

A *Gagea bohemica* (Zauschn.) Schult. et Schult. élőhelyválasztásának vizsgálata

BAUER Norbert¹ – MÉSZÁROS András² – GALAMBOS István³

(1) H-8420 Zirc, Egry J. u. 8.

(2) Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, 8200–Veszprém, Vár u. 31.

(3) Bakonyi Természettudományi Múzeum, 8420–Zirc, Rákóczi tér 1.

Bevezetés

A *Gagea bohemica*-val kapcsolatban elmúlt években szerzett terepi tapasztalataink és az élőhelypreferenciájára vonatkozóan rendelkezésre álló közismertebb hazai irodalmak (ZÓLYOMI 1958, SOÓ 1973) részben ellentmondásosak voltak, ill. az ismeretek hiányosságára mutattak rá. Ennek következményeként fogalmazódott meg a szerzőkben, egy célzottan a faj élőhelyválasztására irányuló vizsgálat elindítása, melynek első eredményei kerülnek bemutatásra jelen közleményben. Célkitűzéseink között a növény élőhely-preferenciájára vonatkozó eddigi tapasztalatok és a Magyarország területére vonatkozó publikált és herbáriumi adatok összegyűjtését, néhány termőhelyén cönológiai felvételek elkészítését tekintettük elsődlegesnek.

Anyag és módszer

A jelen tanulmányban részletesebben vizsgált *Gagea bohemica* élőhelyek, alapközetek (BUDAI et al. 1999) és jelleg alapján három típust képviselnek. A Berhida határában található Berhidai-réten, uralkodóan dolomit alapközetten, legeltetett száraz gyepek közt található egy kisebb, zömmel kavicsanyagból felépülő kiemelkedés. A faj előfordulása itt kizárólag e kiemelkedés nyílt gyepeihez köthető. A Tihanyi-félszigeten bazalttufa alapközetten, a Kiserdő-tetőn és az Apáti-hegyen kopár sziklafelszínnek szomszédságában, sztyeprétekkel mozaikos nyílt mohás-sziklás felszíneken folytattunk mintavételezéseket, részben taposott (turizmus: inkább a Kiserdő-tetőn, legeltetés: inkább az Apáti-hegyen) helyeken. A Szentbékállai-kötenger területén a pannon kvarchomokkő- ill. konglomerátum-padok (Kállai Formáció) kisebb, uralkodóan mohás, napsütötte felszínein fordul elő a *Gagea bohemica*.

A mintavételek elkészítéséhez a szemmel láthatóan is jól körülhatárolható, piciny élőhelyfoltokon 1×1 m-es kvadrátokat alkalmaztunk. A cönológiai felvételekben az edényes taxonok esetén HORVÁTH et al. (1995), a mohák nevezékntáiban CORLEY et al. (1981) munkáját tekintettük irányadónak. A felvételek kiértékeléséhez BORHIDI (1995) által javasolt relatív ökológiai értékszámokat is felhasználtuk.

A *Gagea bohemica* hazai adatainak összegyűjtését a megjelent publikációk mellett a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárának, a Bakonyi Természettudományi Múzeum, a Mátra Múzeum herbáriumának adataival egészítettük ki.

Irodalmi áttekintés

TUTIN et al. (1980) a *Gagea bohemica* csoporton belül a *Gagea bohemica* (*Zauschner*) *Schultes et Schultes*, a *Gagea saxatilis* (*Mert. et Koch*) *Schultes et Schultes* és a *Gagea szovitzii* (*A. F. Láng*) *Besser in Schultes et Schultes* taxonok elválasztását – a legtöbb szerzőhöz hasonlóan (ASCHERSON – GRAEBNER 1905-07, HEGI 1909, ROTHMALER 1986, ELLENBERG 1996) – csak alfaji rangon tartja indokoltnak. Elkülönítésük legfontosabb bélyegeiként a kocsány hosszát (*bohemica*: kisebb, mint 2 cm; *saxatilis*: 10 cm-t is elérheti) és a lepelcimpák méretét (*bohemica*: 13-17 mm; *saxatilis*: 12-13 mm) adja meg. A *Gagea bohemica* az európai flóraműben mint száraz gyepek faja, a *Gagea saxatilis* pedig mint száraz, köves felszínnek növénye szerepel. EHRENDORFER (1973) a *Gagea bohemica* agg.-ön belül a két növényt külön fajnak tekinti, s a mű állásfoglalása szerint Közép-Európában csak Németország területén fordul elő együtt a két faj. Az olasz flóra (ZANGHERI 1976) állásfoglalása is ez. HAEUPLER (1969), MEUSEL et al. (1965) növényföldrajzi-chorológiai munkájára hivatkozva faji rangon különíti el a két, lényegében földrajzi vikariánsnak tekintett növényt. A *G. saxatilis* ezek szerint nyugat-közép-szubmediterrán – dél-szubatlanti – dél-közép-európai (a nálunk használatos terminológia szerint lényegében atlanti-szubmediterrán) faj, míg a *G. bohemica* inkább pannonszubmediterrán (pontosabban pontusz-szubmediterrán) növény. A *Gagea bohemica* (*subsp. bohemica*) elterjedésére vonatkozóan SOÓ (1973) szerint pontusi – délkelet-európai (és előázsi) faj, mely nyugatra

Ausztria, Csehország, Németországig fordul elő. Hazánkban az európai flóraművek (ASCHERSON – GRAEBNER 1905, HEGI 1909, JÁVORKA 1924, SOÓ – KÁRPÁTI 1968, EHRENDORFER 1973, TUTIN et al. 1980, SIMON 2000) alapján csak a *Gagea bohemica* (ill. *Gagea bohemica subsp. bohemica*) fordul elő. A növény első – mai Magyarország területére vonatkozó adatai – a Mátrából (JANKA 1866) és a Budai-hegységből (ENTZ 1868) váltak ismertté. Az 1866-ban megjelent „Aufzählung” (NEILREICH 1866) szerint a *Gagea bohemica* először a pozsony megyei Magyarfalva és Nyitra (Neutra) mellől volt ismert a Kárpát-medence térségéből. A mű később megjelent kiegészítő kötetében (NEILREICH 1870) már szerepel Janka közlése (JANKA 1866) a Sár-hegyről (Mátra) és Entz adata (ENTZ 1868) a budai Kamaraerdőből. BORBÁS (1900) a Balaton-felvidékről az almás *Gagea bohemica* adat mellett itt közli a var. *stenochlamydea* Borb. leírását, mely változatot a lelőhelyen gyakoribbnak tart. PILLITZ (1908) ugyanezt az adatot közli, más vesztprém megyei adatot nem ismer.

ASCHERSON – GRAEBNER (1905) a *Gagea Bohemica* két alfajaként tárgyalja a *G. saxatilis* Koch in Roem u. Schult. és a *G. eu-Bohemica* taxonokat. (Velük szemben SCHLECHTENDAL et al. (1879-1895) a *Gagea saxatilis* K. és a *Gagea bohemica* Schult. taxonokat külön fajként tárgyalja.) A faj taxonómiájáról megállapítják, hogy nagyon kritikus, az alfajok elkülönítése mennyiségi bélyegeik alapján nem egyértelmű. E probléma kapcsán utalnak SCHNEIDER magdeburgi flóraművére (ahol a két növény együtt is előfordul) és PASCHER alapvető munkájára, de önálló fajként való leírásukat szinte lehetetlennek tartják. A *G. saxatilis* előfordulásaiával kapcsolatban leírja, hogy mészszegény, de ritkán mészben gazdag szubsztráton, főleg gránit, porfir, kvarcit alapközeteken, köves, kavicsos helyeken, ritkán útszéleken fordul elő. A *G. eu-Bohemica* szerinte hasonló területeken fordul elő, de csak a faj areájának dél-keleti területein. Utóbbi taxon magyarországi adatai közül e flóraműben Magyarfalva, Budapest, Plattensee [közelebbi helymegjelölés nélkül], Gyöngyös szerepel. HEGI (1909) a *Gagea bohemica* Roem. et Schult. *sensu ampl.* gyűjtőfajon belül tárgyalja a *Gagea saxatilis* Koch és a *Gagea Zauschnéri* Pascher (syn: *Gagea eu-Bohemica* Aschers. et Graebner) taxonokat. A *G. saxatilis*-t a korábban már jelzett alapközetek mellett harmadkori mészkőről és gipszről, a *G. Zauschnéri*-t pedig homokról is említi. Érdekesképp jelzi, hogy a nyugat-mediterrán alfaj – a *G. saxatilis* – a *Festuca valesiaca* (*Festuca Vallesiaca*) holotípusának lelőhelyén (Wallis) *Festuca*-s, sztyepri-szerű gyepekből is előkerült, melyekből még olyan elemeket említ, mint *Adonis vernalis*, *Muscari comosum*.

Soó (1973, 1980) megállapítása alapján az „inkább mészkerülő” faj „nálunk eléggé mészkedvelő”, s leginkább „meleg, száraz, laza, tápanyagban és bázisokban gazdag, gyengén savanyú, szelíd humusz szikla-törmelék- v. vályogtalajon” fordul elő. Cönológiailag zárt sziklagyepek (*Festuco glaucae-Brometum erecti*) és pusztafüves lejtők (*Festucion sulcatae*) fajának tekinti. A manapság leggyakrabban forgatott, hasznos és kitűnő szintetikus növénytársulástani munkák, áttekintések (FEKETE in FEKETE et al. 1997, RÉDEI – VARGA in BORHIDI – SÁNTA 1999) a *Gagea bohemica*-t, kizárólag a mészkő lejtősztyeprétek (pusztafüves lejtősztyepek: *Cleistogeni-Festucetum sulcatae* Zólyomi 1958) kapcsán említik, annak jellemző elemének tartják. Ennek oka tudománytörténeti szempontból is érdekes. A faj nagyon kevés hazai cönológiai felvételben szerepel. A *Gagea bohemica* első ilyen közlése ZÓLYOMI (1958) Budapest környéki monográfiájában, a pusztafüves lejtősztyep (*Diplachno-Festucetum sulcatae matricum*) leírásának típusfelvételei között, a bemutatott szintetikus listában található. Zólyomi a szöveges magyarázatban a fajt a társulás helyileg jellemző fajának (lokális karakterfajnak) tartja. A felvételek jórészt a Budai-hegységben (és a főtí Somlyón) készültek. A 10 felvétel alapján készült szintetikus listában a cseh tyúktaréj I-es konstanciával, + értékkel szerepel. A mintavételi helyek közül a *Gagea bohemica* előfordulása több helyről ismert, egyik felvétel a faj egyik klasszikus, régóta ismert termőhelyén a Hársbokor-hegyen készült. A közölt felvételekben feltűnő, hogy néhány mohafaj nagyobb konstancia, ill. borítási értékekkel van jelen: *Sytrichia* (*Tortula*) *ruralis* /IV, +-/2/, *Camptothecium* (= *Homalothecium*) *sericeum* /IV, +/, *Pleurochaete squarrosa* /II, 1/, *Grimmia pulvinata* /III, +/.

ELLENBERG (1996) a melegkedvelő, száraz szilikát-sziklagyepek (*Sedo-Veronicion dillenii*) egyik karakterfajának tartja, az *Androsace elongata*, *Scleranthus polycarpus*, *Spergula pentandra*, *Veronica dillenii* fajokhoz hasonlóan. Besorolása szerint ezek a fajok többé-kevésbé mészszegény talajokon jellemzőek, de megjegyzi, hogy a száraz és félszáraz jelleg bázikus talajokon sokkal világosabban kifejezett. HORVÁTH et al. (1995) alapján a fajra vonatkozó Zólyomi-, Soó-, ill. Borhidi-féle ökológiai értékszámok (BORHIDI 1995) viszonylag egységesen foglalnak állást. Relatív hőigény értékek alapján a növény egyértelműen melegkedvelő (TZ: 6a: szubmediterrán lomberdőv klímájának megfelelő, atlantikus jelleggel; TS: 4: melegkedvelő, hidegérzékeny; TB: 8: szmed. sibljak és sztyep övének megfelelő), nedvességigény tekintetében egyértelműen szárazságjelző, szárazságtűrő faj. A talajreakció értékszámok alapján Zólyomi és Borhidi szerint enyhén meszes talajokon előforduló, ill. mészkedvelő, Soó szerint semleges, ill. mészkerülő semleges termőhelyeket

jelző növény. BORHIDI (1995) steril, szélsőségesen tápanyagszegény helyeket jelez, fényigény tekintetében teljes napfénynövény.

POTT (1995) *Gageo saxatilis-Veronicetum dillenii* (Oberd 1957) Korneck 1975 (= *Gageo bohemicae-Veronicetum dillenii* Korneck 1975) néven bemutat egy szubatlanti-szubmediterrán elterjedésű, termofil, szilikát-szilikagyep társulást. A főleg „protoranker” talajon előforduló, fényigényes pionír-társulás egyetlen karakterfajaként a *Gagea saxatilis*-t nevezi meg, csoportkarakterként (*Sedo albi-Veronicion dillenii* Oberd ex Korneck 1974) jellemző elemeknek tartja még a következőket: *Veronica dillenii*, *Veronica verna*, *Cruciata pedemontana*. MUCINA et al. (1993) a *Gageo bohemicae-Veronicetum dillenii* Korneck 1975 asszociációnév mellett foglal állást, az ugyanezre vonatkozó *Festuco-Veronicetum dillenii* Oberd 1957 és a *Gageo saxatilis-Veronicetum dillenii* (Oberd. 1975) Korneck 1974 kombinációkat érvénytelennek tartja. A társulás helyét a *Sedo-Scleranthetalia* Br-Bl. 1955 sorozatban látja. Az asszociáció felismerését segítő diagnosztikus fajkombinációban a névadó fajok mellett a szubdomináns mohákat (*Ceratodon purpureus*, *Polytrichum piliferum*), néhány zúzmót (*Cladonia foliacea*, *C. furcata*) és néhány edényes fajt (*Poa bulbosa*, *Rumex acetosella*, *Sedum rupestre*, *Veronica verna*, *Scleranthus perennis*) nevez meg. Az asszociáció legfontosabb jellemzőinek a következőt tartja: edényesek szempontjából fajszegény, laza záródású gyepek (*Sedum* és apró *Veronica* fajokkal), melyben a mohák és zúzmók jelentős szerepet kapnak. KORNECK (1975) eredeti leírására hivatkozva közli, hogy a társulás egy-egy állománya maximum 3 m²-es foltot jelenít meg, melyet általában zártabb száraz gyepek (*Festuco-Brometea*) állományai zárnak közre. A gyepek előfordulása sokféle – főleg mészszegény, szilikát – alapkőzetről (gránit, csillámpala, gneisz, szerpentin, konglomerátum) ismert, de már KORNECK (1975) jelzi a *Tortella inclinata* tömegességével jellemezhető, mészben gazdag alapkőzetben előforduló szubasszociációját.

Eredmények

A *Gagea bohemica* magyarországi elterjedésére vonatkozó adatok

Az alábbiakban felsorolásszerűen megadjuk a *Gagea bohemica* felkutatott hazai adatait. A növény legtöbb adata a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytarának Herbarium Carpato-Pannonicum gyűjteményében található (több mint 70 lap), de a herbáriumi és publikált adatokra egyaránt jellemző az átfedések sokasága (párhuzamos, ill. megismételt gyűjtések és közlések). Az adatok ismeretében megállapítható, hogy a növényről a mai napig viszonylag kevés ismert adattal rendelkezünk.

A felsorolásban a *dőlt betűvel szedett adatok: herbáriumi példányra, gyűjtőjére és gyűjtésének időpontjára*, a normál betűvel szedett adatok írásos formában megjelent közlésre vonatkoznak.

Balaton-felvidék: Balatonalmádi, „almádi hegy”: BORBÁS (1900) /itt Pillitz is megtalálja 1900. ápr. 6.-án/; PILLITZ (1908); *Csopak et Balatonarács, Péterhegy et Kopasz-tető:* BOROS, 1926; *Alsóörs, Jobbágyok-kertje:* GALAMBOS, 1994; Tihany, Kiserdő-tető: BAUER – MÉSZÁROS – SIMON (1998); Tihany, Apáti-hegy: BAUER – MÉSZÁROS – SIMON (1998); Raposka, Szentgyörgy-hegy: FARKAS (2000); Nemesgulács: Gulács (Máté András új adata, Kun ex verb. 2002); Balatonalmádi: Nagy-kő-orr (új adat); Szentbékáll: Kötenger (új adat); Berhida, Berhida-rét (a Mezőföld és a Balaton-felvidék részét képező Péti-Vilonyai dombság határán található a lelőhely): MÉSZÁROS (1997) **Bakony (Déli-Bakony):** Sáska FARKAS (2000). **Vértess:** *Csákberény, Pap-irtás:* BOROS, 1936; **Velencei-hegység:** *Meleghegy:* VAJDA (L), 1934; *Nadap, Antónia-hegy:* BOROS, 1950; *Pákozd, Tompos-hegy:* BOROS, 1938; *Sukoró, Hurka-völgy:* BOROS, 1939; **Velencei-hegység:** SZILI (1999). **Gerecse:** *Bánhida (Tatabánya), „Turul-hegy”:* BOROS, 1939; *Szárliget, Zuppa-hegy:* VAJDA (L), 1948. **Pilis-hegység:** *Borosjenő (Pilisborosjenő), Silberberg (= Ezüsthegy, Ezüst-Kevély):* JÁVORKA, 1923; *KÁRPÁTI (Z), 1946; Csobánka, Oszoly:* ANONYM, 1924; *Piliscsév:* KOVÁCS, 1952; **Budai-hegység:** Buda: Állatkert (ENTZ 1868); Buda (Budapest) – *Állatkerthegey:* SIMONKAI, 1873; ANONYM., 1878; Budaörs, Kamara-erdő (Kammerwalde): Simonkai exsicc. hivatkozással KERNER (1878); *Pilisgruppe auf dem Allaskert (értsd: Állatkerthegey):* Borbás exsicc. hivatkozással KERNER (1878); *POLINSZKY, 1879; ANONYM /in MÁGOCZY-DIETZ herb./, 1880; Budapest – Farkasvölgy:* SZÉPLIGETI., 1878; JANKA, 1883; THAISZ, 1905, BOROS, 1920; DEGEN, ?; ANONYM, 1920; ANONYM (in DEGEN Árpád herb.), 1925; Budapest, Farkasrét: TRAUTHMAN, 1920; LENGYEL, 1927; Budapest, Kőérberék: ZSÁK, 1918; Buda (Budapest): SIMONKAI? /f. *steno-chlamydea*/; NEUPAUER, ?; Buda (Budapest), Kincstári Erdő: ENTZ, 1866; Buda (Budapest), Kamara-erdő: HAZSLINSZKY, ? /subsp. *gallica* (Rony) Rich./; Kamaraerdő, Vadászhegy): ? /in Vajda (L) herb./, 1933; Budai-hg: JANKA, 1884; Budakeszi, Hársbokor-hegy (= Lindenbusch-Berg): JÁVORKA, 1935; BOROS, 1948; VAJDA (L), 1953; Budaörs, Kamerwald (Kamaraerdő): BORBÁS, 1873; Budapest, Vadaskert: SIMONKAI, 1873; Budapest: HAZSLINSZKY, ?; Budapest, „Budai Szőlő-hegység”; Nagykovácsi (Máriaremete), Remete-hegy: BOROS, 1926; PAPP, 1944; Nagykovácsi, Nagyszénás: BOROS, 1948; (Pest) Budakeszi: BARTHA, 1930; Pest (Budapest), Sváb-hegy:

ANONYM, 1878; Tétényi-fennsík, Kistéte-hegy: BOROS, 1920; Budai-hegység: ZÓLYOMI (1958); Pesthidegkút, Vörös-kővár: KUN (1994, 2002); Sóskút: LENDRÁK in KUN (2002). **Visegrádi-hegység:** Dömös, Prédikálószték: BOROS, 1922; Pomáz: VAJDA, 1946; Pomáz, Kis-Csikóvár: BOROS, 1920; DEGEN, 1920; TRAUTHMAN, 1920; Pomáz, Kő-hegy: BOROS, 1946; BAKSAY, 1946; Pomáz, Majdán-hegy (Majdán): VAJDA, 1946; KÁRPÁTI (Z), 1947; BÁNÓ, 1949; BÁNÓ, 1950; BÁNÓ, 1951; Pomáz, Majdán-nyereg: BOROS, 1946; Pomáz, Majdán-tető: PAPP, 1947; Pomáz, Oszoly: BOROS, 1946; Izbég – Anna-völgy: KÁRPÁTI (Z), 1951. **Börzsöny-hegység:** Perőcsény, Jancsi-hegy: BOROS, 1956; Perőcsény, Jancsi-hegy; Perőcsény, Holló-kő; Kövirózás; Letkés, Szarvas-kő: BOROS – VAJDA – SZUJKÓ (1958), NAGY (1997); Salgótarján, Kazár: DORNYAI (1936); SOÓ (1937). **Gödöllői-dombság:** Fót, Somlyó-hegy: KUN (1996, 2002). **Mátra:** Gyöngyöstarján, Világos: JANKA (1866); SOÓ (1937); MOLNÁR (2001); Visonta, Visontai-hegy (=Sár-hegy, Gyöngyös, Sár-hegy): Vrabélyi exsicc. hivatkozással KERNER (1878); JANKA (1866); Gyöngyös, Sár-hegy: KÜMMERLE, 1912; LENGYEL, 1922; SOÓ (1937); MOLNÁR T. 1997; MOLNÁR T. in MOLNÁR (2001). **Bükk-hegység:** Eger, Kistálya: PRODÁN, 1906; Eger: PRODÁN (1909); SOÓ (1937); Bükk: JÁVORKA – SOÓ (1951). **Alföld:** Szeged, „Körgát tápei rész”: SEYMANN, 1905 /G. arvensis-nek határozta/; Nyírbakta – „Korhány-erdő”: BOROS, 1927; **Mezőföld:** Csór, Rétipusztá: BOROS, 1954; VAJDA (L.), 1954.

A *Gagea bohemica* néhány hazai élőhelyének cönológiai vizsgálata

A *Gagea bohemica* élőhely-preferenciájának tanulmányozására kiválasztott területek (Berhida: Berhidai-rét; Tihany: Kiserdő-tető, Apáti-hegy; Szentbékáll: Kötenger) növényzete meglehetősen heterogén (**1. táblázat**), tapasztalataink szerint az állományok nem azonosíthatók a nyugat-európai cönológia munkáiban említett *Gagea bohemicae-Veronicetum dillenii* asszociációval. Ezzel leginkább hasonló állomány a szentbékállai mintákban ismerhető fel, de itt még kisebb jelentőségű az edényes növényzet szerepe a sajátos mikroélőhely kialakításában.

1. táblázat: A *Gagea bohemica* vizsgált termőhelyein készült cönológiai felvételek (*Jelmagyarázat:* 1-3.: Berhida: Berhidai-rét; 4-7.: Tihany: Kiserdő-tető; 8-10.: Tihany: Apáti-hegy; 11-12.: Szentbékáll: Kötenger; *kvadrátméret:* 1 × 1 m; *alapkőzet:* 1-3: kavics; 4-10: bazalttufa; 11-12: pannon homokkő; *kitettség:* 1: DNy, 2: D, 3: ÉK, 4: D, 5: Ny, 6: -, 7: D, 8: -, 9: DK, 10: DK, 11-12: -; *lejtőszög:* 0-10°;)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	AD	K
<i>Gagea bohemica</i>	+	+	+	1	1	+	+	1	1	+	+	+	+1	V
<i>Poa bulbosa</i>	1	1	+	+	2	1	2	2	1	1	-	+	+2	V
<i>Scilla autumnalis</i>	+	+	+	+	1	+	+	2	+	+	-	-	+2	V
<i>Tortula ruralis</i>	1	2	2	1	+	1	+	3	2	1	+	1	+3	V
<i>Erodium cicutarium</i>	+	+	1	1	+	1	-	+	1	+	-	-	+1	IV
<i>Erophila verna</i>	-	1	+	1	1	+	+	1	+	1	-	-	+1	IV
<i>Gagea pusilla</i>	-	+	+	+	+	+	1	-	+	+	-	-	+1	IV
<i>Veronica hederifolia</i>	+	+	+	1	+	-	1	+	-	+	-	-	+1	IV
<i>Festuca pseudovina</i>	2	2	2	-	-	-	-	2	-	-	1	1	1-2	III
<i>Festuca valesiaca</i>	-	-	-	1	2	2	1	-	+	1	-	-	+2	III
<i>Stipa capillata</i>	-	-	-	2	1	+	+	-	+	1	-	-	+2	III
<i>Allium flavum</i>	+	+	-	1	1	+	1	-	+	-	-	-	+1	III
<i>Artemisia austriaca</i>	-	-	-	-	+	1	+	-	+	+	-	-	+1	III
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	-	-	-	1	+	1	+	-	1	1	-	-	+1	III
<i>Medicago minima</i>	-	-	-	+	+	+	+	1	+	-	1	-	+1	III
<i>Potentilla argentea</i>	1	+	+	1	-	+	-	-	+	-	-	-	+1	III
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	+1	III
<i>Sedum sexangulare</i>	1	-	1	1	-	-	-	-	+	1	1	1	+1	III
<i>Seseli annuum</i>	1	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+1	III
<i>Thymus glabrescens</i>	+	+	1	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+1	III
<i>Pleurochaete squarrosa</i>	+	+	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	+1	III
<i>Alyssum alyssoides</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	III

<i>Thlaspi perfoliatum</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	III	
<i>Viola kitaibeliana</i>	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	III	
<i>Grimmia pulvinata</i>	-	-	-	2	1	1	2	-	-	-	-	-	-	I-2 II	
<i>Hypnum lacunosum</i>	3	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+3 II	
<i>Dianthus pontederæ</i>	-	-	-	-	-	-	1	+	-	+	-	-	-	+1 II	
<i>Galium aparine</i>	-	-	-	-	1	-	+	-	+	-	-	-	-	+1 II	
<i>Holosteum umbellatum</i>	-	-	-	+	1	+	-	+	-	-	-	-	-	+1 II	
<i>Melica ciliata</i>	-	-	-	1	+	+	1	-	-	-	-	-	-	+1 II	
<i>Muscari racemosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	1	-	-	+1 II	
<i>Primula veris</i>	+	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+1 II	
<i>Centaurea micranthos</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	II
<i>Eryngium campestre</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	II
<i>Euphorbia cyparissias</i>	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	II
<i>Geranium pusillum</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	II
<i>Hieracium bauginii</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	II
<i>Lamium amplexicaule</i>	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	II
<i>Orlaya grandiflora</i>	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	II
<i>Ranunculus illyricus</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	II
<i>Stachys recta</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	II
<i>Stipa joannis</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	2	I
<i>Ceratodon purpureus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	I-2	I
<i>Iris pumila</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	I
<i>Rosa canina</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	I
<i>Sedum acre</i>	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	I
<i>Polytrichum pilferum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	I	I
<i>Racomitrium canescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	+	-	+3	I
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	+	-	-	-	-	+1	I
<i>Artemisia absinthium</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Glechoma hederacea</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Linaria genistifolia</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Minuartia setacea</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	I
<i>Taraxacum laevigatum</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Viscaria vulgaris</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Schistidium apocarpum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	I
<i>Brachythecium velutinum</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I

Akcidens elemek: (1 mintában + értékkel): *Linum flavum*: 9; *Marrubium peregrinum*: 5; *Sedum album*: 5; *Anchusa officinalis*: 1; *Carex praecox*: 3; *Dactylis glomerata*: 1; *Galium mollugo*: 7; *Galium verum*: 8; *Hypericum perforatum*: 1; *Inula oculus-christi*: 6; *Lathyrus sphaericus*: 9; *Myosotis ramosissima*: 6; *Prunella vulgaris*: 4; *Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans*: 1; *Setaria pumila*: 4; *Setaria viridis*: 11; *Sternbergia colchiciflora*: 10; *Jasione montana*: 12; *Veronica arvensis*: 1; *Bryum capillare*: 11; *Brachythecium rutabulum*: 2; *Homalothecium sericeum*: 7; *Brachythecium albicans*: 8.

Valamennyi felvétel közös jellemzői közül a következők emelhetők ki: az edényes növényzet borítása alapján nyílt jelleg, melynek a jelentős mértékű mohaborítás ad sajátos megjelenést. A *Gagea bohemica* előfordulása egy foltban maximum néhány m²-es foltra korlátozódik, mely, vagy zártabb száraz gyepekkel (legeltetett, vagy jobb természetességi állapotú sztyeprétekkel), ill. kopár sziklafelszínekkel mozaikosan fordul elő. A talaj fejletlen, leginkább néhány cm-es vastagságú, köves-sziklás vázta. A *Gagea bohemica* által preferált felszínnek kitettsége változó, de lejtőszöge általában minimális. A minták konstans és szubkonstans fajainak száma kicsi, legjellemzőbb elemeként a *Gagea bohemica*, *Poa bulbosa*, *Tortula*

ruralis, *Erodium cicutarium*, *Erophila verna*, *Gagea pusilla* említhetők, a *Scilla autumnalis* gyakorisága, mint a Balaton-felvidék ilyen típusú élőhelyein lokálisan jellemző elem értelmezendő.

A minták további összetételét jelentősen befolyásolja a mikroélőhelyet befoglaló közeg jellege. Legeltetett állományfoltokon jellemző a *Festuca pseudovina*, sztyeprétekkel, vagy sziklagyep-fragmentumokkal mozaikoló foltokon a *Festuca valesiaca*, *Allium flavum*, *Botriochloa ischaemum*, *Dianthus pontederiae* ill. *Alyssum alyssoides*, *Taraxacum laevigatum*, *Iris pumila*, *Melica ciliata*, *Stipa capillata* transzgressziója. (A HEGI (1909) által említett Wallis-i a sztyeprét-jellegű előfordulás durva közelítésben a Tihanyi-félszigeten felvett mintákra emlékeztet.)

A minták relatív ökológiai mutatók alapján történt kiértékelése a legtöbb vizsgált paraméter esetén meglehetősen egységes jelleget mutatott a spektrumok alapján. Hőigény alapján az élőhely kifejezetten melegigényes, TB7-9 értékű elemek dominálnak. A vízigény-spektrumon a szárazságtűrő és szárazságtoleráló elemek (W2-3) a meghatározóak, míg fényigény alapján a napfény- és teljes napfény-növények (L8-9) dominálnak. A talajreakció-értékszámok (RB) alapján kapott spektrum a korábbi ismeretek tükrében igen elgondolkasztó. A jelen vizsgálat egyik fő kérdéseként megfogalmazódó, – fentebb felsorolt külföldi irodalmak alapján – mészkerülő, ill. a – hazai adatok szerint, inkább – mészkedvelő jelleg eldöntése a kapott arányok alapján korántsem egyértelmű. Szinte valamennyi felvételben hasonló arányban fordulnak elő a mérsékelt savanyúságjelzőtől az indifferens semleges fajokat képviselő elemek, de érdekes módon a mészkedvelő fajok is számottevő arányt képviselnek (edényes fajokat tekintve többségbe is kerülhetnek). (A számitások során a *Gagea bohemica*-t is R8-as fajként vettük figyelembe.) Igazán mészkerülő edényes növényfajok, mint *Jasione montana*, *Viscaria vulgaris* alig találhatók meg a mintákban. Érdekes, hogy a Káli-medence homokkövein felvett mintákban sem mutatkozott meg az edényes taxonok esetén az indikátorszámok felhasználásával a minták kifejezetten mészkerülő jellege, pedig Szentbékállai-homokkő laboratóriumi vizsgálatok alapján (VERESS 2001) karbonátos összetevőt még nyomokban sem tartalmaz, gyakorlatilag tisztán szilícium-dioxid (kvarckavics, kvarchomok és megszilárdult kovagél) építi fel. Érdekes, hogy ennek ellenére nem csupán mészkerülő, vagy indifferens növényfajok találhatók a felszínén megtelepedő növények között. Ez részben azzal magyarázható, hogy a kőzetfelszín kisebb mennyiségben lerakódó hullópor származhat karbonátot is bőséggel tartalmazó – lösz, homok stb. – felszínéről, melyeket a kőzetfelszín lokális mélyedéseiben megtelepülő mohák, vagy más növények megköthetnek. Ez magyarázata lehet mészkerülő és mészkedvelő taxonok együttes előfordulására, de igazolása további vizsgálatokat igényel. Mohafajok alapján a szentbékállai minták valóban inkább savanyú, mészkerülő termőhelynek minősülnek. Erre utal a két domináns elem a *Rhacomitrium canescens* és a *Ceratodon purpureus*, valamint a kisebb tömegben fellépő *Bryum capillare*, *Polytrichum piliferum* melyek ugyan leginkább „acidifil”, vagy „kalzifug” fajok (vö. BOROS 1968), de azért nem szélsőségesen savanyú termőhelyet jeleznek. A többi mintában meghatározó elemként tágabb tűrésű, indifferens, vagy enyhén mészkedvelő fajok jellemzőek (*Tortula ruralis*, *Grimmia pulvinata*), de a tihanyi bazalttufán az acidifil *Brachythecium albicans* is megjelenik.

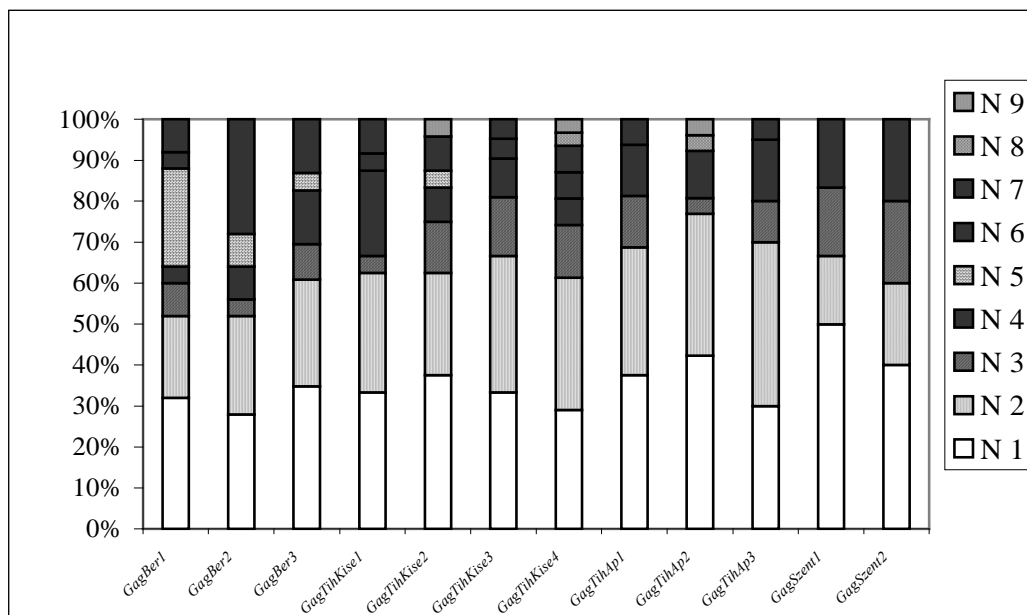
A mészkerülő-mészkedvelő jelleg vizsgálatában tapasztalt ellentmondásokkal szemben valamennyi ökológiai mutató vizsgálata közül a relatív nitrogén- ill. tápanyagigényre vonatkozó értékszámok (NB) kiértékelése eredményezte a leginkább egyöntetű képet (1. ábra). Ennek tanulmányozása alapján megállapítható, hogy növény élőhely-választását talán nem is annyira a korábban hangsúlyozott mészkerülő (ill. esetleg enyhén bázikus) jelleg határozza meg, hanem inkább az ilyen típusú termőhelyek tápanyagszegény jellege lehet meghatározóbb. Az élőhelyfoltok steril, tápanyagszegény jellegét az ilyen edényes fajok (*Poa bulbosa*, *Sedum acre*, *S. sexangulare*, *Potentilla argentea*, *Hieracium bauhinii*, *Alyssum alyssoides*, *Thymus glabrescens*, *Medicago minima*, *Erophila verna*, *Viscaria vulgaris*) nagyarányú részvétele mellett a – viszonylag heterogén fajösszetételű – de igen jelentős szerepű, magas borítási értékeket elérő mohák jelenléte is igazol.

KUN (in litt.) adatai lényegében egybeesnek az általunk tapasztaltakkal. A növény Sós-kút mellett szarmata mészkövön, Fót mellett bryozoás mészkövön, ill. az erre meszes homokon kialakult nyílt és részben zavart gyepekben él. Pesthidegkút határában hárshegyi homokkő felszíneken fordul elő, vázталajon kialakult, zavart, enyhén acidofrekvens, nyílt gyepekben (*Festuca pseudovina*, *Trifolium arvense*, *Jasione montana*, *Carex caryophylla*, *Solidago virga-aurea*, *Rumex acetosella*, *Chondrilla juncea*, *Poa bulbosa*, *Euphorbia cyparissias*, *Scleranthus sp.*, *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum piliferum*, *Pohlia nutans*, *Cladonia convoluta*, *Bryum sp.* stb).

A *Gagea bohemica* tehát leginkább enyhén kisavanyodott, de mindenképp tápanyagszegény, nyílt sziklás, jelentős mohaborítású felszíneken fordul elő. Megjelenik savanyú homokon (pl: Sáska: Bükkső-oldal), kavicsos (pl: Berhida: Berhidai-rét), homokköveken (pannon homokkő felszínén: Szentbékállai: Kötenger; permi vörös-homokkövön: Alsóörs: Jobbágyok-kertje; hárshegyi homokkövön: Pesthidegkút),

bazalton (Raposka: Szentgyörgy-hegy), andeziten (pl: Pomáz: Kő-hegy; Gyöngyös: Sár-hegy), grániton (Pákozdi, Nadap), dolomiton (pl: Szárliget: Zuppa-hegy), mészköveken (triász mészkő: Bánhida: Turul-hegy; szarmata mészkő: Sós-kút). A változatos alapkőzetek ellenére élőhelyének tanulmányozása rámutatott arra, hogy a faj inkább a tápanyagszegény talajjal alig-alig borított, kavicsos, közettörmelék, vagy sziklás termőhelyekhez kötődik, semleges ill. enyhén mészkerülő jelleggel. A faj KORNECK (1975) leírásának megfelelően, mindenütt inkább kis kiterjedésű (0,5 – néhány m²-es) mikroélőhelyekhez kötődik. Ezek olyan felszínek, melyeken az edényes növényzet, jellemzően kis borítású, de annál jelentősebb a moha-borítás. A gyepek klasszikus, Braun-Blanquet módszerrel, 4 × 4 m-es kvadrátokban való felvételezésekor ezek a piciny foltok teljesen érthetően belekerülhettek/belekerültek a mintákba. A ZÓLYOMI (1958) felvételeiben jelen lévő hűségesebb, ill. jelentősebb borítással jellemzett mohafajok és a fentebb bemutatott cönológiai felvételek mohataxonjainak hasonlóságai (közös jelentősebb borítású, vagy jellemzőbb fajok: *Tortula ruralis*, *Homalothecium sericeum*, *Pleurochaete squarrosa*, *Grimmia pulvinata*) is erre mutatnak. Az eredmények ismeretében a jelen vizsgálat során alkalmazott, valamivel jobb közelítést adó, 1×1 m-es kvadrátok is kifogásolhatók abból a szempontból, hogy nem tisztán az általában szemmel láthatóan is jól elkülönülő mikrohabitat faji összetételét tükrözik, hanem az azt befoglaló, leggyakrabban sztyeprét jellegű gyepek elemeit is tartalmazzák. Érdekes kérdésként merül fel a *Gagea bohemica* néhány ilyen jól elkülönülő élőhely-foltjainak finomabb léptékű, mikroökológiai felvételezése, mely valószínűleg még árnyaltabb képet adhat a növény élőhelyválasztására vonatkozó kérdésekre.

1. ábra. Relatív nitrogénigény-spektrum (NB) a *Gagea bohemica* vizsgált termőhelyein (csoportrészesedés)



Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki Kiss Gabriellának, Vojtkó Andrásnak (EKF Növénytani Tanszék, Eger), Balogh Lajosnak (Savaria Múzeum, Szombathely) és Bánkuti Károlynak a herbáriumi adatok összegyűjtésében, Borhidi Attilának (MTA ÖBKI, Vácraátót) a szükséges irodalmak beszerzésében nyújtott segítségével. Kun Andrásnak (MTA ÖBKI) terepi tapasztalatai megosztásáért és Kenyeres Zoltánnak a mintavételezés során nyújtott segítségéért és a kézirat gondos, javító átnézéséért tartozunk köszönettel.

Summary

Examination of habitat preference of *Gagea bohemica* (Zauschn.) Schult. et Schult.

N. BAUER – A. MÉSZÁROS – I. GALAMBOS

Gagea bohemica according to the Hungarian coenological literature (Soó 1973, Horváth et al. 1995) is a „quite basiphilous” steppe-meadow plant. However on the basis of our coenological studies it occurs most characteristically on open rocky surfaces with significant moss cover and on soils of a little bit acidophilous

with poor nutriment. It corresponds with the statements of ELLENBERG (1996) and other authors. In our region the species occurs on different base rocks like on acidophilous sand (e.g.: Sáska), pebbles (e.g.: Berhida), sandstones (pannonic sandstone: Szentbékállai: Kötenger, new data), permian red-sandstone (Alsóórs); Hárshegy sandstone (Pesthidegkút), basalt (Raposka), andesite (e.g.: Pomáz, Gyöngyös), granite (Pákozd, Nadap), dolomite (pl: Szár: Zuppa-hegy), limestone (Triassic limestone: Bánhida; Turul-hegy; sarmatian limestone: Sós-kút). The examination of these occurrences pointed out that the species rather ties in every place to small (0,5 – some m²), slightly leached, acidophilous microhabitats. This is true even in case of data originating from basiphilous base rocks (limestone, dolomit) while acidophilous surfaces favourable for *Gagea bohemica* may occur locally in the steppe meadow-rock grass mosaics of them. These are generally such surfaces on which the vascular vegetation is of low coverage contrary to the moss cover which is significant (e.g.: *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum piliferum*, *Hypnum lacunosum*, *Tortula ruralis*). During the previous coenological research of traditional scale less attention was paid for studying such microhabitats, therefore one could easily understand why the data of the species appeared in slope steppe meadow surveys.

Irodalom

- ASCHERSON P. – GRAEBNER P. (1905-1907): Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. Dritter Band – Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- BAUER N. – MÉSZÁROS A. – SIMON P. (1999): Adatok a Balaton-felvidék flórájának ismeretéhez – *Kitaibelia* 4 (1): 43-50.
- BORBÁS V. (1900): A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete – A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei II.2. szakasz, Budapest.
- BORHIDI A. – SÁNTA A. (1999): Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól. – TermészetBúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- BORHIDI A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the Higher Plants in the Hungarian Flora. – *Acta Bot. Hung.* 39 (1-2): 97-181.
- BOROS Á. – VAJDA L. – SZUJKÓ-LACZA J. (1958): A Börzsöny-hegység néhány érdekes növénye – *Bot. Közlem.* 47: 351-352.
- BOROS Á. (1968): Bryogeographie und bryoflora Ungarns – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BUDAI T. – CSÁSZÁR G. – CSILLAG G. – DUDKO A. – KOLOSZÁR L. – MAJOROS GY. (1999): A Balaton-felvidék földtana, Magyarázó a Balaton-felvidék földtani térképéhez, 1: 50.000 – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.
- CORLEY M.F. – CRUNDWELL A.C. – DÜLL R. – HILL M.O. – SMITH A.J.E. (1981): Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. – *J. Bryol* 11: 609-689.
- DORNYAI B. (1936): Florisztikai adatok Salgótarján és környéke ismeretéhez – Salgótarjáni könyvek 6.
- EHRENDORFER F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Zweite erweiterte Auflage – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- ELLENBERG H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. stark veränd. und verb. Aufl. – Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
- ENTZ G. (1868): Buda-Pest virányának két új növénye (*Smyrnum perfoliatum* und *Gagea bohemica* neu für die Flora von Budapest). – *MOT Vándorgy.* Munk. XII: 330
- FEKETE G. – MOLNÁR ZS. – HORVÁTH F. (szerk.) (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.
- HAEUPLER H. (1969): Morphologische und pflanzengeographische Beobachtungen an *Gagea*-Arten im südlichen Niedersachsen – *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F.* 14: 36-46.
- HEGI G. (1909): Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Band II. – A. Pilcher's Witwe und Sohn, Buchhandlung für pädagogische Literatur und Lehrmittelanstalt, Wien.
- HORVÁTH F. – DOBOLYI Z. K. – MORSCHHAUSER T. – LÖKÖS L. – KARAS L. – SZERDAHELYI T. (1995): Flóra adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum-állomány. – Vácrátót.
- JANKA V. (1866): Correspondenz. Gyöngyös, am 12. März 1866 – *Öst. Bot. Zeitschr.* 16 124-125.
- JÁVORKA S – SOÓ R. (1951): A magyar növényvilág kézikönyve 1-2. – Akadémia Kiadó, Budapest.
- JÁVORKA S. (1924): Magyar Flóra (*Flora Hungarica*) 1. rész – Studium, Budapest.
- KERNER A. (1878): Die Vegetations-Verhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens – *Öst. Bot. Zeitschr.* 18: 125-130
- KORNECK D. (1975): Beitrag zur Kenntniss mitteleuropäischer Felsgrus-Gesellschaften (*Sedo-Scleranthetalia*) – *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F.* 18: 45-102.
- KUN A. (1994): Észrevételek és új adatok a Dunazug-hegyvidék növényzetéről – *Bot. Közlem.* 81 (2): 177-181.

- KUN A. (1996): Kiegészítések és újabb adatok a magyar flóra és vegetáció ismeretéhez – *Kitaibelia* **1**: 26-33.
- MÉSZÁROS A. (1997): Adatok Várpalota környékének flórájához – *Kitaibelia* **2**(2): 51-55.
- MEUSEL H. – JÄGER E. – WEINERT E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora – Jena.
- MOLNÁR CS. (2001): Új adatok a Mátra déli keleti részének növényvilágából I. – *Kitaibelia* **6**(1): 347-361.
- MUCINA, L. – GRABHERR, G. – ELLMAUER, T. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs I. Anthropogene Vegetation. – Gustav Fischer Verlag Jena. Stuttgart. New York.
- NAGY J. (1997): Adatok a Börzsöny-hegység flórájához – *Kitaibelia* **2**(2): 27-32.
- NEILREICH A. (1866): Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefäßpflanzen nebst einer pflanzengeographischen Uebersicht – Wilhelm Braumüller, Wien.
- NEILREICH A. (1870): Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefäßpflanzen. Nachtage und Verbesserungen – Wilhelm Braumüller, Wien.
- PILLITZ B. (1908): Veszprém vármegye növényzete. Első közlemény – Krausz Ármin és fia, Veszprém **1**: 1-64.
- POTT R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Auflage – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- PRODÁN GY. (1909): Adatok a Bükk- és előhegyeinek flórájához – *Bot. Közlem.* **8**: 103-117.
- ROTHMALER W. (1986): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und BRD. Band 4. – Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.
- SCHLECHTENDAL D. F. L. – LANGETHAL L. E. – SCHENK E. (1879-1895): Flora von Deutschland. 3. Band, 5. Auflage – Verlag von Fr. Eugen Köhler, Gera-Untermhaus.
- SIMON T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. – 4. kiadás, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SOÓ R. (1980): A magyar flóra és vegetáció rendszertani- növényföldrajzi kézikönyve VI. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SOÓ R. (1937): A Mátrahegység és környékének flórája, Magyar Flóraművek I. – Ed. Inst. Bot. Univ. Debr., Debrecen.
- SOÓ R. (1973): A magyar flóra és vegetáció rendszertani- növényföldrajzi kézikönyve V. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SOÓ R – KÁRPÁTI Z. (1968): Növényhatározó II. 4. kiad. – Tankönyvkiadó, Budapest.
- SZILI I. (1999): Élet a grániton – *Természet Világa* **130** (3): 138-140.
- TUTIN T. G. – HEYWOOD W. H. – BURGESS N. A. – MOORE D. M. – VALENTINE D. H. – WALTERS S. M. (1980): *Flora Europaea* Vol. 5. – Cambridge University Press, Cambridge.
- VERESS M. (2001): Adalékok a homokkő anyagú kötengerek (Káli-medence) pszeudokarjainak morfogenetikájához – in press.
- ZANGHERI P. (1976): *Flora Italica* – Cedam -Casa Editrice Dott. Antonino Milani, Padova.
- ZÓLYOMI B. (1958): Budapest és környékének természetes növénytakarója. – in: Budapest természeti képe (szerk. Pécsi M.) Akadémiai Kiadó, Budapest. pp.: 509-642