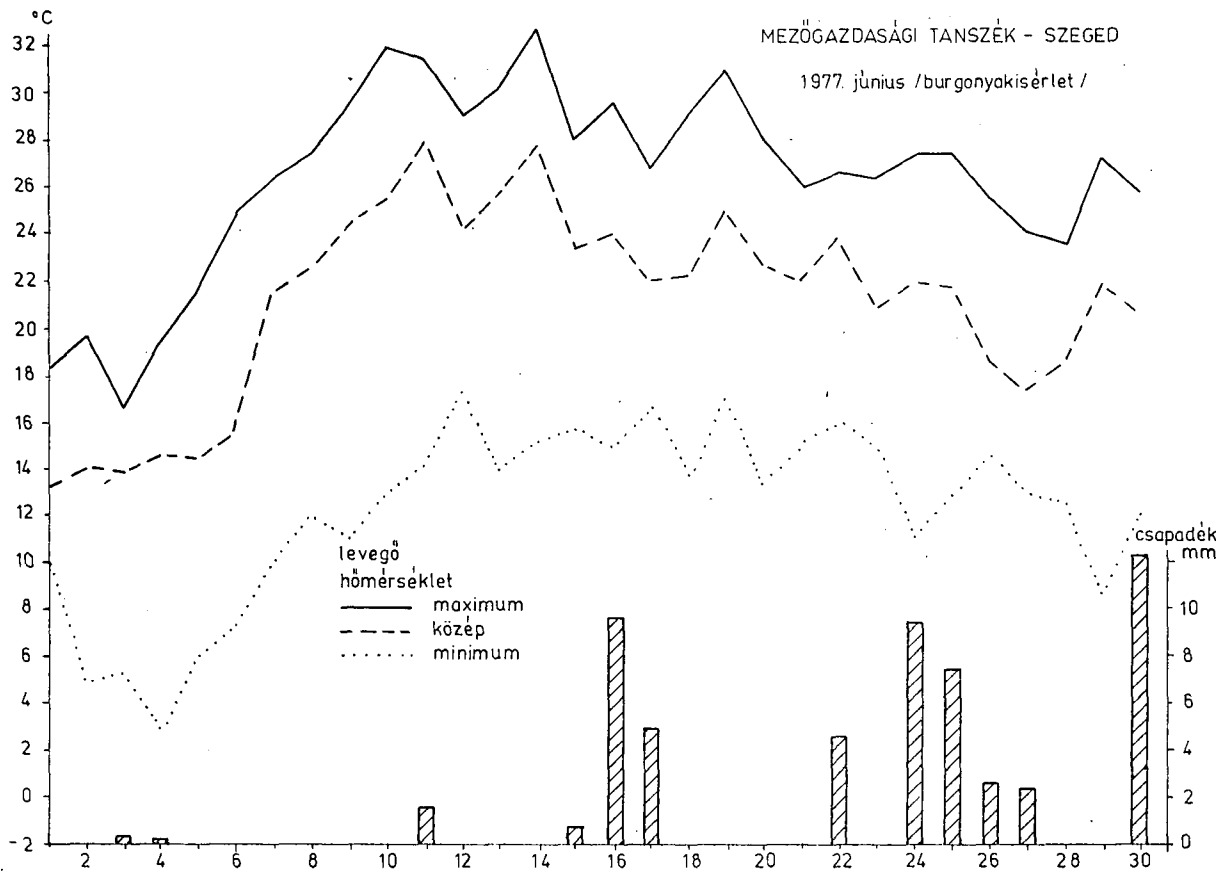
1977. április /burgonyakísérlet/



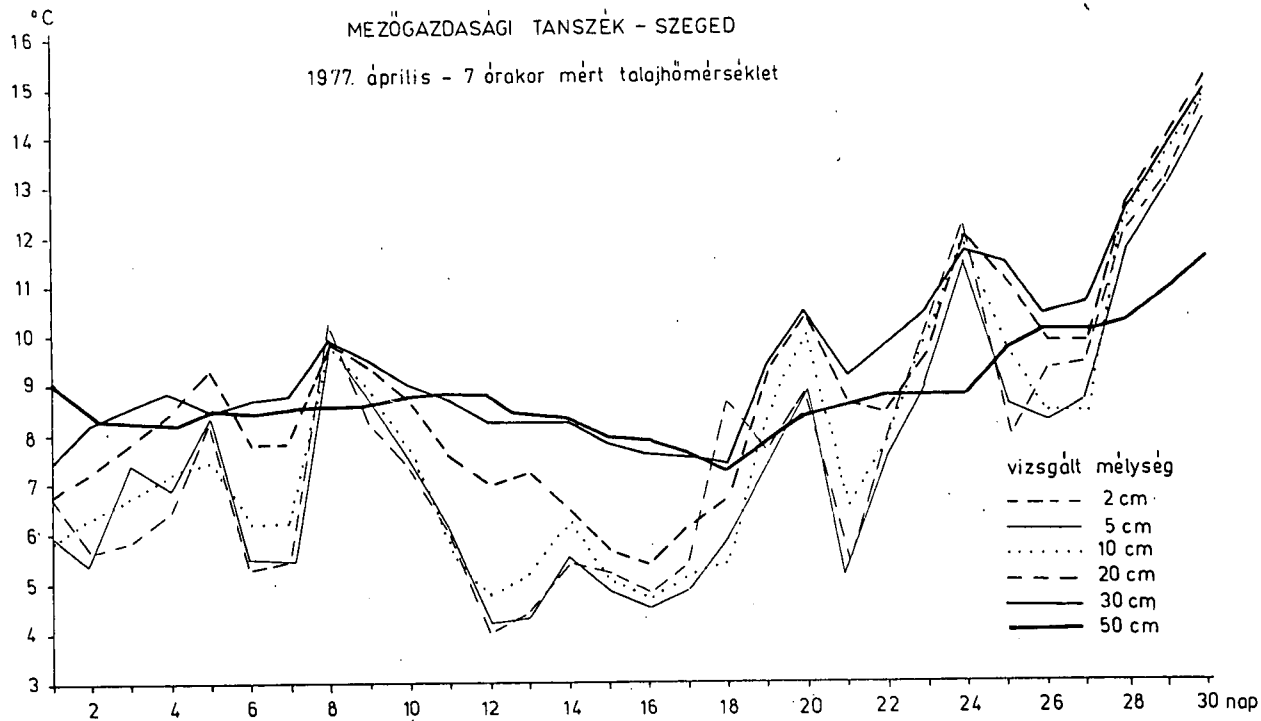
4. ábra



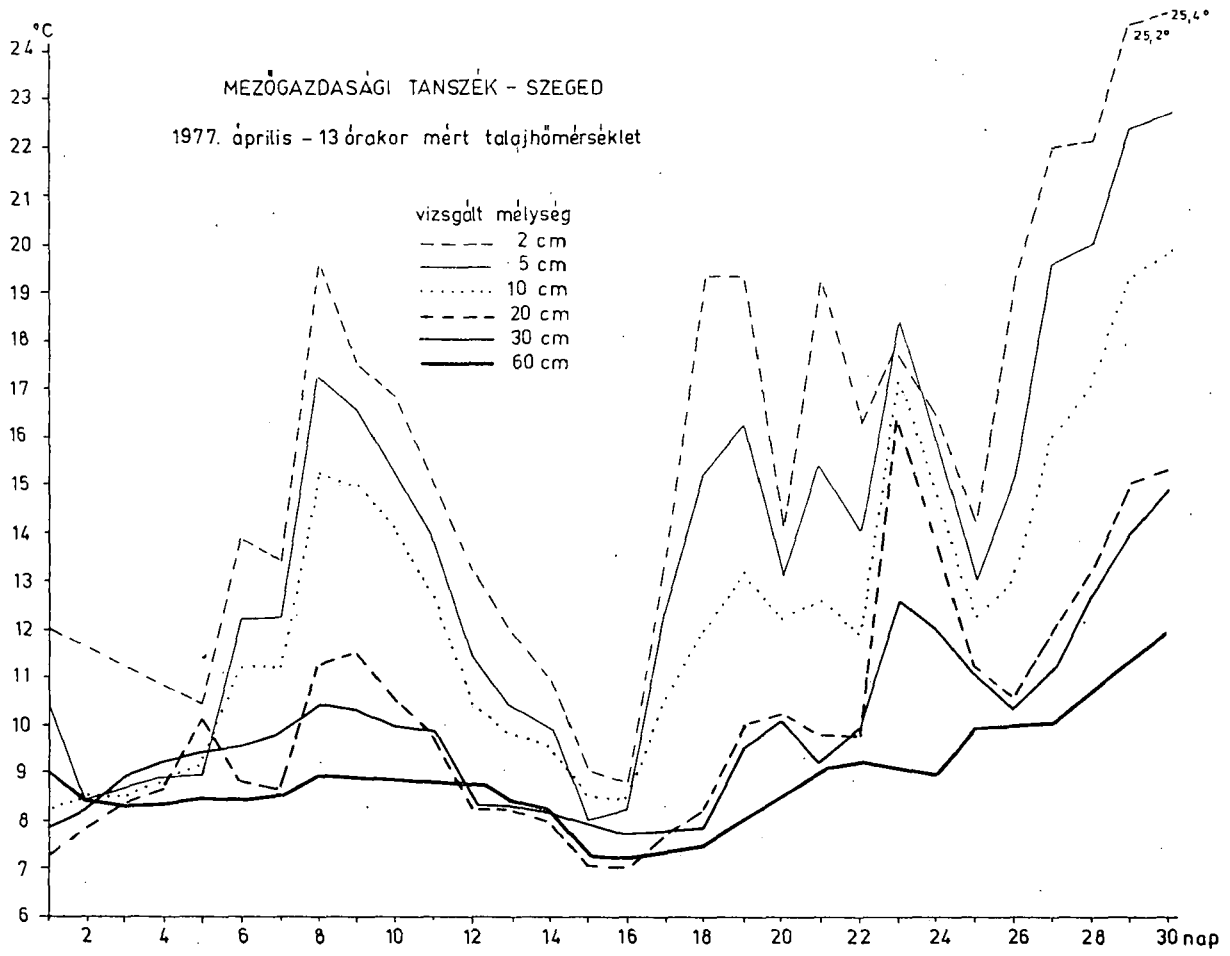
5. ábra



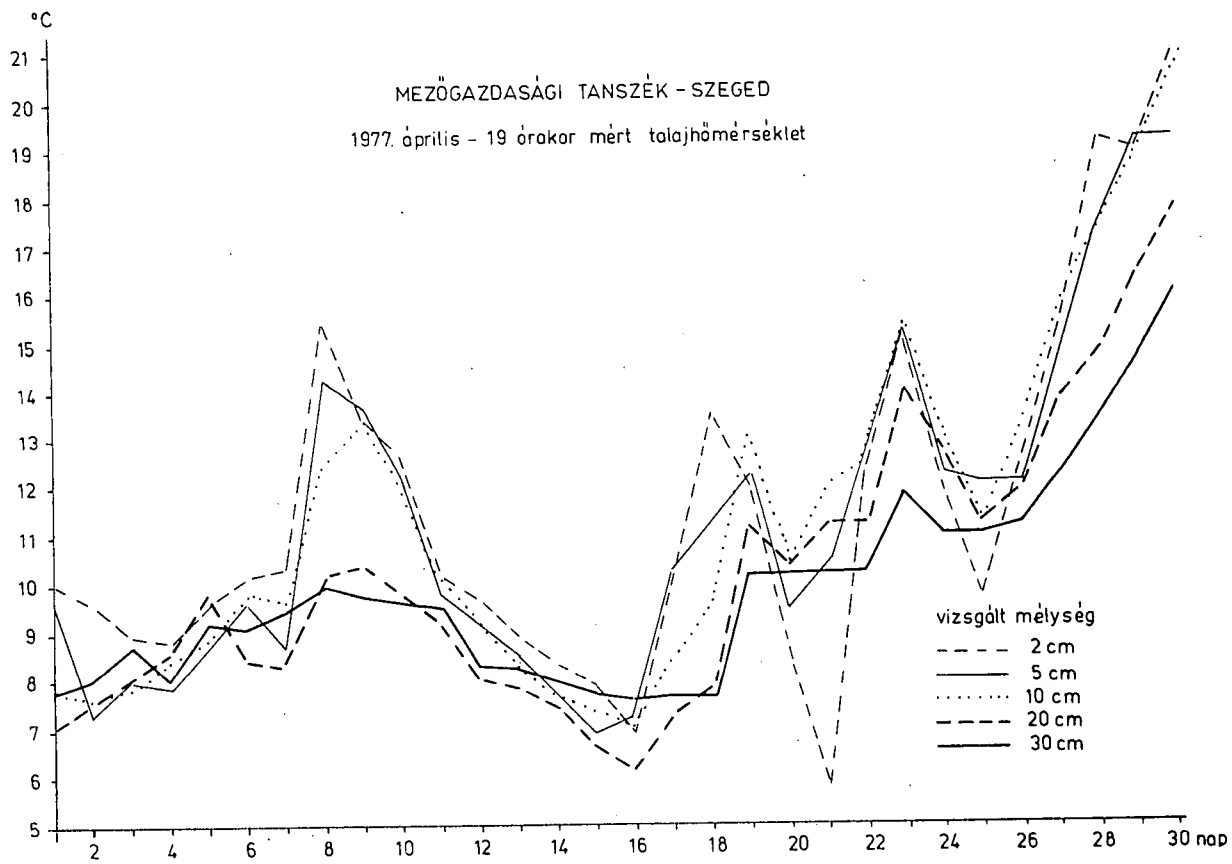
6. ábra



7. ábra



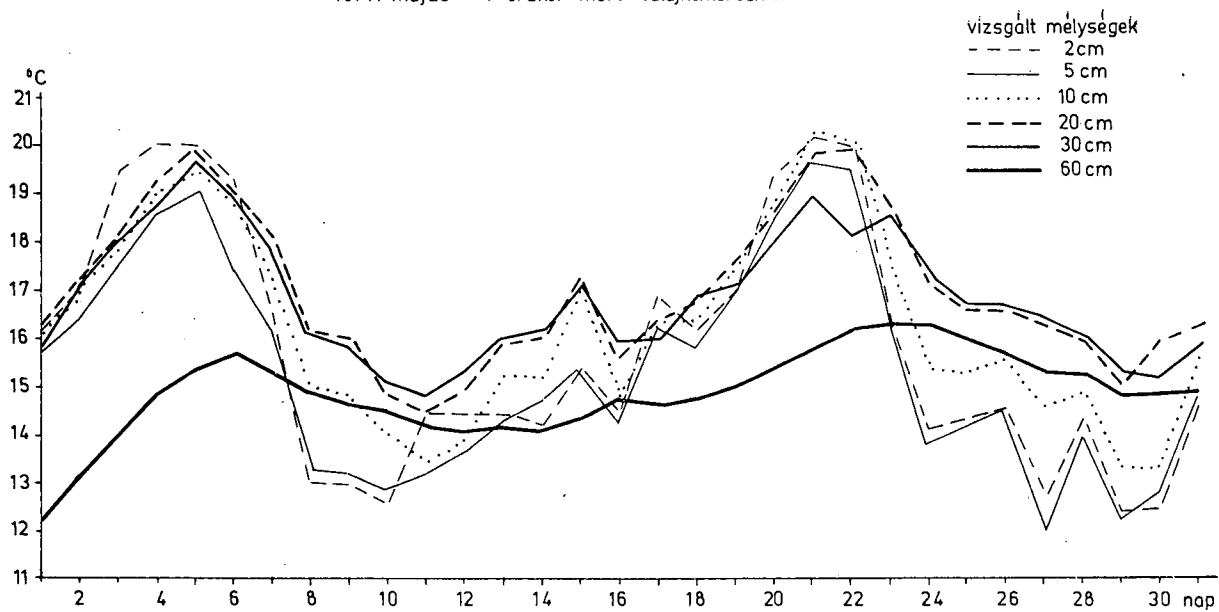
8. ábra



9. ábra

MEZŐGAZDASÁGI TANSZÉK - SZEGED

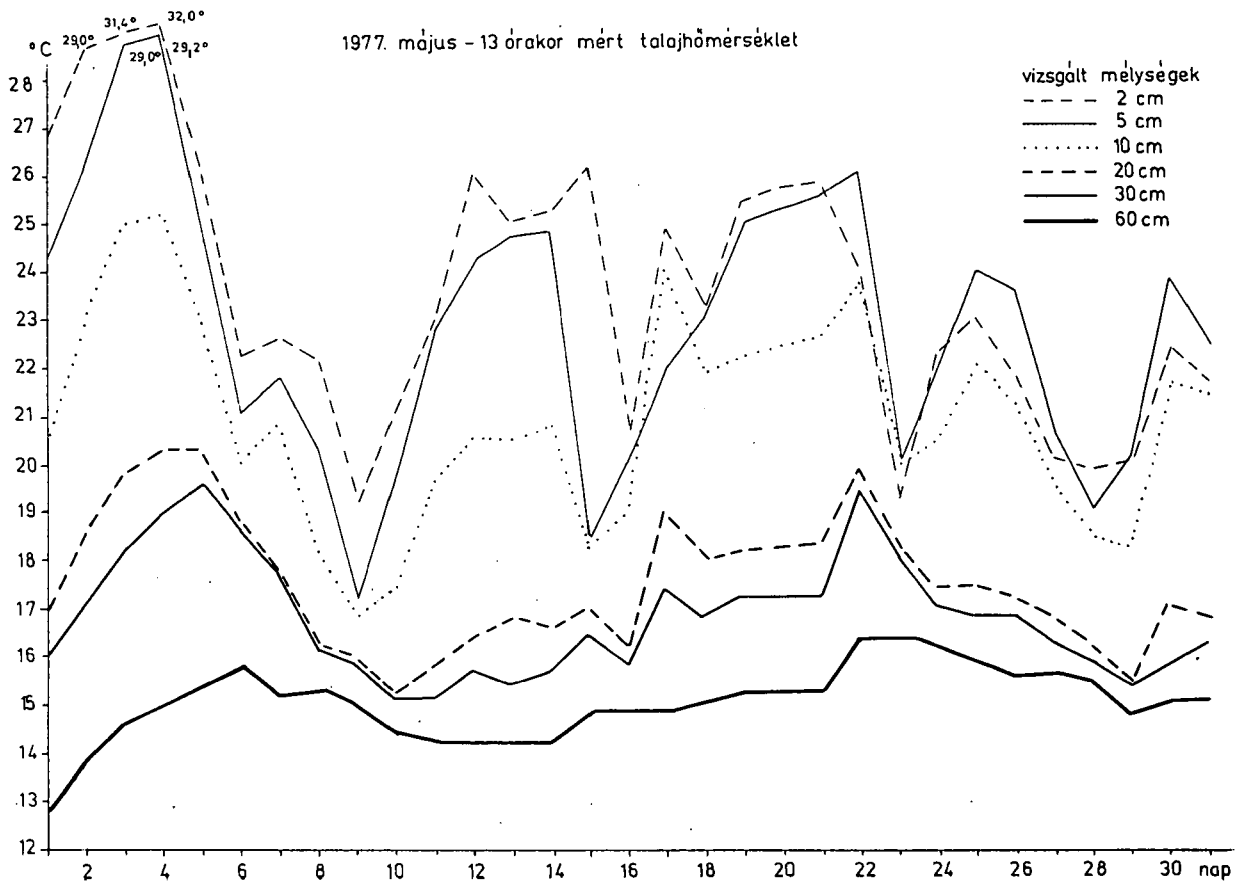
1977. május - 7 órákor mért talajhőmérséklet



10. ábra

MEZŐGAZDASÁGI TANSZÉK - SZEGED

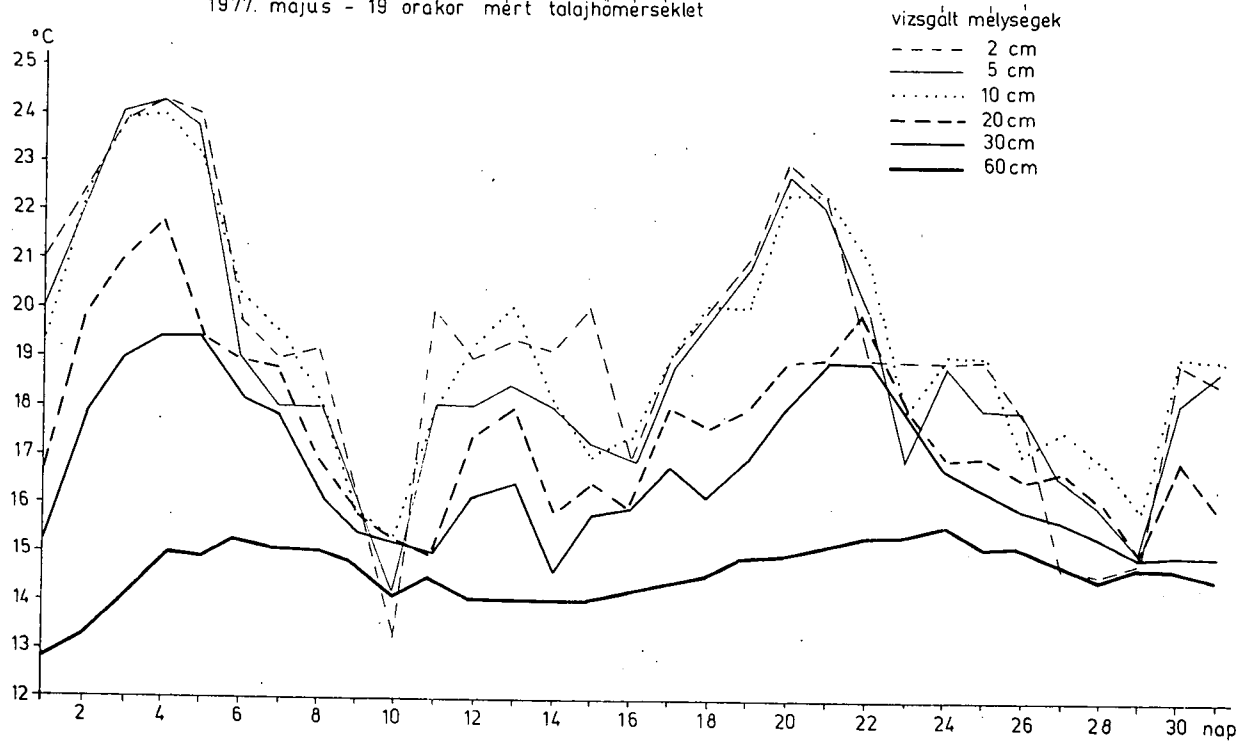
1977. május - 13 órakor mért talajhőmérséklet



11. ábra

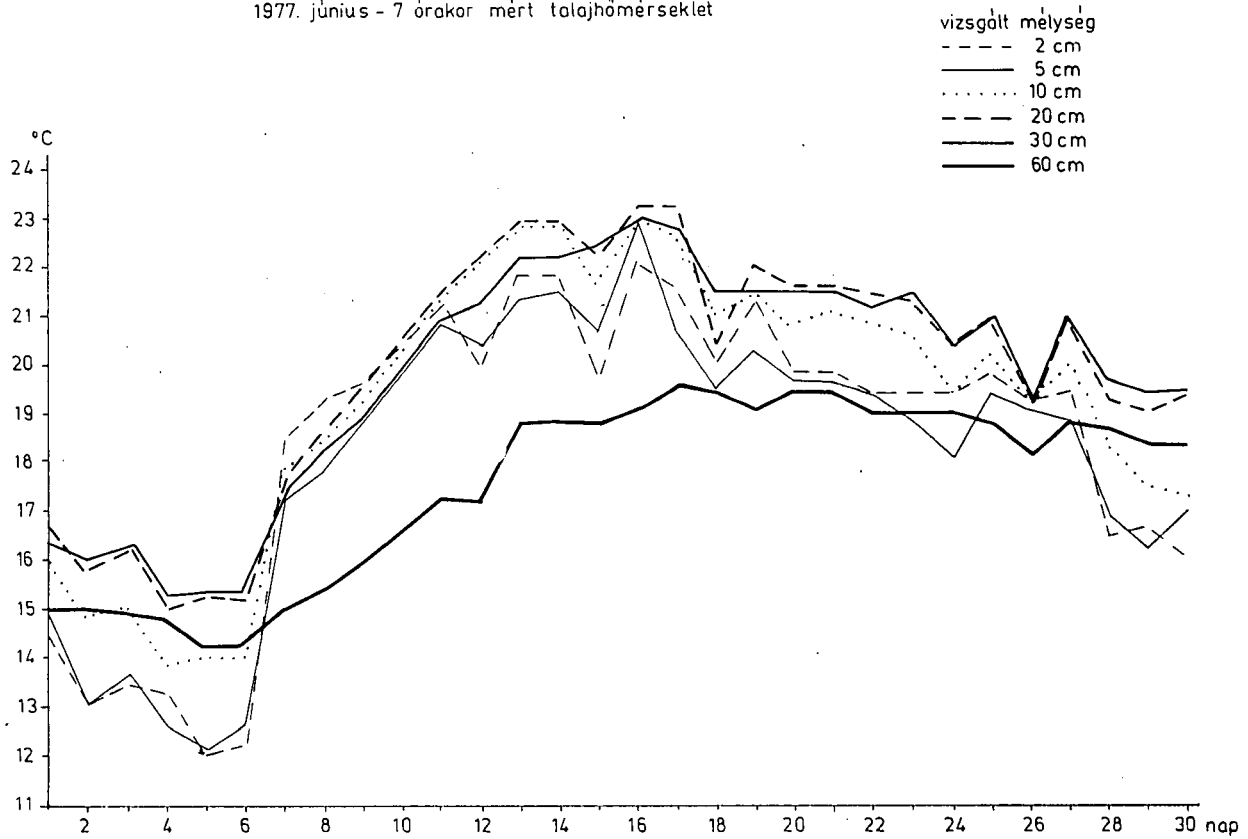
MEZŐGAZDASÁGI TANSZÉK - SZEGED

1977. május - 19 órákor mért talajhőmérséklet



12. ábra

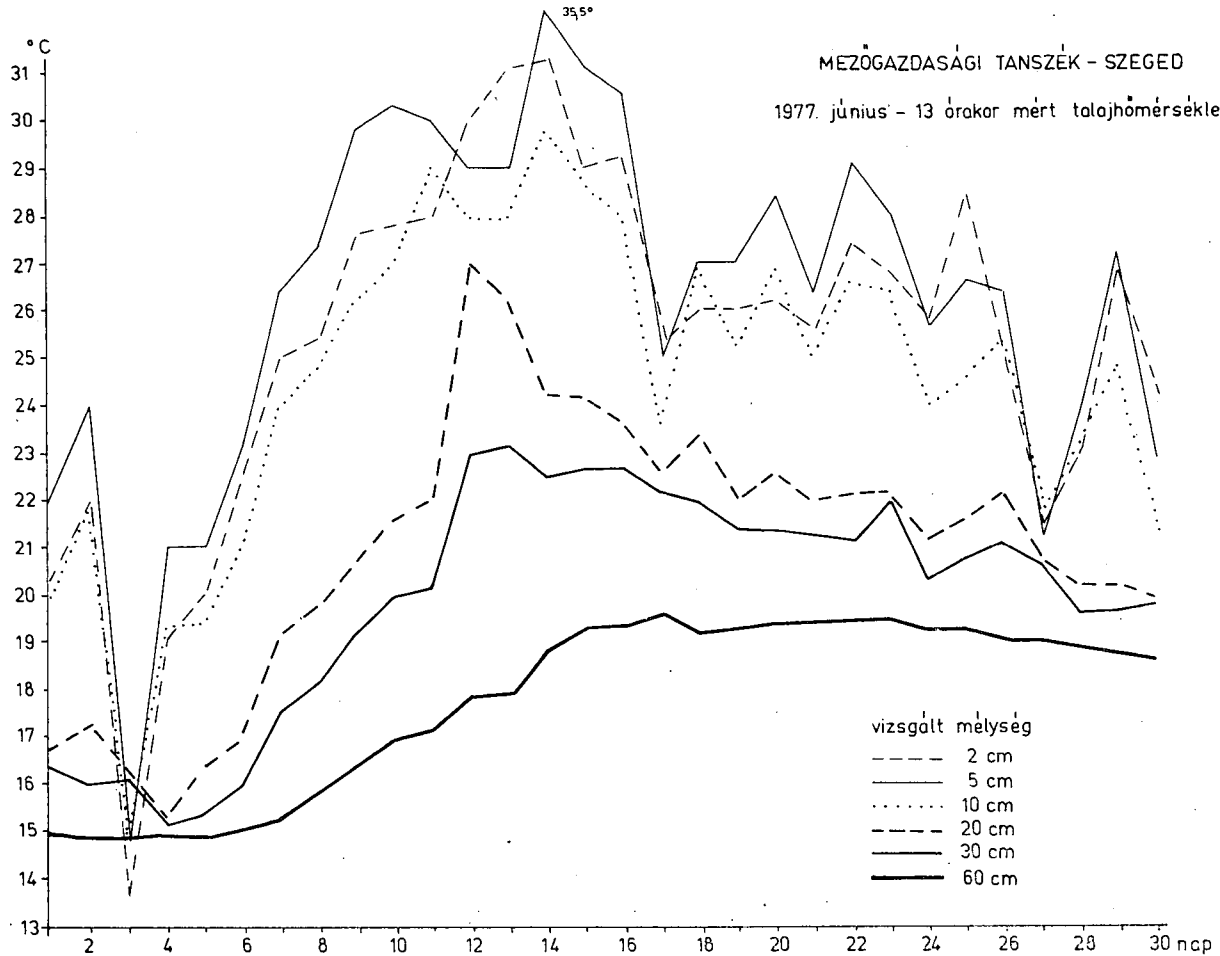
MEZŐGAZDASÁGI TANSZÉK - SZEGED
 1977. június - 7 órakor mért talajhőmérséklet



13. ábra

MEZŐGAZDASÁGI TANSZÉK - SZEGED

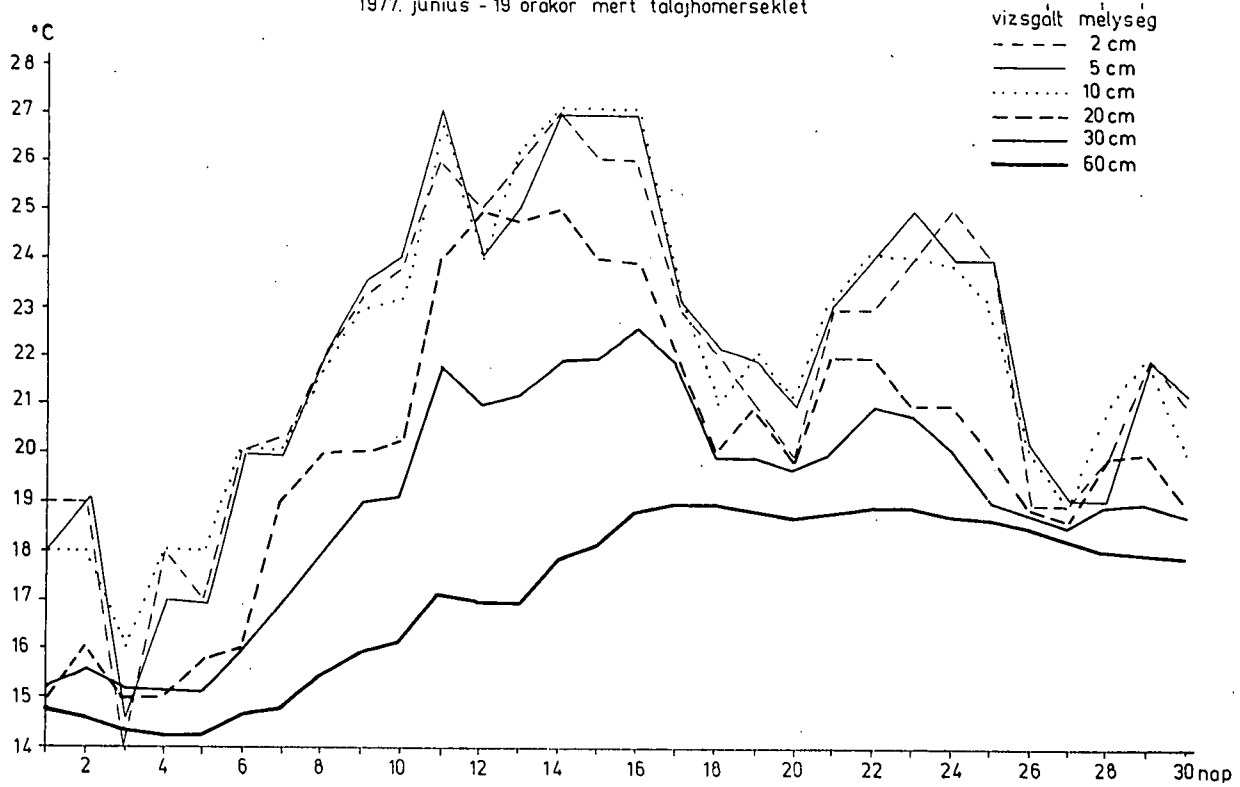
1977. június - 13 órákor mért talajhőmérséklet



14. ábra

MEZŐGAZDASÁGI TANSZÉK - SZEGED

1977. június - 19 órákor mért talajhőmérséklet



15. ábra

virágzása és gumóképződési szakaszára. Mért klimatikus eredményeink értékadatait a 4-15. ábrákon rögzítettük. A grafikon értékadataiban jól látható a napi terminus idők (7 h, 13 h és 19 h), valamint a vizsgált mélységekben bekövetkezett hőmérsékletek alakulása. Mintegy 60 cm mélységig történt hőfolyamatok lejátszódása alapján jól tükröződik, hogy a nevezett térség talajhőmérsékletében az alsóbb talajrétegek hőmérsékleti szélsőséget csökkentő szerepe érvényesül. A napi felmelegedések során jelentős eltérések következnek be a dél körüli órákban. A felső 40 cm-es talajszint régióiban a mélyebb szintekhez viszonyítva 15—20 °C-os, sőt ennél is nagyobb hőmérsékleti értékek voltak. Jellemző, hogy április hónap során szélsőséges hőingadozások történtek. Az egyes napok összehasonlításában és a vizsgált mélység 0—10 cm-es rétegében szélsőséges hőmérsékleti állapotok uralkodtak. Valamennyi mérésadatainkból bizonyítást nyerhetünk, hogy területünkön a természetét befolyásoló hőfaktor nem volt a legoptimálisabb természeti tényező. Ennek ellenére az volt a tapasztalatunk, hogy a szegedi kísérleti területen mind két évben (1977—78) a vetéstől a burgonya felszínen való megjelenéséig 1—5 napos eltérés volt tapasztalható, a növények itt kb. 4 nappal korábban soroltak, mint a ferencszállási kísérleti területen. Ez különösen a talajadottságnak tudható be elsősorban.

Az egyes fenofázisokat figyelembe véve a burgonya földalatti fejlődése 1-2 napot eltekintve itt minden fajtánál egyenletes volt, a gumók fiatal hajtásain egészséges rügyek képződtek. Ugyancsak kedvező klimatikus feltételek voltak tapasztalhatók a levélzet kibontakozása és a bokorképződés idején is. E kedvező hatás jól tükröződik a burgonya szárnövekedésének vizsgálataiban, amit az alábbi táblázatban rögzítettünk.

Szárnövekedés 1977—78. évben

1. Ferencszállási	V. 7. 11,2 cm 22. 31,2 cm 31. 36,4 cm
2. Apátfalvi	V. 7. 10,1 cm 22. 28,4 cm 31. 33,6 cm
3. Pierwiosnek	V. 7. 10,4 cm 22. 29,3 cm 31. 34,5 cm
4. Astilla	V. 7. 9,8 cm 22. 30,2 cm 31. 35,3 cm
5. Asszilia	V. 7. 10,6 cm 22. 30,2 cm 31. 35,4 cm
6. Nyírségi rózsa	V. 7. 9,6 cm 22. 28,4 cm 31. 33,6 cm
7. Desieré	V. 7. 14,1 cm 22. 45,4 cm 31. 48,7 cm

8. Jaerla	V. 7. 17,2 cm 22. 37,6 cm 31. 42,2 cm
9. Somogyi korai	V. 7. 11,1 cm 22. 34,3 cm 31. 41,1 cm
10. Gülbaba	V. 7. 9,8 cm 22. 27,6 cm

Szárfejlődés a Jaerla, Somogyi korai, Desirée fajtáknál volt a legintenzívebb. A vizsgálat alátámasztotta azt a feltevést, hogy a természetési feltételek során a talajnemek változtatásával a fajták egészségesen és jól fejlettek. Ugyanezt igazolja a további fenofázisokban tapasztalt ismeret is. Az alábbi táblázatunkban állítottuk össze az egyes fajtaváltozatok virágzásának, terméskötésének és a felszedésének idődatumait. A dátumokat ha összehasonlítjuk a ferencszállási burgonyakísérletünkön tapasztalt értékekkel, megállapítható, hogy némi időbeni eltérés van a két termőhely körzet között, de ez nem jelentős. Jelentősebb az a körülmény, hogy a szegedi tiszai öntésen a leromlás külső jelei és a vírusfertőzések, valamint egyéb betegségek nem voltak észlelhetők. A terméskötés a Somogyi korai, Ferencszállási, Apátfalvi, Astilla és Assilia fajtáknál indult meg legkorábban. Ezt a következő táblázatban mutatjuk be:

Fajta	Virágzás		Terméskötés	Felszedés ideje
	kezdeté	befejezés		
1. Ferencszállási	V. 20.	VI. 11.	V. 10.	VII. 2.
2. Apátfalvi	V. 23.	VI. 16.	V. 8.	VII. 2.
4. Asztilla	V. 23.	VI. 13.	V. 9.	VII. 2.
5. Asszilia	V. 25.	VI. 15.	V. 15.	VII. 12.
3. Pierwiosnek	V. 18.	VI. 8.	V. 13.	VII. 2.
6. Nyírségi rózsa	V. 25.	VI. 15.	V. 15.	VII. 12.
7. Desirée	V. 23.	VI. 13.	V. 13.	VII. 12.
8. Jaerla	V. 17.	VI. 7.	V. 10.	VII. 2.
9. Somogyi korai	V. 19.	VI. 10.	V. 10.	VII. 2.
10. Gülbaba	V. 24.	VI. 18.	V. 17.	VII. 16.

A táblázat idődatumai a növény fejlődésének egészséges ütemét tükrözik. A termelt gumókon a leromlás külső jelei, valamint a vírusfertőzések és egyéb betegségek nem voltak tapasztalhatók. Terméskötéskor a Somogyi korai, a Ferencszállási, Apátfalvi, Astilla és Assilia fajták néhány napos megelőzéssel korábban fejlődésnek indultak. Ez is azt tükrözi, hogy a tíz fajta krumpli változat esetében a primőrburgonya korai termesztése érdekében szelekciót kell alkalmaznunk.

Összefoglalva megállapítható, hogy a szegedi körzet és a ferencszállási kísérleti telepen végzett burgonyatermesztés vonatkozásában a szegedi tájkörzetben a korábbi leromlott burgonyaminőség regenerálódott.

Összefoglalás

A Szeged körzetének természeti adottságai alkalmasak a burgonyatermesztésre. A kísérleti területen mindkét évben (1977—78) a növények 4 nappal korábban soroltak, mint a ferencszállási területen. A gumók fiatal hajtásain egészséges rügyek képződtek. A szegedi tiszai öntésen a leromlás külső jelei és a vírusfertőzések, valamint egyéb betegségek nem voltak észlelhetők. A korábban leromlott burgonyagumó regenerálódott.

Terméskötéskor a Somogyi korai, a Ferencszállási, Apátfalvi, Astilla és Asszilia fajták néhány napos megelőzéssel korábban fejlődésnek indultak.

IRODALOM

- [1] AUJESZKY L.—BERÉNYI D.—BÉL B.: Mezőgazdasági meteorológia. Akadémiai Kiadó. Bp.
- [2] ANDÓ M.: A Délkelet-Alföld természeti földrajzi adottságainak jellemzése. Kandidátusi értekezés. Kézirat. Bp. 1964.
- [3] BACSÓ N.: Bevezetés az agrometeorológiába. Mezőgazdasági Kiadó. Bp. 1973.
- [4] BAGDI S.—ANDÓ M.—IVANICS: Különböző korai burgonyafajták fenofázisának összehasonlító vizsgálata. Tanárképző Főiskola Tud. Közl. 1975.
- [5] IVANICS J.—ANDÓ M.—BAGDI S.: Adatok az 1975/76. évi ferencszállási primőrburgonya kísérleteinek eredményeiről, különös tekintettel az időjárás és betegségek viszonyaira. Tanárképző Főiskola Tud. Közl. 1977.
- [6] HORVÁTH S.—BARADA L.: A burgonya növényvédelme. Magyar Mezőgazdaság. XXVII. évf. 24. sz.
- [7] JANATA V.—PROHÁSZKA J.—UDVARI L.: A burgonyatermesztés technológiája.
- [8] LÓRINCZ J.: A burgonya termesztése. Mg. Kiadó. 1979.

NATÜRLICHE GEGEBENHEITEN UND MÖGLICHKEITEN DES ANBAUS VON FRÜHKERTOFFELN IM KREIS SZEGED

SÁNDOR BAGDI—JÁNOS IVANICS—MIHÁLY ANDÓ

Im Laufe der Untersuchungen wurden besonders die ungünstigen Veränderungen und Wirkungen der klimatischen Faktoren stark berücksichtigt. In früheren Untersuchungen hatte sich nämlich erwiesen, dass die Klimafaktoren auch innerhalb kurzer Zeit in den einzelnen Phasen der Entwicklungsperiode grossen Schaden anrichten können.

In unserer Parzelle bei Ferencszállás war während des sich über ein halbes Jahrzehnt erstreckenden Versuches eine hochgradige Verschlechterung der Kartoffelqualität zu beobachten.

In zwei Jahren (1977—1978) wurden Untersuchungen im Umkreis von Szeged angestellt, wo die ökologischen Faktoren anders wirken; Kontrolluntersuchungen fanden bezüglich des Schutzes gegen Viruskrankheiten ebendort statt. Der Sortenvergleich wurde mit mikrometeorologischen Untersuchungen gekoppelt, da wir in früheren Untersuchungen ähnliche Beobachtungen gemacht hatten. Es zeigte sich, dass die Naturgegebenheiten in der Umgebung von Szeged geeigneter für den Kartoffelanbau sind. In dem Versuchsgebiet kam es in beiden Jahren um 4 Tage früher zur Reihenbildung als bei Ferencszállás. Die jungen Triebe der Knollen liessen gesunde Knospen spriessen. Im Inundationsgebiet der Theiss bei Szeged waren äussere Zeichen eines Fruchtschadens und Virusinfektionen, sowie andere Krankheiten nicht wahrnehmbar. Die zuvor stark mitgenommenen Kartoffelknollen regenerierten sich.

Bei der Fruchtbindung setzte die Entwicklung im Falle der Sorten Somogyer, Ferencszálläser, Apátfalver, Astilla- und Asszilia- Frühkartoffeln, um ein paar Tage früher ein.

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕГЕДА

ШАНДОР БАГДИ—ЯНОШ ИВАНИЧ—МИХАЙ АНДО

В ходе нашего эксперимента особое внимание было уделено нами неблагоприятным изменениям климатических факторов, так как в ходе наших предшествующих экспериментов мы пришли к выводу, что даже небольшие изменения климатических условий причиняют большой ущерб растению в определённом периоде его развития.

На экспериментальном участке недалеко от местности Ференцсаллаш в ходе более чем десятилетнего эксперимента наблюдалось значительное понижение урожайности картофеля.

В 1977—78 гг. в окрестностях Сегеда нами были проведены эксперименты в ходе которых подвергались изучению экологические факторы, влияющие на выращивание картофеля, а также и способы защиты растения от различных вирусных заболеваний. Эксперименты проводились с различными сортами картофеля. Одновременно проводились и микрометеорологические эксперименты. Эксперименты подтвердили, что климатические и природные условия окрестностей Сегеда более благоприятны для выращивания картофеля.

На экспериментальном участке в окрестностях Сегеда ростки картофеля появились на 4 дня раньше, чем на участке вблизи местности Ференцсаллаш. На сегедском участке ростки картофеля были здоровыми.

Сорта «Шомоди ранний», „Ференцсаллаш», «Апатфальви», «Астилла» и «Ассилия» созревают на несколько дней раньше, чем другие сорта картофеля.

A VANÁDIUM-PENTOXID EGYKRISTÁLY NEMLINEÁRIS ABSZORPCIÓJÁRÓL

DOBOS KATALIN

A lineáris optika keretén belül a megszokott gerjesztési módok esetén a fényanyag kölcsönhatásban az anyag reakciója nem függ a fénysugárzás intenzitásától. A negyvenes években Sz. I. Vavilov és munkatársai [1] elméletileg kimutatták, hogy nagy teljesítménysűrűség esetén a közeg reakciója sugárzás hatására intenzitásfüggővé válik. Ennek az ún. nemlineáris optikai jelenségnek a vizsgálata a hatvanas években a nagy intenzitású (MW/cm^2 nagyságrendű) koherens lézer-fényforrások megjelenésével indult rohamos fejlődésnek. A lézertechnika gyors tökéletesedése a nemlineáris jelenségek vizsgálatának további előrehaladását, valamint az anyagok olyan paramétereinek vizsgálatát is lehetővé tette, melyek értéke már nemcsak az anyagi jellemzőktől, hanem a fényforrás intenzitásától is függ. Egyre több olyan munka jelent meg, mely már a nemlineáris polarizációt, az önfókuszálást, az öndefókuszálást, a többfotonos jelenségeket stb. tárgyalja [2].

A félvezető anyagok esetében különösen nagy jelentőséggel bír a nemlineáris optikai konstansok ismerete. Közöttük is az egyik legfontosabb: a kétfotonos abszorpciós koeficiens. Méréseink során fő célunk, a V_2O_5 nemlineáris abszorpciós jellemzői közül, a kétfotonos abszorpciós koeficiens értékének a meghatározása volt, a lézerefény különböző, $E\|a$ és $E\|c$ (ahol a és c a kristálytani főtengelyek) polarizációs állapotainál, különböző intenzitás értékeknél és hullámhosszaknál, különböző vastagságú minták esetében. E koeficiensek ismerete elvi szempontból nagyon fontos, mivel segít tisztázni a roncsolódással, plazmakeltéssel kapcsolatos folyamatokat. Gyakorlati szempontból pedig azért lényeges, mert a kétfotonos abszorpció jelenségén több eszköz működése alapul.

A V_2O_5 elektromos és optikai szempontból sokrétűen vizsgált, elsősorban katalizátorként ismert n -típusú félvezető anyag. A D_{2h}^{19} (Pmmn) rombos kristályrendszer bipiramisos osztályába tartozik [3]. A V_2O_5 kristály hőkezelés után könnyen hasítható a (010) síkban, planparalel lemezekre. A tiltott sáv szélességére elsősorban optikai mérések alapján $\sim 2,4$ eV értéket kaptak [4], amely bizonyos mértékben függ a polarizációs viszonyoktól. Ha a beeső fénysugár $h\nu$ energiakvantuma kisebb a tiltott sáv szélességnél, akkor a lineáris optika közelítése szerint a kristály erre a hullámhosszra átlátszó. Nagy gerjesztő fényintenzitások esetén azonban ebben az esetben is megfigyelhető abszorpció. Ez a jelenség elsősorban azzal magyarázható, hogy az abszorpció folyamatában koherens módon, egyidőben két vagy több foton vesz részt, melyek összenergiája nagyobb a tiltott sáv szélességnél.

Kétfotonos abszorpció

A félvezetőkben végbemenő két és többfotonos abszorpció kérdését illetően az utóbbi időben kétféle megközelítés terjedt el. Közülük az egyik az adiabatikus közelítés módszerén [5], a másik pedig n -ed rendű perturbációs számításra alapul [6].

Az n -ed rendű perturbációs számításra alapuló módszer, az elméleti számítások és kísérleti eredmények összehasonlítása szerint, az $n \leq 3$ esetben alkalmazható. Az alábbiakban röviden áttekintjük a kétfotonos abszorpcióra ($n=2$) vonatkozó perturbációs számítást.

A perturbációs számítás második rendje szerint az átmeneti valószínűség a következőképpen adható meg [6]:

$$W = \frac{2\pi}{\hbar} \sum_j \left[\sum_1 \frac{\langle j | H_{\text{int}} | 1 \rangle \langle 1 | H_{\text{int}} | i \rangle}{E_1 - E_i} \right]^2 \delta(E_j - E_i), \quad (1)$$

ahol $|i\rangle$, $|j\rangle$ és $|1\rangle$ jelölések az egymással kölcsönhatásban levő elektron-foton rendszer kezdeti-, vég- és közbülső állapotaira vonatkoznak; H_{int} az elektronok és fotonok kölcsönhatási operátora, amely felírható két különböző alakban:

$$\hat{H}_{\text{int}} = -\frac{e}{c} \hat{A}(t) \hat{P}, \quad (2)$$

$$\hat{H}_{\text{int}} = e \hat{r} E(t),$$

ahol $\hat{A}(t)$ — az elektromágneses tér vektorpotenciálja; \hat{P} — az impulzusoperátor; $E(t)$ — az elektromos térerősség vektor; \hat{r} — a koordináta operátor. Az (1)-ben szereplő

$$M_{ji} = \sum_1 \frac{\langle j | H_{\text{int}} | 1 \rangle \langle 1 | H_{\text{int}} | i \rangle}{E_1 - E_i} \quad (3)$$

mátrixelem kiszámítása általában igen nagy nehézséget jelent. A számításnál ugyanis figyelembe kell venni az összes lehetséges közbülső állapotot. Három típusú közbülső állapot jöhet szóba: a) harmadik sáv jelentése, b) sávon belüli állapot, c) exciton állapot. E három lehetséges közbülső állapot járuléka a (3)-mal kifejezett mátrixelemen, elsősorban a kristály szimmetriájának és a lézerefény polarizációs állapotának függvénye. Szimmetriacentrummal bíró kristályok esetében pl. a harmadik sávot érintő átmenetek tiltottak [6], és a fő járulékot M_{ji} -be a b) és c) állapottal kapcsolatos átmenetek adják. A szimmetriacentrum nélküli kristályokban mind a három közbülső állapot részt vehet a kétfotonos abszorpcióban, de az exciton állapotokkal kapcsolatos átmenetek csak akkor adnak lényeges járulékot M_{ji} -be, ha a kétfotonos abszorpcióban résztvevő fotonok egyikének kvantumenergiája közel azonos az egyfotonos exciton átmenetével tartozó energiakvantummal.

Bonyolult és terjedelmes számítások után, azon egyszerűsítő feltételek mellett, hogy a két foton frekvenciája és polarizációja azonos és, hogy közbülső állapotként csak egy sávbeli állapot lép fel, az átmeneti valószínűsége azt kapjuk, hogy [7]:

$$W_{cv} = \frac{2^{1/2} \pi e^4}{nc^2 (\hbar\omega)^6} \frac{(\vec{\alpha} \vec{P}_{cv})}{m^2} \mu_{cv}^{1/2} (2\hbar\omega - \Delta_{cv})^{3/2} I^2, \quad (4)$$

ahol $\bar{\alpha}$ — a polarizációs állapotot jelzi; $\Delta_{cv} > 2\hbar\omega$ — a lehetséges kezdő- és végállapotok közötti energia különbség; n — a törésmutató; m — a szabad elektron tömege; I — a sugárzás intenzitása;

$$\mu_{cv} = \frac{1}{1/m_c + 1/m_v}, \quad (5)$$

a töltéshordozók redukált effektív tömege.

A (4) egyenletből jól látható, hogy az átmeneti valószínűséggel arányos kétfotonos abszorpciós koefficiens a sugárzás intenzitásától négyzetesen függ. A kétfotonos abszorpcióval kapcsolatos fenti számítások a kísérleti munka értékelése során csak igen nehézkesen használhatók fel. Ezért a kétfotonos abszorpciós koefficiens kísérleti adatokból történő meghatározásához tekintsük az alábbi, többfotonos átmenetekre vonatkozó fenomenológikus tárgyalásmódot.

Lépjen be I_0 intenzitású fény a d vastagságú kristálylemezre merőlegesen. Ekkor a kristályban bekövetkező fényintenzitás-gyengülés [7]:

$$\frac{dI}{dx} = -kI - \beta I^2 - \gamma I^3 - \xi I^4 - \dots, \quad (5)$$

ahol k , β , γ , ξ az egy-, két-, három- és négyfotonos abszorpciós koefficienseket jelenti.

Ha a lineáris abszorpción kívül csak egy magasabb rendű abszorpciót tételezünk fel, akkor az (5) egyenlet könnyen integrálható és pl. a fénygyengülés reciprokértéke (D), egyidejű lineáris és kétfotonos abszorpció esetén, az alábbi módon fejezhető ki:

$$D = \frac{I_0}{I} = \frac{e^{kd}}{(1-R)^2} + \frac{I_0}{k(1-R)} (e^{kd} - 1), \quad (6)$$

ahol I a mintán áthaladó fény intenzitása; R a minta felületi reflexiója. Megfelelő koordináta-rendszert alkalmazva, a fenti (6)-os egyenlet egy olyan egyenest határoz meg, amelynek dőlésszögéből a kétfotonos abszorpciós koefficiens, az egyenesnek az ordinátatengellyel való metszéspontjából pedig a lineáris abszorpció koefficiense határozható meg. Így:

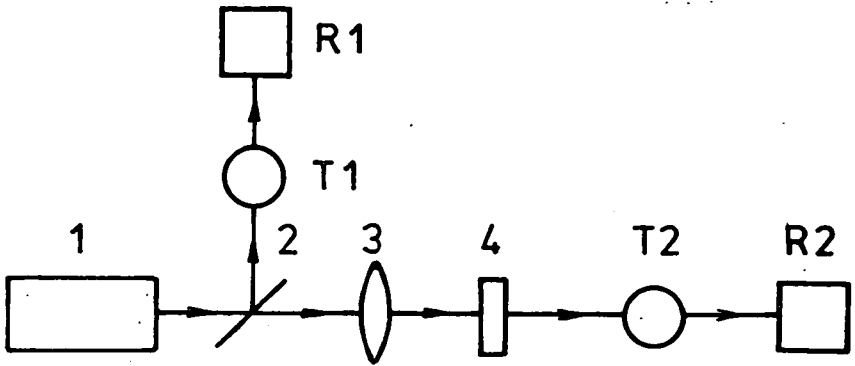
$$D = \delta + \frac{\beta}{k} I_0 (\delta - 1), \quad (7)$$

ahol $\delta = e^{kd}$ az egyfotonos veszteségekkel kapcsolatos fénygyengülés reciprok értéke. A (7) egyenlet alapján, a kísérletileg meghatározott D és δ segítségével, a β könnyen meghatározható.

Kísérleti módszer

A V_2O_5 nemlineáris abszorpcióját, illetve transzmisszióját az 1. ábrán látható kísérleti elrendezés segítségével határoztuk meg.

Vizsgálatainknál fényforrásként Electro-Photonics LTD ír gyártmányú festék-lézert használtuk (impulzus üzemmódban), amelyben az aktív közeg Rhodamin 6G volt. A populáció inverziót rövid impulzusedjű villanólámpával valószínűsítettük meg, melynek feszültségét 16 kV és 24 kV között szabályoztuk. A méréseknél alkalmazott fény hullámhosszát egy prizma és egy tükörrendszer segítségével 586 nm és 606 nm (2,117 eV—2,047 eV) között változtattuk.



1. ábra Kísérleti elrendezés (1. festéklézer; 2. planparalel üveglemez; 3. lencse; 4. minta; T1, T2. termoelem; R1, R2. kompenzográf)

A sugárforrásból kilépő fény energiájának mérése céljából a fénynyaláb egy részét a fényúthoz viszonyítva 45° -os szögben beállított planparalel üveglemez segítségével kicsatoltuk és értékét minden egyes impulzusnál rögzítettük. Az üveglemez első és hátsó felületéről való visszaverődést is figyelembe véve, a Fresnel-formula [8] alapján számításal (és kísérletileg is) meghatároztuk a reflexiót. Az így a kapott értékek figyelembe vételével változtattuk meg a mintába belépő fény (I_0) intenzitását. A sugárnyaláb átmérőjének változtatására 5,75 cm fókusz távolságú üveglencsét alkalmaztunk. Így a mintára jutó teljesítménysűrűség nagyságát egyrészt a pumpáló feszültség, másrészt a lencse-minta távolság változtatásával szabályoztuk. A lézernyaláb átmérőjét számításal és fotografikus módszerrel is meghatároztuk, melyek jó egyezést mutattak.

A méréseknél alkalmazott minták V_2O_5 lapocskák voltak, melyeket a [4] dolgozatban leírt hasítási módszerrel készítettünk, a V_2O_5 egykristálytömb ugyanazon mélységű részéből. A minták mérete $4\text{ mm} \times 6\text{ mm}$ volt, vastagságuk pedig $70\text{ }\mu\text{m}$ és $160\text{ }\mu\text{m}$ között változott. A mintákat résekkel ellátott lemezre ragasztva helyeztük a mintatartóba, mely az optikai tengely irányában és rá merőlegesen elmozdítható volt. A minta 90° -os elforgatása lehetővé tette az $E\|a$ és $E\|c$ polarizációs helyzetekben való mérést is.

Az üveglemezzel kicsatolt, ill. a mintán áthaladó fénynyaláb a T1, ill. T2 termoelemek érzékelő felületére jutott. A keletkező termofeszültséget az R1, ill. R2 nagy érzékenységu kompenzográfal regisztráltuk. A rögzített adatokat számítógép (WANG 2200/C) segítségével dolgoztuk fel.

A kétfotonos abszorpciót a transzmisszió értékének ismerete alapján határoztuk meg. A kétfotonos abszorpciós koeficiens értéke a (7) egyenletből:

$$\beta = \frac{(D - \delta)k}{I_0(\delta - 1)}. \quad (8)$$

A k abszorpciómutatót a különböző vastagságú minták esetén számításal határoztuk meg, a

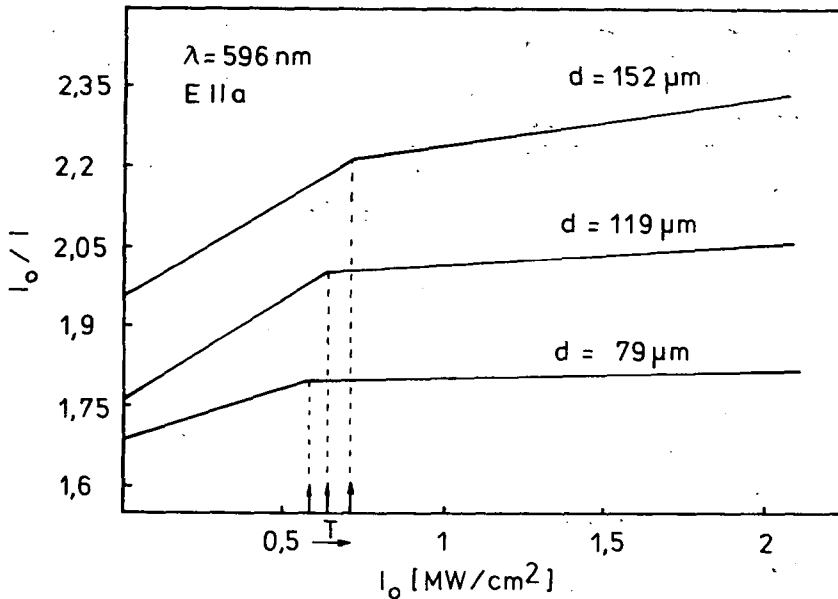
$$k = \frac{\ln \delta}{d} \quad (9)$$

formula alapján.

Mérési eredmények

Az 1. ábra szerinti kísérleti berendezéssel meghatározott transzmisszió értékek alapján a reciproktanszmissziós görbéket ábrázoltuk a mintára eső fény intenzitásának függvényeként.

Minden alkalmazott mintavastagságnál és hullámhossznál a D reciproktanszmissziós görbék két részből állnak. A D értéke először lineárisan nő a beeső fényintenzitással, majd a növekedés üteme lelassul, illetve közel konstanssá válik. A görbék első szakaszának meredeksége ugyanazon minta esetén, a hullámhossz növekedésével növekvő tendenciát mutat. A reciproktanszmisszió értéke $E \parallel c$ esetén mindig alacsonyabb, mint $E \parallel a$ esetben, de a különböző polarizációs állapotokra vonatkozó értékek aránya intenzitástól függetlenül végig állandó.

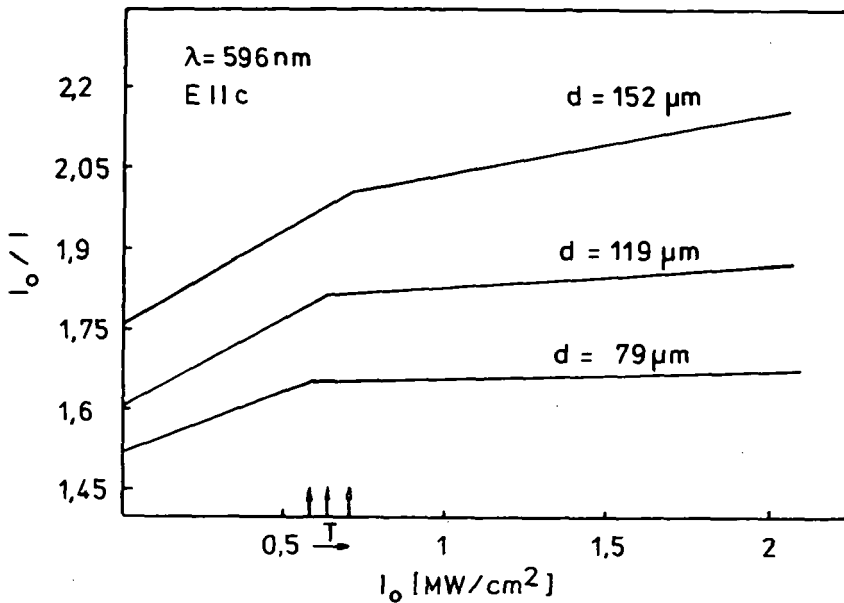


2a ábra A reciproktanszmisszió és a töréspont helyének változása a mintavastagság növelésekor $E \parallel a$ polarizáció esetén

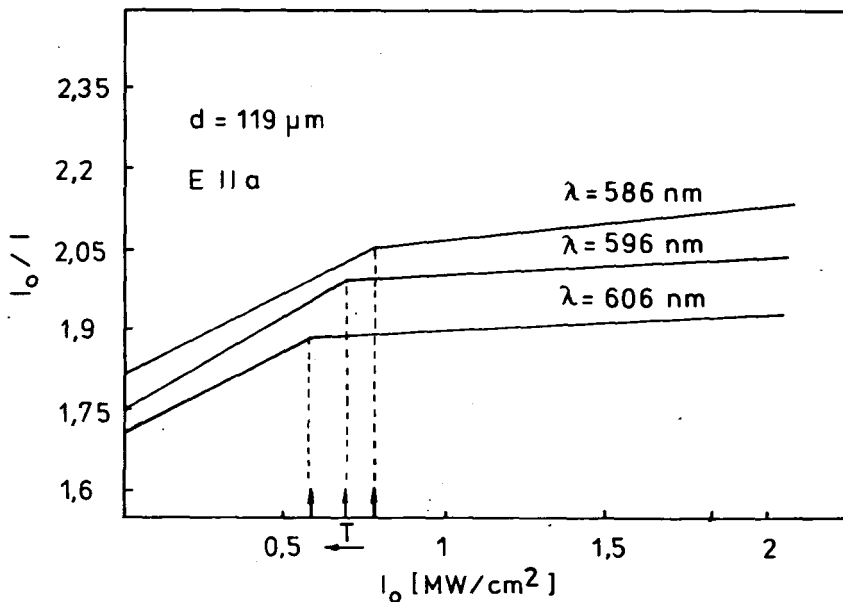
Megfigyelhető, hogy a minták vastagságának növelésével (2. a, b ábra) ugyanazon hullámhosszknál a reciproktanszmisszió értéke a nagyobb intenzitások esetén már nem konstans, hanem lassú növekedést mutat; valamint az is, hogy a D értéke a minta vastagságának növekedésével, növekszik. Ugyanazon mintavastagság esetén viszont, a D értéke a hullámhossz növekedésével csökkenő tendenciát mutat (3. a, b ábra).

A reciproktanszmissziós görbék T töréspontjának helye a polarizációs állapottól nem függ, a hullámhossz növekedésével az alacsonyabb energiasűrűségek felé tolódik el. Ha a minták vastagságát növeljük, akkor a töréspont a nagyobb intenzitás tartományok felé tolódik el, mint az az előző ábrákon jól látható.

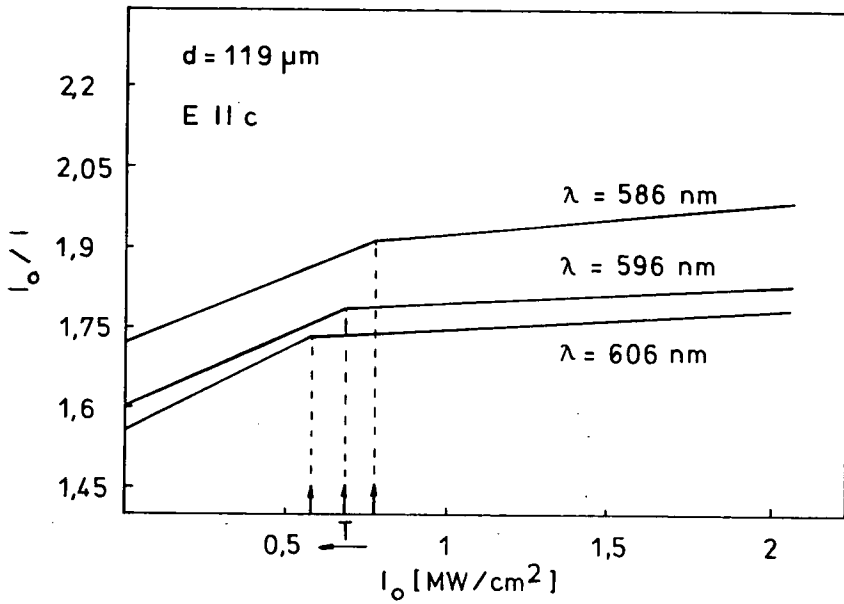
A (8) összefüggés alapján meghatároztuk a β kétfotonos abszorpciós koefficiens értékeit, melyek intenzitás-függéséről általában elmondható, hogy a fény-



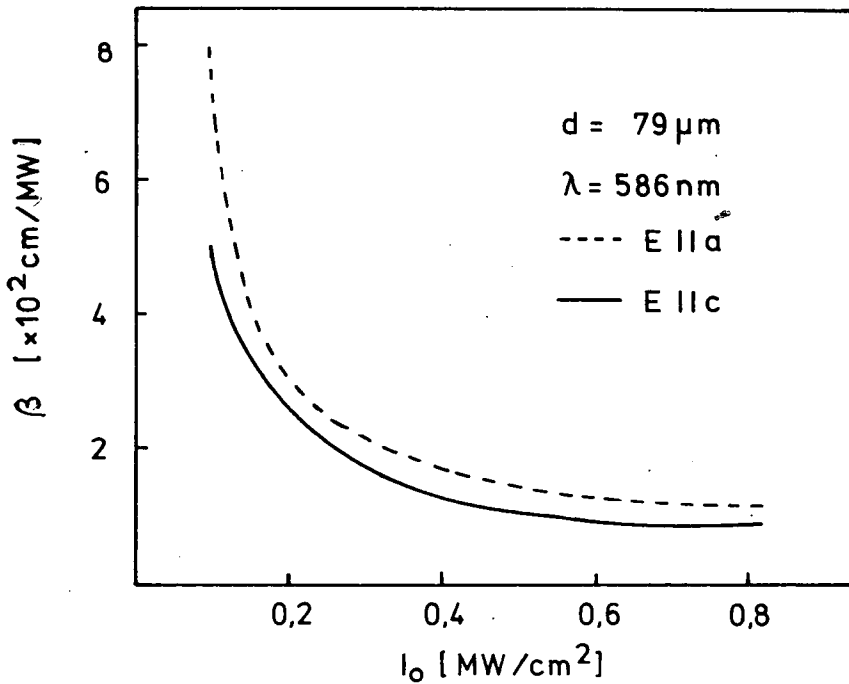
2b. ábra A reciprok-transzmisszió és a töréspont helyének változása a mintavastagság növelésekor $E \parallel c$ polarizáció esetén



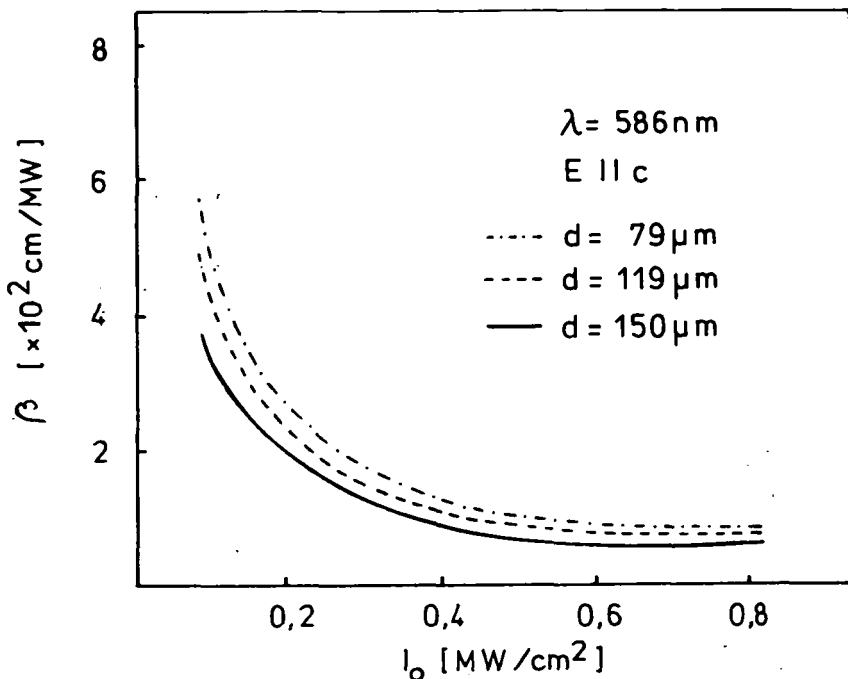
3a. ábra A reciprok-transzmisszió és a töréspont helyének változása a hullámhossz növelésekor $E \parallel a$ polarizáció esetén



3b. ábra A reciprok-transzmisszió és a töréspont helyének változása a hullámhossz növelésekor $E \parallel c$ polarizáció esetén



4. ábra A kétfotonos abszorpciós koefficiens változása a beeső fény intenzitásának növelésekor ($\lambda = 586 \text{ nm}$)



5. ábra A kétfotonos abszorpciós koeficiens változása a mintavastagság növelésekor $E \parallel c$ polarizáció esetén

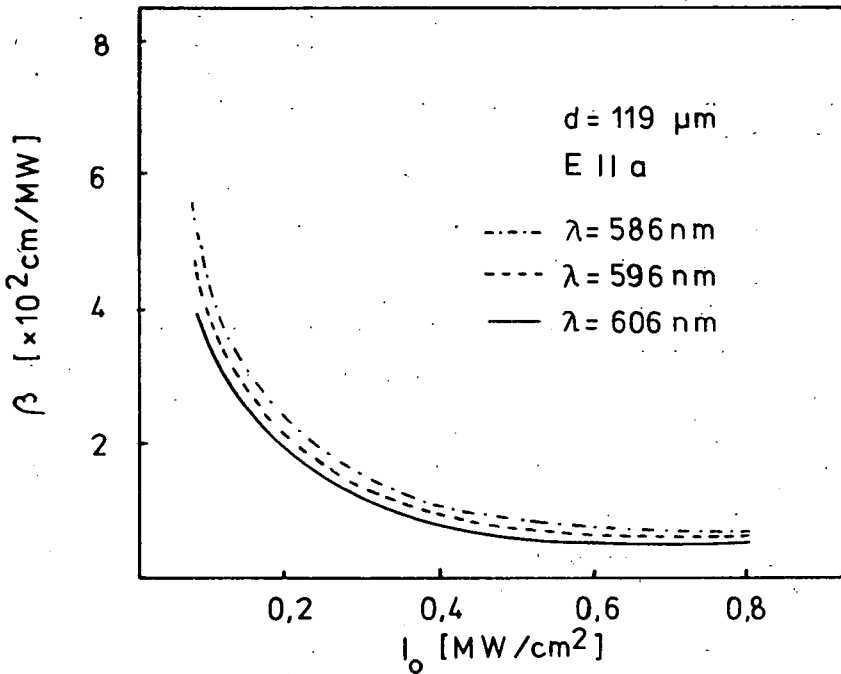
intenzitás növekedésével a kétfotonos abszorpciós koeficiens értéke csökken és ez $E \parallel c$ polarizációnál kisebb, mint $E \parallel a$ esetben (4. ábra). A β értéke mind a minta-vastagság (5. ábra), mind a hullámhossz növekedésével (6. ábra) csökkenő tendenciát mutat.

Az eredmények értékelése

A reciprok-transzmissziós görbék alapján megállapítható, hogy $E \parallel c$ esetben a transzmisszió nagyobb, mint $E \parallel a$ -nál. Ez jó egyezésben van a kis intenzitások esetében kapott transzmissziós viszonyokkal [4]. A különböző polarizációs állapotokhoz tartozó reciprok-transzmissziós görbék dőlésszöge közel állandó, bár a kisebb beeső intenzitásokhoz nagyobb meredekségű egyenesek tartoznak.

A fentiekből arra következtetünk, hogy a V_2O_5 egykristályra eső lézertény intenzitásának csökkenését (a kisebb intenzitások tartományában) egyértelműen a fellépő kétfotonos abszorpció határozza meg. Mivel a V_2O_5 egykristályok tiltott sáv szélessége ($E_g \sim 2,4 \text{ eV}$) — mindkét polarizáció esetében — nagyobb az alkalmazott lézertény kvantumenergiájánál ($2,12 \text{ eV} - 2,04 \text{ eV}$), ezért közbülső állapotként a tiltott sávban elhelyezkedő, feltehetően fém szennyeződésektől származó állapotok, vagy exciton állapotok jöhetnek számításba. Ezen állapotokhoz tartozó energianívók a vezetési sáv aljától $E = 0,3 \text{ eV}$ energiatávolságban helyezkednek el, melyek szoba-hőmérsékleten nem ionizáltak.

Az a tény, hogy a kétfotonos abszorpciós koeficiens értéke a mintára eső inten-



6. ábra A kétfotonos abszorpciós koefficiens változása a hullámhossz növelésekor $E \parallel a$ polarizáció esetén

zítás növekedésével csökken, elsősorban azzal magyarázható, hogy az abszorbeált fénysugárzás hatására a kristály (lokálisan) felmelegszik (az eddigi betöltött közbülső állapotok termikusan ionizálódnak), ezért a kétfotonos abszorpciós valószínűsége csökken. Ezt a csökkenést elősegítheti az a tény is, hogy a kétfotonos abszorpció során keletkezett szabad töltéshordozók felesleges energiájukat fononokon való szóródás útján a kristályrácsnak adják át, ami elősegítheti a további felmelegedést. Így érthető az is, hogy a vastagabb minta abszorpciója — így a felmelegedése is — nagyobb.

A reciprokt-transzmissziós görbék kis meredekségű szakaszaihoz elsősorban azt a megjegyzést fűzhetjük, hogy a β csökkenésének ebben az esetben is termikus okai vannak. Ugyanis ilyen nagy beeső intenzitások esetében a minta felmelegedése már olyan nagyfokú lehet, hogy érezteti hatását a defókuszálódás [9, 10]. A defókuszálódás következtében a minta belsejében csökken az effektív teljesítménysűrűség (a felmelegedett rész szórlencseként viselkedik [11, 12]), s a minta transzmissziója az intenzitás növekedésével nem, vagy csak jelentéktelenül csökken.

A nagyobb kvantumenergiák esetében a transzmissziós görbék töréspontjának a nagyobb beeső intenzitások felé való eltolódásából arra következtethetünk, hogy a nagyobb kvantumenergiákhoz tartozó állapotok koncentrációja kisebb, mint a kisebb energiakvantumokhoz tartozó energia állapotoké. Ez az eredmény jó egyezésben van azzal a kísérleti ténnyel, hogy a 2 eV-hoz tartozó tiltott sáv tartományában a nívókonzentráció magas [13]. Annak ellenére, hogy a kísérletek során mértük a minták reflexióját is, s ennek értéke — mérési hibahatáron belül — a mintára eső intenzitás értékétől függetlenül bizonyult, elképzelhető, hogy a második szakaszra

jellemző közel konstans reciprok-transzmisszióért, a fent vázolt termikus okokon kívül, az általunk nem detektálható reflexióképesség megváltozása is felelős.

A fent leírt vizsgálatok részét képezik azoknak a szilárdtest-lézerfény kölcsönhatásával foglalkozó összetett vizsgálatoknak, amelyek a JATE Kísérleti Fizikai Tanszékén folynak.

IRODALOM

- [1] VAVILOV, SZ. I.: Mikrosztruktúra szveta Izd. AN SZSZSZR Moszkva, 1950.
- [2] NÁNAI, L.: Egyetemi doktori értekezés Szeged, 1975.
- [3] BYSTRÖM, A., WILHELMI, K. A., BROTZEN, O.: Acta Chem. Scand. 4, 1119, 1950.
- [4] HEVESI, I.: Kandidátusi értekezés Szeged, 1967.
- [5] KOVARSKIJ, V. A.: FTT (USZSZR) 13, 4 1217—1219 1971.
- [6] BRODIN, M. SZ. GOER, D. B. DEMIDENKO, Z. A., DIMITRIENKO, K. A., REZNICSENKO, V. A., SEVEL, SZ. G.: KV. El. 10, 56 1976. Kiev.
- [7] LISZICA, M. P., MOZOL, P. E., TÜCSINA, I. I., FEKESGAZI, I. V., FEDOTOVSKIJ, A. V.: KV. El. (USZSZR) 8, 35 1974.
- [8] MOKEROV, V. G., RAKOV, A. V.: FIT 10, 1127 1968.
- [9] BORS, A. A., BRODIN, N. SZ., VOLKOV, V. I., KRUPA, N. N.: KV. El. 12, 23 (USZSZR) 1977.
- [10] LISZICA, M. P., KOVAL, V. SZ. MOZOL, P. E., POTÜKEVIC, I. V., FEKESGAZI, I. V.: KV. El. (USZSZR) 10, 81 1976.
- [11] BORS, A. A., BRODIN, M. SZ., VOLKOV, V. I., KRUPA, N. N.: Ufsz. 23, 12 (USZSZR) Kiev 1978.
- [12] BORS, A. A., BRODIN, M. SZ.: KV. El. (USZSZR) 11, 3 1976.
- [13] BORS, A. A., BRODIN, M. SZ.: ZSETF (USZSZR) 58, 26 1970.

ÜBER DIE NICHTLINEARE ABSORPTION DES VANADIUM-PENTOXID-EINKRISTALLS

KATALIN DOBOS

Die Messung der Transmission des Vanadium-pentoxid-Einkristalls mit Hilfe einer hochenergetischen Laserlichtquelle liess eine nichtlineare optische Absorptionscharakteristik feststellen.

Die Reziprokttransmissionswerte wurden in Abhängigkeit von der auf die Probe fallenden Lichtintensität bei verschiedenen Wellenlängen, Probendicken und Polarisationsverhältnissen dargestellt. Im untersuchten Intensitätsbereich wurden mittels Berechnung die Werte der Zweiphotonen-Absorptionskoeffizienten bestimmt.

Aufgrund der experimentellen Ergebnisse konnte festgestellt werden, dass im untersuchten Energiedichtebereich ($10^5 - 2 \cdot 10^6$ W/cm²) und bei den angewandten Wellenlängen (586–606 nm) die Verringerung der Transmission des V₂O₅-Einkristalls in erster Linie der Doppelphotonenabsorption zuzuschreiben ist. Die Intensitätsabhängigkeit des β -Zweiphotonen-Absorptionskoeffizienten ist tmit derinfolge der Absorption auftretenden lokalen Erwärmung in Zusammenhang zu bringen.

НЕЛИНЕАРНАЯ АБСОРПЦИЯ ОДНОКРИСТАЛЬНОЙ ПЯТИОКИСИ ВАНАДИЯ

КАТАЛИН ДОБОШ

Измеряя трансмиссию однокристалльной пятиокиси ванадия, при помощи мощного лазера, нами были установлены нелинейные оптические абсорпционные свойства.

Реципроктрансмиссионные величины изображались нами в функции интенсивности света, при различной длине волн, толщины пробы и поляризационных условий. При помощи вычисления в исследуемом диапазоне света нами были определены величины двухфотонных абсорпционных коэффициентов.

На основе результатов эксперимента нами было установлено, что в диапазоне исследуемой плотности энергии ($10^5 - 2 \cdot 10^6$ W/cm²) и при волнах определенной длины (586–606 нм) уменьшение трансмиссии V₂O₅ в первую очередь происходит из-за двухфотонной абсорпции. Интенсивность коэффициента В двухфотонной абсорпции связано с местным нагреванием сопровождающим абсорпцию.

A GAZDASÁGI NÖVEKEDÉS ÉS A STRUKTÚRA KAPCSOLATÁNAK VIZSGÁLATA A KISKUNHALASI JÁRÁS PÉLDÁJÁN

ABONYINÉ PALOTÁS JOLÁN—MOHOLI KÁROLY

Napjaink gazdasági fejlődésének egyik fontos feltétele a struktúra racionalizálása. A strukturális változások fejlődésünk korábbi évtizedeiben is fontos szerepet játszottak, a mai és a korábbi feladataink között azonban lényeges különbségek vannak. Napjaink szerkezeti változtatásait úgy kell végrehajtani, hogy azok a hatékonyság növelését szolgálják. Ezek megvalósítása nagy körültekintést igénylő, bonyolult feladat.

Tanulmányunk során azt tűztük célul, hogy e sokoldalú megközelítést igénylő, nehéz feladathoz segítséget nyújtsunk.

A struktúra racionalizálásának igénye népgazdasági szinten és regionálisan egyaránt felmerül, amit az erőforrásainkhoz és lehetőségeinkhez való nagyobb mértékű alkalmazkodás, a szocialista integrációban való fokozottabb részvétel és nem utolsósorban a világgazdaságban bekövetkezett változások indokolnak.

A kiskunhalasi-járás jellemzése

A kiskunhalasi-járás az ország legnagyobb kiterjedésű megyéjéből Kiskunhalassal együtt 22,1%-kal részesül. (A járás területe Kiskunhalas nélkül 162 137 ha, lakosainak száma 73 477 fő.) 1978-ban községeiben élt a megye lakosságának 12,5%-a.

Kiskunhalas és a járás községeinek ipara foglalkoztatja a megye szocialista iparában dolgozók 14,8%-át (1978).

A járás 21 közigazgatási egysége közül 4 nagyközség, 19 önálló és 1 közös tanácsszékhellyel rendelkezik. (A korábban önálló Kéleshalom közös tanácsigazgatású lett Jánoshalmával.)

A külterületen élők száma — az utóbbi időszakban bekövetkezett számottevő csökkenés ellenére is — magas. Az összlakosság 34%-a tanyán él.

A járás összlakosságának 54,4%-a aktív kereső. E létszám kétharmada szocialista szektorban dolgozik. A szocialista szektor aktív keresőinek száma a népgazdasági főágak között úgy oszlik meg, hogy 62% a mezőgazdaságban, 22% az iparban, és a fennmaradó 16% a tercier ágazatokban tevékenykedik.

A kiskunhalasi-járás mezőgazdasági struktúrája

A kiskunhalasi-járás mezőgazdasági talajterképének északi részén a fizikai minőség szerint elkülönített talajtípusok közül a túlnyomóan gyenge homok mellett humuszos homok, illetve homokos mezősségi; közép-kötött mezősségi, kisebb arányban időszakosan vízjárta terület is található. A járás déli része lényegesen egységesebb, itt

gyakorlatilag nagyobb összefüggésekben megjelenő közép-kötött mezősegi és gyenge homok változik.

A járás talajföldrajzi térképén is jól elkülönül, hogy az északi és déli rész egyik felén homoktalajok réti és egyéb talajféleségekkel váltakozva dominálnak, míg a déli rész másik felén a mezősegi talajok az egyéb talajféleségekkel együtt jelennek meg (1. ábra).

A terület nagy részén szivós természetátalakító munkát kellett végezni ahhoz, hogy az alacsony aranykorona értékű talajokon eredményessé váljék a gazdálkodás. Új alapokra épülő, korszerű termelési struktúra kialakítása vált szükségessé. Ennek megfelelően a legjobb minőségű talajokon búzát és kukoricát termesztettek. A szántónak alkalmatlan területeken szőlő- és gyümölcsstermesztés folyik. A rét- és legelőgazdálkodás kisebb arányú, a legsilányabb és jelentős szintkülönbségű területeken erdőt telepítettek.

Szép eredmények születtek a szőlőtermesztés terén is. Mintegy 12 gazdaság működik a kiskunhalasi szőlőtermesztési rendszerben, melynek tagjai nemcsak a telepítések bővítésével és a meglévők korszerűsítésével kívánják növelni az eredményt, hanem egyre fokozzák a feldolgozottsági szint arányát is. Ez a vertikális szemlélet elterjedését fejezi ki. Itt kívánjuk megjegyezni, hogy a szőlőtermesztési vertikumok létrehozásával párhuzamosan a gazdaságok messzemenően éltek a kooperációs lehetőségekkel is.

A Duna—Tisza közének vezető népgazdasági ága a mezőgazdaság és az élelmiszeripar. Itt van az ország legnagyobb szőlő- és gyümölcsstermelő területe. Bár az utóbbi időszakban számottevő nehéz- és könnyűipar jött létre, a körzet gazdaságának jelentőségét az élelmiszertermelésben betöltött szerepe határozza meg.

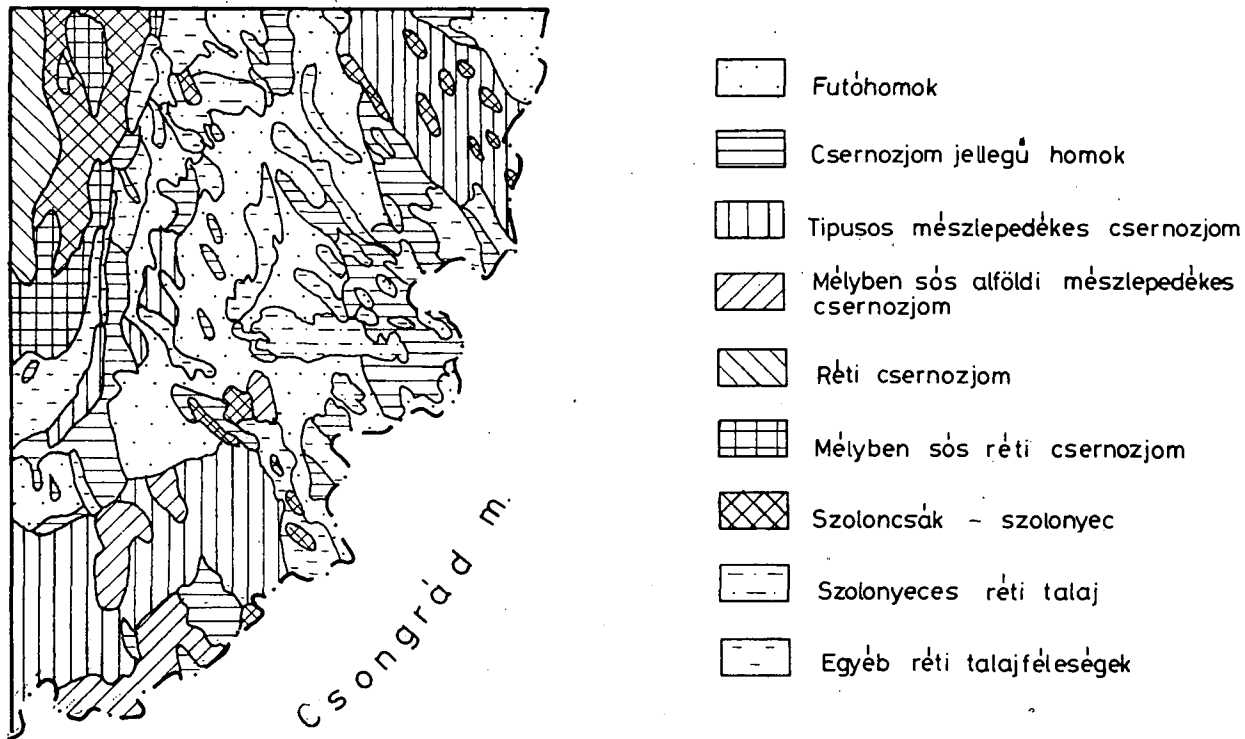
A kiskunhalasi-járási élelmiszertermeléséből a szőlőbor vertikum a legjelentősebb.

A térség szőlőkultúrája a múlt század végén bontakozott ki. Ebben szerepet játszott a kötött talajon pusztító filoxéra, valamint a futóhomok megkötése. A történelmi borvidékeken a filoxéra nagy pusztítást végzett, míg a homokon nem okozhatott kárt. A tapasztalatok azt is bizonyítják, hogy a futóhomok megkötésében a szőlő- és gyümölcsstelepités eredményesebbé vált, mint a korábban alkalmazott akácültetvények. A felszabadulás előtt a telepített szőlő döntő hányada kisparaszti tulajdon volt, ezért a szőlő gépesített művelésére alig volt lehetőség. A 60-as évektől kezdve a kiskunhalasi-járársban erőteljes rekonstrukciós tevékenység bontakozott ki, mely igazi tervszerűséggel csak napjainkban valósul meg.

A körzetben a borkészítésen túl a közelmúltban eredményesen oldották meg az egyéb (borkősav, szőlővodka-szőlőpárlat stb.) szőlő és gyümölcs eredetű termékek nagyüzemi gyártását is. Így a termékszála bővítésével és a feldolgozottsági szint emelésével fokozódott a vertikális integráció. A termelés hatékonyságához az is hozzájárult, hogy a melléktermékek (szőlőtörköly, borseprő, seprőtészta, borkő stb.) továbbfeldolgozásával csökkent a „hulladék”, és emelkedett a termelési érték.

A jelenlegi jó eredmények kialakításában fontos szerepet játszott a Duna—Tisza közti homokhátság egyik legnagyobb mezőgazdasági üze me, a Kiskunhalasi Állami Gazdaság, amely egyben a halasi szőlőtermesztési rendszer gazdája. Itt dolgozták ki az alföldi szőlőtermesztés sajátosságaihoz alkalmazkodó technológiát, amely keretül szolgál a Duna—Tisza közti mezőgazdasági üzemek szőlőtermelő tevékenységéhez. A technológia biztosítása mellett a Kiskunhalasi Állami Gazdaság segíti a partnergazdaságokat az igényeknek megfelelő ültetvények ellátásával, a gépesítés üzemszervezési programjának kidolgozásával, a metszési és rügyterhelési tervek elkészítésével, az optimális tápanyagutánpótlás meghatározásával stb. A Kiskunhalasi Állami Gaz-

A Kiskunhalasi Járás és környékének genetikai talajterképe



1. ábra

daság átveszi a rendszertagok szőlőjét, tárolja, feldolgozza és értékesíti. Az évente mintegy 180 ezer hl palackozott minőségi bor kétharmada szovjet, lengyel és német exportra kerül, míg a többit a hazai fogyasztás mellett nyugati országok vásárolják fel. A kunfehértói borköszavüzem terméke is jelentős exporttényező.

A körzetben a gyümölcskultúra is számottevő, főként az alma, körte, őszibarack, kajszli, szilva, dió és a meggy termesztése. A gyümölcsstermesztés jelentőségét további telepítésekkel (Kunfehértó, Balotaszállás stb.) fokozzák.

Az állattenyésztés területén számottevő minőségi változás a szarvasmarhatenyésztésben következett be. Napjainkban az Amerikából importált tenyészanyagból egy új törzsállományt alakítottak ki, mely ösztönző lehet a többi gazdaság számára is.

A mezőgazdaság üzemi szerkezetének változására az utóbbi években a koncentráció fokozódása jellemző, annak ellenére, hogy üteme nem volt túl gyors. A szakszövetkezetek száma nagyobb mértékben csökkent, mint a termelőszövetkezeteké, néhány esetben a szakszövetkezet termelőszövetkezetté alakult. Ma a termelőszövetkezetek átlagos üzem nagysága 3593 ha, amelyen belül viszonylag nagy szóródás van.

Lényegesen eltérő képet kapunk a mezőgazdasági termelőszövetkezetek és a mezőgazdasági szakszövetkezetek földterületeinek művelési ágak szerinti megoszlásáról. (1. és 2. táblázat.) A két táblázat adatait összevetve megállapítható, hogy a mezőgazdasági termelőszövetkezetek közös területéből a szántó részaránya lényegesen magasabb, mint az egyéb hasznosítású földterületeké. A szakszövetkezetek közös területéből a szántó aránya az előbbinek csaknem fele, a gyümölcsösé közel kétszerese, a rét és legelő pedig mintegy másfélszerese.

1. táblázat

A kiskunhalasi-járás mezőgazdasági termelőszövetkezeinek közös területe művelési ágak szerint (1978. május 31.)

Megnevezés	Földterület	
	ha-ban	az összes terület %-ában
Szántó	43.420	61,1
Kert	—	—
Gyümölcsös	1 283	1,8
Szőlő	2,381	3,4
Rét és legelő	14 619	20,5
Erdő	6 930	9,8
Egyéb	2 421	3,4
Összes földterület	71 054	100,0

Az utóbbi időszakban állandósult a járás vetésszerkezete, melyben évenként — a népgazdaság igényétől függően — némi eltérés előfordulhat. A szántóterület mintegy 32—37%-án gabona, 32—35%-án kukorica, 4—5%-án olajos magvak és ipari növények, 14%-án szálás és egyéb takarmánynövények termesztése folyik. A zöldség- és burgonyatermesztés a szántó mintegy 5%-át teszi ki. A zöldségtermő terület növelésén túl terméshozamokban is jelentős eredmények mutatkoztak, ehhez járult még, hogy a vetetlen terület aránya 1% alá csökkent.

A legfontosabb szántóföldi növények termésátlagának alakulását a 3. táblázat foglalja össze.

2. táblázat

A kiskunhalasi-járás mezőgazdasági szakszövetkezeteinek
közösen művelt nagyüzemi területe
területi részletezés szerint
(1978. május 31.)

Megnevezés	Földterület	
	ha-ban	az összes terület %-ában
Szántó	4 562	38,4
Kert	—	—
Gyümölcsös	363	3,0
Szőlő	555	4,6
Rét és legelő	4 150	34,9
Erdő	1 712	14,4
Egyéb	545	4,7
Összes földterület	11 887	100,0

3. táblázat

A fontosabb szántóföldi növények termésátlaga
a mezőgazdasági termelőszövetkezetek közös gazdaságaiban
területi részletezés szerint (1978)

Növény	A kiskunhalasi járás községei Kiskunhalas város	
	kg/ha	
Búza	4 233	4 130
Rozs	1 311	947
Őszi árpa	2 911	—
Tavaszi árpa	—	—
Zab	3 748	—
Kukorica	6 070	4 857
Cukorrépa	30 115	—
Dohány	1 154	1 200
Napraforgó	1 668	—
Rostkender	3 327	—
Burgonya	20 076	7 300
Silókukorica	17 740	18 753
Csalamádé	14 457	12 000
Lucerna (szénasúly)	5 557	3 192

A kiskunhalasi-járásban megkülönböztetett szerepet tölt be a régi hagyományokkal rendelkező szőlő- és gyümölcsültúra. A szőlőterület jelenleg 10 650 ha, a gyümölcsös 3290 ha. A járás területén a korszerű művelésű és fajtaösszetételű szőlő a hagyományossal együtt található. A különböző jövedelmet biztosító és az eltérő technikai színvonalat mutató ültetvények aránya szektoronként ugyan eltérő, tendenciájában azonban a nagyüzemi (ezen belül is elsősorban az állami) gazdaságoké mutat erőteljesebb javulást. A fenti, viszonylag negatív kép ellenére (a kis- és a nagyüzemek többsége) fegyelmezett technológiával jó eredményt ért le.

A jövőben tovább kell folytatni az V. ötéves tervben elkezdett szőlőtelepítő tevékenységet, mellyel tovább növekszik a jól gépesíthető, korai érésű minőségi fajták részaránya.

A fejlesztés során törekedni kell arra is, hogy a borászati vertikum megfelelő láncszemei összhangban legyenek egymással, és a szűk keresztmetszetek ne hátráltassák a gazdálkodás hatékonyságának növekedését.

Az ipari növények termesztése terén belső szerkezetátalakulás figyelhető meg. A korábbinál pl. csökkent a dohány- és cukorrépatermesztés jelentősége, a napraforgó pedig nő. A burgonya termesztése változó és a zöldségtermesztés sem egyenletes. A zöldségtermesztés 1975-ben országosan mélypontra süllyedt, de az azóta meghirdetett zöldségtermesztési program meghozta a kívánt eredményt, az ágazat fellendült.

A prítaminpaprika termesztésében a járás országosan is kiemelkedő helyet foglal el, míg a fűszerpaprika termesztése az elmúlt két évben kissé csökkent.

A kiskunhalasi-járásban a korszerű rendszereknek megfelelő fontosságot tulajdonítanak, ezt bizonyítják a növénytermesztés terén elért eredmények. A járás rendszerérdekeltsége mintegy 27 000 ha. A termelési rendszerek kialakulása a technológiailag legfejlettebb szántóföldi növénytermesztési ágazatokban kezdődött. Jelenleg (1979) a búza 95%-át, a napraforgó 98%-át, a kukorica 72%-át termesztik ily módon. A termelési rendszerek ilyen gyors elterjedése a nagyüzemi gazdálkodási szervezetben innovációra való törekvést bizonyít. A jövőben a fejlődés útja a termelési rendszerek szelesítése, illetve más növénytermesztési ágazatokra történő kiterjesztése. Ez azért is kívánatos, mert a termelési rendszereknek igen fontos szerepe van a hozamok növelésében, ami a mikro és a makro szintű adatokból egyaránt kiténik.

Az állattenyésztés növekvő igényeinek kielégítése fokozott kívánalmakat támaszt a növénytermesztéssel szemben is. E követelmények egyrészt mennyiségi, illetve minőségi, másrészt anyagi vonatkozásúak. Az elmúlt években érvényesült, javuló tendencia ellenére szükség van a szálás- és a tömegtakarmánytermesztés hatékonyságának növelésére. Tovább kell fokozni a takarmányok hektáronkénti hozamát, csökkenteni a veszteségeket, ill. törekedni kell a különböző melléktermékek takarmánykénti hasznosítására.

A jövőben szélesebb körben kell elterjeszteni a gyephasznosítás terén elért eredményeket, szükséges lenne a meglévő tartalékokat feltárni, s azokat az állattenyésztés szolgálatába állítani.

A 4. táblázat adatai szerint a járás termelőszoetkezeteinek, közös gazdaságainak állatállománya a baromfi viszonylatában a megyében levő termelőszoetkezetek állatállományának feltűnően magas hányadát (50,7%) teszi ki. A juh- és a sertés-tenyésztés terén is kedvezőbb a helyzet, mint az a megyén belüli mezőgazdasági területből következne, a szarvasmarhaállomány azonban lemaradást mutat.

A termelőszoetkezeti közös gazdaságok állatállományának bekövetkezett alakulását figyelemmel kísérve megállapítható, hogy a szarvasmarhaállomány csaknem 30%-kal, a lóállomány több mint 50%-kal csökkent, ugyanakkor a juh- és a sertés-

4. táblázat

A kiskunhalasi-járási állatállománya a mezőgazdasági termelőszoetkezetek közös gazdaságaiban (1978)

Megnevezés	Darab	A megye %-ában
Szarvasmarha	8 136	10,7
Ló	721	17,8
Juh	47 270	26,9
Sertés	40 039	26,6
Baromfi (ezer db)	1 567	50,7

állomány több mint kétszeresére, a baromfiállomány mintegy ötszörösére nőtt. Az utóbbiak kedvező mennyiségi növekedésében a személyi és tárgyi feltételek számottevő javulása mutatkozik meg.

Az elmúlt tíz év alatt megváltozott a járás közös állatállományának jelentősége a megyén belül is. Így pl. a szarvasmarhaállomány 18%-ról 10,7%-ra csökkent, míg a sertés 15%-ról 26,6%-ra, a juh 11%-ról 26,9%-ra, a baromfi 33%-ról 50,7%-ra emelkedett. Ezek a mutatók azt bizonyítják, hogy a baromfi-, a sertés- és a juhtenyésztés a vizsgált járás községeiben a megyei átlagnál dinamikusabban fejlődött.

Itt kívánjuk ugyanakkor megjegyezni, hogy Kiskunhalas városban is kevesebb az egységnyi mezőgazdasági területre kivetített számosállat mennyiség, mint a megye más városaiban.

Ha összevetjük a kiskunhalasi-járas mezőgazdasági termelészövetkezeteinek közös gazdaságában levő állatállomány (szarvasmarha, ló, juh, sertés és baromfi együtt) számosállatban kifejezett mennyiségének a 100 ha mezőgazdasági területre jutó értékét, a megye más járásaival, akkor lemaradást tapasztalunk. Ugyancsak elmarad a kiskunhalasi-járas e mutatójának értéke a megyei átlagtól is (5. táblázat).

5. táblázat

A 100 ha mezőgazdasági területre jutó számosállat mennyiség a mezőgazdasági termelészövetkezetek közös gazdaságainak adata alapján a következő területi differenciáltságot mutatja (1978)

Járas, város (-környék)	A mutató értéke
Bajai járas községei	34
Kalocsai járas községei	27
Kecskeméti járas községei	20
Kiskőrösi járas községei	22
Kiskunhalasi járas községei	24
Kalocsai város környék községei	23
Kecskeméti város környék községei	33
Kiskunfélegyházi város környék községei	26
Községek összesen:	26
Baja	24
Kalocsa	38
Kecskemét	25
Kiskőrös	—
Kiskunfélegyháza	30
Kiskunhalas	21
Városok összesen	27
Mege összesen	26

A kiskunhalasi járasban az állattenyésztés szerepe állatfajonként eltérő. A szövetkezeti szektor állatállománynak számszerinti alakulását a 4. sz. táblázatban mutattuk be. A megoszlási viszonzszámokból kitűnt, hogy a kiskunhalasi-járas a megye legfontosabb baromfitenyésztő területe (1978-ban a megye baromfiállományának 50,7%-át adta. Kiskunhalas város szövetkezeti szektorában levő mintegy 380 ezer db baromfival együtt több, mint 60%-át e térség biztosítja.) A baromfitenyésztésnek ez a nagy mértékű területi koncentrációja nagyon pozitív, többek között a feldolgozó üzemmél kialakítható jó szállítási kapcsolatok következtében. Ily módon a környék állattenyésztésének nagy mértékű szakosodása kedvezően befolyásolta a Kiskunhalasi Baromfifeldolgozó üzem nyersanyagának átlagos szállítási távolságát.

A kiskunhalasi-járás ipari struktúrája

A kiskunhalasi-járás a megye területének 22,1%-át foglalja el, lakossága a megye lakosságának 17,6%-a, ugyanakkor a megye szocialista iparában foglalkoztatottaknak csupán 14,8%-át adja. Ennek alapján megállapítható, hogy a kiskunhalasi járásban az ipar jelentősége, a megye más területeihez viszonyítva, kisebb. 1978-ban a járás 22 települése közül csak 13 település rendelkezett szocialista iparral.

A 6. táblázatban bemutatjuk a kiskunhalasi-járás iparának településenkénti megoszlását a szocialista iparban foglalkoztatottak száma alapján az 1975. és 1978. évekre vonatkozóan.

6 táblázat

A kiskunhalasi járás iparának településenkénti megoszlása
a szocialista iparban foglalkoztatottak száma alapján
(1975. és 1978. években)

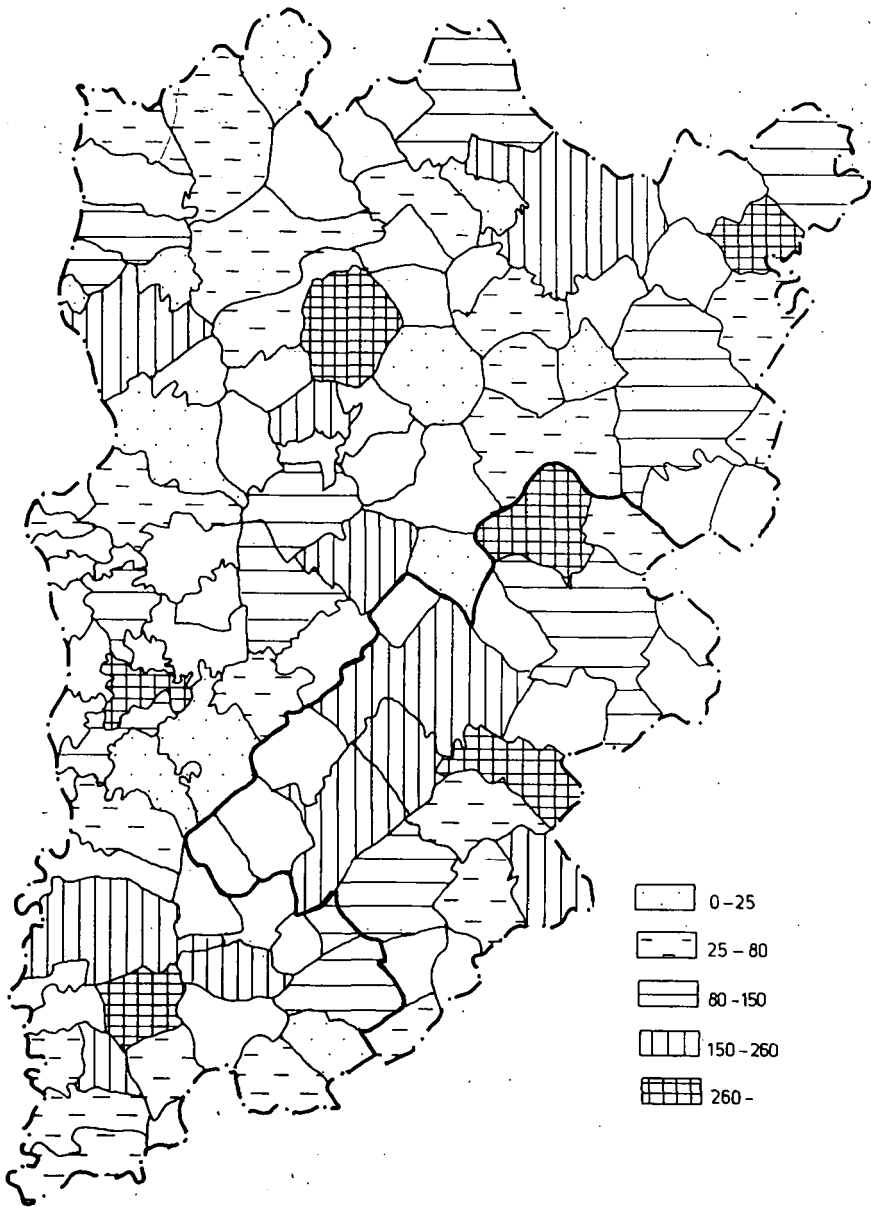
Települések	A szocialista iparban foglalkoztatottak száma (fő)	
	1975.	1978.
Balotaszállás	13	15
Csikéria	—	2
Jánoshalma	337	324
Jászszentlászló	85	98
Kelebia	122	115
Kiskunmajsa	1 360	1 274
Kisszállás	70	67
Kunbaja	122	116
Mélykút	712	648
Szank	385	844
Tompa	342	349
Kunfehértó	1	1
Kiskunhalas	5 806	6 359
Járás összesen:	9 355	10 212

7. táblázat

Az 1000 lakosra jutó szocialista iparban
foglalkoztatottak száma (1978)

Település	Mutató
Balotaszállás	5,6
Csikéria	1,4
Jánoshalma	25,8
Jászszentlászló	33,1
Kelebia	33,2
Kiskunmajsa	101,9
Kisszállás	16,7
Kunbaja	51,6
Kunfehértó	0,4
Mélykút	84,8
Szank	203,1
Tompa	65,1
Kiskunhalas	222,3
Járás összesen:	97,1

A szocialista ipar egy foglalkoztatottjára jutó összes
állóeszköz bruttó értéke 1000 Ft-ban (1978.)



2. ábra

Számottevő növekedés csak Szank és Kiskunhalas településeknél figyelhető meg. Szank iparának dinamikus fejlődése a szénhidrogén feltárásokkal, Kiskunhalasé a város urbanizálódását elősegítő, egészséges iparosodással magyarázható. Összességében megállapítható, hogy az ipar településszintű koncentrációs folyamata kedvező, és további arányváltozások lehetségesek.

A települések különböző népességszáma miatt az iparosodottság mutatója is (7. táblázat, 2. ábra) eltérő.

A járás ipari struktúrájának vizsgálatánál az állóeszköz bruttó érték egy ipari foglalkoztatottra kivetített értékét a mutató megyei átlagával is összehasonlítottuk. (8. táblázat, 3. ábra).

8. táblázat

A szocialista ipar egy foglalkoztatottjára jutó ipari állóeszköz bruttó érték mutatójának a megyei átlagtól való eltérése

Megnevezés	Az eltérés %-a
Balotaszállás	+ 1 581,1
Jánoshalma	- 10,6
Jászszentlászló	- 69,43
Kelebia	+ 42,58
Kiskunmajsa	- 52,73
Kisszállás	- 82,76
Kunbaja	- 85,42
Kunfehértó	+ 1,37
Mélykút	- 29,44
Szank	+ 374,93
Tompa	- 79,49
Kiskunhalas	+ 13,95

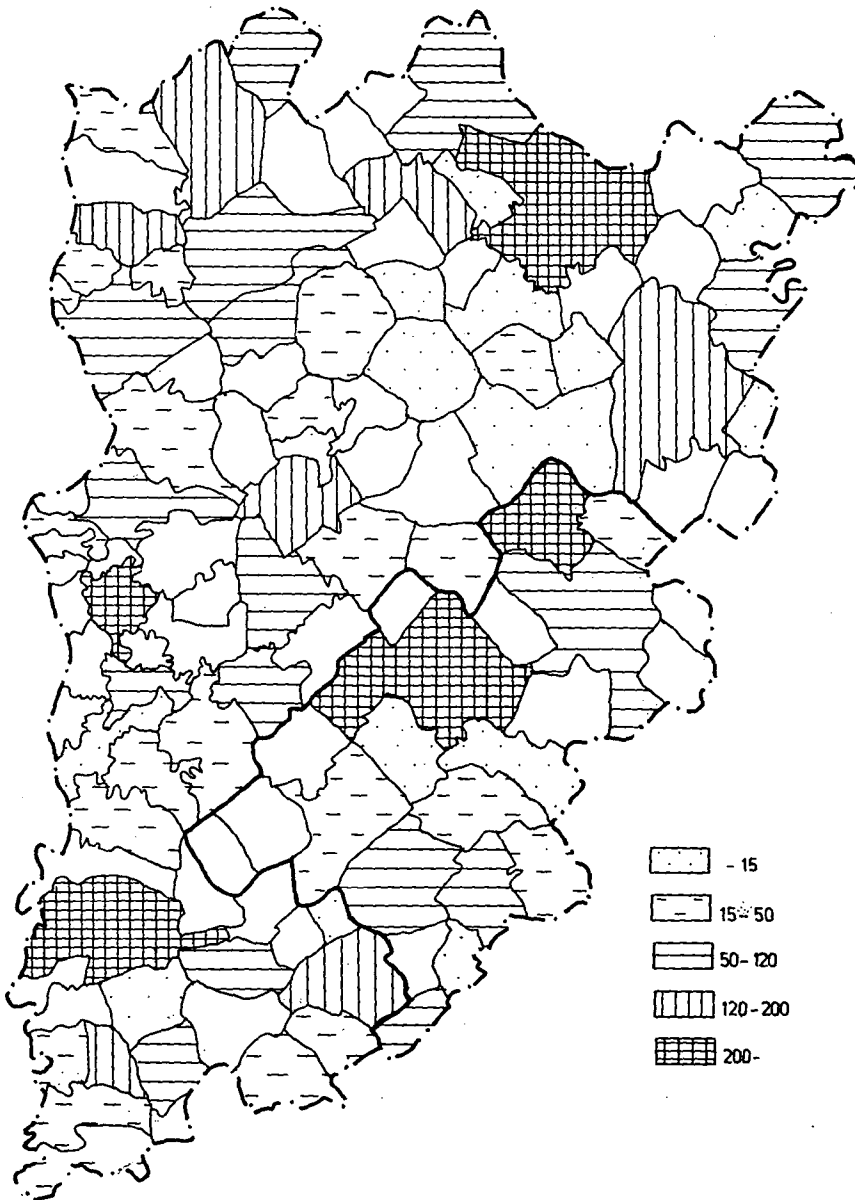
Ennek alapján megállapítható, hogy lényegesen kevesebb település rendelkezik a megyei átlagnál kedvezőbb eszközellátottsággal. Kiskunhalas város csupán 13,95 %-kal mutat magasabb értéket a községi adatok által „lerontott” megyei átlagnál. Szank kiemelkedő eszközellátottságát az eszközigenyes szénhidrogén feltárás és kitermelés indokolja.

A továbbiakban a kiskunhalasi-járas iparának struktúráját abból a szempontból vizsgáljuk, hogy az ipar egyes ágazatai milyen szerepet töltenek be Bács-Kiskun megye iparának megfelelő ágazataiban. (A kimutatás összeállításánál a szokásos 15-ös ágazati beosztást vettük alapul.) Vizsgálati eredményünket a 9. táblázat foglalja össze. Az értékelésnek az az alapja, hogy a járas mely iparágáiban magasabb a foglalkoztatottak hányada, mint a megye iparából a járas részesedése. Ebből a megközelítésből 14,8% a „küszöbérték”.

Ami a járas iparának a megye iparából való részesedését illeti, a papíripar, a bányászat, az egyéb kategóriába tartozó iparágak, az élelmiszer-, a textil- és a kézműipar emelkednek ki. A villamosenergia ipar, a kohászat és gyakorlatilag a vegyipar nincs képviselve. Ugyancsak jelentéktelen a textilruházati ipar is.

Sajátos változást eredményezett a járas arculatában a kiskunági homokon megindult szénhidrogén-bányászat. E körzetben a szénhidrogén kitermelésének ma már három központja van (Szank, Tázlár, Kiskunhalas). Az első olajtermelő kutat Szankon 1964. augusztus 1-én helyezték üzembe. 1969-ben a szanki szénhidrogén termelő és kiszolgáló létesítmények üzemé alakultak, és létrejött a földgáztermelő és elő-

Az 1000 lakosra jutó szocialista iparban foglalkoztatottak száma (1978.)



3. ábra

9. táblázat

A kiskunhalasi-járás iparának szerepe
a megye szocialista iparában foglalkoztatottak
száma alapján (1975)

Ágazat	A járási foglalkoztatottak a megyei foglalkoztatottak %-ában
Bányászat	65,41
Villamosenergia ipar	0,00
Kohászat	0,00
Gépipar	11,27
Építőanyagipar	19,16
Vegyipar	0,09
Fafeldolgozóipar	10,65
Papíripar	14,06
Nyomdaipar	12,59
Textilipar	17,40
Bőr-, szőrme-, cipőipar	13,69
Textilruházati ipar	2,98
Kézműipar	15,19
Élelmiszeripar	24,34
Egyéb iparágak	25,48
Ipar összesen:	13,57

készítő üzemegység. A szakemberek 1967-ben bizonyosodtak meg a tázlári földgáz-kitermelés lehetőségeiről és 1974-re már elkészült a kitermeléshez szükséges földgáz-üzem. A kiskunhalasi kőolaj- és földgázkincs kitermelésének megkezdésével újabb lehetőségek adódtak a térségben levő szénhidrogén feltárására is.

A kiskunági szénhidrogénbányászat alig több mint másfél évtizedes múltja azt bizonyítja, hogy a kőolaj- és földgáz-kitermelés új távlatokat jelent a megye gazdaságában, az ipar és a mezőgazdaság, valamint a tercier ágazatok fejlődésében.

Mivel a specializáció a munkamegosztás olyan formája, amelynek jelentősége a fejlődés során fokozódik, szükségesnek véltük meghatározni a nagyobb térségek iparának szakosodási szintjét. Egységül a megyéket választottuk. Számításainkat két időpontra vonatkozóan végeztük el, hogy a fejlődés irányát és mértékét is meghatározhassuk. Ennek alapján megállapítható, hogy Bács-Kiskun megye a specializáció mértékét tekintve 1965-ben a 13., 1975-ben a 8. helyet foglalta el. Ez azt jelenti, hogy Bács-Kiskun megye más megyéknél gyorsabban fejlődött az ipar ágazati specializálódása terén.

Szakosodás vonatkozásában az élelmiszeripar — Bács-Kiskun megyében betöltött fontos szerepét figyelembe véve — külön vizsgálat tárgyát képezte. A vizsgálat eredménye azt mutatja, hogy Bács-Kiskun megye az élelmiszeripar ágazati szakosodása terén 1975-ben a 4. helyet foglalta el. Ugyanezen mutatón csak a városokra vonatkozó értéke alapján szintén a 4. helyen állt a vizsgált megye. Ezen adatok a térség élelmiszeriparának nagy fokú szakosodottságára utalnak.

Amint a fentiekből is kiténik, a munkamegosztás fejlődése következtében ma már nem lehet egyenlőségi jelet tenni a falu és a mezőgazdaság közé. „A falu is sokféle funkciót ellátó település, amelynek éppúgy vannak modern, dinamikus funkciói, mint a városnak hanyatló elemei. A falusi települések integrált fejlesztését a dinamikus funkciókra kell alapozni.” (Kulcsár Kálmán) E komplex jellegű kérdéskörből

az ipari tevékenységre koncentrálni azért indokolt, mert az elmúlt időszakban főként ezen a téren következtek be figyelemre méltó változások.

Jóllehet a járás (valamint Bács-Kiskun megye és az egész Dél-Alföld) ipara az elmúlt évtizedekben dinamikusán fejlődött, az ipar mellett azonban továbbra is igen fontos szerepe van a mezőgazdaságnak.

Mivel az élelmiszertermelés igen jelentős szerepet játszik a Dél-Alföld gazdasági életében, indokoltnak tartottuk a községekben megvizsgálni az élelmiszeripar belső ágazati specializáltságát. A vizsgálat eredményét a 10. táblázat foglalja össze.

10. táblázat

A Dél-Alföld megyéinek élelmiszeripari ágazati specializációs index értéke (1975)

Az élelmiszeripar specializációs indexe	Csongrád	Bács-Kiskun megye	Békés
I községi	36,84	32,72	56,92
I városi	35,15	38,64	35,93
I megyei	34,22	35,10	28,32

Kiugróan magas Békés megye községeinek élelmiszeripari specializáltsága, amely a megye mezőgazdasági szakosodásával függ össze. A Dél-Alföld megyéi közül Bács-Kiskun megye az, ahol az élelmiszeripar ágazati specializáltsága kisebb a községekben, mint a megye városaiban, illetve az egész megyében.

11. táblázat

A községek szocialista iparában foglalkoztatottak 1000 lakosra jutó száma

Területegység	1960	1975
Csongrád megye	18	37
Bács-Kiskun megye	13	45
Békés megye	16	66

A mutatók lendületes fejlődést tükröznek, hiszen még a harmadik helyen álló Csongrád megyében is megkétszereződött az 1000 lakosra jutó, iparban foglalkoztatottak száma.

A továbbiakban azt vizsgáljuk, hogy a fizikai állományban dolgozók száma a foglalkoztatottak össz-számához viszonyítva területenként milyen eltérést mutat. E téren Bács-Kiskun (81,9%) és Békés megye (82,2%) helyzete közel azonos, Csongrád megyében ez az érték lényegesen alacsonyabb. Mindhárom megyére jellemző, hogy a fizikai dolgozók hányada magasabb a községekben, mint az egész megye iparjában.

A kiskunhalasi-járási szocialista ipartelepein foglalkoztatottak 81%-a, Kiskunhalason 77%-a dolgozik fizikai munkakörben.

A kiskunhalasi-járás községeiben a szocialista iparban foglalkoztatottaknak csak 42%-a nő, a járásban és Kiskunhalason együttvéve 48%, a megye egészében 50%.

Valamely térség iparának vizsgálata csak akkor lehet teljes, ha a bérvizonyok alakulását is figyelemmel kísérjük. Mint ismeretes, a bérszínvonal ágazatonként és területenként eltérő. Ezt a vizsgált térségben a következő ismérvekkel jellemezhetjük:

- a városok ipari munkásainak havi átlagbére megyénként igen kis eltérést mutat,
- a községekben dolgozó ipari munkások havi átlagbérének szóródása megyénként a városokénál is kisebb,
- a városi és a községi szocialista ipar munkásainak bérszínvonala közötti eltérés kisebb, mint a hasonló (az ország valamennyi városa és községe) makro szintű adatok közötti különbség. (Ezt elsősorban a városi adatok nagyságát jelentős mértékben módosító Budapest bérszínvonala okozza.)

Az alábbiakban közöljük a fizikai dolgozók 1978. évi havi átlagbérét Bács-Kiskun megye járásainak községeiben.

Járás	Havi átlagbér (Ft)
bajai	2 795
kalocsai	2 826
kecskeméti	2 780
kiskőrösi	2 631
kiskunhalasi	3 208

A kiskunhalasi-járás kiugróan magas havi átlagbére a szénhidrogén kitermelő iparban kialakult nagyobb bérszínvonallal magyarázható. A fizikai dolgozók átlagbérszínvonala a járás iparában 206,— Ft-tal magasabb, mint Kiskunhalas városban és 203,— Ft-tal nagyobb, mint a megyei átlag.

Tekintettel arra, hogy Bács-Kiskun megye ipari struktúrája nem homogén, megvizsgáltuk az ipar specializáltságát járásonként. Az ipar ágazati specializáltsága járásonkénti szintjét a már korábban is alkalmazott 15-ös ágazati beosztás szerint határoztuk meg. A megye járásainak ipari specializációs indexértéke csökkenő sorrendben a következő:

kiskőrösi járás	52,67
kecskeméti járás	39,72
bajai járás	34,01
kalocsai járás	33,44
kiskunhalasi járás	29,70

Ez azt jelenti, hogy a vizsgált járás ipari arculata relatíve leggyengébb, legfejlettebb a kiskőrösi-járás.

A kiskunhalasi-járás ipari struktúráját más megközelítésből a 12. táblázat mutatja be.

12. táblázat

A kiskunhalasi-járás iparának ágazati szerkezete
a szocialista iparban foglalkoztatottak száma alapján

Ágazat	Az ágazatban foglalkoztatottak az iparban foglalkoztatottak %-ában
Bányászat	4,56
Villamosenergia ipar	—
Kohászat	—
Gépipar	26,07
Építőanyagipar	0,44
Vegyipar	0,02
Fafeldolgozóipar	3,52
Papíripar	7,60
Nyomdaipar	1,52
Textilipar	8,55
Bőr-, szőrme-, cipőipar	3,26
Textilruházati ipar	1,69
Kézműipar	6,82
Élelmiszeripar	17,56
Egyéb iparágak	18,39
Ipar összesen	100,00

A kiskunhalasi-járás infrastrukturális ellátottsága

Területi struktúráról szólva, nem lehet figyelmen kívül hagyni a tercier ágazatoknak a gazdaság egészében betöltött szerepét, illetve a tercier ágazatok belső struktúrájának alakulását sem.

Ismeretes, hogy a tercier ágazatok szerepe gazdasági életünkben különböző, és azok a gazdálkodás fejlődésével növekvő tendenciát mutatnak.

Ma népgazdaságunk fejlődésének olyan szakaszához értünk, amikor az infrastruktúra különböző ágainak és elemeinek kiemelt fontosságot kell tulajdonítanunk.

Az infrastruktúra a termelésben és a fogyasztásban egyaránt fontos tényező, fejlettsége motiválja a termelőszféra különböző ágainak fejlődését, s ugyanakkor a lakosság életszínvonalának alakulásában is jelentős. A termelőszféra különböző ágainak adott fejlettségi szintje az infrastruktúra megfelelő fejlettségét igényli. Az infrastruktúra hiánya, vagy szűk keresztmetszete a fejlődés fékezőjévé válhat. Az infrastruktúra termelői ágazatai és elemei a termelést, szociális (vagy lakossági) ágazatai és elemei a lakosság életszínvonalának alakulását befolyásolják elsődlegesen. A termelői (műszaki) infrastruktúrának lakossági aspektusai, a szociális infrastruktúrának pedig termelői vonatkozásai is vannak, köztük nincs éles határ. Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a termelői és a szociális infrastruktúra elmaradottsága gazdasági és szociálpolitikai szempontból is hátrányosan hat.

Az említett elmaradottság lehet abszolút vagy relatív. Az utóbbi adat elsősorban a termelő ágazatoktól való elmaradást, továbbá más térségek hasonló infrastrukturális ágazatainak és elemeinek fejlettségi szintjétől való negatív irányú eltérést értjük.

A teljesség kedvéért meg kell említenünk, hogy az infrastruktúra fejlettsége húzóerőként hat, mintegy motorja az egyéb ágazatok fejlődésének.

Egy-egy közigazgatási egység vagy gazdasági körzet infrastrukturális ellátottságának meghatározásáról már sok publikáció jelent meg. Fejlettségi szintjének mérésére a közgazdászok a módszerek széles skáláját alkalmazzák, melyek között a hagyományos statisztikai, matematikai-statisztikai módszereken túl a legkorszerűbb egzakt, számítógépes eljárások is szerepelnek. Az utóbbi évtizedben hazánkban is eredményesen alkalmazzák a faktoranalitikus és clusteranalitikus eljárásokra épülő vizsgálatokat.

Jelen munkánkban saját és a szakirodalomból ismert vizsgálati eredményekre egyaránt támaszkodunk. Célunk az, hogy a termelőszféra és a nem termelő szféra fejlettségi szintjének összhangjáról, fejlődési ütemének szinkron, illetve aszinkron voltáról képet adjunk.

Területegységként a megyéket vettük alapul. A választásnál az volt meghatározó, hogy a megfelelő statisztikai adatok hozzáférhetőek legyenek. Mivel a vizsgálathoz szükséges közigazgatási egységekre vonatkozó területi soros és idősoros adatok is csak részben állnak rendelkezésünkre, választásunk szintén a megyékre esett. Ezt indokolja az a tény is, hogy napjainkban a megyék (különösen az infrastruktúra ágazataira vonatkozóan) a népgazdasági tervezés (területi tervezés) igen fontos egységei. Tekintettel kell lennünk azonban a választásunkból származó korlátokra is. Ami a megyei városokat és Budapest fővárost illeti, úgy döntöttünk, hogy a megyeszékhelyek adatai a megyék adatainál, a fővárosé pedig kiemelten szerepel.

A számításainkhoz használt mutatórendszer

Mivel egy területegység infrastrukturális ellátottsága — megítélésünk szerint — a természetes mutatók komplex rendszerével jellemezhető, a természetes mutatókat összeállítottuk, majd ágazatonként csoportosítottuk. Ily módon lehetővé vált, hogy a heterogén összetételű infrastruktúra különböző területeinek eltérő fejlettségét, s az ezekből kirajzolódó összképet reálisan értékelhessük. Hangsúlyozzuk, hogy a szubjektív mozzanatokot is magában rejtő mutatók felvételét a vizsgálatba bevont mutatók viszonylag nagy számával kívántuk kiküszöbölni. (Ismeretes, hogy a mutatórendszer módosításával más fejlettségi rangsorok jöhetnek létre, ezek azonban megfelelő számú mutatók esetében csak minimálisan térnek el egymástól.)

Munkánkban 20 mutatót használtunk fel, melyek az 1960. és az 1975. évi állapotokat jellemzik. Mutatórendszerünk az alábbi:

Lakás- és kommunális ellátottság

1. A 100 lakásra jutó lakosok száma
2. Az 1000 lakosra jutó, újonnan épített lakások száma
3. A vízvezetékkel ellátott lakások aránya

Egészségügyi ellátottság

4. Az 1000 lakosra jutó orvosok száma
5. A 10 000 lakosra jutó kórházi ágyak száma
6. A 10 000 lakosra jutó bölcsődei férőhelyek száma
7. Az 1000 lakosra jutó óvodai férőhelyek száma

Oktatási-művelődésügyi ellátottság

8. Az egy osztályteremre jutó általános iskolai tanulók száma
9. A 100 lakásra jutó könyvtári állomány (könyvtári egységek) száma
10. Az 1000 lakosra jutó rádió előfizetők száma

11. Az 1000 lakosra jutó TV előfizetők száma
12. Az egy lakosra jutó mozilátogatások száma
13. Az 1000 lakosra jutó színházlátogatások száma

Közlekedési-hírközlési ellátottság

14. A 100 km²-re jutó országos közutak hossza
15. A pormentes utak aránya az országos közúti hálózat hosszából
16. Az országos közúti hálózat 100 km-ére jutó üzemanyagöltő állomások száma
17. Az 1000 lakosra jutó távbeszélő főállomások száma

Kereskedelmi ellátottság

18. Az 1000 lakosra jutó boltok száma összesen
19. Az 1000 lakosra jutó bolti összes alapterület m²-ben
20. Az 1000 lakosra jutó vendéglátó helyek alapterülete m²-ben.

Megyéink infrastrukturális fejlettségi szintjének meghatározása és néhány összefüggése

A továbbiakban 1960. és 1975. évre összeállított naturális mutatórendszer valamennyi mutatójára képeztük a megyék és a főváros rangsorát. Ezt követően előállítottuk az egy infrastrukturális ágazatba tartozó mutatók sorrendjéből adódó összesített ágazati rangsorokat. Így megkaptuk mindkét időszakra vonatkozóan a 20 területegység (19 megye + Budapest) infrastrukturális ágazatonkénti relatív (egymáshoz viszonyított) fejlettségét. A továbbiakban meghatároztuk az infrastruktúra egészének — hasonló módszereken alapuló — egymáshoz viszonyított fejlettségi szintjét.

Az adatokat tanulmányozva feltűnő az egyes területegységek infrastrukturális ágazatonkénti, relatív fejlettségének erősen differenciált volta. Bár pl. Szabolcs-Szatmár megye az infrastruktúra valamennyi területén a rangsor 18., 19. helyén áll, de számos olyan megye is van, melyeknél szélsőséges, „helyi értékek” adódnak. Pl. Csongrád megye míg az oktatás-művelődés területén vizsgálatunkba vont mutatók alapján az 1. helyen áll, addig a kereskedelmi ellátottság vonatkozásában a 12. helyre került. (Ez a feszültség nemcsak az infrastruktúrán belül, hanem a terület egész gazdaságában is kifejezésre jut.) Veszprém, Baranya, Fejér, Heves, Nógrád, Tolna és Vas megye infrastrukturális ágazatainak a fejlettsége is igen különböző. Az egyes megyéknél más és más infrastrukturális ágazat okozza az említett heterogén képet, pl. Baranya megye, mint régi oktatási és kulturális központ, az ilyen jellegű ellátottság vonatkozásában élen jár. Jelentősen lemaradt azonban a lakás- és kommunális ellátottság, valamint a közlekedés és a hírközlés terén. A gyorsan iparosodó Fejér, Nógrád vagy Veszprém megyében lényegesen kedvezőbb a lakáshelyzet, és Nógrád megye kivételével a közlekedés-hírközlés is. Érdekes megfigyelni, hogy az említett három, dinamikusan fejlődő megye relatív helyzete a kereskedelmi ellátottság terén jobb, mint egészségügyi vonatkozásban. Ugyanakkor az oktatási-művelődési ellátottság közel az egészségügy szintjén áll. Tehát a fejlettebb infrastrukturális ellátottság kialakításakor az ágazatok között bizonyos sorrendiség figyelhető meg, amely során a „fontosabb”-nak vélt szolgáltatások gyorsabban, míg a többiek lassabban fejlődnek.

1960-ban Bács-Kiskun megyében a relatív fejlettségi szint a következő volt:

ágazat:	rangsor:
lakás- és kommunális ellátottság	16
egészségügyi ellátottság	15
oktatási, művelődésügyi ellátottság	16
közlekedési, hírközlési ellátottság	16
kereskedelmi ellátottság	15

A fenti öt infrastrukturális ágazati mutató alapján a megye igen kedvezőtlen helyet foglalt el.

Néhány területen 1975. évig számottevő javulás történt. Így a megye átlagos fejlődési üteménél dinamikusabb növekedés a lakás- és kommunális ellátottságban következett be (5. hely). Nem változott a megye relatív helye az egészségügyi ellátottság terén, ugyanakkor romlott az oktatási-művelődésügyi és a közlekedés-hírközlési mutatók relatív helye. Az átlagosnál dinamikusabban a kereskedelmi ellátottság fejlődött. Összességében megállapítható, hogy a lakosság életkörülményei, az életszínvonal egyre jobban javul.

Jelen munkában az infrastruktúra egészére kiterjedő fejlődési ütem és fejlettségi szint részletes elemzésére, ok-okozati összefüggéseinek feltárására nem áll módunkban kitérni. Részben fölöslegessé is válik, mert a hazai szakirodalomban erre vonatkozóan a módszerek széles skálájára alapozva körültekintő, színvonalas tanulmányok állnak az olvasók rendelkezésére. E vázlatos bemutatásra mégis azért vállalkoztunk, mert indokoltnak tartottuk az infrastruktúra egészét (műszaki és szociális együtt) kifejteni a természetes mutatókon keresztül annak érdekében, hogy Bács-Kiskun megye relatív ellátottsági szintjét helyesen ítéljük meg.

Fenti számításaink ugyanakkor lehetővé tették, hogy megvizsgáljuk az infrastruktúra és a termelősféra fő ágazatai között fennálló kapcsolatokat.

Először az ipar és az infrastruktúra fejlettsége közötti összefüggéseket tanulmányoztuk. Az ipar fejlettségének meghatározójaként az 1000 főre jutó korrigált nemzeti jövedelem az iparban (millió Ft) mutatót használtuk. Az eredmény — az ipar és az infrastruktúra fejlettségi szintje közötti korrelációs együttható értéke ($r = +0,55$) — közepesnél kissé szorosabb kapcsolatot fejez ki. Ez tehát azt jelenti, hogy általában az iparilag fejlettebb területek infrastrukturális téren is fejlettebbek.

Megvizsgálva a mezőgazdaság és az infrastruktúra megyénkénti fejlettségi szintjei közötti sztochasztikus kapcsolat jellegét, eredményül ($r = -0,10$) laza negatív korrelációs együttható értéket kaptunk.

Árnyaltabb kép felrajzolása céljából szükségesnek tartottuk meghatározni az ipar valamint a mezőgazdaság fenti mutatóinak és az infrastruktúra korábban részletezett ágainak fejlettségét kifejező mutatók kapcsolatát. Eredményül az alábbi 7×7 -es (ipar, mezőgazdaság fejlettsége, lakás és kommunális, egészségügyi, oktatási-művelődési, közlekedés-hírközlési és kereskedelmi ellátottsága közti kapcsolatot jellemző) korrelációs matrixot kaptunk (13. táblázat).

A fenti összefüggések egyértelműen rámutatnak a primér és a szekunder szektor, valamint az infrastrukturális ágak közötti kapcsolatokra.

Mindenekelőtt szembetűnik az ipar és a közlekedés közti szoros pozitív ($r = +0,740$) korrelációs kapcsolat. Meg kell ugyanakkor jegyezni, hogy a mezőgazdaság és a közlekedés (r értéke $-0,376$) laza, negatív kapcsolatot mutat. Ez azért is érthető, mert az ipar és a mezőgazdaság között közepesnél szorosabb negatív korrelációs kapcsolat áll fenn. Meglepően laza a kapcsolat az ipar és a kereskedelem ($0,260$), valamint a mezőgazdaság és a kereskedelem ($0,043$) között.

13. táblázat

A népgazdaság egyes ágainak fejlettségi szintje közötti összefüggések*

	Ipar	Mezőgazdaság	Lakás és kommunális ellátottság	Egészségügyi ellátottság	Oktatási-művelődési ellátottság	Közlekedés-hírközlési ellátottság	Kereskedelmi ellátottság
Ipar	1,000						
Mezőgazdaság	-0,655	1,000					
Lakás és kommunális ellátottság	0,152	-0,124	1,000				
Egészségügyi ellátottság	0,420	-0,372	0,075	1,000			
Oktatási-művelődési ellátottság	0,309	-0,011	0,137	0,496	1,000		
Közlekedés-hírközlési ellátottság	0,740	-0,376	-0,150	0,260	0,244	1,000	
Kereskedelmi ellátottság	0,260	0,043	0,186	0,537	0,680	0,385	1,000

* E korrelációs matrix (amely minden esetben szimmetrikus) valamennyi vizsgálatunkba bevont népgazdasági ág fejlettségi szintjének valamennyi népgazdasági ággal való kapcsolat szorosságát fejezi ki. A korrelációs együttható abszolút értéke a kapcsolat szorosságát, előjele pedig irányát fejezi ki. Akkor *pozitív* az együttható értéke, ha a tényezőváltozó értékének növekedésével az eredményváltozó értéke is nő és viszont. Negatív a korrelációs kapcsolat akkor, ha a tényezőváltozó növekszik, az eredményváltozó értéke csökken. A korrelációs együttható értéke +1 és -1 között változhat.

Az infrastrukturális ágak egymás közötti kapcsolatából az oktatási-művelődési és egészségügyi (0,496), a kereskedelem és az egészségügyi (0,537), a kereskedelem és az oktatási-művelődési (0,680) tűnik ki viszonylagos szorosságával. Meglepő ugyanakkor a közlekedés és kereskedelmi ág közti kapcsolat csupán 0,385-es értéke.

Figyelemre méltónak tartjuk még azt a tényt, hogy a mezőgazdaság fejlettsége legerősebb negatív korrelációs kapcsolatban (-0,372) az egészségügyi ellátással áll.

A járás infrastrukturális ellátottságának relatív helyzete

Áttekintve Bács-Kiskun megye infrastrukturális ágazatainak relatív fejlettségét, a következő összképet kapjuk. Mindenekelőtt megállapítható, hogy az átlagosnál dinamikusabb lakás- és kommunális, valamint kereskedelmi ellátottság is alig tudja közömbösíteni az oktatás-művelődés, valamint a közlekedés-hírközlés terén bekövetkezett, más megyékhez viszonyított ütemvesztéséget. Megjegyezzük, hogy 1975 óta e téren is történt előrelépés.

A továbbiakban tekintsük át a statisztikai adatszolgáltatás nyújtotta lehetőségeken belül a vizsgált járás infrastrukturális helyzetét néhány jellemző mutató alapján. Mindenekelőtt táblázatos összeállításainkra szeretnénk hivatkozni (14—19. sz.

14. táblázat

Az 1000 lakosra jutó bölcsődei férőhelyek megyei átlagtól való eltérése %-ban

Település	Az eltérés %-a
Jánoshalma	+ 23,08
Kiskunmajsa	+ 33,33
Kisszállás	+ 28,21
Kunbaja	+ 128,21
Mélykút	- 33,33
Tompa	+ 20,51
Kiskunhalas	+ 105,13

táblázatok), amelyeken a járás településeinek ellátottságát a Bács-Kiskun megyei átlagszinttől való eltérés vonatkozásában mutattuk ki.

Az 1000 lakosra jutó bölcsődei férőhelyek megyei átlagtól való eltéréseiből (14. táblázat) megállapítható, hogy a 7 bölcsődével rendelkező település közül 6 esetben kedvezőbb a helyzet, mint a megyei átlag. Ugyanakkor ez kissé félrevezető is lehet, hiszen a megyei átlag a bölcsődével nem rendelkező településeket is magába foglalja, míg kimutatásunkba a települések csak azon körét vontuk be, ahol ezen intézmény szolgáltatást nyújt.

Megvizsgáltuk továbbá az 1000 lakosra jutó óvodai férőhelyek megyei átlagtól való eltérését is (15. táblázat). A táblázaton szembevetendő a járás ellátottságának lemaradása a megyei átlagtól. A felsorolt települések közül 13-ban negatív és 8-ban pedig pozitív az eltérés, és ezek abszolút értékében is a negatív előjelűek vezetnek.

15. táblázat

Az 1000 lakosra jutó óvodai férőhelyek megyei átlagtól való eltérése %-ban

Település	Az eltérés %-a
Balotaszállás	- 37,88
Bácsszőlős	- 48,79
Borota	- 19,10
Csikéria	+ 3,94
Csolyospálos	- 42,12
Harkakötöny	+ 24,55
Jánoshalma	- 20,61
Jászszentlászló	+ 22,73
Kelebia	+ 9,39
Kéleshalom	- 49,09
Kiskunmajsa	+ 1,82
Kisszállás	- 5,45
Kunbaja	+ 119,7
Kunfehértó	+ 16,97
Mélykút	- 8,79
Pirtó	- 21,52
Rém	+ 43,64
Szank	- 26,97
Tompa	- 15,15
Zsana	- 6,06
Kiskunhalas	- 1,82

A tanácsi könyvtárak 1000 lakosra jutó könyvtári egységeinek a megyei átlagtól való eltérése már heterogénebb képet nyújt. A településeknek mintegy fele pozitív, másik fele negatív irányban mutat eltérést. (16. táblázat).

E naturális mutató abszolút értékével leginkább Harkakötöny, továbbá Jászszentlászló, Bácsszőlős, Csikéria és Kiskunhalas tűnik ki.

Az 1000 lakosra jutó összes vendéglátóhelyek alapterületének a megyei átlagtól való eltérését tanulmányozva megállapítható a járás lemaradása. A 21 település közül 15 a megyei átlagszint alatt van, és a pozitív irányú eltérések esetszáma és értéke is kisebb (17. táblázat).

16. táblázat

A tanácsi könyvtárak 1000 lakosra jutó könyvtári egységeinek a megyei átlagtól való eltérése %-ban

Település	Az eltérés %-a
Balotaszállás	- 32,7
Bácsszőlős	+ 33,84
Borota	- 6,08
Csikéria	+ 36,5
Csölyospálos	- 26,6
Harkakötöny	+ 127,0
Jánoshalma	- 14,83
Jászszentlászló	+ 44,49
Kelebia	- 8,75
Kéleshalom	+ 11,03
Kiskunmajsa	- 19,01
Kisszállás	+ 12,55
Kömpöc	+ 9,51
Kunbaja	- 21,29
Kunfehértó	- 1,52
Mélykút	+ 2,66
Pirtó	+ 4,18
Rém	+ 18,63
Szank	- 22,81
Tompa	0,00
Zsana	- 16,73
Kiskunhalas	+ 24,33

17. táblázat

Az 1000 lakosra jutó összes vendéglátóhelyek alapterületének (1978) a megyei átlagtól való eltérése %-ban

Település	Az eltérés %-a
Balotaszállás	- 21,60
Bácsszőlős	+ 38,31
Borota	+ 17,83
Csikéria	- 4,64
Csölyospálos	- 75,50
Harkakötöny	- 0,46
Jánoshalma	- 26,24
Jászszentlászló	- 35,20
Kelebia	- 11,36
Kiskunmajsa	- 43,00
Kisszállás	- 27,97
Kömpöc	- 23,99
Kunbaja	+ 29,85
Kunfehértó	- 25,01
Mélykút	+ 6,21
Pirtó	- 42,94
Rém	+ 35,35
Szank	- 0,20
Tompa	+ 18,70
Zsana	- 50,43
Kiskunhalas	- 12,79

A kiskereskedelmi boltok 1000 lakosra jutó alapterületét m²-ben kifejező mutató értéksora még kedvezőtlenebb képet nyújt. A 18. táblázaton feltűnő az átlag fölötti értékek alacsony száma. (Mindössze három település — Kelebia, Mélykút és Kiskunhalas — kereskedelmi ellátottsága jobb a megyei átlagnál.)

A fentiekből következik, hogy viszonylag kedvezőtlenül alakul a kiskereskedelmi forgalom fajlagos értéke is. A vizsgálatba bevont települések közül csupán Kiskunhalas egy lakosra jutó kiskereskedelmi forgalma haladja meg 39,77%-kal a megyei átlagot. A járás települései differenciált mértékben ugyan, de az átlag alatt forgalmaznak (19. táblázat).

A mellékelt táblázatok adatai egyértelműen bizonyítják a kiskunhalasi-járási infrastruktúrális ellátottságának relatív szintjét. Az ágazatonként és elemenként differenciált képből összefoglalóan megállapítható, hogy további erőfeszítések szükségese-
sek ahhoz, hogy a járás települései — a településfejlesztési koncepció figyelembev-

18. táblázat

A kiskereskedelmi boltok 1000 lakosra jutó alapterületének (m²-ben, 1978) megyei átlagtól való eltérése %-ban

Település	Az eltérés %-a
Balotaszállás	-78,15
Bácsszőlős	-45,96
Borota	-17,74
Csikéria	-8,09
Csolyospálos	-56,81
Harkakötöny	-59,36
Jánoshalma	-10,70
Jászszentlászló	-60,82
Kelebia	+2,28
Kiskunmajsa	-16,62
Kisszállás	-27,79
Kömpöc	-41,74
Kunbaja	-10,70
Kunfehértó	-60,56
Mélykút	+7,48
Pirtó	-66,87
Rém	-20,05
Szank	-51,32
Tompa	-1,99
Zsana	-58,62
Kiskunhalas	+23,03

19. táblázat

A kiskereskedelem 1000 lakosra jutó, összes eladási forgalmának a megyei átlagtól való eltérése %-ban

Település	Az eltérés %-a
Balotaszállás	-45,34
Bácsszőlős	-74,63
Borota	-45,88
Csikéria	-57,90
Csolyospálos	-76,04
Harkakötöny	-65,68
Jánoshalma	-22,92
Jászszentlászló	-54,28
Kelebia	-22,21
Kiskunmajsa	-0,21
Kisszállás	-38,02
Kömpöc	-70,38
Kunbaja	-48,00
Kunfehértó	-60,48
Mélykút	-3,16
Pirtó	-72,34
Rém	-49,58
Szank	48,00
Tompa	-18,88
Zsana	-71,80
Kiskunhalas	+39,77

telével — kedvezőbb helyet foglaljanak el az infrastrukturális ellátottság terén is. Ez gazdasági és szociálpolitikai szempontból is megkülönböztetett figyelmet érdemel.

Ismeretes, hogy az infrastruktúra fejlesztésének meglehetősen nagy a beruházási igénye, ezért e téren látványos eredmények nem várhatók. Tudatos, jól szervezett gazdaságpolitikával azonban az elmaradottságot fel lehet számolni, így a különböző jellegű és mértékű hátrányok további mérséklődése érhető el.

Összefoglalás

Összefoglalásunkban azokat a makro- és mikrostrukturális változásokat körvonalazzuk, melyek a kiskunhalasi-járás fejlődése szempontjából indokoltak, s a szűkebb és tágabb térség, valamint az egész népgazdaság érdekeit szolgálják.

A mezőgazdasággal kapcsolatban megállapítható, hogy a termelés növekedése terén eddig elért eredményekben fontos szerepe volt a nagyüzemi formák megszilárdulásának, az anyagi-műszaki ellátottság növekedésének, valamint az új termelési rendszerek elterjedésének. A hatékonyság növelése érdekében azonban tovább kell szélesíteni a korszerű termelési rendszerekhez való kapcsolódást.

Megfelelő növényi kultúrákkal javítandó a földhasznosítás.

Az adottságoknak megfelelően fokozni kell a szakosodás szintjét.

Továbbra is nagy gond fordítandó új ültetvények telepítésére és a meglévők felújítására.

Szorgalmazni kell a tudományos alapokon nyugvó, korszerű erdőgazdálkodási előírások figyelembevételével a homokhasznosítási program megvalósítását szolgáló erdőtelepítést.

A mezőgazdasági szakemberek támogassák a gazdasági, minőségi és mennyiségi előnyökkel járó, integrációs törekvéseket.

Javítani kell az állatállomány fajtastruktúráját, meg kell teremteni a fajta sajátosságának megfelelő takarmányozási stb. feltételek biztosítását. Fokozni kell az állattenyésztés terén is a szakosodást, nagyobb figyelmet kell fordítani a gyepgazdálkodás színvonalának emelésére, valamint a takarmánytermesztésre.

Javítandó az ipar területi struktúrája, elsősorban a hatékonyság növelését eredményező koncentráció fokozásával.

Emelni kell a mezőgazdasági termékek „helyben” történő feldolgozásának mértékét. A feldolgozottsági szint emelésével növelendő a mezőgazdasági termékekbe fektetett eleven és holt munka mennyisége. A feldolgozó kapacitás szűk keresztmetszetének felszámolásával egyidőben nagyobb gondot kell fordítani a termékek feldolgozási technológiájának és csomagolásának korszerűsítésére is.

A fentiekkel egyidőben növelendő a (részben forgalmi, infrastrukturális szférához tartozó) szállítás-, szállító-, tároló-, hűtőkapacitás is. E szűk keresztmetszetek felszámolásával meg kell teremteni a termelő-, feldolgozó-, szállító-, tárolókapacitás közötti kívánatos összhangot.

Az erőforrások átgondolt felhasználásával tovább kell folytatni a termelői és a lakossági szolgáltatások szintjének emelését.

Tovább kell csökkenteni a térség termelői és szociális infrastrukturális ellátottsága terén tapasztalható lemaradásokat. Az infrastruktúra dinamikus fejlesztésével nő az összhang a termelőszféra ágazataival, ami gyorsítja azok fejlődését és kedvezően befolyásolja a lakosság életszínvonalának emelkedését. Tehát a térség infrastrukturális fejlesztése gazdasági, szociálpolitikai szempontból egyaránt kívánatos.

IRODALOM

- [1] ABONYIKÉ PALOTÁS J.: A gazdasági egyensúly és a területi struktúra összefüggései Statisztikai Szemle, 1978. 12. 122. p.
- [2] ENYEDI GY. (szerk.): A magyar népgazdaság fejlődésének területi problémái Akadémiai Kiadó, Budapest, 1976. 254. p.
- [3] HEGEDŰS M.: Az ipar és a mezőgazdaság kapcsolatának néhány kérdése. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1972. 216. p.
- [4] KORNAI J.: Erőltetett vagy harmonikus növekedés Akadémiai Kiadó, Budapest, 1972. 86. p.
- [5] KÖSZEGFALVI GY.: Az Országos Területrendezési Terv Területi Statisztika, 1978. 1. 22. p.
- [6] RIMLER J.: Fejlődéselemzés ökonometriai módszerekkel Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1976. 375. p.
- [7] ROMÁN Z.: Termelékenység és gazdasági növekedés Kossuth Könyvkiadó — Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1977. 462. p.

UNTERSUCHUNG DES ZUSAMMENHANGES ZWISCHEN WIRTSCHAFTLICHEM ANSTIEG UND DER STRUKTUR AM BEISPIEL DES BEZIRKES VON KISKUNHALAS

JOLÁN ABONYI-PALOTÁS—KÁROLY MOHOLI

In der gegenwärtigen Phase der Entwicklung unserer Volkswirtschaft, wo die extensiven Quellen am Versiegen sind, tritt die Erhöhung der Wirksamkeit durch Erschliessung der verborgenen Reserven in den Vordergrund. Da wir unter den Quellen des Anstiegs der wirtschaftlichen Struktur besonderes Augenmerk zuwenden, ist ihre vielseitige Untersuchung indiziert. Die Arbeit befasst sich mit der allgemeinen und der speziellen Struktur, sowie mit dem Zusammenhang zwischen der Struktur und dem wirtschaftlichen Anstieg. Die Vorschläge dazu sind nachstehend zusammengefasst.

In Verbindung mit der Landwirtschaft ist festzustellen, dass in den im Bereich der Produktionsmehring bisher erzielten Ergebnissen die Festigung der grossbetrieblichen Formen, die Verbesserung der materiell-technischen Versorgung, sowie die Verbreitung der neuen Produktionssysteme eine wichtige Rolle innehatten. Im Interesse einer Erhöhung der Wirksamkeit aber muss die Koppelung an die modernen Produktionssysteme weiter ausgedehnt werden.

Mit entsprechenden Pflanzenkulturen muss die Nutzung des Bodens verbessert werden.

Den Gegebenheiten gemäss muss das Niveau der Spezialisierung erhöht werden.

Auch weiterhin muss der Ansiedlung neuer Plantagen und der Aufrischung der vorhandenen grösste Sorgfalt zugewendet werden.

Zu drängen ist -unter Berücksichtigung moderner forstwirtschaftlicher Vorschriften — auf die wissenschaftlich untermauerte, der Verwirklichung des Sandbodennutzungsprogramms dienende Beförderung.

Die landwirtschaftlichen Fachleute sollten die mit wirtschaftlichen, qualitativen und quantitativen Vorteilen einhergehenden Intergrationsbemühungen unterstützen.

Verbessert werden muss die Artenstruktur des Viehbestandes und geschaffen werden muss die Sicherung der den Besonderheiten der Art entsprechenden Futter- usw. Bedingungen. Gesteigert muss auch auf dem Gebiete der Viehzucht die Spezialisierung und grössere Aufmerksamkeit muss dem Anheben des Niveaus der Rasenwirtschaft sowie dem Futterpflanzenanbau gewidmet werden.

Einer Verbesserung bedarf die territoriale Struktur der Industrie — vor allem durch die eine Wirksamkeitszunahme zeitigende Konzentrationssteigerung.

Zu erhöhen ist das Ausmass der Verarbeitung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse „an Ort und Stelle“. Durch Anheben des Verarbeitungsniveaus ist die Menge der in die landwirtschaftlichen Produkte investierten lebenden und toten Arbeit zu vermehren. Gleichzeitig mit der Sanierung des engen Querschnitts der Verarbeitungskapazität muss auch der Modernisierung der Verarbeitungstechnologie und der Verpackung der Erzeugnisse grössere Sorgfalt zugewendet werden.

Simultan damit bedarf es auch einer Vergrösserung der (teils in die Verkehrs-, in die ingrastrukturelle Sphäre gehörenden) Trocken-, Transport-, Lagerungs- und Kühlkapazität. Durch Beseitigung dieser engen Querschnitte muss die erwünschte Harmonie zwischen der Produktions-, Verarbeitungs-, Transport- und Lagerungskapazität geschaffen werden.

Unter gut durchdachter Verwertung der Energiequellen muss die Anhebung des Dienstleistungsniveaus für Produzenten und Bewohnerschaft weiter fortgesetzt werden.

Weiter herabzusetzen sind die im Bereich der Produzenten- und sozialen infrastrukturellen Versorgung des Raumes zu beobachtenden Rückständigkeit. Mit der dynamischen Entwicklung der Infrastruktur steigt der Einklang mit den Zweigen der Produktionssphäre, was deren Fortschritt beschleunigt und die Anhebung des Lebensniveaus der Bewohner günstig beeinflusst. Die infrastrukturelle Entwicklung bzw. Förderung des Raumes ist von wirtschaftlicher und sozialpolitischer Sicht gleichermassen erwünscht.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ЭКОНОМИЧЕСКИМ РОСТОМ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ НА ПРИМЕРЕ КИШКУНХАЛАШКОГО РАЙОНА

ЙОЛАН ПАЛОТАШ АБОНИНЭ—КАРОЙ МОХОЛИ

На нынешнем этапе развития народного хозяйства Венгрии, когда постепенно иссякают экстенсивные источники, на передний план выступает повышение эффективности производства путем раскрытия неиспользованных резервов. Среди источников повышения эффективности производства особое внимание уделяется экономической структуре, поэтому её всестороннее изучение стало весьма актуальным.

В настоящей работе подвергается анализу общая структура экономики и структура различных отраслей, а также связь структуры и экономического роста. Авторы настоящей работы пришли к следующему выводу:

В отношении сельского хозяйства авторы пришли к выводу, что в повышении сельскохозяйственного производства важную роль играли распространение крупных сельскохозяйственных предприятий, улучшение их материально-технической оснащённости и распространение новых производственных систем. Однако в интересах повышения эффективности производства необходимо и в дальнейшем расширение связей с современными производственными системами.

При помощи соответствующих растительных культур необходимо улучшить рациональное использование земли.

Учитывая условия, необходимо повышать уровень специализации.

И в дальнейшем необходимо уделять должное внимание созданию новых плантаций и сохранению и обновлению старых плантаций.

С учётом современных научных лесохозяйственных требований необходимо осуществить программу насаждения лесов на неиспользованных песчаниках.

Необходимо, чтобы специалисты сельского хозяйства выступали за интеграцию сельского хозяйства, которая способствует повышению качества и количества сельскохозяйственной продукции.

Необходимо улучшить структуру видов животноводческого фонда, создать условия, необходимые для данного вида животных. Необходимо усилить специализацию и в области животноводства, необходимо уделять больше внимания более эффективному использованию лугов и производству кормов.

Необходимо улучшить территориальную структуру промышленности, в первую очередь путём усиления концентрации, способствующей повышению эффективности производства.

Необходимо повысить уровень «местной» переработки сельскохозяйственной продукции. С повышением уровня переработки сельскохозяйственной продукции необходимо повысить и количество активного и пассивного труда, вложенного в сельскохозяйственную продукцию. Одновременно с ликвидацией узких мест в производительности перерабатывающей промышленности необходимо уделять больше внимания и модернизации технологии переработки и упаковке продукции.

Одновременно необходимо повысить и оснащенность сушильными агрегатами, средствами транспорта, складами и холодильным оборудованием. Путём ликвидации этих узких мест в производстве необходимо создать гармонию между производственным, перерабатывающим мощностями и мощностями хранения и перевозки продукции.

Путём рационального использования ресурсов необходимо и в дальнейшем повышать уровень снабжения производства и населения.

Необходимо в дальнейшем уменьшать отсталость, имеющей в сфере производства и социальной инфраструктурной оснащённости района. По мере дальнейшего развития инфраструктуры повышается и гармония между отраслями производственной сферы, способствующая ускорению их темпа развития и повышению жизненного уровня населения. Таким образом развитие инфраструктуры района с экономической и социально-политической точек зрения имеет важное значение.



A NAPI HŐMÉRSÉKLETI SZÉLSŐSÉGEK EGYÜTTES GYAKORISÁGI ELOSZLÁSA KÉKESTETŐ ADATAI ALAPJÁN

KÁROSSY CSABA

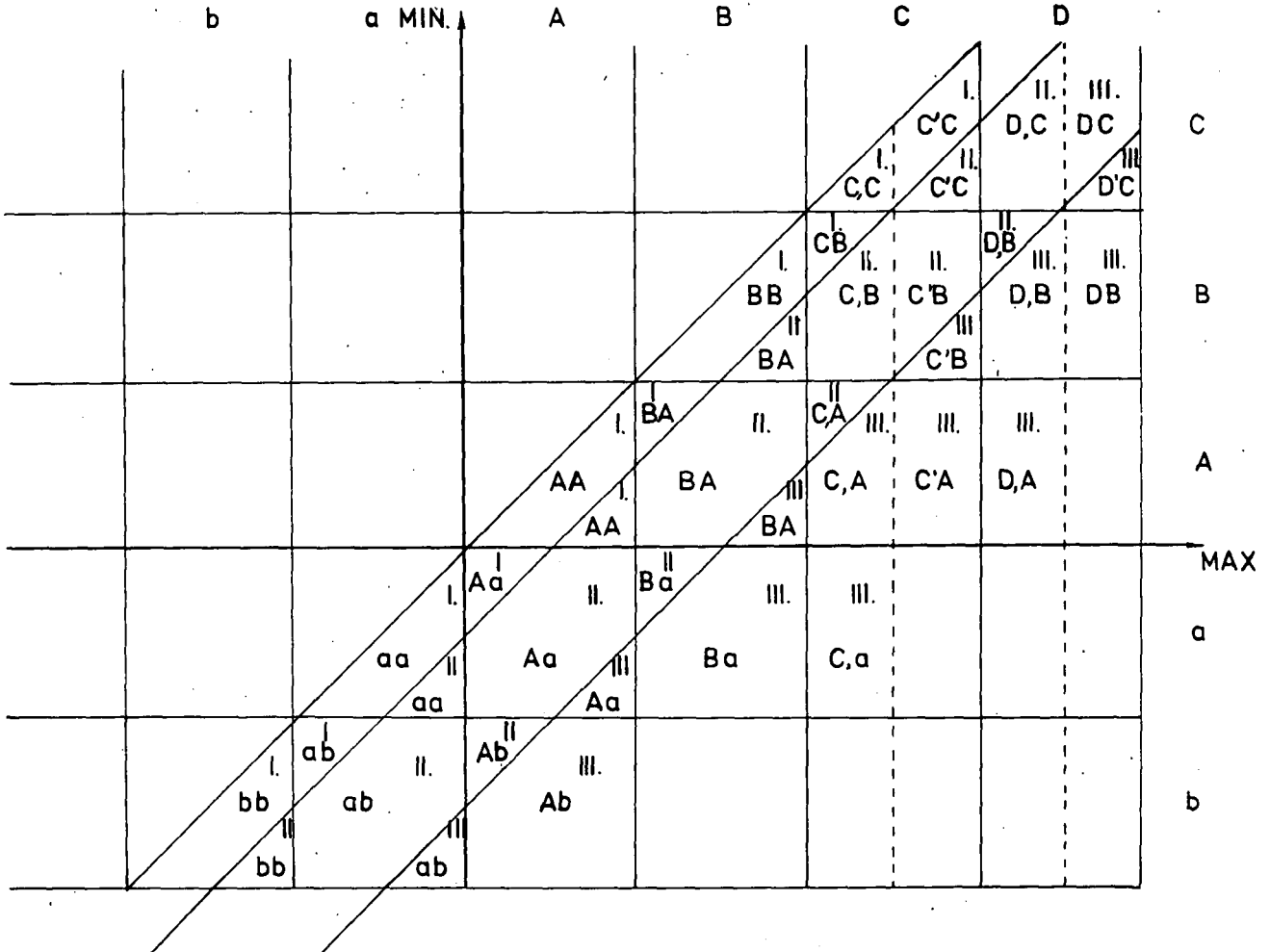
A napi hőmérsékleti szélsőségek együttes gyakorisági eloszlásának vizsgálatával foglalkozó korábbi tanulmányainkban [1], [2], [3], [4], [5], meghatároztuk a fenti két hőmérsékleti jellemző együttes előfordulásainak feltételes valószínűségi eseményrendszerére vonatkozó matematikai — statisztikai összefüggéseket. A feltételes valószínűségi mezők kétdimenziós gyakorisági kontingencia táblázatait 1° és 10° -os hőmérsékleti intervallumonként, havonkénti és évi bontásban hazánk nyolc hosszú mérési sorozattal rendelkező meteorológiai állomásának adataiból állítottuk elő (Mosonmagyaróvár, Keszthely, Pécs, Budapest, Kalocsa, Kecskemét, Szeged és Debrecen). A vizsgált adatsor az éghajlati törzsértéknek megfelelően 60 év időtartamára terjedt ki (1901—1960, ill. 1964.).

A vizsgálatba bevont állomások szélső hőmérsékleteinek feltételes valószínűségi mezőire meghatározott statisztikai szerkezet jól tükrözte a két változó kapcsolatának évszakonként és területenként jellemző hasonlóságait, valamint a különböző klímahatások földrajzi sajátosságait [2], [3].

A valószínűségi változók véletlen értékeinek felvázolt statisztikai szerkezetében kimutatott hasonlóságok az eloszlásmezők változóinak kölcsönös kapcsolatán és korlátosságán túl elsősorban az állomások kis földrajzi távolságával és közel azonos tengerszint feletti magasságával magyarázhatók. Az állomások maximális távolsága nem haladja meg a 400 km-t, a tengerszint feletti magasságkülönbség pedig nem éri el a 30 métert. A domborzat változásából adódó különböző, jelentős mértékben eltérő magasságú területek napi szélsőhőmérsékleteinek vizsgálatával az előzőeknél várhatóan nagyobb eltérések mutathatók ki.

Dolgozatunkban a fenti szempontokat figyelembevéve Kékestető (989 méter) 1968—1977-ig terjedő 10 éves adatsorának napi szélsőhőmérsékleteiből előállított havi és évi együttes eloszlásmezőket hasonlítjuk össze a közel azonos földrajzi szélességeken fekvő Mosonmagyaróvár (122 méter), Budapest (120 méter) és Debrecen (123 méter) korábban előállított szélsőhőmérsékleti valószínűségi mezőivel.

Az összehasonlításnál feltétlenül figyelembe kell vennünk a különböző időtartamú és évjáratú adatsor természetes inhomogenitását, statisztikailag megengedhető eltéréseit. [6] Az idézett irodalom feldolgozása alapján a különböző évtizedekre meghatározott havonkénti és évi átlaghőmérséklet jelentős mértékben nem különbözött a 80 éves éghajlati törzsértéktől. A szélső hőmérsékletek vizsgálatánál ez valószínűleg nem így van. Ezért az inhomogenitásból származó eltérések statisztikailag megengedhető realitásának figyelembevétele érdekében összehasonlítottuk a különböző időhosszúságú és eltérő évjáratú havonkénti és évi középértékeket. Az összehasonlítás során megállapítottuk, hogy a különböző évjáratú évtizedek havi és évi átlagai csupán néhány tized fokkal térnek el az 50 és 60 éves éghajlati törzsértékektől. A fentiek alapján tehát az inhomogén adatsor ellenére megfelelő biztonsággal hasonlíthatjuk



össze a vizsgált állomások napi szélsőhőmérsékleti adatainak együttes gyakorisági mezőit.

Az eltérő időintervallumokból származó adatsorok összehasonlíthatóságának realitását jelentős mértékben növelhetjük azáltal, hogy az eloszlásmezőket nem 1,0°C-os, hanem tágabb 10,0°C-os hőmérsékleti intervallumok alapján meghatározott küszöbhatárok szerint vizsgáljuk.

Korábbi munkáinkban [1], [2], [3], [4], [5] megadott együttes kétdimenziós szélsőhőmérsékleti küszöbnap tipizálás bevezetett rendszerét alkalmazva, a két változó adott küszöbértékeit figyelembevevő kódolás szerint a szélsőhőmérsékleti együttes valószínűségi mezőket jól értelmezhető és adott nagyságú napi hőmérsékleti ingásokat is feltüntető részmezőkre bonthatjuk. A tipizálás és kódolás rendszerét az 1. ábrán mutatjuk be.

A vizsgált állomások napi szélsőhőmérsékleteinek fenti kódolás szerinti havonkénti értékeit az 1.-4. táblázatokban mutatjuk be [7]. A kontingencia táblázatok megadott értékei az adott hónapban várható küszöbnapgyakoriságokat átlagos napok szerint tüntetik fel.

Az 1. táblázatban bemutatott téli évszak havonkénti átlagos küszöbnap gyakori-

1. táblázat.

A téli évszak havonkénti átlagos küszöbnap gyakoriságai a kétdimenziós kódtípusok szerint Mosonmagyaróvár, Budapest, Kékestető és Debrecen napi szélsőhőmérsékleti adatai alapján (kis, közepes és nagy napi hőmérsékleti ingások szerint)

		December				Január				Február			
		M	B	K	D	M	B	K	D	M	B	K	D
b	c	—	—	—	—	—	0,02	—	—	0,02	—	—	—
b	b	0,08	0,03	0,20	0,03	0,08	0,08	0,80	0,08	0,10	0,02	0,10	—
a	b	0,18	0,12	1,80	0,12	0,35	0,32	—	0,28	0,18	0,10	1,20	0,10
a	a	4,35	2,92	10,80	2,67	4,03	4,39	14,20	2,87	2,53	1,59	7,70	0,86
A	a	5,84	4,34	4,80	3,95	4,37	4,57	4,20	3,36	2,94	3,01	6,10	2,26
A	A	5,17	10,14	3,00	4,74	3,83	5,87	1,40	2,12	1,45	4,34	2,90	1,24
B	A	0,15	0,32	—	0,27	0,02	0,07	—	0,03	0,02	0,15	—	0,02
B	B	—	0,03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
össz.		15,77	17,90	20,60	11,78	12,68	15,32	20,60	8,71	7,24	9,21	18,00	4,48
b	c	0,07	—	—	0,13	0,10	—	—	0,38	0,15	0,03	—	0,12
b	b	0,05	0,07	—	0,02	0,27	0,18	—	0,13	0,08	0,02	—	0,02
a	c	0,03	—	—	0,10	0,04	0,02	—	0,23	0,13	—	—	0,20
a	b	1,80	0,83	1,80	2,28	3,68	2,68	3,00	5,73	2,93	1,54	2,20	3,26
a	a	1,97	1,60	2,50	1,82	2,64	2,53	3,00	2,80	2,13	1,52	2,40	1,98
A	b	0,03	0,03	0,10	0,35	0,13	0,02	0,20	0,32	0,13	0,18	—	0,55
A	a	7,45	4,92	5,50	8,65	7,62	6,30	4,00	9,64	10,20	7,90	5,20	11,35
A	A	2,52	4,15	0,50	3,30	2,86	3,07	0,20	1,80	2,40	4,20	0,30	2,46
B	a	0,13	—	—	0,15	0,07	0,05	—	0,18	0,46	0,38	—	0,68
B	a	1,05	1,45	—	2,20	0,82	0,83	—	0,55	1,49	2,80	—	1,75
össz.		12,71	13,05	10,40	19,00	18,24	15,68	10,40	21,75	20,10	18,57	10,10	22,37
b	c	—	—	—	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—
a	c	0,02	—	—	0,02	0,02	—	—	0,13	0,08	—	—	0,17
a	b	—	—	—	0,12	—	—	—	0,17	0,10	0,02	—	0,18
A	b	0,02	—	—	0,03	0,05	—	—	0,23	0,15	0,03	—	0,40
A	a	0,02	0,03	—	—	0,02	—	—	—	0,03	0,07	—	0,17
B	a	0,07	0,02	—	—	—	—	—	—	0,26	0,08	—	0,21
B	A	—	—	—	0,03	—	—	—	—	0,02	0,02	—	0,02
C	A	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	—	—	—
össz.		0,13	0,05	—	0,22	0,09	—	—	0,53	0,66	0,22	—	1,15

ságai egyértelműen azt mutatják, hogy a 850 méterrel magasabban fekvő Kékestetőn lényegesen több a kis hőmérsékleti ingású ($I \cong 5^\circ\text{C}$) napok átlagos száma. Mindhárom hónapban 70—75% körüli értékek fordulnak elő. Különösen a 0°C és -10°C -os hőmérsékleti mezőben jelentős ezeknek az eseteknek az előfordulása (10,8 nap decemberben, 14,2 nap januárban és 7,7 nap februárban).

A közepes hőmérsékleti ingású napoknál ($5^\circ\text{C} \cong I \cong 15^\circ\text{C}$) az eredmény fordított. Kékestetőn lényegesen kevesebb közepes nagyságú ingással számolhatunk (decemberben 10,4, januárban szintén 10,4, februárban 10,1 nap havonként).

A tavaszi évszak kontigencia táblázatainál (2. táblázat) viszont megfigyelhető, hogy a közepes ingású napok száma Kékestetőn áprilisban és májusban valamivel több, mint a 850 méterrel alacsonyabban elhelyezkedő síksági területeken. (25,3 és

2. táblázat.

A tavaszi évszak havonkénti átlagos küszöbnap gyakoriságai a kétdimenziós kódtípusok szerint Mosonmagyaróvár, Budapest, Kékestető és Debrecen napi szélsőhőmérsékleti adatai alapján) (kis, közepes és nagy napi hőmérsékleti ingások szerint).

		Március				Április				Május			
		M	B	K	D	M	B	K	D	M	B	K	D
a	b	—	—	1,10	—	—	—	—	—	—	—	—	1,10
a	ā	0,40	0,19	4,00	0,10	—	—	0,30	—	—	—	0,10	4,40
A	ā	1,58	0,81	3,00	0,65	0,14	0,02	1,30	0,10	—	—	0,20	4,50
A	A	1,87	3,02	2,60	1,12	1,37	0,85	2,50	0,57	0,34	0,07	—	0,07
B	A	0,12	0,34	0,20	0,15	0,32	1,02	0,60	0,23	0,41	0,44	2,70	0,20
B	B	—	—	—	0,02	0,03	0,27	—	0,02	0,40	0,74	0,20	0,15
C	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,07	—	—
össz.		3,97	4,36	10,90	2,04	1,86	2,16	4,70	0,92	1,15	1,32	5,50	0,42
a	b	0,22	0,03	1,20	0,22	—	—	—	—	—	—	—	—
a	ā	0,42	0,15	2,50	0,47	—	—	0,10	—	—	—	—	—
A	b	0,20	—	0,10	0,15	—	—	—	—	—	—	—	—
A	ā	9,88	5,77	7,80	9,58	1,98	0,41	7,40	1,50	0,03	—	0,70	0,02
A	A	3,97	5,11	3,70	2,74	2,27	1,56	4,80	1,28	0,02	0,05	2,10	0,01
B	b	—	—	0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B	a	1,50	0,89	0,10	1,62	1,24	0,34	0,20	1,13	0,17	—	—	0,02
B	A	7,80	11,52	4,30	8,18	14,91	15,69	12,20	12,77	10,15	5,68	15,90	5,82
B	B	0,03	0,27	—	0,13	0,36	1,42	0,30	0,48	2,05	2,91	3,30	1,52
C, A	A	0,13	0,35	—	0,15	1,42	1,86	—	1,53	3,18	1,66	0,40	2,38
C, B	A	—	0,15	—	—	0,51	2,52	0,30	0,77	5,60	8,42	3,10	5,28
C, B	B	—	—	—	—	0,10	0,46	—	0,40	2,05	5,41	—	2,88
D, B	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,47	—	0,88
D, C	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	—	—
össz.		24,15	24,24	20,00	23,24	22,79	24,26	25,30	19,96	23,25	24,62	25,50	18,01
a	b	0,03	—	—	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—
A	b	0,07	—	—	0,18	—	—	—	—	—	—	—	—
A	ā	—	0,02	—	0,37	0,02	—	—	0,08	—	—	—	—
B	ā	1,48	0,52	0,10	3,10	1,05	0,15	—	2,22	0,17	—	—	0,42
B	A	0,98	1,15	—	1,22	1,54	0,74	—	1,85	0,96	0,22	—	0,75
C, ā	ā	0,02	0,02	—	0,10	—	—	—	0,13	0,02	—	—	0,05
C, A	A	0,30	0,69	—	0,60	2,42	1,86	—	3,48	3,14	1,74	—	4,02
C, B	A	—	—	—	—	—	—	—	0,98	0,74	—	—	2,95
C, B	B	—	—	—	—	0,07	0,54	—	0,35	1,50	1,98	—	3,10
D, B	A	—	—	—	—	—	—	—	0,03	0,07	0,49	—	1,13
D, A	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	—	0,12
C, A	A	—	—	—	—	0,25	0,32	—	—	—	0,61	—	—
össz.		2,88	2,40	0,10	5,72	5,35	3,58	—	9,12	6,60	5,06	—	12,57

25,5 nap). A napi hőmérsékleti szélsőségek együttes előfordulása a többi állomáshoz hasonlóan a 10 °C és 20 °C-os kontingencia mezőben (B A típus) a legnagyobb gyakoriságú (12,2 valamint 15,9 nap áprilisban és májusban).

A nyári évszakban továbbra is a közepes nagyságú napi hőmérsékleti ingások jellemzőek Kékestető éghajlatára. Júniusban 25,2 nap, júliusban 28,3 nap, augusztusban 26,2 nap. Az 5 °C alatti napi hőmérsékleti ingások átlagos száma a nyári hónapokban is jelentősen több Kékestetőn, mint az alacsonyabban fekvő alföldi területeken. Júniusban 4,7, júliusban 2,7, augusztusban pedig 4,8 kis napi ingással számolhatunk a középhegységi klímaterületeken. (3. táblázat).

3. táblázat.

A nyári évszak havonkénti átlagos küszöbnap gyakoriságai a kétdimenziós kódtípusok szerint Mosonmagyaróvár, Budapest, Kékestető és Debrecen napi szélsőhőmérsékleti adatai alapján (kis, közepes és nagy napi hőmérsékleti ingások szerint)

		Június				Július				Augusztus				
		M	B	K	D	M	B	K	D	M	B	K	D	
A	A	—	—	1,10	—	—	—	—	—	—	—	0,20	—	1,30
B	A	0,19	0,02	1,70	0,02	0,05	—	1,60	—	0,07	—	1,10	—	4,40
B	B	0,76	0,70	1,80	0,33	0,68	0,43	1,10	0,17	0,94	0,57	3,40	0,37	6,30
C	B	0,03	0,07	0,10	0,03	0,02	0,18	—	0,05	0,03	0,13	0,10	0,05	0,20
C	C	—	—	—	—	—	0,02	—	—	—	—	—	—	—
össz.		0,98	0,79	4,70	0,38	0,75	0,63	2,70	0,22	1,04	0,70	4,80	0,42	12,20
A	A	—	—	0,30	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	0,40
B	A	3,74	0,52	10,90	1,03	0,65	0,03	7,50	0,05	1,17	0,03	7,70	0,40	26,10
B	B	2,98	1,90	7,50	1,37	2,32	0,60	8,00	0,67	2,38	0,72	9,40	0,83	24,90
C	A	2,10	0,72	0,30	1,48	0,77	0,07	0,30	0,45	1,66	0,17	—	1,05	0,60
C	B	8,45	9,55	5,70	7,02	9,76	5,98	10,50	5,84	10,00	7,56	7,20	6,23	23,40
C	B	5,89	10,31	0,50	6,36	8,92	12,68	1,60	8,07	7,25	11,68	1,90	7,45	4,00
C	C	—	0,15	—	—	0,03	0,27	0,30	0,02	0,02	0,23	—	0,02	0,30
D	B	0,27	1,55	—	0,82	0,80	3,65	—	1,48	0,45	2,64	—	0,90	—
D	C	0,02	0,40	—	0,07	0,17	1,97	—	0,27	—	0,85	—	0,05	—
D	C	—	—	—	0,02	—	0,25	—	0,08	—	0,12	—	—	—
össz.		23,45	25,10	25,20	18,18	23,42	25,50	28,30	16,93	22,93	24,00	26,20	16,93	79,70
B	a	—	—	—	0,03	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B	A	0,05	0,03	—	0,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	A	1,40	0,38	—	1,64	0,42	0,02	—	0,48	0,65	—	—	1,02	—
C	A	0,81	0,18	0,10	1,82	0,50	—	—	1,37	0,70	0,17	—	1,83	0,10
C	B	2,52	1,82	—	3,97	3,10	1,38	—	4,55	3,30	1,95	—	4,00	—
D	A	0,02	—	—	0,10	0,02	—	—	0,10	0,02	—	—	0,30	—
D	B	0,77	1,62	—	3,67	2,57	2,72	—	6,02	2,18	3,52	—	5,37	—
D	B	—	0,05	—	0,13	0,22	0,50	—	1,13	0,13	0,38	—	0,98	—
D	C	—	0,03	—	—	—	0,25	—	0,18	0,05	0,28	—	0,15	—
E	B	—	—	—	—	—	—	—	0,02	—	—	—	—	—
Össz.		5,57	4,11	0,10	11,44	6,83	5,33	—	13,85	7,03	6,30	—	13,65	92,00

Az őszi hónapokban ez a jellemvonás még inkább erősödik. Míg az alföldi területek napi szélsőhőmérsékletei a nagyobb napi ingású eloszlásmező részen helyezkednek el, a középhegységi klímaterületű Kékestetőn viszont az 5 °C alatti ingások gyakorisága növekedik meg jelentősen. Míg szeptemberben és októberben az esetek 30—40%-ban várható 10 °C és 20 °C közötti napi maximum és minimum hőmérséklet (B A típus), addig novemberben ugyanez az érték csak az esetek 10—12%-ban fordul elő. (4. táblázat).

Az őszi évszak havonkénti átlagos küszöbnap gyakoriságai a kétdimenziós kódtípusok szerint Mosonmagyaróvár, Budapest, Kékestető és Debrecen napi szélsőhőmérsékleti adatai alapján (kis, közepes és nagy napi hőmérsékleti ingások szerint)

	Szeptember				Október				November				
	M	B	K	D	M	B	K	D	M	B	K	D	
a b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,30	—	0,30
a a	—	—	—	—	0,02	—	0,30	—	1,20	0,50	5,90	0,50	6,20
A a	—	—	0,10	—	0,18	0,03	2,10	0,03	2,77	1,62	6,60	1,30	8,80
A A	0,12	0,05	2,40	0,05	2,34	1,60	5,90	0,85	5,88	8,65	6,70	4,15	15,00
B A	0,73	0,23	3,80	0,07	1,20	1,80	2,00	0,60	0,75	2,03	0,70	0,98	6,50
B B	1,02	1,15	2,80	0,40	0,43	1,25	0,70	0,42	0,07	0,37	—	0,13	3,50
C, B	0,03	0,07	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
össz.	1,90	1,50	9,20	0,52	4,17	4,68	11,00	1,90	10,67	13,17	20,20	7,06	40,40
a b	—	—	—	—	—	—	—	0,03	0,17	0,05	0,40	0,43	0,40
a a	—	—	—	—	0,03	—	0,30	0,02	0,42	0,28	0,80	0,55	1,10
A b	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	—	—	0,30	—
A a	—	—	0,40	0,02	1,37	0,37	3,70	1,13	7,60	4,18	3,90	7,50	8,00
A A	0,08	0,02	2,00	0,02	2,32	0,98	4,10	1,17	4,92	4,55	2,90	3,95	9,00
B a	0,03	—	—	0,05	0,85	0,18	0,30	0,98	0,32	0,15	—	0,62	0,30
B A	8,65	4,00	10,90	6,20	16,06	15,26	9,60	13,60	5,50	7,18	1,80	8,05	22,30
B B	2,90	3,30	4,60	1,72	1,15	2,20	2,00	1,28	0,12	0,23	—	0,37	6,60
C, A	2,02	1,65	0,10	2,98	0,87	1,30	—	1,03	0,02	0,05	—	0,05	0,10
C, B	5,74	7,75	2,60	4,80	1,22	2,97	—	1,86	0,05	0,12	—	0,07	2,60
C, B	2,28	5,42	0,20	3,80	0,05	0,62	—	—	—	—	—	—	0,20
C, C	—	0,02	—	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D, B	0,02	0,58	—	0,32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D, C	—	0,03	—	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
össz.	21,73	22,77	20,80	19,95	23,92	23,88	20,00	21,10	19,17	16,79	9,80	21,88	50,60
a b	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	—	—	—	—
A b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,15
A a	—	—	—	—	—	—	—	00,5	0,03	0,02	—	—	0,08
B a	0,10	0,17	—	0,02	0,90	0,03	—	2,60	0,08	0,02	—	—	0,43
B A	0,48	—	—	0,60	0,97	0,75	—	2,06	0,03	—	—	—	0,32
C, a	—	—	—	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	0,08
C, A	2,78	1,23	—	3,13	0,90	1,02	—	2,52	—	—	—	—	—
C, A	0,98	0,80	—	2,60	0,12	0,27	—	0,32	—	—	—	—	—
C, B	1,47	2,23	—	1,60	0,02	0,37	—	0,30	—	—	—	—	—
D, a	—	—	—	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D, A	0,08	—	—	0,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D, B	0,48	1,28	—	1,28	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D, C	—	—	—	—	—	—	—	0,05	—	—	—	—	—
D, A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D, B	—	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
össz.	6,37	5,73	—	9,53	2,91	2,44	—	8,00	0,16	0,04	—	1,06	91,00

A fentiek alapján egyáltalán nem meglepő az a megállapítás, hogy a középhegyeségi területek napi szélsőhőmérsékleteiben egyáltalán nem, vagy csak elvétve fordulnak elő 15 °C-nál nagyobb napi hőmérsékleti ingások. Az alföldi területeken viszont a téli hónapok kivételével általában 15–30%-os relatív gyakorisággal fordulhatnak elő nagy napi ingások.

Az évszakonként változó erősségű középhegyeségi klímajelleg még szemléletesebben mutatható ki Kékestető adataiból, ha az átlagos küszöbnap gyakoriságokat évi összesítésben adjuk meg (5. és 6. táblázat).

5. táblázat.

A kétdimenziós kódtípusok szerint csoportosított évi átlagos küszöbnap gyakoriságok kis és nagy napi hőmérsékleti ingások szerint Mosonmagyaróvár, Budapest, Kékestető és Debrecen napi szélsőhőmérsékleti adatai alapján

		M	Bp	K	D
b	c	—	0,02	—	—
b	b	0,32	0,13	1,10	0,18
a	b	1,24	0,54	4,40	0,65
a	a	11,98	9,90	43,30	9,95
A	a	22,93	14,75	28,40	11,88
A	A	34,84	34,69	31,00	11,64
B	A	10,53	6,43	14,40	2,17
B	B	7,92	5,51	10,00	1,50
C,	B	1,32	0,51	0,20	0,03
C,	C	—	0,02	—	—
össz.		91,08	72,50	132,90	38,00
a	c	0,05	—	—	0,42
a	b	0,10	0,02	—	0,59
A	b	0,23	0,05	—	0,92
A	a	0,07	0,15	—	1,22
B	a	2,18	0,80	0,10	11,43
B	A	2,41	3,07	—	8,25
C,	a	0,05	0,02	—	0,44
C,	A	7,13	6,98	—	20,17
C,	A	3,60	2,37	0,10	12,89
C,	B	6,64	10,26	—	17,29
D,	A	0,02	0,02	—	0,80
D,	B	6,51	10,08	—	13,72
D,	B	0,79	0,95	—	1,44
D,	C	0,05	0,55	—	0,07
össz.		29,83	35,32	0,20	89,65

6. táblázat.

A kétdimenziós kódtípusok szerint csoportosított évi átlagos küszöbnap gyakoriságok közepes napi hőmérsékleti ingások esetében Mosonmagyaróvár, Budapest, Kékestető és Debrecen napi szélsőhőmérsékleti adatai alapján

		M	Bp	K	D
b	c	0,22	0,03	—	0,97
b	b	0,23	0,25	—	0,35
a	c	0,17	0,02	—	0,82
a	b	7,03	4,89	8,60	13,98
a	a	4,27	6,10	11,60	9,58
A	b	0,60	0,22	0,40	2,00
A	a	31,53	29,65	38,60	54,70
A	A	15,03	23,75	21,00	14,93
B	b	—	—	0,30	—
B	a	4,40	1,97	0,60	5,76
B	A	66,80	64,73	80,80	59,44
B	B	11,31	13,55	35,10	8,56
C,	A	13,80	7,78	1,10	12,45
C,	B	43,33	44,99	29,40	29,92
C,	B	39,95	46,60	4,20	22,14
C,	C	0,18	0,69	0,30	0,02
D,	B	5,00	8,95	—	1,85
D,	C	0,37	2,89	—	0,05
D,	C	0,12	0,37	—	0,08
össz.		244,34	257,43	232,30	237,60

A kis ingású napok átlagos száma évenként 132,9. Ez mintegy 41 nappal több, mint a közismerten kiegyenlített szélsőhőmérsékletű Mosonmagyaróvár hasonló ingású napjainak évi összege. A hazai viszonylatban jellegzetesen kontinentális éghajlatú Debrecen esetében ez az érték 38,0 nap, 95 nappal kevesebb, mint a tőle alig 100 km-re levő Kékestetőn. A fenti 132,9 kis ingású nappól az esetek több mint 40%-a (43,3 nap) a -10°C és 0°C -os hőmérsékleti tartományban fordul elő (az „a a” típus) (5. táblázat).

A fenti táblázatot vizsgálva szembevetendő a középhegységi klímaterületek napi szélsőhőmérsékleti gyakoriságainak az a sajátossága, hogy nagy ingású napok szinte egyáltalán nem fordulnak elő Kékestetőn (0,2 nap). Az alacsonyabb fekvésű alföldi területeken ugyanakkor 29,8 (Mosonmagyaróvár), 35,3 (Budapest), és 89,6 (Debrecen) 15°C -nál nagyobb ingású nappal számolhatunk évenként.

A közepes ingású napok átlagos évi összege az alacsonyabban fekvő alföldi állomásokon és a középhegységi Kékestető területén egyaránt 230—250 nap között van. Viszont a hegyvidéken az alföldi területekkel ellentétben egyáltalán nem fordulnak elő 30°C feletti maximumokkal jellemezhető „D, B”, „D, C” és „D’ C”, valamint a -20°C alatti minimumokat kódoló „a c” és „b c” típusú napok. (6. táblázat).

A napi ingások nagyságától függetlenül csoportosított összesített küszöbnap gyakoriságokat tartalmazó 7. táblázat adataiból megállapítható, hogy Kékestető napi szélsőhőmérsékleteinek több mint 25%-a a „B A” kódokkal jelölt 10°C és 20°C , valamint 0°C és 10°C -os szélsőhőmérsékleti határértékek között fordul elő. További 20% az olyan napok előfordulási valószínűsége, amelyeknél mind a maximum, mind a minimum hőmérséklet a 0°C és 10°C -os hőmérsékleti intervallumokban helyezkedik el („A A” típus).

7. táblázat

	M	Bp	K	D
b c	0,22	0,05	—	0,91
b ⁺ b	0,55	0,44	1,10	0,55
a c	0,22	0,02	—	1,24
a b	8,36	5,44	13,00	15,19
a a	15,16	16,02	54,90	19,57
A b	00,88	0,29	0,40	2,92
A a	54,91	44,49	52,00	68,00
A A	50,32	58,39	67,00	26,60
B b	—	—	0,30	—
B a	6,57	2,81	0,80	17,03
B A	80,67	74,24	95,20	69,90
B B	19,36	19,07	45,10	10,08
C, a	0,04	0,02	—	0,44
C, A	21,04	14,78	1,10	32,47
C, B	44,48	45,44	29,60	30,02
C, C	—	0,02	0,30	—
C, A	3,62	2,34	0,10	12,82
C, B	46,65	56,94	4,20	39,42
C, C	0,18	0,66	0,30	0,02
D, A	0,06	0,02	—	0,80
D, B	10,50	19,08	—	15,52
D, C	0,29	2,79	—	0,04
D’ B	0,44	0,88	—	1,46
D’ C	0,18	1,02	—	0,15
össz.	365,25	365,25	365,25	365,25

Az együttes gyakorisági eloszlásmezők havonkénti és évi küszöbhőmérsékleti kontingencia táblázataiból megállapítható, hogy a középhegységi klímaterületeken lényegesen kiegyenlítettebb napi szélsőhőmérsékleti értékek fordulnak elő [8] s ennek megfelelően a napi hőmérsékleti ingások nagysága is kisebb. [9]. Az azonos földrajzi szélességeken levő állomások adataival történt összehasonlítás alapján az is megállapítható, hogy a tengerszint feletti magasság növekedése sokkal eltérőbb szélsőhőmérsékleti klímajelleget kölcsönöz az egyes földrajzi területeknek, mint a horizontális elhelyezkedés alapján érvényesülő zonális klímahatás.

A középhegységi klímaterületek szélső hőmérsékleteinek tanulmányozásához kiválasztott Kékestető állomása jól reprezentálja az 1000 méter körüli magasságú területek éghajlatát. A fentebb tárgyalt legfontosabb szélsőhőmérsékleti klímajellemzők megállapításán túl, a közölt táblázatok átlagos küszöbnap gyakoriságai hasznos információt nyújthatnak a bioklimatológia, az orvosmeteorológia és az építészeti gyakorlat számára.

IRODALOM

- [1] KÁROSSY Cs.: A napi hőmérsékleti szélsőségek együttes gyakorisági eloszlásának néhány jellemzője Magyarországon. Időjárás. 83. évf. 5. sz. 1979. szept.—okt. 292—302.
- [2] KÁROSSY Cs.: A kétdimenziós statisztikai mezőben vizsgált napi szélsőhőmérsékletek eloszlásának néhány jellemzője. (Kézirat, pályamunka. JGYTKF. F. Tsz. 1978.)
- [3] KÁROSSY Cs.: A napi hőmérsékleti szélsőségek együttes gyakorisági eloszlásának statisztikai szerkezete Magyarországon (Kézirat, kandidátusi disszertáció, Szeged, 1979. 1—117.)
- [4] KISS, Á.—KÁROSSY, Cs.: Charakteristiken der Tagesschwankung der Temperatur auf dem südlichen teil der Ungarischen Tiefebene. Acta Climatologica. Acta Universitatis Szegediensis. Tomus XII. Fasc 1—4. Szeged 1973. 19—46.
- [5] KÁROSSY Cs.: Adatok a napi hőmérsékleti szélsőségek hazai statisztikai szerkezetének vizsgálatából nyerhető agrometeorológiai információk kérdéséhez. (megjelenés alatt) Acta Climatologica.)
- [6] SIMOR F.: Magyarország 80 éves hőmérsékleti sorozatainak gyakorisági vizsgálata. 1871—1950. Pécs. 1957. 1—175.
- [7] JÁNOVICS F.: Napi hőmérsékleti szélsőségek eloszlásfelületének szerkezete Kékestetőn. (Kézirat, szakdolgozat, JGYTKF. Szeged, 1980. 1—39.)
- [8] LAUSCHER, F.: Die tägliche Schwankung der Lufttemperatur in Österreich, in Europa und in Afrika. Wetter und Leben. 16) 1964. 11—12. 221—226.
- [9] KISS, Á.: Relation between Nebulosity and Diurnal Temperature Amplitude. Acta Climatologica. Acta Universitatis Szegediensis. Tomus XIV—XV. Fasc. 1—4. 37—50.

DIE GEMEINSAME HÄUFIGKEITSVERBEILUNG DER TAGESTEMPERATUREXTREME AUFGRUND DER DATEN VON KÉKESTETŐ

CSABA KÁROSSY

Die heimischen (ungarischen) klimatographischen Forschungen haben die territorialen und zeitlichen Charakteristika der einzelnen Klimafaktoren ausführlich erschlossen und die territoriale Struktur der Stammwerte der klimatischen Elemente determiniert. Verhältnismässig wenig Arbeiten aber befassen sich mit der Untersuchung der eigentümlichen klimatischen Charakteristika der kaum einige Prozent der Gebietes Ungarns ausmachenden mittelgebirglichen Klimagebiete.

Verfasser erweitert das früher erschlossene ungarische System der gemeinsamen Häufigkeitsverteilung der Tagesextremtemperaturen durch eine Analyse der mit horizontalen Klimaunterschieden verglichenen, von der Höhe über dem Meeresspiegel abhängigen vertikalen klimatischen Wirkungen.

Die in der Aufarbeitung fungierenden vier meteorologischen Stationen (Mosonmagyaróvár, Budapest, Kékestető und Debrecen) nehmen in annähernd gleichen geographischen Breiten, aber in abweichenden Höhen über dem Meeresspiegel Platz. Die aus der in die Untersuchungen einbezo-

генен inhomogenen Datenreihe stammenden Abweichungen werden vom Verfasser maßhaltend berücksichtigt. (Die Datenreihe von Mosonmagyaróvár, Budapest und Debrecen bezieht sich auf die Jahre von 1901—1960, und die von Kékestető auf die Jahre 1968—1977.) Die fast 1000 m ü. M. betragende Höhe des Kékestető bietet eine Möglichkeit, durch zweidimensionale statistische Untersuchung der Tages- maximum- und -minimumtemperaturdaten die von dem vertikalen Lufttemperaturgradienten auf die Extremtemperaturen entfaltete Wirkung zu studieren.

Aus den Tabellen der monatlichen und jährlichen Schwellentemperaturkontingenz der gemeinsamen Häufigkeitsverteilungsfelder ist festzustellen, dass in den Mittelgebirgsklimagebieten wesentlich ausgeglichene Tagesextremtemperaturen vorkommen und dementsprechend auch die Größe der täglichen Temperaturschwankungen kleiner ist. Aufgrund des Vergleiches mit den Daten der in gleichen geographischen Breitengraden befindlichen Stationen ist auch feststellbar, dass der Anstieg der Höhe über dem Meeresspiegel wegen des vertikalen Gefälles der Lufttemperatur den einzelnen geographischen Gebieten ein en weitaus abweichenderen Extremtemperaturen-Klimacharakter verleiht, als die aufgrund der horizontalen Lagerung geltbar werdende zonale Klimawirkung.

Die durchschnittlichen Schwellentag-Häufigkeitsdaten der mitgeteilten Tabellen können wertvolle Informationen für die Bioklimatologie, die medizinische Meteorologie und sie architektonische Praxis liefern:

СОВМЕСТНОЕ ЧАСТОТНОЕ РАССЕВАНИЕ ЕЖЕДНЕВНЫХ КРАЙНИХ ТЕМПЕРАТУР НА МАТЕРИАЛЕ ДАННЫХ ГОРЫ КЕКЕШТЕТЕ

ЧАБА КАРОШИ

Отечественными климатмалогическими исследованиями довольно подробно изучены территориальные и временные особенности отдельных климатических факторов, определена территориальная структура основных данных климатических элементов. Относительно мало работ занимается ещё изучением своеобразных климатических характеристик климатических зон Средневенгерских гор, занимающих небольшую территорию страны.

Автор настоящей работы кроме ранее разработанной системы совместного частотного рассеивания ежедневных температур публикует анализ вертикальных климатических факторов, зависящих от высоты над уровнем моря и сравнивает их с горизонтальными климатическими расхождениями.

Четыре метеорологических станции, данные которых обрабатываются нами, (Мошонмадяровар, Будапешт, Кекештете, Дебрецен) расположены примерно на той же широте, но на различных высотах над уровнем моря. В ходе анализа автор принимает во внимание и расхождения в ингомогентных данных исследования. (Данные станций Мошонмадяровар, Будапешт и Дебрецен относятся к 1901—1960 гг., а данные станции Кекештете относятся к 1968—1977 гг.).

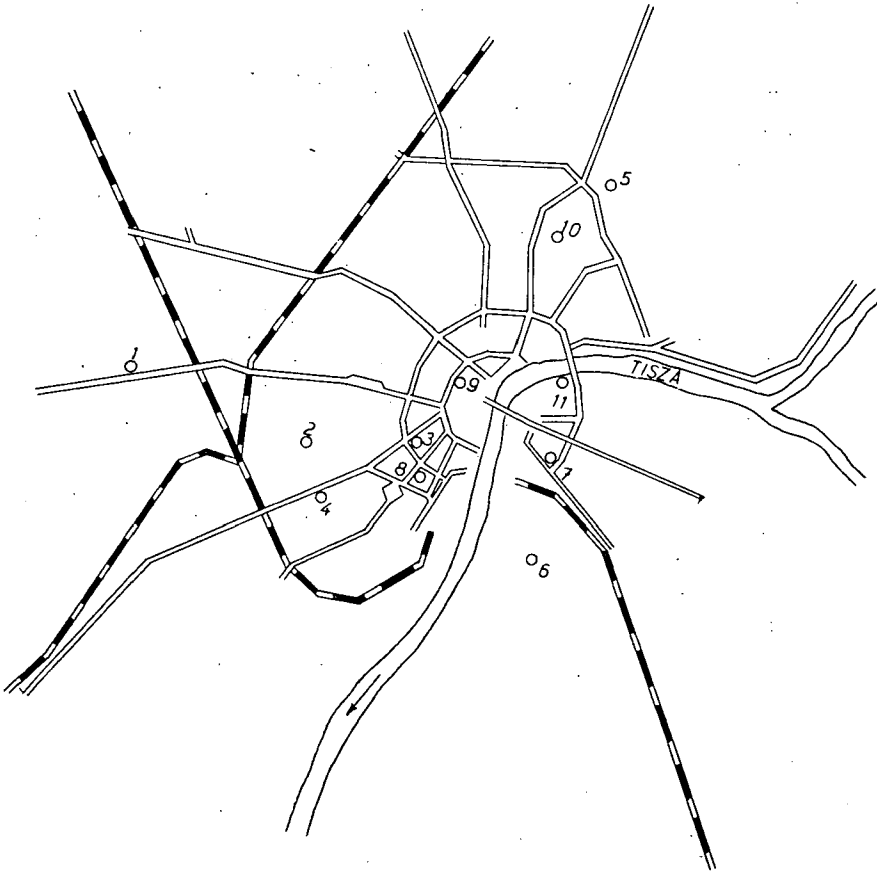
Кекештете находится на высоте 1000 м. над уровнем моря и это создаёт благоприятные условия для изучения влияния, оказанного на крайние температуры вертикальными градиентами температуры воздуха. Это изучение проводилось посредством двухдизимензионного статистического исследования максимальных и минимальных температурных данных. По таблицам контингенции температурных порогов ежемесячных и ежегодных совместных частотных полей рассеивания можно установить, что на климатических территориях Средневенгерских гор в значительной степени нивелируются ежедневные крайние температуры, благодаря которым уменьшается и степень колебания ежедневной температуры. На основе сравнения данных станций, находящихся на одной и той же географической широте, можно установить, что с увеличением высоты над уровнем моря, из-за вертикального градиента температуры воздуха, в отличие от горизонтального зонального климатического влияния в климатических условиях отдельных географических территорий увеличиваются и расхождения в крайних температурах.

Опубликованные таблицы о частотных данных среднего дня могут быть использованы в практике биоклиматологии, медицинской метеорологии и архитектуре.

VÁROSI HŐSZIGET KIALAKULÁSA SZEGED LÉGTERÉBEN

KÁROSSY CSABA—GYARMATI ZOLTÁN

A természetes felszíni sajátosságoktól megfosztott, épületekkel, útvonalakkal és gondozott terekkel váltakozó mesterséges térszínek jellegzetes városklímájának kialakulását és a környező területektől eltérő klímajellemzőit a nemzetközi és a hazai városklíma kutatás részletesen feltárta [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7] stb. A környezet-



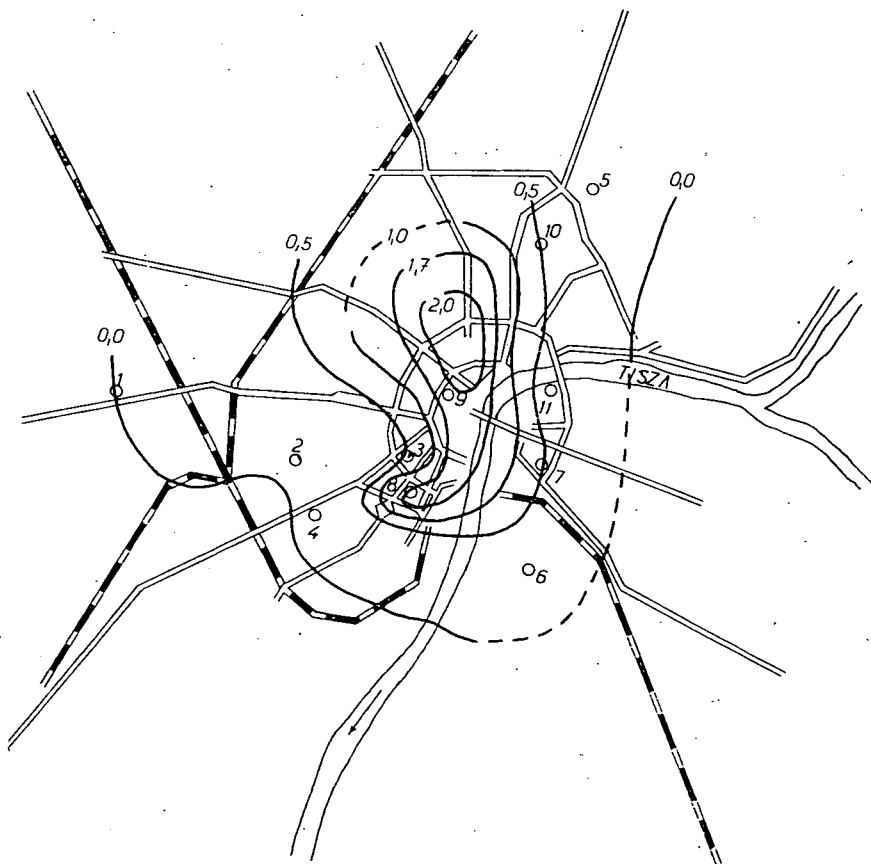
1. ábra. Szeged városklíma-hálózatának területi elhelyezkedése. 1. Aerológiai Observatórium, 2. Sancer-tó, 3. JATE Ady tér, 4. JGYTKF Mezőgazdasági Tanszék, 5. Petőfi telep, 6. JATE Fűvészkert, 7. Városi Gyermekkórház, 8. Bécsi krt., 9. Napsugár bisztró, 10. Tarján víztorony tér, 11. ATIVIZIG Mederórtelep

védelmi szempontok utóbbi években történt fokozatos előtérbe kerülése szükségessé tette az urbanizációs ártalmakkal jelenleg még kevésbé szennyezett kisebb városok hasonló problémáinak vizsgálatát [8], [9], [10]. Szegeden a JATE Éghajlattani Tanszékének irányításával 1977 óta folynak — több klímakomponensre kiterjedő — városklíma kutatások, a város 11 jellegzetes pontján (1. ábra).

Dolgozatunkban a kutatás 1977—1979-ig terjedő időszakában mért és regisztrált minimum- és maximum hőmérséklet adatait dolgoztuk fel.

A városklíma sajátos mezoklíma. A mezoklimatikus hatások a derült, advekcióna mentes napokon erősek, míg a borult advekcióna napokon elhanyagolhatóan gyengék. Az ismert megállapítás szerint a város és környezete közti hőmérséklet különbség megszüntetéséhez átlagosan $v(m/s) = 3,4 \lg P - 11,6$ kritikus szélsősebesség szükséges, ahol P a város lakosságának számát jelöli, amely arányos a város területével. A fenti megállapítás szerint ezen kritikus szélsősebesség Szeged esetében 6,2 m/s-nak adódott.

A fenti megállapítás figyelembevételével a vizsgált 3 év adataiból kiszűrtük a 3 okta átlagos borultság és az 5 m/s átlagos szélsősebesség alatti napokat. A napokat a napi szinoptikus térképek alapján tipizáltuk. A vizsgált 3 év adatsorában 123 — fenti



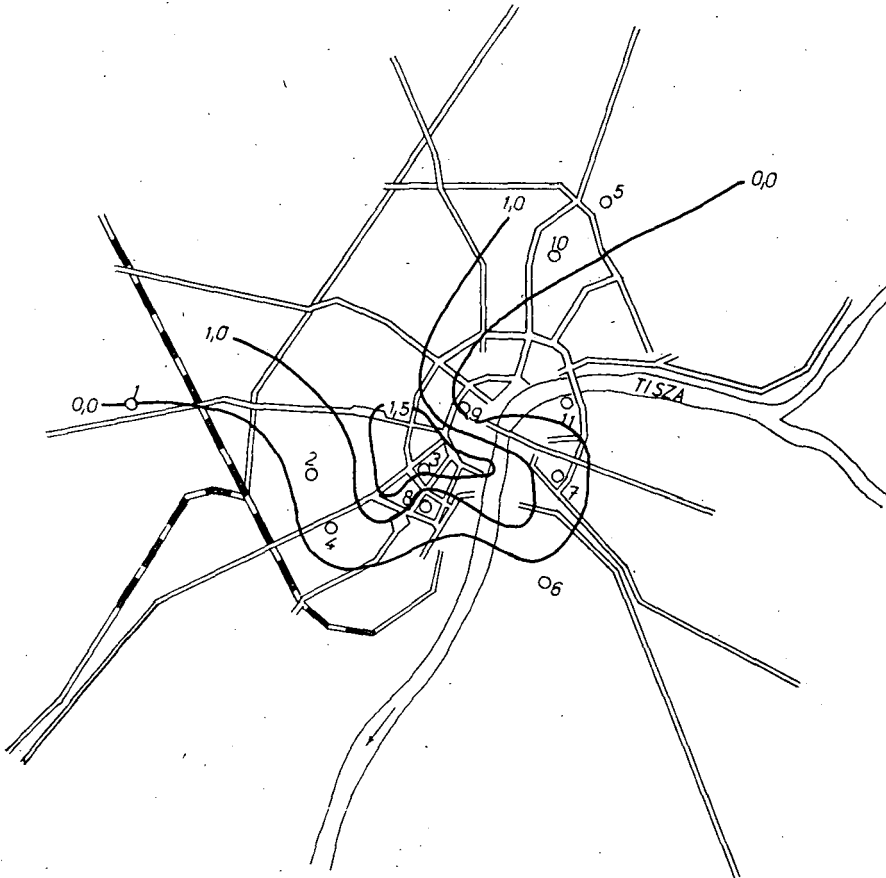
2. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Observatórium közötti napi maximum hőmérséklet eltérésének izotermikus rendszere, a téli időszakban.

határértékek szerinti — esetet találtunk. A 123 advekcio mentes nap makroszinoptikus típusok szerinti megoszlását, és az egyes típusok százalékos arányát az I. számú táblázatban mutatjuk be. A táblázatban szereplő makroszinoptikus típusok betűjelölése a PÉCZELY-féle szinoptikus kód szerint történt [11]. A kiválasztott anticiklonális napokat tovább csoportosítottuk téli, (január, február, december) tavaszi, (március,

I. táblázat

Az advekcio mentes napok megoszlása
makroszinoptikus típusok szerint

	MAKROSZINOPTIKUS TÍPUSOK						ÉVI ÖSSZ
	A	Ae	An	Aw	As	AB	
Esetek száma	51	29	25	6	9	3	123
Esetek %-os aránya	41,5	23,6	20,4	4,9	7,4	2,5	100



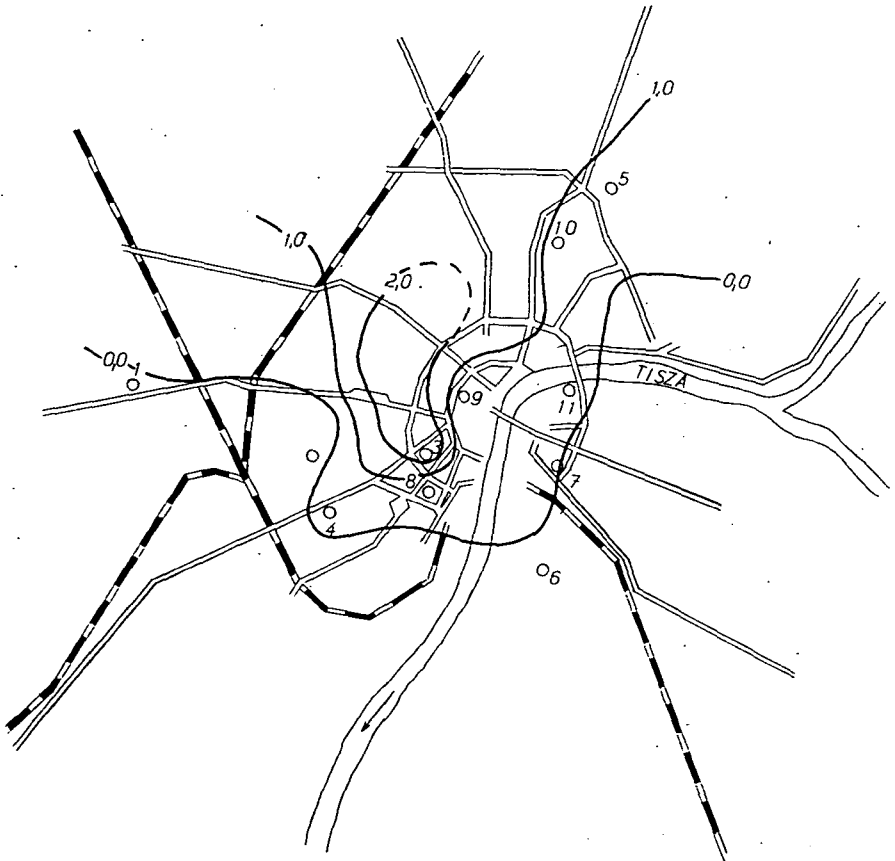
3. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Obszervatórium közötti napi maximum hőmérséklet eltéréseinek izotermikus rendszere, a tavaszi időszakban

április, május) nyári, (június, július, augusztus) és őszi, (szeptember, október, november) hónapok szerint. Az advekciónak mentes napok osztályozásával megkaptuk az összes eset évszakonkénti gyakoriságát, valamint az esetek évszakonkénti százalékos arányát, II. számú táblázat. A táblázatból láthatjuk, hogy a város és környezete közötti legnagyobb hőmérsékleti különbséget okozó időjárási helyzetek a nyári és őszi idő-

II. táblázat

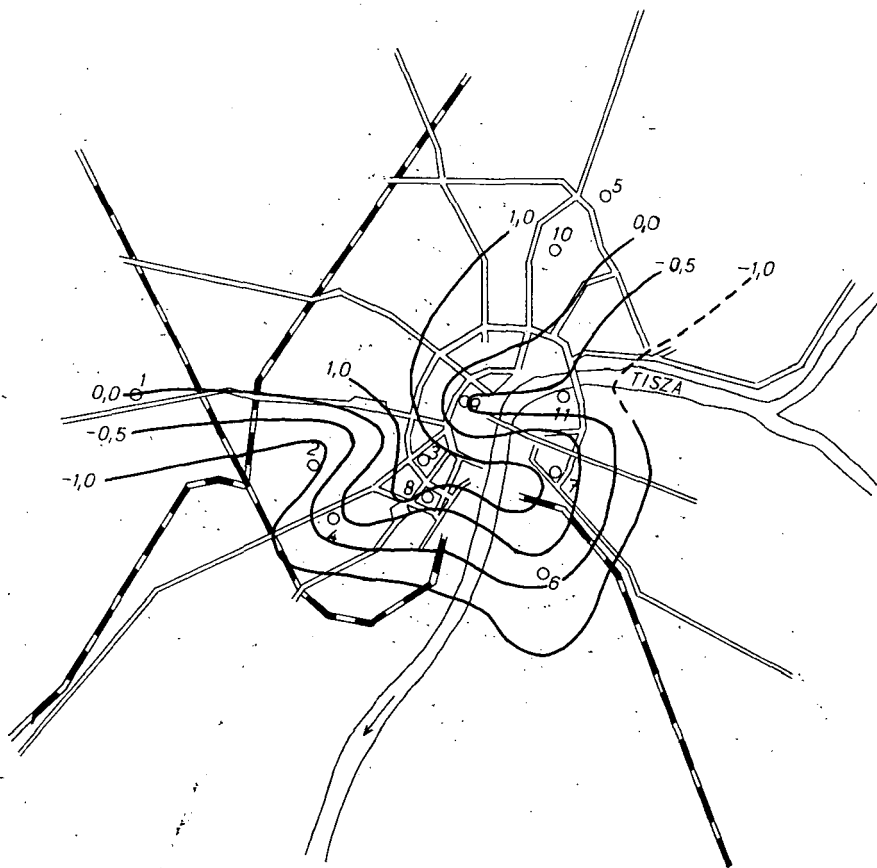
Az anticiklonális napok előfordulásának évszakos megoszlása és százalékos aránya

	TÉL	TAVASZ	NYÁR	ŐSZ	ÉV
Vizsgált napok száma	211	184	276	273	944
Esetek száma	14	18	44	47	123
Esetek %-os aránya	6,7	9,8	16,0	17,3	13,1



4. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Observatórium közötti napi maximum hőmérséklet eltéréseinek izotermikus rendszere, a nyári időszakban

szakban a leggyakoribbak, 16,0%, ill. 17,3%. A téli és tavaszi időszakban ezek értékei jóval alacsonyabbak, mindössze 6,7% és 9,8%. A vizsgálat további részében a 3 év advekcióna mentes napjainak évszakonként csoportosított napi minimum- és maximum hőmérsékleteinek egyes mérési pontokra vonatkozó értékeit, a város légtérén kívül levő Aerológiai Observatórium (1. számú állomás) azonos napi adataihoz viszonyítottuk. A kapott Δ max. és Δ min értékekből megrajoltuk a napi maximumok és a napi minimumok repülőterei adatoktól számított eltéréseinek évszakonkénti rendszerét. Az eltérések Szeged város területén kimutatott izotermikus térképeit a 2.—9. számú ábrákon mutatjuk be.

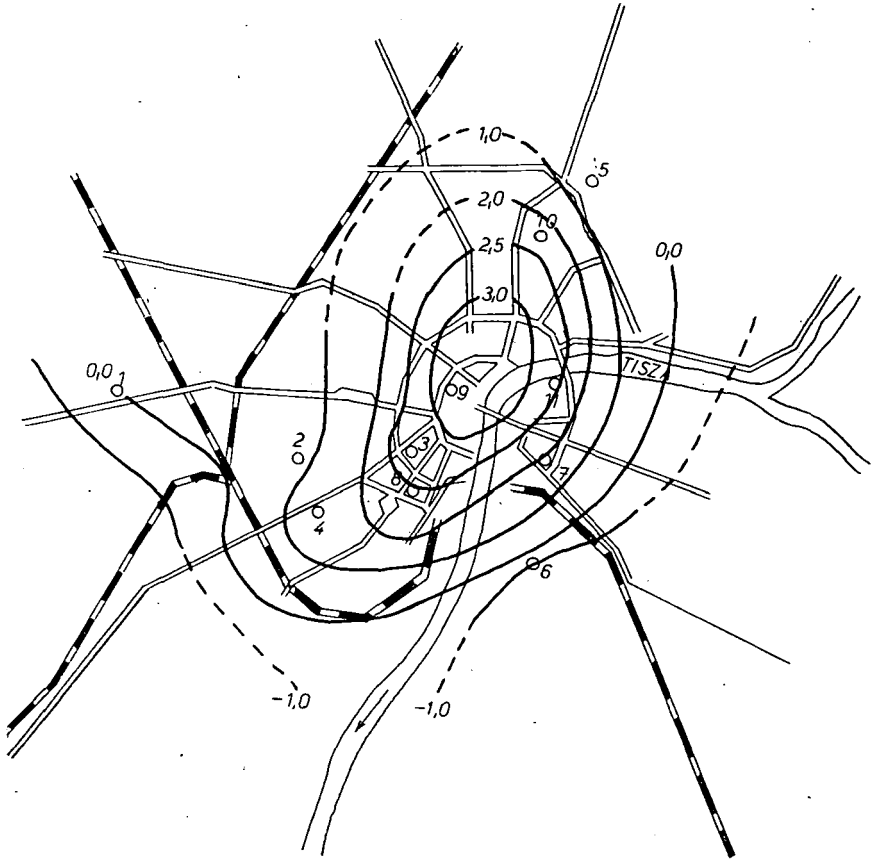


5. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Observatórium közötti napi maximum hőmérséklet eltéréseinek izotermikus rendszere, az őszi időszakban

A napi maximum hőmérséklet évszakonkénti eltéréseit bemutató 2.-5. ábrákról megállapítható, hogy a téli hónapokban $1,5^{\circ}\text{C}$ — $2,0^{\circ}\text{C}$ -al magasabb maximum hőmérséklet alakul ki a város belső magjától északra elterülő zárt háztömbi negyedben. A zömmel többszintes épületekkel körülvett nagykörúti városrész hőmérsékleti eltérése is nagyobb $1,0^{\circ}\text{C}$ -nál.

A tavaszi hónapokban feloldódik a téli napokra jellemző zárt izotermikus rendszer. A Tisza vonalán részben a folyóvíz által szállított hidegebb víztömeg, részben a tiszavölgy szélcsatorna hatása miatt erőteljesen bekanyarodik a $0,0^{\circ}\text{C}$ -os eltéréseket jelölő izotermikus görbe a város belső területei felé. Az $1,5^{\circ}\text{C}$ -os maximum hőmérsékleti eltéréseket lehatároló hősziget a város D—DNY-i, kertekkel jobban tagolt területeire tevődik át.

A nyári időszak derült, advekciónak mentes napjain méginkább feloldódik a maximum hőmérsékleti eltérések korábbi zárt izotermikus rendszere. A belváros legjobban tagolt kubatúrával, szűk utcákkal és zárt udvarokkal jellemezhető területein azonban még továbbra is $2,0^{\circ}\text{C}$ -nál nagyobb maximum hőmérsékleti eltérések mutathatók ki.

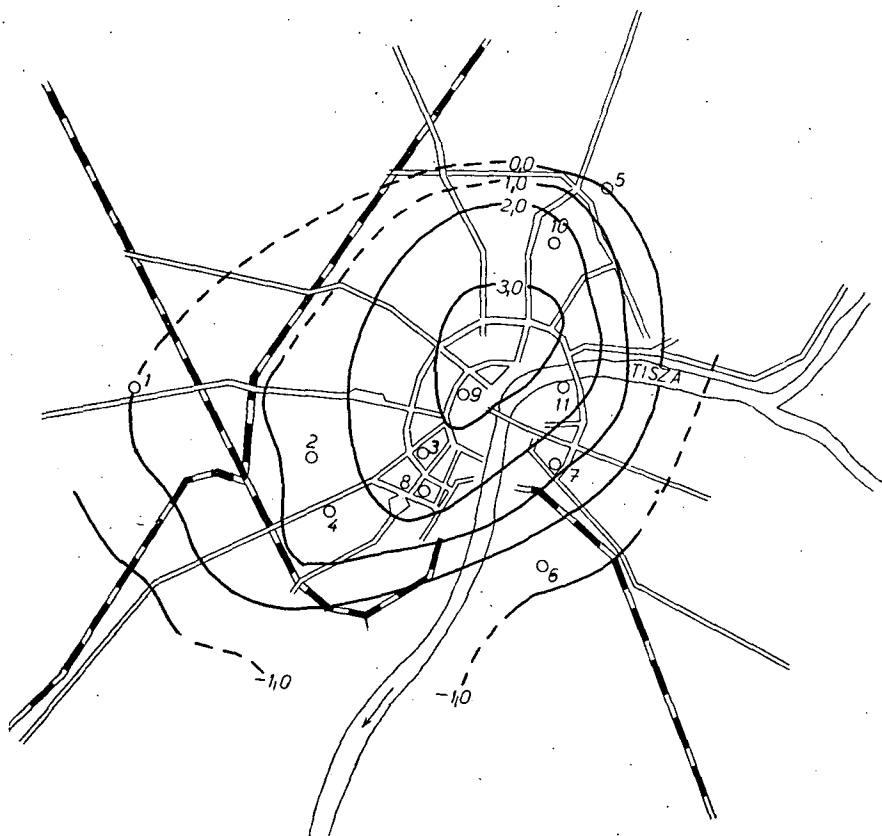


6. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Observatórium közötti napi minimum hőmérséklet eltéréseinek izotermikus rendszere, a téli időszakban.

Az őszi hónapokban teljesen eltűnik a zárt rendszerű görbékkel határolt maximum hőmérsékleti eltéréseket jelölő városi hősziget. A város belső területein legfeljebb csak $0,5^{\circ}\text{C}$ -os maximum hőmérsékleti különbségek mérhetők. A várost övező szabad térszínnek (Aerológiai Observatórium szabad horizontú állomása) nagyobb

napi besugárzása miatt Szeged D-i részein az alacsonyabb fekvésű és részben vízborított mélyedések (Sancer-tó) túlsúlya következtében a napi maximum hőmérséklet $1,0^{\circ}\text{C}$ -al alacsonyabb átlagosan, mint a környező területek legmagasabb napi hőmérséklete.

A napi minimum hőmérséklet eltéréseinek évszakonkénti területi eloszlását bemutató 6.-9. ábrákról megállapítható, hogy az izotermikus görbék jobban záródnak a város területén mint a napi maximumok eltéréseinél. Az advekciónak mentes napok éjszakai, hajnali óráiban legerősebben mutatkozó belvárosi hősziget kialakulását jól érzékelteti a téli, nyári és őszi hónapok $3,0^{\circ}\text{C}$ -nál nagyobb pozitív irányú minimum hőmérsékleti eltérést jelölő görbék, városi belső területére történő koncentrálódása.

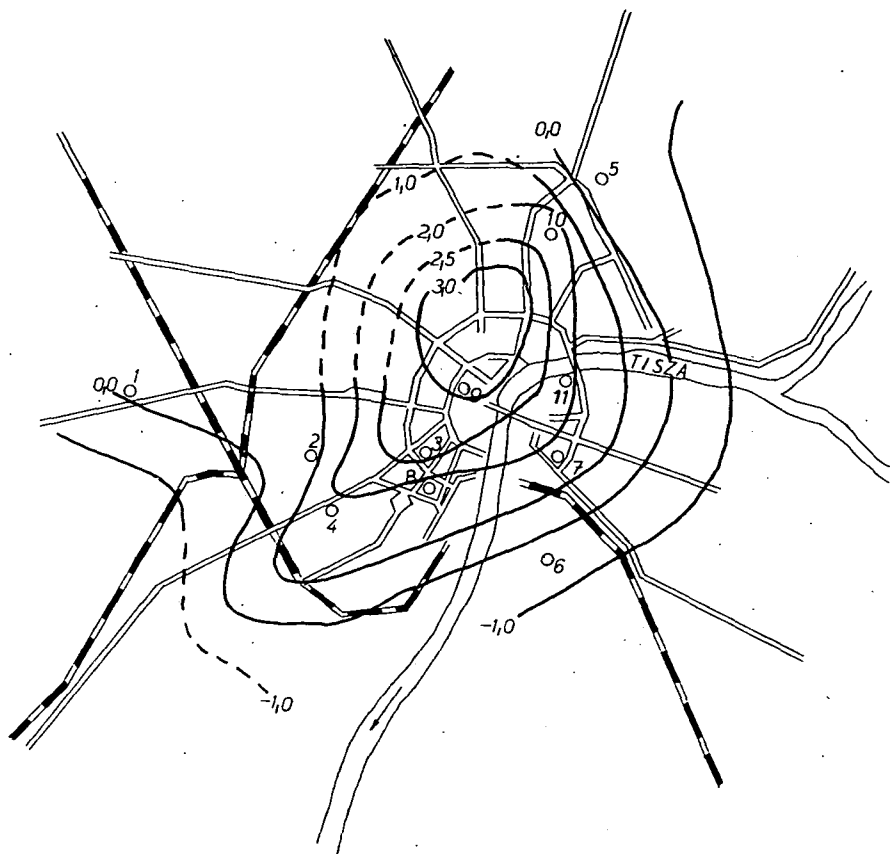


7. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Observatórium közötti napi minimum hőmérséklet eltéréseinek izotermikus rendszere, a tavaszi időszakban.

Ez a városklimatológiában jól ismert jelenség [12] elsősorban a téli időszak szóródó fűtési energiájával, az épületek és utak hőtároló képességével, az autóforgalom energiatermelő hatásával és a lakosság biohő termelő szerepével magyarázható.

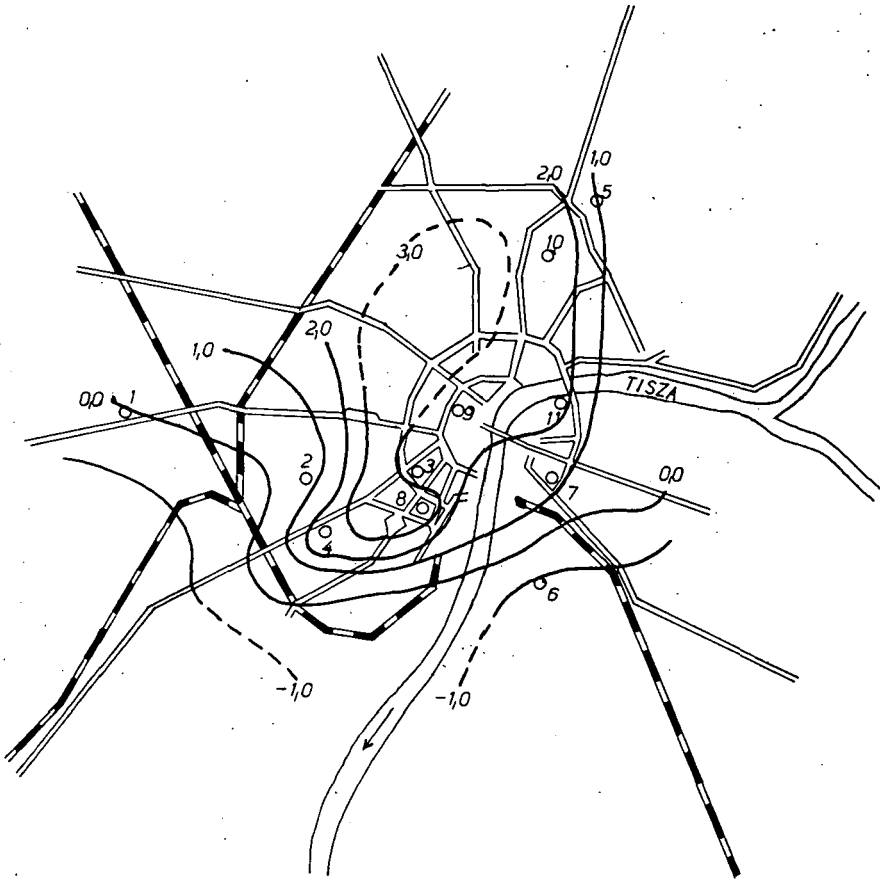
A minimum hőmérséklet eltéréseinek tavaszi hónapokban kimutatható sajátos zavart rendszere a maximum hőmérséklet eltéréseinél már említett tényezők — első-

sorban a tiszavölgy szélcsatornás és hűtő hatásával hozhatók kapcsolatba. A fenti vizsgálatok alapján összefoglalva megállapítható, hogy Szeged beépített területein, derült advekciónapokon, mind a maximum, mind a minimum hőmérséklet eltéréseiben kimutatható a városi hősziget. Az eltérések nagysága a belváros területén mindkét hőmérsékleti jellemzőnél átlagosan nagyobb mint $2,0^{\circ}\text{C}$ és $3,0^{\circ}\text{C}$. A maximális szélső hőmérsékleti eltérések adott esetben ennél természetesen nagyobbak is lehetnek. [13]



8. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Obszervatórium közötti napi minimum hőmérséklet eltéréseinek izotermikus rendszere, a nyári időszakban

Dolgozatunkban bemutatott klímajellemzők is felhívják a figyelmet arra, hogy az urbanizációs hatások mindjobban előtérbe kerülnek és már közepesen nagy városoknál is jelentékeny klímamódosító hatást fejtenek ki. A város lakó ember, e kedvezőtlen, komfortérzetet befolyásoló hatásokat tervszerű városrendezéssel, városstervezéssel csökkentheti, ill. megszüntetheti.



9. ábra. A városi állomások és az Aerológiai Observatórium közötti napi minimum hőmérséklet eltéréseinek izotermikus rendszere, az őszi időszakban

IRODALOM

- [1] KAYANE, I.: Temperature increase due to the expansion of urban area in Tokyo. Tokyo Journal of Climatology. Tokyo 1964. 1, 2, 7—70.
- [2] CHANDLER, T. J.: Temperature and humidity traverses across London. Weather. 1962. júl. 17. London 235—242.
- [3] SAHTMAN, P. A.: Vlijanyie bolsovo goroda na tycmperaturu, Vlaznosztyi oszadki. Trudu GGO. 88. Leningrád 1960. 48—58.
- [4] KRATZER, P. A.: Das Stadtklima. 1956.
- [5] PÉCZELY Gy.: A nagyváros által keltett helyi szélrendszer Budapesten. Időjárás 1962. 6. sz. 354—360.
- [6] NISHIZAWA, T.: On the air temperature distribution in a small area and a method of areal division, with special regards to the urban area and its surroundings. Tokyo Journal of Climatology. Tokyo 1964. okt. 1. 2. 71—73.
- [7] SHITARA, H., Effects of buildings upon the winter temperature in Hiroshima city. Tokyo Journal of Climatology. Tokyo 1964. 1. 2. 79—81.
- [8] KAWAMURA, T.: Analysis of the temperature distribution in the Kumagaye city — a typical example of the urban climate of a small city. Tokyo Journal of Climatology. Tokyo 1964. 1. 2. 74—78.

- [9] SEKIGUTI, T.: City climate distribution in end around the small cyty of Ina in central Japan. Tokyo Journal of Climatology. Tokyo. 1964. 1. 2. 67—70.
- [10] SINDELY P.: Szeged városklímája. Kézirat. Egyetemi doktori disszertáció. Szeged, 1979.
- [11] PÉCZELY Gy.: Éghajlattan. JATE jegyzet. Szeged, 1974.
- [12] PROBÁLD F.: Budapest városklímája. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1974.
- [13] PÉCZELY Gy.: Városklíma mérések Szegeden. Délmagyarország.

ENTSTEHUNG EINER STÄDTISCHEN WÄRMEINSEL AN HEITEREN, WINDSTILLEN TAGEN IM LUFTRAUM DER STADT SZEGED

CSABA KÁROSSY—ZOLTÁN GYARMATI

Der Umstand, dass die Gesichtspunkte des Umweltschutzes in den letzten Jahren in den Vordergrund gerückt sind, hat eine eingehende analytische Untersuchung des Luftraumes kleinerer, von den Urbanisationsgefahren derzeit noch weniger stark belasteter Städte notwendig gemacht.

In der Arbeit werden einige wichtigere Ergebnisse der während der Jahre 1971—1980 durchgeführten Stadtklima-Forschungen dargestellt. Aus den Tagesmaximum- und -minimumtemperaturdaten der obigen drei Jahre wurden die Extremtemperaturenwerte der heiteren und windstillen antizyklonalen Tage herausgewählt und die Mittelwerte der nach Jahreszeiten gruppierten Extremtemperaturwerte mit den ausserhalb des Luftraumes der Stadt, in der meteorologischen Station mit freiem Horizont gemessenen Daten verglichen. Durch Eintragen der Mittelwerte der Abweichungen in die Stadtkarte wurde das territoriale System der Unterschiede der auf die antizyklonalen Tage bezüglichen Extremtemperaturwerte im Vergleich zu denen im freien Gelände konstruiert.

In den bebauten Gebieten von Szeged ergaben sich sowohl hinsichtlich der minimalen als auch der maximalen Temperaturen erhebliche Abweichungen (2,0—3,0 °C). Als Ursache für die Abweichungen bezeichnen die Autoren die verstreute Heizungsenergie, das Wärmespeichungsvermögen der Gebäude und Strassen, den Autoverkehr und die Fähigkeit der Bewohner zur Erzeugung von Biowärme.

ОБРАЗОВАНИЕ ГОРОДСКОГО ТЕПЛООВОГО ОСТРОВА В ВОЗДУШНОМ ПРОСТРАНСТВЕ СЕГЕДА

ЧАБА КАРОШИ—ЗОЛТАН ДЪЯРМАТИ

В последние годы защита окружающей среды делало необходимым дескональное исследование воздушного пространства небольших городов.

В настоящей работе авторы публикуют результаты исследования городского климата на территории Сегеда, проведенного в 1977—1980 гг. Из ежедневных максимальных и минимальных температурных данных трёхгодичного периода были собраны крайние температурные данные дней, свободных от адвекции. Средние данные крайних температурных данных отдельных времён года были сравнены с данными Аэрологической Обсерватории, находящейся за пределами города. Средние данные расхождений были нанесены на карту города и была начертана изотермическая система расхождений между крайними температурными данными воздушного пространства города в дни, свободные от адвекции и воздушного пространства за пределами города.

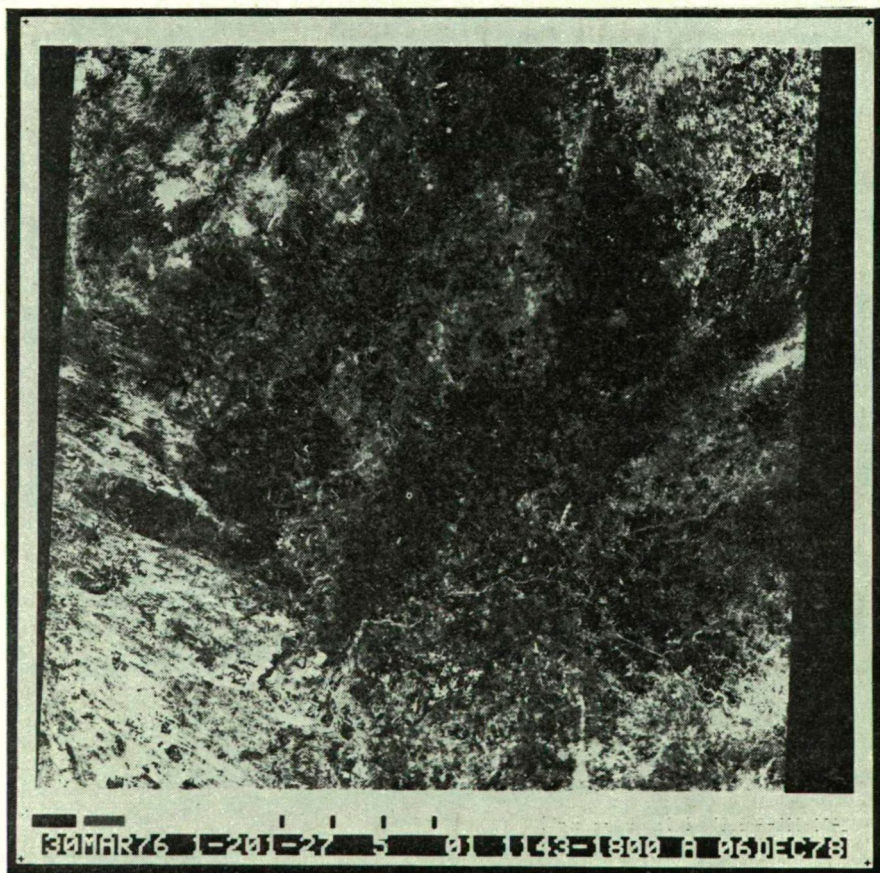
На застроенных территориях Сегеда как в случае максимальных, так и в случае минимальных температурных данных имеются значительные расхождения (2,0 °C—3,0 °C). Причиной этих расхождений по мнению авторов является рассеивание тепла отощления, теплоёмкость зданий и дорог, городской транспорт и производство населением биологического тепла.

**A HORTOBÁGY ŐSVÍZRAJZÁNAK VIZSGÁLATA
A LANDSAT—1 MŰHOLD MAGYARORSZÁGOT ÁBRÁZOLÓ
FELVÉTELEI ALAPJÁN**

ZSIGA ATILA LÁSZLÓ

A műholdfelvételek értékelése a hazai térképtudomány új ága. Az űrfelvételeket ma már számos tudományág felhasználja, mivel azok nagy területeket ábrázolnak. Így lehetőség nyílik az országrészek természeti jelenségeinek együttes vizsgálatára.

Kutatásom célja az volt, hogy a légifénykép-értékelés során interpretált hortobágyi holt Tisza-medrek pontos topográfiai helyeit az űrfelvételek segítségével mu-



1. fénykép. A Landsat—1 műhold 1976. március 30-án látható vörös tertományban készült felvétele. A fényképen jól szemléltethető tájak: HORTOBÁGY, HAJDÚSBG, KÖRÖS-BERETTYÓVIDÉK. (A fénykép az eredeti negatív kontakt másolata.)

tassam ki. Dolgozatom tartalmi folytatása a Főiskolai Tudományos Közlemények 1978-as számában megjelent publikációmnak.

Az értékeléshez a következő műholdfelvételeket használtam fel:
A Landsat—1 műhold 1976. március 30-án készült felvételei
MSS—5 és MSS—7-es fénytartományban
(1.-2. kép),



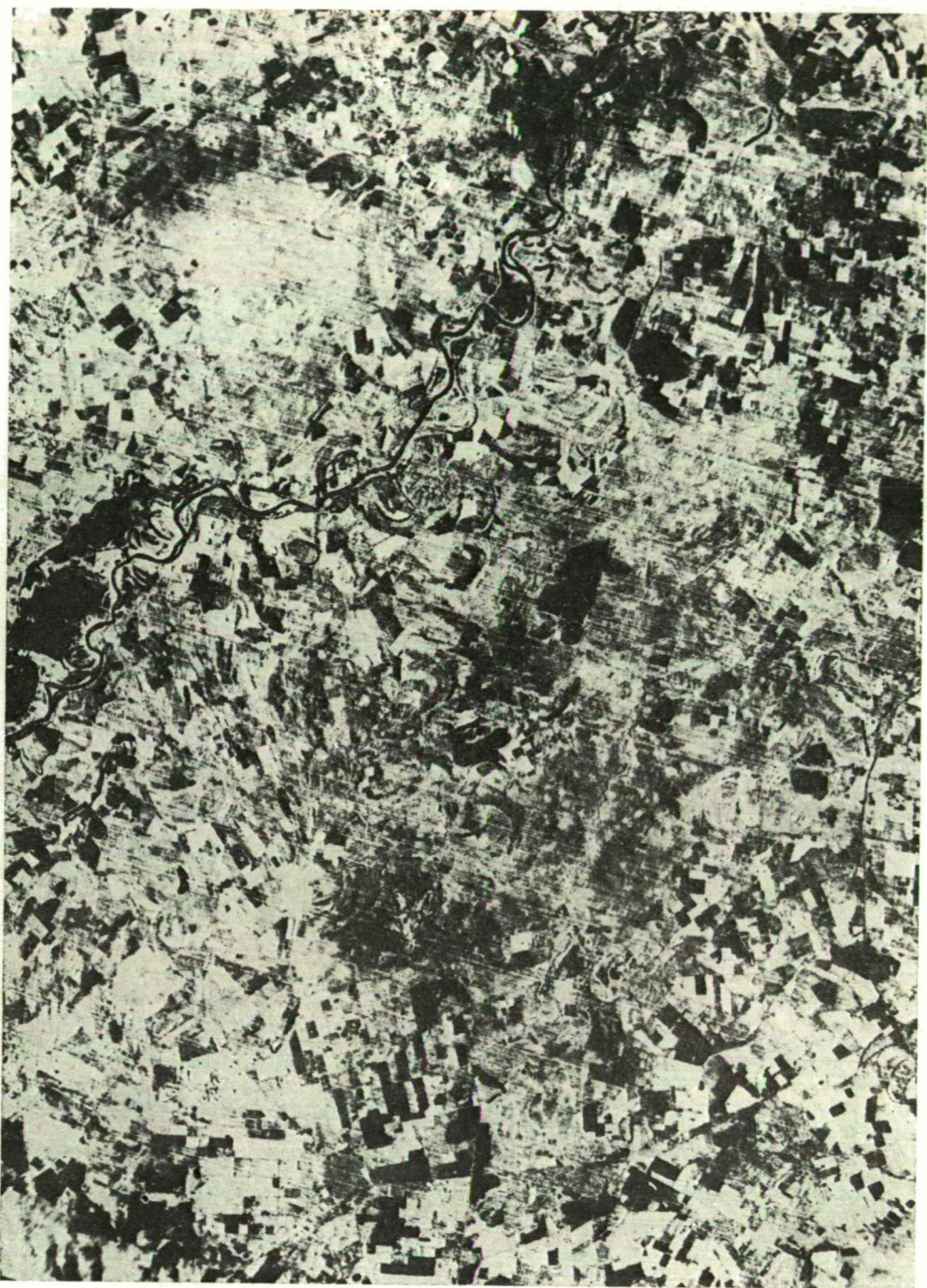
2. fénykép. A Landsat—1 műhold 1976. március 30-án készült felvétele nem látható közeli infravörös spektrumban. A képen jól szemléltethető a HORTOBÁGY, a HAJDÚSÁG és a KÖRÖS-BERETTYÓVIDÉK. (A kép az eredeti negatív kontakt másolata.)

1978. július 6-án készült felvételei
MSS—4, MSS—5, MSS—7-es tartományban
(3-4. fénykép), (1. ábra).

A fényképek kontakt másolatokkal készült negatívjait az Eötvös Loránd Tudományegyetem Térképtudományi Tanszéke és a József Attila Tudományegyetem Természetföldrajzi Tanszéke bocsájtotta rendelkezésemre. Az 1976-os felvételek rossz vételi viszonyok miatt gyengébbek, ezért azokról megfelelő nagyítást nem tudtam



3. fénykép, A Landsat—1 műhold MSS—5-ös sávú felvétele. A fénykép készítésének időpontja 1978. július 6.
A kép a HORTOBÁGYOT ábrázoló nagyítás



4. fénykép. A Landsat—1 műhold 1978. július 6-án készült felvétele a HORTOBÁGY területéről.
Fénytartománya: MSS—7-es.
(A kép az eredeti negatív alapján készült nagyítás.)

készíteni. Ezeket a fotókat kontakt másolatban mellékelem (1.-2. fénykép). Az említett képeken a Tiszántúl és a Körösök völgye jól szemlélhető.

Az 1978-as felvételek eredeti amerikai negatívról készültek, így minőségük is sokkal jobb. A síkfilmről MAGNOR típusú nagyítógéppel — dolgozatomban mellékletei méretarányának megfelelően — 1:200 000-es méretarányú fototérképet készítettem.

Az így elkészült fototérképen értékeltem a morotvákra hasonlító rajzolatokat. Interpretációs eredményeimet mérettartó bandatex fólián rögzítettem. Az elemzés eredményeit a 2. ábra tartalmazza.

A felhasznált úrfelvételek a tiszai feltöltött morotvák kimutatásának legjobb eszközei. A légifényképeken csak a látható fénytartományú jelenségeket értékelhetem, mivel azok a geodéziai, topográfiai céloknak megfelelően fekete- fehér minőségben és látható fénytartományban készülnek. Úrfelvételekkel lehetőségem nyílt a zöld, a vörös és az infravörös tartományban jelentkező tényezők vizsgálatára is. A kb. 900 km magasságból készült felvételek előnye az, hogy rajtuk az egész tájat egységben vizsgálhattam.

A légifotók alapján összeállított fotomontázs-térképek legnagyobb hibája, hogy az ahhoz felhasznált légifényképek többnyire nem egy évszakban készültek és az expozíciók minősége sem egyformán jó. Úrfelvételek felhasználásával ezeket a problémákat el lehet kerülni.

Az úrfelvételeken jelentkező rajzolatok egyértelműen bizonyítják a morotvák meglétét, mérőszámok vizsgálatok nélkül is medersorok figyelhetők meg a fényképeken. (A feloldóképesség 15—20 m, amely optimális a morotvák elemzéséhez.)

Az MSS—5-ös sávú felvételek előnye az, hogy a kőzet- és talajminőségi eltérések erőteljesen kiemelkednek. A feltöltött morotvák azonosítását leginkább a talaj színe segíti elő.

Az MSS—7-es tartományú felvételeken sötét foltokban jelennek meg a vizenyős területek, ugyanis környezetüktől eltérő hőkisugárzásuk (emissziójuk) van. Mivel jelentős hőkisugárzás a vizenyős területekről nem történik, így sötét foltként láthatóak a felvételeken.

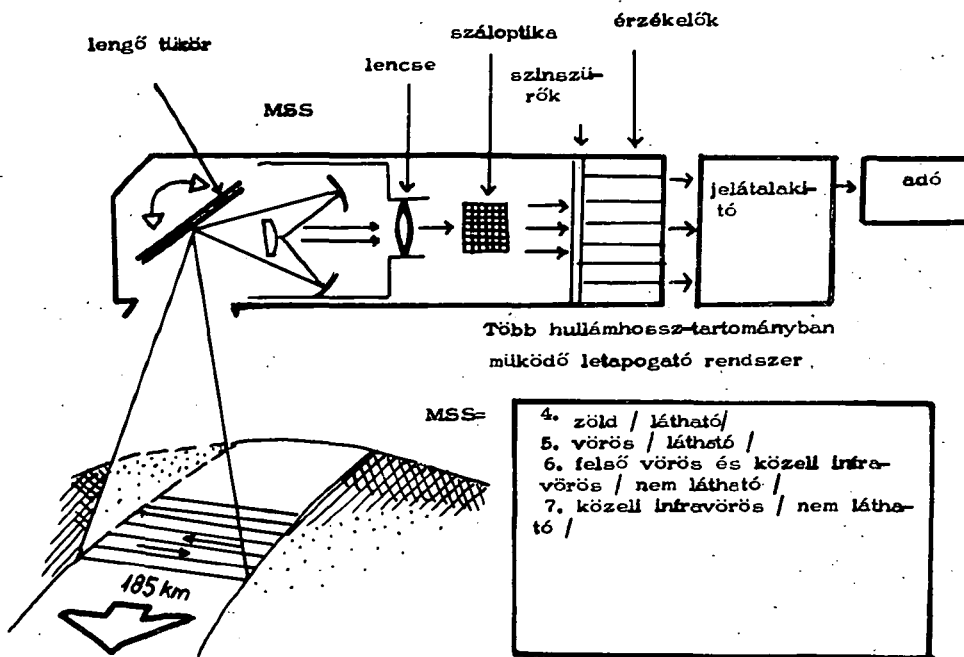
Az úrfelvétel-értékelés az eddigi eredményekhez képest újabb jelenségeket is kimutatott.

1. A 2. ábrán bejelölt 3-as sávú medersort az úrfelvételek alapján kiegészítettem. Mivel az i. e. kb. 8000—6000-ból származó morotvák kanyarulatsugara a legnagyobb, így nagyságuk miatt a légifényképeken kevés teljes kanyarulatot tudtam felismerni. A Hortobágy közepén levő alakzatok annyira feltöltődtek, hogy terepen egyáltalán nem észlelhetők, a légifényképeken is csak igen nehezen. Az úrfelvételek alapján ezek helyei és alakjai a fénykép rajzolata alapján azonosíthatók. Bebizonyosodott az is, hogy a 2. ábrán megjelölt 1., 2., 3. meder a Hortobágy ÉNY-i szegélyén keresztezi egymást. Itt különböző korú, különféle kanyarulatú és eltérő alakú morotvák egész sorozata észlelhető. A jelentősebbeket és mélyebbeket a térkép alapján, az enyhén feltöltődötteteket a légifotó, a teljesen feltöltődötteteket az úrfelvételek segítségével tudtam azonosítani.

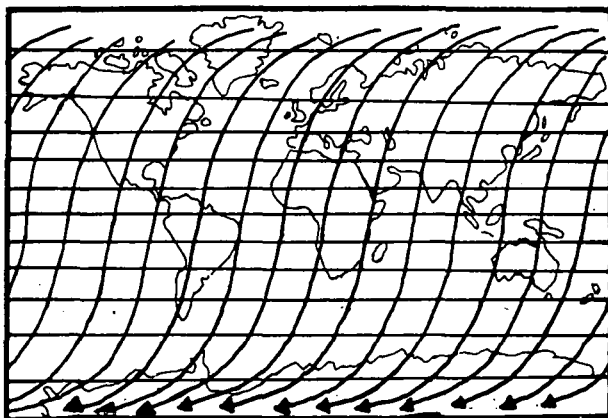
Az úrfelvételek alapján megállapítható, hogy a kb. 16 000—10 000 éves (5-ös számú) és a kb. ie. 8000-ból származó (4-es sávú) medrek két helyen is keresztezik egymást.

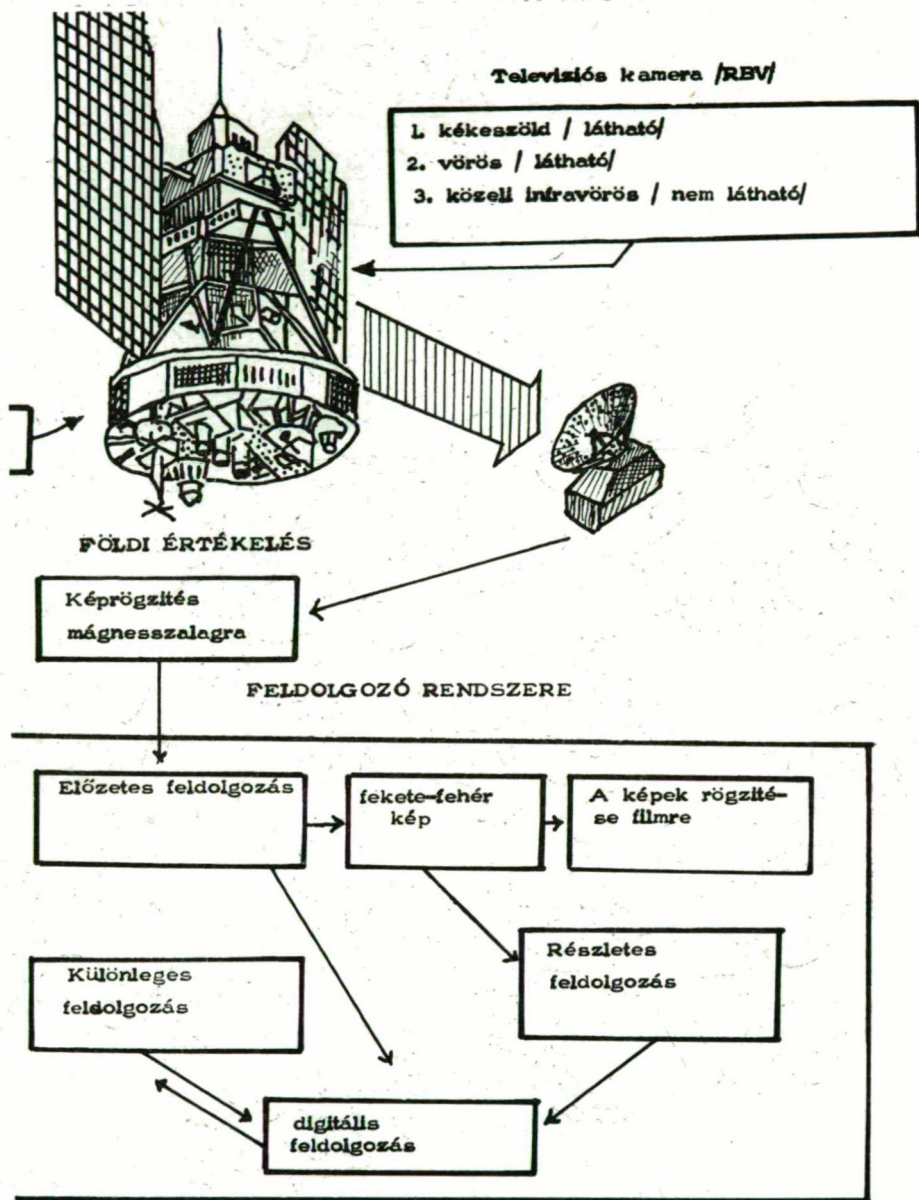
A morotvák mérőszámok vizsgálatát elvégeztem. A mérőszámokat tartalmazó 1. táblázat alapján a medersorokra jellemző átlagokat nem számoltam ki, mivel közös területeik is vannak és itt a kanyarulatok medersoronkénti elhatárolása nagyon nehézkes.

A LANDSAT-1 MŰHOLD MŰKÖDÉSI ELVE ÉS FONTOSABB ADATAI / Stegena Lajos és Kóhát Áttila nyomán /



PÁLYAVETÜLETE

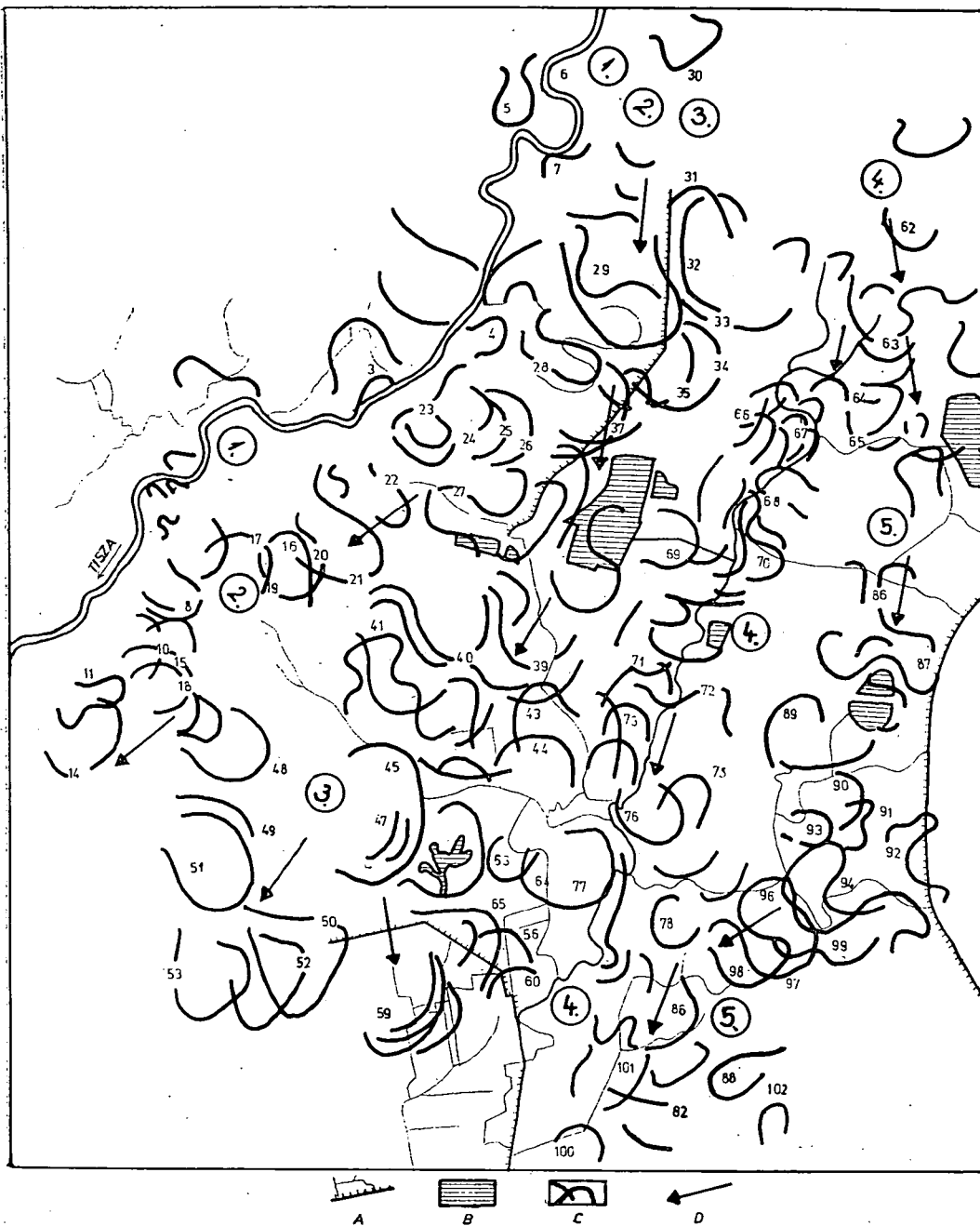




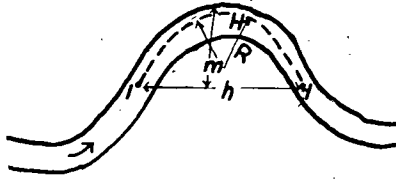
Repülési magasság: 900 km.

Adott területről 18 naponként készít fotókat.

1. ábra. A Landsat—1 műhold működési elve és fontosabb adatai. (STEGENA LAJOS 1976., KÖHÁTI ATTILA 1979.)



2. ábra. A Hortobágy úrfelvételek alapján azonosított morotvái
A = csatorna
B = tó
C = morotva
D = feltételezett lefolyási irányok



3. ábra. Mérőszámok a kanyarulatok vizsgálatára:

I = inflexiós pont

h = a húr hossza

H = az inflexiós pontok közötti sodorvonal ívhossza.

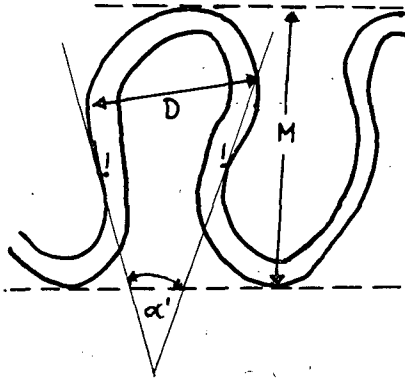
m = a húrra merőlegesen mért ívmagasság

R = a sodorvonal görbületi sugara a görbületi tetőpontban

MÉRŐSZÁMOK:

$$\alpha = \frac{m}{h} \text{ a kanyarulat fejlettségére jellemző}$$

$$\beta = \frac{H}{R} \text{ „Futásfejlettség”}$$



4. ábra. Mérőszámok a kanyarulatok vizsgálatára:

D = a kanyarulat átmérője

M = a kanyarulat tágassága

α' = az inflexiós pont elfordulási szöge

I = inflexiós pont

$$\text{MÉRŐSZÁM: } n = \frac{M}{D}$$

2. Újabb kanyarulatokat ismertem fel az űrfotók segítségével a Hortobágy vízrajzi tengelyének környékén (4. sáv). A holocén feltöltődés itt a legnagyobb, a talaj vízenyőssége igazolja azt, hogy itt morotvák voltak. A rajzolatok alapján a Hortobágyi-halastótól K-re levő morotvákra hasonlító alakzatokat azonosítottam a délebbi területeken is.

3. Az űrfelvételek bizonyítják a dolgozatomban már ismertetett, az ie. kb. 16 000—10 000, 6000, 2000-tól származó medersorok létezését.

4. A folyó medrének vándorlását mutatja a 2. ábrán szereplő 5-ös számú mean-dersor déli része. Itt az űrfelvételek segítségével két, egymástól független folyómedert

1. táblázat

*A LANDSAT-1 MŰHOLD FELVÉTELEI ALAPJÁN ÉRTÉKELT
MOROTVÁK MÉRŐSZÁMAI*

Sor- szám	D km	M km	α'	n	h km	H km	R km	m km	α	β	Megjegyzés
1	—	—	—	—	—	—	1,2	—	—	—	
2	3,6	—	-14°	—	3,4	9	1,8	3,2	0,94	5	
3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	
4	1,7	—	+37°	—	1,95	3	1,1	1,4	0,71	2,72	
5	2,2	—	+53°	—	1,2	6,5	1,2	2,9	2,41	5,41	
6	2,6	—	+58°	—	1,1	7	0,9	2,3	2,09	7,77	
7	1,7	2,6	+19°	1,52	1,2	3	0,7	1,4	1,16	4,28	
8	—	—	—	—	—	—	1,6	—	—	—	
9	—	—	—	—	—	—	1,8	—	—	—	
10	—	—	—	—	—	—	1,9	—	—	—	
11	2,3	—	+44°	—	0,9	5,5	0,9	1,9	2,11	6,11	
12	4,4	—	+32°	—	2,6	7	0,8	1,9	0,73	8,75	
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
14	—	—	—	—	—	—	2,3	—	—	—	
15	—	—	—	—	—	—	2,2	—	—	—	
16	—	—	—	—	—	—	2,1	—	—	—	
17	—	—	—	—	—	—	1,8	—	—	—	
18	—	—	—	—	—	—	1,8	—	—	—	
19	—	—	—	—	—	—	3,1	—	—	—	
20	—	—	—	—	—	—	1,8	—	—	—	
21	4,4	—	—	—	3,8	5,5	1,9	3,8	1	5	
22	—	—	—	—	—	—	1,3	—	—	—	
23	3,8	—	—	—	2,3	7	1,8	2,4	1,04	3,88	
24	—	—	—	—	—	—	1,4	—	—	—	
25	—	—	—	—	—	—	2,2	—	—	—	
26	—	—	—	—	—	—	2,4	—	—	—	
27	2,3	4,3	+27°	1,86	4,1	5	1,4	2,5	0,6	3,57	
28	4,6	—	—	—	2,8	9	1,4	4,5	1,6	6,42	
29	3,2	3,2	-39°	1	3,2	6	1,3	1,9	0,59	4,61	
30	3,2	—	—	—	2,6	7	1	2,2	0,84	7	
31	6	—	—	—	5,2	16	3,2	6,4	1,23	3,07	
32	—	—	—	—	—	—	2,4	—	—	—	
33	—	—	—	—	—	—	3,5	—	—	—	
34	—	—	—	—	—	—	2,6	—	—	—	
35	—	—	—	—	—	—	2,8	—	—	—	
36	—	—	—	—	—	—	2,8	—	—	—	
37	—	—	—	—	—	—	2,9	—	—	—	
38	4,4	7	+53°	1,59	1,9	12	2,1	3,4	1,78	5,71	
39	—	—	—	—	—	—	2,2	—	—	—	
40	—	—	—	—	—	—	2,4	—	—	—	
41	3,4	—	—	—	1,9	7	1,8	2,4	1,26	3,88	
42	—	—	—	—	—	—	2,2	—	—	—	
43	—	—	—	—	—	—	1,9	—	—	—	
44	—	—	—	—	—	—	2,6	—	—	—	
45	—	—	—	—	—	—	3,6	—	—	—	
46	—	—	—	—	—	—	2,8	—	—	—	
47	—	—	—	—	—	—	3,6	—	—	—	
48	—	—	—	—	—	—	1,9	—	—	—	
49	—	—	—	—	—	—	3,2	—	—	—	
50	6	—	—	—	0	20	2,4	6,4	X	2,4	nem számítható
51	—	—	—	—	—	—	1,8	—	—	—	
52	—	—	—	—	—	—	2,3	—	—	—	
53	—	—	—	—	—	—	2,1	—	—	—	
54	—	—	—	—	—	—	2,6	—	—	—	

Sor- szám	<i>D</i> km	<i>M</i> km	α'	<i>n</i>	<i>h</i> km	<i>H</i> km	<i>R</i> km	<i>m</i> km	α	β	Megjegyzés
55	—	—	—	—	—	—	2,1	—	—	—	
56	—	—	—	—	—	—	2,2	—	—	—	
57	—	—	—	—	—	—	2,5	—	—	—	
58	—	—	—	—	—	—	4,2	—	—	—	
59	—	—	—	—	—	—	2,7	—	—	—	
60	—	—	—	—	—	—	1,7	—	—	—	
61	—	—	—	—	—	—	2,4	—	—	—	
62	—	—	—	—	—	—	2,3	—	—	—	
63	3,8	—	—	—	3,3	8	2,0	2,3	0,69	4,0	
64	—	—	—	—	—	—	2,5	—	—	—	
65	—	—	—	—	—	—	1,6	—	—	—	
66	—	—	—	—	—	—	2,4	—	—	—	
67	—	—	—	—	—	—	2,0	—	—	—	
68	3,2	—	—	—	3,2	4,5	1,5	1,8	1,77	3	
69	—	—	—	—	—	—	1,5	—	—	—	
70	2,0	1,7	-70°	0,85	2,0	2,0	1,6	0,7	0,35	0,8	
71	—	—	—	—	—	—	1,9	—	—	—	
72	2,1	—	—	—	2,1	3,8	1,1	1,2	0,37	3,45	
73	—	—	—	—	—	—	1,3	—	—	—	
74	—	—	—	—	—	—	1,7	—	—	—	
75	—	—	—	—	—	—	1,6	—	—	—	
76	—	—	—	—	—	—	1,7	—	—	—	
77	—	—	—	—	—	—	2,3	—	—	—	
78	—	—	—	—	—	—	1,3	—	—	—	
79	—	—	—	—	—	—	1,8	—	—	—	
80	—	—	—	—	—	—	1,2	—	—	—	
81	—	—	—	—	—	—	1,9	—	—	—	
82	—	—	—	—	—	—	1,9	—	—	—	
83	2,4	—	—	—	0,6	9,0	1,5	4,1	6,83	6,0	
84	—	—	—	—	—	—	1,2	—	—	—	
85	—	—	—	—	—	—	1,6	—	—	—	
86	—	—	—	—	—	—	1,9	—	—	—	
87	3,1	—	+68°	—	1,9	6,5	1,9	2,6	1,36	3,4	túlfejlett kanyarulat
88	—	—	—	—	—	—	1,5	—	—	—	
89	—	—	—	—	—	—	1,9	—	—	—	
90	—	—	—	—	—	—	2,0	—	—	—	
91	—	—	—	—	—	—	1,7	—	—	—	túlfejlett kanyarulat
92	2,9	2,1	-40°	0,72	2,9	3,0	1,3	1,4	0,48	2,3	
93	—	—	—	—	—	—	1,2	—	—	—	
94	3,8	5,3	+68°	1,39	1,6	9,5	1,4	3,2	2,0	6,7	
95	4,1	—	+43°	—	2,7	8,0	1,6	2,4	0,88	5,0	
96	3,6	5,2	+53°	1,44	2,2	8,5	1,8	3,5	1,59	4,72	
97	4	—	+38°	—	3,2	11,0	1,8	3,6	0,88	6,1	
98	—	—	—	—	—	—	1,9	—	—	—	
99	—	—	—	—	—	—	1,7	—	—	—	
100	—	—	—	—	—	—	0,7	—	—	—	
101	—	—	—	—	—	—	1,2	—	—	—	
102	—	—	—	—	—	—	2,8	—	—	—	

tudtam megrajzolni. A korábban keletkezett medret a vörös, a fiatalabbat a közeli infravörös tartományú felvétel mutatta.

Az MSS—5 és MSS—7-es sávú felvételek összehasonlításával megállapítható, hogy az *űrfelvételeken jelentkező rajzolatok a morotvák azonosítása szempontjából kiegészítik egymást*. Jellemző jelenség az, hogy egy-egy kanyarulat vonalát részletekben felismerhetjük a különböző felvételeken, de a teljes kanyarulat egy fénytartományú képen ritkán jelenik meg.

6. Megállapítható, hogy általában a *fiatalabb, kevésbé feltöltődött meandereket a közeli infravörös, a később keletkezetteket a vörös spektrumú fényképeken mutathatjuk ki*.

7. Ha összehasonlítjuk az 1976. március 30-i LANDSAT-felvételt (1-2. fotó) az interpretációs eredményekkel, megállapítható, hogy az általam feltételezett és sokoldalúan kimutatott 5 medersor nemcsak a Hortobágy területén létezik, hanem D-i folytatásuk is van a Tiszántúlon. Ezek részletes elemzése és a Tisza jelenkori vándorlásának vizsgálata távolabbi kutatási célom.

8. Az űrfelvétel mindenképpen hatásosabb kutatási eszköz a morotvák felismerésében, mint a hagyományos, terepi módszer. A morotvák helyének bejelöléséhez nagyon sok fúrást kellene végezni, hogy tökéletesen igazoljuk akár egyetlen meder létezését is. Holocén tiszai üledékekben nehézkes a régi folyómedrek kimutatása.

Cikkem része annak a kutatássorozatnak, amellyel tisztázni szeretném a Tisza alföldi medrének változásait, az utóbbi 20 000 év alatt bekövetkezett mederváltások okait és azok földrajzi következményeit.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] BENEFFY LÁSZLÓ: „Légifelvételek és fotótérképek felhasználása a medermorfológiai kutatásban” (Geodézia és Kartográfia, 1966 (4.)
- [2] BERÉNYI ISTVÁN: „A légifénykép interpretálás alkalmazási lehetőségei az agrárföldrajzi kutatásban” (Földrajzi Értesítő, 1968.)
- [3] BORSY ZOLTÁN: Hortobágy („A tiszai Alföld” Budapest, Akadémiai Kiadó 1969. 86—88.)
- [4] CHOLNONY JENŐ: „A Tiszameder helyváltozásai” (Földrajzi Közlemények, 1907.)
- [5] CZANÓ TIBOR: „Földtani interpretációs lehetőségek a magyarországi műholdfelvételeken. (Földfelszíni és meteorológiai megfigyelések a világűrűből MTESZ. Asztronautikai Szakosztály, 1976.)
- [6] GLASER LÁSZLÓ: „Az Alföld régi vízrajza és a települések” (Földrajzi Közlemények, 1939.)
- [7] GÁBRIS GYULA: „Fiatal mederváltozások kutatási módszerei a Sajó hordalékkúpjának példáján” (Földrajzi Közlemények, 1970.)
- [8] KÁDÁR LÁSZLÓ: „Tektonikus tájelemek az Alföldön” (Földrajzi Közlemények, 1939.)
- [9] KÁROLYI ZOLTÁN: „A Tisza mederváltozásai” (VITUKI. 1960.)
- [10] KÓHÁTI ATTILA: „Az űrkutatás a Föld szolgálatában” (GONDOLAT Kiadó, Budapest, 1979.)
- [11] SOMOGYI SÁNDOR: „A holocén időszakra vonatkozó kutatások földrajzi (hidromorfológiai) értékelése” (Földrajzi Értesítő, 1962.)
- [12] STEGENA LAJOS: „Űrfelvételek alkalmazása a földtudományokban” (Tankönyvkiadó. Bp., 1976.)
- [13] TEMESI LÁSZLÓNÉ: „A Hortobágy természeti viszonyai” („Hortobágy, nomád pusztától a Nemzeti Parkig” NATURA Budapest, 1976. 7—17.
- [14] ZSIGA ATTILA: „A Hortobágy vízföldrajzi fejlődése” Szakdolgozat, 1975.)
Felhasznált német szakirodalom:
- [15] GOTTHARD TANNER: „Arbeit mit Luftbildern” Pedagogische Hochschule Dresden 1975.

UNTERSUCHUNG DER PALÄOHYDROGRAPHIE DES HORTOBÁGY AUFGRUND EINER UNGARN DARSTELLENDEN AUFNAHME DES SATELLITEN LANDSAT—1

ATTILA LÁSZLÓ ZSIGA

Der Artikel ist eine inhaltliche Fortsetzung der im II. Band des Jahrbuches 1978 erschienenen Studie des Verfassers. Der vielseitige Nachweis von Flussbetten der Toten Theissarme im Hortobágy wird durch die Wertung von Raumschiffaufnahmen unterstützt.

Die von dem amerikanischen Satelliten LANDSAT—1 im sichtbaren grünen (MSS—4), im sichtbaren roten (MSS—5) und im unsichtbaren infraroten (MSS—7) Lichtbereich gefertigten Aufnahmen werden aufgrund paläohydrologischer Gesichtspunkte analysiert. Die in der vorangegangenen Studie vielseitig nachgewiesenen 5 Theiss-Flussbetteihen aus dem Holozän werden durch weitere Details erweitert. Es ist eindeutig erwiesen, dass sich im Hortobágy aufgefüllte Theiss-Watten befinden. Verfasser analysiert ein neues Gebiet der Verwertung von Raumschiffaufnahmen und entwickelt eine eigene Methode zu ihrer Nutzung auf hydrologischem Gebiet.

Die Arbeit enthält beachtliche Elemente zur Klärung der gegenwärtigen Gestaltung des Territoriums jenseits der Theiss, des Tiszántúl.

ПАЛЕОГИДРОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПУСТЫНИ ХОРТОБАДЬ НА МАТЕРИАЛЕ СНИМКОВ, СДЕЛАННЫХ О ПОВЕРХНОСТИ ВЕНГРИИ АМЕРИКАНСКИМ СПУТНИКОМ LANDSAT—1

ЛАСЛО АТТИЛА ЖИГА

Настоящая работа является продолжение статьи, напечатанной во втором томе Научных Записок Сегедского педагогического института им. Юхаса Дьюлы. Автор в настоящей работе на основе фотоснимков, сделанных из космоса продолжает всестороннее исследование мёртвых русл реки Тисса на пустыни Хортобадь. С палеогидрографической точки зрения подвергаются анализу фотоснимки, сделанные американским спутником в видимом зелёном (MSS—4), в видимом красном (MSS—5) и в невидимом инфракрасном (MSS—7) диапазонах яркости. В предыдущей работе нами были всесторонне проанализированы пять мёртвых русл Тиссы голоценового периода. Дальнейший анализ снимков показали, что на территории Хортобадя имеется несколько мёртвых рукавов Тиссы. В статье подвергаются анализу новые области применения космических снимков и разрабатываются новые методы их гидрологического исследования.

Настоящая работа во многом способствует уточнению и выяснению возникновения рельефа территории, находящейся за Тиссой (Затиссья).

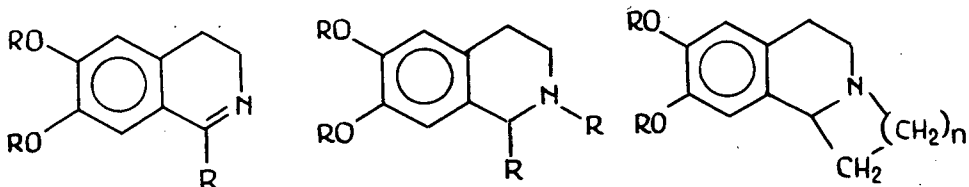


SZINTETIKUS ÉS SZTEREOKÉMIAI VIZSGÁLATOK A TETRAHIDROIZOKINOLINOK KÖRÉBEN

KÓBOR JENŐ¹, M. S. EL-GARIB², BERNÁTH GÁBOR²

(¹Juhász Gyula Tanárképző Főiskola, ²SZOTE Gyógyszerészi Vegytani Intézet)

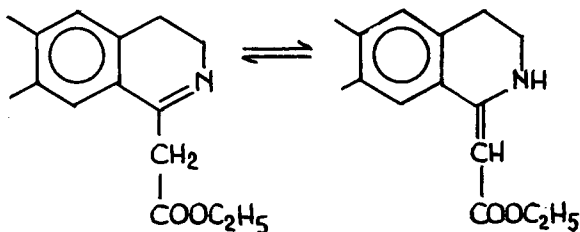
Szintetikus és sztereokémiai vizsgálatokat végeztünk a 6,7-dialkoxi-3,4-dihidro- és 1,2,3,4-tetrahidroizokinolínvázis vegyületek körében. Elkészítettünk számos az 1-es és 2-es helyzetben három-, négy-, öt-, és hattagú gyűrűvel kondenzált tetrahidroizokinolin származékot (1. ábra). Tanulmányoztuk ezen származékok szerkezetét, kémiai sajátosságait, valamint az 1-es és a 2-es helyzetben alkil-, ill. aralkil-csoportot tartalmazó tetrahidroizokinolin tercier bázisok kvaternerezésének sztereoselektivitását. Röntgendiffrakciós módszerrel meghatároztuk a nyert kvaterner izokinolinium-sók térszerkezetét.



1. ábra

Közeleményünkben először az 1-(etoxikarbonil-metil)-dihidro-, ill. tetrahidroizokinolin vizsgálatával kapcsolatos néhány megfigyelésünkről, majd 1,2-diszubsztituált-tetrahidroizokinolin tercier bázisok kvaternerezésével kapcsolatos eredményeinkről adunk összefoglaló áttekintést.

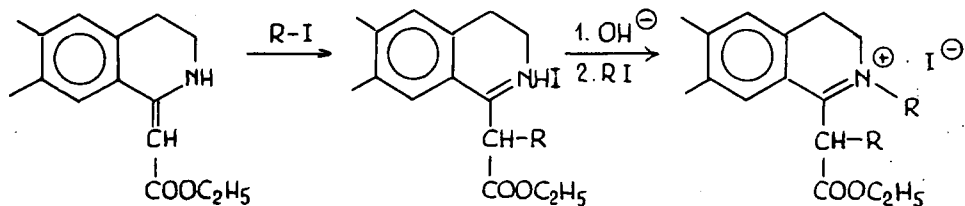
Az 1-(etoxikarbonil-metil)-dihidroizokinolint BATTERSBY és munkatársai szintetizálták [1]. OPENSHOW és WHITTAKER spektroszkópiai vizsgálatok alapján arra a következtetésre jutottak [2], hogy e vegyület alapállapotában inkább a tautomer 1-(etoxikarbonil-metilén)-tetrahidroizokinolin szerkezettel rendelkezik; vagyis az etoxikarbonil-csoport negatív induktív hatására az acidjellegűvé vált 1-es helyzetű metilén-csoport protonját a tercier nitrogén köti meg és az enamin szerkezetű tautomer forma jön létre (2. ábra).



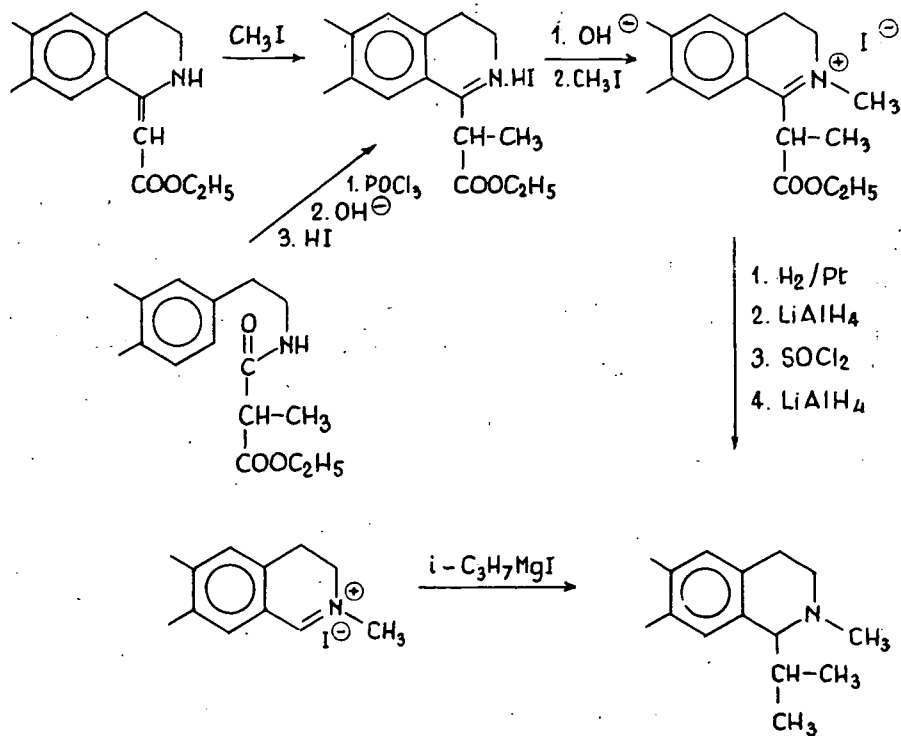
2. ábra

Szintetikus céllal vizsgáltuk a vegyület nukleofil aktivitását. Közleményünkben előbb a halogénezett szénhidrogénnel folytatott alkilezési, majd az izocianátokkal végzett kísérleteinkről adunk rövid áttekintést.

Míg valamennyi korábban vizsgált 1-szubsztituált-dihidroizokinolin bázis alkilhalogeniddel reagáltatva — a nitrogénen bekövetkező alkilezéssel — kvaterner dihidroizokinolinium sókat adott, addig a jelenleg vizsgált 1-(etoxikarbonil-metilén)-izokinolinszármazék különböző körülmények között lefolytatott alkilezése bizonyítottan a gyűrű 1-es helyzetű szénatomjához kapcsolódó és az etoxikarbonilcsoportot viselő metilén-szénatomon következik be [3]. Csak a reakciótermékekből felszabadított bázis megismételt alkilezése eredményez kvaterner izokinolinium-sót (3. ábra), vagyis



3. ábra

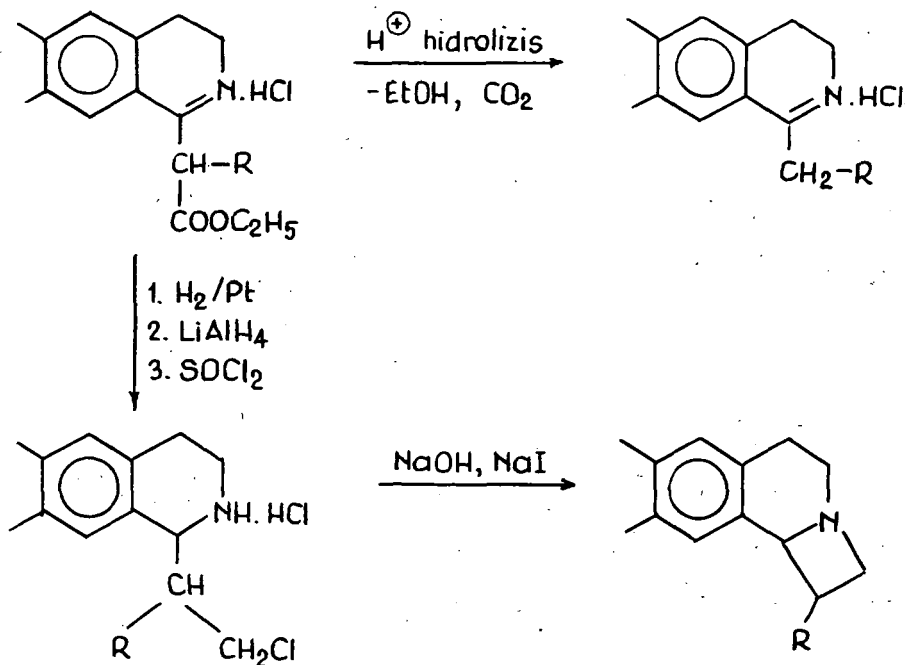


4. ábra

a vizsgált rendszer nukleofil aktivitása analóga β -(dimetil-amino)-krotonészter — általában az α,β -telítetlen terciér aminok (enaminok) — nukleofil aktivitásával.

A C-metilézési folyamattal nyert termék szerkezetbizonyítását a 4. ábra tünteti fel.

Az alkilezési termékek lehetőséget nyújtottak az azetidinyűrűben helyettesített triciklusos hidrogénezett izokinolinszármazékok készítésére. A tanulmányozott 1-(etoxikarbonil-metilén)-1,2,3,4-tetrahidroizokinolin és a belőle alkilezéssel kapott termékek savas hidrolízissel mélyreható változást szenvednek: az észter hidrolízist követő decarboxileződéssel az etoxikarbonilcsoport eliminálódik és az alkilezőszer szénatomszámát metilén-csoporttal megnövelt 1-alkil-(alkenil, aralkil)-3,4-dihidro-izokinolin-származék képződik (5. ábra).

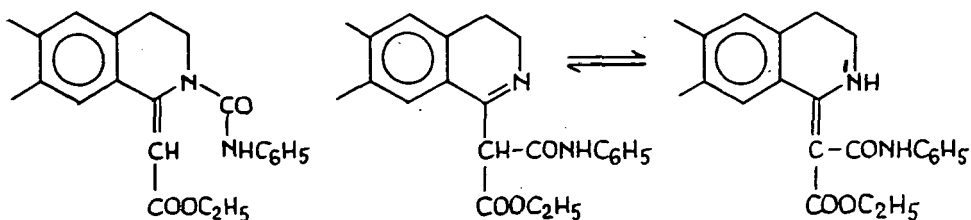


5. ábra

A következőkben az 1-(etoxikarbonil-metilén)-tetrahidroizokinolin izocianátokkal végbemenő reakcióját és a termék néhány átalakulását ismertetjük.

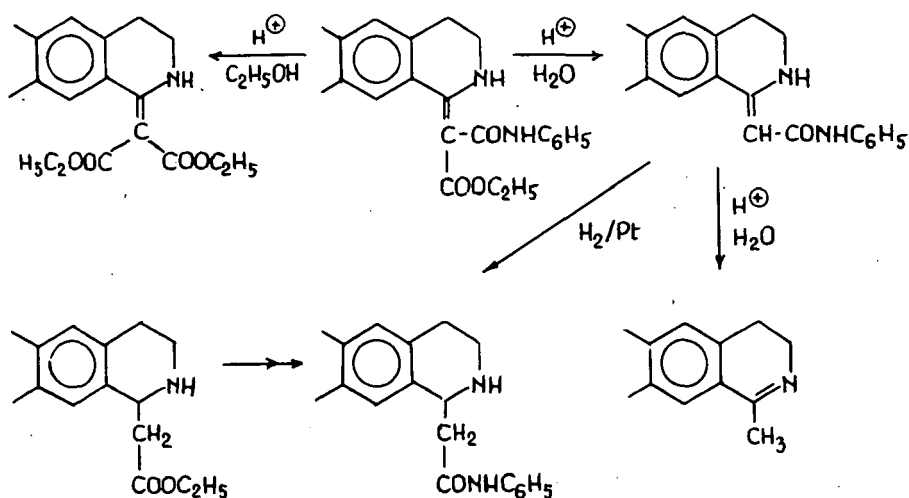
Attól függően, hogy a fenil-izocianát addíció a vizsgált vegyület nitrogénjén, vagy aktív metilén szénatomján megy végbe, a képződő termékre három szerkezet adható, mely közül kettő egymás tautomerje (6. ábra). Azt tapasztaltuk, hogy a fenti vegyület fenil-izocianáttal készségesen reagál és különböző körülmények mellett lefolytatott reakció eredményeként mindig egyetlen termék volt izolálható.

IR-, ill. NMR-spektroszkópia vizsgálaton túlmenően a metilén-csoporton történő addíciót támasztja alá a termék szolvolitikus átalakítása is [4]. A fenil-izocianáttal nyert adduktot sósavas alkohollal forralva alkoholizissal 1-[bisz(etoxikarbonil)-metilén]-származék képződik. Az addukt vizes savas hidrolízise során pedig előbb az etoxikarbonilcsoport eliminálódik és 1-(fenil-karbamoil-metilén)-származék képző-



6. ábra

dik, mely további hidrolízissel és decarboxileződéssel 1-metil-3,4-dihidroizokinolinná alakul (7. ábra). A parciális hidrolízissel képződött termék szerkezetét bizonyítja, hogy hidrogénezett terméke azonos a tetrahydroizokinilin-1-ecetsavból nyert 1-(fenil-karbamoil-metil)-tetrahydroizokinolinnal (7. ábra).



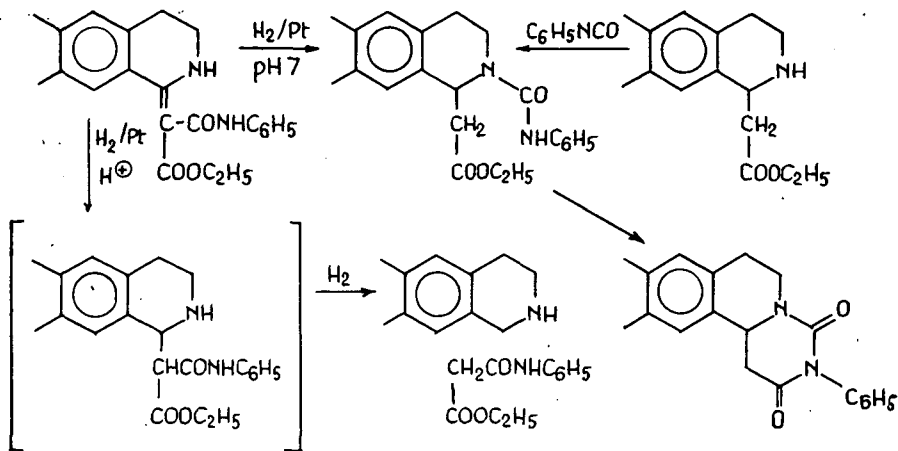
7. ábra

Vizsgáltuk a fenil-izocianát addukt redukciós átalakulásait is (8. ábra). Az addukt nátrium-[tetrahydro-borát(III)] hatására változást nem mutat, míg katalitikus hidrogénezéskor a közeg pH-jától függően eltérően viselkedik. Semleges közegben 50 °C-on Pt-jelenlétében hidrogénezve neutrális terméket ad, mivel a redukció során az 1'-helyzetű fenil-karbamoilcsoport 1,3-átrendeződéssel a C-ról a N-re vándorol.

E feltételezésünket szintézissel támasztottuk alá. Ugyanis az előbbi redukció terméke azonosnak bizonyult az 1-(etoxikarbonil-metil)-1,2,3,4-tetrahydroizokinolin fenil-izocianátos adduktjával (8. ábra).

A hidrogén felvétel neutrális közegben lassú, viszont savas közegben gyors hidrogén abszorpcióval egy mól adduktra két mól hidrogénfogyasztás volt észlelhető. A hidrogénezési reakcióelegy feldolgozásával tetrahydroizokinolint és malonésztermonoanilidot azonosítottunk (8. ábra).

Az 1-(etoxikarbonil-metil)-1, 2, 3, 4-tetrahydroizokinolin-származékokból farmakológiai kivizsgálás céljából számos alkil-, c-alkil-, aril- és aralkil-szubsztituált tetra-

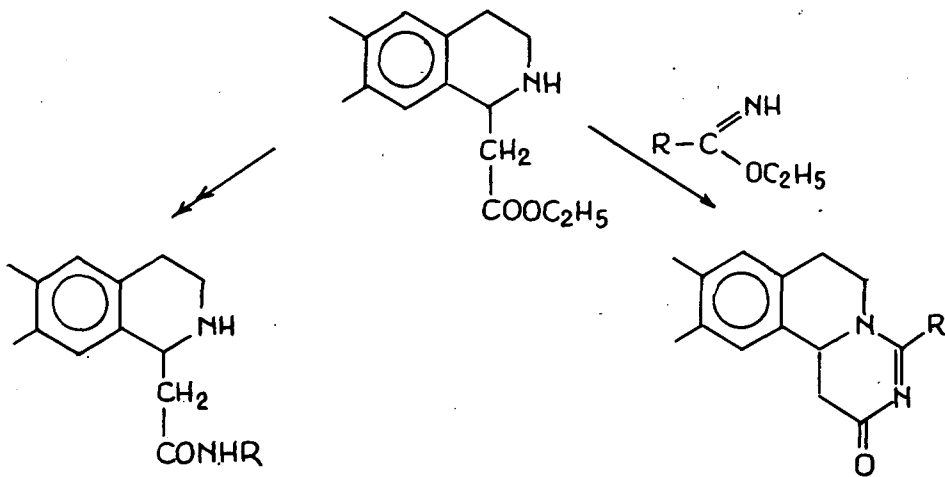


8. ábra

hidroizokinolin-1-ecetsavamidot készítettünk [5]. Iminóészterekkel lefolytatott kondenzációval szubsztituált-primidinon gyűrűvel kondenzált hidrogénezett izokinolin származékokhoz jutottunk (9. ábra). Előbbiek vérnyomás csökkentő, utóbbiak anti-arrythmiás hatást mutatnak.

A következőkben az 1,2-helyzetben alkil-, ill. aralkilcsoportokat tartalmazó tetrahydroizokinolin tercier aminok kvaternerezési reakcióját ismertetjük és a kapott kvaterner izokinolinium-sók térszerkezet meghatározását célzó vizsgálatainkról számolunk be.

Az utóbbi években különböző ciklusos tercier aminok kvaternerezésének modern fizikai módszerekkel történő tanulmányozásával nagyszámú munka foglalkozott



R = alkil, c-alkil, i-alkil, aril, aralkil

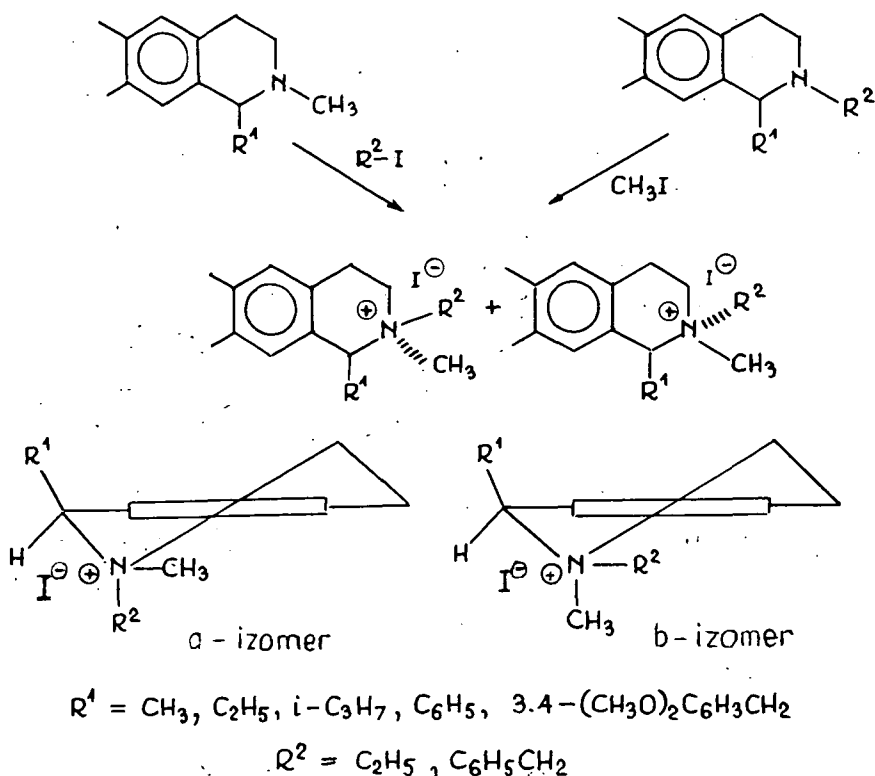
9. ábra

[6—8]. Indokoltnak látszott, hogy e vizsgálatokat kiterjesszük az eddig tanulmányozott rendszerektől eltérő, konformációs szempontból alig ismert, flexibilis vázú tetrahydroizokinolin tercier bázisokra.

Kvaternerezési vizsgálatainkhoz kiindulási anyagként az 1-es helyzetben különböző csoportokat tartalmazó N-alkil-tetrahydroizokinolin bázisok szolgáltak. A nitrogéneken metil-, etil- és benzilcsoportokat variálva tanulmányoztuk az „egyenes” („direkt”) (az N-metil bázis alkilezése, benzilezése) és a „fordított” kvaternerezés (N-alkil-, vagy N-benzil-bázis metilezése) sztereoselektivitását.

Kézenfekvőnek látszott, hogy a kvaternerezés térbeli lefutását, a sztereoselektivitás mértékét mind a molekulában levő 1-es és 2-es helyzetű szubsztituens, mind pedig a kvaternerező ágens befolyásolja és relatív térigényük szisztematikus változtatásával nyert adatok felvilágosítást adhatnak a képződő termék térszerkezetére és a kvaternerezés térbeli lefutására.

A kvaternerezési reakciók kiértékelését a termék preparatív feldolgozásával, kromatográfiás analízissel és a reakció nyerstermékéből frakcionált kristályosításokkal nyert sztereoegységes kvaterner sók NMR spektroszkópiai analízisével végeztük [9, 10]. A kvaternerezés sztereokémiai kétirányúságát (10. ábra) — azaz a *cisz-transz* viszonyban álló diasztereomer sópárok (*a* és *b*) képződését — igazolni lehetett a kvaternerezési reakció nyerstermékének frakcionált kristályosításával és durva közelítést lehetett tenni a kvaternerezési reakció sztereoselektivitásának a mértékére is.



10. ábra

Megállapítottuk, hogy a „direkt” kvaternerezési reakció főterméke (*a*-izomer) a „fordított” reakció melléktermékeként jelentkezik — és fordítva. A N-en metil- és benzilcsoportok variálásával minden vizsgált esetben a „direkt” reakció során (N—CH₃ bázis + benzil-jodid) csak az egyik diasztereomer sót (*a*-izomer) lehetett elkülöníteni.

A kvaternerezéssel előállított *cisz-transz* viszonyban álló *a,b*-izomerek relatív térszerkezetére az egységes N-metil-benzil kvaterner sók kloroformos izomerizációjával következtettünk. A forró kloroformos közegben előálló egyensúlyban a „direkt” reakció főtermékeként képződő só (*a*-izomer) került túlsúlyba. Általános stabilitási megfontolásokból következett, hogy ezekben az izomerekben az 1-es helyzetű szubsztituens és a N-en levő nagyobb térkitöltésű benzilcsoport *transz* térállásúak. Figyelembevételével, hogy a „direkt” kvaternerezési reakció során csak az *a* izomerek keletkeznek, megállapítható, hogy a kvaternerező csoport számára az 1-es helyzetű szubsztituenshez viszonyított *transz*-közelítés a kedvezményezett.

A kvaternerezés sztereoselektivitás-mértékének, a termékek pontos mennyiségi viszonyainak a megállapítására, valamint a képződött termékek térszerkezeti viszonyainak (konfiguráció, konformáció) felderítésére elvégeztük a nyers termékek és az azokból kinyert sztereoegységes sók NMR vizsgálatát, ill. néhány sztereoegységes kvaterner só röntgendiffrakciós analízisét [10—12]. Az NMR és röntgendiffrakciós vizsgálatok megerősítették a preparatív módszerrel tett megállapításokat és pontosabb adatokat szolgáltatottak a kvaterner diasztereomer sók térszerkezetére. Ezek szerint a *transz a*-izomerben az 1-es helyzetű szubsztituens és a N-en levő benzilcsoport diaxiális helyzetűek, míg a *cisz b*-izomerben az 1-es és 2-es szubsztituensek axiális-ekvatorális helyzetben helyezkednek el.

Összefoglalás

A közlemény az 1-(etoxikarbonil-metilén)-tetrahydroizokinolin halogénezett szénhidrogénekkal és izocianátokkal lefolytatott C-alkilezési reakciókról, az nyert 1'-szubsztituált termékek szerkezetigazolásáról, valamint az 1,2-diszubsztituált-tetrahydroizokinolin tercier bázisok kvaternerezésével kapcsolatos eredményekről ad összefoglaló áttekintést.

IRODALOM

- [1] BATTERSBY, A. R., OPENSHAW, H. T., WOOD, H. C. S.: J. Chem. Soc. 1953, 2463.
- [2] OPENSHAW, H. T., WHITTAKER, N.: J. Chem. Soc. 1961, 4939.
- [3] KÓBOR, J.: Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. 1970, 197.
- [4] KÓBOR, J.: Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. 1975, 155.
- [5] KÓBOR, J., BERNÁTH, G.: Acta Phys. et Chem. 23, 127 (1976).
- [6] BEACONSALL, J. K., JONES, R. A. Y., MCKENNA, J.: J. Chem. Soc. 1965, 1726.
- [7] BROWN, D. R., MCKENNA, J. M.: J. Chem. Soc. B. 1967, 1195.
- [8] WESTIN, L.: Acta Chem. Scand. 26, 2305 (1972).
- [9] KÓBOR, J., BERNÁTH, G., RADICS, L., KAJTÁR, M.: Acta Chim. Acad. Sci. Hung. 60, 255 (1969).
- [10] RADICS, L., KAJTÁR, M., KÓBOR, J., BERNÁTH, G.: Acta Chim. Acad. Sci. Hung. 60, 381 (1969).
- [11] RIBÁR, B., LÁZÁR, D., KÁLMÁN, A., KÓBOR, J., BERNÁTH, G.: J. Chem. Soc. Perkin II. 1977, 1141.
- [12] ARGAY, GY., KÁLMÁN, A., RIBÁR, B., LÁZÁR, D., KÓBOR, J., BERNÁTH, G.: Cryst. Struct. Comm. 8, 917 (1979).

SYNTHETISCHE UND STEREOCHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN IM BEREICH DER TETRAHYDRO-ISOCHINOLIN-GRUPPEN

JENŐ KÓBOR, M. S. EL-GARIB, GÁBOR BERNÁTH

Der Artikel gibt einen zusammenfassenden Überblick über die mit den 1-(Äthoxycarbonil-methylen)-Tetrahydro-isochinolin halogenisierten Kohlenwasserstoffen und Iso-Cyanaten stattgefundenen C-Alkylierungsreaktionen, über die Strukturbestätigung der gewonnenen β 1'-substituierten Produkte, sowie über die mit der Quarternierung der 1,2-disubstituierten Tertiärbasis verbundenen Ergebnisse.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ И СТЕРЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ТЕТРАГИДРОИЗОКИНОЛИНОВЫХ ГРУПП

Й. КОБОР, М. Ш. ЭЛ-ГАРИБ, Г. БЕРНАТ

В статье даётся суммарный обзор С-алкилированных реакций, сделанных при помощи 1-(этоксикарбонила-метила)-тетрагидро-изо-хинолин и галогенозамещённых углеводов, а также цианатов. Далее рассматривается доказание строения полученных 1'-субstitированных продуктов и достижений, связанных с квартернизацией 1,2-дисубstitированных тетрагидро-изокинолин третичных оснований.

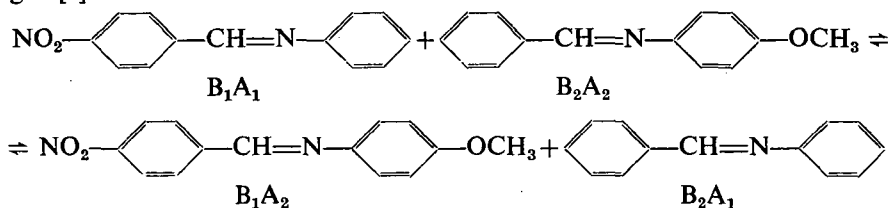
A SCHIFF-BÁZISOK KÖZÖTTI AMINCSERE KINETIKAI VIZSGÁLATA

NAGY PÁL

Korábbi közleményeinkben [1, 2, 3] már foglalkoztunk a Schiff-bázisok és primer aminok kölcsönhatásával, és megállapítottuk a reakció során bekövetkező amin-csere legfontosabb törvényszerűségeit. A vizsgálati eredmények szerint a Schiff-bázisok aminkomponense akkor cserélődik ki, ha a reagáló primer amin bázicitása nagyobb, mint a Schiff-bázis felépítésében résztvevő amin bázicitása. Ennek megfelelően elsősorban aromás aminkomponens cserélhető alifás aminnal, s ilyenkor a reakció gyakorlatilag egyirányú. Aromás aminkomponens aromás primer aminnal cserélve a folyamat egyensúlyra vezet, melynek helyzetét a szubsztituensek jelentősen befolyásolják [2]. A reakciót savak katalizálják, s a katalizált reakció sebességmeghatározó lépése a Schiff-bázis protonált és a primer amin nemprotonált molekuláiból a megfelelő átmeneti komplex keletkezése.

Várható, hogy a Schiff-bázisok és primer aminok között lejátszódó reakcióhoz hasonlóan, Schiff-bázisok kölcsönhatásában is bekövetkezhet az aminkomponensek cseréje. Ilyen típusú átalakulásokat először Ingold és Pigott [4] vizsgált. Cehanszkij [5] néhány Schiff-bázisnál azt tapasztalta, hogy oldatban nem, de olvadékban bekövetkezik az amincsere. Tóth Gábor [6] aprotos oldószerekben vizsgálva az „átschiffezés” folyamatát és az NMR spektrum változását mérve, több reakciónál meghatározta a sebességi állandót. Erős protonkatalízist tapasztalt és valószínűsítette, hogy két Schiff-bázis kölcsönhatásában az egyik bázis protonált és a másik bázis nemprotonált molekulájának kapcsolódása indítja el a reakciót. A sebességi állandót másodrendnek megfelelően számította, illetve bizonyította, hogy a katalizált reakcióban a sav kinetikusan elsőrendnek megfelelően vesz részt. Kinetikai szempontból viszont a részfolyamatokat nem vette számításba, így nem utalt a mért sebességi állandó összetett voltára sem. Tóth G. megállapítása szerint nehézséget jelent az NMR technika alkalmazásánál, hogy a szükséges töménységű (0,1—1 mol/dm³) oldatok előállítását esetenként az oldékonyág akadályozza, és csak viszonylag lassú reakcióknál ($k \approx 10^{-3} - 10^{-4} \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$) követhető a változás. A mérés technika érzékenysége sem nagyon jó.

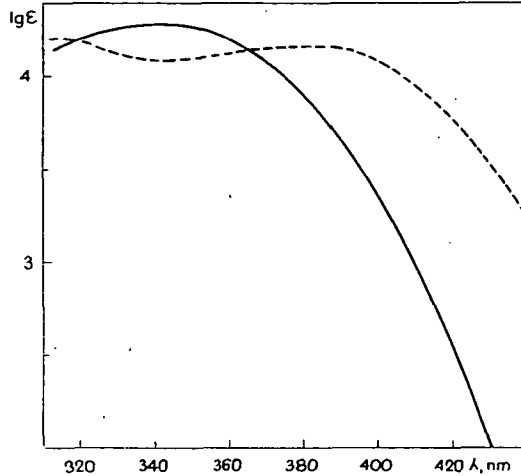
A Schiff-bázisok közötti amincsere lejátszódása sok esetben a látható, ill. az ultraibolya spektrum változásának mérésével is követhető. E módszer elég érzékeny és a mérés igen híg oldatokkal is elvégezhető. Az alábbiakban a Tóth Gábor által is vizsgált [6]



reakcióval kapcsolatos kísérleti eredményeinket ismertetjük és javaslatot teszünk a savkatalizált reakció részfolyamatainak kinetikai leírására is.

Kísérleti rész

A vizsgált Schiff-bázisokat a komponensek etanolos oldatának összeöntésével állítottuk elő, és a tisztaságukat átkristályosítás után op. mérésrel ellenőriztük. A kinetikai méréseket 25 °C-on abs. benzolban végeztük, savkatalizátorként trifluor-ecetsavat, illetve pikrinsavat használtunk. A reakció követésére spektrofotometriás módszerrel alkalmaztunk, miután a kiindulási és a keletkező Schiff-bázisok abszorpciója 400 nm körül jelentősen különbözik (1. ábra). A reagáló Schiff-bázisok koncentrációja 10^{-4} , 10^{-3} , a katalizáló savak koncentrációja 10^{-5} , 10^{-4} mol/dm³ nagyságrendű volt. Egy-egy mérésnél a savkoncentráció állandóságát 10^{-2} mol/dm³ N, N-dimetil-anilinnel biztosítottuk.



1. ábra
 ————— B_1A_1 és B_2A_2 , B_1A_2 és B_2A_1
 moláris elnyelése benzolban

Kísérleti eredmények

A reakció kinetikai rendjének megállapítása céljából a katalizáló sav (HA) állandó koncentrációja mellett, változtattuk a Schiff-bázisok (B_1A_1 , B_2A_2) kiindulási koncentrációját, illetve a bázisok állandó koncentrációja mellett a savkoncentrációt, és meghatároztuk a kezdeti sebességeket. Az eredményeket az 1. táblázat tartalmazza.

Az adatok logaritmikus ábrázolását a 2., 3. ábra szemlélteti, s az egyenesek meredekségéből megállapítható, hogy a reakció a bázisokra együttesen másodrendű és a savra elsőrendű.

A folyamat egysúlyra vezet, a mért egyensúlyi állandókat a 2. táblázatba gyűjtöttük össze.

Az egyensúlyi állandó értéke mintegy 50%-al nagyobb a Tóth G. által meghatározott értéknél [6].

Az előzőekkel összhangban a reakció sebességi állandóját a

$$k = \frac{x_e}{2c_0(c_0 - x_e)t} \ln \frac{x(c_0 - 2x_e) + c_0x_e}{c_0(x_e - x)}$$

1. táblázat

p-NO₂-benzál-anilin és benzál-p-metoxi-anilin közötti reakció
kezdeti sebességei 25 °C-on, benzolban, trifluor-ecetsav katalizátorral

$[HA]_0 = 1,31 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$		$[B_1A_1]_0 = [B_2A_2]_0 = c_0 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	
$[B_1A_1]_0 = [B_2A_2]_0 = c_0$ mol · dm ⁻³	$\left(-\frac{dc}{dt}\right)_0$ mol · dm ⁻³ · min ⁻¹	$[HA]_0$ mol · dm ⁻³	$\left(-\frac{dc}{dt}\right)_0$ mol · dm ⁻³ · min ⁻¹
5 · 10 ⁻⁴	8,18 · 10 ⁻⁶	6,65 · 10 ⁻⁵	4,28 · 10 ⁻⁶
7,5 · 10 ⁻⁴	1,96 · 10 ⁻⁵	1,31 · 10 ⁻⁴	8,18 · 10 ⁻⁶
1 · 10 ⁻³	3,32 · 10 ⁻⁵	2,62 · 10 ⁻⁴	1,76 · 10 ⁻⁵

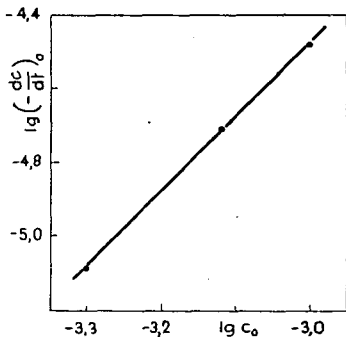
2. táblázat

p-NO₂-benzál-anilin és benzál-p-metoxi-anilin reakciójának
egyensúlyi állandója 25 °C-on, benzolban

c_0 mol · dm ⁻³	$[HA]_0$ mol · dm ⁻³	K
5 · 10 ⁻⁴	1,31 · 10 ⁻⁴	1,62
7,5 · 10 ⁻⁴	1,31 · 10 ⁻⁴	1,69
1 · 10 ⁻³	1,31 · 10 ⁻⁴	1,76
5 · 10 ⁻⁴	6,65 · 10 ⁻⁵	1,67
5 · 10 ⁻⁴	2,62 · 10 ⁻⁴	(1,47)
1 · 10 ⁻³	6,65 · 10 ⁻⁵	1,63

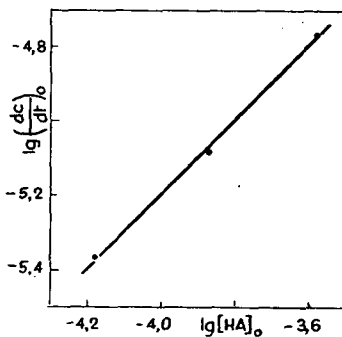
középtérték:

1,67



2. ábra

$\lg \left(-\frac{dc}{dt}\right)_0$ változása $\lg c_0$ függvényében



3. ábra

$\lg \left(-\frac{dc}{dt}\right)_0$ változása $\lg [HA]_0$ függvényében

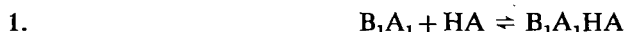
összefüggéssel számoltuk, ahol x_e a reakcióban keletkező bázisok egyensúlyi koncentrációja. Megjegyzendő, hogy egy-egy mérésnél az így számított sebességi állandók a reakció előre haladásával kisebb-nagyobb mértékben emelkedő tendenciát mutatnak.

Pikrinsav katalizátort használva a kísérleti adatok azonos nagyságrendűek mint trifluor-ecetsav alkalmazásával, és a sebességi állandó emelkedő tendenciája nem tapasztalható.

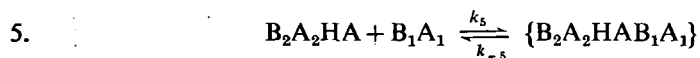
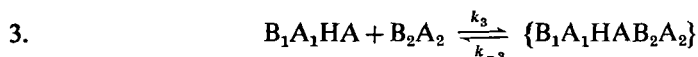
Katalizátor nélkül, benzolos oldatban a reakció igen kis sebességgel játszódik le; kb. 1 hónap szükséges az egyensúlyi állapot eléréséhez. A sebességi állandó $10^{-4} \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ nagyságrendű, ami megfelel Tóth Gábor hasonló relatív permittivitású oldószerben mért adatának [6].

A kísérleti eredmények értelmezése

Az azometin-csoport elektronszerkezetét és reakcióképességét figyelembe véve feltételezhető, hogy a Schiff-bázisok közötti amincsere lényegében hasonló mechanizmus szerint játszódik le, mint a Schiff-bázisok és primer aminok között [1]. Ennek megfelelő a Tóth Gábor által javasolt reakciómechanizmus is [6]. A protonos, kis relatív permittivitású oldószerben azonban nem valószínű a Schiff-bázis molekulák általa feltételezett protonálódása, s így pozitív ionok létrejötte. Helyesebb, ha a Schiff-bázisok és a katalizáló sav kölcsönhatásában hidkötéssel kapcsolódó asszociátumok keletkezésével számolunk. Ezt támasztják alá vezetőképességi méréseink is, amely szerint a Schiff-bázisok benzolos oldatának elektromos vezetése a katalizáló sav hatására észrevehetően nem változik. Így a vizsgált folyamatban a Schiff-bázisok és a katalizáló sav molekuláinak kölcsönhatása:



A savval asszociált molekulákban az elektroneltolódás miatt erősödik az azometin-szénatom elektrofil jellege, ezért azt eredményesen támadhatja egy másik, savval nem asszociált Schiff-bázis molekula nukleofil nitrogénje. A keletkező dimer átmeneti komplex átrendeződésével [6] új Schiff-bázisok keletkezhetnek. Az amincsere így két párhuzamos folyamatban játszódik le:



Természetesen a keletkező Schiff-bázisok szintén asszociációs egyensúlyban vannak a katalizáló savval:



Az átmeneti komplexekre a kvázistacionárius koncentráció feltételét alkalmazva, az új Schiff-bázisok keletkezésének sebessége:

$$v_4 = \frac{k_3 k_4}{k_{-3} + k_4} [B_1A_1HA][B_2A_2] - \frac{k_{-3} k_{-4}}{k_{-3} + k_4} [B_1A_2][B_2A_1HA] \quad (1)$$

$$v_6 = \frac{k_5 k_6}{k_{-5} + k_6} [B_2A_2HA][B_1A_1] - \frac{k_{-5} k_{-6}}{k_{-5} + k_6} [B_2A_1][B_1A_2HA]. \quad (2)$$

A két egyenletet összeadva, majd az 1., 2., 7., 8. folyamatok egyensúlyi állandóját figyelembe véve, az amincsere sebessége:

$$v = v_4 + v_6 = k_1[B_1A_1HA][B_2A_2] - k_{-1}[B_2A_1HA][B_1A_2] \quad (3)$$

ahol

$$k_1 = \frac{k_3k_4}{k_{-3} + k_4} + \frac{k_5k_6K_1}{(k_{-5} + k_6)K_1} \quad (4)$$

$$k_{-1} = \frac{k_{-2}k_{-4}}{k_{-5} + k_4} + \frac{k_{-5}k_{-6}K_7}{(k_{-5} + k_6)K_8} \quad (5)$$

Miután a fenti egyenletek szerint az alsó és felső nyíl irányában menő reakció sebessége azonos módon írható le, a továbbiakban csak az utóbbit vizsgáljuk, amely a (3) egyenletből:

$$\bar{v} = k_1[B_1A_1HA][B_2A_2] \quad (6)$$

Az 1., 2. folyamat egyensúlyi állandója:

$$K_1 = \frac{[B_1A_1HA]}{[B_1A_1][HA]} \quad (7)$$

$$K_2 = \frac{[B_2A_2HA]}{[B_2A_2][HA]} \quad (8)$$

A kiindulási Schiff-bázisok mindenkorai koncentrációjára viszont érvényes, hogy:

$$[B_1A_1]_0 - x = [B_1A_1HA] + [B_1A_1] \quad (9)$$

$$[B_2A_2]_0 - x = [B_2A_2HA] + [B_2A_2] \quad (10)$$

A (7) és (9) egyenletekből:

$$[B_1A_1HA] = \frac{K_1[HA](B_1A_1)_0 - x}{1 + K_1[HA]} \quad (11)$$

és a (8), (10) egyenletekből:

$$[B_2A_2] = \frac{[B_2A_2]_0 - x}{K_2[HA] + 1} \quad (12)$$

(11)-et, (12)-t (6)-ba helyettesítve, a felső nyíl irányába menő reakció sebessége:

$$\bar{v} = \frac{k_1K_1[HA]}{(1 + K_1[HA])(1 + K_2[HA])} (B_1A_1)_0 - x)([B_2A_2]_0 - x) \quad (13)$$

Miután a vizsgálati körülmények mellett egy-egy mérésnél [HA] konstansnak tekinthető, (13) szerint — a kísérleti eredményekkel összhangban — a reakció kinetikusan másodrendű. A mért sebességi állandó azonban a (4) és (13) egyenleteknek megfelelően, magába foglalja a részfolyamatok sebességi és egyensúlyi állandóit.

A kísérleti vizsgálatoknál a savkoncentráció állandóságának biztosítása céljából, a savhoz viszonyítva mintegy százszoros feleslegben N,N-dimetil-anilint (D) alkalmaztunk. A katalizáló sav és D kölcsönhatása:



és lényegében ez a folyamat határozza meg $[HA]$ -t a reakciórendszerben, miután D a Schiff-bázisoknál erősebb bázis, és koncentrációja mintegy tízszer nagyobb a Schiff-bázisok koncentrációjánál. A koncentráció-arányok miatt $[D] \approx [D]_0$, s így

$$[HA] \approx \frac{[HA]_0}{K[D]_0 + 1}, \quad (14)$$

ahol K a 9. folyamat egyensúlyi állandója. Így állandó $[D]_0$ mellett, $[HA]$ arányos a sav kiindulási koncentrációjával. Ennek figyelembe vételével a savra meghatározott elsőrend a (13) egyenlet szerint akkor lehetséges, ha $K_1 [HA] \ll 1$, illetve $K_2 [HA] \ll 1$. Az N,N -dimetil-anilin nagy, s ebből következően $[HA]$ igen kis koncentrációját figyelembe véve, e feltétel teljesülése igaznak látszik, s így a levezetett összefüggések összhangban vannak a kísérleti tapasztalatokkal.

Trifluor-ecetsav katalizátort alkalmazva, egy-egy mérésnél az előzőek szerint számított sebességi állandók némileg növekvő tendenciát mutatnak. Ennek magyarázata véleményünk szerint az, hogy a sav kis mennyiségű vizet tartalmazhat, s így valamelyest a Schiff-bázisok hidrolízise is bekövetkezhet. A keletkező szabad aminosokkal viszont az új Schiff-bázisokat eredményező amincsere könnyen lejátszódik, s ez növeli a mért sebességi állandókat. Pikrinsavval e jelenséget nem tapasztaltuk, megfelelően annak, hogy ez esetben a rendszer vízmentessége nagyobb valószínűséggel biztosítható.

Összefoglalás

Spektrofotometriás módszerrel vizsgáltuk a p -nitro-benzál-anilin és benzál- p -metoxi-anilin reakciójában lejátszódó savkatalizált amincsere kinetikáját. Oldószerként benzolt, katalizátorként trifluor-ecetsavat, ill. pikrinsavat alkalmaztunk. A feltételezhető részfolyamatokat figyelembe véve levezettük a reakció sebességi egyenletét. Az így nyert összefüggés megfelel a kísérleti tapasztalatnak; a Schiff-bázisokra vonatkoztatva a reakció másodrendű, és a katalizáló savra vonatkoztatva elsőrendű.

IRODALOM

- [1] NAGY P.: Magy. Kém. Folyóirat, 78. 158. 1972.
- [2] NAGY P.: Magy. Kém. Folyóirat, 79. 145. 1973.
- [3] NAGY P.: Magy. Kém. Folyóirat, 80. 92. 1974.
- [4] C. K. INGOLD, H. PIGOTT: J. Chem. Soc. 121. 2793. 1922.
- [5] P. C. CEHANSZKY: Zs. Org. Himii, 6. 788. 1970.
- [6] TÓTH G.: Kandidátusi Disszertáció, Budapest, 1972.

KINETISCHE UNTERSUCHUNG DES AMINAUSTAUSCHES ZWISCHEN DEN SCHIFF-ASEN

PÁL NAGY

Auf spektrophotometrischem Wege wurde die Kinetik des in der Reaktion von p -Nitro-benzal-anilin und Benzal- p -methoxy-anilin sich abspielenden säurekatalysierten Aminaustausches untersucht. Als Lösungsmittel fand Benzol und als Katalysator Trifluor-essigsäure bzw. Pikrinsäure Verwendung. Unter Berücksichtigung der zu vermutenden Teilprozesse wurde die Gleichung der Geschwindigkeit der Reaktion abgeleitet. Der so erhaltene Zusammenhang entspricht den experimentellen Erfahrungen; auf die Schiff-Basen bezogen ist die Reaktion von erster, und hinsichtlich der katalysierenden Säure von zweiter Ordnung.

КИНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНО-ОБМЕНА МЕЖДУ ШИФФАМИ

ПАЛ НАДЬ

При помощи спектрометрического метода нами была исследована кинетика аминно-обмена, происходившего при реакции *p*-нитро-бензал — анилина и бензал — *p*-метокси — анилина, катализованного кислотой. В качестве растворителя применялся бензол, в качестве катализатора применялись трифтор-уксусная кислота и пикриновая кислота. Учитывая разные фазисы реакции нами было установлено уравнение скорости протекания реакции. В результате эксперимента нами было установлено, что с точки зрения базисов Шиффа реакция имеет второстепенное значение, а для кислот-катализаторов имеет первостепенное значение.



EGY ALGORITMUS A HÁROMSZOROSAN ÖSSZEFÜGGŐ SÍKBELI GRÁFOK ELŐÁLLÍTÁSÁRA

SZILASSI LAJOS—SOÓS GÁBOR

Jacob Steiner vetette fel először 1832-ben a következő problémát: Ismeretes, hogy a topológiailag különböző konvex poliéderek között egy 4 lapú, kettő 5 lapú és hét 6 lapú van. Vajon hány 7, 8, 9, ... lapú (topológiailag különböző) konvex poliéder létezik?

A század elejére sikerült megadni a helyes választ 7 és 8 lapú poliéderekre. Az akkori kutatások tartalmaztak bizonyos — nem is mindenütt pontos — részeredményeket a 9 és 10 lapú poliéderekre is, azonban az összes eset leírására — magas számuk miatt — nem kerülhetett sor. A számítógépek elterjedésével új lendületet vettek az ilyen irányú kutatások azzal, hogy számítógépre alkalmazható algoritmusok készültek a magasabb lap- és csúcscsámú poliéderek előállítására. Így sikerült meghatározni a 9 és 10 lapú poliéderek pontos számát, egyúttal megadni a 11 és 12 lapúak egy részét is. Azonban — mint látni fogjuk — az előállítandó esetek igen magas száma miatt a számítógép alkalmazásával is hasonló akadályba ütközünk, mint a század elején — kisebb lapszámra — a „kézi” módszerrel. Így legfeljebb arra törekedhetünk, hogy a magasabb lap- és csúcscsámú poliédereknek egy-egy szűkebb osztályát állítsuk elő.

Ebben a dolgozatban ismertetjük a fent vázolt eredményeket, majd bemutatunk egy algoritmust, amely alkalmas — szükség esetén 10-nél nagyobb lap- és csúcscsámú — poliéderek egy-egy szűkebb osztályának előállítására.

1. Mivel vizsgálódásunk szempontjából olyan poliédereket tekintünk különbözőeknek, melyek topológikus transzformációval nem vihetők át egymásba, a konvex poliéderek helyett elegendő azok Schlegel-diagramjával [1 159. old.], azaz a nekik megfelelő absztrakt poliéderekkel foglalkozunk. Ez utóbbiak pedig lényegében a háromszorosan összefüggő síkbeli gráfok.

Egy gráfot *síkbelinek* (vagy hálónak) nevezünk, ha felrajzolható egy síkra (ezzel egyenértékű módon egy gömbre) úgy, hogy élei sehol se keresztezzék egymást. Egy gráf *háromszorosan összefüggő*, ha bármely két különböző csúcsa összeköthető legalább három olyan élekből álló úttal, melyeknek a végpontjaikon kívül nincs közös csúcscsú. Ugyanezt meg lehet határozni így is: A háromszorosan összefüggő síkbeli gráf bármely két csúcscsúját az oda befutó élekkel együtt eltávolítva összefüggő marad. A legalább négy csúcscsú, egyszerű (azaz hurokmentes és párhuzamos éleket nem tartalmazó) háromszorosan összefüggő síkbeli gráfok *absztrakt poliédert* alkotnak. Az absztrakt poliéder lapjai a sík (vagy gömb) felületnek a gráf élei által feldarabolt tartományai lesznek, csúcscsújai, ill. élei pedig a gráf csúcscsújai, ill. élei. Ha valamely él vagy csúcscsú egy lap határán van, vagy valamely csúcscsú egy él végpontja, akkor ezt a kapcsolatot a szokásos módon az „illeszkednek” kifejezéssel fogjuk jelölni. Az illeszkedési reláció szimmetrikus.

Bizonyíthatók az absztrakt poliéderek alábbi tulajdonságai:

- 1/a. Minden élre kettő és csak kettő csúcson illeszkedik;
- 1/b. Minden élre kettő és csak kettő lap illeszkedik;
- 2/a. Két csúcson csak egy él illeszkedik;
- 2/b. Két lapra csak egy él illeszkedik;
- 3/a. Minden csúcson legalább három lap illeszkedik;
- 3/b. Minden lapra legalább három csúcson illeszkedik;
- 4/a. Ha két lapnak van két közös csúcson, akkor ezeknek a csúcsonak van közös élük, és ez a két lap közös éle.
- 4/b. Ha két csúcsonak van két közös lapja, akkor ezeknek a lapoknak van közös élük, és ez a két csúcson közös éle.

Az 1/a.—4/b. tulajdonságok elegendők is ahhoz, hogy egy gráf háromszorosan összefüggő legyen.

Az absztrakt poliéder minden lapjának egy-egy belső pontját kiválasztva, és ezek közül a szomszédos (közös éllel rendelkező) lapokon kiválasztott pontokat összekötve egy új gráfhoz jutunk, melyet az eredeti *duálisának* nevezünk. Az 1/a.—4/b. tulajdonságokból adódik, hogy ez a gráf is absztrakt poliéder. Egy absztrakt poliéder és a duálisa közötti (kölcsonösen egyértelmű) megfeleltetés során lapoknak csúcsonok, éleknek élek, csúcsonoknak lapok, illeszkedő elemeknek illeszkedő elemek felelnek meg. Így egy absztrakt poliédert megadva, lényegében a duálisát is megadtuk.

Steinitz tétele [2] értelmében minden absztrakt poliéder realizálható konvex poliéder alakjában, azaz minden absztrakt poliéderhez létezik vele topológiailag ekvivalens konvex poliéder. Ha ugyanazt a konvex poliédert két absztrakt poliéder is előállítja, akkor ezeket az absztrakt poliédereket *izomorfoknak* nevezzük, és nem tekintjük őket különbözőknek. Az absztrakt poliéderek közötti izomorfia nyilvánvalóan ekvivalencia reláció. Ha egy absztrakt poliéder izomorf a duálisával, akkor *ön-duálisnak* nevezzük.

A konvex poliéderek élei, lapjai és csúcsonai közötti legalapvetőbb összefüggések — melyeket gráfjaik konstruálására bármilyen utat választva is, feltétlenül ki kell használnunk — a következők:

$$(1) \quad L + C = E + 2, \quad (\text{Euler-tétele})$$

ahol L a lapok, C a csúcsonok, E az élek számát jelenti; a

$$(2) \quad \sum_{k=3}^{L-1} k \cdot C_k = \sum_{k=3}^{C-1} k \cdot L_k = 2E$$

összefüggés, ahol C_k , ill. L_k azoknak a csúcsonoknak, ill. lapoknak a számát jelöli, melyekre k él illeszkedik (azaz fokszámuk k). Természetesen

$$(3) \quad \sum_{k=3}^{L-1} C_k = C, \quad \sum_{k=3}^{C-1} L_k = L$$

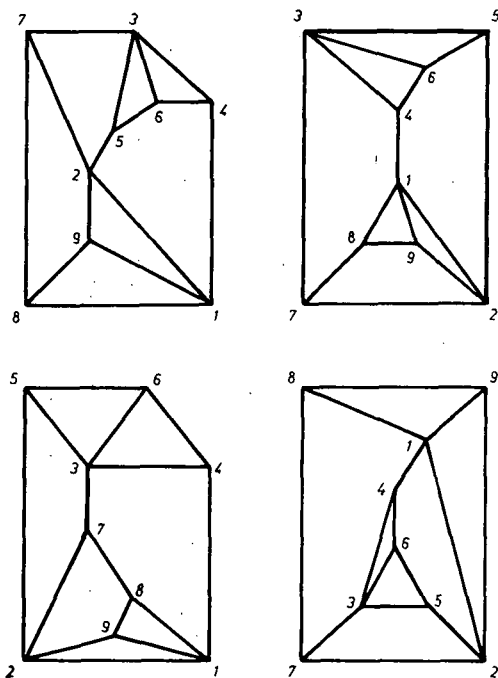
és $C_k \geq 0$, $L_k \geq 0$. A (2) összefüggés lényegében abból adódik, hogy összeszámoljuk az egyes csúcsonokra, ill. lapokra illeszkedő éleket, miközben minden élt kétszer számolunk meg. Az (1), (2) és (3) összefüggésekből több, igen hasznos összefüggés levezethető, pl.

$$(4) \quad \frac{L}{2} + 2 \leq C \leq 2L - 4,$$

amely behatárolja, hogy egy L lapú poliédernek legalább és legfeljebb hány csúcsa (és éle) lehet. Ezek az összefüggések adnak lehetőséget arra, hogy az azonos lapszámú poliédereket különböző kisebb osztályokba soroljuk, és ezek számát külön-külön meghatározzuk.

A gráfok konstruálásánál nagy segítséget nyújt még az absztrakt poliéderek 1/a.—4/b. tulajdonsága, valamint az ezekből adódó néhány további összefüggés, pl. az, hogy az egy csúcsra, ill. lapra illeszkedő élek ciklikus sorrendbe rendezhetők.

A poliédert előállítva nyilvánvalóan egyik lapnak sincs kitüntetett szerepe, viszont a gráfját megrajzolva egyik lap „körülveszi” az összes többi. Nevezzük ezt külső lapnak! Különböző lapokat külső lapnak véve, a legtöbbször alaposan megváltozik a gráf képe, ezért nehéz ránézésre felismerni, hogy két gráf izomorf-e. Pl. az 1. (és 2.) ábrán ugyanannak a poliédernek (a melléklet első poliéderének) a gráfját rajzoltuk le, különböző lapokat tekintve külső lapnak. Általában a legnagyobb fokszámú lapok egyikét szokás külső lapnak rajzolni.



1. ábra

2. Látható, hogy Steiner feladata két alapvető problémát vet fel: egyrészt azt, hogy vegyük figyelembe az összes szóba jöhető esetet, másrészt pedig, hogy ne tekintünk különbözőnek izomorf gráfokat. Mindkét kérdés alaposabb vizsgálata határozottan túlmutat az eredeti probléma jelentőségén. Így nem véletlen, hogy a múlt században sok matematikus (többek között Legendre, Staudt, Cauchy, Möbius, Klein, őket megelőzően Euler, Descartes) foglalkozott a problémával, vagy hozzájárult a vizsgálatához szükséges összefüggések kidolgozásához [4].

A problémáról O. Hermes [3] készítette az első igen alapos, mai szemmel nézve hihetetlenül aprólékos, sok munkát feltételező monográfiát. Eredményei közül

a máig is helytállókat az 1. sz. táblázatban a normál betűtípussal szedett számok jelzik. Eszerint 1900-ban ismert volt az összes 7-és 8-lapú poliéder, és a 9 lapúak egy része is. Az 1. táblázat (amely a dualitás miatt nyilvánvalóan szimmetrikus a főátlójára) a máig ismert eredményeket tartalmazza. A táblázatból kitűnik, hogy a század elején igen nehéz lett volna az akkori eszközökkel megadni az összes, legfeljebb 9 lapú poliédert.

A táblázatban szereplő adatokon kívül Hermes megadta az összes, legfeljebb 12 lapú ún. egyszerű gráfot, melynek minden csúcsa 3 fokszámú. Szerinte 1250 db 11 lapú, és 7533 db 12 lapú ilyen gráf létezik. Ugyanezt az értéket Brückner [4] 7616-ra módosította. Jóval később, számítógép felhasználásával Bowen és Fisk 1249 db 11 lapú és 7595 db 12 lapú egyszerű gráfot talált [5]. Hermes (valamint Brückner is) aszerint osztotta az L lapú gráfokat kisebb alosztályokba, hogy hány olyan lapja van a gráfnak, amely a külső lappal nem szomszédos. Ez a vizsgálati módszer nyújtott lehetőséget arra is, hogy a gráfokat egymásból származtassa. 1968-ban E. J. Federico foglalta össze az addig ismert eredményeket [5], amelyben már számítógéppel kapott adatok is szerepelnek. Az általa közölt eredményeket a táblázat dőlt betűvel szedett számai jelzik.

Federico korrigálta a Hermes munkájában talált hibákat. Pl. Hermes 293 db 9 lapú és 9 csúcsú poliédert talált, de ezek között voltak izomorfak is. (Hermes szerint 51 ön-duális 9 lapú poliéder létezik.) A hibák felderítéséhez és a táblázat összeállításához Federico felhasználta Duijvestijn addig még nem publikált, számítógéppel kapott eredményeit. Ismertetett egy „kézi” módszert is, amelynek segítségével pl. az 50 db 9 lapú (14 csúcsú) gráfból könnyen elő lehet állítani az egyetlen 4 fokszámú csúcsot tartalmazó 9 lapú, 13 csúcsú eseteket. Ennek lényege, hogy össze kell húzni (élük hosszát 0-ra csökkentve) két olyan szomszédos (3 fokszámú) csúcsot, melyek közötti él mindkét partján 3-nál nagyobb fokszámú lap van. Úgyelve az izomorf esetek kiküszöbölésére, így a 9 lapú és 13 csúcsú poliéderek száma 219-nek adódott. Ugyanezt az eredményt kapta Duijvestijn is, más úton, számítógép segítségével.

Egy — számítógépre könnyen alkalmazható — eljárás, melyet A. J. W. Duijvestijn dolgozott ki, és sikerrel alkalmazott a legfeljebb 10 lapú poliéderek előállítására [6]. Tutte tételén alapszik [7], amely a következőket mondja ki: Az összes n élű (háromszorosan összefüggő, síkbeli) gráf — az n élű gúla gráfját kivéve — előállítható az összes $(n-1)$ élű gráfból oly módon, hogy az $(n-1)$ élű gráfok mindegyikébe behúzzunk egy új élt az összes lehetséges módon, majd az így kapott n élű gráfoknak képezzük a duálisait is.

Egy új él behúzásával lényegében az absztrakt poliéder valamelyik lapját osztottuk ketté egy átlóval, így a lapok számát is növeltük eggyel. Ily módon pl. a már említett 9 lapú, 13 csúcsú gráfok helyett előbb ezek duálisait kell előállítanunk — mivel 8 lapú és 13 csúcsú gráf nincs — az összes (558 db) 12 lapú és 9 csúcsú gráf átlóinak behúzásával. Természetesen több $(n-1)$ élű gráfból is előáll ugyanaz az n élű, így az előállított gráfok között igen sok izomorf lesz.

Duijvestijn egy igen praktikus jelölést vezetett be az „átló behúzás” műveletének számítástechnikai megvalósítására. Megszámozta a gráf csúcsait, és minden laphoz hozzárendelte a rá illeszkedő csúcsok számait a megfelelő ciklikus sorrendben. A könnyebb kezelhetőség érdekében a ciklus elsőnek leírt elemét a végén megismételte. Így pl. az 1. ábrán (többször is) lerajzolt gráf a következőképpen írható le: — 1 4 6 5 2 1—1 8 7 3 4 1—2 5 3 7 2—2 7 8 9 2—1 2 9 1—1 9 8 1—3 6 4 3—3 5 6 3 —. Ebből a jelsorozatból a gráfot lerajzolva a külső lapot ellentétes irányban kell számoznunk, mint a többit. Az „átló behúzás” művelete azt jelenti, hogy valamelyik lap jelét a megfelelő módon szét kell vágnunk. Pl. ha itt az első lap 1—6 átlóját akarjuk meghúzni, akkor az eredeti helyett — 1 4 6 1—1 6 5 2 1 — jellel kezdődik az új poliéder leírása.

Ennél a módszernél a problémát inkább az izomorf gráfok kiszűrése jelenti. Létezik ugyan több algoritmus is a síkbeli gráfok izomorfájának az eldöntésére [8], [9], most azonban ezt igen sokszor kell alkalmazni.

Ezzel az eljárással Duijvestijn előállította az összes, legfeljebb 24 élű gráfot, így meg tudta adni az összes 10 lapú gráfot is [6]. Táblázatunkban ezeket az 1979-ben publikált eredményeket vastag betűvel jelöltük. (Duijvestijn megállapította az egyes gráfok automorfizmus csoportjainak a rendjét is.) Duijvestijn módszere nehezen alkalmazható 24-nél magasabb élszámú poliéderek meghatározására, mivel már legalább $4 \cdot 10^6$ adatot kellene egyszerre kezelnie a számítógépnek.

Az L lapú poliéderek számára vonatkozóan R. C. Mullin és P. J. Schellenberg adott egy becslést 1968-ban [10]. Eszerint a 10 lapú poliéderek számának 31 000 és 33 000 közé kell esnie. Duijvestijn 32 300-at állított elő. E becslés szerint a 11 lapú poliéderek száma legalább 425 000, a 12 lapúaké legalább 5 000 000. Így semmiképpen nem remélhető, hogy ezek mindegyikét elő tudjuk állítani, még számítógép segítségével sem.

3. Az itt vázolt eljárások mindegyikének az a lényege, hogy egy új gráfot egy már meglévő, nála valamilyen szempontból egyszerűbb gráfból állít elő. Ez a rekurzív út csak addig járható, amíg az előállítandó esetek száma nem túl nagy. Ugyancsak nehezen alkalmazható, ha csak egy bizonyos tulajdonságú (pl. ön-duális) poliédereket keresünk. Mivel meg kell elégednünk azzal, hogy a bonyolultabb (pl. a több, mint 24 élű) gráfoknak csak egy-egy szűkebb — további részfeltételeknek eleget tevő — osztályát kísérrelhetjük meg előállítani, olyan algoritmust kellett keresnünk, amely egy új gráf konstruálása során nem valamelyik már meglévőből indul ki.

A háromszorosan összefüggő síkbeli gráfoknak egy kézenfekvő osztályozását kapjuk, ha egy osztályba soroljuk azokat a gráfokat, amelyeknek ugyanannyi 3, 4, ... fokszámú lapjuk van, és ugyanígy az egyező fokszámú csúcsok száma is rendre megegyezik. Pl. a 8 lapú és 9 csúcús (így 15 élű) gráfok lapjainak, ill. csúcsainak fokszámok szerinti felosztását a 2. táblázat mutatja. Eszerint az ilyen gráfokat $9 \cdot 3 = 27$

2. Táblázat

L=8	L₃	L₄	L₅	L₆	L₇
1.	6	0	1	0	1
2.	6	0	0	2	0
3.	5	2	0	0	1
4.	5	1	1	1	0
5.	5	0	3	0	0
6.	4	3	0	1	0
7.	4	2	2	0	0
8.	3	4	1	0	0
9.	2	5	0	0	0

C=9	C₃	C₄	C₅	C₆
1.	8	0	0	1
2.	7	1	1	0
3.	6	3	0	0

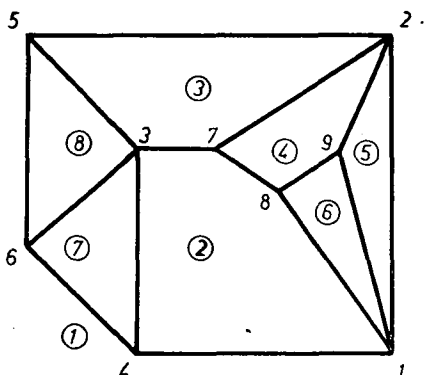
osztályba sorolhatjuk. Ilyen osztályozást bevezetve a 7 lapú poliédereket (ill. gráfjaikat) 40, a 8 lapúakat 144, a 9 lapúakat 404, a 10 lapúakat 1149 osztályba sorolhatjuk, így ugyanennyi kisebb részfeladattá bonthatjuk az eredeti feladatot. Ezeket az osztályokat lényegében az (1), (2) és (3) összefüggések alapján adhatjuk meg. A gráfoknak ezt az osztályozását végrehajtva az azonos osztályba tartozó poliéderek meghatározásához „bemenő adatként” kezelhetjük az osztályt megadó adatokat, tehát a 3, 4, ... fokszámú lapok, ill. csúcsok számát.

Duijvestijn jelöléséhez hasonlóan számozzuk meg a gráf csúcsait, valamint lapjait is. Minden ilyen módon megszámozott gráfhoz egyértelműen hozzárendelhetünk egy R -reláció-mátrixot, ahol $R(i, j) = 1$, ha az i sorszámú lap és a j sorszámú csúcs illeszkedik egymásra, különben 0. (A könnyebb áttekinthetőség kedvéért használjuk az „X” és „.” jeleket az 1 és 0 számok helyett.)

R		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
		4	4	4	3	3	3	3	3	3
1.	5	X	X	.	X	X	X	.	.	.
2.	5	X	.	X	X	.	.	X	X	.
3.	4	.	X	X	.	X	.	X	.	.
4.	4	.	X	.	.	.	.	X	X	X
5.	3	X	X	.	.	.	.	.	.	X
6.	3	X	.	.	.	.	.	.	X	X
7.	3	.	.	X	X	.	X	.	.	.
8.	3	.	.	X	.	X	X	.	.	.

L		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
		5	5	4	4	3	3	3	3
1.	5	—	2	2	1	2	1	2	2
2.	5	2	—	2	2	1	2	2	1
3.	4	2	2	—	2	1	0	1	2
4.	4	1	2	2	—	2	2	0	0
5.	3	2	1	1	2	—	2	0	0
6.	3	1	2	0	2	2	—	0	0
7.	3	2	2	1	0	0	0	—	2
8.	3	2	1	2	0	0	0	2	—

C		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
		4	4	4	3	3	3	3	3	3
1.	4	—	2	1	2	1	1	1	2	2
2.	4	2	—	1	1	2	1	2	1	2
3.	4	1	1	—	2	2	2	2	1	0
4.	3	2	1	2	—	1	2	1	1	0
5.	3	1	2	2	1	—	2	1	0	0
6.	3	1	1	2	2	2	—	0	0	0
7.	3	1	2	2	1	1	0	—	2	1
8.	3	2	1	1	1	0	0	2	—	2
9.	3	2	2	0	0	0	0	1	2	—



2. ábra

A 2. ábrán a melléklet első poliéderének gráfját (melyet már az 1. ábrán is bemutattunk), és a neki megfelelő egyik lehetséges (a megadott számozáshoz tartozó) R mátrixot ábrázoltuk. A mátrix egy-egy sora egy-egy lapot, egy-egy oszlopa pedig egy-egy csúcsot reprezentál. A sor ill. oszlop sorszáma mellé odaírtuk a lap, ill. csúcs fokszámát is. Az előállítandó gráf helyett az őt reprezentáló R mátrixot fogjuk előállítani. Mielőtt tovább mennénk, először vizsgáljuk meg az R mátrix néhány tulajdonságát!

Minden sorban és oszlopban a fokszámnak megfelelő számú „X” jel van. A gráf egy absztrakt poliéder gráfja, így a 2/a. és 2/b. tulajdonságok miatt az R mátrix bármely két sorában legfeljebb két helyen lehet egymás alatt „X,” jel, és ugyanez 1/a. és 1/b. miatt érvényes az oszlopokra is. Abból a kapcsolatból, hogy valamely két sornak 0, 1 vagy 2 egymás alatti „X” jele van, készíthetünk egy újabb L mátrixot, hasonlóan az oszlopok — tehát a csúcsok — közötti kapcsolatok leírására egy C mátrixot is, amely azt mutatja, hogy valamely két lapnak hány közös csúcsa, (ill. a csúcsnak hány közös lapja) van. Mivel a gráf minden élére pontosan két csúcs és két lap illeszkedik, az R mátrixban minden élhez tartozik egy téglalap, amelynek mind a négy csúcsában egy „X” jel van. Minden téglalaprak egyúttal megfelel két-két 2 értékű elem az L és C mátrixban is. A — nyilvánvalóan szimmetrikus — L és C mátrixok minden sorában és oszlopában az illető sorhoz tartozó fokszámmal megegyező számú kettesnek kell lennie. Ha az L és C mátrixban csak azokat az elemeket tekintjük különbözőeknek, melyek értéke 2, ill. nem 2, akkor a C mátrixot nevezhetjük a gráf *adjacenciamátrixának* ([11], 73. old.), amely önmagában is egyértelműen megadja a gráfot. Az ugyanígy módosított L mátrix a gráf duálisának az adjacenciamátrixa.

Nyilvánvaló, hogy az R mátrix bármely két sorát, vagy oszlopát felcserélve ugyanazt a gráfot írja le, csak a sorszámozás változik. Így szorítkozhatunk arra, hogy a foksámok csökkenő sorrendjében számozzuk a sorokat és oszlopokat. Két gráf pontosan akkor izomorf, ha ugyanaz az R mátrix tartozik mindkettőhöz, vagy a két mátrix egyikét alkalmas sor- és oszlop-cserékkel átalakíthatjuk a másikká. (Meg lehetne vizsgálni, hogy egy mátrixon sor- és oszlop-cseréket végrehajtva átvihető-e önmagába. Így a gráf automorfizmus csoportjának a rendjét állapíthatnánk meg, de ezzel a kérdéssel most nem foglalkozunk.) A gráf síkbeli voltából következik még az is, hogy az egy lapra, ill. csúcsra illeszkedő élek ciklikus sorrendbe rendezhetők. Ezekből a mátrixokból leolvasható, hogy teljesül-e ez a feltétel is, ezzel később fogunk foglalkozni.

A feladatunk lényegében abból áll, hogy — a megfelelő osztályt reprezentáló adatok előállítását után — írjuk le az összes olyan mátrixot, amely a fenti feltételeknek eleget tesz, majd állapítsuk meg, hogy e mátrixok által meghatározott gráfok közül melyek izomorfak egymással.

A megfelelő feltételeknek eleget tevő mátrixok megkeresésére az ún. „backtrack” (visszalépő) módszert választottuk. Rendre (sorfolytonosan) leraktuk az „ X ” jelet az R mátrixba (közben jegyezve a megfelelő jeleket az L és C mátrixokban is) mindaddig, míg a következő jel lerakása a feltételekből adódó akadályba nem ütközött. Ha ez bekövetkezett, akkor az előtte levő jelet áthelyeztük a következő megfelelő helyre. Amennyiben ilyen nem volt, akkor visszatértünk az ezt megelőzőre, és így tovább. Közben természetesen az új helyzetnek megfelelően az L és C mátrixok állapotát is a pillanatnyi helyzetnek megfelelően változtattuk. Ha az összes „ X ” jelet le tudtuk tenni úgy, hogy az összes feltétel teljesült, akkor ezzel létrehoztuk az adott osztályba tartozó gráfok egyikének R mátrixát. Ezután az utolsó jelet eggyel tovább téve folytattuk az eljárást mindaddig, míg az R mátrix (és vele együtt L és C is) a viszszalépések miatt ki nem ürült.

A gyakorlati megvalósítás során három szempontot vettünk figyelembe:

1. Vizsgálja a program az összes szóbajöhető esetet, tehát ne maradjon ki egyetlen létező gráf sem.
2. Lehetőleg ne állítsunk elő izomorf gráfokat.
3. Mielőbb „vegye észre” a gép, hogy olyan úton jár, amely nem fejezhető be, ezzel növelje a keresés sebességét.

A 2. és 3. szempontot szolgáló feltételrendszer kidolgozása jelentősen megnövelte a program terjedelmét, egy-egy „ X ” jel lerakásának az idejét, ugyanakkor ez segítette elő, hogy a program minél több zsákutcát kerüljön ki. (A backtrack módszert alkalmazva általában érvényes, hogy a feltételeket alaposabb vizsgálatnak alávetve megnő egy-egy lépés ideje, de csökken a lépések száma. Így nehéz megtalálni az optimális futási idejű algoritmusokat.) A 2. feltételt szem előtt tartva sikerült elérni, hogy a program ne állítson elő két olyan mátrixot, amely kizárólag sor-, vagy oszlop-cserével egymásba átvihető.

Ha valamelyik „ X ” jelet az R mátrixban tovább kellett tenni, akkor azt nem a sor következő helyére próbáltuk letenni, hanem az első olyan helyre, amelyben a régi hely oszlopának a felette levő része (beleértve a foksámot jelző részt is) különbözik az új helytől. Az itt bemutatott mátrixban például ha a 2. sor 1. helyén levő jel továbbhelyezésére kerül sor, akkor ezt azonnal a 3. helyre próbáljuk meg letenni. Ugyanígy az 1. sor 6. helyén álló X jel továbbtevésére már nincs lehetőség. Ezt alkalmazva két oszlop nem lesz felcserélhető. Ugyanígy, ha egy sor foksáma megegyezett a felette levővel, akkor a program abban az oszlopban kezdte lerakni az „ X ” jeleket, ahol a felette levőben. Példánkban a 8. sor első „ X ” jele nem kerülhetett az 1. vagy 2. helyre. Így valamely két sor felcserélésével sem juthatunk egy előzőleg előállított mátrixhoz. Ugyancsak a nem megfelelő utak mielőbbi kiszűrését segítette pl. az a vizsgálat, amely számon tartotta, hogy valamely sorban és oszlopban van-e még annyi

potenciálisan szabad hely, amennyi jelet még le kell tennünk. Ha példánkban tovább kellene tenni az 5. sor 1. jelét, akkor az előzőek miatt már nem lenne mód arra, hogy az 1. oszlopba letegyük 4 jelet. Így ekkor még hátrább kell menni, egészen a 4. sor 1. jeléig.

A fenti vizsgálatok gyakorlati kivitelezéséhez szükség volt még két mátrixra, melyekben jegyeztük az R mátrix egy sorában, ill. oszlopában levő jelek helyét. Ezek segítségével könnyen meg lehetett találni a már letett jeleket.

Az eddig vizsgált feltételek nem biztosították, hogy a kapott mátrix síkbeli gráfot írjon le. Mivel a keresett gráf síkbeli, az egy lapra illeszkedő csúcsok (ill. az egy csúcsra illeszkedő lapok) elrendezhetők egy ciklikus sorrendbe úgy, hogy a szomszédos — azaz közös éllel rendelkező csúcsok (ill. lapok) egymás után következzenek.

Az R mátrix konstruálása közben nyomon lehetett követni, hogy egy új jel letevésével hány új él keletkezett egy-egy lapon, ill. egy-egy csúcson. Ha pl. az L mátrix valamely sorában egy „ X ” jel letevésének hatására 2-vel növekedett a 2 értékű elemek száma, akkor ez azt jelentette, hogy az illető lapra utoljára illesztett csúcs egyszerre szomszédos lett a lap másik két csúcsával. Ilyenkor meg kellett vizsgálni, hogy a kérdéses lapra illeszkedő élek — ha számuk kevesebb a lap fokszámánál — nem alkotnak-e zárt töröttvonalat, mert ha igen, akkor a letett „ X ” jel nem jó helyre került. Ugyanezt a vizsgálatot a C mátrixra is ugyanígy el kellett végezni.

Ezt a „ciklus vizsgáló” szubrutint, amely a szomszédosakat egymás mellé téve rendezte az egy adott lapra, ill. csúcsra illeszkedő éleket, jól lehetett alkalmazni arra is, hogy a kész megoldást áttekinthető formában írassuk ki. Pl. az itt bemutatott mátrixnak megfelelő gráfot a program így írta ki:

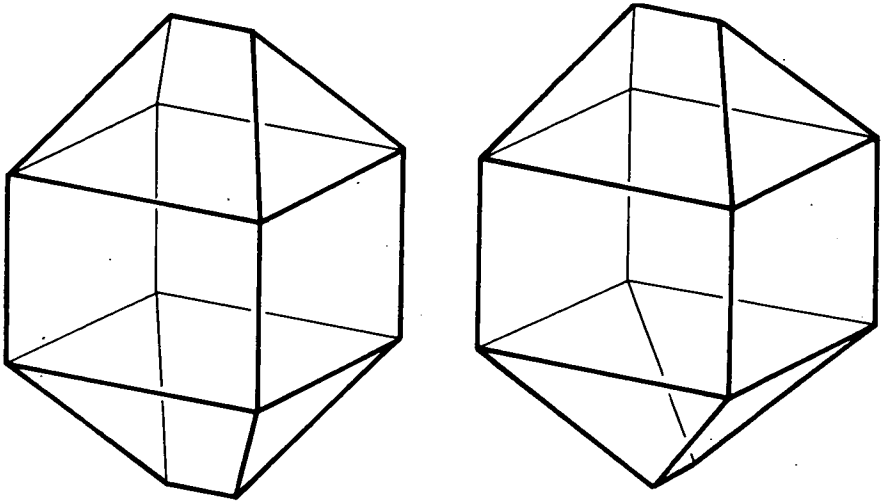
1. lap: 1—4—6—5—2—1	1. csúcs: 1—2—6—5—1
2. lap: 1—8—7—3—4—1	2. csúcs: 1—3—4—5—1
3. lap: 2—5—3—7—2	3. csúcs: 2—3—8—7—2
4. lap: 2—7—8—9—2	4. csúcs: 1—7—2—1
5. lap: 1—2—9—1	5. csúcs: 1—8—3—1
6. lap: 1—9—8—1	6. csúcs: 1—7—8—1
7. lap: 3—6—4—3	7. csúcs: 2—4—3—2
8. lap: 3—5—6—3	8. csúcs: 2—6—4—2
	9. csúcs: 4—6—5—4

Ebben a kiíratási formában lényegében megadtuk a gráf duálisát is, csak a „lap” és „csúcs” szavakat kell felcserélnünk.

A fenti eljárással nem sikerült elérni, hogy különböző mátrixok mindig különböző gráfokat reprezentáljanak. Ezért szükségessé vált egy olyan programrészlet elkészítése, amely eldönti, hogy valamely két, megoldásként talált mátrix ugyanazt a gráfot írja-e le. Ha két gráf izomorf, akkor a nekik megfelelő mátrixok egyikén alkalmas sor- és oszlopcsereket végrehajtva elő tudjuk állítani a másik mátrixot. Ha ez — az összes lehetséges permutációt kipróbálva — nem sikerül, akkor a két gráf különböző. A már megtalált nem izomorf gráfok mátrixát a számítógép háttérmemóriájában (mágnesszalagon) tároltuk, és minden újonnan kapott megoldást ebből a szempontból összehasonlítottunk az összes addig kapott esettel. Ez kétség kívül hosszadalmas eljárás — mint minden izomorfát eldöntő program — azonban nem kell túl gyakran alkalmazni. Pl. a mellékletben közölt egy osztályba tartozó 18 különböző poléder helyett a program az izomorfakkal együtt 35 megoldást talált.

Két gráf közötti izomorfia kizárására kínálkozik egy egyszerűbb módszer is. Jellemezzünk minden csúcsot a csúcsba befutó (ciklikus sorrendbe rakott) lapok fokszámával. Pl. a 2. ábra 1. csúcsát jellemeznék az (5—5—3—3), a 2. csúcsot az (5—4—4—3) számok. Ugyanezt a lapokra is felírhatnánk. Ha legalább egy csúcsnak (ill. lapnak) nem találnánk a másik gráfon az ugyanígy jellemzett meg-

felelőjét, akkor a két gráf biztosan nem izomorf. Ez az eljárás azonban nem bizonyítja a két gráf izomorf voltát. Pl. a 3. ábrán bemutatott két poliéder nem izomorf, de ez ezzel a módszerrel nem dönthető el. (Felvethető a kérdés, hogy az itt bemutatott 12 lapú ellenpéldánál van-e egyszerűbb, tehát kevesebb lapú.) A 3. ábra példa arra is, hogy egy poliéder nem feltétlenül ön-duális, ha az azonos fokszámú lapjainak és csúcsainak a száma megegyezik. A duális poliéderek felrajzolását az olvasóra bizzuk.



3. ábra

Az itt vázolt algoritmust a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola WANG 2200/C típusú, 16 K kapacitású, BASIC programozási nyelven programozható kiszámítógépen valósítottuk meg. A számítógép interaktív üzemmódja lehetővé teszi, hogy a program segítségével „beállítsuk” a gép által készített osztályok közül a keresettet, és ezen belül megkeressük az osztályba tartozó összes gráfot. Lehetőség van arra is, hogy az R mátrixot is valamilyen feltételnek elegettevő állapotra állítsuk be, vagy menetközben ugorjunk át megvizsgálandó eseteket. Erre akkor lehet szükség, ha az osztályba tartozó gráfoknak csak egy még szűkebb részhalmazát keressük. (A számítógép képernyőjén állandóan nyomon követhetjük az R mátrix pillanatnyi állapotát.)

A program sebességét mérhetjük pl. a lépések számával, ahol egy lépésnek egy „ X ” jel letetését tekinthetjük. Ez a lépésszám osztályonként igen nagy eltérést mutat. Meg lehetne vizsgálni, hogy a lépésszám — így a program sebessége — hogyan függ a lapok, ill. csúcsok fokszámok szerinti eloszlásától, a fokszámoknak a sorok és oszlopok szerinti csökkenő, vagy növekvő elrendezésétől. Ugyancsak nyitott kérdés, hogy újabb feltételek megfogalmazásával sikerül-e lényegesen növelni az algoritmus sebességét, vagy azt elérni, hogy egyáltalán ne állítsunk elő izomorf gráfokat adó mátrixokat.

Nem kevésbé érdekes a program alkalmazásával kapott eredmények vizsgálata. Pl. vannak olyan osztályok, amelyekbe egyetlen poliéder sem tartozik, bár ezt elemi úton igazolni nem könnyű feladat. Ilyen pl. az

$$L_3 = 3, \quad L_4 = 4, \quad L_5 = 1; \quad C_3 = 8, \quad C_6 = 1$$

adatokkal megadott osztály. Egy poliéder tartozik az

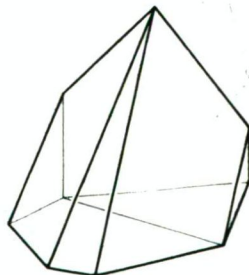
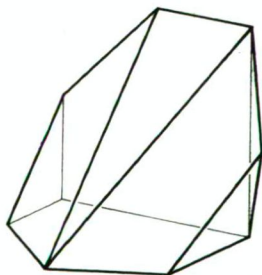
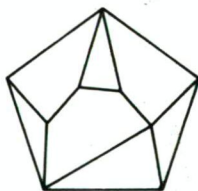
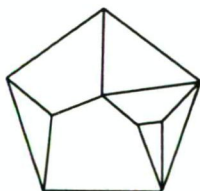
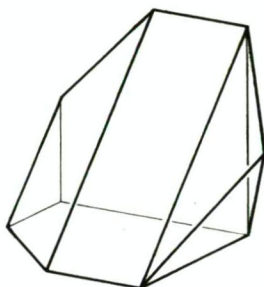
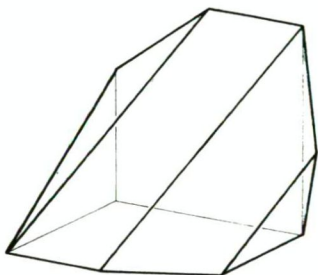
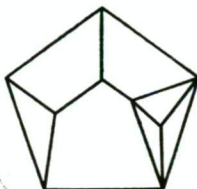
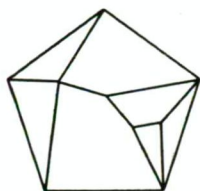
$$L_3 = 4, \quad L_4 = 2, \quad L_5 = 2; \quad C_3 = 8, \quad C_6 = 1$$

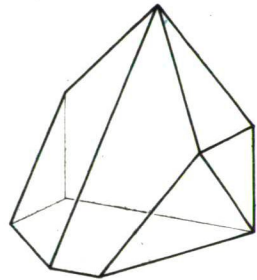
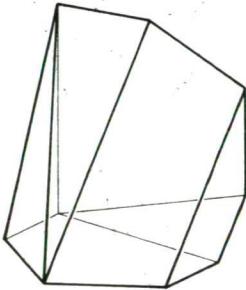
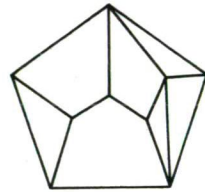
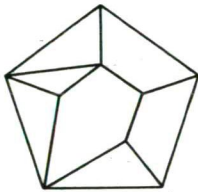
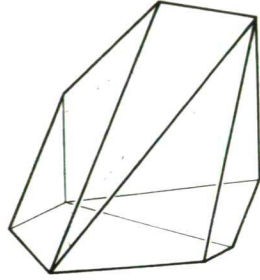
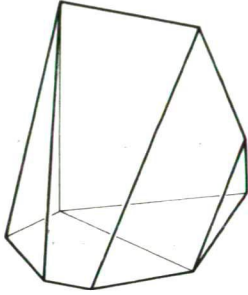
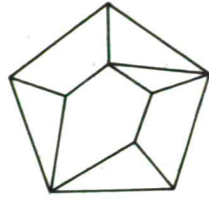
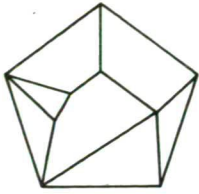
adatokkal jellemezhető osztályba, amelyet az algoritmus igen gyorsan megtalált. Megkeresését az olvasóra bizzuk. A 8 lapú poliéderek legnépesebb, 18 nem izomorf poliédert tartalmazó osztálya a már említett

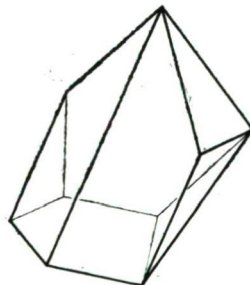
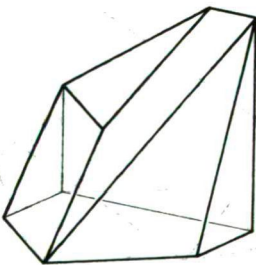
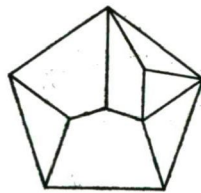
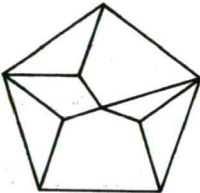
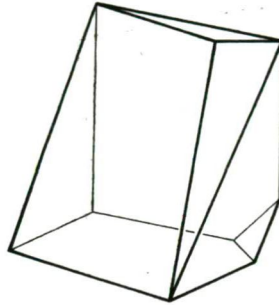
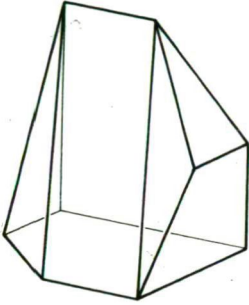
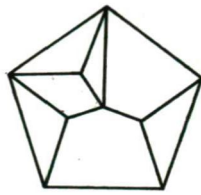
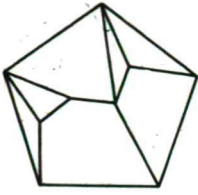
$$L_3 = 4, \quad L_4 = 2, \quad L_5 = 2; \quad C_3 = 6, \quad C_4 = 3$$

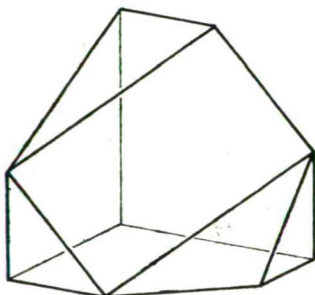
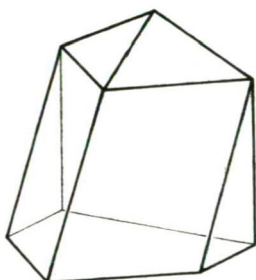
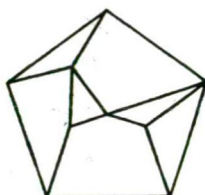
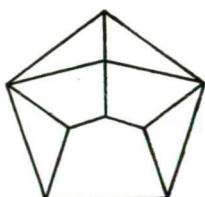
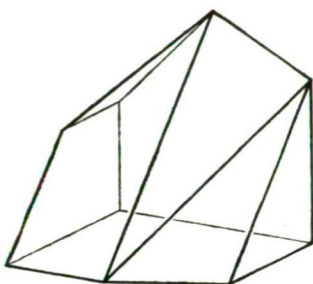
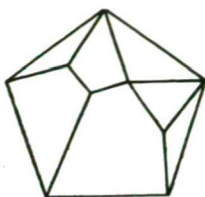
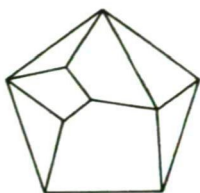
osztály. Mellékletként bemutatjuk ezt a 18 absztrakt, valamint a nekik megfelelő egy-egy konvex poliédert abban sorrendben, ahogy az algoritmus előállította.

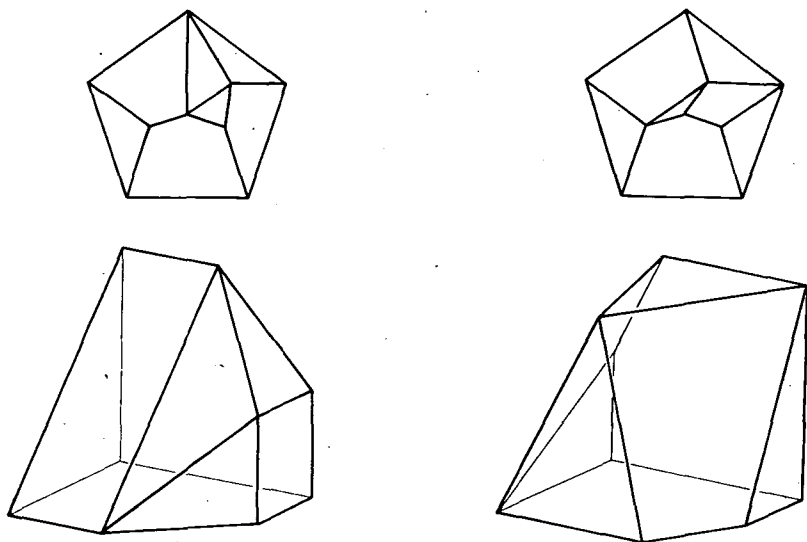
MELLÉKLET











IRODALOM

- [1] H. S. M. COXETER: A geometriák alapjai, Műszaki Kiadó, Bp., 1973.
- [2] E. STEINITZ—H. RADEMACHER: Vorlesungen über die Theorie der Polyeder, Reprint Springer-Verlag Berlin—Heidelberg—New York, (1976);
- [3] O. HERMES: Die Formen der Vielfache, Journal Reine Angew. Math.
 120. köt. (1899) 27—59. old.
 120. köt. (1899) 305—353. old.
 122. köt. (1900) 124—154. old.
 123. köt. (1901) 312—342. old.
- [4] M. BRÜCKNER: Vielecke und Vielfache, Leipzig, 1900;
- [5] P. J. FEDERICO: Numeration of Polyhedra: The Number of 9-Hedra, Journal of Combinatorial Theory 7, (1969) (155—161. old.);
- [6] A. J. DUIJVESTIJN: Tables of 3-Connected Planar Graphs, Memorandum 270, Twente University of Technology, Enschede, The Netherlands, 1979;
- [7] W. T. TUTTE: A Theory of 3-Connented Graphs Nedel. Akad. Wetensch., Proc. Ser. A 64, 1961., 441—455. old;
- [8] A. J. W. DUIJVESTIJN: Algorithmic calculation of the order of the automorphism group of a graph, Memorandum 221, Twente University of Technology, Enschede, The Netherlands (1978);
- [9] J. E. HOPCROFT and R. E. TARJAN: Isomorphism of Planar Graphs Complexity of Computer Computations, Cornell Univesity, Ithaca, New York;
- [10] R. C. MULLIN and P. J. SCHELLENBERG: The enumeration of c-nets via quadrangulations, Journal of Combinatorial Theory 4, (1968), (259—276. old.);
- [11] I. NIVERGELT—J. C. FARRAR—E. M. REINGOLD: Matematikai problémák megoldásainak számítógépes módszerei, Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1977.

EIN ALGORHYTMUS ZUR HERSTELLUNG DER DREIFACH ZUSAMMENHÄNGENDEN PLANAREN GRAPHEN

LAJOS SZILASSI—GÁBOR SOÓS

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Herstellung von die konvexen Polyeder repräsentierenden, dreifach zusammenhängenden planaren Graphen.

Die zur Herstellung solcher Graphen bisher benutzten Algorithmen sind sämtlich rekursiv, d.h. ein neuer Graph wird aus einem schon vorhandenen Graphen abgeleitet.

Tabelle 1 gibt die Zahl der bisher bekannten dreifach zusammenhängenden planaren, nicht isomorphen Graphen, nach der Anzahl der Flächen und Spitzen klassifiziert, bei Unterscheidung der 1900, 1968 und 1979 bekanntgewordenen Ergebnisse an. Hieraus erhellt, dass der rekursive Weg zur Herstellung von weiteren Graphen (mit mehr als 24 Kanten) — wegen der grossen Zahl der Fälle — praktisch nicht brauchbar ist, und zwar auch bei Benutzung eines Rechners nicht.

In der Arbeit wird ein nicht rekursiver, auf Rechenautomaten angewandter Algorithmus vorgestellt, welcher zur Herstellung einzelner engerer Klassen solcher Graphen geeignet ist. In der Beilage wird eine solche Klasse vorgestellt.

АЛГОРИТМ, СЛУЖАЩИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТРЁХКРАТНО СВЯЗАННЫХ КОМПЛАНАРНЫХ ГРАФОВ

ЛАЙОШ СИЛАШИ—ГАБОР ШОШ

В работе даётся описание создание трёхкратно связанных компланарных графов, репрезентирующих выпуклых полиэдров.

Каждый из алгоритмов, применяемых до сих пор для создания таких графов, является рекурсивным, т. е. новый граф производится от уже существующего графа.

На таблице №1 изображается число уже известных до сих пор трёхкратно связанных компланарных неизоморфных графов, классифицируя их по числу граней и вершин, и различая результаты, достигнутые в 1900-ом, 1968-ом и 1979-ом годах. Стало очевидным, что рекурсивный способ создания дальнейших (имеющих больше 24 граней) графов, -из-за большого количества возможных случаев, — неприемлем, даже с использованием счётно-вычислительных машин.

В настоящей работе нами описывается не рекурсивный, применяемый для счётно-вычислительных машин алгоритм, который приемлем для создания определённого более узкого класса таких графов. В приложении изображено именно такой класс графов.

MÉRHETŐ FÜGGVÉNYEK TERÉNEK EGY NEVEZETES PROJEKCIÓJÁRÓL

SZEDERKÉNYI ANTAL

Legyen (X, Σ, μ) mértéktér és S mértéktartó $T: X \rightarrow X$ transzformációk egy adott félcsoportja. ARIBAUD bebizonyította, hogy ha $\mu(X) < \infty$, akkor $L^1(\mu)$ -nek létezik egy P pozitív, kontraktív projekciója úgy, hogy valahányszor $f \in L^1(\mu)$, mindannyiszor $Pf \in C_1(f)$, ahol $C_1(f)$ az $\{f \circ T \mid T \in S\}$ halmaz $C(f)$ konvex burkának $L^1(\mu)$ -beli lezártja.

N. DINCULEANU ([1]) ezt az eredményt általánosította, és bebizonyította, hogy P akkor is létezik, ha (1) $\mu(X) = \infty$ ($p \neq 1$), (2) $L^1(\mu)$ helyett $L^p(\mu)$ -t vesszük, ahol $1 \leq p < \infty$, továbbá (3) skalárértékű függvények helyett tetszőleges Banach-térbeli értékeket felvevő függvényeket tekintünk.

Ebben a dolgozatban L. ALAOGU; G. BIRKHOFF eredményeinek felhasználásával ([2]) bebizonyítunk egy tételt, amely (részben) magában foglalja az említett általánosításokat. A bizonyítás több segédétel bizonyításán keresztül történik. Először említsünk meg néhány szükséges fogalmat, amelyet a továbbiakban felhasználunk.

Ha F Banach-tér és G F -beli transzformációk egy félcsoportja, akkor egy α indexen értjük a $\lambda_1, \dots, \lambda_n$ (≥ 0) és T_1, \dots, T_n rendszert, ahol $\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1$ és $T_1, \dots, T_n \in G$; továbbá, az $f \in F$ f^α követőjén értjük az $f^\alpha := \sum_{k=1}^n \lambda_k \cdot T_k f$ elemet.

Az indexek halmazát I -vel jelölve értelmezzük a következő, tranzitív relációt:

$$f \leq g \Leftrightarrow \exists \alpha \in I (g = f^\alpha) \quad (f, g \in F).$$

Ez a reláció tranzitív, hiszen ha $f \leq g$, $g \leq h$ ($f, g, h \in F$), akkor bizonyos α , illetve β indexre $g = f^\alpha$, illetve $h = g^\beta$. Ebből következik, hogy $h = (f^\alpha)^\beta$ és így $f \leq h$ (Vö. [2], 6. §.). Így az f^α tagoknak értelmeztük egy $Vf = \{f^\alpha\}_{\alpha \in I}$ általánosított sorozatát.

Erre vonatkozik a következő fontos definíció:

Definíció. Azt mondjuk, hogy a Vf általánosított sorozat konvergál a g limeszhez,

BIRKHOFF—ALAOGU értelmében, ha bármely $\varepsilon > 0$ -hoz és bármely α indexhez van olyan β index, hogy $f^\alpha \leq f^\beta$ és minden γ indexre, ha $f^\beta \leq f^\gamma$, akkor $\|f^\gamma - g\| < \varepsilon$.

Ezt a továbbiakban a $Vf \xrightarrow{B.A.} g$ módon jelöljük. A G félcsoportra most tegyük még azt a korlátozást, hogy az elemei korlátos, lineáris transzformációk. Az F tér (G -re vonatkozó) *fix-pontján* értünk egy $f \in F$ elemet, amelyre $Tf = f$ teljesül, minden $T \in G$ -re.

Most következik a másik fontos definíció:

Definíció. Az F Banach-tér egy f eleme *ergodikus* (G -re vonatkozóan), ha Vf konvergál egy (G -re vonatkozó) *fix-pont*hoz.

Legyen (X, Σ, μ) véges mértéktér és S mértéktartó $T: X \rightarrow X$ transzformációk egy rögzített félcsoportja, valamint E egy Banach-tér.

Definíció. Az $f: X \rightarrow E$ függvényt Σ -mérhetőnek nevezzük, ha létezik $f_n: X \rightarrow E$ lépcsősfüggvényeknek egy sorozata úgy, hogy $f_n = \sum_{i=1}^{m_n} \varphi_{A_i} \cdot z_i$, ahol $A_i \in \Sigma$, $z_i \in E$ ($i = 1, \dots, m_n$), bizonyos m_n -re és $f_n \rightarrow f$ μ -majdnem mindenütt.

Megjegyzés: Itt a φ_A jelöli az A karakterisztikus függvényét.

Ezután $L_E^p(\mu)$ -vel jelöljük a Σ -mérhető $f: X \rightarrow E$ függvények halmazát; $f \in L_E^p(\mu)$ esetén f normája

$$\|f\| := \left(\int_X \|f(x)\|^p d\mu(x) \right)^{\frac{1}{p}} \quad (1 < p < \infty).$$

Ha $a \in E$ és $f \in L^p(\mu)$, akkor $f \cdot a: X \rightarrow E$, ahol $(f \cdot a)(t) := f(t) \cdot a$ ($t \in X$). Az $a \in E$ elemet rögzítve vezessük még be az

$$L_a^p(\mu) := \{f \cdot a \mid f \in L^p(\mu)\}$$

jelölést.

Ekkor igaz a következő lemma.

1. Lemma. Ha $a \in E$, ($a \neq 0$) akkor az $f \in L^p(\mu)$ függvényhez hozzárendelve az $f \cdot a \in L_a^p(\mu)$ függvényt az $L^p(\mu)$ és $L_a^p(\mu)$ terek között egy izomorfíát határozunk meg, amely $\|a\| = 1$ esetében még izometrikus is.

Bizonyítás. Nyilvánvalóan teljesülnek a következők:

Minden $f, g \in L^p(\mu)$, $c \in R$ -re

(1) ha $f \neq g$, akkor $f \cdot a \neq g \cdot a$,

(2) $(f + g) \cdot a = f \cdot a + g \cdot a$,

(3) $cf \cdot a = c(f \cdot a) = f \cdot ca$,

(4) $\|f \cdot a\| = \|f\| \cdot \|a\|$,

végül

(5) ha $\varphi \in L_a^p(\mu)$, akkor definíció szerint van olyan $f \in L^p(\mu)$, hogy $\varphi = f \cdot a$.

2. Lemma. $L_a^p(\mu)$ az $L_E^p(\mu)$ tér zárt, lineáris altere ($a \in E$).

Bizonyítás. Nyilvánvalóan $L_a^p(\mu) \subseteq L_E^p(\mu)$ és mivel $L^p(\mu)$ teljes, ezért az 1. Lemma szerint igaz az állítás.

Legyen $T \in S$. Ekkor egy X -en értelmezett f függvényhez hozzárendelve az $f \circ T$ függvényt egy transzformációt határozunk meg. Most tekintsük az S elemei által meghatározott transzformációk G félcsoportját, azaz legyen $G := \{[f \mapsto f \circ T] \mid T \in S\}$.

3. Lemma. $L^p(\mu)$ minden eleme ergodik G -re vonatkozóan ($1 < p < \infty$).

Bizonyítás. Legyen az F Banach-tér most $L^p(\mu)$. Ekkor [2], 12. §. 6. tétel következménye szerint elegendő azt belátni, hogy G elemeinek normái legfeljebb 1 értékűek. Ez pedig igaz, mert ha $T \in S$, akkor $\|f \circ T\| = \|f\|$.

4. Lemma. Az $\bigcup_{a \in E} L_a^p(\mu)$ konvex burkának $L_E^p(\mu)$ beli lezártja maga az $L_E^p(\mu)$

tér, azaz

$$\overline{\text{co} \bigcup_{a \in E} L_a^p(\mu)} = L_E^p(\mu).$$

Bizonyítás. A 2. Lemma miatt a baloldal nyilvánvalóan része a jobboldalnak. A fordított tartalmazás bizonyításához legyen $f \in L_E^p(\mu)$ és $\varepsilon > 0$ tetszőleges érték. Adott M számhoz definiáljuk az f_M függvényt a következőképpen:

$$f_M(x) := \begin{cases} f(x), & \text{ha } \|f(x)\| \leq M \\ 0, & \text{egyébként.} \end{cases}$$

Nyilvánvalóan létezik olyan $M > 0$ szám, hogy

$$\left(\int_X \|f(x) - f_M(x)\|^p \right)^{\frac{1}{p}} < \frac{\varepsilon}{2},$$

azaz $\|f - f_M\| < \frac{\varepsilon}{2}$.

Rögzítve M értékét megközelítjük f_M -et lépcsősfüggvényekkel. $L_E^p(\mu)$ definíciója szerint létezik g_n lépcsősfüggvényeknek egy sorozata, amely μ -majdnem mindenütt f -hez tart.

Ha

$$g_{nM}(x) := \begin{cases} g_n(x), & \text{ha } \|g_n(x)\| \leq M \\ 0, & \text{egyébként,} \end{cases}$$

akkor $g_{nM}(x) \rightarrow f_M(x)$ μ -majdnem minden x -re.

Mivel az $\|f_M(x) - g_{nM}(x)\|^p$ függvényeknek van közös integrálható majoránsa

ti. $2^p M^p$, ezért a Lebesgue-tétel értelmében létezik olyan n , hogy $\|f_M - g_{nM}\| < \frac{\varepsilon}{2}$.

Így

$$\|f - g_{nM}\| \leq \|f - f_M\| + \|f_M - g_{nM}\| < \varepsilon.$$

A $g_{nM}: X \rightarrow E$ lépcsősfüggvény, tehát létezik olyan m_n pozitív egész szám és $A_i \in \Sigma$, $z_i \in E$ ($i=1, \dots, m_n$), hogy

$$g_{nM} = \sum_{i=1}^{m_n} \varphi_{A_i} \cdot z_i.$$

Nyilvánvalóan $g_{nM} \in \text{co} \bigcup_{i=1}^{m_n} L_{z_i}^p \subseteq \text{co} \bigcup_{a \in E} L_a^p(\mu)$.

Tehát

$$f \in \overline{\text{co} \bigcup_{a \in E} L_a^p(\mu)},$$

amivel a bizonyítást befejeztük.

5. Lemma. $L_E^p(\mu)$ valamennyi eleme ergodikus G -re vonatkozóan.

Bizonyítás. Mivel $L^p(\mu)$ valamennyi eleme ergodikus, ezért az 1. Lemma miatt $L_E^p(\mu)$ valamennyi eleme is ergodikus ($a \in E$). Figyelembe véve azt, hogy az ergodikus elemek egy zárt, invariáns, lineáris alteret alkotnak ([2], 8. §. 3. tétel), azt kapjuk, hogy a $\text{co} \bigcup_{a \in E} L_a^p(\mu)$ halmaz $L_E^p(\mu)$ -beli lezártjához tartozó valamennyi elem

ergodikus. A 4. Lemma szerint ez azt jelenti, hogy $L_E^p(\mu)$ valamennyi eleme ergodikus, amit éppen bizonyítanunk kellett.

Most már rátérhetünk a tétel megfogalmazására és bizonyítására.

Tétel. Minden E Banach-térhez létezik egy egyértelműen meghatározott $P_E: L_E^p(\mu) \rightarrow L_E^p(\mu)$ lineáris, kontraktív projekció a következő tulajdonságokkal:

$$(1) P_E(f \circ T) = P_E f \circ T = P_E f \quad (T \in S),$$

(2) $P_E f$ az $\{f \circ T \mid T \in S\}$ halmaz konvex burka $L_E^p(\mu)$ -beli lezártjának egyetlen fix-pontja.

Bizonyítás. Mivel $L_E^p(\mu)$ minden eleme ergodikus, ezért minden $f \in L_E^p(\mu)$ -höz egyértelműen létezik olyan $f^* \in L_E^p(\mu)$, hogy $Vf \xrightarrow{\text{B.A.}} f^*$, ahol f^* fix-pont. Értelmezük a $P_E: L_E^p(\mu) \rightarrow L_E^p(\mu)$ transzformációt úgy, hogy minden $f \in L_E^p(\mu)$ -höz hozzárendeljük az $f^* \in L_E^p(\mu)$ elemet. Könnyen következik ([2], 5. §. (5)), hogy ha $f, g \in L_E^p(\mu)$, $\lambda, \mu \in \mathbb{R}$, akkor $V(\lambda f + \mu g) \xrightarrow{\text{B.A.}} \lambda f^* + \mu g^*$, ami azt jelenti, hogy P_E lineáris.

Mivel $f \in L_E^p(\mu)$ esetén $f^\alpha = \sum_{k=1}^n \lambda_k (f \circ T_k)$, ahol $T_k \in S$, ($k=1, \dots, n$) $\lambda_1, \dots, \lambda_n \geq 0$ és $\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1$, ezért $\|f^\alpha\| \leq \|f\|$, amiből következik, hogy $\|f^*\| \leq \|f\|$, ami azt jelenti, hogy P_E kontraktív.

$f \circ T = f^\alpha$, ahol α speciális index és így $V(f \circ T) \xrightarrow{\text{B.A.}} f^*$, ami azt jelenti, hogy $P_E(f \circ T) = P_E f$, és mivel f^* fix-pont, ezért $f^* \circ T = f^*$, azaz $P_E f \circ T = P_E f$. Ezzel bizonyítottuk az (1) tulajdonságot.

A (2) tulajdonság [2], 7. §. 2. tételéből következik. Az egyértelműség nyilvánvaló. Ezzel a tételt teljes egészében bizonyítottuk.

Megjegyzés. Az [1]-ben P_E -re felsorolt többi tulajdonság is hasonló módon bizonyítható. Ha az (X, Σ, μ) mértéktér nem véges, akkor a 4. Lemma bizonyítását némileg megváltoztatva kapjuk az eredményeket.

Végezetül köszönetemet fejezem ki *Szűcs József*nek és *Stachó Lászlónak* a dolgozat megírásában nyújtott segítségükért.

IRODALOM

- [1] N. DINCULEANU, Projections on Spaces of Invariant Functions, Journal of Functional Analysis, 12 (1973), 229—235.
- [2] L. ALAOGLU, G. BIRKHOFF, General ergodic theorems, Annals of Mathematics, Vol. 41 (1940), 293—309.
- [3] F. RIESZ, B. SZ.—NAGY, Vorlesungen über Funktionalanalysis, Deutsche Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1956.

ÜBER EINE MERKWÜRDIGE PROJEKTION DES RAUMES VON MESSBAREN FUNKTIONEN A. SZEDERKÉNYI

Für einen Satz von N. DINCULEANU wird ein neuer Beweis gegeben, der mit Hilfe des von L. ALAOGLU und G. BIRKHOFF stammenden Konvergenzbegriffs durchgeführt ist.

ОБ ОДНОЙ ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ ПРОСТРАНСТВА ИЗМЕРИМОЙ ФУНКЦИИ

A. СЕДЕРКЕНИ

Данная работа содержит новое доказательство теоремы Н. Динкулеану. Доказательство обосновано на использовании понятия конвергенции выделенного математиками Л. Алаоглу, Г. Биркгоф.

A q -MINTAFÜGGVÉNYEK FUNKCIONÁLIS TELJESSÉGE

VÁRMONOSTORY ENDRE

1. *Bevezetés.* Ebben a dolgozatban véges halmazon értelmezett műveletekkel foglalkozunk. „Művelet” helyett — az ilyen vizsgálatok során kialakult gyakorlatnak megfelelően — a továbbiakban „függvényt” fogunk írni. Azt fogjuk vizsgálni, hogy az alaphalmazon értelmezett bizonyos függvényből vagy függvényekből, továbbá az identikus és a konstans függvényekből előállítható-e az ott értelmezett összes függvény összetett függvényként. Az egyszerűség kedvéért legyen az alaphalmaz $H = \{0, 1, \dots, n-1\}$ és $n > 2$. Először a legfontosabb definíciókat ismertetjük.

Nevezük az f függvényt *funkcionálisan teljesnek* vagy *függvényteljesnek* a H halmazon, ha belőle, és az egyváltozós konstans függvényekből, valamint a projekciókból minden, a H -n értelmezett függvény összetett függvény képzéssel előállítható. Azt is mondhatjuk ilyenkor, hogy a $\langle H; f \rangle$ algebra — azaz a H alaphalmazú és f műveletű algebrai struktúra — funkcionálisan teljes.

Jelöljük P_n -nel a H halmazon értelmezett összes függvények halmazát. Legyen M a P_n egy részhalmaza. M lezárásának nevezük a P_n -ből vett összes olyan függvények $[M]$ halmazát, amelyek kifejezhetők összetett függvény képzéssel az M elemeiből és a projekciókból. Az M függvényhalmazt *zárt halmaznak* vagy *klónnak* nevezük, ha $[M] = M$. A H halmazon értelmezett függvényekből álló $\{f_1, f_2, \dots\}$ halmaz teljes, ha $[\{f_1, f_2, \dots\}] = P_n$. Az előbbieket szerint az f függvény pontosan akkor függvényteljes, ha $[f, c_0, c_1, \dots, c_{n-1}] = P_n$, ahol $c_0 = 0, \dots, c_{n-1} = n-1$ az egyváltozós konstans függvények.

Akkor mondjuk, hogy f a H halmazon értelmezett k -változós f függvény *tiszteli* az ugyanott értelmezett kétváltozós q relációt, ha valahányszor $a_1 q b_1, \dots, a_k q b_k$, mindannyiszor $f(a_1, \dots, a_k) q f(b_1, \dots, b_k)$.

A következő definíció CSÁKÁNY BÉLÁTÓL származik: Az $\langle a_1, \dots, a_k \rangle$, és a $\langle b_1, \dots, b_k \rangle$ ($\in H^k$) elem- k -as *azonos mintájú* a kétváltozós q relációra nézve, ha minden (i, j) ($1 \leq i, j \leq k$) párra $a_i q a_j$ akkor és csak akkor ha $b_i q b_j$.

Egy k változós f függvényt *q-mintafüggvénynek* nevezünk, ha

a) bármely $\langle x_1, x_2, \dots, x_k \rangle$ esetén $f(x_1, x_2, \dots, x_k) = x_i$ ($1 \leq i \leq k$),

b) valahányszor $\langle x_1, x_2, \dots, x_k \rangle$ és $\langle y_1, y_2, \dots, y_k \rangle$ azonos mintájú q -ra nézve, mindannyiszor $f(y_1, y_2, \dots, y_k) = y_i$.

Egy q -mintafüggvény értéke tehát mindig egyenlő valamelyik változója értékével; és az, hogy hányadik változója értékével egyenlő, csak a változók értékeinek q -ra vonatkozó mintájától függ.

A H halmaz a eleme *karaktisztikus függvényén* azt a χ_a egyváltozós függvényt értjük, amely H -nak az a elemén az 1, a többi elemén pedig a 0 értéket veszi fel.

2. *Teljességi tételek.* PIXLEY nevéhez fűződik a következő, bármely halmazon értelmezhető t függvény, az ún. *ternáris diszkriminátor* vizsgálata:

$$t(x, y, z) = \begin{cases} x, & \text{ha } x \neq y, \\ z, & \text{ha } x = y. \end{cases}$$

WERNER [4] bebizonyította, hogy ez a függvény bármely véges halmazon funkcionálisan teljes.

FRIED és PIXLEY [2] vizsgálták az ún. *duális diszkriminátort*, amelynek definíciója:

$$d(x, y, z) = \begin{cases} z, & \text{ha } x \neq y, \\ x, & \text{ha } x = y. \end{cases}$$

Bebizonyították, hogy a duális diszkriminátor is funkcionálisan teljes, ha az alaphalmaz véges és legalább három elemű.

Mindkét diszkriminátor-függvény olyan ϱ -mintafüggvény, ahol ϱ egyenlőség-reláció. A két diszkriminátor függvényre vonatkozó eredményt CSÁKÁNY [1] tétele általánosítja, amely szerint legalább három elemű véges halmazon bármely ϱ -mintafüggvény függvényteljes, ha ϱ egyenlőség-reláció.

A következőkben a WERNER-, ill. a FRIED—PIXLEY-féle eredmény megfelelőit bizonyítjuk néhány további relációra. Bizonyításaink a következő tételek alapján:

Kifejtési tétel (WILLE [5], WERNER [4]). Ha \wedge és \vee olyan kétváltozós művelet H -n, hogy minden $a(\in H)$ -ra teljesül

$$a \wedge 1 = a, \quad a \wedge 0 = 0, \quad a \vee 0 = a = 0 \vee a,$$

akkor a $\{\wedge, \vee, \chi_0, \chi_1, \dots, \chi_{n-1}, c_0, c_1, \dots, c_{n-1}\}$ halmaz teljes.

3. A ϱ -mintafüggvények függvényteljessége. A funkcionális teljesség kérdését olyan ϱ -mintafüggvény-nél vizsgáljuk, ahol ϱ permutáció, lineáris rendezés, részhalmaz- vagy ekvivalencia-reláció. A ternáris és a duális diszkriminátorra vonatkozó eredményeket átvisszük tetszőleges permutációra és lineáris rendezésre.

1. Tétel. *Ha ϱ tetszőleges permutáció a H halmazon, akkor az*

$$f(x, y, z) = \begin{cases} z, & \text{ha } x\varrho y, \\ x & \text{különben} \end{cases}$$

függvény függvényteljes H -n.

Bizonyítás. A kifejtési tétel szerint elegendő definiálnunk a H halmazon a kifejtési tételben felsorolt tulajdonságokkal rendelkező \wedge és \vee függvényt, valamint az elemek karakterisztikus függvényeit.

Legyen $x \wedge y = f(y, s_1, x)$, ahol $s_1(\in H)$ -re $1\varrho s_1$ teljesül. Most $a \wedge 1 = a$ és $a \wedge 0 = 0$ teljesül minden $a(\in H)$ -ra. Továbbá legyen $x \vee y = f(x, s_0, y)$, ahol $0\varrho s_0$ teljesül. Így $a \vee 0 = a = 0 \vee a$ érvényes minden $a(\in H)$ -ra.

Minden $a(\in H)$ -ra definiáljuk a χ_a karakterisztikus függvényt. Ha $a \neq 0$, akkor legyen

$$\chi_a(x) = f(f \dots f(f(\dots f(f(f(x, s_1, 0), s_2, 0), s_3, 0) \dots, s_{a-1}, 0), s_{a+1}, 0), \dots, s_{n-1}, 0), s_a, 1).$$

Ha $a = 0$, akkor legyen

$$\chi_a(x) = f(f(f(f(\dots f(f(x, s_2, 1), s_3, 1) \dots, s_{n-1}, 1), s_0, 2), s_1, 0), s_2, 1),$$

ahol $0\varrho s_0, 1\varrho s_1, \dots, (n-1)\varrho s_{n-1}$ érvényes.

2. Tétel. *Ha ϱ tetszőleges permutáció a H halmazon, akkor a*

$$g(x, y, z) = \begin{cases} x, & \text{ha } x\varrho y, \\ z & \text{különben} \end{cases}$$

függvény funkcionálisan teljes H -n.

Bizonyítás. A bizonyításnál szintén a kifejtési tételt használjuk fel. A szükséges kétváltozós műveletek definíciója:

$$x \wedge y = g(y, s_0, x),$$

$$x \vee y = g(x, s_1, g(x, s_2, g(x, s_3, \dots, g(x, s_{n-1}, y) \dots))).$$

Ekkor $a \wedge 1 = a$, $a \wedge 0 = 0$ és $a \vee 0 = a = 0 \vee a$ teljesül minden $a (\in H)$ -ra. A karakterisztikus függvényt pedig így adjuk meg:

$$\chi_a = \begin{cases} g(g(x, s_a, 0), s_0, 1), & \text{ha } a \neq 0, \\ g(g(g(x, s_0, 1), s_1, 2), s_2, 0), s_0, 1), & \text{ha } a = 0. \end{cases}$$

Megjegyzés. Nem minden ϱ -mintafüggvény függvényteljes, ha ϱ nem identikus permutáció. Bebizonyítható például, hogy az

$$m(x, y) = \begin{cases} x, & \text{ha } x \varrho y, \\ y & \text{különben} \end{cases}$$

függvény a H halmazon nem függvényteljes, ha $\varrho = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 & \dots & n-1 \\ 1 & 0 & 2 & 3 & \dots & n-1 \end{pmatrix}$.

Legyen ϱ a közönséges \cong lineáris rendezés. Ekkor érvényes a következő tétel:

3. Tétel. *Tetszőleges H halmazon a*

$$h(x, y, z) = \begin{cases} x, & \text{ha } x \cong y, \\ z & \text{különben} \end{cases}$$

függvény függvényteljes.

Bizonyítás. A kifejtési tételben szereplő függvényeket most a következőképpen adhatjuk meg:

$$x \wedge y = h(0, y, x); \quad x \vee y = h(x, y, y).$$

A karakterisztikus függvény megadása pedig a következő:

$$\chi_a(x) = \begin{cases} h(0, h(h(h(a-1, x, a), a, 0), h(x, a, 0), h(a, x, 0)), 1), \\ \text{ha } a \neq 0, \\ h(1, h(0, h(0, x, 1), 2), 0), & \text{ha } a = 0. \end{cases}$$

4. Tétel. *Tetszőleges H halmazon a*

$$p(x, y, z) = \begin{cases} z, & \text{ha } x \cong y \\ y & \text{különben} \end{cases}$$

függvény függvényteljes.

Bizonyítás. Most a \wedge függvényt a következő módon adjuk meg:

$$x \wedge y = \begin{cases} p(y, p(x, 0, y), 0), & \text{ha } x = 0, \quad y \text{ tetszőleges,} \\ p(x, 1, y), & \text{ha } x = 1, \quad y \text{ tetszőleges} \\ p(1, p(y, 1, x), 0), & \text{ha } x \cong 2, \quad y \text{ tetszőleges.} \end{cases}$$

Legyen továbbá $x \vee y = p(x, y, x)$.

Könnyen ellenőrizhető, hogy $a \wedge 0 = 0$, $a \wedge 1 = a$, $a \vee 0 = a = 0 \vee a$ teljesül minden $a (\in H)$ -ra.

A karakterisztikus függvényt így adjuk meg:

$$\chi_a(x) = \begin{cases} p(x, 1, 0), & \text{ha } a = 0, \\ p(p(1, x, 0), x, 0), & \text{ha } a = 1, \\ p(p(p(a-1, p(p(a, x, 0), x, 0), 0), 1, 0), 1, 0), & \text{ha } a \equiv 2. \end{cases}$$

A bizonyítás kész.

5. Tétel. *Ha ϱ olyan ekvivalenciareláció a H halmazon, amely nem egyenlőség-reláció, akkor egyetlen ϱ -mintafüggvény sem függvényteljes.*

Bizonyítás. Tegyük fel, hogy ϱ nem teljes reláció. A konstansok és az identikus függvény tisztelik a ϱ ekvivalencia-relációt. Másrészt a ϱ -mintafüggvények is tisztelik a ϱ ekvivalencia-relációt. A ϱ -t tisztelő függvényekből képzett összetett függvények szintén tisztelik ϱ -t. Tehát ϱ -mintafüggvényekből, a konstansokból és az identikus függvényből ϱ -t nem tisztelő függvények nem állnak elő.

Ha ϱ teljes reláció, akkor a ϱ -mintafüggvények projekciók lesznek. Projekciókból, konstansokból és az identikus függvényből szintén nem rakható össze az összes ϱ -függvény.

6. Tétel. *Ha ϱ tetszőleges részhalmaz reláció a H halmazon, akkor egyetlen ϱ -mintafüggvény sem függvényteljes.*

Bizonyítás. a) Ha a ϱ részhalmaz üres vagy maga a H halmaz, akkor a ϱ -mintafüggvények projekciók lesznek. Ekkor tehát egy ϱ -mintafüggvény sem függvényteljes.

b) Ha ϱ nem a H halmaz, de van két különböző eleme: a és b , míg $c \notin \varrho$, akkor egy $f(x)$ ϱ -mintafüggvényből, konstansokból és a projekciókból nem tudunk olyan $F(x)$ függvényt előállítani, amelyre $F(b)=a$, $F(a)=c$ vagy $F(a)=b$. Ez $f(x)$ -nek az $F(x)$ -ben való előfordulási száma szerinti teljes indukcióval adódik.

c) Ha ϱ egyetlen eleme, a , míg b és c ϱ -n kívüli különböző elemek, akkor egy $f(x)$ ϱ -mintafüggvényből, a konstansokból és a projekciókból nem tudunk olyan $F(x)$ függvényt előállítani, amelyre $F(b)=a$, $F(c)=c$ vagy $F(c)=b$. Ezt is $f(x)$ -nek az $F(x)$ -ben való előfordulási száma szerinti teljes indukcióval kapjuk.

IRODALOM

- [1] B. CSÁKÁNY: Homogeneous algebras are functionally complete, Algebra Universalis (megjelenés alatt),
- [2] E. FRIED, A. F. PIXLEY: The dual discriminator function in universal algebra, Acta Sci. Math. 41/1979, 83—100.
- [3] E. VÁROSMONOSTORY: Relational pattern functions, „Finite Algebra and Many-valued Logic” Coll. Math. Soc. János Bolyai, Vol. 28, 1981. (megjelenés alatt).
- [4] H. WERNER: Diskriminator-Algebras, Akademie-Verlag, Berlin, 1978.
- [5] R. WILLE: Allgemeine Algebra — zwischen Grundlagenforschung und Anwendbarkeit (Preprint).

ÜBER DIE FUNKTIONAL VOLLSTÄNDIGKEIT VON ϱ -MUSTERFUNKTIONEN

E. VÁRMONOSTORY

Der Begriff der ϱ -Musterfunktion wird folgender Weise definiert: Die k -tupel $\langle a_1, \dots, a_k \rangle$, $\langle b_1, \dots, b_k \rangle$ ($\in H^k$) haben dasselbe Muster für eine binäre Relation ϱ , wenn für jedes Paar (i, j) ($1 \leq i, j \leq k$) $a_i \varrho b_j$ und $a_j \varrho b_i$ einander gegenseitig bestimmen. Eine Funktion $f: H^k \rightarrow H$ heisst ein ϱ -Musterfunktion, wenn $f(x_1, \dots, x_k) = x_i$ ($1 \leq i \leq k$), wo i nur von dem ϱ -Muster von $\langle x_1, \dots, x_k \rangle$ hängt.

Die Resultate von WERKER FRIED und PIXLEY werden verallgemeinert. Die funktional Vollständigkeit der Algebra $(H; f)$ wird bewiesen, falls ϱ eine Permutation oder eine lineare Ordnung bedeutet. Ist andererseits ϱ eine Äquivalenz oder eine Untermengerelation, dann ist $(H; f)$ nicht funktional vollständig.

О ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛНОТЕ ϱ -ТРАФАРЕТНЫХ ФУНКЦИЙ

Э. ВАРМОНОШТОРИ

Пусть даны $\langle a_1, \dots, a_k \rangle$ и $\langle b_1, \dots, b_k \rangle \in H^k$ а также отношение ϱ на множестве H . Мы их называем последовательностями одинакового типа по отношению ϱ , если для каждой пары (i, j) , где $1 \leq i, j \leq k$, $a_i \varrho a_j$ тогда и только тогда если $b_i \varrho b_j$. Функцию f от k переменных мы называем ϱ -трафаретной функцией если при любых x_1, \dots, x_n имеет место $f(x_1, \dots, x_k) = x_i$ ($1 \leq i \leq k$) где i зависит от x_1, \dots, x_n таким образом, что $f(y_1, \dots, y_n) = y_i$ с тем же i всякий раз когда $\langle x_1, \dots, x_k \rangle, \langle y_1, \dots, y_k \rangle$ одинакового типа относительно отношения ϱ .

Доказывается функциональная полнота некоторых алгебр вида $\langle H, f \rangle$, где $2 < |H| < \infty$, функция ϱ -трафаретная на множестве H , а ϱ -частичное упорядочение, подстанокка, и т. п. Обобщаются известные результаты Вернера и Фрида—Пиксли, относящиеся к случаю, когда ϱ является отношением равенства.



TARTALOMJEGYZÉK

Tanulmányok a természettudományok köréből

<i>Tánczos József—Tánczos Józsefné: Elektronmikroszkópos vizsgálatok a földigiliszta (Lumbricus terrestris) emésztőkészülékének szövettani felépítéséről</i>	5
<i>Csizmazia György: A Tisza magyarországi hullámterén végzett mammalógiai-ökofaunisztikai vizsgálatok I.</i>	19
<i>Kondász István: Hogyan hatnak az árváltozások a nyúltenyésztés jövedelmezőségére?</i>	39
<i>Bagdi Sándor—Ivanics János—Andó Mihály: A korai burgonya termesztésének természeti adottságai és lehetőségei Szeged körzetében</i>	43
<i>Dobos Katalin: A vanádium-pentoxid egykristály nemlineáris abszorpciójáról</i>	65
<i>Abonyiné Palotás Jolán—Moholi Károly: A gazdasági növekedés és a struktúra kapcsolatának vizsgálata a kiskunhalasi járás példáján</i>	75
<i>Károssy Csaba: A napi hőmérsékleti szélsőségek együttes gyakorisági eloszlása Kékestető adatai alapján</i>	101
<i>Károssy Csaba—Gyarmati Zoltán: Városi hősziget kialakulása Szeged légterében</i>	111
<i>Zsiga Attila László: A Hortobágy ősvízrajzáinak vizsgálata a Landsat—1 műhold Magyarországot ábrázoló felvételei alapján</i>	121
<i>Kóbor Jenő—M. S. El Garib—Bernáth Gábor: Szintetikus és sztereo-kémiai vizsgálatok a tetrahid-roizokininok körében</i>	135
<i>Nagy Pál: A Schiff-bázisok közötti amincsere kinetikai vizsgálata</i>	143
<i>Szilassi Lajos—Soós Gábor: Egy algoritmus a háromszorosan összefüggő síkbeli gráfok előállítására</i>	151
<i>Szederkényi Antal: Mérhető függvények terének egy nevezetes projekciójáról</i>	167
<i>Vármonostory Endre: A q-mintafüggvények funkcionális teljessége</i>	171

INHALT

Studien aus dem Bereiche der Naturwissenschaften

<i>József Táncczos—Margit Táncczos</i> : Elektronenmikroskopische Untersuchungen über den histologischen Aufbau des Verdauungsapparates des Regenwurmes (<i>Lumbricus terrestris</i>)	5
<i>György Csizmazia</i> : Mammologisch-ökofaunistische Untersuchungen im ungarischen Wellenraum der Theiss I.	19
<i>István Kondász</i> : Wie beeinflussen Preisänderungen die Rentabilität der Kaninchenzüchtung?	39
<i>Sándor Bagdi—János Ivanics—Mihály Andó</i> : Natürliche Gegebenheiten und Möglichkeiten des Anbaus von Frühkartoffeln im Kreis Szeged	43
<i>Katalin Dobos</i> : Über die nichtlineare Absorption des Vanadium-Pentoxid-Einkristalls	65
<i>Jolán Abonyi-Palotás—Károly Moholi</i> : Untersuchung des Zusammenhanges zwischen wirtschaftlichem Anstieg und der Struktur am Beispiel des Bezirkes von Kiskunhalas	75
<i>Csaba Károssy</i> : Die gemeinsame Häufigkeitsverteilung der Tagestemperaturextreme aufgrund der Daten von Kékestető	101
<i>Csaba Károssy—Zoltán Gyarmati</i> : Entstehung einer städtischen Wärmeinsel an heiteren, windstillen Tagen im Luftraum der Stadt Szeged	111
<i>Attila László Zsiga</i> : Untersuchung der Paläohydrographie des Hortobágy Aufgrund einer Ungarn darstellenden Aufnahme des Satelliten Landsat—1	121
<i>Jenő Kóbor—M. S. El-Garib—Gábor Bernáth</i> : Synthetische und stereochemische Untersuchungen im Bereich der Tetrahydro-isochinolin-Gruppen	135
<i>Pál Nagy</i> : Kinetische Untersuchung des Aminaustausches zwischen den Schiff-Basen	143
<i>Lajos Szilassi—Gábor Soós</i> : Ein Algorithmus zur Herstellung der dreifach zusammenhängenden planaren Graphen	151
<i>Antal Szederkényi</i> : Über eine merkwürdige Projektion des Raumes von messbaren Funktionen	167
<i>Endre Vármonostory</i> : Über die funktional Vollständigkeit von q -Musterfunktionen	171

СОДЕРЖАНИЕ

Статьи по естественным наукам

<i>Йозеф, Танцош—Йозефнэ, Танцош:</i> Микроскопическое исследование гистологической структуры пищеварительного аппарата земляного червя (<i>Lunibricus terrestris</i>)	5
<i>Дьёрдь, Чизмази:</i> Маммологические и экофаунистические исследования в венгерском участке поймы реки Тисса I	19
<i>Иштван, Кондас:</i> Какое влияние оказывают изменения цен на рентабельность производства (размножения) кроликов	39
<i>Шандор, Багди—Янош, Иванич—Михай, Андо:</i> Природные условия выращивания ранних сортов картофеля в окрестностях Сегеда	43
<i>Каталин, Добош:</i> Нелинейная абсорпция однокристалльной пятиокиси ванадия	65
<i>Йолан, Абонинэ-Палотаи—Карой, Мохоли:</i> Исследование связи между экономическим ростом и экономической структурой на примере Кишкунхалашского района	75
<i>Чаба, Кароши:</i> Совместное частотное рассеивание ежедневных крайних температур на материале данных горы Кекештете	101
<i>Чаба, Кароши:—Золтан, Дьярмати</i> Образование городского теплового острова в воздушном пространстве Сегеда	111
<i>Аттила Ласло, Жига:</i> Палеогидрографическое исследование пустыни Хортобадь на материале снимков, сделанных о поверхности Венгрии американским спутником Landsat—1.	121
<i>Йене, Кобор,—М. Ш. Эл-Гариб—Г., Бернат:</i> Синтетические и стереохимические исследования в области тетрагидро-изо-кинолиновых групп	135
<i>Пал, Надь:</i> Кинетическое исследование амино-обмена между шиффами	143
<i>Лайош, Силаши—Габор, Шош:</i> Алгоритм, служащий для создания трёхкратно связанных компланарных графов	151
<i>Антал, Седеркени:</i> Об одной достопримечательной проекции пространства измеримой функции	167
<i>Э. Вармоноитори:</i> О фулжнальной полноте ρ -графаретных функций	171



Felelős kiadó a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola főigazgatója
81-23 — Szegedi Nyomda — Felelős vezető: Dobó József igazgató
Készült: monó szedéssel, íves magasnyomással, 15,75 A5 ív terjedelemben, az MSZ 5601—59
és 5602—55 szabvány szerint. Példányszám: 200