

Talajerózió- és felületi lefolyásmérések eredményei az MTA FKI bakonyánai kísérleti parcelláin

GÓCZÁN LÁSZLÓ—KERTÉSZ ÁDÁM

Bevezetés

A talajeróziós folyamatokkal, azok pusztító hatásával hazánkban talajkutatók, hidrológusok, mezőgazdák és geográfusok régóta foglalkoznak. Az alábbiakban csupán néhány fontosabb munkára utalunk.

MATTYASOVSKY J. (1957), DUCK T. (1960a, 1960b), STEFANOVITS P. (1964) elkészítették az ország talajeróziós térképét. KISS A. et al. (1972) lejtős területek talajvédelmével, az általános talajvesztés-becsülési egyenlet alkalmazásával foglalkoztak. SALAMIN P. és WINTER J. (1980) laboratóriumi mesterséges esőzetestési kísérletek alapján állapították meg a talajerózió mértékét különböző talajtípusokon. KAZÓ B. (1966) egy esőzetestő készüléket tervezett, amelyet GÓCZÁN L. (1974) fejlesztett tovább és tett laboratóriumi mérésekre is alkalmassá. KERÉNYI A. (1981, 1984) a csepperózió folyamatát vizsgálta terepen és laboratóriumban. Eróziós terepkísérleteket az említett tudományterületek mindegyikén végeztek (BÁNKY GY. 1959; GÁBRIEL A. 1970; SALAMIN P. et al. 1975; PINCZÉS Z. et al. 1978; SZILÁRD J. 1982).

Az utóbbi évtized során más szemléletű és célú eróziós térképek is készültek: DEZSÉNY Z. (1980, 1982) az erózió-veszélyeztetettséget térképezte a Balaton K-i medencéjében, valamint összehasonlította a tó részvízgyűjtőt az erózióveszélyeztetettség alapján. KERÉNYI A. (1984, 1985, 1987) a kvantitatív talajeróziós térképezés módszereit dolgozta ki.

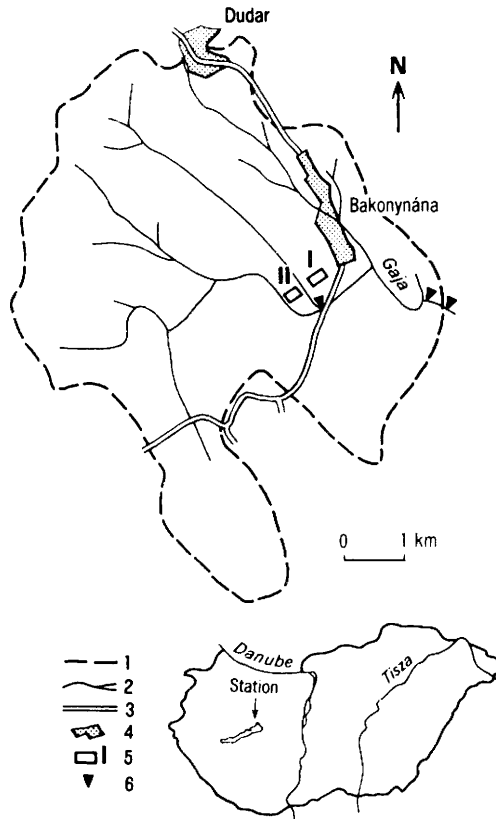
Intézetünk első eróziómérő állomásait GÓCZÁN L. 1973-ban telepítette. Szomódon két kísérleti parcella létesült, amelyek megfelelő észlelés hiányában csak rövid ideig működtek. Ekkor hoztuk létre az első bakonyánai parcellát is. 1981-ben a szomódi kísérleti állomást - amely két mérőparcellából állt - lebontottuk és az egyiket Pilismarótra telepítettük át (KERTÉSZ Á. 1987a), a másik szomódi parcella berendezését pedig - felújítás után - szintén Bakonyánán helyeztük el. Így ma Bakonyánán két parcellarendszer működik.

A mérések célját, a kutatási célkitűzést a pilismaróti állomás eredményeinek publikálásakor (KERTÉSZ Á. 1987a) részletesen ismertettük. Itt röviden csak arra utalunk, hogy a mérések fő célja a lepusztulás- és felhalmozódás folyamatainak vizsgálata, a talajeróziót befolyásoló tényezők szerepének tisztázása volt. A többi állomásról rendelkezésre álló adatok alapján a lejtőszög és lejtőalak befolyása, a talajtulajdonságok, a földhasznosítás, a növényi kultúrák és a művelésmód szerepének tanulmányozására is lehetőség nyílik.

A Gaja-völgyi kísérleti terület

A Gaja-völgy a Bakony-hegységben (1. ábra), a Sió vízgyűjtőjében fekszik, a Marcal vízgyűjtő határán. Eróziómérő kísérleti parcelláinkat a Középdunántúli Vízügyi Igazgatóság Gaja-völgyi kísérleti területén alakítottuk ki, amely a KÖVIZIG és a VITUKI együttműködésével 1963-ban létesült mint a hidrológiai kísérleti és tájjellemző területek országos hálózatának része. A hidrológusok a lefolyást és a csapadékot, majd később a párolgást és a talajnedvességet mérték a vízgyűjtőn.

Természetesen meteorológiai észlelés is folyik. Előnyös tehát, hogy a területről összehasonlító adatok is rendelkezésre állnak. További előny, hogy a közelben klíma-



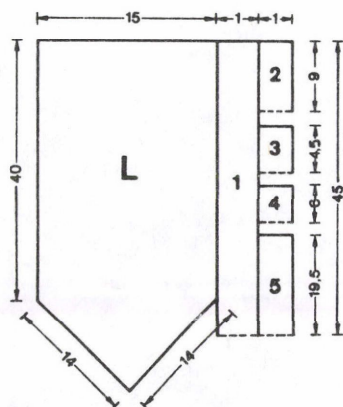
1. ábra. A bakonyhána-i kísérleti terület. — 1 = a vízgyűjtő határa; 2 = vízfolyás; 3 = közút; 4 = település; 5 = kísérleti terület; 6 = a KŐVIZIG vízmércéje

Location of test area at Bakonyhána. — 1 = catchment boundary; 2 = water-courses; 3 = public roads; 4 = settlement; 5 = test area; 6 = river gauge of KŐVIZIG

állomás működik Zircen (a századforduló óta), valamint vízhozammérő állomás Fehérvárcsurgón (1953-tól) (ZSUFFA I. 1965; SZÖLLŐSI D. 1981).

Először az ún. *nagyparcelláról* szólnak. A régebbi (1973 óta működő) kísérleti nagyparcella a Gaja-patak völgyének DNY-i lejtőjén helyezkedik el (1. ábra). A parcella eredeti méretei: 36,6 m hosszú, 12 m széles, az alján 6,4 m-es magasságú háromszöggel (477,6 m² összterület). A parcella méretét 1980-ban megváltoztattuk¹, amikor is a Gaja-völgy szemközti lejtőjén, valamint Pilismaróton egységes méretű parcellákat építettünk ki. Ekkor a régebbi parcella méreteit is megnöveltük 45 x 15 m-esre (688,7 m² összterület, 2. ábra).

¹ A nagy- és kisparcellák rendszeréről, a mérőberendezésekről korábbi tanulmányunkban részletesen szövegeztünk (KERTÉSZ Á. 1987a), ezért e kérdésekre itt nem térünk ki. Szükségesnek tartottuk azonban a 2. ábrát e tanulmányhoz is mellékelni.



2. ábra. A kísérleti területeken elhelyezett parcellák. — L = nagyparcella; 1 = kontrollparcella; 2-5 = kisparcellák (Az adatok m-ben értendők.)

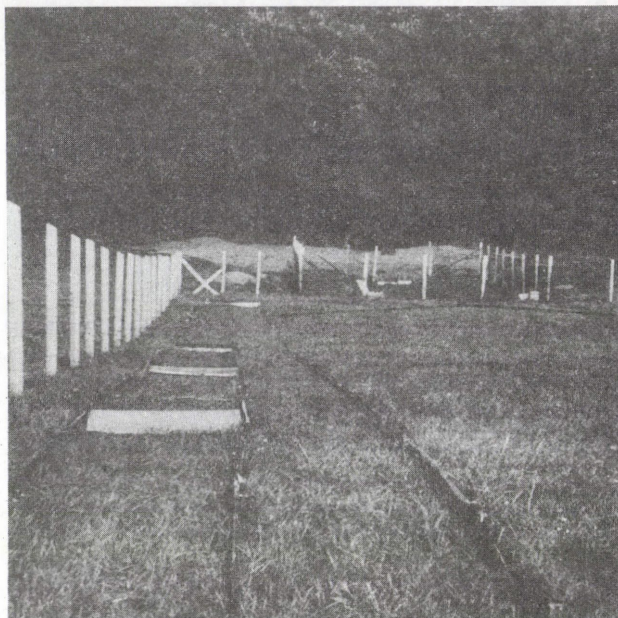
Experimental plots in test areas. — L = large plot; 1 = control plot; 2-5 = small plots. (Data in metres.)

A nagyparcellák egyike sem húzódik a vízválasztóig, mivel azonban az ÉK-i kitettségű lejtő egy alacsonyabb völgyközi hát oldala, az újabb (2. sz.) nagyparcella csaknem a vízválasztóig húzódik, míg a régebbi telepítésű (1. sz.) nagyparcella felső széle a tetőszinttől 60-70 m-re helyezkedik el. A régebbi telepítésű parcella 15-16°-os átlagos lejtésű, legfelső szakasza 17-18°, az inflexiós sáv 20° körüli, alsó, akkumulációs szakasza csupán 8-12°-os. Az újabb (2. sz.) nagyparcella valamivel enyhébb lejtésű (13-14°-os) és lejtése nagyjából egyenletesnek mondható.

A nagyparcellákhoz *kisparcellák* rendszere csatlakozik. Elrendezésüket a 2. ábra és az 1. kép mutatja. A kisparcellák célja a lejtő mentén történő áthalmazódási folyamatok vizsgálata volt. A kisparcellák hosszúsága változó, éspedig a pilismaróti lejtő mikromorfológiája szerint. A kisparcellákat ugyanis a pilismaróti lejtőn jelöltük ki, mivel ennek mikrodomborzata volt a legváltozatosabb. Az összehasonlíthatóság kedvéért ezután a bakonyánai kisparcellák hosszúsága megegyezik a pilismarótiakéval. A kisparcellák lejtését illetően megemlítjük, hogy a lejtőszög értéke az újabb (a 2. sz. nagyparcella melletti) parcellarendszer esetében nem mutat nagy változatosságot: a 2. és az 5. sz. 12°-os, a 3. és 4. 14°-os lejtőszögű. A régebbi (az 1. sz. nagyparcella melletti) kisparcellák változatosabbak: a 2. sz. 17°, a 3. sz. 19°, a 4. sz. 20° és az 5. sz. 11°-os átlagos lejtésű.

Összefoglalva a parcellák elhelyezését még egyszer hangsúlyozni szeretnénk, hogy az egységesség és a jobb összehasonlíthatóság kedvéért mindkét bakonyánai parcellarendszer méretei megegyeznek a pilismarótiakéval. A bakonyánai két, egymással szemben fekvő lejtőn elhelyezett parcellarendszer célja a különböző kitettségű lejtők talajpusztulásának összehasonlító vizsgálata.

A bakonyánai kísérleti telepen eddig nem végeztünk mintavételt laboratóriumi vizsgálat céljára. Ez a közeljövő feladata lesz, amikor is előre megtervezett műtrágyázás, ill. évenként változó növénykultúrák telepítése mellett végezzük majd összehasonlító vizsgálatainkat.



1. kép. A kisparcellák rendszere (Bakonynána)

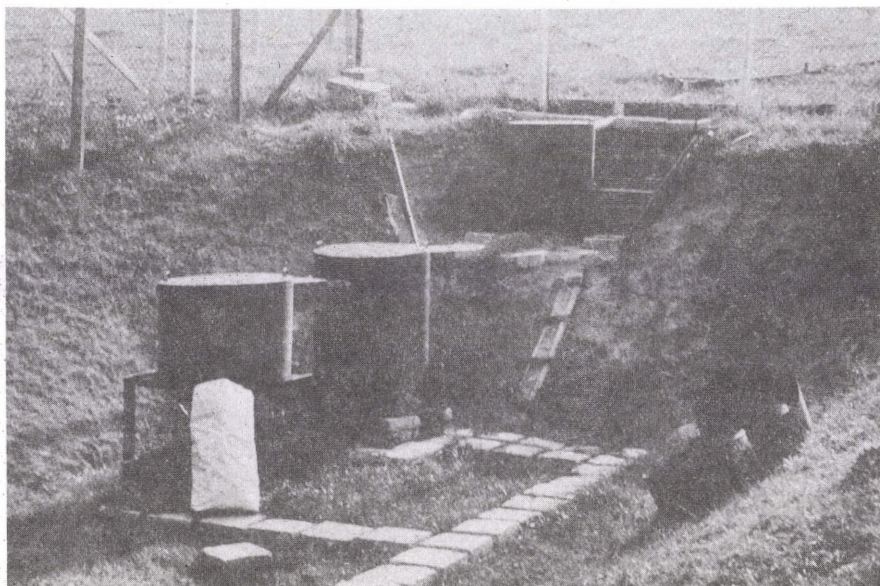
The system of experimental plots

A kísérleti terület a Bakony *fedett karsztján* fekszik. A triász-kréta rétegsort harmadkori (főként miocén) kavicsos-homokos üledékek, továbbá vastag lösztakaró, ill. löszös lejtőüledékek borítják.

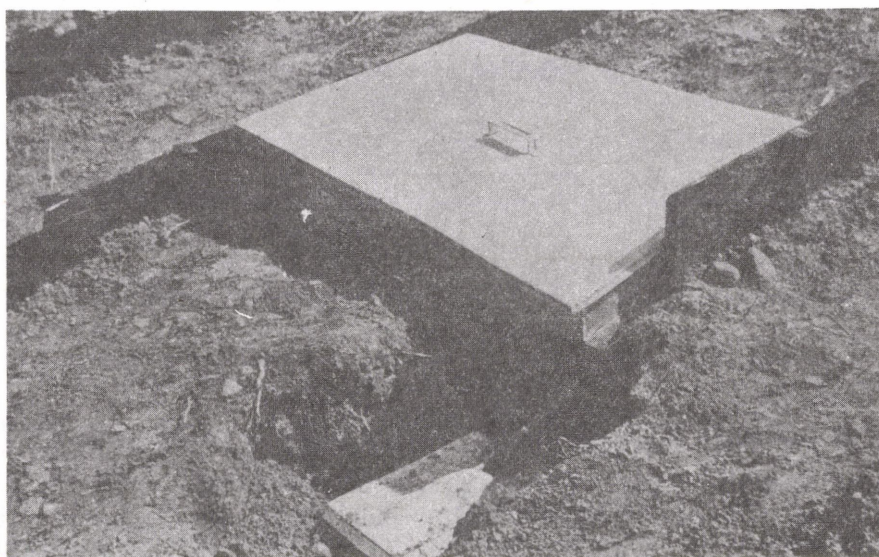
A talajokat GÓCZÁN L. vizsgálatai alapján ismerjük. A talajképző kőzet harmadidőszaki homok. Már a tetőszinti barnaföld is erősen erodált, a parcellák középső és felső részén pedig a talajképző kőzetig pusztult. Az inflexiós sáv továbbvándorlása következtében antropogén hatásra újra lehetővé vált a talajképződés (antropogén humuszkarbonát). A talaj a mérések teljes időtartama alatt növényzettel volt fedve. Korábban a területet legelőként hasznosították. Mi évente többször kaszáltuk.

Az első edényhez vezet a parcella alsó, háromszög alakú végződéséről érkező cső. Az edényben 3 db szitát helyeztünk el egymás alatt (2 mm, 0,25 mm, 0,05 mm lyukátmérővel), amely a különböző átmérőjű lemosott aggregátumok elkülönítésére szolgál. Az első edényből a lemosott vízmennyiség divizoron át távozik a másodikba, ill. innét a harmadikba. Az első edényben tehát a hordalék gyűjtése és frakcionálása történik, a másodikban és a harmadikban pedig a kolloid szuszpenziót fogjuk fel. Sajnos a felfogott aggregátumok tömegének meghatározására nem nyílt lehetőség, mivel erre észlelőnk nem vállalkozott. Mindössze néhány, nem értékelhető adat áll rendelkezésre. A kádak kapacitását az 50 éves csapadékmáximum esetén 40%-os lejtőn (legnagyobb lefolyást adó talajtípuson) fellépő felületi lefolyásra méretezték (2. kép).

A mérőkertben HELMAN-féle csapadékmérő edényt és ombrográfot helyeztünk el. Ez utóbbi csak 1980-ig működött. Újat csak 1986-ban sikerült beszerezni.



2. kép. A divizoros hordalékfelfogó berendezés (Bakonynána)
Recipient troughs installed at the base of the large plot



3. kép. A SCHMIDT-féle hordalékfelfogó tepsi (tető nélkül)
SCHMIDT's recipient troughs installed at the base of small plots
(A képek KERTÉSZ Á. felvételei)
(Photos are taken by Á. KERTÉSZ)

A mérőkerti műszerek ellenőrzése, leolvasása, valamint a hordalék- és lefolyás-mennyiség meghatározása tavasztól ősziig, lehetőség szerint minden egyes csapadékesemény után történt. Tavasszal alkalmasint hóolvadás mérésre is sor került.

A kisparcellákon (2. *ábra*, 1-5. sz. parcellák) a SCHMIDT-féle felfogó-tepsiket alkalmaztuk (R.G. SCHMIDT 1979). Ez 100 cm széles, 65 cm mély (3. *kép*). A talajfelületre egy 100 x 45 cm-es lemez simul, a gyűjtőcsatorna 15 cm széles és 7 cm mély, természetesen enyhe eséssel az egyik végén elhelyezett kivezető cső felé. A kivezető cső a felfogó tepsi előtt elhelyezett marmonkannába vezet (úrtartalma: 10 l).

Az 1. sz. parcellán 1976 óta folynak mérések. A nagyparcellához tartozó kisparcella-rendszer végleges formában csak 1984-ben készült el, így onnan még nem áll kellő számú értékelhető adat rendelkezésre.

A II. sz. kísérleti terület végleges formában (nagy- és kisparcellák rendszere) 1982-re készült el, így onnan azóta vannak mérési adataink. A mérések a bakonyánai területen is - miként Pilismaróton - tavasztól ősziig folytak. Bakonyánáról néhány hóolvadás mérés is rendelkezésre áll.

Csapadékviszonyok. Az évi csapadékmennyiség 689 mm (50 év átlaga). A sokévi átlagtól jelentős eltérések mutatkoznak (1. *táblázat*). SZILÁRD J. (1982) és KERTÉSZ Á. (1987a) a csapadék kategóriánkénti gyakoriságát és a csapadékos napok számát is meghatározta. Ennek közlésétől e helyen eltekintünk (l. a fenti publikációkat), csupán annyit jegyünk meg, hogy feltűnő a kisebb csapadékok nagy száma, valamint a kiugró csapadékmennyiségek hiánya.

1. táblázat. Havi és évi csapadékalagok, mm
(Bakonyáná, KÖVIZIG Mérőtelep, 1976-1980, SZŐLLŐSI D. 1981 nyomán)

Év	Hónap												Összesen
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1976	63	10	19	70	38	47	55	42	101	40	50	116	651
1977	68	70	85	63	63	30	98	73	40	16	78	30	714
1978	18	40	34	64	95	50	63	34	28	23	17	32	498
1979	97	44	41	70	18	89	41	81	24	16	142	43	706
1980	33	22	22	60	50	67	61	61	17	95	142	24	654

Mérési eredmények. A régebbi (I. sz.) kísérleti terület nagyparcellájára hullott csapadék mennyiségét, valamint az ahhoz tartozó lefolyás adatokat az alábbiak (2-10. *táblázatok*) tartalmazzák. (Az 1976-80 közötti időszakra SZILÁRD J., az 1980-84 közötti időszakra vonatkozóan pedig KERTÉSZ Á. végezte el a számításokat.)

SZILÁRD J. (1982) megállapítása szerint mind a hordalék, mind a lefolyt víz mennyiségét illetően feltűnő „a környezeti feltételektől való, a vártnál nagyobb függőség az ebből adódó változatosság”. A lefolyás és a hordalék elsősorban a csapadékontenzitástól függ, nagyobb csapadék esetén a tartam és a felszín nedvességi állapota is befolyásolja. SZILÁRD J. ez utóbbi megállapítását úgy korrigálnám, hogy a felszín nedvesség állapota kis csapadékhullás esetén (5-10 mm) fontos tényező, nagy csapadékmennyiségeknél viszont nyilván csak a kezdeti (beszivárgási) időszakban döntő.

2. táblázat. Csapadék, lefolyás és hordalék adatok a bakonyinánai 1. sz. parcellán
(Összeáll.: SZILÁRD J. 1976)

A mérés időpontja hó,nap	Csapadék intenzitás mm/óra	Csapadék mm	A parcellára hullott csapadék m ³ -ben	Lefolyás m ³	Lefolyás a parcellára hullott csapadék %-ában	Hordalék m ³	Hordalék a lefolyt víz %-ában	A talaj állapota
II. 1.	hóolvadás	30,0	14,4	1,45	10,0	—	—	—
IV. 24.	2	22,2	10,6	0,35	3,4	0,007	2,0	száraz
IV. 26.	3	32,5	15,6	0,60	4,0	0,030	5,0	nedves
VII. 21.	5	23,5	10,1	0,52	5,1	0,040	8,0	száraz
VIII. 16.	20	22,2	10,6	1,00	10,0	0,100	10,0	száraz
IX. 16.	20	8,5	4,1	0,35	8,5	0,020	7,0	nedves
IX. 17.	2	24,1	11,6	0,49	4,3	0,010	2,0	nedves
X. 16.	3 — 4	18,5	8,9	0,46	5,2	0,010	2,0	nedves
X. 30.	csendes eső	15,8	7,4	0,22	3,1	—	—	száraz
XI. 14.	5 — 6	11,2	5,4	0,15	2,8	—	—	nedves

3. táblázat. Csapadék, lefolyás és hordalék adatok a bakonyinánai 1. sz. parcellán
(Összeáll.: SZILÁRD J. 1977)

A mérés időpontja hó,nap	Csapadék intenzitás mm/óra	Csapadék mm	A parcellára hullott csapadék m ³ -ben	Lefolyás m ³	Lefolyás a parcellára hullott csapadék %-ában	Hordalék m ³	Hordalék a lefolyt víz %-ában	A talaj állapota
II. 4.	gyors hóolv.	21,0	10,1	1,20	10,0	—	—	fagyos
II. 24.	hóolv. (lassú)	15,0	7,2	0,14	2,0	—	—	felolvadt erős besziv.
III. 14.		11,4	5,5	0,14	2,5			száraz
IV. 2.	gyors hóolv.	31,0	14,9	0,16	1,7	0,009	6,0	száraz
IV. 4.		13,2	6,3	0,28	4,4			nedves
IV. 8.		35,7	17,1	0,45	2,7			nedves
V. 14.	10	12,0	5,8	0,42	7,3	0,030	8,0	száraz
VI. 21.	2 — 3	21,3	10,2	0,12	1,3	0,003	3,0	előtte kapálás, száraz
VII. 14.	10 — 12	13,0	6,2	0,59	9,5	0,050	9,0	száraz
VIII. 10.	7 — 8	15,0	7,9	0,90	11,3	0,050	6,0	kissé nedves
VIII. 21. (kap. + kasz.)	11 — 12	20,0	9,6	0,80	8,3	0,080	10,0	kapálás, kaszálás
IX. 21.	2	7,7	3,7	0,10	2,8	—	—	nedves
XI. 13.	1 — 2	13,9	6,7	0,20	2,9	—	—	száraz

SZILÁRD 1976-1980 közötti időszakra vonatkozó megállapítása, miszerint az esetek többségében a vártnál kevesebb lefolyás és hordalék adódott, az 1980 és 1984 közötti szakaszra is érvényes. Ő az elfolyásra, mérési hibákra utal elsősorban, mi viszont úgy véljük, hogy a lejtőn belüli áthalmazódás is fontos tényező, amint ezt több,

4. táblázat. Csapadék, lefolyás és hordalék adatok a bakonyánai 1. sz. parcellán
(Összeáll.: SZILÁRD J. 1979)

A mérés időpontja hó,nap	Csapadék-intenzitás mm/óra	Csapadék mm	A parcellára hullott csapadék m ³ -ben	Lefolyás m ³	Lefolyás a parcellára hullott csapadék %-ában	Hordalék m ³	Hordalék a lefolyt víz %-ában	A talaj állapota
II. 9.	hóolvadás	hó vízm. 20,5	9,8	0,47	4,8	0,020	4,2	—
III. 22.	2—3	15,9	7,6	0,15	2,0	0,006	4,0	száraz
III. 29.	csendes eső	7,0	3,3	0,08	2,4	—	—	száraz
IV. 28.	2—4	31,3	15,0	0,12	8,0	0,007	6,0	nedves
V. 1.	2—3	7,4	3,5	0,09	2,6	—	—	kissé nedves
VI. 13.	5—6	13,3	6,4	0,32	5,0	0,019	6,0	száraz
VI. 20.	4—5	37,5	18,0	0,52	2,9	0,020	4,0	kapálás, nedv.
VII. 20.	4—5	18,9	9,1	0,60	6,6	0,030	5,0	száraz
VIII. 9.	25	16,5	7,9	0,80	10,1	0,090	11,2	száraz
VIII. 19.	8—10	28,2	13,5	0,90	6,7	0,070	9,0	száraz
VIII. 24.	4—5	11,8	5,7	0,63	11,1	0,030	5,0	száraz
X. 24.	2—3	19,3	9,3	0,25	2,7	0,012	4,0	száraz
XI. 18.	2—3	33,2	15,9	0,27	1,7	0,014	5,0	nedves
XI. 19.	2—3	30,1	14,4	0,23	1,6	0,007	3,0	nedves

5. táblázat. Csapadék, lefolyás és hordalék adatok a bakonyánai 1. sz. parcellán
(Összeáll.: SZILÁRD J. 1978)

A mérés időpontja hó,nap	Csapadék-intenzitás mm/óra	Csapadék mm	A parcellára hullott csapadék m ³ -ben	Lefolyás m ³	Lefolyás a parcellára hullott csapadék %-ában	Hordalék m ³	Hordalék a lefolyt víz %-ában	A talaj állapota
V. 17.	3—4	12,5	6,0	0,17	2,8	0,007	4,0	száraz
V. 19.	2—4	26,1	12,5	0,45	3,6	0,013	3,0	nedves
V. 22.	1—2	10,1	4,8	0,12	2,5	—	—	száraz
VI. 10.	1—2	17,8	8,5	0,26	3,0	0,010	4,0	száraz
VI. 28.	1—2	13,4	6,4	0,18	2,8	—	—	száraz
VII. 14.	10	7,1	3,4	0,14	4,2	0,005	3,5	kapálás szár.
VII. 20.	7	16,7	8,0	0,34	4,0	0,017	5,0	nedves
VIII. 4.	17	17,2	8,3	0,50	6,0	0,050	10,0	száraz
VIII. 13.	4—6	14,5	6,9	0,28	4,1	0,016	6,0	száraz
IX. 30.	4—5	25,7	12,3	0,16	1,3	0,008	5,0	kapálás szár.
X. 1.	3—4	17,9	8,6	0,40	4,6	0,030	7,0	nedves

koranyár csapadékesemény során megfigyeltük. Erre utal a kisparcellákon észlelt, különböző mértékű lefolyás ténye is.

Hangsúlyozom, hogy 1976-1980 között intenzitásmérések is folytak, 1981-

6. táblázat. Csapadék, lefolyás és hordalék adatok a bakonyinai I. sz. parcellán
(Összeáll.: SZILÁRD J. 1980)

A mérés időpontja hó,nap	Csapadék-intenzitás mm/óra	Csapadék mm	A parcellára hullott csapadék m ³ -ben	Lefolyás m ³	Lefolyás a parcellára hullott csapadék %-ában	Hordalék m ³	Hordalék a lefolyt víz %-ában	A talaj állapota
II. 7.	hóolvadás	vízmeny. 60	28,8	2,90	10,1	—	—	fagyott
IV. 21-22.	hóolvadás	10,1	4,8	0,06	1,3	—	—	nedves
V. 4.	4	12,5	6,0	0,10	1,6	—	—	száraz
V. 9.	16	12,6	6,1	0,60	10,0	—	—	száraz
VI. 9.	5	8,5	4,1	0,20	5,0	0,08	4,0	száraz
VI. 20.	7	12,7	6,1	0,30	6,0	0,09	3,0	száraz
VI. 29.	10	18,1	8,7	0,70	9,0	0,04	6,0	száraz
VII. 6.	1 — 2	11,3	5,4	0,10	2,0	—	—	kissé nedves
VII. 21.	3 — 4	16,7	8,0	0,10	1,3	—	—	száraz
VIII. 8.	15	15,4	7,4	0,90	12,0	0,08	8,9	száraz
VIII. 11.	20	25,9	12,4	1,40	11,3	0,16	11,4	száraz
X. 8.	5	18,5	8,8	0,07	0,8	0,03	4,0	nedves
X. 25.	2	12,0	5,8	0,20	3,0	—	—	nedves
XI. 30.	hóolvadás	17,0	8,2	0,60	7,2	0,04	7,0	nedves

7. táblázat. Csapadék, lefolyás és hordalék adatok a bakonyinai I. sz. parcellán
(Összeáll.: SZILÁRD J. 1981)

A mérés időpontja	Csapadék (mm)	A parcellára hullott csapadék (m ³)	Lefolyás m ³	Lefolyás a parcellára hullott csapadék %-ában	Hordalék m ³	Hordalék a lefolyt víz %-ában	A talaj állapota
V. 20.	9,9	6,82	0,124	1,82	—	—	nedves
VI. 5.	20,1	13,84	0,102	0,74	—	—	nedves
VI. 22.	14,5	9,90	0,271	2,71	—	—	nedves
VI. 23.	10,0	6,89	0,147	2,14	—	—	nedves
VI. 24.	11,5	7,92	0,678	8,56	0,009	1,33	nedves
VII. 14.	12,7	8,75	0,068	0,78	—	—	nedves
VIII. 24.	7,1	4,89	0,170	3,48	—	—	nedves
VIII. 27.	24,5	16,87	0,090	0,53	—	—	száraz

1985 között viszont nem, mert a meghibásodott ombográf helyett nem tudtunk újat beszerezni.

A II. sz. és az I. sz. telep nagyparcelláján történt mérések összehasonlítását a *II. táblázat* tartalmazza (arra az időszakra, amikor mindkét parcelláról egyidejűleg állnak rendelkezésre értékelhető mérések).

Az alábbiakban először az általános eredményekre térünk ki, majd a két különböző kitettségű lejtőt hasonlítjuk össze, ill. a kisparcellákon mért értékeket elemezzük.

A hóolvadás okozta a legnagyobb mértékű lefolyást. 1976-1980 között, 1979-ben a hótakaró átszámított vízmennyiségének 5%-a folyt le (ennek 10%-a volt finom horda-

8. táblázat. Csapadék, lefolyás és hordalék adatok a bakonyánai 1. sz. parcellán
(Összeáll.: KERTÉSZ Á. 1982)

A mérés időpontja	Csapadék (mm)	A parcellára hullott csapadék (m ³)	Lefolyás m ³	Lefolyás a parcellára hullott csapadék %-ában	Hordalék m ³	Hordalék a lefolyt víz %-ában	A talaj állapota
III. 3.	hóolv.	—	5,600	—	ny	—	nedves
VI. 4.	20,3	13,98	0,294	2,10	—	—	száraz
VI. 18.	6,9	4,75	0,102	2,10	—	—	száraz
VI. 23.	45,7	31,47	0,531	1,70	—	—	nedves
VI. 26.	10,2	7,03	0,181	2,60	—	—	nedves
VII. 11.	19,1	13,15	0,215	1,60	—	—	nedves
VII. 12.	10,9	7,51	0,317	4,20	—	—	száraz
VII. 25.	24,9	17,15	0,204	1,20	—	—	nedves
VII. 26.	11,0	7,58	0,136	1,80	—	—	—
VIII. 7.	19,2	13,22	0,283	2,20	—	—	—
VIII. 8.	23,5	16,18	0,249	1,50	—	—	—
VIII. 17.	69,0	47,52	4,690	9,86	—	—	—
X. 6.	16,5	11,36	0,124	1,09	—	—	—
X. 9.	10,8	7,44	0,108	1,45	—	—	—
X. 14.	13,3	9,16	0,136	1,48	—	—	—
XI. 14.	37,3	25,69	0,226	0,88	—	—	—
XI. 15—XII.11.	59,5	40,98	0,418	1,02	—	—	—
XII.12.—XII.21.	29,1	20,04	0,362	1,81	—	—	—
XII. 21—XII.28.	53,2	36,03	0,531	1,47	—	—	—

9. táblázat. Csapadék, lefolyás és hordalék adatok a bakonyánai 1. sz. parcellán
(Összeáll.: KERTÉSZ Á. 1983)

A mérés időpontja	Csapadék (mm)	A parcellára hullott csapadék (m ³)	Lefolyás m ³	Lefolyás a parcellára hullott csapadék %-ában	Hordalék m ³	Hordalék a lefolyt víz %-ában	A talaj állapota
I. —I. 18.	40,8	28,01	0,256	0,9	ny	—	nedves
II.28.—III. 1.	hóolv.	—	0,350	—	—	—	nedves
III.1.—III. 7.	hóolv.	—	0,136	—	—	—	nedves
III.7.—III.27.	35,7	24,59	0,237	0,9	—	—	nedves
V. 8.	10,6	7,30	0,068	1,0	—	—	száraz
V. 9.	13,3	9,16	0,203	2,1	—	—	nedves
V. 23.	42,3	29,13	0,362	1,2	ny	—	száraz
VI. 15.	12,3	8,47	0,068	0,8	—	—	nedves
VI. 22.	10,0	6,89	0,057	0,8	—	—	nedves
VIII. 2.	35,2	24,24	0,791	3,3	ny	—	száraz
VIII. 29.	13,6	9,37	0,136	1,5	ny	—	száraz
IX. 17.	6,7	4,61	0,102	2,2	ny	—	nedves
X. 11.	28,9	19,90	0,158	0,8	0,008	5,1	száraz
X. 18.	10,1	6,96	0,057	0,8	—	—	nedves
XI. 27.	27,2	18,73	0,362	1,9	—	—	nedves

10. táblázat. Csapadék, lefolyás és hordalék adatok a bakonyinánai 1. sz. parcellán
(Összeáll.: KERTÉSZ Á. 1984)

A mérés időpontja	Csapadék (mm)	A parcellára hullott csapadék (m ³)	Lefolyás m ³	Lefolyás a parcellára hullott csapadék %-ában	Hordalék m ³	Hordalék a lefolyt víz %-ában	A talaj állapota
III. 7.	hóolv.	—	4,856	—	ny	—	nedves
IV. 9.	19,6	13,50	0,016	0,1	ny	—	nedves
IV. 12.	26,9	18,53	0,090	0,5	ny	—	nedves
IV. 13.	11,7	8,01	0,056	0,7	ny	—	nedves
V. 13.	11,3	7,78	0,114	1,5	ny	—	nedves
V. 20.	30,7	21,14	0,169	0,8	ny	—	nedves
V. 23.	17,1	11,78	0,068	0,6	ny	—	nedves
V. 29.	14,5	9,97	0,090	0,9	—	—	nedves
VI. 7.	15,8	10,88	0,152	1,4	—	—	nedves
VI. 23.	12,9	8,88	0,034	0,4	—	—	száraz
VII. 26.	10,2	7,02	0,068	1,0	—	—	száraz
VII. 28.	11,5	7,92	0,079	1,0	—	—	nedves
VIII. 6.	24,1	16,60	0,133	0,8	—	—	száraz
VIII. 7.	26,3	18,11	0,170	0,9	—	—	nedves
VIII. 8.	21,3	14,67	0,192	1,3	—	—	nedves
VIII. 9.	19,7	13,57	0,057	0,4	—	—	nedves
VIII. 10.	19,0	13,09	0,113	0,9	—	—	nedves
VIII. 12.	18,3	12,60	0,283	2,2	—	—	nedves
IX.23—25.	109,2	75,21	4,588	6,1	ny	—	nedves

lék). Az 1980-1985 közötti időszakról a hó átszámított vízmennyiségének adatai nem állnak rendelkezésre. A még nagyobb mértékű lefolyásra egyrészt a kiugróan nagy vízmennyiségek (pl. 1982 márc. 3-án: 5,6 m³), másrészt a II. sz. kísérleti terület kisparcella mérései (10. táblázat) utalnak. A táblázatba nem is vettünk fel minden mérést, mivel a hóolvadás-mérések során csaknem minden esetben, minden kisparcellán túlfolyást észleltünk, ami a nagy vízmennyiségekre utal, ugyanakkor mint pontatlan adat (10 l) nem értékelhető.

Az 1976-1980 közötti időszakra SZILÁRD J. (1982) az alábbi következtetéseket vont le:

Az óránként 2-5 mm intenzitású esők (a napi csapadék 35 mm-nél kevesebb) nedves talajon 2-3%-os, száraz talajon pedig 1-2%-os lefolyáshoz vezettek (a hordalék ennek 2-3%-a volt). Az 5-10 mm/óra intenzitás esetén ugyanezen értékek 4-8%, ill. 4-6% (a hordalék 5-8%). 10-20 mm/óra intenzitásnál (40 mm-nél kevesebb napi csapadék mellett) 7-10% lefolyás (száraz talajon 2-3%-kal kevesebb), 8-10%-os hordalék telítettséggel. A 20 mm-nél nagyobb órintenzitású csapadékoknál 12-15%-os lefolyás (száraz talajnál 3-4%-kal kevesebb) folyt le, a hordalék mennyiség a lefolyt víz 4-10%-át tette ki.

Az 1980-1984 közötti időszak során csak a csapadékok abszolút mennyiségét vehetjük figyelembe, intenzitás adatunk nincs. Az 5-10 mm közötti 4 csapadék esemény 1,8-3,5% közötti lefolyást okozott. Leggyakoribb volt a 10-15 mm közötti csapadékok előfordulása. Az e kategóriához tartozó lefolyásértékek többsége 1-2% körüli. A kiugróan magas 8,6%-os lefolyásérték esetén hordalékot is tapasztaltunk (1,3%). A 15 mm-nél nagyobb csapadékokhoz tartozó lefolyások pl. 0,4-2,2 közt szórnak, a 35-40 mm-hez

11. táblázat. Csapadék és lefolyás adatok a bakonyánai I. és II. sz. nagyparcellán
(Összeáll.: KERTÉSZ Á. 1984)

A mérés időpontja	Csapadék (mm)	A parcellára hullott csapadék (m ³)	Lefolyás m ³ (I. sz. parcella)	Lefolyás a parcellára hullott csapadék %-ában (I. sz. parcella)	Lefolyás m ³ (II. sz. parcella)	Lefolyás a parcellára hullott csapadék %-ában (II. sz. parcella)
1984. III. 7.	hóolvadás	—	4,856	—	4,974	—
1984. IV. 9.	19,6	13,50	0,016	0,1	0,036	0,3
1984. IV. 12.	26,9	18,53	0,090	0,5	0,040	0,2
1984. IV. 13.	11,7	8,01	0,056	0,7	0,018	0,2
1984. V. 20.	30,7	21,14	0,169	0,8	0,036	0,2
1984. V. 23.	17,1	11,78	0,068	0,6	0,039	0,8
1984. V. 29.	14,5	9,97	0,090	0,9	0,049	0,5
1984. VI. 7.	15,8	10,88	0,152	1,4	0,019	0,2
1984. VI. 23.	12,9	8,88	0,034	0,4	0,057	0,7
1984. VII. 26.	10,2	7,02	0,068	1,0	0,011	0,2
1984. VII. 28.	11,5	7,92	0,079	1,0	0,013	0,2
1984. VIII. 6.	24,1	16,60	0,133	0,8	0,045	0,3
1984. VIII. 9.	19,7	13,57	0,057	0,4	0,026	0,2
1984. VIII. 10.	19,0	13,09	0,113	0,9	0,042	0,3
1984. VIII. 12.	18,3	12,60	0,283	2,2	0,015	0,1

12. táblázat. Lefolyás a kisparcellákról (II. sz. kísérleti terület, Bakonyána)

A mérés időpontja	Csapadék (mm)	1. sz. parc.		2. sz. parc.		3. sz. parc.		4. sz. parc.		5. sz. parc.	
		l	%	l	%	l	%	l	%	l	%
1983. 10. 11.	28,9	5,0	0,4	10,0	3,8	10,0	7,7	7,0	4,1	5,0	0,9
1983. 11. 27.	27,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1984. 04. 12.	26,9	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
1984. 04. 13.	11,7	10,0	1,9	8,0	7,3	8,0	11,3	8,0	11,4	5,0	2,2
1984. 05. 13.	11,3			1,9	2,0	3,8	0,8	3,8	5,4	7,6	3,5
1984. 05. 20.	30,7	4,0	0,3	2,0	0,7	1,5	1,1	1,5	1,9	1,0	0,2
1984. 05. 23.	17,1	7,5	1,0	7,5	5,0	5,0	0,7	5,0	5,0	5,0	1,5
1984. 04. 29.	14,5	9,5	1,5	3,8	2,9	3,8	0,6	3,7	4,1		
1984. 06. 07.	15,8			3,8	2,7	1,9	0,3	5,7	5,7	1,9	0,6
1984. 06. 23.	12,9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1984. 07. 26.	10,2	0,5	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1
1984. 07. 28.	11,5	1,0	0,2	0,4	0,4	0,5	1,0	4,0	5,7	5,0	2,3
1984. 08. 06.	24,1	4,0	0,4	1,0	0,5	5,0	4,5	5,0	3,6	4,0	0,9
1984. 08. 07.	26,3	0,6	0,1	1,2	0,5	4,5	3,8	5,0	3,1	5,0	1,0
1984. 08. 08.	21,3	0,6	0,1	0,2	0,1	1,1	1,1	4,5	3,5	5,0	1,2

* nem értékelhető adatok
** mindegyik kannában túlfolyás

tartozók pedig 0,9 és 3,3% közé esnek. Mindez nem meglepő, hiszen elsősorban az intenzitás döntő, és nem a mennyiség.

A fenti adatoknak az 1976-1980 közöttiekkel való összehasonlítása azt mutatja, hogy e mérési időszakban is a kis mennyiségű és - feltehetően - kis intenzitású csapadékok voltak jellemzők. A csapadékesemények fele (49,8%) 5 mm alatti volt.

Ezek egyike sem vezetett lefolyáshoz. A mindössze 13,6%-os gyakorisággal előforduló 10-15 mm-es kategóriánál adódott a legtöbb lefolyás (az összes események 40%-a).

A két különböző kitettséű lejtő lefolyás adatainak összehasonlítása azt mutatja, hogy a hóolvadás esetében alig mutatkozott különbség (11. táblázat), az esőből adódó lefolyásértékek azonban különböznek. Az esetek többségében a régi (I. sz.) parcellánál mértünk több lefolyást.

A különbséget egyértelműen a meredekséggel magyarázzuk.

A hóolvadás esetén mutatkozott minimális különbség oka feltételezésünk szerint az lehet, hogy a mindkét lejtőn olvadó nagymennyiségű hó teljesen hasonló konzisztenciájú felszínen folyt le, a minimális lejtőszög-beli különbségek hatása pedig nem érvényesült pregnánsan. A jelenség kellő hitelű magyarázata további méréseket tesz szükségessé.

A 12. táblázatban a kisparcellákon történt mérések eredményeit összegeztük. Az eddigiekhez hasonlóan itt is kiszámoltuk a lefolyás %-os értékeit, hiszen az abszolút értékek önmagukban semmit sem mondanak. Kiugróan magas lefolyás a 4. sz. kisparcellán adódott. Az ok itt is egyértelműen a meredekség. A parcella hosszúságának befolyásoló hatására itt is kitűnő bizonyítékot láttunk a keskeny (1 m széles) és a szélességhez viszonyítva rendkívül hosszú parcellák esetében (vö. 1. sz. kontroll parcella, valamint 5. sz. parcella). Ez esetben ugyanis a határoló lemezek mentén elszivárgó víz mennyisége olyan jelentős, hogy a parcella alján kapott, igen kis mennyiség nem reális. Hasonló eredményre jutottunk a pilismaróti mérések során is (KERTÉSZ Á. 1987a). A lemezek mentén történő elszivárgás a kiugróan nagy értékeket magyarázza, hiszen közismert, hogy általában a lejtőhossz növekedésével csökken a területegységről lefolyó víz mennyisége.

Összefoglalás

A dolgozatban bemutatott mérések igazi rövid időtartamú, nagy intenzitású csapadék hatására vonatkozó eredményt nem tartalmaznak, mivel a szóban forgó mérési időszak során ilyen csapadékesemény nem volt. Közismert, hogy épp a csapadékfajták talajpusztító hatása a legnagyobb. Az itt bemutatott néhány mérés alapján jól látható, hogy a kis intenzitású csapadékok hatása sem elhanyagolható.

A nagyparcellák adatainak összehasonlítása először is a lejtőszög döntő szerepe mutat rá. A legmeredekebb parcellán adódott a legtöbb lefolyás. Ugyanezt a következtetést vonhatjuk le a kisparcellás mérésekből is.

A kisparcellákon végzett mérések, valamint az 1 m széles kontrollparcella azt mutatják, hogy a hosszanti határoló lemezek mentén elfolyó veszteség igen jelentős lehet. Ezért a jövőben csak úgy célszerű a kontrollparcellát fenntartani, ha a mérés során fokozott gonddal tudunk eljárni és az elfolyást csökkenteni tudjuk.

A jövőben a hangsúlyt a mesterséges esőztetésre kellene fektetni, mivel csak így küszöbölhető ki a sok nem várt, vagy várt zavaró, módosító körülmény hatása és csak így teremthetők viszonylag egységes feltételek.

IRODALOM

- DEZSÉNY Z. 1980. A talajpusztulást kiváltó és befolyásoló tényezők térképszerű ábrázolása a Balaton keleti medencéjében. - VITUKI Közl. 28. pp. 30-31.
- DEZSÉNY Z. 1982. A Balaton részvízgyűjtőinek összehasonlító vizsgálata az erózióveszélyeztetettség alapján. - Agrokémia és Talajtan. 31. pp. 405-425.
- DUCK T. 1960a. Eróziós területek térképezése és értékelése. - MTA Agrártud. Oszt. Közl. 18. pp. 431-442.
- DUCK T. 1960b. Magyarország dombos vidékeinek eróziós térképe. - Agrártudomány 12.(10.) pp. 17-22.
- ERÓDI B.—HORVÁTH V.—KAMARÁS M.—KISS A.—SZEKRÉNYI B. 1965. Talajvédő gazdálkodás hegy- és dombvidéken. - Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 463 p.
- FEKETE Z. 1953. Küzdelem a szántóföldeket sújtó talajerózió ellen. - Agrártudomány 5.(7.) pp. 208-211.
- GÁBRIEL A. 1970. A lefolyás és erózió mértéke néhány növény alatt és egyes művelési módok esetén. - Agrártud. Egy. Mezőg. Kar Közl. Gödöllő, pp. 71-80.
- GÓCZÁN L. 1974. Vízáteresztő képesség - esőáteresztő képesség. - Földr. Ért. 23. 3. pp. 401-404.
- KAZÓ B. 1966. A talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak meghatározása mesterséges esőzettel készülékekkel. - Agrokémia és Talajtan 15.(2.) pp. 239-252.
- KERÉNYI A. 1981. A csepperózió törvényszerűségeinek kvantitatív vizsgálata kísérleti körülmények között. - Földr. Ért. 30. pp. 205-233.
- KERÉNYI A. 1984a. A talajerózió vizsgálatának laboratóriumi kísérleti módszere. - Földr. Ért. 33. pp. 266-276.
- KERÉNYI A. 1984b. A hagyományost kiegészítő kvantitatív talajeróziós térképezés. - Agrokémia és Talajtan. 33. 3-4. pp. 458-486.
- KERÉNYI A. 1985. Szabadföldi talajeróziós kísérletek Tokaj-Hegyalján. - Agrokémia és Talajtan. 34. 1-2. pp. 367-397.
- KERÉNYI, A. 1987. New possibilities of the mapping of soil erosion in the study of erosion and water conservation. - In: IV. International Conference on Soil Conservation 1985 Maracay (Venezuela), pp. 900-910.
- KERTÉSZ, Á. 1983. Bodenerosion in Ungarn. Das Messprogramm des Geographischen Forschungsinstituts der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. - Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 38. pp. 649-656.
- KERTÉSZ Á. 1987a. A talajpusztulás vizsgálata eróziós mérésekkel Pilismarót határában. - Földr. Ért. 36. pp. 115-142.
- KERTÉSZ, Á. 1987b. Bakonynána. - In: Hillslope International Symposium on Experiments and Geomorphological Problems of Big Rivers. 30 August-6 September, 1987, Hungary. Budapest, MTA FKI pp. 33-60.
- KISS A.—PRIMÁS A.—REGŐS F. 1972. Irányelvek lejtős területek üzemi meliorációs tervezéséhez. - OMMI, Budapest, 120 p.
- MATTYASOVSKY J. 1957. Az erózió térképezésének kérdései és eddigi eredményei. - MTA Agrártud. Oszt. Közl. pp. 61-68.
- PINCZÉS Z.—KERÉNYI A.—MARTONNÉ ERDŐS K. 1970. A talajtakaró pusztulása a Bodrogkeresztúri-félmecencében. - KLTE, "Acta Geogr.", Debrecen, N^o. 129. pp. 210-236.
- RICHTER, G. 1965. Bodenerosion - Schäden und gefährdete Gebiete in der Bundesrepublik Deutschland. - Forsch. z. Dt. Landeskunde, Bd. 152. 592 p.
- SALAMIN P. 1981. Erózió elleni küzdelem és környezetvédelem. - Kézirat, BME Továbbképző Int. Budapest. 158 p.
- SALAMIN P. et al. 1975. Péli-völgyi eróziós vizsgálatok. - BME Szakvélemények 1965-1975, Budapest.
- SALAMIN, P.—WINTER, J. Méthode de détermination de l'érosion agricole des sols en laboratoire. - Université L. Pasteur, Strasbourg, pp. 127-131.

- SCHMIDT, R.G. 1979. Probleme der Erfassung und Quantifizierung von Ausmass und Prozessen der aktuellen Bodenerosion (Abspülung) auf Ackerflacher. - Physiographica, Bd. 1., Basel, 240 p.
- STEFANOVITS P. 1964. Talajpusztulás Magyarországon (Magyarázatok Magyarország eróziós térképéhez). - OMMI. Budapest, 58 p.
- STEFANOVITS P. (szerk.) 1977. Talajvédelem, környezetvédelem. - Mezőgazd. Kiadó, Budapest, 243 p.
- STEFANOVITS P. 1981. Talajtan. - Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 379 p.
- SZÖLLŐSI D. (szerk.) 1981. Adatgyűjtemény a Gaja-völgyi kísérleti terület (Bakonynána) hidrológiai és hidrometeorológiai viszonyairól (1963-1980). - Székesfehérvár, KÖVIZIG Vízgazdálkodási Osztálya, 101 p.
- ZSUFFA I. 1973. Bakonynána kísérleti telepen végzett hidrológiai kutatások. - BME VFK, Baja

RESULTS OF SOIL EROSION AND RUNOFF MEASUREMENTS AT THE BAKONYNÁNA
EXPERIMENTAL PLOTS OF GEOGRAPHICAL RESEARCH INSTITUTE OF HAS

by L. Góczán—Á. Kertész

S u m m a r y

The paper presents results obtained at the Bakonynána test areas situated on the valley-side slopes of the Gaja valley. A system of test plots consisting of one large plot and 5 small ones has been installed on both slopes enabling to investigate both erosion processes and the role of factors controlling soil erosion.

According to our investigations surface runoff and sediment load depend first of all on rainfall intensity. The measurements prove that low and medium intensity rainfalls cause also considerable runoff and even soil loss. In most cases, however, less runoff and sediment have been measured than expected due to redeposition and infiltration along the slope.

Redeposition and infiltration along the slope are proved by our measurements on the small plots as well.

The biggest runoff events were caused by snowmelting. Comparing the runoff values for the slopes of opposite exposure there is very little difference in the case of snowmelt while runoff from rainfall differed considerably. The difference can be explained by slope steepness. The role of slope inclination could also be proved by the measurements on the small plots since highest runoff values were observed on the steepest plots.

Translated by Á. KERTÉSZ

Jancar, B.: *Environmental Management in the Soviet Union and Yugoslavia: Structure and Regulation in Federal Communist States.* (Környezetgazdálkodás a Szovjetunióban és Jugoszláviában: Szerkezet és szabályozás szövetségi kommunista államokban). Durham, N.C.: Duke University Press, 1987, 481 p.

BARBARA JANCAR, New York állam egyetemének (SUNY) politológus professzora átfogó, gazdagon dokumentált tanulmányt készített a szocialista országok környezetvédelmi probléma-kezelésének anatómiájáról. Munkájában két szövetségi államot választott, talán mert ezek közelebb állnak az amerikai szakemberek érdeklődéséhez, mint a homogén nemzetállamok, ugyanis ezekben is megjelenik a szövetségi kormány—helyi kormányzat közötti viszony problémája.