

---

# Legeltetett gyepek értékelése a Hortobágyon

Tóth Csilla<sup>1</sup> – Nagy Géza<sup>2</sup> – Nyakas Antónia<sup>1</sup>

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,

<sup>1</sup>Mezőgazdaságtudományi Kar,

Mezőgazdasági Növénytani és Növényélettani Tanszék, Debrecen

<sup>2</sup>Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar,

Vidékfejlesztési és Tájhasznosítási Tanszék, Debrecen

## ÖSSZEFOGLALÁS

A következő társulások különíthetők el a vizsgált területen: *Agrostio-Caricetum distantis*, *Achilleo-Festucetum pseudovinae*, *Artemisio-Festucetum pseudovinae*, *Agrostio-Alopecuretum pratensis*. Meghatároztuk az egyes társulások fajösszetételét, fajszámát, a vegetáció összborítását, az egyes fajok borítási értékét. Értékeljük a társulásokat mezőgazdasági értékük szerint, vizsgáltuk gyomfajokkal való szennyezettségüket.

Ennek alapján elmondható, hogy a vizsgált hat terület talajadottsága kedvezőtlen, ez csak szegényes növényzet megtelepedését teszi lehetővé. Azokon a területeken, ahol a rossz talajviszonyok mellett nagy a legelő túlterheltsége, alacsony a növényzet borítottsági értéke, kicsi a fajszám (Kékési-legelő, Hármási-hodály). Mezőgazdasági érték szempontjából is ezek a területek vannak a legkedvezőtlenebb helyzetben, csekély az igazán értékes fűfajok borítási értéke, ugyanakkor magas a legelők értékét negatív irányba befolyásoló fajok részesedési aránya. Bár a gyomfajok borítottsági értéke mindenütt elenyészőnek tekinthető, ezeken a leterhelt gyepeken ezek is nagyobb arányban vannak képviselve. Ugyan növénytársulásaik kevésbé diverzek, mégis mind botanikai, mind mezőgazdasági szempontból a tavasszal kaszálásra hagyott terület (Ohati libalegelő) tekinthető a legjobb minőségű gyepterületnek.

## SUMMARY

The sward composition of different grasslands on Pusztai Hortobágy has been developed according to prevailing abiotic and biotic factors. The abiotic conditions have been more or less constant for long periods of time, and the abiotic factors are determined by ecological conditions (climate, soil, topography). Among biotic factors grazing of herbivores was important in the development of Hortobágy grasslands for centuries (Sipos and Varga, 1993). Result of three-year investigations on the sward composition of grasslands utilised in different ways are presented. Data on ground cover, number of plant species, representation of different plant groups (grasses, sedge and bent-grass, herbs, legumes) and weeds are reported from six different grazed grassland types from Pusztai Hortobágy.

In 1999-2001 a sward composition survey was conducted. Sample areas of 2x2 m<sup>2</sup> were marked out in three replicates: on temporarily waterlogged grassland grazed by cattle (A), on dry grassland grazed by cattle (B), on dry grassland grazed by sheep (C), on dry grassland grazed by buffaloes (D), on dry grassland grazed by buffaloes and geese (E), on dry grassland cut for hay in May then grazed by geese (F). On the sample areas sward composition of grasslands was estimated according to Balázs (1949).

The average ground cover of different grasslands ranged between 60 and 100% (Table 2). The lowest value was found for grasslands C and E, which are grazed by sheep (C) and buffaloes and geese alternately (E). In these grasslands were some open

spaces, on the other grasslands completely closed swards covers were observed.

The species diversity of these natural grasslands are high (Table 2). The grassland F, which were cut for hay in May had the lowest diversity (17-21). The highest number of species was found on grassland A and B (32-51), on other grazed grasslands (C, D, E) had 29-48 species.

The different plant groups had different representation in the total ground cover (Table 3). The number of herbs was always higher than that of grasses, but the cover of herbs was lower than that of grasses. The legumes and the sedge and bent grasses were present in high abundance in grassland A, but in the other grasslands were not.

The composition of herbs should be a warning for future utilisation systems on some grasslands of Hortobágy. Some species of herbs, e.g. *Achillea millefolium*, *Artemisia vulgaris*, *Carduus acanthoides*, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*, *Eryngium campestre*, *Galium mollugo*, *Galium verum*, *Ononis spinosa*, *Rumex crispus*, *Verbascum phlomoideus*, *Phragmites australis* can be invasive on short grasslands.

## 1. BEVEZETÉS

A Hortobágy az eurázsiai sztyeppöv szikeseinek legnyugatibb képviselője. Bizonyított tény, hogy ezeknek a szikes gyepeknek a fennmaradását az állandó legeltetéssel járó hatások biztosítják (Vargáné, 1984; Molnár, 1997). Antropogén, a legeltetés hatására kialakult tulajdonság az itt annyira jellegzetes rövid fűvű, laza, hézagos gyepterület (Sipos és Varga, 1993). A legelő állat a fűvet lerágva eltávolítja azt a szervesanyag mennyiséget, amelynek felhalmozódása biztosítaná a biotikus szukcesszió lassú előrehaladását (sziki erdősztyepp-rét, sziki tölgyes). A legelő állatok taposásával járó talajtömörödés, a szerves trágyázás is a pusztai fennmaradását támogató tényezők.

A szikes gyepek megfelelő állapotban való fenntartása, hozamuk és sokféleségük megőrzése nem csak a természetvédelem, hanem a gazdálkodás szempontjából is nagyon fontosak.

Eltérő módon hasznosított hortobágyi gyepek felmérését végeztük el. A kapott eredmények információval szolgálnak a hasznosítási módból adódó állománydinamikai-változások közötti különbségekről.

## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A mintavételre kijelölt hat legeltetett terület a Hortobágyi Nemzeti Parkban került kiválasztásra, néhány tipikus gyepterületen. A mintaterületek jellemző paramétereit az 1. táblázat foglalja össze.

---

A vizsgált hat mintaterületek jellemző paraméterei

Mintaterület(1)	Hasznosítási mód/kezdet(2)	Növényzet(3)	Talajtípus(4)
A/ Tornyai-dombi ártér	szürkemarha / 1997(5)	Agrostio-Caricetum distantis	Lápos réti talaj(10)
B/ Tornyai-dombi állás	szürkemarha / 1997(5)	Achilleo-Festucetum pseudovinae	Közepes réti szolonyec(11)
C/ Kékesi-legelő	juh / 1960(6)	Artemisio-Festucetum pseudovinae	Kérges réti szolonyec(12)
D/ Hármási-hodály I.	bivaly / 1996*(7)	Artemisio-Festucetum pseudovinae	Közepes réti szolonyec(11)
E/ Hármási-hodály II.	bivaly és liba / 1996*(8)	Artemisio-Festucetum pseudovinae	Közepes réti szolonyec(11)
F/ Ohati-legelő	liba / 1989(9)	Poetum pratensis	Sztyeppedő réti szolonyec(13)

\* megelőzően 15 évig libával legeltetett területek(14)

Table 1: Characteristics of investigated areas

Sample areas(1), Method of utilisation/Beginning of utilisation(2), Association(3), Soil type(4), Cattle(5), Sheep(6), Buffalo(7), Buffalo and geese(8), Geese(9), Peaty meadow solonetz(10), Meadow solonetz(11), Deep meadow solonetz(12), Solonetz turning into steppe formation(13), Previously grazed by geese for 15 years(14)

A mintavételi területeken 1999 és 2001 között a tavaszi aszeptus évenkénti felvételezését végeztük el. A felvételezések mintavételi helyenként 3-3 ismétlésben, véletlenszerűen kijelölt 2x2 méteres mintavételi négyzetekkel történtek (Balázs, 1949).

Összeállítottuk a kvadrátok hajtásos növényeinek fajlistáját, becsültük a vegetáció összborítását (0-100%). A mintavételi négyzetek teljes területére vonatkoztatva becsültük az egyes fajok borítását (0-100%). A társulások azonosítása Soó és Máthé (1938), Soó (1960), Soó (1964-1980) munkái szerint történtek. A fajokat Hortobágyi (1968) és Simon (1992) munkái alapján határoztuk meg.

Megállapítottuk a mintavételi helyek talajtípusait, értékeltük azok fizikai és kémiai tulajdonságait. A DE Mezőgazdaságtudományi Karának Talajtani

Tanszékén meghatározásra kerültek az alábbi talajjellemzők: humusztartalom, pH, hidrolitos aciditás, CaCO<sub>3</sub>-tartalom, oldható só-tartalom, kicserélhető kation-tartalom (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>), T-érték. A vizsgált jellemzők és a mintavételi helyek talajszelvényeinek morfológiája alapján állapítottuk meg a talaj típusát.

A klimatológiai jellemzésére az ohati meteorológiai állomás adatai kerültek felhasználásra.

### 3. EREDMÉNYEK

A vizsgált hortobágyi gyepterületek esetében az összborítás néhány kivétellel összességében jónak tekinthető (95-100%) (2. táblázat).

Az összborítás és a fajszám értékének alakulása

Összborítás (%) (1) / Fajszám (db) (2)	A	B	C	D	E	F
1999	95 / 49	100 / 48	85 / 31	95 / 30	90 / 35	100 / 17
2000	95 / 43	100 / 34	80 / 18	75 / 19	90 / 26	100 / 22
2001	95 / 51	90 / 32	85 / 23	60 / 17	80 / 29	95 / 21

(A: Tornyai-domb előtti ártér, B: Tornyai-dombi állás, C: Kékesi legelő, D: Hármási-hodály/bivaly, E: Hármási-hodály/liba és bivaly, F: Ohati-legelő)

Table 2: Average ground cover and number of plant species in different grasslands

Ground cover(1), Number of species(2)

A mintaterületek közül a kedvezőbb talaj-adottságú, kedvezőbb víz- és tápanyag-ellátottsági viszonyok mellett élő növénytársulások borítása 100%-os (Ohati-libalegelő, Tornyai-dombi állás legelőterülete). Azokon a területeken, ahol a talajadottságok és ebből kifolyólag a víz- és tápanyag-ellátás kedvezőtlenek, a borítás értéke elmarad a maximumtól, 85-80%-ra csökken. Ezek a rossz minőségű közepes és kérges réti szolonyecen, szikpadkás felszínen előforduló legelők növénytársulásai. A rosszabb borítottsági értékeket

mutató gyepeken a területek állatokkal való nagyfokú terheltsége is csökkentőleg hat a borítottságra. A Kékesi-legelőn a rossz talajadottság (szikpadkás felszín), és az időszakos túlterheltség miatt kisebb a borítottság. A Hármási-hodálynál lévő legelők esetében is sok a kettős terhelés (liba és bivaly együttes legeltetése) a gyepeknek. A Hármási-hodály libákkal jelenleg már nem hasznosított területén a hajdani, 15 évig tartó libalegeltetés szinte teljesen degradálta a gyepeket, ami még jelenleg is érezhető hatását. A Tornyai-domb előtti ártéren az időszakos

vizborítottsággal magyarázható az alacsonyabb borítási érték.

A vizsgált időszak alatt – hasonlóan Molnár (1992) legeltetett szikes gyepeken végzett megfigyeléseihez – az egyébként is gyéribben borított területeken az összborítás további csökkenését tapasztaltuk. Ez nagymértékben összefüggött a 2000-2001-es évek éghajlatának szárazabbá válásával, amikor a csapadék mennyisége több mint 200 mm-rel elmaradt az előző évektől, illetve a sokéves átlagtól. A kedvezőtlen talajadottságú (közepes- és kérges réti szolonyec) területek gyepei nem rendelkezvén víztartalékkal, ezen az egészen száraz nyáron csak sínylődtek. Ugyanakkor a legelők állatokkal való terheltsége az előző évhez képest nem változott. Ez az erős abiotikus (vízhiány) és biotikus (legeltetés) stressz a borítottság értékének csökkenéséhez vezetett.

Ez az alacsony fűvű hortobágyi gyepevegetáció meglehetősen fajgazdag. A talajadottságok, a hasznosítás módja és mértéke azonban nagyban befolyásolják az egyes területek társulásainak diverzitását. A legeltetett gyepek társulásai diverzibb, a fajszám meghaladja a kaszált gyepekét. Kaszáláson a fajösszetétel leegyszerűsödik. A tavasszal kaszálásra hagyott gyepek (pl.: Ohati libalegelő) 17-22-es fajszáma lényegesen elmarad a legeltetett gyepek 30-49-es fajszámától (2. táblázat).

A régóta csak juhokkal hasznosított Kékesi-legelőn (túlterhelt, degradált gyepek), valamint a Hármási-hodály jelenleg bivaly járta legelőjén (a bivaly-hasznosítást megelőzően libákkal túllegeltetett, degradált gyepek) kicsi a társulások fajgazdagsága, szegényesebb a fajösszetétel. Ezt egyrészt az állatok legelési szokása idézi elő. A juhok mélyen legelve gyakran tövig rágják a fűvet, amit a legtöbb faj nem bír ki, így azok kiszorulnak a legelő területéről, csökkentve a fajgazdagságot. A ludak hasonlóan a juhokhoz gyérik a legelőt azáltal, hogy mélyen csípve fogyasztják a növényeket, megsértve azok hajtásképző szerveit. Másrészt ezeknek a területeknek a legrosszabbak a talajtani adottságaik, a termékeny felső talajréteg hiánya eredendően is csak

szegényes növénytársulás megtelepedését teszi lehetővé.

A vizsgált időszakban általánosságban a fajszám csökkenését lehetett tapasztalni. Ez a tendencia hasonló Renzhong és Ripley (1997), Pettit et al. (1995) és Orr (1980) a legeltetés fajszám-csökkentő hatására vonatkozó megfigyeléseihez. A vizsgált területeken ez a változás azonban nem csak kizárólagosan a hasznosítási módok hatásaként, hanem a csapadékszegény tavasszal és az igen száraz nyárral is magyarázható, ezért a csökkenés leginkább a vízigényes fajok számában mutatható ki. A fajszám-csökkenés így főképp a kedvezőtlen vízháztartási viszonyokkal rendelkező területeken volt kifejezett (Kékesi-legelő – kérges réti szolonyec), de érezte hatását a jobb adottságokkal rendelkező helyeken is.

A különböző növénycsoportok összborításból való részesedése mintaterületenként jelentős eltérést mutat. Valamennyi vizsgált gyepekben bár a fajszámot tekintve a kétszikűek bizonyulnak a legelterjedtebbnek, gyeppöszetevőkön belüli arányuk 50% körüli, borítási értéküket tekintve (10-30%) jelentősen elmaradnak a pázsitfűféléktől (3. táblázat). Mindez annak ellenére van így, hogy a pázsitfűvek aránya még a legfajgazdagabb területeken (Tornyidomb előtti ártér, Tornyidombi állás) is csak 20-30% körül ingadozik. Az alacsony fajszám ellenére azonban csaknem minden vizsgált területen a pázsitfűvek borítási értéke (60-80%) a legnagyobb. A vizsgált időszakban a pázsitfűvek gyepekbeli aránya a legeltetés eredményeképpen növekedést mutat (hasonló megfigyelésre jutott Molnár (1992), Penksza et al. (1998). Ezzel ellentétes irányban alakul az amúgy is csak a legkisebb csoporttömeg-értékkel rendelkező pillangósvirágúak részesedése, borítottsági értéke (Curill, 1986; Steiner és Grabe, 1986; Stockdale, 1986; Oyen és Pestalozzi, 1994; Makedos és Papanastasis, 1996). A gyepek ízletességét, ásványi- és tápanyag tartalmát fokozó egyéb kétszikű fajok csoporttömeg értéke a pázsitfűvek gyepekbeli aránya alatt marad, arányuk a legeltetéssel párhuzamosan csökkenést mutat hasonlóan Molnár (1992) és Penksza et al. (1998) által tapasztaltaknak.

3. táblázat

A gyeppöszetétel alakulása (fajszám / borítási %)

	Pázsitfűféle(1)			Pillangós(2)			Savanyúfű(3)			Egyéb kétszikű(4)		
	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001
A	10 / 24	13 / 25	7 / 33	6 / 4	1 / 1	6 / 2	3 / 31	6 / 52	6 / 45	30 / 36	23 / 6	32 / 15
B	11 / 64	10 / 67	10 / 58	8 / 3	5 / 5	6 / 4	1 / 1	1 / 1	1 / 1	28 / 32	18 / 28	15 / 27
C	10 / 72	8 / 67	10 / 60	1 / 1	-	2 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 7	19 / 11	9 / 12	10 / 17
D	11 / 71	7 / 68	6 / 47	1 / -	1 / 1	2 / 1	3 / 5	2 / 2	1 / 1	15 / 19	9 / 14	8 / 11
E	11 / 42	9 / 29	9 / 50	3 / 6	2 / 4	3 / 2	2 / 5	2 / 13	1 / 3	19 / 37	13 / 44	16 / 25
F	6 / 84	7 / 84	8 / 80	-	-	-	-	-	-	9 / 16	15 / 16	13 / 15

(A: Tornyidomb előtti ártér, B: Tornyidombi állás, C: Kékesi legelő, D: Hármási-hodály/bivaly, E: Hármási-hodály/liba és bivaly, F: Ohati-legelő)

Table 3: Composition in different grasslands (number and cover of plant species)  
Grasses(1), Legumes(2), Sedge and bent grass(3), Herbs(4)

Kivételt jelent a Tornyai-domb előtti ártér, ahol a savanyúfüvek és a kétszikűek rendelkeznek a legnagyobb borítási értékkel, valamint a Hármási-hodály vegyesen (liba és bivaly) hasznosított területe. Valószínűsíthető azonban, hogy ezeken a területeken is növelni fogják borítási értéküket a pázsitfűfélék, mivel azonban ezek a gyepek csak néhány éve vannak használat alá vonva, a legeltetéssel párhuzamosan fellépő „elfüvesedés” jelensége még

nem következett be (Molnár, 1992). Az ártéri területet kivéve csekélynek tekintendő a pillangósok (1-5%) és a kevésbé értékes savanyúfüvek részesedése (1-10%), borítási értéke.

A gyomfajok gyepalkotókon belüli aránya átlagosan viszonylag alacsonynak mondható (17-30%), borítási értékük pedig elenyésző (szálsként jelennek meg), Ohaton azonban a fajok 47%-a gyomnak minősül (4. táblázat).

4. táblázat

A gyomok számának alakulása a vizsgált három év átlagában

	A	B	C	D	E	F
Összes faj (db)(1)	47	38	24	20	30	19
Gyomfajok (db)(2)	13	11	7	5	6	8
Feltétlen gyomok(3)						
Mérgező növények (db)(4)	1	0	1	0	0	0
Szúrós növények (db)(5)	8	3	2	0	0	0
Feltételes gyomok(6)	4	8	4	5	6	8

(A: Tornyai-domb előtti ártér, B: Tornyai-dombi állás, C: Kékesi legelő, D: Hármási-hodály/bivaly, E: Hármási-hodály/liba és bivaly, F: Ohati-legelő)

Table 4: Average number of weeds in examined three years

Number of species(1), Number of weed(2), Relative weeds(3), Poisoning weeds(4), Pricking weeds(5), Absolute weeds(6)

Nagyobb számban a feltételes gyomok (Barcsák et al., 1978) fordulnak elő, jelenlétükkel értékeesebbé, ízletesebbé téve a takarmányt a legelő állatok számára. Szúrós növények (*Carduus acanthoides*, *Cirsium arvense*, *C. vulgare*, *Eryngium campestre*, *E. planum*, *Ononis spinosa*) mérsékelt számban jelennek meg a területen, kivételt képez a Tornyai-domb előtti ártér (szürke marha), ahol számuk jelentős. Jelenlétük nemcsak a legelő állatokban okozott sérülésük miatt káros, hanem azért is, mert a hasznos növények elöl vonják el a tápanyagot és a vizet, illetve nyomják el azokat (Barcsák et al., 1978). Ezen tulajdonságuknál fogva képesek arányuk növelésére, az értékes fajok kiszorítására. Hosszú távon gyeptermelési jelenlétük károsan befolyásolja a gyepek értékét. Térnyerésük folyamatos legeltetéssel, illetve a legeltetést követő gyomirtással megakadályozható.

A vizsgált gyepeken talált fajok morfológiai felépítése alapján számos olyan fajt találhatunk, amelyek az alacsony fűvű gyepek hortobágyi vegetáció számára potenciális veszélyforrások (*Achillea millefolium*, *Artemisia vulgaris*, *Carduus acanthoides*, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*

*Eryngium campestre*, *Galium mollugo*, *Galium verum*, *Ononis spinosa*, *Rumex crispus*, *Verbascum phlomoideus*, *Phragmites australis*). Ezek a növények ugyanis termetük, mélyen gyökerező erőteljes gyökérzetük révén, valamint mert az állatok által nem, vagy nem szívesen legelt fajok, hosszabb távon növelhetik borítottságukat a gyeptermelésben.

Végezetül a rendszeres hasznosítás szükségessége mellett meg kell említeni a felvételezések kapcsán hallott hortobágyi tapasztalatokat. A rideg szürke marha legeltetése a Hortobágy folyó árterének legelőjén felszaporodott nádat két év alatt úgy visszaszorította, hogy az kultur állapotban került (Tornyai-domb előtti ártéri legelő). A Hármási-hodály körül a 15 éves libatartás szinte totális gyeptermelési degradációját a bivalyok rendszeres legeltetése elkezdte a visszajára fordította. Az ohati kaszáló melletti libatelep közvetlen közelében 3 méteres foltos bürök állomány (*Conium maculatum*) további terjedését évi egyszeri lezúzással sikeresen meg tudták fogni. Valószínűsíthető, hogy rendszeresebb vágással a jelenleg bürökkel borított terület visszagyepesedése is meg fog indulni.

#### IRODALOM

Balázs F. (1949): A gyepek termésbecslése növényzozológiai felvételek alapján. Állami Növénytermesztési Intézet, Mosonmagyaróvár. Agrártudomány. I.I., Budapest, 26-34.  
 Barcsák Z.-Baskay Tóth B.-Prieger K. (1978): Gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 36-131.  
 Curill, M. L.-Wilkins, R. J.-Snaydon, R. W.-Shanmugalingam, V. S. (1986): The effects of stocking rate and nitrogen fertilizer on a perennial ryegrass (*Lolium perenne*) white cover (*Trifolium repens*). Sward: 2. Subsequent sward and sheep performance. Grass and Forage Science, 40. 2. 141-150.

Hortobágyi T. (1968): Növényhatározó II. Harasztok-virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest  
 Makedos, I. D.-Papanastasis, V. P. (1996): Effects of NP fertilisation and grazing intensity on species composition and herbage production in a Mediterranean grassland. Grassland and land use systems. 16<sup>th</sup> EGF Meeting, 1. 103-108.  
 Molnár Zs. (1992): A Pitvarosi-puszták növénytakarója, különös tekintettel a lőszpusztagyepkekre. Botanikai Közlemények, 79. 1. 19-27.  
 Molnár Zs. (1997): Szikések. (In: Fekete G.-Molnár Zs.-Horváth F. szerk.: A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a

- 
- Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozási rendszer II. – MTM, 92.). Budapest
- Orr, D. M. (1980): Effects of sheep grazing *Astrelba* grassland in central western Queensland, Australia: 1. Effects of grazing pressure and livestock distribution. *Australian Journal of Agricultural Research*, 31. 4. 797-806.
- Oyen, J.-Pestalozzi, M. (1994): Development of white clover under rotational and continuous cattle grazing. *Proceeding of the 15<sup>th</sup> General Meeting of EGF*, 85-89.
- Penksza, K.-Benyovszky, B. M.-Nagy, Z.-Káder, F.-Dóczy, Á.-Tóth, S. (1998): Changes in the species composition of grassland in a study area near Soly (Bakony mountains, Hungary) due to sheep-grazing. *Ecological Aspects of Grassland Management*, 17<sup>th</sup> EGF Meeting, 499-502.
- Pettit, N. E.-Forend, R. H.-Ladd, P. G. (1995): Grazing in remnant woodland vegetation: Changes in species composition and life form group. *Journal of Vegetation Science*, 6. 1. 121-130.
- Renzhong, W.-Ripley, E. A. (1997): Effects of grazing on a *Leymus chinensis* grassland on the Songnen plain of north-eastern China. *Journal of Arid Environments*, 36. 2. 307-318.
- Simon T. (1992): A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest
- Sipos I.-Varga Z. (1993): Hortobágyi Krónika. 20 éves a Nemzeti Park. Alföldi Nyomda, Debrecen, 40-52.
- Soó R. (1960): Magyarország új florisztikai-növényföldrajzi beosztása. *MTA Biol. Csoport Közl.*, 4.
- Soó R. (1964-1980): A magyar flóra és vegetáció rendszertani, növényföldrajzi kézikönyve. 1-6. (Taxonomical and geobotanical handbook of Hungarian flora and vegetation), Akadémiai Kiadó, Budapest
- Soó R.-Máthé I. (1938): A Tiszántúl flórája (*Flora plantae Hungariae Transtibiscensis*). *Flora Regionum Hungariae Criticae II.*, Debrecen
- Steiner, J. J.-Grabe, D. F. (1986): Sheep grazing effects on subterranean clover (*Trifolium subterraneum*) development and seed production in western Oregon (USA). *Crop Science*, 26. 2. 367-372.
- Stockdale, C. R. (1986): Factors affecting the productivity of irrigated annual pastures: 2. Defoliation by dairy cows. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 26. 3. 305-314.
- Varga Z-né (1984): A Hortobágyi Nemzeti Park sziki gyepeinek fitoconológiai viszonyai és szukcessziós kapcsolatai. – *Bot. Közl.*, 71. 63-78.