

Antropogén hatásoknak kitett dolomitgyepek fennmaradási esélyei

Süle Szilvia^{1,2}, Penksza Károly¹, Turcsányi Gábor² és Sümegi András³

¹Szent István Egyetem, Környezetgazdálkodási Intézet, Tájökológia Tanszék
2103 Gödöllő, Péter K. u. 1, E-mail: szisu@freemail.hu

²Szent István Egyetem, Környezetgazdálkodási Intézet, Természetvédelmi Tanszék
2103 Gödöllő, Péter K. u. 1, E-mail: tgabor@ns.vvt.gau.hu

³Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A, E-mail: sumegia@freemail.hu

Összefoglaló: Munkánk során különböző antropogén hatásoknak – legeltetés, taposás, ill. tűzérési tevékenység – kitett két dolomitgyepben végeztünk cönológiai vizsgálatokat, 2 m × 2 m-es mintanégyzeteket használva. Mivel viszonylag érintetlen területek is rendelkezésünkre álltak, mintáinkat összehasonlítottuk az ökológiai mutatók, a cönotaxonok és a természetvédelmi értékek alapján. Az eredmények azt mutatják, hogy a legeltetés sokkal inkább megviseli a dolomitgyepeket, mint a tűzérési tevékenység. A két vizsgált asszociáció közül a *Chrysopogono–Caricetum humilis* lényegesen nagyobb mértékben degradálódott legeltetés hatására, mint a *Stipo eriocauli–Festucetum pallentis* társulás. A vizsgált tűzérési terület nagy részét a természeteshez közel álló árvalányhajás dolomitgyep borítja, amelyben csak néhány négyzetméteres degradáltabb foltokat találtunk.

Kulcsszavak: antropogén hatás, dolomit-sziklafüves lejtő, dolomitsziklagyep, katonai tevékenység, legeltetés

Bevezetés

Az elmúlt években számos, dolomit alapkőzeten kialakult gyepekben végeztünk cönológiai vizsgálatokat. A munka során olyan térszíneken is dolgoztunk, amelyeket intenzív antropogén hatás (legeltetés, katonai tevékenység stb.) ért. Az alább ismertetett vizsgálataink során arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a különböző emberi tevékenységek hatása hogyan jelentkezik a dolomitvegetációban.

Vizsgálatainkat Sóly község határában és a Magyar Honvédség Központi Gyakorló- és Lőterének várpalotái területén végeztük el. Mindkét mintaterületet jelentős antropogén hatás érte, ill. éri ma is: Sóly mellett az egykori katonai tevékenység okozta taposás nyomai, és kiváltképp az azt követő és jelenleg is folyó intenzív legeltetés növényzetátalakító hatásai figyelhetők meg. A zavart állományok közelében található zavarástól mentesek is, amik jó összehasonlítási lehetőséget nyújtanak. Várpalotán a napjainkban is folyó tűzérési tevékenység hatása tanulmányozható.

Földrajzi értelemben mindkét mintaterület a Bakonyhoz tartozik (Bulla 1964), amelynek flóráját Rédl (1942) írta le. Utóbbi a kéziratos műveket és a herbáriumi adatokat is feldolgozta. Munkájában Sóly neve nem fordul elő, de számos adat tartalmaz Hajmáskér vagy Öskü helymegjelölést, amelyek a vizsgált területekhez közel fekvő települések. Várpalotáról viszont az említett szerző közölt adatokat.

A Bakonyra vonatkozó cönológiai és vegetációkutatás eredményeit Fekete (1964) foglalta össze. Általánosítható megállapításokra törekvő műve jó támpontot nyújtott a további fitocönológiai kutatásokhoz. Fekete és Zólyomi (1966) a Bakony zonális társulásait vázolta fel. Újabb adatokat Várpalota környékéről Mészáros (1997) közölt.

Módszerek

A cönológiai felvételezéseket Sólyon 1994-ben, illetve 2002 júniusa és szeptembere között, Várpalotán 2002 májusa és augusztusa között végeztük. 1994-ben Braun-Blanquet (1964) felvételezési módszerét követtük, a 2002-es felmérés során százalékos borítást becsültünk. A terepi munka során 2 m × 2 m-es mintanegyzeteket használtunk. Állományonként tíz felvételt készítettünk, kivéve a lőtéri gyepek, degradáltabb foltjait, amikben csak öt-öt felvétel fért el. A közel természetes és az antropogén hatásoknak kitett társulásokban egyaránt felvételeztünk. Vizsgálataink a táj arculatát leginkább meghatározó gyeptársulásokra – Sólyon az árvalányhajas dolomitsziklagyepre (*Stipo eriocauli-Festucetum pallentis*), a dolomit-sziklafüves lejtőre (*Chrysopogono-Caricetum humilis*) és ennek erősen leromlott, helyenként a jellemző fajokat sem tartalmazó állományaira, Várpalotán pedig a nyílt dolomitsziklagyepre (*Seseli leucospermo-Festucetum pallentis*) és az árvalányhajas dolomitsziklagyepre (*Stipo eriocauli-Festucetum pallentis*) – irányultak. A tűzérégi területen vizsgálataink egyik részét *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis* társulásban végeztük, ami a környéken egyetlen, 1,5–2 ha-os területen található. Mintáink másik részét egy dolomitháton vettük fel, amely néhány éve még intenzív tűzérégi használatnak volt kitéve. Itt négyféle növényzettípust különböztettünk meg uralkodó fajuk, illetve habitusuk alapján: az első egy árvalányhajas dolomitsziklagyep, a második ennek egy lényegesen kevesebb *Stipa*-t és több *Carex humilis*-t tartalmazó, a dolomithát peremén végighúzódo változata. A harmadik és a negyedik típus az elsőbe foltszerűen beékelődő, kis kiterjedésű *Stipa capillata* L., illetve *Teucrium chamaedrys* L. uralta állomány.

A táblázatok készítésekor a cönoszisztematikai besorolást, illetve a természetvédelmi értékek vizsgálatát Simon (2000) alapján végeztük. Az ökológiai mutatók és a szociális magatartásformák alapján elvégzett értékelés Borhidi (1993)

munkáját követi. A fajnevek Simon (2000), a társulásnevek Soó (1980) nómenklaturáját követik.

Eredmények

A legeltetés hatása

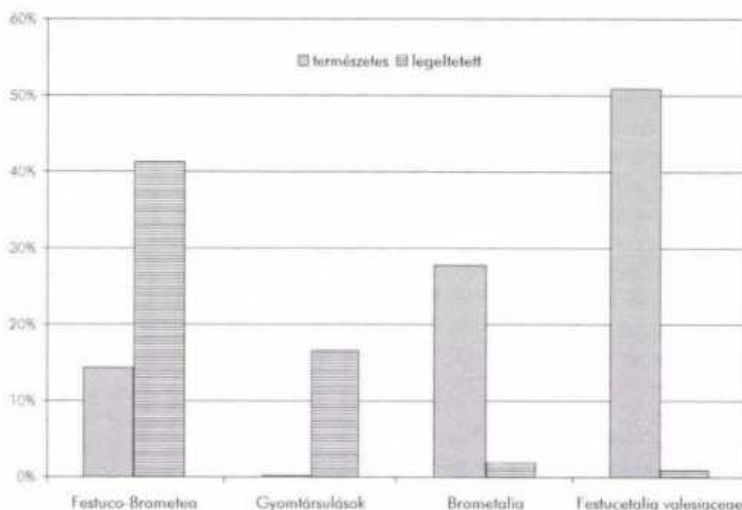
A legeltetett terület növényzetében új fajok jelentek meg, és az odaillo típusú fajok visszaszorultak, ill. eltűntek. Az árvalányhajás dolomit-sziklagyepi állományok fajösszetétele a legeltetés hatására kisebb mértékben módosult. Szembetűnő változást jelentett, hogy amíg a nem legeltetett területeken a délvidéki árvalányhaj (*Stipa eriocalis* Borb.) konstans faj, borítási értéke gyakran elérte a 25%-ot, addig a legeltetett térszíneken csak egy-egy felvételi négyzetben fordult elő, akkor is csak csekély borítási értékkel. Számos védett és fokozottan védett taxon is hiányzik a legeltetett állományokból, például a fali kövirózsa (*Sempervivum tectorum* L.), a Szent István-szegfű (*Dianthus plumarius* L. subsp. *regis-stephani* (Raps.) Baksay) és a sárga kövirózsa (*Jovibarba globifera* (L.) J. Parnell subsp. *hirta* (L.) J. Parnell). Néhány faj (tavaszi hérics (*Adonis vernalis* L.), ezüstös útifű (*Plantago argentea* Chaix), selymes peremizs (*Inula oculus-christi* L.) stb.) csak a legeltetett állományokban jelent meg. Mindkét társulásra jellemző volt a ezüstös hölgyalm (*Hieracium pilosella* L.) megjelenése a legeltetett állományokban. A zárt gyepben a legeltetés hatására nagyobb mértékű eltérés jelentkezett. Az eredetileg dolomit-sziklafüves lejtő állományai nagymértékben degradálódtak, a társulásalkotó fajok előfordulása esetlegessé vált, de konstans fajként megjelent a sovány csenkesz (*Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb). Nagy mennyiségben voltak megtalálhatók a gyomtársulások fajai (közönséges galaj (*Galium mollugo* L.), magyar zsálya (*Salvia aethiopsis* L.), mezei katáng (*Cichorium intybus* L.), madárkeserűfű (*Polygonum aviculare* L.), útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides* L.), vadrezeda (*Reseda lutea* L.)) is.

A 1. ábra az egyes cönotaxonokhoz tartozó fajok arányait mutatja a *Chrysopogono–Caricetum humilis* társulásban. A Festuco–Brometea fajok borítási értéke ugrásszerűen megnőtt a legeltetés hatására, ami összhangban van Kovács (1985) megállapításával. Ugyanez tapasztalható a *Stipo eriocali–Festucetum pallentis* társulásban. A természetes társulásokban a Festuco–Brometea fajok összborított-sága 10% körül mozog, míg a legeltetett térszínek társulásaiban ez 25% fölötti, sőt a *Chrysopogono–Caricetum humilis* leromlott állományaiban az 1994-es felvételekben a 40%-ot is meghaladja! A dolomit-sziklafüves lejtő társulásban látványos eltérést figyelhetünk meg a gyomtársulások (Chenopodietea, Secalietea, Ono-

pordetalia, Cynodonto-Festucion, Plantaginetalia és Polygonion avicularis) fajai-ban.

A legeltetés következtében egyes cönotaxonok fajainak aránya nagymértékben csökkent. A *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis* társulásban a Bromo-Festucion pallentis fajokat viselte meg leginkább az antropogén beavatkozás. A *Chrysopogono-Caricetum humilis* társulásban a Brometalia és a Festucetalia valesiaceae cönotaxonok fajainak borítási aránya csökkent nagymértékben.

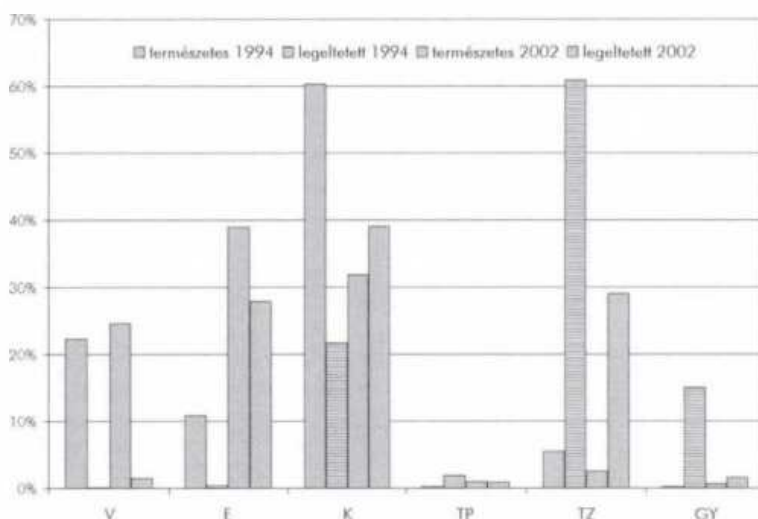
Az 1. ábra eredményeit támasztja alá a Borhidi-féle szociális magatartásformák eloszlása a vizsgált társulásokban. Mindkettőben feltűnő a természetes zavarástűrő – főként Festuco-Brometea – fajok részarányának növekedése és a specialisták előfordulásának csökkenése. Társulásonként eltérő a generalisták és a kompetítorok borítási értékének változása. A *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis* társulásban a legeltetés inkább a generalisták és a kompetítorok, mint a zavarástűrők előretörését eredményezte. A *Chrysopogono-Caricetum humilis* társulásban az 1994-es felvételek szerint nemcsak a specialisták, hanem a generalisták és a kompetítorok is visszaszorultak a zavarástűrő fajok dominanciája (47%-os előfordulása) mellett. A 2002-es adatok szerint a zavarástűrők viszonylag kis (6%-os) aránya mellett a generalisták száma nőtt meg, a kompetítorok aránya pedig valamelyest csökkent.



1. ábra. A *Chrysopogono-Caricetum humilis* társulás fontosabb cönotaxon-változásai (Sóly, 1994). A Festuco-Brometea fajok és a gyomtársulások (Chenopodietea, Secalieteae, Onopordetalia, Cynodonto-Festucion, Plantaginetalia és Polygonion avicularis) fajainak borítási értéke ugrásszerűen megnőtt a legeltetés hatására, míg a Brometalia és a Festucetalia valesiaceae cönotaxonok fajainak borítási aránya nagymértékben csökkent.

A Simon-féle természetvédelmiérték-kategóriák eloszlását is megvizsgáltuk a sólyi társulásokban (2. ábra). Minden esetben azt tapasztaltuk, hogy a természetes állapotokra utaló fajok borítási értéke lecsökkent, míg a degradációra utalók borítási aránya megnőtt. A *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis* társulás közel természetes állományaiban igen nagy a védett fajok aránya (a társulás mindkét uralgó faja védett). Itt a legeltetett területeken a védett fajok nagyarányú csökkenése mellett a kísérő fajok felszaporodása jellemző. A *Chrysopogono-Caricetum humilis* társulásban lényegesen nagyobb a változás mértéke, hiszen közel természetes állományaiban a degradációra utaló fajok összborítottsága csak néhány százalékot ért el, míg a legeltetett állományaiban 8 évvel korábban csaknem elérte a 80%-ot és 2002-ben is 30% körül volt.

Az ökológiai mutatókat vizsgálva azt találtuk, hogy a legelt területeken a hőmérsékleti igényt mutató átlagértékek mindenütt kisebbek, a vízigényt jellemzők pedig nagyobbak, mint a természetes gyepekben. A zárt gyepekben számottevően nagyobbak a nitrogénigény-értékek. A fényigény tekintetében nem alakult ki jelentős különbség a gyepek között. Csak a *Chrysopogono-Caricetum humilis* társulás legelt területein végzett 2002-es felvételezések mutatnak a többinél nagyobb értéket. A kontinentalitási érték a legelt részeken – különösen a nyílt gyepek esetében – az óceáni területek fajaira jellemző érték irányába tolódik el. Úgy tűnik tehát,



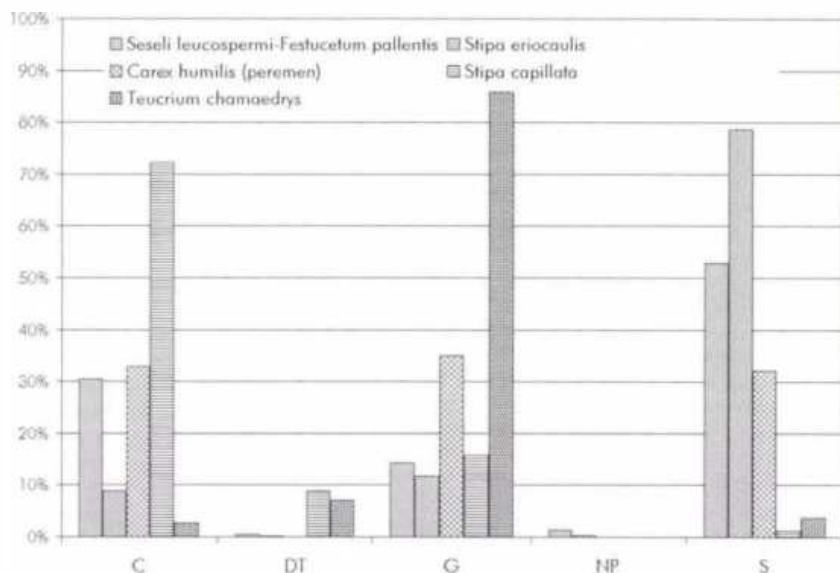
2. ábra. A Simon-féle természetvédelmi értékek időbeli változása a *Chrysopogono-Caricetum humilis* társulásban Sóllyon. V = védett fajok, E = társulásalkotó fajok, K = kísérőfajok, TP = pionírfajok, TZ = zavarástűrő fajok, GY = gyomfajok.

hogy a legelés következtében mezofilabb, kevésbé xeroterm és több nitrogént igénylő fajok jelentek meg.

A tűzérési terület növényzete

A fajösszetételt elemezve a vizsgált nyílt dolomitsziklagyep-állományokat a *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis* társulás *Stipa eriocaulis*-os szubasszociációjának tekinthetjük, de zártabb gyepi és lejtősztyepfajok is megjelennek benne. Megvizsgálva az egyes cönotaxonokhoz tartozó fajok arányát azt találtuk, hogy szemben a legeltetett területekkel, itt a degradációra utaló *Festuca-Brometea* fajok aránya nem nagy: a nyílt dolomitsziklagyepben néhány százalék, és a legmagasabb értéket (15%-ot) a peremen lévő növényzetben éri el.

A Borhidi-féle szociális magatartásformák eloszlásában (3. ábra) feltűnő a nyílt dolomitsziklagyepben és különösen az árvalányhajas dolomitsziklagyepben a specialisták igen magas aránya. A peremen lévő növényzetben a specialisták, a generalisták és a kompetítorok aránya körülbelül egyforma. A harmadik és a negyedik

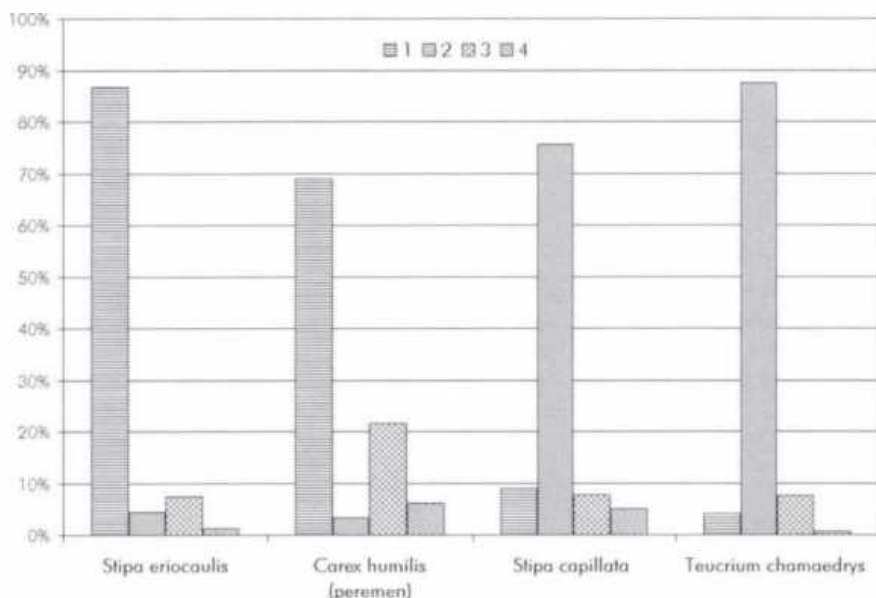


3. ábra. A lőtéri növényzet Borhidi-féle szociális magatartásformájának spektruma. A vizsgált dolomitháton lévő különböző növényzetű foltokat uralkodó fajukkal jelöltük. C = kompetítorok, DT = természetes zavarástűrők, G = generalisták, NP = természetes pionírok, S = specialisták. A terület legnagyobb hányadát kitevő folt típusokban a specialisták vannak többségben, a peremen elhelyezkedő foltban kevesebb specialista és több generalista, illetve kompetítor faj található. A zavarástűrők száma csak a kisebb foltokban közelíti meg a 10%-ot.

típusba sorolt kisebb foltokban a specialisták eltűntek, de viszonylag nagy a zavarástűrők aránya.

A Simon-féle természetvédelmi értékek vizsgálata is alátámasztja a fenti eredményeket. A degradációra utaló fajok aránya a kis foltokban sem éri el a 10%-ot; ugyanitt a védett fajok borítása minimálisra csökken, míg a *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis* gyeppen eléri a 80%-ot.

Az ökológiai mutatók közül a hő- és a vízigény vizsgálata során kiderült, hogy – hasonlóan a Sólyon tapasztaltakhoz – a degradáltabb állományok (elsősorban a kis foltok, de némileg a dolomitperemi gyeppel is) átlagos hőigényértéke kisebb, vízigényértéke pedig nagyobb, mint az árvalányhajas és a nyílt sziklagyepé. A nitrogénigény tekintetében (4. ábra) a vizsgált állományok között feltűnő eltérés mutatkozik: a *Stipa capillata*-s és *Teucrium*-os állományokban a súlypont egy teljes értékkel eltolódik fölfelé, míg a peremen lévő növényzet esetében kisebb mértékű nitrogénigény-növekedést tapasztalunk. A *Seseli leucospermum-Festucetum pallentis* társulás nitrogénigénye az árvalányhajas sziklagyepéhez áll közel.



4. ábra. A nitrogénigény eloszlása az egyes növényzettípusokban a lőtéren. A vizsgált dolomitháton lévő foltokat uralkodó fajukkal jelöltük. 1 = steril, szélsőségesen tápanyagszegény talajok növényei, 2 = erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei, 3 = mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei, 4 = szubmezotróf élőhelyek növényei. A kis, degradáltabb növényzetű foltokban a nitrogénigény-értékek magasabbak.

Értékelés

Vizsgálataink során kiderült, hogy az intenzív legeltetésre a dolomit-szikla-füves lejtő társulás érzékenyebb. Faji összetétele jelentősen megváltozott, jellemző fajainak egy része eltűnt, helyettük gyomok jelentek meg. Ezzel szemben az árvalányhajás dolomitsziklagyep kevésbé változott meg, de megnőtt a Festucetalia valesiaceae fajok aránya, ami egy jellegtelenebb szárazgyep irányába történő eltolódásra utal.

A tűzérési célterületen lévő állományok közül a nyílt és az árvalányhajás sziklagyepben meglepően nagy a védett fajok, ill. a specialisták aránya. A vizsgált dolomitháton lévő négyféle növényzettípus közül a kis foltokban elhelyezkedő *Stipa capillata*, illetve *Teucrium chamaedrys* uralta állományok degradáltabbak. Ezekben jelennek meg zavarástűrő és gyomfajok, nitrogénigény-értékük is degradáltságra utal. Feltehető, hogy e foltok a lövedékek becsapódása következtében alakultak ki. Ezek hatása néhány négyzetméterre korlátozódik, mellette megmarad a védett fajokban gazdag, árvalányhajás gyep. A plató peremén lévő eltérő, élesen lehatárolt növényzet kialakulásának magyarázatával csak további vizsgálódás, a katonai használat jellegének részletesebb elemzése tud majd szolgálni. Itt és a kicsiny foltokban egyaránt szükséges a különbségek mögött esetlegesen meghúzódó abiotikus okok feltárása, különös tekintettel a talajjellemzők eltéréseire. Az időközben divatossá vált terepmotorozás új és jelentős antropogén hatásként jelentkezik a várpalotai mintaterületen. Következményeinek elemzése a meglévő és a majdan felvett mintáink összevetésével válik lehetővé.

*

Köszönetnyilvánítás – Köszönettel tartozunk Fodor Lajos vezérezredes úrnak, hogy engedélyezte a Magyar Honvédség Központi Gyakorló- és Lőterének területén való kutatómunkát, valamint Fürst Tamás ezredes és Farkas Attila őrnagy úrnak segítőkész együttműködéséért. A vizsgálatokat az OTKA T034238 anyagi támogatásával végeztük.

Irodalomjegyzék

- Borhidi, A. (1993): *A magyar flóra szociális magatartásformái*. – KTM Term. Hiv. és JPTE Kiadv., Pécs.
- Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzensociologie II*. – Springer-Verlag, Wien.
- Bulla, B. (1964): *Magyarország természeti földrajza*. – Tankönyvkiadó, Budapest.
- Fekete, G. (1964): *A Bakony növénytakarója. A Bakony cönológiai-növényföldrajzi képe*. – A Bakony természettudományi kutatásának eredményei I. Veszprém.
- Fekete, G. & Zólyomi, B. (1966): Über die Vegetationszonen und pflanzengeographische Charakteristik des Bakony-Gebirges. – *Ann. Mus. Nat. Hung.* **58**: 197–205.

- Kovács, M. (1985): A Sár-hegy növénytársulásai. – *Fol. hist. nat. Mus. Matr.* **1**: 47–62.
- Mészáros, A. (1997): Adatok Várpalota környékének flórájához. – *Kitaibelia* **2**(1): 51–55.
- Rédl, R. (1942): *A Bakony-hegység és környékének flórája*. – A veszprémi Kegyesrendi Gimnázium kiadványa, Veszprém.
- Simon, T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója*. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Soó, R. (1980): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani – növényföldrajzi kézikönyve. 6. köt.* – Akadémiai Kiadó, Budapest.

Chances of the survival of grasslands on dolomite under anthropogenic impacts

Süle, Sz.^{1,2}, Penksza, K.¹, Turcsányi, G.² and Sümegi, A.³

¹Department of Landscape Ecology, Institute of Environmental Management
Szent István University, H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1, Hungary

²Department of Nature Protection, Institute of Environmental Management
Szent István University, H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1, Hungary

³Faculty of Science, Eötvös Loránd University
H-1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A, Hungary

Abstract: The phytosociological composition of two grasslands on dolomites under different anthropogenic impacts, such as grazing, trampling and artillery use, were investigated within 2 m × 2 m sampling quadrates. As relatively unaffected areas were also available, the samples were compared on the basis of their ecological indicator values, coenotaxa, as well as nature conservation values. Of the two investigated communities the *Chrysopogono-Caricetum humilis* community was much more degraded under the influence of grazing, than the *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis* community. A great part of the investigated artillery range is covered by the *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis* community, in which only patches of the size of some square metres are degraded.

Key words: anthropogenic impact, *Chrysopogono-Caricetum humilis* community, grazing, military activity, *Stipo eriocauli-Festucetum pallentis* community

