

Jellegzetes dunántúli talajok főbb növényenkénti relatív termékenysége

TÓTH GERGELY és MÁTÉ FERENC

Pannon Agrártudományi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar
Talajtani Tanszék, Keszthely

Bevezetés

A Magyarországon jelenleg használatban lévő földértékelési módszer (az ún. aranykorona rendszer) a természeti tényezőket eredetileg csak alig figyelembe vevő és ebből következően mára gazdaságilag is túlhaladott, a modern társadalmi igényeknek megfelelni nem tudó rendszer (KIRÁLY, 1993). Az 1970-es évekre ennek az ellentmondásos rendszernek az alternatívájaként került kidolgozásra a talajbonitáción alapuló termőhelyi értékelés metodikája (FÓRIZSNÉ et al., 1972; MÉM, 1982), ami először pénzszüke miatt felemásan, majd a rendszerváltást követő kárpótlás miatt egyáltalán nem lett hasznosítva.

Időközben a számítástechnika robbanásszerű fejlődésének is köszönhetően olyan új felhasználási lehetőségek nyíltak meg, amelyek már egy sokkal árnyaltabb, sokoldalúbb földértékelési rendszert is áttekinthetővé, kezelhetővé tettek. Ennek megfelelően megnőtt az igény egy olyan természettudományos alapú földértékelési rendszer iránt, amely a talaj termékenységét és egyéb tulajdonságait – pl. környezeti terhelhetőségét – egy integrált modell segítségével tud jellemezni. Külföldön készültek is ilyen rendszerek, amelyek az adott ország, illetve régió természeti–növénytermesztési körülményeit írják le (SISOV et al., 1991; SONG SHENGAO, 1994).

A talajtermékenység fogalma is többféle értelmezést nyerhet a talajhasználat céljának és feltételeinek megfelelően. Ugyanaz a talajtípus – relatíve, a többi talajhoz képest – más termékenységet mutathat, ha különböző növénykultúrákat vizsgálunk. Jelen dolgozat ennek a régről ismert jelenségnek genetikusan talajtertképi és termésadatokon nyugvó módszertani megközelítését tűzte célul.

Anyag és módszer

A termékenység kifejezéséhez 17 Balaton-felvidéki TSz szántóföldi művelésű tábláiról a '80-as években gyűjtött 6 egymást követő év termésadatai szol-

gáltatták az adatbázist. Az adatokat 1989-ben a Veszprém megyei Növényegészségügyi és Talajvédelmi Állomás szolgáltatta a PATE Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Agrokémiai és Talajtani Intézete részére. A területen található talajtípusok nagyfokú variabilitása segítette az adatok értékelését. Az adatok tárolása és rendszerezése *MS Access* relációs adatbázis-kezelő segítségével történt, táblánként, a táblanagyság, az aranykorona érték, a vetett gazdasági növény, a hektáronkénti termésátlagok, az alkalmazott trágyázás, nagy méretarányú genetikus talajterképeken feltüntetett talajtulajdonságok és a táblát jellemző, táblatorzskönyvekben feltüntetett egyéb tulajdonságok (lejtőszög, kitettség stb.) alapján. Nyolc fő gazdasági növény (őszi búza, kukorica, napraforgó, silókukorica, havasi árpa, rozs, repce és lucerna) hat egymást követő évben (1984–1989) hozott termésének adatait dolgoztuk fel. Jelen dolgozat első részében mind a nyolc növényre vonatkozó, a második részben pedig a búzára és a kukoricára vonatkozó megállapításokat ismertetjük. Az évenként vizsgált táblák száma 207 és 257 között változott a hat év során, ami 5123 ha-tól 6357 ha-ig terjedő terület nagyságot takar. A vizsgált területen összesen 25-féle talajtípus, ill. altípus található, amiből 6 típus, ill. altípus borítja az összterület 82,7 %-át. A statisztikai vizsgálat során ezt a hat talajt vettük figyelembe (barna rendzina, agyagbemosódásos barna erdőtalaj, rozsdabarna erdőtalaj, kovárványos barna erdőtalaj, réti csernozjom, réti talaj). E hatféle talajegység mellett a többi talajegység az összehasonlítás végett az egyéb kategóriában összegezve szintén értékelésre került. A kutatás jelenlegi szakaszában e talajegységeken túl a részletes talajtulajdonságokat külön nem vettük figyelembe, ám a további munkák során ezek hatásának értékelése is fontos cél.

Az adatok kiértékelése *SPSS* számítógépes statisztikai programcsomag segítségével történt.

Első lépésben Pearson-féle korrelációs együttható alapján kerestünk kapcsolatot az adott táblák aranykorona értéke és a hosszú távú, majd évenkénti termésmennyisége között.

A talajtípusok nominális kategóriái és a termésszint folytonos értékei közötti kapcsolat vizsgálatához ún. box plot diagramokat használtunk. Ezen diagramoknál az árnyékolt négyszögben lévő vízszintes vonal jelöli a mediánt, míg az árnyékolt rész az interkvartilis terjedelmet, vagyis a termésadatok 50 %-át (h-szórás). Az árnyékolt négyszögből le-, illetve felfelé nyúló függőleges vonalak az interkvartilis terjedelem másfélszeresét jelölik. A művelt táblák földrajzi megoszlásban és területnagyságban is nagy szórást mutattak, ezért az évhatások kiszűrése érdekében a számításokat a területértékek négyzetgyök súlyozásával végeztük.

Végül a vizsgált terület termésátlagainak az országos termésátlagokhoz való viszonyítása történt t-próba alkalmazásával.

1. táblázat
A Pearson-statisztika eredménye (összesített eredmény, 1984–1989)

Gazdasági növény	n (táblaszám)	r	p
Őszi búza	512	0,156*	0,000
Napraforgó	172	0,227*	0,003
Kukorica	261	0,094	0,131
Silókukorica	196	0,099	0,167
Repce	99	-0,028	0,785
Lucerna	126	0,04	0,656
Árpa	59	0,042	0,753
Rozs	17	-0,547*(!)	0,023

2. táblázat
Pearson-statisztika eredménye (évenként, 1984–1989)

Év	n	r	p	Év	n	r	p
<i>Őszi búza</i>				<i>Repce</i>			
1984	98	0,076	0,471	1984	13	-0,790	0,798
1985	105	0,140	0,155	1985	7	0,363	0,424
1986	81	0,322*	0,030	1986	19	-0,525*	0,021
1987	73	0,207	0,900	1987	29	0,418	0,027
1988	84	0,196	0,075	1988	17	0,251	0,331
1989	71	0,080	0,507	1989	14	-0,001	0,998
<i>Napraforgó</i>				<i>Lucerna</i>			
1984	17	0,729*	0,001	1984	24	-0,216	0,323
1985	33	0,141	0,448	1985	23	-0,498*	0,016
1986	45	0,106	0,486	1986	23	0,232	0,287
1987	46	0,227	0,143	1987	20	0,281	0,244
1988	17	0,488*	0,047	1988	16	0,303	0,254
1989	14	0,604*	0,022	1989	20	0,173	0,466
<i>Kukorica</i>				<i>Tavaszi árpa</i>			
1984	37	0,101	0,588	1984	13	0,151	0,721
1985	38	0,129	0,440	1985	14	0,403	0,153
1986	48	0,351*	0,015	1986	6	-0,339	0,551
1987	49	0,212	0,183	1987	7	-	-
1988	40	0,057	0,732	1988	8	0,193	0,647
1989	49	0,079	0,592	1989	11	-0,395	0,230
<i>Silókukorica</i>				n = táblaszám			
1984	43	0,232	0,161				
1985	30	-0,139	0,481				
1986	33	-0,064	0,727				
1987	31	0,009	0,962				
1988	32	0,268	0,138				
1989	27	0,275	0,165				

Eredmények

Szántóföldek aranykorona értékének és terméshozamainak összevetése

A rendelkezésre álló aranykoronában kifejezett földérték (AK) adatok, valamint a hat évet átfogó termésadatok korrelációját a hat év átlagában és évenkénti bontásban is elvégeztük nyolc meghatározó gazdasági növényt alapul véve.

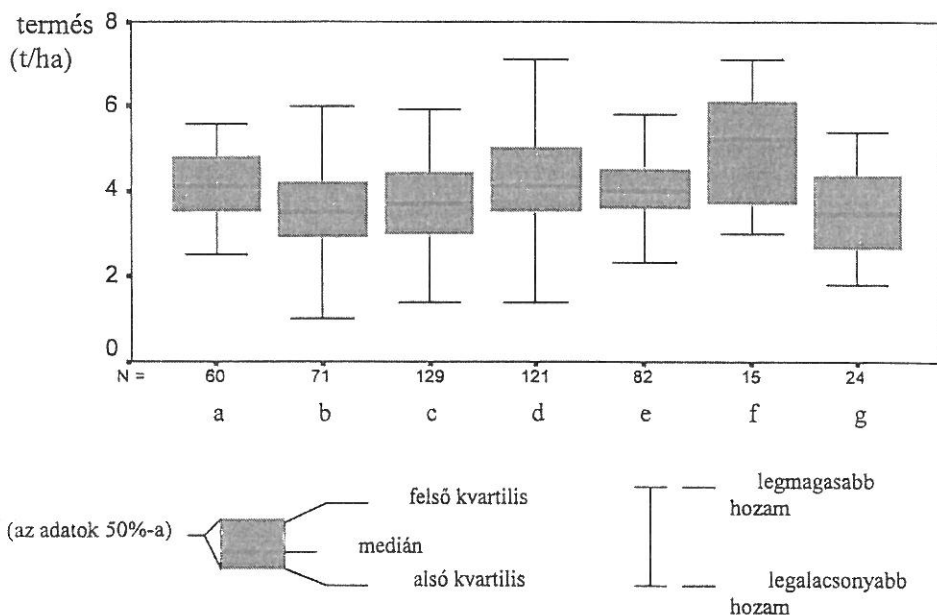
Az 1. táblázatban ismertetett eredmények alapján kijelenthető, hogy a vizsgált nyolc növény közül csak kettőnek – a búzának és napraforgónak – a hosszú távú hozamai mutatnak szignifikáns korrelációt a táblák AK értékeivel (100 %-os, ill. 99,7 %-os szinten, 1. táblázat p érték). A rozs esetében az a furcsa helyzet állt elő, hogy a terméshozam negatív korrelációt mutatott a tábla AK értékével (97,7 %-os valószínűségi szinten, 1. táblázat p érték). A többi növény esetében (kukorica, silókukorica, repce, lucerna, árpa) nem volt szignifikáns kapcsolat az AK érték és a hozam között (1. táblázat, p érték).

Ha ezt összevetjük a korrelációt éves bontásban vizsgáló 2. táblázat adataival, akkor egyértelműen kitűnik a terméshozamot becsülni próbáló aranykorona rendszer esetlegessége. Az eddigieket megtoldva a vetésforgók alkalmazásának számbavételével, valószínűsíthető, hogy ez hosszú távon tovább csorbítja az aranykorona értékek jelentéstartalmát. (Az évenkénti vizsgálatnál a rozst termő táblák – kis számuk miatt – nem értékelhetők.)

Vizsgálatok a különböző genetikai talajtípusok növény-specifikus relatív termékenységének meghatározásához

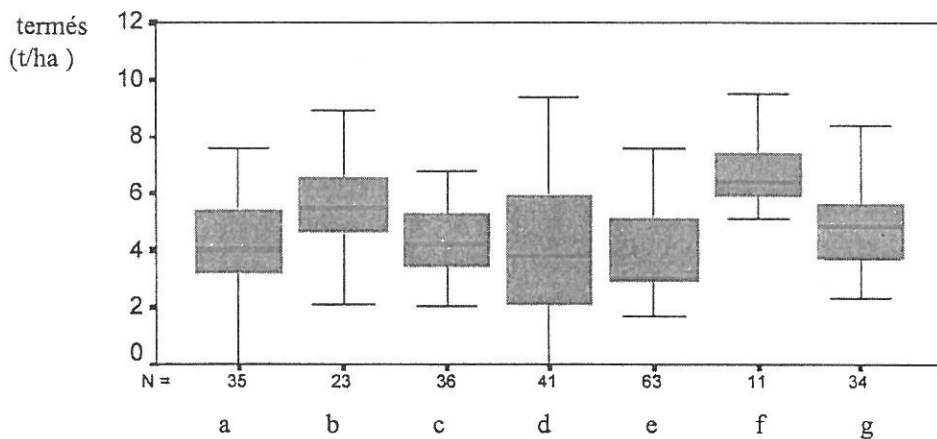
Mint az 1. és 2. ábrán is látható, a réti csernozjom talajok hozták a legtöbb termést mind búza, mind kukorica kultúrák esetében. A búza esetében tapasztalt elnyúltabb szórásdiagram (nagyobb h-szórás) a talajtípuson belüli változatok termésszintet befolyásoló jelentőségére utal, míg a kukorica esetében hosszú távon már a talajtípus is meglehetősen biztonságosan határolja be a várható termésszintet. Megjegyzendő, hogy a termékek az adott időszak átlagos agrotechnikája mellett érvényesek, amit hasonlóan vettünk a különböző termelőszövetkezetek esetében.

Középérték tekintetében a barna erdőtalajok közel esnek egymáshoz, ám míg a búza szempontjából a barna rendzina elé sorolandók (1. ábra), addig a kukorica esetében a barna rendzinán magasabb hozam érhető el (2. ábra). A rozsdabarna erdőtalaj (homokon képződött nem kovárványos Ramann-féle barna erdőtalaj) hozamainak a többi erdőtalaj hozamainál nagyobb szórása mind kukorica, mind búza növény esetében megfigyelhető. Ez valószínűleg két oknak tudható be: egyrészt e homokon kialakult talaj vízgazdálkodási mutatói a többi talajénál erősebben csapadékfüggők, ennél fogva az évhatás is erősebben jelentkezhet, másrészt a rozsdabarna talajok altípusba tartozó talajok eredendően némileg alacsonyabb termékenységet az optimális trágyázás egy kedvezően csa-



1. ábra

Néhány talajtípus átlagos őszi búza terméshozama (1984-1989. évi összesített adatok alapján). Talajtípusok: a) egyéb; b) barna rendzina; c) agyagbemosódásos barna erdőtalaj; d) rozsdabarna erdőtalaj; e) kovárványos barna erdőtalaj; f) réti csernozjom; g) réti talaj



2. ábra

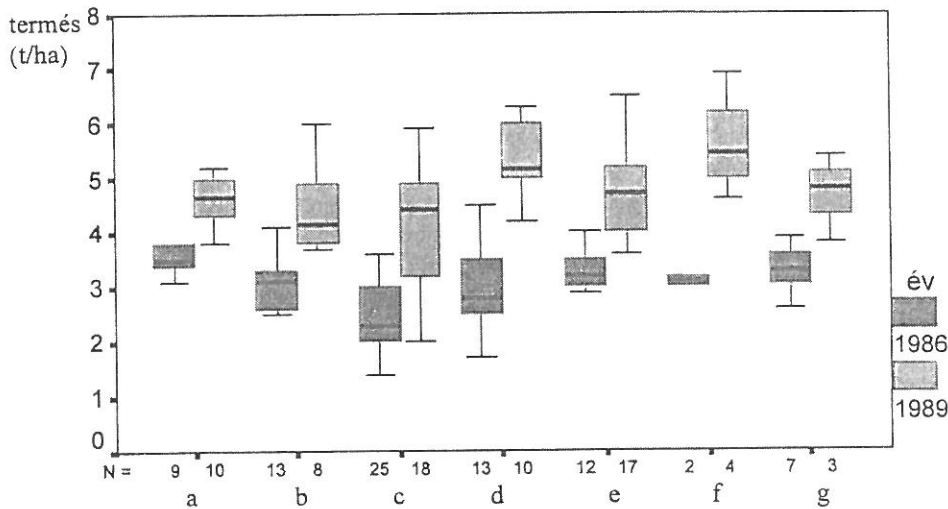
Néhány talajtípus átlagos kukorica terméshozama (1984-1989. évi összesített adatok alapján) Talajtípusok: lásd 1. ábra

padékos évben nagymértékben módosíthatja. Ezen elemek hatásának számszerű vizsgálata a későbbi kutatásokban mindenképpen szükséges lesz, ám a rendelkezésre álló adatszám ilyen mélységű értékelést nem tett lehetővé. A kukorica növény esetében a nulla értékhez közelítő termések elemi kár előfordulására utalnak, ami ezenkívül csak az egyéb talajoknál (megkülönböztetés nélkül) volt megfigyelhető. A kovárványos barna erdőtalajon elért hozamok alacsony mediánja az alacsonyabb hozamszintek nagyobb gyakoriságára és a magasabb hozamok tágabb variabilitására utal.

Ennek okai sokfélék lehetnek, amelyek közül a helyi talajtulajdonságok változatossága lehet az egyik legfontosabb. Ezek kiértékelése további kutatás feladata.

A barna rendzina kukoricatermő képessége a vizsgált talajok sorában relatíve magasabb besorolást nyert, mint búzatermő képessége. A réti talajokhoz hasonlóan a barna erdőtalajoknál alacsonyabb búzahozam, de magasabb kukoricahozam volt megfigyelhető. Ez a tény egyértelmű bizonyítékkal szolgál azon megállapításhoz, miszerint a talajok viszonylagos termékenysége növényenként változik. Így a bonitás vizsgálatokor egy általános termékenységi mutatót megadni sokszor félrevezető lehet.

Az évhatásról tett megállapításokat húzza alá a talajok évenkénti növény-specifikus termékenységének vizsgálata. Ennek eredménye a 3. ábrán látható. Az 1986 és 1989 évek reprezentálták a vizsgálati időszak leggyengébb és legmagasabb hozamú éveit, ezért esett rájuk a választás az évhatás illusztrálásához. Jelzőnövényként az őszi búza szolgált.



3. ábra

Különböző talajtípusok őszi búza hozamai.

Talajtípusok: a) egyéb; b) barna rendzina; c) agyagbemosódásos barna erdőtalaj; d) rozsdabarna erdőtalaj; e) kovárványos barna erdőtalaj; f) réti csernozjom; g) réti talaj

Megfigyelhető, hogy a két év során a talajok helye a termékenységi skálán hasonló eloszlást mutat. Ugyanakkor eltérések is tapasztalhatók, ami miatt nem jelenthető ki, hogy a talajok relatív termékenysége független lenne a meteorológiai hatásoktól. Ez egyrészt az éghajlati korrekciós tényezők földértékelésbeli fontosságára utal, másrészt viszont az adott helyi talajelőfordulások tágabb-szűkebb bonitációs intervallumának pontosabb megállapításához és az ezt befolyásoló tényezők egyenkénti és összetett hatásának leírásához is fogódzót nyújt.

Az 1986-os és 1989-es év terméseiben megmutatkozó különbségek alapján feltételezzük, hogy a rozsdabarna erdőtalaj kedvező időjárási körülmények között magas hozamokra is képes, de ha a csapadékviszonyok kedvezőtlenül alakulnak, a termés csökkenés jelentős lehet (3. ábra). A barna rendzina és réti talajok ugyanakkor az adott szinten stabilabban hozzák terméseiket különböző éveket alapul véve is. A legjobb, legrosszabb (3. ábra) és az összes év (1. ábra) átlagát összevetve a barna erdőtalajokról megállapítható, hogy azok az úgynevezett átlagos éveket tekintve kerülnek a relatív termékenységi skálán előkelőbb helyre, míg a réti és réti csernozjom talajok a kevésbé kedvező éveket hoznak viszonylagosan magasabb termést. (A réti csernozjom talajok esetében a nem megfelelő számú adat miatt ez csak becslés.)

A termelés meteorológiai évhathatásból adódó és az adott talaj relatív termékenységének változásán alapuló kockázati tényezőjét a földértékelés folyamatába bevonni meglehetősen nehéz feladat, amihez több olyan szempontot is figyelembe kell venni, ami a jelen dolgozat feladatán kívül esik.

A Balaton-felvidék talajainak termékenysége országos összehasonlításban

A mintaterület – a Balaton-felvidék – talajainak termékenységét országos összehasonlításban vizsgálva megállapíthatjuk, hogy azok eltérnek az országos átlagtól (3. táblázat). A t-próba eredménye tükrözi a Balaton-felvidék termelési potenciáljának elmaradását az ország átlagos termelési potenciáljától. Hasonló értékeket csak a kukorica 1984. évi termésénél tapasztaltunk, ám az országos átlagtól való eltérés itt is szignifikáns volt. A hasonlóságra az adott év kukoricatábláinak jobb termőképességű talajaiban kerestük a magyarázatot, ám ezt a feltevést az adatok nem igazolták. A termésértékek nagy szórása az 1984-es adatok között inkább földművelési–növénytermesztési–kemizálási különbségekre utalhat, ilyen adatok azonban nem álltak rendelkezésünkre.

A mintaterület országos összehasonlításba helyezése azonban fontos adalékkul szolgál a kapott eredmények általánosításához, a következtetések érvényességének behatárolásához.

Egy minden részletében jól kidolgozott talajbonitációs rendszernek az ország egész területének termelési körülményeit figyelembe kell vennie. Ehhez további nagy mennyiségű adat feldolgozása szükséges, mindazonáltal valószínűsíthetjük, hogy az általunk itt vázolt módszertani megközelítés erre alkalmas és javasolható.

3. táblázat

A Balaton-felvidék átlagos hozamainak összehasonlítása az országos átlagokkal
(Módszer: t-próba)

Év	Minta nagyság, n (ha)	Hozam átlag (t/ha)	Szórás	Az átlag hibája	Országos átlag (t/ha)	t	Szabadságfok	Szignifikancia-szint
<i>Búza</i>								
1984	2185	4,3580	0,9207	2,0E-02	5,41	-53,407	2184	0,000
1985	2621	4,0930	1,0795	2,1E-02	4,83	-34,952	2620	0,000
1986	2317	3,2782	0,8834	1,8E-02	4,36	-58,949	2316	0,000
1987	1886	3,9707	0,8056	1,9E-02	4,37	-21,523	1885	0,000
1988	2076	4,2190	1,0323	2,3E-02	5,45	-54,33	2075	0,000
1989	1890	4,7395	0,7958	1,8E-02	5,24	-27,342	1889	0,000
<i>Kukorica</i>								
1984	786	5,7184	2,2914	8,2E-02	5,88	-1,977	785	0,048
1985	857	4,8474	1,2610	4,3E-02	6,29	-33,491	856	0,000
1986	1072	4,1176	1,5480	4,7E-02	6,29	-45,949	1071	0,000
1987	924	4,8067	1,8077	5,9E-02	6,13	-22,251	923	0,000
1988	1020	3,8315	1,4439	4,5E-02	5,46	-36,022	1019	0,000
1989	1070	4,9423	1,3019	4,0E-02	6,22	-32,103	1069	0,000

Összefoglalás

Ahogy a fentiekből is látható, az aranykorona rendszer nem ad megbízható támpontot a szántóföldek termékenységének becsléséhez, így létjogosultsága megkérdőjelezhető. Egy természettudományos megalapozottságú, a talajok belső értékét, azoknak természetes termékenységéből adódó termőképességét figyelembe vevő talajbonitáció már pontosabb képet ad a mezőgazdaságilag hasznosított területek várható termésének becsléséhez.

A 17 Balaton-felvidéki termelőszövetkezetről gyűjtött 6 éves termésadatok és a művelt táblák talajadatainak feldolgozásával az alábbi tételek nyertek bizonyítást:

– A genetikai talajtulajdonságok nagyban meghatározzák a szántóföldek termékenységét.

– A szántóföldek között termékenységi rangsor állítható fel azok talajtípusának a többi talajtípushoz viszonyított relatív termékenysége szerint.

– Ez a relatív termékenység gazdasági növényenként változhat, és növényenként kifejezhető.

A bemutatott vizsgálatok egy meghatározott térségnek, csak magasabb taxonómiai szinten elkülönülő talajainak termékenységi sorrendjét állapítják meg néhány gazdasági növény viszonylatában, ezért a megállapítások lokális ér-

vényűek. A bemutatott módszer azonban alkalmas lehet akár országos, a gazdasági növények és alacsonyabb taxonómiai szinten elkülönített talajok széles skálájának bonitációjára.

Irodalom

- FÓRIZS J-NÉ, MÁTÉ F. & STEFANOVITS P., 1972. Talajbonitáció – Földértékelés. MTA Agrártud. Oszt. Közlem. 30. 359–378.
- KIRÁLY L., 1993. Az aranykoronás földminősítő rendszer és annak hibája. Talajvédelem. I. (1) 10–16.
- MÉM (Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium), 1982. Táblázatok a földértékelés végrehajtásához. MÉM. Budapest
- SISOV, L. L. et al., 1991. Teoreticeszkije osznovü i prakticeszkije szredsztva izmenenija plodorigija pocsvü. Agropromizdat. VASZHNIL. Moszkva.
- SONG SHENGAO, 1994. Termékenységű földosztályozás Kínában. Földkategóriák közepes és alacsony termékenységű területekre, valamint az ezeken alkalmazandó meliorációs technikák. Központi Talaj és Trágyázási Állomás. Kínai Népköztársaság Mezőgazdasági Minisztérium. Peking, Kína (kínai nyelven).

Érkezett: 1998. március 26.