

SZIKI LEGELŐK GYEPTÁRSULÁSAINAK VIZSGÁLATA A HORTOBÁGYON

Várady György, Varga Zoltán, Varga Zoltánné, Anne Vernet

Az utóbbi évtizedekben az intenzív állattartás előtérbe kerülése miatt a hagyományos legeltetési formák és az ősi állatfajták háttérbe szorultak. Ezek a tények korunk környezetkárosító hatásaival együtt komoly kihívást jelentenek a természetvédelem számára. Fokozottan érvényes ez hazánk egyik legjellegzetesebb területére, a Hortobágyra, ahol nagy területeken maradt fenn a szikes rétekből, löszpusztagyepék és mocsaras területek mozaikfoltjaiból álló természetes növénytakaró. A kedvezőtlen változások első jelei ezeknek a növénytársulásoknak az életében jelentkeznek először.

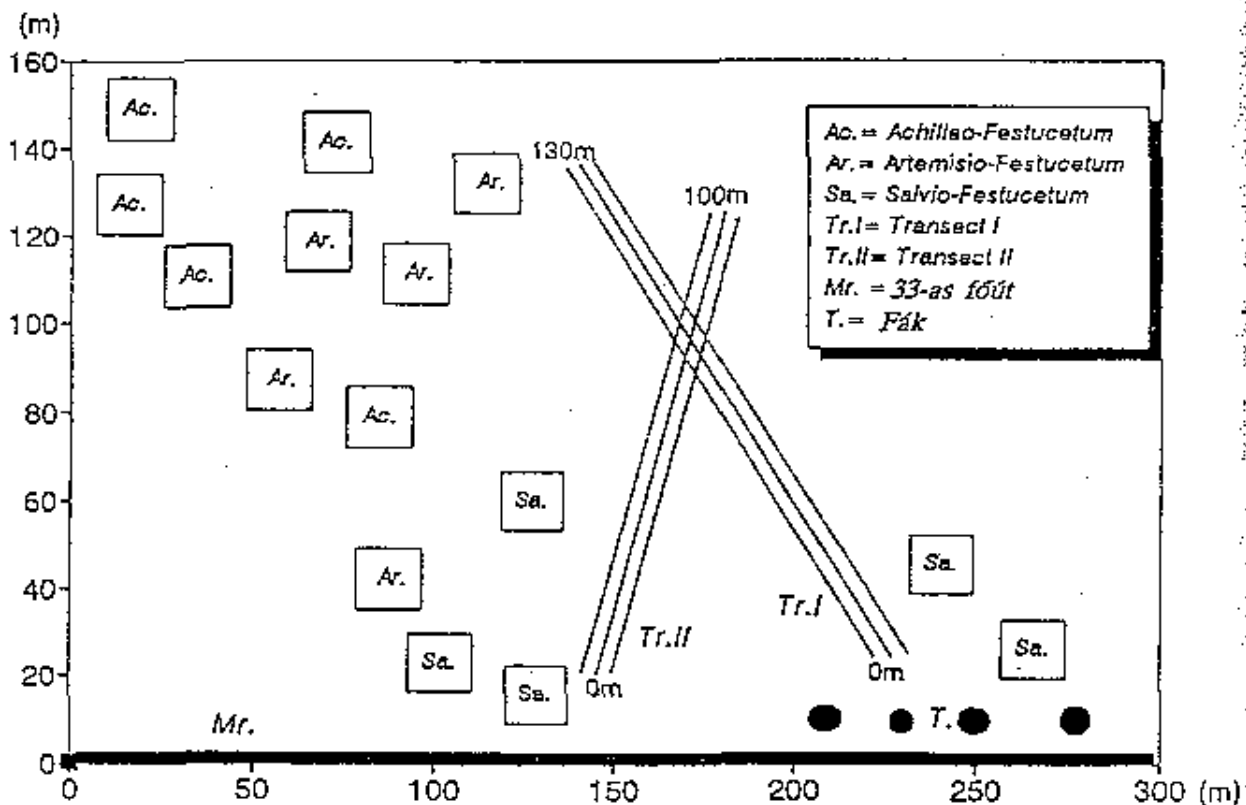
Egy ilyen szikes terület részletes cönológiai felvételezését tűztük ki célul, hogy megvizsgáljuk az előbb említett jelenségek negatív hatásait az itt élő, a legeltetésben fontos szerepet játszó növénytársulásokra. Ezek a vizsgálatok nemcsak ökológiai szempontból jelentősek, hanem a növénytársulások szerveződésének és szukcessziójának megértéséhez is nélkülözhetetlenek.

Az 18. század elejétől kezdve történelmi adatok bizonyítják, hogy a területen legelő állatok hatást gyakorolnak a növényzetre. A ló, a szarvasmarha és a juhlegelők megoszlása a gyepek magasságához, borítottságához és struktúrájához igazodott, ami összhangban volt az állatok legelési viselkedésével. A nagyobb hozamú, jó minőségű löszgyepeken lovakat, a jobb sziki gyepéken szarvasmarhákat, míg a szakadozott ürmös gyepéken juhokat tartottak. Ezek az állatok rágásukkal és taposásukkal sajátos hatást gyakoroltak évszázadokon át a gyepekre, s szerepük volt a sajátos pusztakép és a mozaikos struktúra kialakításában. Századunk 30-as éveiben a túllegetetés hatására megnöttek a kopár foltokban bővelkedő élőhelyek, megfelelő lehetőséget biztosítva több ritka madárfaj fészkeléséhez.

Klasszikus és szigetgeográfiai módszerekkel történt kutatások mutatják, hogy a gyeptársulások struktúrája nem állandó (Tóth, 1988, Galle et al., 1991). A löszhátak társulása reagál legérzékenyebben a környezeti változásokra a fajok számának jelentős csökkenésével. Ezeket a villongói területen végzett vizsgálataink is alátámasztják. A villongói területen korábban már készültek cönológiai felvételezések (Vargáné, 1983), így jó összehasonlítási alapunk volt ahhoz, hogy az utóbbi 15 évben történt változásokat nyomon követhessük az egyes növénytársulásokban.

Anyag és módszer

Vizsgálati területünk, Villongó, a Hortobágyi Nemzeti Park északnyugati részén, főként szolonyec talajon helyezkedik el. A területet igen gazdag mikrodomborzati formák jellemzik. Már néhány centiméteres szintkülönbségek óriási eltéréseket mutatnak a növényzet összetételében, és ennek következtében jön létre a jellegzetes mozaikszerű növénytársulás struktúra. Ezeknek a társulásoknak az elhelyezkedését a talaj A-szintjének vastagsága, összetétele és tápanyagtartalma határozza meg. Ahol a legvastagabb az A réteg, a sófelhalmozás szintje pedig mélyen van, ott löszpusztagepek maradványfoltjaival találkozhatunk. Ahol az A szint hiányzik és a felszínre kerülnek a Na-sók, ott mézpzásitos gyepek (*Puccinellietum*) alakul ki. Az átmeneti zónákban található a sziki gyepek társulásai (*Achilleo-Festucetum*, *Artemisio-Festucetum*) [1. ábra].



1. ábra

A transzektek és kvadrátok elhelyezkedésének vázlata Villongón

Méréseinkhez három módszert alkalmaztunk:

1. Klasszikus kvadrát módszer

Mindhárom vizsgált társulásban nem véletlenszerű mintavételi módszerrel öt 4×4 méteres területet jelöltünk ki a társulások homogenitására törekedve. Ezeket a kvadrátokat a továbbiakban 16 db. 1×1 méteres egységekre bontottuk, így lehetőségünk nyílt az illető társulások minimiareájának meghatározására. A kvadrátokban (4×4, 2×2, 1×1 méteres területeken) meghatároztuk az összes és az egyes fajok egyedenkénti borítottságát és az abundancia-dominancia (A-D) értékekkel jellemeztük azokat. A kvadrátokban talált fajokat életformájuk alapján is jellemeztük. Ezekből az értékekből kiszámítottuk az adott életforma csoportrészesedését és csoporttömegét majd ezek alapján meghatároztuk a fajok Braun-Blanquet féle állandóságát.

2. Transzekt módszer

A módszernek nagy jelentősége van a vegetáció térbeli változásainak szemléltetésében. Valamilyen környezeti tényező - jelen esetben a mikrodomborzat és ezzel összefüggésben a víz és tápanyagellátottság - fokozatos változásának hatására különböző társulásokkal találkozunk, melyek összetétele sem állandó. A módszer lényege, hogy egy egyenes mentén meghatározott távolságokban kvadrátokat fektetünk, és meghatározzuk a társulások fajösszetételét. A vizsgált két transzekt mentén szükség volt a tengerszint feletti magassági értékek nagy részletességgel történő meghatározására. Adatainkból kiszámítottuk a fajdiverzitást, az életformák diverzitását és a dominanciaazonosságot, azaz a két egymást követő kvadrátban lévő közös fajok számát.

3. Mikrokvadrát módszer

A módszer lényege az, hogy az 1×1 méteres kvadrátokat (18 db.) 100 db. 10×10 centiméteres részekre bontottuk, és ezeken belül meghatároztuk a fajokat és borítottsági értékeiket. Ezek alapján következtetéseket tudunk levonni azzal kapcsolatban, hogy az egyes fajok jelenléte hatással van-e a többiek előfordulására. Két faj egyidejű előfordulása, hiánya, illetve csak az egyik faj jelenlétének számadataiból 2×2-es kontingencia táblázatokat készítettünk, és χ^2 próbával ellenőriztük, hogy számított eredményünk szignifikáns eltérést mutat-e az észlelt értéktől. Ha a két faj együttes előfordulása gyakoribb a számítottnál, akkor a két faj pozitív asszociáltságban van, ellenkező esetben negatív az

asszociáltság. Az összehasonlításokat azokkal a fajokkal végeztük, ahol az állandóság meghaladta a 20%-ot.

4. Biomassza becslés

Mindhárom vizsgált társulás 1m²-éről begyűjtöttük a talajfelszín fölötti növényanyagot, 90 °C-on szárítószekrényben 24 órán keresztül szárítottuk, majd táramérleggel lemértük.

Eredmények és megállapítások

A klasszikus kvadrátok (4×4 méteres) felvételezésekor kapott eredményeket társulásonként öt analitikus táblázatba foglaltuk, majd ezeket egy-egy szintetikus táblázatban összesítettük, feltüntetve a borítottsági értékeket, az előfordulások számát 80 db. 1×1 méteres területre bontva, a relatív gyakoriságot, a konstanciát és életforma csoportokra bontva a csoporttömeget és csoportrészesedést, valamint az átlagos borítottságot [1-3. táblázat].

Megfigyeléseink alapján a következőket tapasztaltuk a vizsgált társulásoknál:

1. *Salvio-Festucetum rupicolae*

Vizsgálati területünkön csak kisebb foltokban található, a műút közelsége miatt helyenként erősen degradált állapotban. A társulás viszonylag fajgazdagnak mutatkozott (46 faj) 20-25 fajjal 16 m²-es területekre bontva. A fajok minimiareálja 12-14 m²-nek adódott. A konstans fajok száma viszonylag magas (7 db.). Az életformákat tekintve a kétszikű évelők (H₂) nagy gyakorisággal találhatók meg a domináns fűvek mellett. A társulás borítottsági értéke magas (84%), növényzete több szintre tagolódik, melyek egymást átfedhetik, a felső 70-90 cm-es magasságot is eléri (*Salvia nemorosa*, *Euphorbia cyparissias*, *Galium verum*). A talajszint fölötti biomassza értéke magas (472 g/m²). A társulás legtöbbször a teljes borítottság jellemzi, melynek legfontosabb egyszikű fajai *Festuca rupicola* és az *Agropyron repens*. A kétszikűek közül a *Galium verum*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Lepidium draba* és a *Carduus acanthoides* jelentős. Ezek mellett hat további faj szerepel magas konstancia értékkel (IV). Néhány növényfajra főleg a társulások szegélyein a sarjtelepképzés jellemző (*Teucrium chamaedris*, *Thymus marschallianus*), így több esélyük van az életben maradásra.

A 15 évvel ezelőtti adatokkal összehasonlítva a szubkonstans fajok száma csaknem a felére csökkent, ami degradációra utal. Szintén a kedvezőtlen

A SALVIO-FESTUCETUM RUPICOLAE SZINTETIKUS TÁBLÁZATA

A 80 m²-en talált fajok száma: 46

Átlagos fajszám 1m²-en: 8,8

Átlagos borítotttság: 84%

1 m² biomasszája: 472g

		BORÍTOTTSÁG				Előfordulás	Relatív gyakoriság %	Állandóság 5 4x4m-es kvadrátból
		min	max	átlag	SEM			
<i>Artemisia santoniensis</i>	Ch	0	1	0,02	0,01	2	2,5	I
<i>Kochia prostrata</i>	Ch	0	5	0,08	0,06	4	5	I
<i>Agropyron repens</i>	G	0	15	1,63	0,33	76	85	V
<i>Carex praecox</i>	G	0	25	1,48	0,45	27	33,75	III
<i>Cirsium arvense</i>	G	0	1	0,09	0,02	14	17,5	II
<i>Cirsium vulgare</i>	G	0	0,5	0,01	0,01	1	1,25	I
<i>Alopecurus pratensis</i>	H1	0	2,5	0,32	0,07	26	32,5	IV
<i>Festuca pseudovina</i>	H1	0	5	0,07	0,06	2	2,5	I
<i>Festuca rupicola</i>	H1	17,5	75	48,91	1,76	80	100	V
<i>Koeleria cristata</i>	H1	0	5	0,14	0,08	5	6,25	III
<i>Plantago lanceolata</i>	H1	0	0,5	0,02	0,01	3	3,75	III
<i>Plantago major</i>	H1	0	0,5	0,01	0,01	1	1,25	I
<i>Poa angustifolia</i>	H1	0	15	0,59	0,22	20	25	III
<i>Achillea collina</i>	H2	0	5	0,11	0,06	9	11,25	II
<i>Achillea setacea</i>	H2	0	5	0,17	0,08	9	11,25	III
<i>Agrimonia eupatoria</i>	H2	0	1	0,03	0,02	3	3,75	II
<i>Centaurea sp.</i>	H2	0	1	0,02	0,01	2	2,5	I
<i>Centolepis arvensis</i>	H2	0	0,5	0,04	0,01	6	7,5	IV
<i>Eryngium campestre</i>	H2	0	15	0,29	0,19	13	16,25	V
<i>Euphorbia cyparissias</i>	H2	0	2,5	0,39	0,07	38	47,5	V
<i>Fragaria viridis</i>	H2	0	0,5	0,02	0,01	3	3,75	I
<i>Galium verum</i>	H2	0,5	50	14,03	1,41	80	100	V
<i>Hypericum perforatum</i>	H2	0	0,5	0,01	0,01	1	1,25	I
<i>Inula britannica</i>	H2	0	1	0,03	0,02	3	3,75	II
<i>Lepidium draba</i>	H2	0	0,5	0,10	0,02	20	25	V
<i>Limonium gmelini</i>	H2	0	0,5	0,01	0,01	1	1,25	I
<i>Linaria angustissima</i>	H2	0	15	0,47	0,20	15	20	I
<i>Medicago falcata</i>	H2	0	0,5	0,01	0,01	1	1,25	I
<i>Ononis spinosa</i>	H2	0	2,5	0,35	0,08	31	38,75	III
<i>Picris hieracioides</i>	H2	0	0,5	0,01	0,01	1	1,25	I
<i>Pimpinella saxifraga</i>	H2	0	0,5	0,02	0,01	3	3,75	I
<i>Potentilla argentea</i>	H2	0	1	0,05	0,02	8	10	IV
<i>Potentilla reptans</i>	H2	0	1	0,06	0,02	7	8,75	II
<i>Salvia nemorosa</i>	H2	0	37,5	1,02	0,51	19	23,75	IV
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	H2	0	0,5	0,01	0,01	2	2,5	I
<i>Teucrium chamaedris</i>	H2	0	62,5	7,28	1,90	16	20	I
<i>Thymus matthalianus</i>	H2	0	25	1,38	0,41	43	53,75	IV
<i>Verbascum phoeniceum</i>	H2	0	0,5	0,09	0,02	15	18,75	IV
<i>Moha</i>	m	0	5	0,06	0,06	1	1,25	I
<i>Berteroa incana</i>	Th	0	2,5	0,26	0,06	22	27,5	II
<i>Carduus acanthoides</i>	Th	0	5	0,42	0,10	33	41,25	V
<i>Cuscuta sp.</i>	Th	0	50	3,40	1,08	20	25	II
<i>Cynoglossum officinale</i>	Th	0	15	0,29	0,19	11	13,75	II
<i>Polycnemum arvense</i>	Th	0	0,5	0,01	0,01	1	1,25	I
<i>Polygonum ariculare</i>	Th	0	0,5	0,03	0,01	5	6,25	II
<i>Polygonum convolvulus</i>	Th	0	0,5	0,01	0,01	1	1,25	I
ÖSSZEKÖLÉS		23,0	184	83,67	2,69			

ÉLETFORMA CSOPORT	CSOPORTRÉSZESEDÉS				CSOPORTTÖMEG				ÁTLAGOS BORÍTÁS
	min	max	átlag	SEM	min	max	átlag	SEM	
Ch	0,00	0,20	0,01	0,004	0,00	9,00	0,16	0,115	0,1
G	0,00	0,40	0,17	0,008	0,00	27,90	4,47	0,700	3,21
H1	0,09	0,36	0,20	0,038	20,70	94,00	63,95	2,098	50,06
H2	0,17	0,75	0,49	0,015	0,60	61,50	27,13	1,919	26,05
Th	0,00	0,36	0,13	0,011	0,00	33,00	4,21	0,783	4,42
Moha	0,00	0,10	0,03	0,001	0,00	7,50	0,09	0,093	0,06
ÖSSZESEN			1				100		63,87

1. táblázat

A Salvia-Festucetum társulás szintetikus táblázata

AZ ACHILLEO-FESTUCETUM PSEUDOVINAE SZINTETIKUS TÁBLÁZATA

A 80 m²-en talált fajok száma: 30
 Átlagos fajszám 1m²-en: 12
 Átlagos borítottság: 84%
 1 m² biomasszája: 130g

		BORÍTOTSÁG				Elfordulás	Relatív gyakoriság %	Állandóság 5 1x4m-es kvadrátról
		min	max	átlag	SEM			
<i>Agropyron ripens</i>	G	0	5	0,6	0,14	29	36,25	III
<i>Carex stenophylla</i>	G	0	15	0,56	0,19	53	66,25	V
<i>Festuca pseudovina</i>	H1	5	62,5	29,5	1,92	80	100	V
<i>Festuca rupestris</i>	H1	0	62,5	5,68	1,53	27	33,75	III
<i>Koeleria cristata</i>	H1	0	15	1,81	0,32	75	93,75	V
<i>Poa annua</i>	H1	0	0,5	0,01	0,01	2	2,5	II
<i>Puccinellia limosa</i>	H1	0	0,5	0,01	0,01	1	1,25	I
<i>Achillea collina</i>	H2	0	15	0,36	0,19	19	23,75	II
<i>Achillea setacea</i>	H2	1	50	16,11	1,17	80	100	V
<i>Artemisia santonicum</i>	H2	0	15	0,4	0,2	23	28,75	V
<i>Galium verum</i>	H2	0	0,5	0,01	0,01	1	1,25	I
<i>Linum catharticum</i>	H2	0	0,5	0,01	0,01	2	2,5	I
<i>Lotus corniculatus</i>	H2	0	1	0,05	0,02	6	7,5	I
<i>Plantago lanceolata</i>	H2	0,5	25	5,48	0,54	80	100	V
<i>Plantago maritima</i>	H2	0	5	0,58	0,1	44	55	V
<i>Podospora anthericum</i>	H2	0	1	0,23	0,03	36	45	V
<i>Potentilla anserina</i>	H2	0	1	0,07	0,02	9	11,25	II
<i>Potentilla argentea</i>	H2	0	0,5	0,06	0,02	10	12,5	V
<i>Thymus marshallianus</i>	H2	0	2,5	0,04	0,03	2	2,5	II
<i>Trifolium angustatum</i>	H2	0	2,5	0,09	0,04	8	10	I
<i>Rumex crispus</i>	Th	0	2,5	0,6	0,05	71	88,75	V
<i>Cirsium palustre</i>	Th	0	0,5	0,01	0,01	1	1,25	I
<i>Daucus carota</i>	Th	0	0,5	0,01	0,01	1	1,25	I
<i>Gypsophila muralis</i>	Th	0	50	1,61	0,77	55	68,75	V
<i>Polygonum arenastrum</i>	Th	0	1	0,06	0,02	11	13,75	II
<i>Polygonum aviculare</i>	Th	0	15	1,25	0,27	66	82,5	V
<i>Polygonum patulum</i>	Th	0	1	0,07	0,02	10	12,5	III
<i>Spergularia rubra</i>	Th	0	0,5	0,01	0,1	1	1,25	I
Moha	m	0,5	62,5	18,57	1,65	80	100	V
Zuzmó	I	0	1	0,34	0,04	45	57,5	III
ÖSSZBORÍTÁS		33,5	170,5	84,2	3,05			

ÉLETFORMA CSOPORT	CSOPORTRÉSZESEDÉS				CSOPORTTÖMEG				ÁTLAGOS BORÍTÁS
	min	max	átlag	SEM	min	max	átlag	SEM	
G	0,00	21,60	1,35	0,290	0,00	0,20	0,09	0,007	1,16
H1	17,40	92,90	44,23	1,850	0,14	0,33	0,20	0,005	37,02
H2	2,60	55,70	28,14	1,500	0,18	0,56	0,34	0,008	23,47
Th	0,00	49,60	4,57	0,970	0,00	0,40	0,23	0,009	3,64
moha	0,90	64,40	21,39	1,580	0,06	0,11	0,10	0,011	18,57
zuzmó	0,00	1,80	0,45	0,050	0,00	0,13	0,05	0,005	0,34
ÖSSZESEN			100				1		82,4

2. táblázat

Az Achilleo-Festucetum társulás szintetikus táblázata

AZ ARTEMISIO-FESTUCETUM PSEUDOVINAE SZINTETIKUS TÁBLÁZATA

A 80 m²-en talált fajok száma: 20
 Átlagos fajszám 1m²-en: 7
 Átlagos borítottság: 104%
 1 m² biomasszája: 177.5g

		BORÍTOTSÁG				Előfordulás	Relatív gyakoriság %	Állandóság 5x4m-es kvadrátból
		min	max	átlag	SEM			
<i>Artemisia austriacum</i>	Ch	0	87.5	24.14	1.95	79	98.75	V
<i>Agropyron repens</i>	G	0	25	1.84	0.54	27	33.75	III
<i>Carex diuophylla</i>	G	0	2.5	0.37	0.07	38	47.5	IV
<i>Cirsium dioctylon</i>	H1	0	15	0.46	0.26	9	11.25	III
<i>Festuca pseudovina</i>	H1	25	62.5	45.78	1.23	80	100	V
<i>Koeleria cristata</i>	H1	0	1	0.12	0.03	17	21.25	IV
<i>Plantago lanceolata</i>	H1	0	15	0.39	0.20	16	20	IV
<i>Plantago maritima</i>	H1	0	37.5	4.61	0.99	41	51.25	IV
<i>Pycnodon limosa</i>	H1	0	15	1.04	0.41	12	15	IV
<i>Achillea collina</i>	H2	0	0.5	0.02	0.01	3	3.75	II
<i>Achillea setacea</i>	H2	0	87.5	2.54	1.24	19	23.75	III
<i>Limonium gmelini</i>	H2	0	0.5	0.03	0.01	4	5	II
<i>Podocarpus canum</i>	H2	0	0.5	0.02	0.01	3	3.75	I
Zuzmó	J	0	1	0.12	0.03	17	21.25	II
Moha	m	0	50	20.41	2.33	80	100	V
<i>Rhynchos complanata</i>	n	0	15	1.28	0.38	20	25	III
<i>Rhynchos mollis</i>	Th	0	0.5	0.05	0.02	8	10	I
<i>Camphorosma annua</i>	Th	0	5	0.39	0.11	21	26.25	V
<i>Gynophriza muralis</i>	Th	0	0.5	0.01	0.02	7	8.75	III
<i>Polypodium vulgare</i>	Th	0	5	0.29	0.08	26	32.5	IV
ÖSSZBORÍTÁS		47.5	252.5	104.0	4.40			

ELETFORMA CSOPORT	CSOPORTRÉSZEZÉDES				CSOPORTTÖMEG				ÁTLAGOS BORÍTÁS
	min	max	átlag	SEM	min	max	átlag	SEM	
Ch	0	51	22.38	1.435	0	0.33	0.17	0.007	24.14
G	0	30.5	2.24	0.587	0	0.33	0.11	0.012	2.21
III	15.2	82.5	53.72	1.500	0.14	0.50	0.33	0.009	52.4
H2	0	34.7	1.63	0.600	0	0.33	0.04	0.008	2.71
Th	0	7.4	0.89	0.180	0	0.40	0.10	0.012	0.74
moha	0	46.1	17.28	1.340	0	0.20	0.17	0.007	20.41
rhynchos	0	26.1	1.76	0.540	0.08	0.33	0.05	0.011	1.28
zuzmó	0	1	0.1	0.020	0	0.25	0.03	0.006	0.12
ÖSSZESEN			100				1		104

3. táblázat

Az Artemisio-Festucetum társulás szintetikus táblázata

változásokra utal az a tény is, hogy néhány löszgyeprre jellemző fajt, melyek 70-es években még fellelhetőek voltak, nem találtunk meg (*Ajuga germanica*, *Astragalus austriaca*, *Salvia austriaca*). A műút közelében lévő részen a társulás fajgazdagsága feltűnően szegényes az úttól távolabb eső részekhez képest [4 táblázat]. Mindebből arra következtethetünk, hogy a löszgyepek érzékeny társulások, melyek igen könnyen degradálódhatnak, amire az előbb említett tények is utalnak.

2. *Achilleo-Festucetum pseudovinae*

A társulást a halofita és a sztyepprét fajainak keveredése jellemzi. A társulás mérsékelten fajgazdag 17-19 faj / 16 m², helyenként eléri a löszgyep fajainak számát. Az állandó fajok száma magas (12). A fajok minimiareálja fajgazdagságtól függően 7-12 m²-nek adódott. Az évelő fűfajok mellett jelentős kétszikűek és a mohák jelenléte is. A biomasz értéke meglehetősen alacsony (130 g/m²).

A társulás karakterfaja, a *Festuca pseudovina* a taposással és legeltetéssel szemben ellenálló. Egyes esetekben itt is jellemző a növények átfedése, más esetekben az erodált padkákön a társulás kevésbé zárt, itt a mohák és egynyári növények nagyobb arányban vannak jelen.

A korábbi felvételezésekkel összehasonlítva ennél a társulásnál nem tapasztaltunk negatív irányú változásokat, ami a társulás zavaró hatásokkal szembeni stabilitására utal.

3. *Artemisio-Festucetum pseudovinae*

A társulásban a sőtűrű fajok dominálnak, a fajok száma viszont elég alacsony (13-18 db. / 16 m²). A fajok minimiareálja 7-15 m². A konstans fajok alacsony száma miatt (3 faj) – ami megegyezik a korábbi vizsgálatokéval – hiátusokat főként egynyári fajok, mohák és zuzmók, valamint Nostoc kékalga töltik ki. A kétszikű évelők száma viszont igen csekély. A biomasz értéke viszonylag alacsonynak bizonyult (178 g/m²).

A társulás legfontosabb fűfaja megegyezik az előző társuláséval. A különbség a tavaszi vízborítottságban nyilvánul meg. Az *Artemisio-Festucetum* tavasszal gyakran víz borítja – erre utal a kékaigák és a mohák jelenléte –, míg az *Achilleo-Festucetum*ra ez nem jellemző. A fajok számát tekintve ez a társulás is stabilnak bizonyult.

A társulások biomasz értékei szoros összefüggésben vannak a társulás szerkezeti adottságaival, humusztartalmával és vízellátottságával.

Első transzekt -1-0 m balra
Salvio-Festucetum társulás
 Borítottság: 3

N.	Fajok:	A-D érték	Gyakoriság
1	<i>Agropyron repens</i>	2	84
2	<i>Galium verum</i>	1-2	22
3	<i>Festuca repicola</i>	+1	18
4	<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	1

A 10x10 cm-es négyzetekben jelenlévő fajok

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	1		12	12	1	12		1	1	1
2			1	12	1	1	1	1	1 3	1
3			1	1	12	1	1	1	123	1
4	12	12	1	1	1	1	1	12	1	3
5	1	123	1	1	1	12	12	1	33	1 3
6	1	1 3	1 3	1 3	2	1	12	12	1	
7		2	1 3	12	12	1 3	1	1 3		12
8	1	12 4	1	1	1	1	1	1	1 3	1
9	1	1	2	1	1	1	1	1 3	3	1 3
10	1	1	1	1	1	1	1		1	1 3

4. táblázat

Degradált *Salvio-Festucetum* társulás fajai
 és ezek előfordulása a mikrokvadrátokban

Második transzekt 45-46 m balra
Salvio-Festucetum társulás
 Borítotttság: 4-5

N.	Fajok:	A-D érték	Gyakoriság
1	<i>Festuca ru picola</i>	2-3	79
2	<i>Thymus marschallianus</i>	1-2	82
3	<i>Ononis spinosa</i>	1-2	27
4	<i>Galium verum</i>	1	65
5	<i>Achillea collina</i>	+	34
6	<i>Potentilla reptans</i>	+	25
7	<i>Medicago sp.</i>	+	13
8	<i>Plantago lanceolata</i>	+	10
9	<i>Atriplex tatarica</i>	+	7
10	<i>Centaurea pannonica</i>	+	6
11	<i>Carex praecox</i>	+	2
12	<i>Inula britannica</i>	+	1

A 10×10 cm-es négyzetekben jelenlévő fajok

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	234	1 3	1	12 6	123	12 45	2 4	12 4	12 5	2 45 5 9
2	1 3	1 4 7	1 9	12 6	1234	2 4 6 8	2 45 6 9	12 45 6	12 45	2 4
3	123	1 4	1 9	124 67	12 4	2 4 6	12 45 6	12 45 6	12 4 6	2 4 6
4	1 45	12 4	45 9	1234 6	2 5 7	1234	12 4	12 45	12 5	5
5	123	1 45 7	123 5	2345	23 5 8	123 5 8	123 5	12 5	12 5	1 34 8
6	1 3 5 78	12 4 9	123 5	12	123 5	12 7	12 78	12 5 6 8	1 45	12 5 6
7	12 89	12 4	2 4	12 4	12 45 12	1234 7	12 8	12 4 6	12 45	12 45
8	1234 6	1234	123 7	1 4 7	1234	1234 7 10	12 45	12 4	12 45	12 4 6
9	12 4 6	4 6	12 4	1 4 7 10	12 4	2	2 4	12 4	1 4	234 10
10	12 6	12 4 67	12 6 8	1234	12 4	2 4 10	2 4 10	2	12 45 6 10	1234 6

5. táblázat

Eredeti állapotban lévő *Salvio-Festucetum* társulás fajai
 és ezek előfordulása a mikrovadrátokban

A transzekt vizsgálatok eredményei

Első transzektünk 130 m hosszú volt 24 mintavételi hellyel, 6 különböző társulással, melyek a mikrodomborzat adottságaihoz igazodtak. A *Salvio-Festucetum* a löszhátakon, az *Artemisio-Festucetum* az erodáltabb részeken jelent meg. A kettő között keskenyebb sávokban az *Achilleo-Festucetum* társulás található. A frissen erodált részeken *Camphorosmetum*, a transzekt végénél az alacsonyabb és nedvesebb térszínen a *Puccinellietum* és az *Eleocharicetum* telepedett meg [2. ábra]

Második transzektünk kevésbé degradált részen helyezkedett el 100 m-es hosszon, ahol 8 társulással találkoztunk. A legnedvesebb, legalacsonyabb részeken - a nádashoz közel - *Agrosti-Alopecuretum* és *Agrosti-Beckmannietum* társulás helyezkedik el. Ennek a transzektnek fajgazdagsága meghaladta az előzőét [3. ábra]

Mindkét esetben meghatároztuk az egymást követő társulásokban a közös fajok számát, a borítottsági értékeket, valamint az életformákat és fajgazdagságokat [6-7. táblázat].

Irodalmi adatok szerint (Bodrogekőzy, 1966, Nyilas, 1978) az *Achilleo-Festucetum* a magasabb, az *Artemisio-Festucetum* az alacsonyabb szikpadkákra él. Megfigyeléseinkből kiderül, hogy ez csak részben igaz, mert a padkák felszínének apróbb különbségei is meghatározhatják a társulások elrendeződését. Az ürmös pusztagyep általában azokon a helyeken alakul ki, ahol a talaj A-szintjének degradációja megakadályozza a zártabb évelőkből álló struktúra kialakulását. A cickafarkos gyep azokon a helyeken jön létre, ahol a talaj A-szintje humuszban viszonylag gazdag, így kialakulhat egy zártabb évelőkből álló társulás.

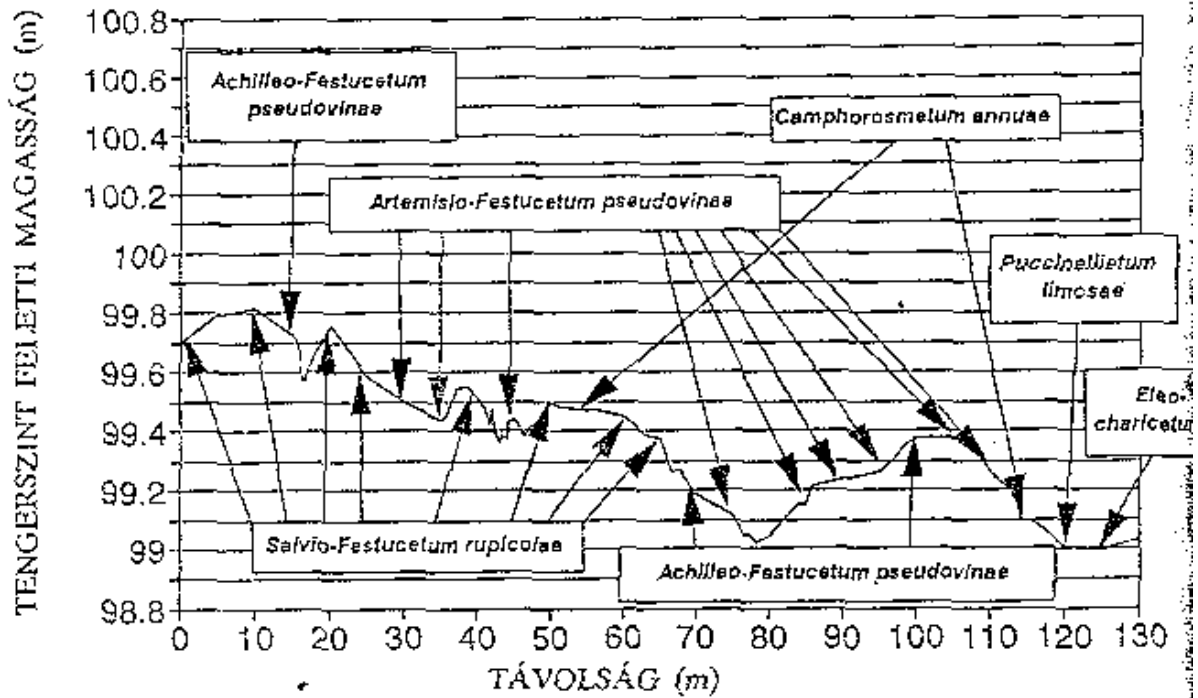
A mikrokvadrátok értékelése

Méréseink során alkalmazott egyféle mintavételi területnagyság miatt csak korlátozott számú információt kaphattunk a fajok közötti kapcsolatokról.

A gyepeket alkotó fűfajok között pozitív asszociáltságot nem találtunk. A legerősebb negatív kapcsolat a két *Festuca* faj között található. Mindkettő ugyanabba az életformába tartozik, de számos tekintetben különböznek egymástól. A *Festuca rupicola* erős kompetícióra hajlamos, de a taposásra és a legeltetésre érzékeny. Így a művelésen kívüli rétek vagy kaszálók domináns faja lehet. A *Festuca pseudovina* gyenge kompetíciós képességű, de nagyon ellenálló a taposással, legeltetéssel szemben.

Számos különböző társulásba tartozó faj között is határozott a negatív kapcsolat. A *Koeleria cristata* és a *Carex stenophylla* gyakran fordul elő egy asszociációban, csomókat képezve gyakran kiszorítják egymást.

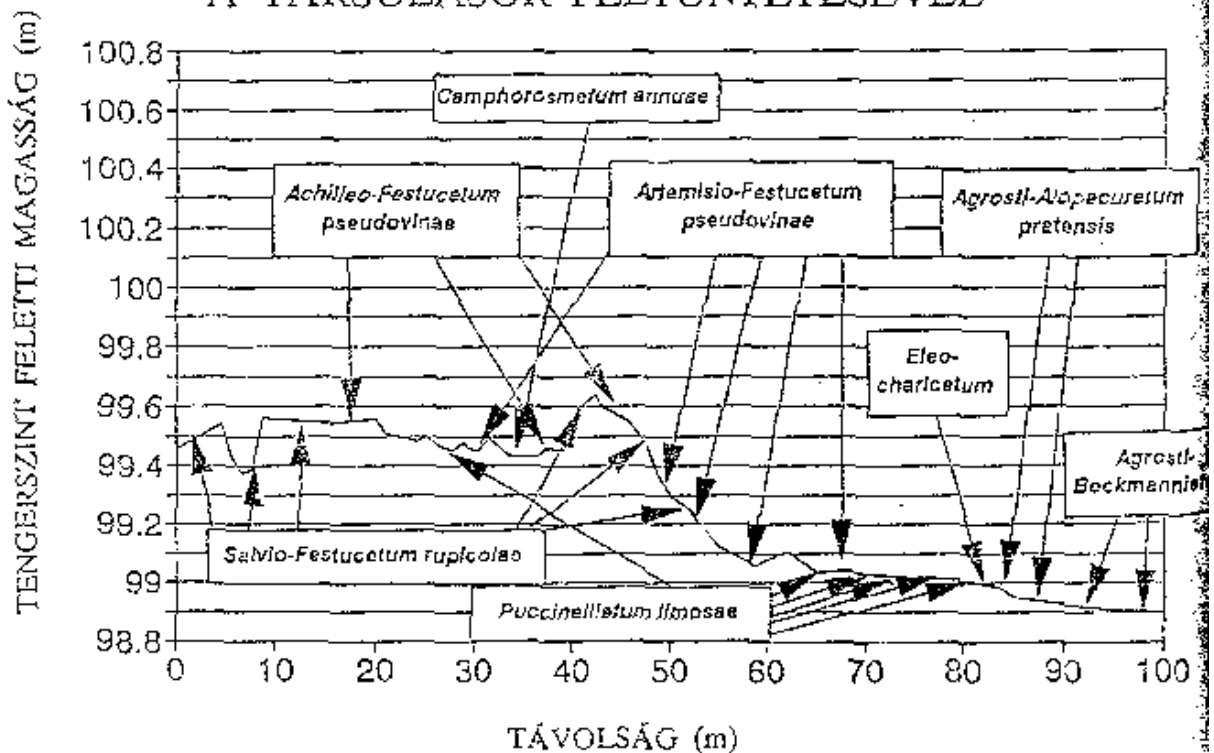
AZ I. TRANSZEKT DOMBORZATI METSZETE A TÁRSULÁSOK FELTŰNTETÉSÉVEL



2. ábra

Az I. transekt társulásai a domborzat függvényében

AZ II. TRANSZEKT DOMBORZATI METSZETE A TÁRSULÁSOK FELTŰNTETÉSÉVEL



3. ábra

Az II. transekt társulásai a domborzat függvényében

		1-10m	11-20m	21-30m	31-40m	41-50m	51-60m	61-70m	71-80m	81-90m	91-100m	101-110m	111-120m	121-130m	131-140m
TRANSEKT I - 2. K. táblázat		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Artemisia aestivifolia</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Agropyron repens</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calamagrostis epigelos</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cerex sp.</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Agrostis stolonifera</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Buckrammia eruciformis</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cynodon dactylon</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eleocharis acicularis</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Festuca pseudovina</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Festuca sulcata</i>		2.5	62.5	5	50	2.5	0	50	2.5	0	0	0	0	0	0
<i>Koeleria cristata</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plantago terribilis</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plantago maritima</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Puccinellia liliacea</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Puccinellia liliacea</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achillea collina</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achillea salicaria</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Centaurea pannonica</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbia cyparissias</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galium verum</i>		15	2.5	0.5	15	5	0	15	0	25	0	1	0.5	0	0
<i>Leontodon cordica</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leontodon genevii</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lotus corniculatus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ononis spinosa</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Potentilla arguta</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Potentilla reptans</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Salvia nemorosa</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thymus marschallianus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atriplex tatarica</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cerastium minus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carduus arvensis</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pholitus pannonicus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polygonum aviculare</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Móka		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nusbac communa		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖSSZEKÖLTÉS		3.3	59.5	14	68	33	33.5	66	39.5	22.5	45	25.5	43.5	34.5	37
DUNAPÁNCSA AEGROSSÁG		6	6.5	0.5	32.5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖSSZEKÖLTÉS		0.69	0.91	0.42	0.72	0.44	0.75	0.81	0.73	0.50	0.70	0.63	0.56	0.53	1.11
ÖSSZEKÖLTÉS		0.69	0.57	0.55	0.79	0.52	0.75	0.60	0.87	0.59	0.90	0.65	0.63	0.77	1.20
ÖSSZEKÖLTÉS		0	0	0.03	0	0.13	0.09	0	0	0.08	0	0.15	0	0	0.28
Ch diverzitás		0.21	0.05	0.03	0.03	0.03	0	0.03	0.03	0.03	0	0.06	0.05	0.03	0
H1 diverzitás		0.03	0.29	0.23	0.35	0.21	0.28	0.37	0.35	0.31	0.29	0.11	0.37	0.69	0.36
H2 diverzitás		0.28	0.13	0.13	0.30	0.16	0	0.31	0	0.36	0	0.13	0.36	0.08	0
H3 diverzitás		0.93	0.05	0.03	0.05	0	0	0.05	0	0.03	0.03	0	0.03	0.03	0
m diverzitás		0	0	0	0	0	0	0.03	0.28	0.35	0	0	0	0	0.03
n diverzitás		0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0

6. táblázat
Az I. transekt összefoglaló táblázata

Földrajzi kistérségek, megyék, körzetek

Table with multiple columns representing different regions and their characteristics. Headers include codes like '10-1400', '15-1600', and names of counties like 'Borsosabony', 'Csongrád', etc.

7. táblázat

Az II. transzekt összefoglaló táblázata

Az egy és kétszikű évelők közötti kapcsolatok elég változatosan alakulnak. Számos esetben szignifikáns negatív a kapcsolat, pl. az *Agropyron repens* - *Achillea setacea* és a *Festuca rupicola* és *Achillea setacea* között. Egyéb esetekben csak enyhe negatív kapcsolatot tapasztaltunk (pl. a *Festuca rupicola* és *Thymus marschallianus*, valamint a *Cynodon dactylon* és *Artemisia santonicum* között). Egy társulásban belül élő fajoknál szintén fennáll gyenge negatív kölcsönhatás, ahol a nagyobb fűcsomók részlegesen elfoglalják az élőhelyet a többi faj elől (pl. a *Festuca rupicola* - *Galium verum*, az *Agropyron repens* - *Galium verum*, a *Carex stenophylla* - *Achillea setacea* között. Más esetekben szoros pozitív asszociáltságot találtunk az egy- és kétszikű fajok között, pl. a *Festuca pseudovina* és *Achillea setacea*, a *Koeleria cristata* és *Achillea setacea*, valamint a *Cynodon dactylon* és *Achillea setacea* fajpárok között. Néhány kétszikű faj között szembevetendő negatív kapcsolat található, mint az *Ononis spinosa* és *Galium verum* és a két *Achillea* faj között.

A *Camphorosmetum* és a *Puccinellietum* társulások közötti folyamatos átmenetnél a két faj pozitív kapcsolatot mutat.

Három mintavételi helyünk eltérő társulások határánál volt. Ezekben az esetekben viszonylag nagyszámú szignifikáns kapcsolatot találtunk. A *Salvio-Festucetum* - *Achilleo-Festucetum* között hat vizsgált párból három szignifikáns negatív, a *Salvio-Festucetum* - *Artemisio-Festucetum* esetén hat párból három szignifikáns negatív, egy szignifikáns pozitív, a *Camphorosmetum-Puccinellietum* - *Artemisio-Festucetum* máll hatból két pozitív, egy negatív.

Megállapíthatjuk, hogy a fajok közötti versengés és kizárás sokkal határozottabb azokban az esetekben, ahol a két társulás között folyamatos átmenet van.

A számos nem szignifikáns és neutrális kapcsolat adatai tükrözik az egyféle méretű mintavételi hely hátrányait. Eltérő méretű mikrokvadrátokkal számos további kapcsolatot is feltárhatnánk.

Következtetések a gyepek kezelésére és legeltetésére vonatkozóan

A hortobágyi gyepek legfontosabb problémája a környezetvédelem és gazdálkodás szempontjából a mozaikos struktúrájuk. A különböző vegetáció-típusok gyakran nagyon bonyolult térbeli mintázatot mutatnak, ezért a biodiverzitás megőrzése érdekében nagy fontosságúak.

A lőszgyepek általában izolált kis foltok formájában találhatók különböző szikes rétekkel és mocsarakkal körülvéve. A lőszgyepek nagyon érzékeny

közösségek, melyek könnyen degradálódhatnak, illetve a legtöbb esetben már többé-kevésbé le is romlottak. A 15 évvel ezelőtti adatokkal összehasonlítva eredményeink is ezt a tényt támasztják alá.

Megoldhatatlan feladat a löszgyepek kizárása a legeltetésből, mert ezek a szarvasmarha és juhlegelőként szolgáló szikes gyepekkel vannak körülvéve.

A szikes rétek változatlan struktúrája viszont arra utal, hogy ezek a jelenlegi hagyományos legeltetés mellett stabilak.

A szikes társulások domináns fűfajai legeltetési szempontból csak III. osztályúak, de néhány pillangós és egyéb kétszikű faj, melyek elég gyakoriak ezeken a gyepekben, feljavíthatják a minőséget. A talaj A-szintjének pusztulása számos oknál fogva csökkenti a gyepek értékét legeltetési szempontból. A biomasza csökkenése és az értékes kétszikűek eltűnése szintén ennek a folyamatnak az eredménye. A degradált legelőkön az eltűnő kétszikű évelők helyét egynyári növények és mohák veszik át, melyek nem alkalmasak az állatok táplálékának.

A kérdés az, hogy hogyan lehet legeltetni a *Festuca pseudovina* gyepeket úgy, hogy a *Salvio-Festucetum* foltok csak minimálisan károsodjanak. Mivel a juhok óvakodnak a magas és sűrű gyepektől, talán célszerű lenne a sok löszfoltot tartalmazó részeket juhokkal legeltetni a szarvasmarhák helyett, mivel így a löszgyepek taposása, legeltetése és túlzott nitrogén trágyázása háttérbe szorulna, ezáltal lassulna a löszgyepek leromlása. Célszerű lenne továbbá az ősi állatfajtákat tartani, mert ezek nem tömörülnek nagyobb csoportokba, hanem szétszórtabban folyamatos mozgásban vannak a legelőn, így kevésbé károsítják azt taposásukkal és trágyázásukkal.

Fontos dolog a legeltetés helyes idejének betartása is. A szikfokokkal és padkákkal mozaikos gyepek tavasszal, hóolvadás után nagy nedvességűek, és általában nem is válnak szárazzá április végéig. A túl korán kezdődő legeltetés ezért roppant káros mind a növényzet regenerációja, mind az állatok taposása által meggyorsított erózió szempontjából is. Az ősi hagyományok szerint az állatokat nem hajtották ki a legelőre Szent György napja előtt (április 24.); ez manapság is hasznos volna. A terület legeltetésre legalkalmasabb késő tavasszal és nyár elején. A száraz nyári hónapokban előnyösebb a nedvesebb, magasfüvű *Agrosti-Alopecuretum* rétek legeltetése, majd ősszel újra visszatérhetnek az állatok a szikes gyepekre.

A nagyobb kiterjedésű löszgyepeket érdemesebb lenne kaszálóként hasznosítani, a kaszálási idő kiválasztásakor tekintetbe véve a ritka pusztai madarak költési idejét és a löszgyep karakterfajainak virágzását.

Ezeket a tényeket figyelembe kellene venni a gyeptudományban. Szükséges lenne továbbá a folyamatos együttműködés a helyi mezőgazdasággal foglalkozó

lakosság és a természetvédelem szakemberei között. Fontos lenne, hogy a területen gazdálkodó emberek megértsék, hogy mindkét fél egyaránt érdekelve van a természeti erőforrások megőrzésében.

Összefoglalás

A Hortobágy területén nagy kiterjedésű szikes területekkel találkozhatunk. Növényzetüket a különböző növénytársulások mozaikos mintázatával jellemezhetjük. Kutatásaink egy ilyen szikes legelő cönofógiái feltárására irányultak.

A növénytársulások térbeli elhelyezkedését egy 100 és 130 méteres transzekt mentén vizsgáltuk, melynek kiváltó okai a domborzati viszonyokban (amit részletesen feltártunk) a talaj tápanyag tartalmában és A-szintjének vastagságával összefüggésben levő nedvesség ellátottságban keresendő.

A területen levő főbb növénytársulások közül a legeltetés számára legfontosabb hármat egyenként öt 4x4-es kvadráttal részletesen megvizsgáltuk.

Az alábbi adatokat határoztuk meg:

- 80 m²-en az összes fajszám
- átlagos fajszám 1 m²-en
- százalékos borítottság
- a fajok állandósága
- életformák
- csoportrészesedés
- tömegrészesedés

Eredményeinket összevetettük a 15 évvel ezelőtti ugyanott mért adatokkal. Megállapítottuk, hogy a *Salvio-Festucetum* társulás jelentősen degradálódott, míg az *Achilleo-Festucetum* és az *Artemisio-Festucetum* jelentősebb változást nem mutatott ez idő alatt.

A *Salvio-Festucetum* érzékenyen reagál a taposásra és a legeltetésre, a másik két társulás pedig ezekkel szemben ellenálló.

Egy-két esetben a három legfontosabb gyeptípuson kívül egyéb társulások összetételét is meghatároztuk (*Puccinellietum*, *Camphorosmetum*). χ^2 próba alkalmazásával meghatároztuk a fajok közötti kapcsolatokat (pozitív vagy negatív, szignifikáns vagy nem). A legtöbb szignifikáns kapcsolatot a társulások szegélyeinél találtuk.

Eredményeink tükrözik, hogy az eredeti gyeptársulások könnyen sebezhetőek. Ezért fontos a folyamatos kapcsolattartás a helyi mezőgazdasággal foglalkozó lakosság és a természetvédelem szakemberei között.

Irodalom

- European Environment Campus Hortobágy, Hungary, 1992. June 29-July 25. Final report pp. 35-68.
- Bodrogközy, 1965 Ecology of the halophilic vegetation of the Pannonicum II. Correlation between alkali "szik" plant communities and genetic soil classification in the northern Hortobágy. *Acta Botanica Academica Scient. Hung.* 11.: 1-57.
- Fésüs I.-Márkus F.-Szabó G.-Tölgyesi I.-Varga Z.-Vermeš L., 1991 Interaction between agriculture and environment in Hungary; IUCN East European Program, p. 81 + Map 12 + Fig. 7.
- Máthé and Précsényi, 1970 Phytomass studies of salt pastures (*Achilleo-Festucetum pseudovinae*) *Acta Agronomica Academica Scient. Hung.* 19.: 231-243.
- Nyilas I., 1978 A szikesedés folyamatának alapökológiai vizsgálata egy hortobágyi modell-terület feldolgozásával. OTDK pályamunka, kézirat
- Podani J., 1978 A method for clustering of binary (floristical) data in vegetation research; *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae*, Tomus 24 (1-2): 121-137.
- Précsényi I., 1975 Szikespusztai rét növényzetének produktivitása Akadémiai Kiadó, Budapest
- Soó R., 1934 A Hortobágy növénytakarója; *Debreceni Szemle*, 8 : 56-77.
- Soó, 1936 Die Vegetation der Alkalisteppe Hortobágy - Ökologie und Soziologie der Pflanzengesellschaften; *Fedd. Repert. Berlin* 39 : 352-364.
- Soó, 1964-1973 A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I-VI Akadémiai Kiadó, Budapest
- Tóth A., 1988 Degradálódó hortobágyi löszgyepek reliktum-foltjainak synökológiai viszonyai; In: Tudományos Kutatások a Hortobágyi Nemzeti Parkban, Budapest, OKTH Kiadás, pp. 11-83.
- Varga-Sipos J., 1991 Compositional similarity and possible successional changes in alkaline grasslands of the "Hortobágy"; 34th IAV Symposium, Eger, poster abstract, p. 123.
- Varga-Sipos J., 1991 Differentiation of the chloridic sites of the southern "Hortobágy" by phytocoenological methods; 34th IAVS Symposium, Eger, poster abstract, pp. 123-124.
- Varga Z.-né, Varga Z. and Nyilas I., 1983 Nyírólapos -Nyári járás. Talaj, növényzet, állatvilág. Természetvédelmi útmutató; A Hortobágyi NP Igazgatóságának kiadványa, Debrecen, pp. 56.
- Varga Zoltánné, 1984 A Hortobágyi Nemzeti Park sziki gyepeinek fitocönológiai viszonyai és szukcessziós kapcsolatai. *Bot. Közlem.* 71. (1-2): 63-77.
- Varga Z., 1989 Die Waldsteppen des pannonischen Raumes aus biogeographischer Sicht; *Düsseldorfer Geobot. Kolloq.* 6. : 35-50.
- Zólyomi B., 1959 Phytocönológiai analízis az alföldi löszhátak eredeti növénytakarójának maradványain; II. Biol. Vándorgyűlés előadásai, Szeged, pp. 18-19.

Szerzők (Authors):

Várady György tudományos segédmunkatárs

Dr. Varga Zoltán egyetemi tanár

Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen, 4010, Pf.:3

Dr. Varga Zoltánné

Hortobágyi Nemzeti Park, Debrecen, 4002, Pf.:216

Agrártudományi Egyetem, Debrecen, 4015, Pf.:36

Vernet, Anne

17 Rue de la liberté, F-68300 Village Neuf, France

Köszönetnyilvánítás

Geraldine Buisson, Sophie Dubois, Anne-Laure Monniot francia kollégáknak a szerzők köszönik a hatékony segítséget, amit a társulások felvételezésében és feldolgozásában nyújtottak.

A dolgozat az Európai Környezetvédelmi Tábor, Hortobágy 1992 (Táborvezető Dr. Karácsonyi Zoltán) munkája során született.

Summary

Hortobágy "puszta" displays largely extended solonetz (alkali) grassland. Their vegetation is characterised by a mosaic-like pattern of different plant communities (according to the Central European School of Phytosociology). The study was performed on a typical pasture, which was already studied in 1976-79. The succession of plant communities was studied along two transect of 100 and 13 m length respectively. Relief profile were performed. Plant communities were shown to be related to relief (connected to the A-layer depth) and humidity fluctuation.

Among plant communities found, three main associations were more precisely studied in five 4x4m quadrates respectively:

- Salvio-Festucetum rupicolae*
- Achilleo-Festucetum pseudovinae*
- Artemisio-Festucetum pseudovinae*

They were characterised by

- total number of species on 80m²
- average number of species on 1m²
- species cover (% of surface)
- constancy of species (number of occurrences in 1 m² quadrates divided by 80 pieces 1m² quadrates)
- life form (based on the biology and life cycle of the plant)
- life form mass frequency (% cover in % of the total cover)
- group frequency (number of species occurrences of a life form divided by the total number of species occurrences).

Our results were compared with the former study (performed 12-15 years ago).

It can be concluded that *Salvio-Festucetum rupicolae* appears to have been profoundly disturbed (the loss a lot of species), whereas *Achilleo-Festucetum pseudovinae* and *Artemisio-Festucetum pseudovinae* do not show important changes (display in the same pattern).

Salvio-Festucetum rupicolae is sensitive to trampling and grazing, whereas the other associations appear to be more stable.

Moreover as a preliminary study we examined the plant structure of the main associations (*Salvio-Festucetum*, *Achilleo-Festucetum* and *Artemisio-Festucetum*) and in 1-2 samples other less important associations (*Camphorosmetum annuae*, *Puccinellietum limosae*) by the use of quadrat method. We calculated the χ^2 values and determined the relation between species occurrences (positive or negative connection or exclusion, significant or not significant). Most significant results were found in the borderlines of associations.

Our results show that the natural medium can be rapidly degraded. So it points out the importance of dialogue between local agricultural population and nature conservancy in order to develop a pasture management in agreement with sustainable respect of biodiversity and natural resources.