

# ÚJ MÓDSZER A LEJTŐS TERÜLETEK TALAJVÉDELMERE

PUSZTAI ANTAL

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

KAZÓ BÉLA

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Magyarország szántóterületének 45%-a lejtős terület. Az erózió okozta terméseszkökenés országosan mintegy 30%-ra tehető. A lejtős területek művelése kb. 34%-kal költségesebb a síkvidékinél. Nyilvánvaló tehát, hogy a lejtős területek eddigénél jobb művelési rendszerének kidolgozása, tökéletesítése Magyarországon óriási jelentőségű.

A termésátlagok növelésének, valamint a lejtős területek műveléséből származó költségtöbbletek csökkentésének egyik hathatós eszköze a korszerű talajvédelem. Ez jelenleg a különböző agrotechnikai eljárások és műszaki berendezések segítségével a talajpusztulás és a lefolyási tényező csökkentésén keresztül valósul meg. Az agrotechnikai eljárások hatékonyságának növelése a műszaki berendezések költségeit kisebbíti.

Az agronómiai talajvédelem az egyes növények védőhatásán és az alkalmazott agrotechnikán alapszik. Leggyakoribb megjelenési formái a művelési ágak helyes megválasztása, a talajvédő vetésforgó, szintvonalas és megközelítően vízszintes mély talajművelés, talajszerkezet javítás stb. A gazdálkodás folyamán ezért megváltoztatják a termesztett növények arányát, speciális (kulisszás) vetési módszert, másod- és köztes termesztést folytatnak.

A lejtős területek talajművelésének jelenlegi fő célja Magyarországon a lehulló csapadék helyben tartása és a talajba való szivárogtatása, valamint megőrzése, ami a szintvonalas vagy megközelítően vízszintes, mélyművelés (lazítás) fokozott szerves- és tápanyag-ellátás esetén többé-kevésbé sikerül is.

Forradalmi változást jelent az agronómiai talajvédelemben az Angliában kidolgozott „kémiai ugarolás” és „direkt vetés” módszere, melyre ALLEN (1967), BLACKMORE (1956), BLOOMFIELD (1965), CALDERBANK (1956), JEATER (1956) hívták fel a figyelmet. A felsorolt szerzők mindegyike csak említi a direkt vetés talajvédelmi jelentőségét, vizsgálati adatokat azonban nem közölnek. BLACK és POWER (1965) kísérleteiben, homoktalajon, jobb védelmet tapasztaltak a szélérozió ellen a kémiai ugarolás következtében előlt növények esetében, mint amikor művelték a talajt. A felszíni talajréteg erodálható frakciójának mennyiségét is szignifikánsan csökkentette a kémiai ugarolás.

A direkt vetés (direkt drilling) módszere annak a néhány évtizede elkez-  
dődőtt irányzatnak egyik terméke, mely kísérletesen igazolta, hogy egyes  
kultúrák termése gyommentes viszonyok között független attól, hogy szántott  
vagy szántatlan talajon folyik-e a termesztés. PHILLIPS (1954) állapította meg,  
hogy a 2.4 D épp oly hatásos a kétszikű gyomok ellen, mint a talajművelés, de  
nem irtja a pázsitfűfélék családjába tartozó gyomokat. RUSSEL (1945) kísér-  
letében gyommentes talajon a búza, köles és takarmányrépa terméseredménye  
független volt attól, hogy szántott vagy szántatlan talajban termesztették-e.  
BAKER és társai (1956) 7 éves kísérlet alapján állapították meg, hogy abban az  
esetben, ha a gyomokat kiirtották, a búza termése műveletlen talajon is ugyan-  
olyan jó volt, mint szántott talajon. PUSZTAI (1959) is beszámolt egyes talaj-  
munkák helyettesítéséről gyomirtószerekkel.

Döntő változást jelentett bipyridil származékú diquát (1958) és paraquát  
(1963) felfedezése és alkalmazása. A korábban használt Dalaphon, aminotria-  
zola és 2.4 D stb. készítmények utóhatásuk miatt nem tették lehetővé a köz-  
vetlen vetést. Ez viszont sok esetben újragyomosodással járt. A bipyridil  
származékú „Reglone” és „Gramoxone” felfedezése után — melyeknek már  
nincs utóhatásuk — viszont lehetővé vált a szántás nélküli növénytermesztés  
kidolgozásának elkezdése [HOOD és társai (1963, 1964.)].

A direkt vetés általánosan használt technológiája jelenleg a következő:  
4—6 cm-nél magasabb zöld növényállományt (gyep, gyom, vagy talajtakaróul  
szándékosan vetett kultúrnövény, pl. rozs) 4—11 l/ha Gramoxone-val permetez-  
zük, majd a növénymaradványok elpusztulása után talajművelés mellőzésével  
vetünk. Vetésre eddig 3 ismertebb vetőgéptípus alkalmas, a „Fernhurst”,  
a „Rotoseeder” és az ún. háromtárcsás vetőgép. Kísérleteinkben mi az első  
kettőt használtuk.

Magyarországon 1965 óta végzünk kísérleteket a direkt vetés kipróbálá-  
sára [PUSZTAI—KOVÁCS (1967), KOVÁCS—PUSZTAI (1967)]. Az utóbbi évben  
a kutatómunka mind nagyobb méreteket öltött és az alkalmazási terület is  
szélesedett. E dolgozatunkban a kémiai ugarolás és direkt vetés talajerózióval  
kapcsolatos tapasztalatairól és vizsgálati eredményeiről számolunk be.

### Módszer

A talajvédelemben eddig, uralkodó nézetekkel szemben a direkt vetés  
módszere elsősorban nem a csapadékvíz helyben tartására és talajba sziváro-  
gatására törekszik. Az esőcsepp romboló hatásának és a felszíni lefolyás kiala-  
kulásának megakadályozását igyekeznek a talajlazítás minimumra való csök-  
kentése, a felszíni növényborítás állandósítása (élő és holt növényi maradvá-  
nyok) és a kikelő növények számára kedvezőbb talajállapot kialakítása révén  
elérni.

A direkt vetéstől talajvédelmi szempontból a következő előnyök várhatók:

1. a talajfelszín maximális fedettsége,
2. állandó fedettség védelme az eső mechanikai romboló hatása ellen,
3. minimális talajmozgatás,
4. humuszban, növényi gyökerekben leggazdagabb, biológiailag legaktívabb talajréteg felszínén maradása,
5. a felszíni párolgási veszteség csökkentése,
6. a gazdaság élőmunka ráfordítása és gépi vonóerő szükségletének, ill. beruházásának csökkentése.

Hátránya:

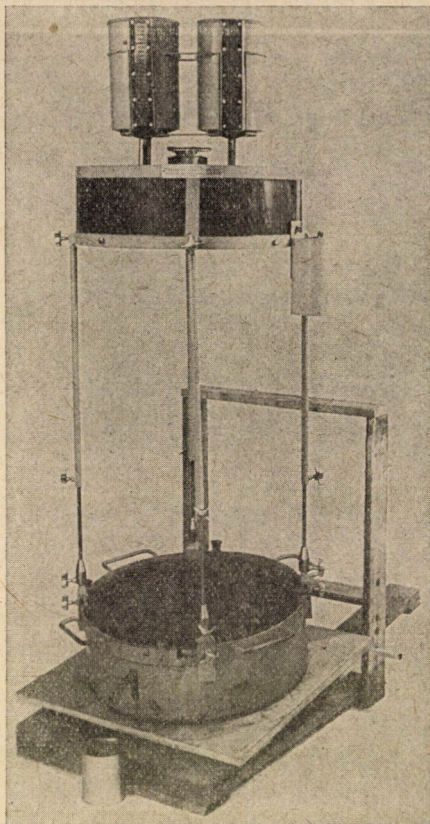
1. kb. 10—15%-kal nő a lefolyó víz mennyisége,
2. nő a vízvezetők, csatornák, és műszaki létesítmények költsége.

A direkt vetés nyújtotta előnyök, és a vizsgálati eredmények teljes hiánya arra indított bennünket, hogy a módszer talajerózióval összefüggő vonatkozásaira adatokat szerezzünk.

A méréseket Kazó-féle mesterséges kísérleti esőztető berendezéssel végeztük [KAZÓ—KLIMES (1962), KAZÓ (1966)]. Ez egy olyan 0,25 m<sup>2</sup> alapterületen természetes csapadékot utánzó készülék, amelyen az esőztetendő talajmonolitot a minimális vízkapacitásig való telítettség állapotában a mérés folyamán különböző lejtőszögbe lehet állítani. A készülék 3 mm állandó cseppnagyságú 20—100 mm/óra intenzitásig tetszőlegesen változtatható mesterséges csapadékot szolgáltat. (1. ábra.) Vizsgálataink során 20 mm/óra és 40 mm/óra intenzitást alkalmaztunk. A 20 mm/óra intenzitásnál kapott adatok az esőszerű öntözés viszonyait jellemzik. A 40 mm/óra intenzításra vonatkozó adatok a nyári nagy záporok hatását közelítik meg. A talajokat a különböző lejtőkategóriáknak megfelelően vízszintes, 8, 15, 21, 30 és 40%-os lejtésszögben is megészítettük. Így képet kaphattunk különböző meredekségű lejtőkön fellépő felületi lefolyás nagyságára. Az eredeti módszert annyiban módosítottuk, hogy külön meghatároztuk a lefolyt víz és a lehordott talaj mennyiségét. A lehordott talaj mennyisége az idő függvényében ugyanis az erodálhatóság jó jellemzője. Méréseket végeztünk az egyes monolitokon úgy, hogy egymás után kb. 15—20 napos időközben megismételtük az esőztetést, hogy az időközbeni vízbefogadó-képességi és lefolyási változásokat figyeljük meg. A kísérleti méréseket 1966-ban Bercelen, 1967-ben Somoskőújfalun beállított legelőfelújítási kísérletekben sekély termőrétegű, enyhén homokos, barna erdőtalajon végeztük.

Bercelen, 1966 májusában, 16%-os lejtésű ősgyepen állítottunk be szántó-földi kisparcellás kísérletet. A terület egy részét 11 liter/ha Gramoxone-val permeteztük, majd „Fernhurst” típusú vetőgéppel 25% pillangós és 75% fűkeveréket vetettünk. A terület másik részén szántás, többszöri tárcsázás és fogasolás után vetettünk. A mintavétel vetés után 28 nappal történt.

Somoskőújfalun 1967 májusában 5%-os lejtésű ősgyepen állítottunk be a berceli kísérlettel lényegében megegyező agrotechnikájú kísérletet. Ebben az



1. ábra. Kazó-féle mesterséges esőztető készülék (Fotó: Lőrinczy L.)

esetben „Rotoseeder” típusú vetőgépet használtunk. A mintavétel vetés után 24 nappal történt.

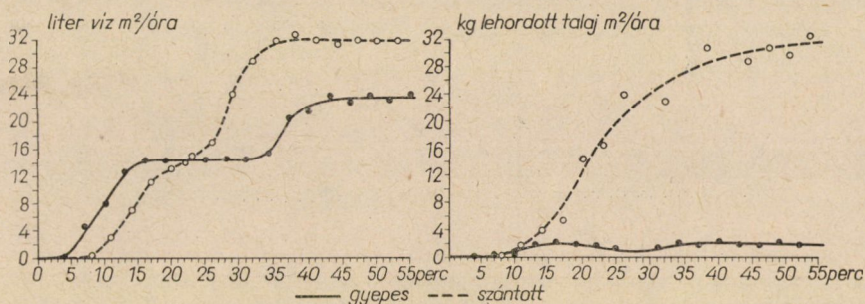
Mivel az egyes években eltérő vetőgéptípusokkal dolgoztunk, módunk nyílik bizonyos összehasonlításra a vetőgépek munkáját illetően is.

### Vizsgálati eredmények

A talaj vízbefogadó képessége és vízvezető képessége jellemző a különböző talajtípusok vízgazdálkodási tulajdonságaira. Ezek a vízgazdálkodási tulajdonságok talajtípusonként a minimális vízkapacitás állapotában megközelítően azonosak. Az emberi kultúrtevékenység mindig a legmegfelelőbb talajművelő eszközök használatával ezek állandó javulását segíti elő, azt viszont, hogy valamely eszköz milyen eredményességgel használható, nagyon nehéz közvetlenül lemérni. Közvetve, más fizikai tulajdonságok meghatározásából

azonban a változások megbecsülhetők. Így történt ez vizsgálataink folyamán is. A kémiai ugarolás hatását, illetve az utána alkalmazott vetőgépek munkáját, a talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak egzakt műszeres mérési eredményei alapján állapítottuk meg.

A „Fernhurst” típusú vetőgép csoroszlyái előtt egy kb. 10 cm átmérőjű kör alakú fémlap 1–2 cm széles és tetszőleges mélységű barázdát vág a talajba, amibe azután a vetőmagot szórja. Ez a barázda vetés után is nyitva marad, ami a csírázás és kelés szempontjából kedvezőtlen, mert a mag kiszáradhat, a

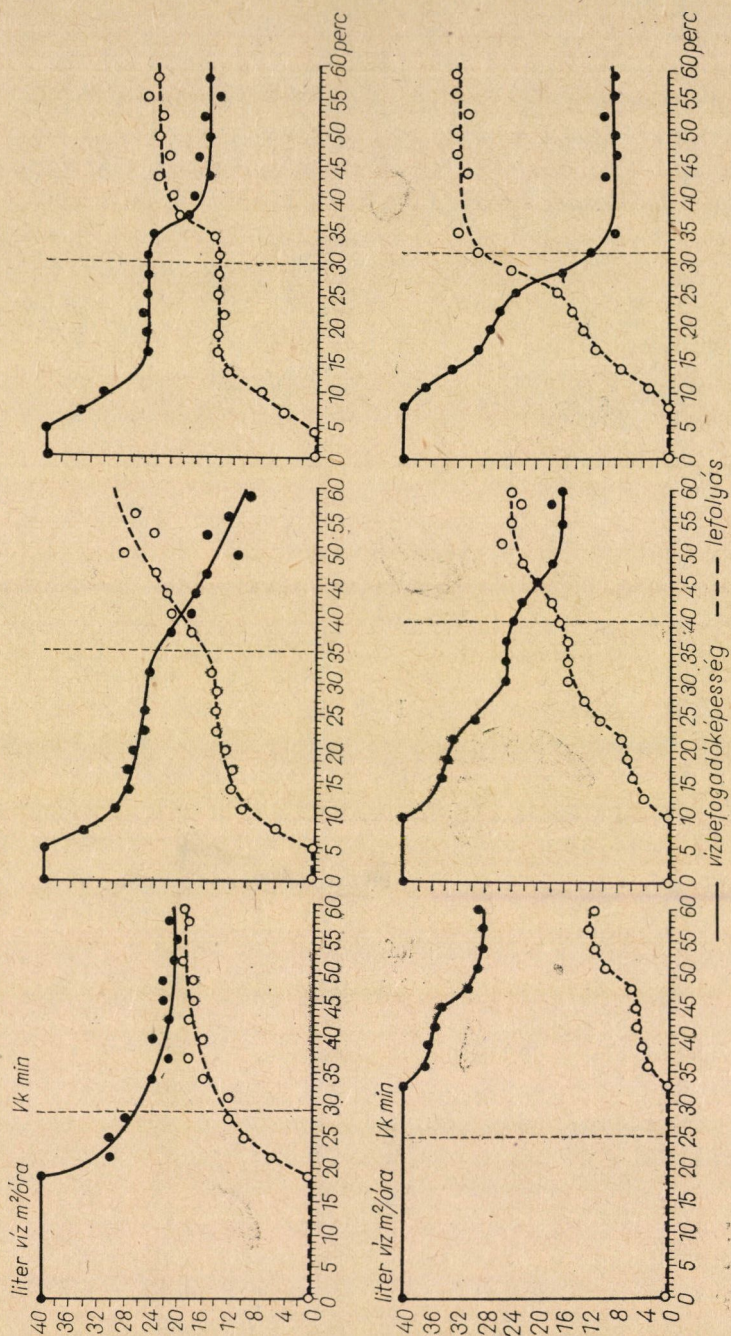


2. ábra. Lefolyás és talajvesztés szántás és direkt vetés után 40 mm/óra intenzitás esetén 16%-os lejtőn

műtrágyával érintkezve elvesztheti csírázókéességét, a madarak kiszedik stb. Apró magvak (fű) számára az ideális 1–2 cm mély barázda készítése gyakorlatilag lehetetlen. A túlzott mélység a vetett apró magvak számára ugyan nem előnyös, de a lefolyó víz szempontjából kimondottan hasznos. A lefolyó víz mennyiségét ezek a barázdák annyira módosítják, hogy pl. 40 mm/óra intenzitású csapadék esetén 19 percen át képesek késleltetni a lefolyást, ami viszont általában egy-egy zivatar átlagos időtartamával egyezik meg. (2. ábra bal oldala, folyamatos vonal.) Ez azt jelenti, hogy az eső folyamán vagy egyáltalán nem, vagy csak mérsékelt lefolyással kell számolni. Nem ezt a képet mutatja a szántott területen végzett mérés (2. ábra bal oldala, szaggatott vonal). A művelés következtében viszonylag egyenetlenebb felszín lefolyást mérséklő hatása már nem olyan kifejezett és csak 9 percig jelentkezik.

A lehordott talaj mennyisége vonatkozásában a direkt vetés a jobb, 2,5 kg talaj/óra m<sup>2</sup>-enként (2. ábra jobb oldali folyamatos vonal), ahol nagyságrendileg kb. 0,15-e a lehordott talajmennyiség a szántott kontroll 31,0 kg-jával szemben (2. ábra, jobb oldali szaggatott vonal).

Az egymást követő esőknek a talaj vízbefogadó képességére és a lefolyásra gyakorolt hatását ugyanannak a monolitnak 15–20 napos időközökben megismételt esőztetési adataiból figyelhetjük meg (3. ábra). A felső 3 grafikon a gyepes, az alsó 3 pedig a szántott talajfelszín vízgazdálkodási tulajdonságainak változását ábrázolja. Összehasonlítási alapként minden egyes görbepárhoz ábrázoltuk a mindenkori nedvességtartalomnak megfelelő minimális vízkapa-



3. ábra. Ismételt esőztetések hatása a lefolyó víz mennyiségére 40 mm/óra intenzitás esetén

citás értékét. Az értékek 1 órai 40 mm/óra intenzitású esőztetésre vonatkoznak. A folyamatos vonal a vízbefogadó képességet, a szaggatott vonal a lefolyási értékeket mutatja. A leszivárgó és lefolyó vízmennyiségeket literben  $m^2/óra$  dimenzióban ábráztuk.

Az első esőztetés alkalmával a min.  $V_k$ -ig való telítettség állapotában a szántott talajfelszín 100%-os vízbefogadó képessége mutatkozott jobbnak a gyepes felszín 30%-os vízbefogadó képességével szemben. A másodszori esőztetésnél már megmutatkozik a vízbefogadó képességi romlás és a szántott területen 100%-ról 40%-ra csökken, míg a gyepes területen megközelítően azonos — 35% maradt. A harmadszori esőztetésnél a lefolyás a szántott terület esetében már a minimális vízkapacitásig való telítődés előtt indul meg és a vízbefogadó képesség 40%-ról 25%-ra csökken, míg a gyepes területen még mindig azonos — 35% maradt.

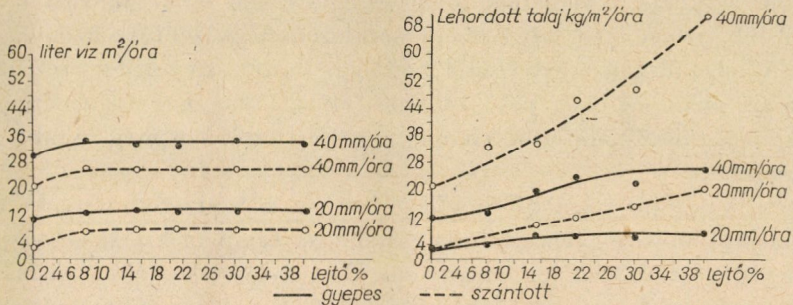
Ezek, valamint korábbi megfigyelések és mérési eredmények alapján elmondhatjuk, hogy a gyepes felszín esetében a talajban kialakult vízjáratok a megüledés után állandók maradnak. Ennek következtében kialakul egy állandó, a talaj típusától és fizikai féleségétől függő egyenletes vízbefogadó képesség. A szántott felszín esetében pedig az elporosodott részek a víz lemosó hatására a szántott részben a mélyebb rétegek felé törekszenek és ha a továbbhaladásuknak a talajpórusok méretei határt szabnak, összeiszapolódnak. Ez az összeiszapolódott réteg igen dús por- és kolloid-tartalmánál fogva az újabb esők mélybe való szivárgását megakadályozza. Így alakult ki többek között az eketalp-réteg is az évtizedes azonos mélységű szántás hatására és ugyanez a jelenség játszódik le minden egyes friss szántás esetében is.

A friss szántással szétrombolt eredeti szerkezet után a talaj vízbefogadó képessége jelentős mértékben növekszik. Vizsgálataink szerint a szántott talaj nagyobb hézagterfogata következtében időlegesen jobb vízbefogadó és vízvezető képességű lett. A szántatlan eredeti szerkezetű talajjal szemben ez azonban csak az első, vagy második esőig áll fenn, még akkor is, ha mechanikai talajművelés vagy növényápolás céljából többszörösen nehéz traktorral nem is tömörítjük a talajt. Előfordul az is, hogy szántás után a talajfelszín bizonyos idő elteltével rosszabb vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkezik, mint a bolygatatlan eredeti szerkezetű, a talaj típusának és mechanikai összetételének megfelelő természetes vízgazdálkodású talaj. Direkt vetés után végzett többszöri esőztetések azt mutatják, hogy a felszín minimális bolygatása következtében nem változnak meg lényegesen a talaj eredeti vízgazdálkodási jellemzői, még többszöri esőztetés következtében sem, mivel nem zavartuk meg a talaj eredeti struktúráját, s talán nem utolsósorban biológiai életét.

Mindezek a vizsgálatok a szántás és a direkt vetés eddig ritkán említett sajátságaira mutatnak rá.

A „Fernihurst” típusú vetőgép hibáinak kiküszöbölésére konstruálták a „Rotoseeder”-t, ami tulajdonképpen egy talajmaró és egy vetőgép kombináció-

ja. A talajmaró csak a csoroszlyák előtt műveli 1–2 cm szélességben a talajt, s ugyanakkor a megmozgatott talajrészecskékkal teleszórja a csoroszlyák utáni elvetett talajfelszín és barázdákat. Ezáltal biztosított az egyenetesebb és jobb kezelés. A „Fernhurst” másik hibáját, ti., hogy egyenetlen talajfelszín esetében egyenetlen a vetőmag adagolása, egy csillagkerék küszöbölí ki. Nagy hibája viszont a nagy önsúlya, ami miatt 8–10%-nál meredekebb lejtőn szintvonalak mentén való vetésre a borulékonysága miatt aligha lesz alkalmas.



4. ábra. Lefolyás és talajvesztés szántás és direkt vetés után 20 és 40 mm/óra intenzitás esetén a különböző meredeiségű lejtők függvényében

A talajerózió szempontjából a „Rotoseeder” típusú vetőgép munkája több vonatkozásban eltér a „Fernhurst” gépről mondottakétól. A gép csoroszlyája előtt járó talajmaró a vetőágy szempontjából előnyös, de talajvédelmi szempontból hátrányos. A fellazított talaj ugyanis kitölti a vetőbarázdát és a fellazított, elpórosított talaj az eső hatására szétiszapolódik, eltömíti a víz útját az alsóbb talajrétegek felé. Így a barázdáknak nincs meg a vízvisszafogó szerepük. A lefolyó víz szabad utat nyer és 30%-kal több lefolyó vizet ad azonos lejtőszög esetén, mint a „Fernhurst” típusú vetőgéppel vetett terület. A fellazított talajrészecskéket is magával sodorja és kb. 25%-kal több a lehordott talaj mennyisége a „Rotoseeder” vetőgéppel vetett Gramoxone-val kezelt területről, mint a „Fernhurst” rendszerű géppel vetett területről (4. ábra) 40 mm/óra inten-

I. táblázat

Csapadék intenzitás mm/óra	0%		8%		15%	
	lejtés					
	Szántott	Gramoxone	Szántott	Gramoxone	Szántott	Gramoxone
lefolyt víz mm/óra						
20	3,68	11,60	8,24	15,00	8,88	15,40
40	23,36	30,30	27,02	35,50	27,68	35,00
lehordott talaj kg/óra/m <sup>2</sup>						
20	2,02	2,62	6,98	4,02	7,24	7,12
40	20,54	11,81	33,41	12,06	33,06	20,10



zítású csapadék esetén. A somskőújfalui kísérletben mód nyílt arra, hogy összehasonlítsuk a különböző lejtésű talajfelszíneknek a lefolyásra és a lehordott talaj mennyiségére gyakorolt hatását. A különböző lejtőszögbe állított és vízkapacitásig telített talajmonolitok esőztetési adatait az I. táblázatban, illetve a 4. ábrán láthatjuk. A jobb oldali koordináta-rendszerben a különböző lejtés %-okhoz tartozó lefolyást ábrázoltuk mm/óra dimenzióban 20 és 40 mm/óra intenzitás esetén, gyepes területen folyamatos vonallal, szántott területen szaggatott vonallal. A bal oldali koordináta-rendszerben pedig a lehordott talaj mennyiségét ábrázoltuk 20 és 40 mm/óra intenzitás esetén kg/m<sup>2</sup>/óra dimenzióban. A lefolyási görbékből kitűnik, hogy nem is annyira a lejtő szögének, mint inkább az eső intenzitásának van legnagyobb befolyása a lefolyó víz mennyiségére. A szántott területről lefolyt víz mennyiségénél 20 mm/óra intenzitás esetén 29%-kal, 40 mm/óra intenzitás esetén 18%-kal több a lefolyó víz mennyisége a kémiaileg ugarolt területen (4. ábra. bal oldali grafikon). Nem áll ugyanez a lehordott talaj mennyiségére, amely a lejtés függvényében növekvő tendenciát mutat, 20 mm/óra intenzitásnál a szántott területen 0–64 %-kal, 40 mm/óra intenzitásnál 46–64%-kal több a talajvesztés, mint kémiai ugarolás és direkt vetés után.

Az eredményekből megállapítható, hogy a Gramoxone-s kémiai ugarolás után lényegesen csökken az erózió által lepusztult talaj mennyisége. Szántással megszüntetjük az élő és holt növényi maradványok védőhatását, s ezáltal a szántott talaj felszínét az esőcsepp mechanikai romboló hatásának tesszük ki. A szétrombolt talajrészeket a lefolyó víz szétiszapolja és magával is ragadja.

A kémiaileg ugarolt talaj kisebb vízbefogadó képességéből eredően nagyobb a róla lefolyó víz mennyisége, ez azonban kevesebb talajrészesekét visz magával, mint a szántott talajról lefolyó víz.

Az általunk kipróbált két vetőgéptípus közül a „Fernhurst” típusú gép után kisebb, „Rotoseeder” után nagyobb a lefolyó víz mennyisége, főleg pedig a talajvesztés nagyobb. Mindkét gép esetében lényeges követelmény, hogy a vetést közel szintvonalasan végezzük, mert különösen „Rotoseederrel” végzett vetés esetén eróziós károkkal kell számolni.

Csapadék intenzitás mm/óra	21%		30%		40%	
	lejtés					
	Szántott	Gramoxone	Szántott	Gramoxone	Szántott	Gramoxone
lefolyt víz mm/óra						
20	9,68	14,00	10,24	14,30	10,32	14,60
40	28,48	33,60	28,85	32,60	28,32	32,80
lehordott talaj kg/óra/m <sup>2</sup>						
20	12,04	6,82	15,67	5,74	22,64	7,77
40	47,73	24,39	29,94	21,10	77,54	26,26

Kísérleteinkben az eróziós vizsgálatokon kívül egyéb talajfizikai vizsgálatokat is végeztünk (talajnedvesség, pórustér stb.), s megállapítottuk a termésk is. Ezekről azonban más alkalommal számolunk be. Ezen eredmények ismeretében általánosságban megállapíthatjuk, hogy a kémiai ugarolás és direkt vetés módszere alkalmasnak látszik a lejtős területeken folyó növénytermesztés egyes eseteiben (legelő felújítás, kalászosok termesztése) a hagyományos, szántásos agrotechnika időnkénti helyettesítésére. Elképzelhetőnek tartjuk, hogy 2—3 évenkénti mélylazítás (vízbefogadó képesség növelése) után 1—2 évig szántás nélkül, kémiai ugarolás és direkt vetéssel folyjon a növénytermesztés.

### Összefoglalás

Két évben „Fernihurst” és „Rotoseeder” típusú vetőgépek alkalmazásával vizsgáltuk a kémiai ugarolás és direkt vetés módszerét a talajerózió szempontjából.

Megállapítottuk, hogy direkt vetés után nagyobb a lefolyó víz mennyisége, mint szántással előkészített talajon. A 11—13%-kal nagyobb elfolyó vízmenyiség azonban kisebb talajvesztést okoz, mint a szántott talajról lefolyó kevesebb víz. Szántás után 0—64%-kal nagyobb talajvesztéssel kell számolni.

Figyelemre méltó, hogy a szántott talaj nagyobb vízbefogadó képessége esetünkben csak az első két esőztetés alatt állt fenn. A harmadik esőztetés alkalmával a szántott talaj rosszabbnak mutatkozott, mint a műveletlen talaj.

A talajfelszint egyáltalán nem művelő „Fernihurst” gép után kevesebb az elfolyó víz és a talajvesztés, mint a „Rotoseeder” után. Konstruktív hibák miatt azonban lejtős területeken egyik vetőgéptípust sem tartjuk perspektivikusnak. Ez azonban nem jelenti azt, hogy megfelelő vetőgép esetén ne lenne nagy jövője a módszernek.

### IRODALOM

- ALLEN, H. P. (1967): Parguat as a tool for grassland renewal. Outlook on agriculture vol. 5, N° 4149—154.
- BAKER, L. O., KRALL, F. L., AASHEIM, T. S. és HARTMAN, G. P. (1956): Kémiai ugarolás nyáron Montanában. Down to Earth 11 (4), 21.
- BLACKMORE, L. W. (1964): Chemical renovation of pastures in Southern Hawkés Bay and Northern Wairarapa, New Zeland Journal of Agricultura Wellington, 108, 122—125, 129—135.
- BLACK, A. L.—POWER, J. F. (1965): Effect of chemical and mechanical fallow methods on moisture storage wheat yields and soil erodibility. Soil Sci. Soc. Am. Proc. Madison vol. 29. N° 4, 465—468.
- BLOOMFIELD, A. (1965): A szántás nélküli növénytermesztés gépei. XV. Növényvédelmi Tud. Ért. elhangzott előadások, Budapest, 85—89.
- CALDERBANK, A. (1965): A diquat és paraquat bipyridilum herbicidek szerkezete és hatásmódja. XV. Növényvédelmi Tud. Ért. elhangzott előadások, Budapest, 38—48.

- HOOD, A. E. M., JAMESON, H. R. és COTTERELL, R. (1963): Destruction of pastures by paraquat as a substitute for ploughing. *Nature* 197, N° 4869.
- HOOD, A. E. M., JAMESON, H. R. és COTTERELL, R. (1964): Crops grown using paraquat as a substitute for ploughing. *Nature* 201, N° 4924, 1070—72.
- JEATER, R. S. L. (1965): Szántás nélküli növénytermesztés Gramoxone-val. XV. Növényvédelmi Tud. Ért. elhangzott előadások, Budapest, 24—31.
- KAZÓ, B. (1966): A talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak meghatározása mesterséges esőztető készülékkel. *Agrokémia és Talajtan*, 15, 239—252.
- KAZÓ, B.—KLIMES SZMIK, A. (1962): A Method of Atifical Sprisskling for the Investigation the processes of Erosion. *Int. Ass. of Sci. Hidrology. Publ.* 59, 52—61 Bari.
- KOVÁCS, K.—PUSZTAI, A. (1967): Legelőfelújítás Magyarországon Gramoxone-val. *Focus* 7/67.
- PHILLIPS, W. M. (1954): A dalaphon és 2,4 D használata a nyári ugarolás gyommentes állapotban tartására. *Res. Rept. of the Eleventh Annual Newcc*, p. 44.
- PUSZTAI, A. (1959): Egyes talajmunkák helyettesítése vegyszeres gyomirtószerekkel, MTA. *Agr. Tud. Oszt. Közl.* XVI. 3—4. 423—429.
- PUSZTAI, A.—KOVÁCS, K. (1967): A gramoxonos legelőfelújítás első hazai tapasztalatai. MTA. *Agr. Oszt. Közl.* 26. 1—2, 41—49.
- RUSSEL, E. W. (1945) Soil cultivation. *Discussion Proc. Inst. Brit. Agric. Engrs.* 3: 99—109. (Érkezett: 1967. szeptember 20.-án)

## НОВЫЙ МЕТОД В БОРЬБЕ С ЭРОЗИЕЙ ПОЧВЫ НА СКЛОНАХ

А. ПУСТАИ и Б. КАЗО

Институт почвоведения и агрохимии АН Венгрии

### РЕЗЮМЕ

Борьба с эрозией почвы в настоящее время осуществляется с помощью агротехнических мероприятий и инженерных сооружений. Агротехнические мероприятия сводятся к действию защитных свойств отдельных культур и к различным агротехническим мерам воздействия. Обработка почвы на склонах — как часть агротехники — преследует цель удержания на месте дождевой воды, просачивание её вглубь, а также её сохранение при помощи глубокой обработки (рыхление) поперек склона.

В противоположность господствующим до сих пор в борьбе с эрозией почвы взглядам, директный посев (непосредственный посев в необработанную почву) ставит себе целью сократить разрушающее действие дождевых капель, предотвратить возможность образования поверхностного стека путем минимального рыхления почвы, постоянства растительного покрова на поверхности и создания самых благоприятных условий для всходов различных культур.

3 года исследуется в отечественных условиях химический метод обработки почвы и непосредственный посев при помощи Грамоксон (paraquat). В данной работе обсуждаются результаты исследований, связанных с водной эрозией почвы. Дождевание монолитов с ненарушенной структурой проводили в лабораторных условиях при интенсивностях дождя в 20 и 40 мм/час, при различных уклонах склона. Измеряли количество стекающей воды и количество потерь почвы. Сравниваем работу специальных сеялок «Фернхёрст» и «Ротосидер».

В результате исследований установили, что после непосредственного посева в необработанную почву количество стекающей воды на 11—13% больше, чем после вспашки. Но это большее количество стекающей воды с необработанного участка приносит меньше потерь почвы, чем меньшее количество стекающей воды со вспаханного участка. Потеря почвы после вспашки больше на 0—64%. Установили, что большая водопроницаемость вспаханной почвы сохраняется только при первых двух дождеваниях. При третьем дождевании вспаханная почва обладала меньшей водопроницаемостью, чем необработанная почва.

При использовании машины «Фернхерст», нерыхлящей поверхность почвы, обычно меньше стекает воды и меньше потеря почвы, чем при использовании машины «Ротосидер», рыхлящей поверхность почвы.

Метод химической обработки почвы и непосредственный посев являются надежным средством в борьбе с эрозией почвы на склонах.

## ÜBER EINE NEUE METHODE IN DER WASSEREROSIONSBEKÄMPFUNG

A. PUSZTAI und B. KAZÓ

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrulturchemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest

## ZUSAMMENFASSUNG

Der Bodenschutz wird zur Zeit mit Hilfe verschiedener agrotechnischer Verfahren und technischer Einrichtungen durchgeführt. Die agronomische Erosionsbekämpfung besteht aus der Schutzwirkung der einzelnen Pflanzen, sowie der angewendeten Agrotechnik. Die Bodenbearbeitung der Abhänge, als ein Teil der Agrotechnik erzielt die Zurückhaltung der Niederschläge und das Einsickern desselben in den Boden durch die den Schichtlinien folgende oder annähernd horizontale tiefe Bodenbestellung (Lockerung).

Im Gegensatz zu den bisherigen Ansichten sollte die »direkte« Aussaat (Aussaat in den unbearbeiteten Boden) die verheerende Wirkung der Regentropfen und das Zustandekommen des Wasserablaufes verhindern, und zwar durch die Herabsetzung der Bodenlockerung auf ein Minimum, durch die Aufrechterhaltung der Pflanzendecke und durch die Sicherung der günstigsten Bedingungen für die keimenden Pflanzen.

Seit drei Jahren studieren wir die Verwirklichung der direkten Aussaat mit Hilfe der Chemikalien vom Typ Gramoxone (Paraguay). In unserer Arbeit beurteilen wir diese Methode in Hinsicht auf die Wassererosion. Bodenmonolite von origineller Bodenstruktur wurden unter verschiedenen Einfallswinkeln künstlich mit einer Intensität von 20 und 40 mm/Stunde beregnet. Die Menge des ablaufenden Wassers und des abgetragenen Bodens wurde gemessen. Die Arbeit der Sämaschinen vom Typ »Fernhurst« und »Rotoseeder« wurde auch verglichen.

Es wurde festgestellt, dass die Menge des ablaufenden Wassers nach direkter Aussaat grösser ist, als diejenige von durch Ackern vorbereiteten Böden. Der um 11–13% höhere Wasserablauf verursacht aber geringere Bodenverluste, als die zwar geringere, aber von geackertem Boden ablaufende Wassermenge. Auf dem letzteren muss mit einer um 0 bis 64 Prozent grösseren Verlust gerechnet werden. Die grössere Wasseraufnahmefähigkeit des geackerten Bodens besteht nur im Falle der zwei ersten Regenfälle. Im dritten Falle war die Wasseraufnahmefähigkeit des geackerten Bodens schon geringer als beim unbearbeiteten.

Nach der den Boden unbetastet zurücklassenden »Fernhurst«-Maschine war sowohl der Wasserablauf als auch der Bodenverlust geringer, als nach der die Bodenoberfläche aufwühlenden »Rotoseeder«-Maschine.

Die Methode der chemischen Vorbereitung und diejenige der direkten Aussaat scheinen daher recht gute Erosionsbekämpfungsmittel zu sein.