

874

A PARLAG GYEPESÍTÉSE

Vinczeffy Imre

Agrártudományi Egyetem, Debrecen

A degradálódott szántót gyakran parlagoltatjuk, pedig azzal nem szűnik meg a károsodás, hanem igen gyakran fokozódik. E kis tanulmányban javasoljuk a parlag gyepesítését, mert kísérleteink szerint a fűkeverék gyökérzete hatásosan javítja a talaj leromlott szerkezetét, sőt a szerkezet nélküli közegekben is kialakítja a tartós szerkezetet.

Az irodalmi áttekintés kellően jelzi a kérdés időszerűségét. Az utóbbi évtizedekben gyorsult a szántók degradációja (Reed 1986), egy részük a sivatagosodás góciává vált, évente 5-6 millió ha-val növelve a sivatag összterületét (Tolba 1984). Különösen nagy a károsodás a lejtős szántókon, mert elsőként a sok tápanyagot megköltő talajaggregátumok mosódnak le, ami jelentősen csökkenti a terméslehetőséget (Láng 1985, Young et al. 1986). A talaj lemosódása elérheti néha az 500t/ha mennyiséget is évente, bár a nemzetközi szabvány 12t/ha-ban állapította meg a lemosódás elfogadható évi mértékét (Minyejev 1988).

Sík területen is nagy a talaj degradációja. A hazai agroökológiai felmérés szerint (Láng et al. 1983) az ország szántójának több mint fele degradálódott és közel 30%-ot tesz ki a termelésre gazdaságtalanná vált szántók aránya. Az ok egyrészt természeti, másrészt technológiai. Csúsz talajon a csapadék is elindítja a degradációt; az eső szétveri a talaj felső rétegének a rögeit, a finom szemcsék lejjebb mosódnak és a felszín alatt 10-15 cm-es rétegbe beiszapolódnak tömör réteget hozva létre, amely akadályozza a talaj levegőzését és vízforgalmát (Hebert 1982). A talaj leiszapolható tartalmával pozitív korrelációban mérséklődik a gyökérzet fejlődése (Jones 1983). A munkagépek is tömörítik a talajt, a víz egy része nem szivárog be és az megindítja, vagy növeli a degradációt (Stefanovits 1984). Ha a talajt sűrű növényzet borítja, az védi a felszínt az eróziótól (Moss 1989).

A lejtős szántón a gyeptelepítés mutatkozik jó megoldásnak az erózió ellen (Orsi 1984, Ngatunga et al. 1984), még a 1%-os lejtőn is megszűnt a gyeptelepítés után az erózió. A lejtős meddőhányók is gyepesíthetők és rekultivációra alkalmasak, még 30%-os lejtésnél is, ahol a hasznosítás csak a legeltetés lehet (Mazur et al. 1985, Russel et Roberts 1986). Többen hangoztatják, hogy célszerű volna a bányaföld azonnali gyepesítése, mert az felgyorsítaná a talaj biológiai tevékenységét és néhány év alatt kialakulna a talaj pórustendszere, ami biztosítéka az aktív talajéletnek (Fairley 1985).

A degradált szántók gyepesítéssel biztosan és jól javíthatók. Ausztráliában pl. fűkeverékekkel tartják fenn a szántók jó szerkezetét és a legelőre építik a talajhasználatot, a talajvédelmet komolyan vevő termelők (Burdass 1969). A telepítés első néhány éve a leghatékonyabb a talaj szerkezetének javításában, míg a szántón fokozatosan romlik a talaj szerkezete. A telepítés utáni 3-4 évet használja ki a Chazal-féle vetésforgó is (Colcombet 1976), amelyet több országban különbözőképpen alkalmaztak (lásd: Lepilin 1989).

Keresték a javítás okát, amellyel a gyepek, vagy a fűkeverék olyan hatásos a talaj szerkezetének javításában és olyan jó védelmet nyújt az erózió ellen. A fűkeverék alatt rendkívül stabil talajszerkezet alakul ki, mert nagyobb és sűrűbb a gyökérzete, ami pedig a gyökérszóna baktériumainak aktivitásában meghatározó; minél nagyobb a rizoszféra, annál intenzívebb a a gyökérszóna baktériumainak tevékenysége (Lynch 1983).

A saját vizsgálataink szerint is igen jelentős a gyepek és a fűkeverékek gyökértermése és a természetes gyepek intenzifikálása, vagy a szántónak fűkeverékekkel való telepítése utáni 2-4 évben jelentős a talaj szerkezetében bekövetkező kedvező változás (Vinczeffly 1974, 1985). Különösen meglepő a tevéketlen és kötött talajokon az élénk gyökéraktivitás és a talaj szerkezetének gyors javulása, ami szoros kapcsolatban van az intenzifikálás egyik alapvető munkájával, az altalajlazítással (Nagy 1979, Vinczeffly 1977, 1985, 1986, 1991).

Anyag és módszerként megemlítjük, hogy a kisparcellás kísérleteket az értékelés igénye szerint állítottuk be (általában latin négyzet, vagy latin téglák, illetve véletlen blokk elhelyezésben), az elsősorban bemutatást szolgáló üzemi kísérleteinket pedig a 4 x 4-es latin négyzet Behrens "A" típusa szerint terveztük. A gyökérvizsgálatokat részben Linkola és Tiirikka talajmonolitós módszerével (lásd: Vinczeffly 1974), részben a mikroparcella teljes gyökértömegének a kimosásával végeztük. A talaj szerkezeti tulajdonságait az Egyetemünk Talajtani Tanszékének laboratóriumában állapították meg. A vizsgálatok 1953-ban kezdődtek (Budapesten és Őrszentmiklóson), 1957-1960 között a Keszthely környéki természetes gyepek gyökérvizsgálatával folytatódtak, 1961-1968 között Tápiószelén az Agrobotanikai Intézet kísérleti terén, majd 1973 óta az Egyetemünk bemutató kísérleti telepén végezzük. Az üzemi kísérleteink 1958-ban kezdődtek Nyugat-dunántúlon (Szentgyörgyvölgyön) és az ország jelentősebb tájegységeiben voltak, illetve részben vannak bemutatásra alkalmas kísérletek.

Értékelés, javaslat

Az a tény, hogy a lejtő növeli az eróziós veszélyt, szükségessé teszi a hegyvidék termelési szerkezetének a természeti viszonyokhoz, ez esetben a lejtőkhöz való módosítását, amely viszonylag kiegyenlített jövedelmet biztosít. Korábbi felmérésekből és vizsgálatokból tudjuk (Kamarás 1966), hogy a 17%-os lejtőn a szántó termése 37%-al csökkent, a 20%-os-on már csak fél termés várható, míg a 25%-os lejtésnél a harmadnyi szántóföldi termés ráfizetéses.

A fenti okok miatt javasoljuk a 15%-nál nagyobb lejtésű szántók gyepesítését, egyidejűleg a sík gyepek egy részének szántóvá alakítását, azok előzetes intenzifikálása után, hogy a saját meddő talajukban alakítsák ki a jó és tartós szerkezetet. Ily módon 725 ezer ha gyepe lenne az országnak, ahol szak-szerű gazdálkodással elérhető a 7-8 t/ha szénatermés, amiből 1-1,5 t/ha széna tiszta jövedelemnek számít és gazdaságossá teszi a legeltetéses állattartást (lásd az 1. táblázatot). A 25%-nál nagyobb lejtésű szántók és legelők erdősítését javasoljuk, mert kívánatos, hogy az ország erdőterülete 2 millió ha fölé emelkedjék.

A fűkeverékek talajszerkezet-javító hatása a viszonylag nagy gyökértermésük és az élénk gyökéraktivitásuk következménye. A Keszthely környéki természetes gyeptípusok vizsgálata szerint (2. táblázat) 3,7 - 5,4-szer több volt a gyökértömeg, mint a föld feletti termés. Ha az egyes fajokat, illetve a keverékeket vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy a keverékek gyökérzete mindig lényegesen több volt, mint a tiszta fűvetéseké, ezért a talaj meliorálására a keverékek javasolhatók. Nagyon érdekes a műtrágyázás hatása; elsősorban a föld feletti tömeg gyarapodott és kisebb mértékben nőtt a gyökértömeg, bár abszolút értelemben a gyökérzet is jelentősen nőtt.

A fűkeverék a különböző szerkezet nélküli közegekben is megél, a tápanyagtól függően figyelemre méltó a termése és két év alatt kialakítja a meddőben, vagy a steril homokban is a tartós talajszerkezetet (3. táblázat). Lényegében ezért bizonyul kiválónak a fűkeverék a degradált szántók talajszerkezetének javítására. Az a tény, hogy a kohópernyében 2 év alatt 2% fölötti humusz volt kimutatható és a vízkapacitás a csernozjoménál nagyobb lett, följogosít a reményre, hogy a szerkezet nélküli talajokban is kialakítja 3-4 év alatt a tartós szerkezetet, illetve 2-3 év alatt hatásosan megjavítja a szántóföld degradált, leromlott szerkezetét.

Ez a megállapítás a degradálódott gyepekre is érvényes, különösen, ha altalajlazításos felülettel javítjuk a növényzetet (4. táblázat). Minél rosszabbak a talajtulajdonságok, annál hatásosabb az altalajlazításos felületetés.

A természetes gyepek, fűvek és fűkeverékek gyökérterinése
saját vizsgálatok (Vinczeffy 1985 nyomán)

2 táblázat

m e g n e v e z é s

	föld feletti tömeg t/ha szárazanyag	gyökértömeg t/ha sz.a.	gyökértömeg a szár %ában	a keverék tömege a tisztavetés %-ában
--	--	---------------------------	-----------------------------	--

műtrágyázatlanok:

17 gyeptípus átlaga	2,20	11,80	536	-
6 gyeptípus átlaga	3,37	12,50	371	-
10 faj tiszta vetésének átlaga	2,90	2,80	97	-
10 faj kettős keverékeinek átlaga	3,48	16,01	460	572
6 faj tiszta vetésének átlaga	-	2,83	-	-
6 faj kettős keverékeinek átlaga	-	4,17	-	147
10 a műtrágyázatlanok átlaga	3,00	8,35	366	360

a műtrágyázottak:

10 faj tiszta vetésének átlaga	11,30	9,40	83	-
10 faj kettős keverékeinek átlaga	13,60	11,60	85	123
6 faj tiszta vetésének átlaga	11,31	9,38	83	-
6 faj kettős keverékeinek az átlaga	13,58	11,59	85	124
baktalórántházi homoki gyepek	6,56	12,65	193	-
9 talaj (közeg) keverékeinek átlaga	9,26	18,25	196	-
a műtrágyázottak átlaga:	10,94	12,15	111	123

Megjegyzések: A föld feletti részek tömegeinek átlaga szerint a keverékek 20%-al többet teremtnek a tiszta vetésűeknél. Műtrágya nélkül lényegesen nagyobb a gyökérhányad (366%) mint műtrágyázással (ami csak 123%).

A fúkeverék melioráló hatása a talaj szerkezetére az 1979-1982-es kísérleteink adatainak átlagai alapján
(trnveszedényes és mikroparcellás kísérletek).

3. táblázat

jel	hatóanyag g/m ²		szárazanyag g/m ²		humusz		V K		5 órás vízemelés	
	N	P ₂₀₅	K ₂₀	föld feletti tömeg index	gyökér tömeg index	%	index	%	index	mm

műtrágyahatás a 9 talaj (illetve közeg) átlagában

a.	-	-	-	422	46	1054	58	1.43	92	31.4	100	250	102
b.	30	7	14	964	104	1981	109	1.53	98	32.3	103	246	100
c.	60	14	28	1392	150	2442	134	1.73	111	30.7	97	240	98
átl.	30	7	14	926	100	1825	100	1.56	100	31.5	100	245	100

talaj-, illetve közeghatás a 3 tápanyagszint átlagában

1. csernozjom	1180	126	1663	91	2.47	158	32.8	104	288	118
2. kohópernye	1334	144	2242	127	2.13	137	51.7	164	353	144
3. vörössalak	1064	115	1917	108	1.40	90	-	-	203	83
4. folyami kavics	614	66	2422	137	0.08	5	-	-	98	40
5. meszes futóhomok	733	79	2350	133	0.91	58	18.4	58	390	159
6. savanyú futóhomok	834	90	1850	105	1.12	72	17.8	57	298	122
7. szoloncsák	694	74	1296	73	1.99	128	33.9	108	147	60
8. szolonyec	868	94	1096	62	2.47	158	32.7	104	207	84
9. folyami pala (Tiszából)	1014	110	1596	90	1.48	95	33.2	105	222	91
átlag	926	100	1825	100	1.56	100	31.5	100	245	100

Megjegyzések: A gyökértömeg 2-szerese volt a föld feletti szá. tömegnek. A talajban jelentős szervesanyag halmozódott fel, aminek humifikálódása után nőtt a humusztartalom és javult a talaj szerkezete, illetve szerkezetessé vált a szerkezet nélküli közeg (pernye, vörös salak, futóhomok, folyami pala). Készült: Vinczeffy, 1985. nyomán.

Az altalajlazítás és a felületés hatása a gyep termésére 3 évig végzett kísérlet adatai alapján.

a lazítás mélysége cm-ben: I. 10-15 II. 25-30 III. 40-45 IV. 55-60 A táblázat IV. az I. %-ában

Fegyvernek: úde réti talaj, 530 mm/év csapadék + 220 mm öntözés; N 600, P₂O₅ 140, K₂O 280 kg/ha/év

sz.a. t/ha	A (természetes)	10,49	20,81	23,15	22,45	121
	B (felületett)	20,26	22,26	22,54	24,23	120
	B az A %-ában	110	107	97	108	

NPK kg/t sz.a.	A	55,16	49,01	44,06	45,43	82
	B	50,35	45,82	45,25	42,10	84

mm/ha/t sz.a.	A	40,56	36,04	32,40	33,41	82
	B	37,02	33,69	33,27	30,95	84

Kisujszállás: réti szolonyc, 550 mm csap/év + 220 mm öntözés; N 450, P₂O₅ 105, K₂O 210 kg/ha/év

sz.a. t/ha	telepítés	13,24	16,25	15,45	16,34	123
NPK kg/t sz.a.		57,78	47,08	49,51	46,82	81
mm/ha/t sz.a.		58,16	47,38	49,84	47,12	81

Püspökladány: szolonyc, 545 mm csapadék/év + 145 mm öntözés; N 450, P₂O₅ 105, K₂O 210 kg/ha/év

sz.a. t/ha	A (természetes)	8,83	11,55	11,33	12,35	140
	B (felületett)	10,30	13,43	15,48	18,55	180
	B az A %-ában	117	116	137	150	

NPK kg/t sz.a.	A	86,64	66,23	67,52	61,94	71
	B	74,27	56,96	49,42	41,24	56

mm/ha/t sz.a.	A	78,14	59,74	60,90	55,87	71
	B	66,99	51,38	44,57	37,20	56

Megjegyzés: Minél rosszabbak a talajtulajdonságok, annál nagyobb a lazítás pozitív hatása és annál jelentősebb a felületés a növényzet kiegészítése miatt. (Készült: Vinczeffy, 1985. nyomán).

Fűkeverékek gyepek felülvetéséhez és szántóra való telepítéséhez kg/ha-ban
(az ország 10 tájegységében végzett kísérletek alapján)

5. táblázat

létesítés:	állandó / tartós / gyepek				pillangószerű keverék			
	száraz fv. tel.	közepes fv. tel.	űde fv. tel.	űde fv. tel.	száraz tel.	közepes tel.	űde tel.	űde tel.
<i>Festuca pratensis</i>	4	5	4	10	8	8	8	8
<i>Poa pratensis</i>	2	2	1	2	2	2	1	1
<i>Dactylis glomerata</i>	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Phleum pratense</i>	-	2	3	6	3	4	5	5
<i>Festuca rubra</i>	3	3	2	4	3	5	4	4
<i>Bromus inermis</i>	3	-	-	-	3	-	-	-
<i>Festuca arundinacea</i>	-	-	2	5	-	-	3	3
<i>Agrostis alba</i>	-	-	1	2	-	-	1	1
<i>Lotus corniculatus</i>	4	3	-	-	6	-	-	-
<i>Trifolium repens</i>	2	2	-	-	3	-	-	-
" " ladino	-	-	3	5	-	-	2	2
<i>Medicago sativa</i>	-	-	-	-	-	8	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	-	-	-	8	12	12
összesen	21	41	19	37	40	38	39	39

Megjegyzés: A keverékek összetétele a helyi viszonyoktól függően változik.

A keverékeket a szerint állítjuk össze, hogy degradált gyep, vagy szántó javítása a célunk. A talaj üdesége lényegesen befolyásolja a fűkeverék összetételét (5. táblázat). Előfordul, hogy egy gyep növényi összetétele jó, de néhány fajjal értékesebbé tehető, akkor megfelel 5-15 kg/ha keverék is és a fajszám mindössze 2-3.

A pillangósdús keverékeket a tiszta pillangós vetések helyett javasoljuk a következő okok miatt:

- lényegesen nagyobb a gyökérzetük, ezért alaposabban, hatásosabban javítják a talaj leromlott szerkezetét, rövid idő alatt kialakítják az aggregátumokat.
- a pillangósdús fűkeverékek minimálisan 30%-al többet teremnek a tisztavetésű pillangósoknál, termésük adalék-anyag nélkül silózható, mert a fűtömeg nagy cukortartalma biztosítja a normális erjedést. és szénakészítésnél nem pereg a levélzet.
- az állatok szívesebben fogyasztják a fűkeveréket, jobban és gazdaságosabban termelnek, mint bármelyik tiszta vetésű pillangóstól.

Összefoglalás

A tanulmány javasolja a degradálódott szántóknak fűkeverékkel való gyepesítését. Mivel a 15%-nál nagyobb lejtésű szántón gazdaságtalan és nehéz a szántóföldi művelés, célszerű azok gyepesítése és legeltetési állattartással való hasznosítása. Ugyanakkor a sík fekvésű gyepekből - azok előzetes intenzifikálása után, hogy a saját meddő talajukat alaposan javítsák meg kb. ugyanannyi szántóvá alakítandó. A megmaradó gyepen - jó gazdálkodással - elérhető a 7-8 t/ha szénatermés (amit több üzemi felmérés igazol) és lényegében 3-4-szer nagyobb lehet a termés a jelenleginél.

Kötött talajon alapvető az altalajlazító használata a degradált gyep fellülvetése, vagy a degradálódott szántó gyepesítése előtt. A-kellően szellős és fellazított talaj befogadja az őszi-téli csapadékot, azt optimális mélységben tárolja lehetővé téve a növények intenzívebb gyökérnövekedését, azzal növelve a szárazságtűrést. Így válik lehetővé a vízkészlet szerinti termés kialakulása. A tiszta pillangósok helyett a pillangósban dúsított fűkeverékek megfelelőbbek a nagyobb termésük és gyökértömegük miatt, mert alaposabban javítják a degradált talaj szerkezetét és mert az állatok szívesebben fogyasztják és jobban termelnek a keverékektől.

E javaslattal elkerülhető a szántók parlagoltatása, megakadályozható a nagyobb erózió és fokozatosan jó szerkezetűvé tehető a parlag degradált talaja.

Irodalom

- Burdass, W. J.: 1969. Pasture - corner-stone of soil conservation. J. Agr. W. Australia Perth, 10/3., 74-76.
- Colcombet, G.: 1976. L'expérience de vingt années d'herbe cultivée. Agriculture, Paris, 399., 264-265.
- Fairley, R. I.: 1985. Grass root production in restored soil following opencast mining. Ecol. Interaction in Soil, Oxford, Blackwell Sci Publ., 81-85.
- Hébert, J.: 1982. About the problems of structure in relation to soil degradation. Soil Degradation, Rotterdam, 67-72.
- Jones, C. A.: 1983. Effect of soil texture on critical bull densities for root growth. Soil Sci. A. J., Madison, 47/6., 1208-1211.
- Kamarás, M.: 1966. A lejő befolyása a mezőgazdasági termékek önköltségére. Gazdálkodás, 10/4.
- Láng, I.: 1985. A biomaszra komplex hasznosításának lehetőségei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1-350.
- Láng, I.-Csete, L.-Harnos, Zs.: 1983. A magyar mezőgazdaság agroököpotenciálja az ezredfordulón. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1-266.
- Lepilin, J. A.: 1989. Vlijanie vozraszta monogoletnih trav na fiziceszkie szvojt-szva lugovo-csernozernnoj pocsvy. Pocsvovedenie Moszkva, 2., 121-126.
- Lynch, J. M.: 1983. The soil as a habitat for micro-organisms. Soil Microbiology, Oxford-London, 5-24.
- Mazur, Z.-Palys, S.-Wegarek, I.: 1985. Rekultivacja skarpy wyrobiska kopalni margla w rejoncu. Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln., Warszawa, 9/311., 185-195.
- Minyejev, V. G.: 1988. Agrokémia és környezetvédelem. Mgi Kiadó, Budapest, -180.
- Moss, A. J.: 1989. Impact droplets and the protection of soil by plant covers. Austr. J. of Soil Res., Melbourne, 27/1., 1-16.
- Nagy, G.: 1979. Az általajjazítás hatása a gyepek fűtermésének időszakosságára. Egyetemi doktori disszertáció, Debrecen, 1-113.
- Ngatunga, E. L. N.-Lal, R.-Uriyo, P.: 1984. Effects of surface management on runoff and soil erosion from plots at Tanzania. Geoderma, Amsterdam, 33/1., 1-12.
- Orsi, S.: 1984. Coltivazione herbacee e conservazione del suolo. Rev. di Agronomia, 10/3., 175-181.
- Reed, A. H.: 1986. Accelerated erosion in arable soil. Spa, Oxford, 29/1., 17-19.
- Russel, M. J.-Roberts, B. R.: 1986. Revegetation of coal mine soil using pasture on the Darling Downs of Queensland, Australia, Rec. Rev. Res. Amsterdam, 5/4, 509.
- Stefanovits, P.: 1984. Agricultural production and the environment. Ambio, 13/2, 97-100.
- Tolba, M. K.: 1984. Soil erosion threatens world agriculture. Mazingira, Dublin, 8/3., 7.
- Vinczeffy, I.: 1974. A gyepek gyökérprodukcója, DATE Tud. Közl., 1974. Debrecen, 55-90.
- Vinczeffy, I.: 1977. Az intenzív gyeppgazdálkodás fejlesztésének tervezési irányelvei. AGROBER Kiadvány, Budapest, 11-142.
- Vinczeffy, I.: 1985. A gyepek állattartó képessége. MTA doktori disszertáció, Debrecen, 1-279.
- Vinczeffy, I.: 1986. Intenzív gyeppgazdálkodási technológia. Kutatási Eredmények, AGROINFORM, Budapest, 315-316/1986., 1-4.
- Vinczeffy, I.: 1988. A víztakarékos gyeppgazdálkodási technológia elemei. Debreceni Gyeppgazdálkodási Napok, 8., 127-154.
- Vinczeffy, I.: 1991. A legelő az emberiség szolgálatában. Debreceni Gyeppgazdálkodási Napok, 9., 9-24.
- Werner, K.: 1982. Gestaltung der Bodennutzung. Masnahmen zum Erosionsschutz, Leipzig, 16-28.
- Young, R. A.-Olness, A. E.-Mutchler, C. K.-Moldhauer, W. C.: 1986. Chemical and physical enrichment of sediment from cropland. Trans. A. Soc. Agric. Eng., St. Joseph, 29/1., 165-169.

Irodalom

- Burdass, W. J.: 1969. Pasture - corner-stone of soil conservation. *J. Agr. W. Australia* Perth, 10/3., 74-76.
- Colcombet, G.: 1976. L'expérience de vingt années d'herbe cultivée. *Agriculture*, Paris, 399., 264-265.
- Fairley, R. I.: 1985. Grass root production in restored soil following open cast mining. *Ecol. Interaction in Soil*, Oxford, Blackwell Sci Publ., 81-85.
- Hébert, J.: 1982. About the problems of structure in relation to soil degradation. *Soil Degradation*, Rotterdam, 67-72.
- Jones, C. A.: 1983. Effect of soil texture on critical bull densities for root growth. *Soil Sci. A. J.*, Madison, 47/6., 1208-1211.
- Kamarás, M.: 1966. A lejttö befolyása a mezőgazdasági termékek önköltségére. *Gazdálkodás*, 10/4.
- Láng, I.: 1985. A biomaszra komplex hasznosításának lehetőségei. *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, 1-350.
- Láng, I.-Csete, L.-Harnos, Zs.: 1983. A magyar mezőgazdaság agroökopotenciálja az ezredfordulón. *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, 1-266.
- Lepilin, J. A.: 1989. Vlijanie vozraszta monogoletnih trav na fiziceszkie szvojt-szva lugovo-csernozernoj pocsvy. *Pocsvovedenie* Moszkva, 2., 121-126.
- Lynch, J. M.: 1983. The soil as a habitat for micro-organisms. *Soil Microbiology*, Oxford-London, 5-24.
- Mazur, Z.-Palys, S.-Wegarek, T.: 1985. Rekultivacja skarpy wyrobiska kopalni margla w rejoncu. *Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln.*, Warszawa, 9/311., 185-195.
- Minyejev, V. G.: 1988. Agrokémia és környezetvédelem. *Mgi Kiadó*, Budapest, -180.
- Moss, A. J.: 1989. Impact droplets and the protection of soil by plant covers. *Austr. J. of Soil Res.*, Melbourne, 27/1., 1-16.
- Nagy, G.: 1979. Az altalajlazítás hatása a gyeptermeésének időszakosságára. *Egyetemi doktori disszertáció*, Debrecen, 1-113.
- Ngatunga, E. L. N.-Lal, R.-Uriyo, P.: 1984. Effects of surface management on runoff and soil erosion from plots at Tanzania. *Geoderma*, Amsterdam, 33/1., 1-12.
- Orsi, S.: 1984. Coltivazione herbacea e conservazione del suolo. *Rev. di Agronomia*, 18/3., 175-181.
- Reed, A. H.: 1986. Accelerated erosion in arable soil. *Spa*, Oxford, 29/1., 17-19.
- Russel, M. J.-Roberts, B. R.: 1986. Revegetation of coal mine soil using pasture on the Darling Downs of Queensland, Australia. *Rec. Rev. Res.* Amsterdam, 5/4, 509.
- Stefanovits, P.: 1984. Agricultural production and the environment. *Ambio*, 13/2, 97-100
- Tolba, M. K.: 1984. Soil erosion threatens world agriculture. *Mazingira*, Dublin, 8/3., 7.
- Vinczeffy, I.: 1974. A gyeptermeés gyökérprodukcója. *DATE Tud. Közl.*, 1974. Debrecen, 55-90.
- Vinczeffy, I.: 1977. Az intenzív gyeptermeés fejlesztésének tervezési irányelvei. *AGROBER Kiadvány*, Budapest, 11-142.
- Vinczeffy, I.: 1985. A gyeptermeés állattartó képessége. *MTA doktori disszertáció*, Debrecen, 1-279.
- Vinczeffy, I.: 1986. Intenzív gyeptermeés technológia. *Kutatási Eredmények*, AGROINFORM, Budapest, 315-316/1986., 1-4.
- Vinczeffy, I.: 1988. A víztakarékos gyeptermeés technológia elemei. *Debreceni Gyeptermeés Napok*, 8., 127-154.
- Vinczeffy, I.: 1991. A legelő az emberiség szolgálatában. *Debreceni Gyeptermeés Napok*, 9., 9-24.
- Werner, K.: 1982. Gestaltung der Bodennutzung. Maßnahmen zum Erosionsschutz. *Leipzig*, 16-28.
- Young, R. A.-Olness, A. E.-Mutchler, C. K.-Moldauer, W. C.: 1986. Chemical and physical enrichment of sediment from cropland. *Trans. A. Soc. Agric. Eng.*, St. Joseph, 29/1., 165-169.