

Talajadottságok az Északi-középhegység egyes védett területein

LÉGRÁDY GYÖRGY–VOJTKÓ ANDRÁS

ABSTRACT: Our aim was the complex floristical and soil examination of some protected areas of the Bükk mountains, which would serve as a basis for a programme of the Bükk National Park. We have come to the conclusion that the soils of the sample areas are partly cob, clay (Tar-kő), in some places (Leány-völgy) it cannot be put into any type of soil category. Their chemical reaction, both on the basis of the H_2O and the KCl pH value, they are mildly acid, neutral, mildly basic (the Tilio-Sorbetum association in Leány-völgy), with the exception of Ásotffa-tető–Leső-hegy, which are strongly acid. On the basis of hydrolytic acidity (Y_1) values show Mész-hegy–hidegkút-lapos and Tar-kő excel with their extreme, almost fitotoxic acidity. No $CaCO_3$ could be revealed in two areas (Pénzpatak, Leány-völgy) in a measurable quantity. The $CaCO_3$ content of the other areas can be considered as good. The nitrogen and the organic material content can be considered as high. The phosphorus and potassium content is good in those areas where the pH is between 5,5 and 7,0 except for some samples.

Bevezetés, célkitűzés

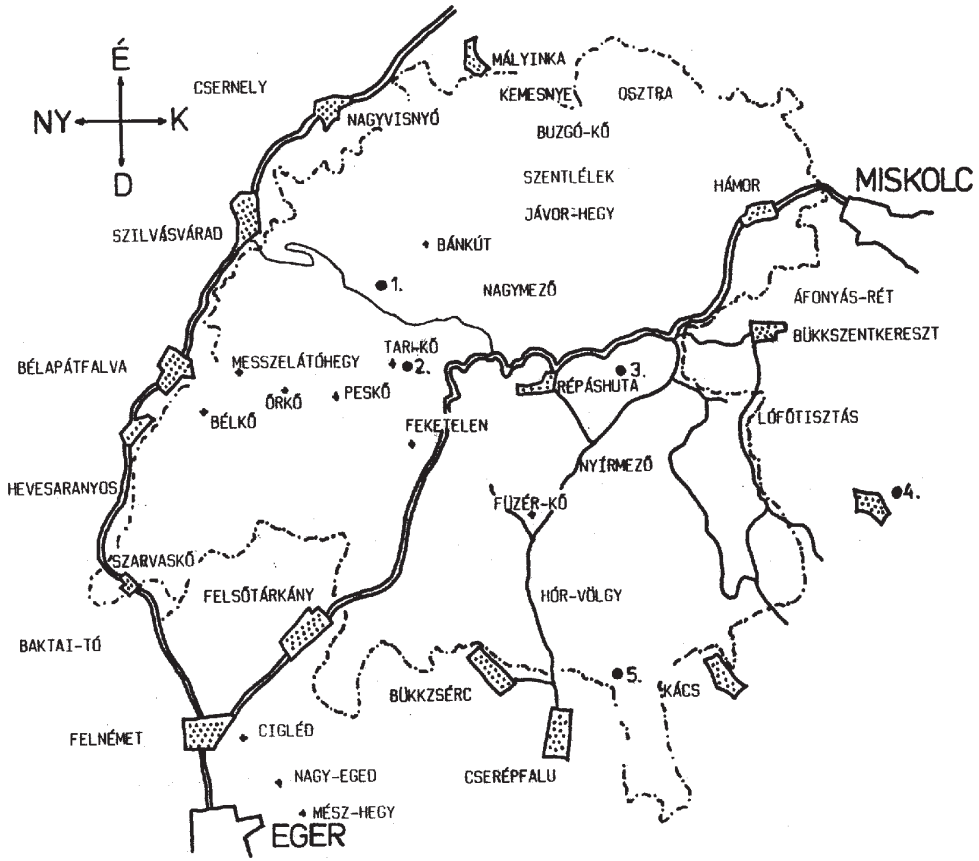
A jura és az alsó-kréta időszakában hatalmas területeket öntött el a tenger, és feltételezhetően éppen ebben az időszakban emelkedett ki belőle a bükki terület, s került szárazra. A korábban felhalmozódott üledékek közül legjelentősebbek a hegység anyagába beépült sötét színű agyag-kovapalák, barnásszürke homokkövek és a különböző árnyalatú fekete, fehér, sárga mészkövek, mely utóbbiak az eltérő üledékképződési viszonyokat is tükrözik (FÜKÖH, 1983). A hegység vegetációja Magyarországon egyik legváltozatosabb, mely a Pannóniai flóratartomány (Pannonicum), az Északi-középhegység (Matricum) flórávidék borsodi (Borsodense) flórajárásába tartozik (SUBA 1983). A növénytakaró nagyfokú fajtagazdagságát, változatos növénytársulását elsősorban a klimatikus viszonyok, valamint az alapkőzet és a rajta kialakult talajtípusok határozták meg.

Ezen eltérő alapkőzet összetételén alakultak ki azok a jellegzetes növénytársulások, amelyekben cönológiai (VOJTKÓ 2000) és talajtani vizsgálatokat végeztünk.

Az 1994-95 évben indult MMK által támogatott K+F pályázat keretén belül célul tűztük ki, hogy a BNP területén az egyes növénytársulásokról állapotfelmérést végezzünk összekötve talajvizsgálatokkal. Míg a 40-45 éve, ZÓLYOMI-JAKUCS (1955) által készített cönológiai felmérésekről jól használható, addig az egyes növénytársulások átfogó talajvizsgálatairól kevés adatsor áll rendelkezésre.

A vizsgálatokhoz öt mintavételi területet jelöltünk ki:

1. Leány-völgy–Gerenna-vár (É-i Bükk)
2. Tar-kő (Nagy-fennsík D-i pereme)
3. Pénzpatak (Bükk-fennsík DK-i pereme)
4. Ásotffa-tető–Leső-hegy (Kisgyőr, DK-i Bükk)
5. Mészhegy–Hidegkút-lapos (Bükk-alja),



1. ábra. Mintavételi helyek a Büki Nemzeti Park területén

melyeket montán jellegű bükkösök (1), sziklai növénytársulások (2), szurdokerdők (3), gyermános tölgyesek (4), részben ember által telepített, leromlott állapotú (5) növényzet borít sok értékes, védelemre szoruló légyszárú fajokkal (I. ábra).

Mintavételi területek bemutatása

I. Mintaterület: Leány-völgy–Gerenna-vár (Ény-i Bükk)

A mintavételi terület az 520–850 m. tszf. magasságú szurdokvölgy oldalában fekszik. Permi és Triász eredetű mészkő területein, mely helyenként igen meredek (45–55°), ÉK-i kitettségű hegyoldalain, sziklafalain csupán 5-10 cm-es vékony termőrétegű, sötét színű mészhumusz vagy redzina alakult ki. Növényzetét montán és sziklai növénytársulások alkotják.

A társulás faállományában megjelenik a hegyi juhar és a magas kóris, de csak szálanként elegyedik a hegyi szil, korai juhar és a nagylevelű hárs. Törmelékes lejtőin gyakoriak az alhavas növények, elsősorban jégkorszaki reliktumok pl. *Viola biflora*, *Arabis alpina*, *Cimicifuga europaea*, stb.

Vizsgált társulásai:

Phyllitidi-Aceretum (Szurdokerdő)

Tilio-Sorbetum (Hársas-berkenyész reliktum erdő)

I. mintaterület: *Leány-völgy–Gerenna-vár* (Ény-i Bükk)

Minta	K _A	pH H ₂ O	pH KCl	Y ₁	CaCO ₃ %	össz N ppm	szerv.a. %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
I/4	<25	7,37	6,72	–	2,45	2070	11,04	127	354
I/5	<25	7,04	6,7	–	2,00	1350	9,0	126	362
I/6	<25	7,4	6,74	4,3	1,33	2160	9,92	129	291
I/7	<25	7,46	6,79	–	2,12	2270	11,56	118	378
I/8	<25	7,44	6,86	–	12,12	2180	14,32	121	349
I/9	<25	7,77	6,9	–	9,5	1630	9,36	98	347
I/10	43,1	7,04	6,6	5,25	0,0	520	3,73	101	198

I.4-8. *Phyllitidi-Aceretum* (szurdokerdő)

I.9-10. *Tilio-Sorbetum* (hársas-berkenyész reliktum-erdő)

II. mintaterület: *Tar-kő* (Nagy-fennsík D-i pereme)

Minta	K _A	pH H ₂ O	pH KCl	Y ₁	CaCO ₃ %	össz N ppm	szerv.a. %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
II/1	42,4	6,68	5,9	40,9	0,0	475	4,4	95	366
II/2	50,8	5,97	5,49	43,1	0,0	990	4,52	141	316
II/3	59,45	7,25	5,97	31,6	0,0	1690	9,44	135	278
II/4	50,35	6,38	5,56	29,25	0,0	630	7,72	84	293
II/5	44,75	6,70	5,93	19,85	0,0	1150	8,16	135	306
II/6	41,25	6,38	5,46	43,0	0,0	590	10,0	46	202
II/7	53,8	7,02	6,51	17,25	0,0	730	7,84	130	313
II/14	59,75	7,14	6,51	12,5	0,0	1550	8,72	123	318
II/15	53,9	7,10	6,5	13,75	0,0	1340	7,92	160	309

II. 1-6. *Aconito-Fagetum* (montán bükkös)

II. 7. *Tilio-Fraxinetum* (hársas-körises sziklaerdő)

II. 14-15. Másodlagos körises

III. mintaterület: *Pénzpaták* (Bükk-fennsík DK-i előtere)

Minta	K _A	pH H ₂ O	pH KCl	Y ₁	CaCO ₃ %	össz N ppm	szerv.a. %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
III/8	44,5	7,27	6,85	9,00	0,34	900	8,04	128	288
III/9	48,9	7,34	6,8	11,25	0,17	1060	7,88	141	316
III/10	<25	7,31	6,72	0,0	4,88	2240	9,52	102	303
III/11	<25	7,01	6,56	14,75	0,00	1530	8,92	118	306
III/12	<25	7,19	6,52	2,03	1,58	2440	10,32	106	311
III/15	35,7	7,18	6,5	6,75	0,83	480	4,64	80	328

III. 8-12 *Tilio-Fraxinetum* (hársas-körises sziklaerdő)

III.15. *Phyllitidi-Aceretum* (szurdokerdő)

IV. mintaterület: *Ásottfa-tető-Leső-hegy* (Kisgyőr-DK-i Bükk)

Minta	K _A	pH H ₂ O	pH KCl	Y ₁	CaCO ₃ %	össz N ppm	szerv.a. %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
IV/3	<25	4,63	3,73	56,2	0,0	260	4,72	66	276
IV/4	<25	4,04	3,6	51,75	0,0	260	3,8	81	272
IV/14	<25	7,22	6,46	7,65	0,0	1400	8,76	128	361
IV/15	41,2	7,4	6,62	14,25	0,0	1600	8,48	117	338
IV/16	40,85	6,96	6,22	20,6	0,0	1170	7,95	63	228
IV/17	42,2	7,04	6,37	9,9	0,0	720	7,24	67	267

IV. 3-4. *Quercetum petraeae-cerris* (cseres-tölgyes)

IV. 14-17. *Pulsatillo-Festucetum* (lejtősztyeppré)

V. mintaterület: *Mész-hegy-Hidegkút-lapos* (Bükkalja)

Minta	K _A	pH H ₂ O	pH KCl	Y ₁	CaCO ₃ %	össz N ppm	szerv.a. %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
V/2	39,0	6,55	4,9	18,75	0,0	240	2,0	32	248
V/3	47,3	6,53	4,99	29,0	0,0	300	4,5	67	322
V/4	45,5	5,21	4,36	32,75	0,0	241	3,2	86	338
V/9	39,8	5,66	4,22	24,95	0,0	243	2,8	44	300
V/10	39,1	5,83	4,73	26,25	0,0	205	3,2	78	333

V. 2-4. *Quercetum petraeae-cerris* (cseres-tölgyes)

V. 9. *Pinetum cultum* (telepített erdei fenyves)

V. 10. *Rrobinetum pseudoacaciae* (telepített akác)

II. Mintaterület: Tar-kő (Nagy-fennsík D-i pereme)

A Bükk-fennsík D-i peremének nyugati részén elhelyezkedő híres bükki kövek vonulatának (Pes-kő, Őr-kő, Tar-kő, Három-kő, Bél-kő) tagja, melyet a Nagy-fennsík felé triász kori mészkő és jurakori agyagpala alkot. Tengersizint feletti magassága 750-949 m között változik. A tető bükkösei a montán jelleget képviselik *Aconito-Fagetum*, *Asperula odorata*, *Melica uniflora*, *Carex pilosa* és *Festuca altissima* típusaival. Növényzete hármas tagozódású:

1, D-i oldalon sziklagyepek (*Campanulo-Festucetum pallentis*), illetve a peremeken lejtősztyeppré (*Pulsatillo-Festucetum rupicolae*)

2, Hárs-körises sziklaerdő (*Tilio-Fraxinetum*)

3, Hársas-törmeléklejtő-erdő (*Parietario-Tilietum* norm.prov.)

Az erdő alatt agyagbemosódásos barna erdőtalaj alakult ki, melynek átlagos vastagsága egy méter.

Talajvizsgálatokat az: *Aconito-Fagetum* (Montán bükkös)
Festuca altissima (1)
Asperula odorata típusaiból (2,4,5)
Tilio-Fraxinetum (Hársas-körises sziklaerdő), valamint a
Típus nélküli (3,6) mintaterületeiből végeztük

III. Mintaterület: Pénzpatak (Bükk-fennsík DK-i előtere)

Tengersizint feletti magassága 575-630 m. között változik, melynek alapkőzete túlnyomórészt triász kori mészkő, rajta sekély 15-30 cm-es termőtalajjal. Az É-D-i irányú hegygerincen főleg szubmontán bükkösök viszonylag szegény fajösszetétellel, a hegytetőn hársas-körises sziklaerdők, néhol átmeneti állományok (*Tilio-Fraxinetum*) találhatóak. A terület tulajdonképpen értékét a Bükknek ebben a magassági zónájában megjelenő bükkös és más sziklai növényegyüttesek adják, melyek a mai napig épségben maradtak meg.

Vizsgált társulásai: *Tilio-Fraxinetum* (Hársas-körises sziklaerdő)
Phyllitidi-Aceretum (Szurdokerdő)

IV. Mintaterület: Ásotfá-tető–Leső-hegy (Kisgyőr, DK-i Bükk)

Tengersizint feletti magassága 200-530 m között van, melynek Felső triász kori világosszürke mészkövét a D-i részen agyagpala, radiolarit és eocén eredetű numuliteszes mészkő váltja fel, rajta vékony, 10-20 cm-es talajjal. Zónális társulásai gyertyános tölgyesek (*Quercus-Carpinetum*), aljnövényzetében jelentősebb fajokkal: *Asperula odorata*, *Lilium martagon*, *Carex digitata* stb. A legszebb sztyepprétek (*Pulsatillo-Festucetum rupicolae*) és sziklafüves lejtők (*Caricetum humilis*) Ásotfá-tetőn vannak, gazdag fajösszetétellel, mint pl: *Adonis vernalis*, *Allium flavum*, *Hesperis tristis*, *Iris pumila* stb. Növényföldrajzilag a Bükk hegység legérdekesebb területe, mivel itt érvényesül leg-erősebben a keleti florisztikai hatás. (pontusi, kontinentális).

A terület vizsgált társulásai: *Quercetum petraeae-cerris* (Cseres tölgyes)
Pulsatillo-Festucetum-(Lejtősztyeppré)

V. Mintaterület: Mészhegy–Hidegkút-lapos (Bükk alja)

Tengersizint feletti magassága 250-360 m között. Hegylábperemen, riolittufa alapkőzeten, kb. 50-70 cm. vastag, savas pH-jú talajon kialakult különböző mértékben degradált növényzete van, legelő, legelő-erdő, évszázados tölgyekkel, *Galium verum*, *Ononis spinosa*, *Poa angustifolia* stb. gyepfajokkal. A BNP egész területének degradáltságát jelző telepített fenyveseken, akácokon kívül számos leromlott állapotot jelző faj: *Agropyron canicum*, *Galium aparine*, *Ligustrum vulgare*, *Urtica dioica* stb. található meg.

Vizsgált társulásai: *Quercetum petraeae-cerris* (Cseres-tölgyes)
Pinetum cultum (Erdei-fenyves telepített)
Robinetum pseudoacaciae (Akác telepített).

Anyag és módszer

A mintavételi területek többségén–egy-két kivételtől eltekintve–viszonylag vékony talajréteg volt található. Ezért a mintákat a felső 0-30 cm-es rétegből össze és tavasszal. pontmintavétellel vettük a vizsgálati eredmények összehasonlíthatósága miatt. A talajmintákat előkészítés – törmelékeltől való megtisztítás, szárítás, stb. – után laboratórius-

mi vizsgálatoknak vetettük alá. A kapott adatokat átlagolás után az egyes területek összehasonlítására használtuk fel. A talajmintákból a szabványnak megfelelően az alábbiak kerültek meghatározásra:
fizikai jellemzők közül:

1, Az Arany-féle kötöttségi szám (K_A), melynek nagysága alapján következtetni lehet a talaj féleségére
kémiai jellemzők közül:

2, A pH (H^+ koncentráció) desztillált vizes (H_2O) és KCl-os szuszpenzióból, 24-órás áztatás után

3, Hidrolitos aciditás (Y_1), mely a talaj rejtett savasságának meghatározására szolgál

4, A talaj összes mésztartalma ($CaCO_3$) Scheibler módszerével

5, A szervesanyag-tartalom (%)

6, Az összes nitrogén (N ppm) tartalom Kjeldahl szerint

7, A felvehető foszfor (P_2O_5) és kálium (K_2O) tartalom ammónium-laktátos módszerrel

Az eredmények bemutatása. Összevetése irodalmi adatokkal

A talaj fizikai jellemzői közül csak az Arany-féle kötöttségi értéket vizsgáltuk. Három mintavételi terület: a Leány-völgy–Gerenna-vár *Phyllitidi Aceretum* (4-8), *Tilio Sorbetum* (9), Pénzpaták *Tilio Fraxinetum* (10-12), Ásottfa-tető–Leső-hegy *Quercetum petraeae-cerris* (3-4), *Pulsatilla Festucetum* (14) társulások talaja a fonálpróbát nem adta, így kötöttségi értéket meghatározni nem tudtunk.

Homokos vályog csupán Pénzpaták szurdokerdeje alatt (*Phyllitidi-Aceretum*) található (K_A 35,7). Hasonló adattal szolgált STEFANOVITS (1986) a Mátrából, de 24-45 cm-es, illetve LÉGRÁDY (1995) Bátorból (K_A 31,37), valamint Tamáskút térségéből (K_A 31,36) 30cm-es horizontból. A többi mintavételi terület talaja a vályoghoz, agyagos vályoghoz tartozik. Igen magas kötöttségi érték jellemezte Tar-kő térségéből (K_A 59,45) az *Aconito Fagetum* (3), illetve másodlagos kőrises (14) állományát (K_A 59,75). Ettől nagyobb értéket STEFANOVITS (1986) mért (K_A 70,0) a Bükk hegységben, de zöld agyaggalán kialakult podzolos barna erdőtalajon.

A talaj pH értéke térben és időben változó sajátosságú. A felső, sötétebb színű, humuszos „A” szintben az élénk talajélet következtében erőteljes talajképzés jellemző. Ennek során kialakuló szénsav, humuszsavak, valamint a szervesanyag bomlásából származó protonok a pH értékét a savas tartomány felé tolják el. Hozzájárul még ehhez a kalcium bomlása és kimosódása is (LÁNG, E. 1981), minek következtében a Ca-tartalom oldott állapotban a mélybe szállítódik, s így a visszamaradt agyagban a hidrogénion-koncentráció jelentősen megnövekedhet (KEVEINÉ, BÁRÁNY.I. 1998).

A semleges és enyhén lúgos talaj kialakulása a mállás folyamatával összhangban van. A földpátok oldódása és a másodlagos agyagásványok képződése szabályozza a pH-t a talajképződés kezdeti stádiumában. Ha a földpáttartalom vagy a földpát mállásának üteme csökken, az Al^{3+} és a Fe^{3+} -ok a közepesen mállott talajokra jellemző savanyú kémhatást hoznak létre. A talajképződés utolsó stádiumában az egyes lejátszódó reakciók és a H^+ kimosódása a talaj pH-ját semlegessé állítják vissza. Ennek alapján a pH a mállás folyamatának könnyen mérhető mutatója. A lugosság és a savasság zónái a talajképződés során lefelé húzódnak. A talajképző kőzet szétbomlása folyamán felszabaduló alkálifém-kationok egy keskeny, ritkán észrevehető rétegben halmozódnak fel. Ezt szorosan követi a $CaCO_3$ felhalmozódási rétege. A kevésbé mállott talajokon a felszín pH-ja semleges vagy gyengén lúgos (HINRICH, L BOHN 1985).

A talaj kémiai tulajdonságai közül a pH meghatározásakor vizes (H_2O) kivonatból erősen savas (pH 4,04) kémhatást egyedül Ásottfa-tetőn *Quercetum petraeae-cerris* (4) társulásában

mértünk. Irodalmi adatok alapján a Bükk térségéből hasonló típusú talajon ilyen alacsony értéket nem találtam. A többi mintavételi terület talajainak pH-ja savas illetve a neutrális. Kivételt képeznek Leány-völgy–Gerenna-vár *Phyllitidi Aceretum* (4, 6-8), *Tilio Sorbetum* (9), valamint Pénzpaták *Tilio Fraxinetum* (8-10) mintavételi területei, melyek a pH 7,27-7,77 közötti értékeikkel a gyengén lúgos tartományba esnek.

A KCl-os pH értékeit tekintve erősen savas kémhatásúak Ásottfa-tető–Leső-hegy *Quercetum perea-cerris* 3-as (pH 3,73) 4-es (pH 3,6), Mész-hegy–Hidegkút-lapos *Quercetum petrae-cerris* 4-es (4,36) és *Pinetum cultum* a 9-es (4,22) társulásainak talajai. A többi terület talaja gyengén savas, illetve semleges.

A KCl-os értékek alakulása a desztillált vizeshez képest megfelel a természetes talajképződés folyamatának. A különbség szinte minden társulás mintavételi helyén nem éri el az egy egészet. Egytől valamivel nagyobb különbséget csak Mész-hegy–Hidegkút-Lapos *Quercetum petrae-cerris* 2-es (1,65) 3-as (1,54), a *Pinetum cultum* 9-es (1,44) és a *Robinetum pseudoacaciae* 10-es (1,1) mintavételi helyeken mértünk. Több mint valószínű, hogy ebben a csertölgy nagy mennyiségű lehullott lombjából kioldódó csersav, a túlevél lassú bomlása és az antropogén hatások játszanak szerepet.

Az É-Középhegységben (Mátra, Bükk) végzett különböző időszakokra vonatkoztatott vizsgálatok STEFANOVITS (1975, 1986), KOVÁCS, M. (1969, 1975, 1978) BERKI (1987) in BERKI-HOLES (1988) HANGYEL (2000), KADLICKÓ (2000) eredményeihez hasonlítva az általunk kapott adatokat, megállapítható, hogy az utóbbi időszakban (évtizedben) a talajok aciditása kis mértékben növekedett.

A rejtett savasságot mutató hidrolitos aciditás (Y_1) tekintetében jelentős eltérések tapasztalhatók. Extrém, szinte fitotoxikus hatású savasság jellemzi Leány-völgy–Gerenna-vár kivételével –melynek talajai rendezett mészállapotra utalnak– szinte mindegyik mintavételi helyet. Legmagasabb értéket mégis Ásottfa-tető–Leső-hegy *Quercetum petrae-cerris* 3-as (Y_1 56,2) és 4-es (Y_1 51,75) mintavételi területén tapasztaltunk. Ennek oka valószínűleg a $CaCO_3$ hiánya, illetve a nagy, még nem mineralizálódott szervesanyag-tartalom. Ettől nagyobb értéket mért STEFANOVITS (1986) (Y_1 60,45; 98,92) hidroandeziten kialakult barna erdőtalajból. A többi társulás mintavételi területeinek talajai Y_1 értékeik alapján inkább a gyengén savanyú, vagy savanyú talajokhoz sorolhatók.

A növények akkor fejlődnek legjobban, ha a kicserélődési komplexumban a Ca^{2+} vannak túlsúlyban. A nagy kicserélhető Ca^{2+} tartalom közel semleges pH-ra utal, mely a legtöbb növény és mikroorganizmus életfeltételeihez előnyös. Jelenléte a károsan ható kicserélhető Al^{3+} és Na^+ ionokat kiszorítja.

A Ca mint elem önállóan nem, hanem legtöbbször $CaCO_3$ formájában fordul elő. Mennyiségét jelentősen befolyásolja a talajvíz mozgásának sebessége, a gyökerek, a mikroorganizmusok CO_2 termelésének mértéke, a CO_2 légkörbe való diffúziójának sebessége, valamint a Ca^{2+} koncentrációja. A Ca^{2+} mint kicserélhető kation is fontos szerepet játszik (BOHN, HINRICH, L 1985).

A talajokból $CaCO_3$ -ot csupán két mintavételi terület négy társulásában: Leány-völgy–Gerenna-vár *Phyllitidi-Aceretum* (6) és *Tilio-Sorbetum* (10), Pénzpaták *Tilio-Fraxinetum* (8-12), *Phyllitidi-Aceretum* (15) sikerült kimutatni. Ezek talajai a mésztartalom miatt semlegesek, míg a mészhiányos területeké savassá vált. Nagy $CaCO_3$ tartalmat Leány-völgy–Gerenna-vár 8-as (12,12%) és a 9-es (9,5%) mintavételi helyén mértünk.

A növények ásványi táplálkozása főleg a mindenkori rendelkezésre álló talajnedvességtől és a tápanyagellátottsági állapottól, e két tényező együttes köcsönhatásától függ. Addig amíg

a hőmérséklet közvetve, a csapadék (mennyisége, eloszlása) közvetlenül határozza meg a tápanyagok, elsősorban a N, P, K felvehetőségének mértékét (DEBRECENI 1983). A csapadék még jelentősen befolyásolja még az adott területen a talajképződés mértékét, amely mellett szerepet játszik a kőzetminőség, a relief, és a növényzet is (KEVEINÉ, BÁRÁNY, I. 1998).

IVANOVA (1964) adatai szerint a hőmérséklet és a csapadékviszonyok néha olyan irányba befolyásolják a tápanyagok mobilizációját és felvehetőségét, amely összeférhetetlen a növény igényeivel. Ha a talaj átnedvesedése, szellőzése és hőmérséklete optimális, akkor az intenzív biológiai tevékenység következtében jobb hatásfokú a talaj N mineralizációja. Ennek következtében nő a felvehető nitrogén tartalom, amihez a talaj kiszáradása és átnedvesedése hozzájárul (BECKWITH 1963).

Az egyes társulások talajmintáinak nitrogéntartalmát figyelembe véve megállapítható, hogy azok értékei Mész-hegy–Hidegkút–Laposa kivételével elég nagyok. Ezen értékek nagysága az avartakaró, illetve más eredetű szervesanyag lassú bomlásának tulajdonítható. Ettől nagyobb értéket 10 cm-es rétegben (4400 ppm) Tamáskút térségében mértünk 1995-ben (LÉGRÁDY). A többi mintavételi hely nitrogén tartalma jóval alacsonyabb, bár STEFANOVITS (1975) adatai szerint így is jónak minősülnek.

A talaj nitrogén készlete igen nagy mértékben függ a talaj összes szervesanyag készletétől. Annak szervesanyagát a részben lebomlott és a részben újra szintetizálódott növényi és állati maradványok alkotják. Ez a talaj-mikroorganizmusok folyamatos hatása miatt a lebontás aktív állapotban van, ezért mennyisége a mikrobiális tevékenység következtében folyamatosan változik. Az ásványi talajok felszíni rétegének szervesanyagtartalma általában csak 0,5–5%, de a láptalajoknál akár 10% is lehet. A szervesanyag tartalom még az ásványi talajokban is jelentős hatást gyakorol a talaj fiziko-kémiai tulajdonságainak alakulására (agyag-humusz komplex), de a növények számára felvehető tápanyagok utánpótlásában is fontos szerepet játszik. Lebomlásának folyamatába jelentősen beleszól az átnedvesedés-kiszáradás jelensége is. Kiszáradás esetén nemcsak a mikrobiális mineralizáció, hanem a nitrátok migrációja is zavart szenved (HINRICH, L BOHN 1985). Az alacsony pH (5,5 alatt) sem kedvez a nitrifikációnak, annak lassulását okozza. Feltételezhetően e tényezőknek és többségében a vékony termőtalajnak tudható be, hogy a szervesanyag tartalom hasonlóan a nitrogénhez szinte mindegyik mintavételi területen nagy mennyiségben fordul elő.

A makrotápanyagok közül a felvehető foszfor mennyisége a talajban a szerves foszfátok ásványosodásának és a kémiaiilag, fiziko-kémiaiilag abszorbeálódott, nehezen oldódó szerves vegyületek mobilizációjának intenzitásától függ (DEBRECENI 1983). Megállapították, hogy az alacsonyabb hőmérsékleten, esős időszakban a talaj kevesebb foszfort tartalmaz. SIMPSON (in KUK 1970) azt tapasztalta, hogy a talajhőmérséklet emelkedésével fokozódott a szerves foszfor ásványosodása. Véleménye szerint az időjárás legfontosabb hatása az oldható tápanyagok kimosódásában mutatkozik meg. Nyilván ez a csapadékosabb területeken jobban érvényesül.

A foszfor felvehetőségét jelentős mértékben befolyásolja a pH. Ismeretes, hogy a legtöbb talajban a felvehetőségének mértéke pH 5,5–7,0 esetén a legnagyobb, pH 5,5 alatt és pH 7,0 felett is egyaránt csökken. Alacsonyabb pH-nál a vas és alumíniumoxidokból, hidroxidokból vagy közvetlenül a Fe^{3+} és Al^{4+} - ionokból származik a megkötődés. 7,0-nél magasabb pH-n a Ca^{2+} és Mg^{2+} de különösen a kalcium és a magnéziumkarbonát jelenléte okoz foszfor megkötődést. (Fekete 1967.)

A felvehető foszfortartalom a pH függvényében a talajok döntő többségénél megfelelően bizonyult. Gyenge foszfortartalmat Tar-kő *Aconito Fagetum* (6), Ásottfa-tető–Leső-hegy

Quercetum perea-cerris (3) és *Pulsatillo Festucetum* (16-17), valamint Mész-hegy–Hidegkút-lapos *Quercetum petreae-cerris* (2-3) és a *Pinetum cultum* (9) területein mértünk.

A felvehető kálium-tartalom a kötöttség függvényében már egydöntetűbb képet mutat. Közepes érték jellemezte Tar-kő *Aconito-Fagetum* (6), Ásotfátető–Leső-hegy *Pulsatillo Festucetum* (16) és Mész-hegy–Hidegkút-lapos *Quercetum petreae-cerris* (2) társulásainak talajait. A többi mintavételi területen a felvehető P és K tartalom nagyobb mennyiségben fordul elő, ami a gyors talakiszáradásnak és a magas szervesanyag tartalomnak is köszönhető.

Ezt látszik igazolni SIMPSON (1962) megfigyelése is, mely nem csak a foszforra, hanem a kálium felvehetőségére is érvényes, miszerint száraz időszakban növekszik a felvehető kálium mennyisége. Ugyanakkor a mésztartalom is emelheti, vagy csökkentheti a kálium felvehetőségét. A talaj pH változása módosíthatja a talajkolloidok affinitását a két- és egyvegyértékű kationokkal szemben. Ez lényeges lehet a kálium kicserélődésében. A magas szervesanyag-tartalom is elősegíti a kálium felvehetőségét. Miután mintavételi helyeink talajainak nagyrésze a kevésbé kötött talajtípusokhoz tartoznak, így az oldhatatlan formába való átalakulás veszélye is kisebb, felvehetősége nagyobb (FEKETE 1967).

Összefoglalás

A bevezetésben célul kitűzött probléma megoldására a Bükki Nemzeti Park területéről több növénytársulás cönológiai és talajtani vizsgálatát végeztük el. A vizsgálatok során meghatároztuk a talaj *fizikai jellemzői* közül:

az Arany-féle kötöttségi értéket (K_A)

a *kémiai jellemzői* közül:

a vizes (H_2O) és a KCl-os pH-t, a hidrolitos aciditást (Y_1), az összes mész ($CaCO_3\%$), nitrogén (N ppm), szervesanyag-(humusz %) és a felvehető foszfor (Al P_2O_5 ppm) valamint káliumtartalmat (K_2O ppm).

A vizsgálatok során megállapítottuk, hogy:

Kötöttségi értéket három mintavételi terület különböző társulásainak talajaiból kimutatni nem tudtunk ($K_A < 25$). A többi terület talaja jórészt vályog, agyagos vályog. Agyag csupán Tar-kő két mintavételi területén (K_A 59,45, K_A 59,75), míg homokos vályog csupán Pénzpaták szurdokerdeje (K_A 35,7) volt található.

Mind a vizes (H_2O), mind a KCl-os pH értékek alapján a talajok többsége savanyú illetve neutrális. Erősen savas kémhatás csupán négy mintavételi helyen volt tapasztalható. A kapott eredményeket az irodalmi adatokkal egybevetve az előző évekhez képest így is megállapítható egy kismértékű savasodási folyamat.

A rejtett savasságot kifejező hidrolitos aciditás (Y_1) értékei a legtöbb esetben extrémek, olykor fitotoxikus hatásúak. Ezen értékek alakulásában jelentős szerepet játszhat a szervesanyag bomlása során felszabaduló protonok mennyisége is.

A makrotápelemekkel illetve szervesanyag tartalommal való ellátottság kevés kivételtől eltekintve jónak mondható.

$CaCO_3$ -ot mérhető mennyiségben három mintavételi területen: Tar-kő, Pénzpaták, Mész-hegy–Hidegkút-lapos meghatározni nem tudtunk. A többi terület mészellátottsága rendezett körülményekre utal.

Nitrogén és szervesanyag mennyisége viszonylag nagyknak bizonyult. Ez utóbbiaknak és a környezeti tényezők következtében a felvető P és K tartalom többségében közepesnek, illetve megfelelőnek tekinthető.

Irodalom

- BECKWITH, R. S. (1963): Chemical extraction of nutrients in soils uptake lay plants. *Agrochimica*, Pisa, 7.(4.) pp.296–313.
- BERKI, I.–HOLES, L. (1988): Lokale industriale Emission und Waldschaden in Nordungarn II. Mineralstoffgehalt des Bodens und der Blätter von *Quercus petraea* S.L. *Acta Bot. Hung.* 34.pp. 25–37.
- DEBRECZENI, B.–DEBRECZENI, B.-né (1983): A tápanyag és a vízellátás kapcsolata, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- FEKETE, Z.–HARGITAI, L.–ZSOLDOS, L.(1967): Talajtan és agrokémia, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- FÜKÖH, L.(1983): 300 millió év-földtörténeti archívum. A Bükk földtani képe. In: SÁNDOR A. (1983): Kilátás a kövekről. A Bükki Nemzeti Park. pp. 39–69. Mezőgazdasági Kiadó.
- HANGYEL, L. (2000): Evaluation of the relations between fertilising and soil acidity and liming on haplic luvisol soils. *CERECO. The 3rd International Conference on Carpathian Euroregion Ecology*. Miskolc 05. 21–24.
- HANGYEL, L.–KADLICSKÓ, B.–HOLLÓ, S. (2000): Az elsavanyosodás következményeinek és a meszesítés hatásainak értékelése észak-kelet magyarországi barna erdőtalajokon. MAE Talajtani Szakosztály Talajvédelmi Konferenciája. Karcag, 06. 20.
- HINRICH L BOHN.–MC. NEAL, B.L.–O'CONNOR, G.A (1985): Talajkémia, Mezőgazdasági és Gondolat Kiadó, Budapest.
- IVANOVA, T.(1964): Időjárás viszonyok figyelembevétele a műtrágyák felhasználása során, Nemzetközi Mezőgazdasági Szemle, Budapest, 8.(2) pp.56–60.
- KEVEINÉ, BÁRÁNY, I. (1998): Talajföldrajz, Nemzeti TKK. Budapest, 1998.
- KOVÁCS, M. (1969): A vegetáció és talaj kapcsolata, a Mátra erdőtársulásának talajökológiai viszonyai. Akad. doktori értekezés. Vácrátót.
- KOVÁCS, M. (1975): Beziehung zwischen Vegetation und Boden. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 365.
- KOVÁCS, M. (1978): Stickstoffverhältnisse im Boden des Eichen-Zerreichen-Waldökosystems. *Ecologica Plantarum*. 13. (1). 75–82.
- LÁNG, E.(1981): Növényökológia: a Talaj, in HORTOBÁGYI, T.–SIMON, T. (1981): Növényföldrajz, társulástan és ökológia, Tankönyv Kiadó, Budapest, pp.380–415.
- LÉGRÁDY, Gy. (1995): Néhány zonális erdőtársulás talajának összehasonlító vizsgálata, *Fol. Hist.-nat.Mus.Matr.* pp. 51–62.
- SIMPSON, K. (1962): Effects of soil moisture tension and fertilizers on the yield growth and phosphorus uptake os potatoes, *I.Sci. Food Agric. London*, 13. (4) pp. 236–248. In: KUK, Dzs.Y. (COOKE, G.W.) (1970). *Pagoda i pitanie kul'tur. Repulirovanie plodorodija pocsu, Moszkva*, pp. 351–361.
- STEFANOVITS, P.(1975): Magyarország talajai. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- STEFANOVITS, P. (1986): Az erdők talajának savasodása 25-30 év után megismételt vizsgálatok alapján. *Erdészeti Kutatások*, 79. pp.225–228.
- SUBA, J. (1983): A Bükk növényei, in Sándor, A. (1983): Kilátás a kövekről, A Bükki Nemzeti Park, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- ZÓLYOMI, B.–JAKUCS, P.–BARÁTH, Z.–HORÁNSZKY, A. (1955): Vorst Wirtschaftliche Ergebnisse der Geobotanischen Kartierung im Bükkgebirge. *Acta Bot. Hung.* 2. 361–395.
- VOJTKÓ, A.(2000): A Bükk-fennsík vegetációja és sziklagyepjeinek fitocönológiája. PhD. értekezés, Debrecen.

LÉGRÁDY Görgy–VOJTKÓ András
Eszterházy Károly Főiskola
Növényélettani Tanszék
H-3300 EGER
Leányka u. 6.