

## Néhány hazai zonális erdőtársulás talajának összehasonlító vizsgálata

LÉGRÁDY, GY.–KÁRÁSZ, I.–VARGA, J.–HANGYEL, L.–NAÁR, Z.

**ABSTRACT:** This paper shows an analyses of the main features of soils in 5 sample plots wich were chosen in three plant communities: 1. *Aceri-tatarico-Quercetum* (Kerecsend). 2. *Quercetum-petraeae-cerris* (Síkfőkút, Bátor). 3. *Melitti-Fagetum* ( Bükk mountains: Tamáskút, the Mátra mountains: Galyatető). During the sampling and measurements we determined the stickiness ( $K_A$ ), the water  $H_2O$  and to  $KCl$  pH, the hidrolitic acid values ( $Y_1$ ), total lime, N, and organic material (humus) content and the absorptive (available) AL phosphorus ( $P_2O_5$ ) and potassium ( $K_2O$ ) content, too. The results of these measurments were compared to earlier ones measured on the same places and the change of the effects of polluting processes on soils were examined between the present and earlier measurements.

### I. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS

Dolgozatunk témájának kidolgozása a Növénytani Tanszéken 1990-ben kezdődött a „Hazai zonális erdőtársulások gyökérzetének fiziognómiai szerkezete és szerepe a változó ökológiai viszonyokhoz való alkalmazkodásban” című OTKA pályázat keretein belül.

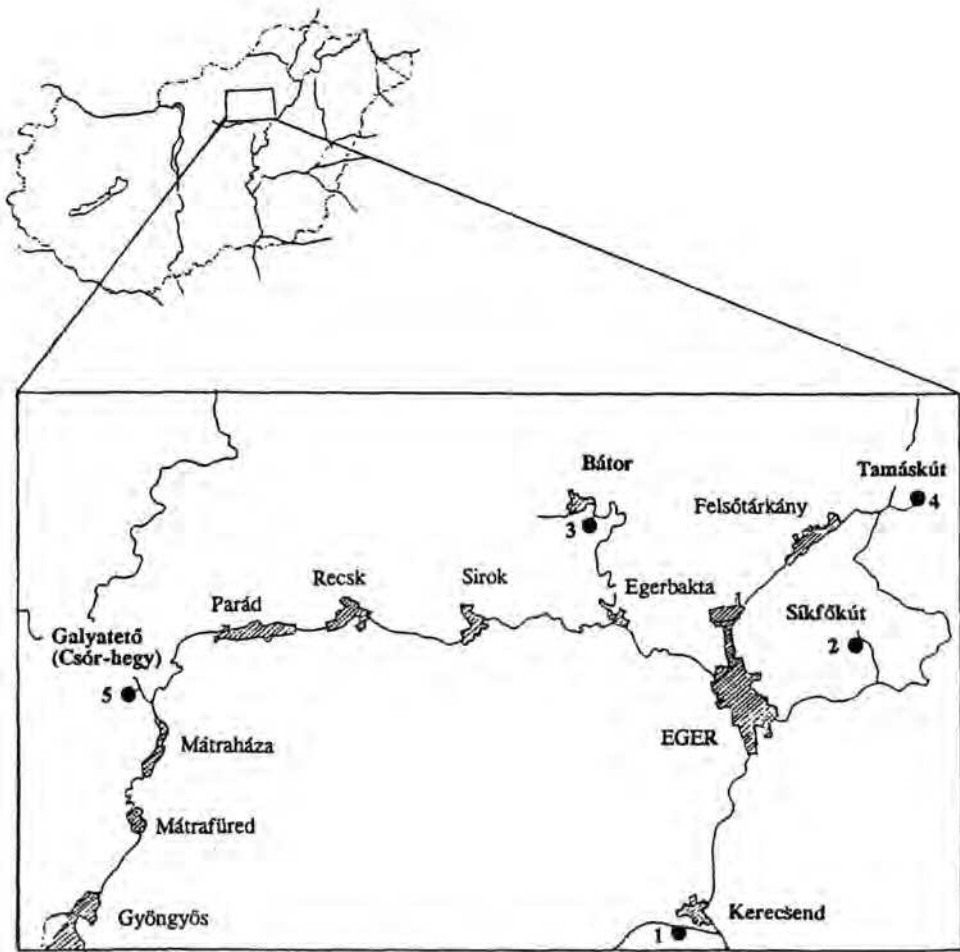
Ezt az alkalmazkodási folyamatot meghatározza a növény gyökérzetének fejlettsége, s a talaj fiziko-kémiai sajátossága.

A talaj minőségének, jellemzőinek változásában az utóbbi időben a környezetet károsító hatások közül a savas ülepedésnek tulajdonítanak jelentős szerepet, KRISZTIÁN és KADLICSKÓ (1992). Ennek hatása közvetve, a talajon és a gyökérzetten keresztül érvényesül. Hazai kutatók közül STEFANOVITS (1986) a savas ülepedés káros hatásait vizsgálva kimutatta, hogy néhány erdei talajnál a pH-érték ennek következtében 0,4-1,9 egységgel csökkent az utóbbi három évtizedben. JAKUCS (1986) hasonló okokra vezeti vissza a hazai kocsánytalan tölgyesek pusztulását. A talaj savanyodása közvetve tápelem hiányt idéz elő, amihez az időszakosan fellépő és hosszabb ideig tartó szárazság is hozzájárul.

A felvetett probléma, a talaj-növény kapcsolat megközelítéséhez első lépésként így a mintaterületek talajainak, azok főbb jellemzőinek vizsgálatát végeztük el.

### II. A MINTAVÉTELI TERÜLETEK BEMUTATÁSA

A vizsgálatokat három különböző típusú növénytársulás: az *Aceri-tatarico-Quercetum* (Kerecsend), a *Melitti-Fagetum* (Bükk hegység – Tamáskút, Mátra hegység – Galyatető térsége) és a *Quercetum-petraeae-cerris* (Bátor, Síkfőkút) végeztük (1. ábra). A vizsgált területek társulásaira vonatkozó florisztikai adatokat ZÓLYOMI et. al.(1955) foglalta össze. Éppen ezért a dolgozatunkban csak a mintavételi hely környékén található legfontosabb növény fajokat s a vizsgálatokkal szorosan összefüggő adatokat említjük meg.



1. ábra

### Kerecsend (*Aceri-tatarico-Quercetum*)

A mintavételi hely délnyugati fekvésű, az Alföld peremén a Mátra és a Bükkalja törmelékűs területén, Kerecsend község határától kb. 1 km-rel északnyugatra, a műttől kb. 150 m-re található. Tengerszint feletti magassága 100 méter, évi csapadékátalaga 500-600 mm, évi középhőmérséklete 10 °C.

Talaja löszön kialakult barna erdőtalaj, viszonylag alacsony pH-val (4,3). Miután az alföldi és az Alföld peremi löszhátakat, azok termékeny vagy degradált csernozjom talaját már ősidők óta művelik, a löszerdős sztyeppekből úgyszólván semmi nem maradt fenn napjainkig. Ez tette szükségessé e jellegzetes állomány védetté nyilvánítását is (1960).

A mintavételi hely humuszrétegének vastagsága 30-40 cm, élesen elkülönült talajrétegek

nincsenek. A talaj 30-100 cm-ig gazdagon átszótt gyökérrzettel. A talajmintákban nagy mennyiségű kvarc szemcse, kvarcit kavicsok találhatóak. Alakjukra a nagy távolságról való szállítás következtében a legömbölyített forma jellemző. Színük a világossárgától a feketéig terjed. Ugyancsak legömbölyített formával, sötét színnel a kvarcit változata a lidit is előfordul. A mintákban kis mennyiségben található, kevésbé koptatott, szögletes formájú andezit szemcsék kis távolságról (Mátra) kerülhettek oda vízfolyások révén.

Ezen ásványokkal és az alapkőzettel keveredett talajon alakult ki az *Aceri-tatarico-Quercetum* társulás. A társulás lombkoronaszintjében a molyhos tölgy (*Quercus pubescens*) és a cserfa (*Quercus cerris*) uralkodik, szálanként fordul elő a kocsányos tölgy (*Quercus robur*) és a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*). E terület érdekessége, hogy amíg más növénytársulásban a tatárjuhar és a mezei juhar csak cserjeméretet ér el, addig ebben a társulásban fává növekedik. Ezért kapta ez a jellegzetes erdei növénytársulás a tatárjuharos-tölgyes nevet.

### **Bátor (*Quercetum-petraeae-cerris*)**

A mintavételi terület a bátori Nagyoldalon, a műúttól kb. 150 m-re, 150 m-rel a tengerszint felett található. A Heves-Borsodi-dombság részeként- geomorfológiai szempontból- a völgyekkel erősen tagolt egykori heglábfelszín területéhez tartozik KÁRÁSZ (1991). Érintkezik a szarvaskői vulkanikus eredetű kőzetekből felépülő formákkal is, melyek a Délnyugati-Bükk részei. A terület éghajlata valamivel hűvösebb, mint a hasonló tengerszint feletti magasságú heglápperemi területeké HUSI (1986). Évi középhőmérséklete 8 °C, csapadékmennyiség átlaga 500-600 mm.

A terület nagy részét ranker talaj, néhol – a gerincen – barna erdőtalaj vagy a nagy sziklákon köves váztalaj borítja.

A mintavételi hely alapkőzete főleg diabáz, mely mellett nagy mennyiségű apró szemcsés konglomerátumban uralkodóan 2-3 cm-es kvarcit kavicsok cementálódtak limonit által. A legömbölyített formájú 2-5 mm-es finom kvarcit kavicsok hosszú szállítást feltételeznek. Szinte minden árnyalatban, a fehértől a sárgászörösről át a szürkéig megtalálhatók. A cementálódott homokkő laza limonitos, kavicsos, benne muszkovit csillámok fordulnak elő. Ez bizonyos mértékig arra utal, hogy ezen a területen savanyú vagy a semleges kőzetek voltak az uralkodók. A mintavételi hely talaja a kb. 15-30 fokos lejtőszög miatt nagymértékben erodált, vékony rétegű, erősen savanyú (4,0-es pH-jú) barna erdőtalaj, agyagpala törmelékkel nagymértékben keveredett. Genetikai szintjei a felszínhez közel elhelyezkedő alapkőzet miatt nem különülnek el élesen. Humuszos horizontja sekély, sok nyershumusszal, bomlatlan, darabos növényi- és állati maradványokkal. A növényi gyökerek a vékony termőréteget teljesen behálózják.

A terület társulásának részletes cönológiai adatai KÁRÁSZ (1991) munkájában találhatóak.

### **Síkfőkút (*Quercetum-petraeae-cerris*)**

A mintavételi terület a Bükk déli előterének dombvidékén lévő, déli irányban enyhén lejtő, 1000-2000 m széles háton fekszik. Tőle északra kb. 500 m távolságban kezdődik a már a Középső Bükkhöz sorolható, délnyugat-északkeleti irányú Nagyeged-Várhegy 500-600 m magas mészkővonulatának déli lejtője. A 270-300 m magas mintaterület tulajdonképpen a magasra emelkedő középhegység heglápperemi törmelékkúpjának is felfogható lenne JAKUCS (1973). PINCZÉS (1956,1968) vizsgálatai viszont egyértelműen kimutatták, hogy e dombvidék harmadkori agyagának jelentős része nem bükki eredetű, hanem az Alföld helyén valamikor emelkedett kristályos őshegység északi irányban lehordott törmelékanyaga.

Az alapkőzet miocén településű kavics, melynek fő anyaga kvarc. Mellette jáspis, lapos formájú kvarchomokkő található. Ezek között sötétebb színű "vaskérget" alkotó limonit üle-

dékes, felaprózódott finom kavicsait, nagyobb szemcséit lehet megfigyelni. A kavicsra 3-6 m vastag agyagos üledék települt, s ezen az erdő alatt az agyagbemosódásos barna erdei talajok csoportjába tartozó talaj alakult ki. KOVÁCS (1978) előzetes vizsgálatai alapján a talaj (4,3-as pH-jú) A levegő évi középhőmérséklete 9,9 °C, így inkább az Alföld, mint a Középhegység klímaviszonyaihoz áll közelebb.

Fitocönológiailag a területen található homogén *Quercetum-petraeae-cerris* társulás habitusában, fajösszetételében és egyéb lényeges adottságaiban megfelel a hazai cseres-tölgyesek átlagának JAKUCS (1967).

### **Bükk-hegység, Tamáskút (Melitti-Fagetum)**

A Bükk-hegység mint az Északi-középhegység tagja, földtani felépítésénél és bonyolult szerkezetátalakulásánál fogva elkülönülő sziget-hegység jelleggel emelkedik a magasba. Kialakulása a jura, illetve az alsó kréta időszakára tehető, amikor is a magmás kőzetanyag folyékony állapotában a triászpalát áttörve jutott a felszínre, jól kivehető eruptív (kitöréses) vonulatot alkotva FÜKÖH, (1983). A hegység növénytakarója igen változatos. A tengerszint feletti magasságnak, a hőmérsékleti és csapadékviszonyoknak megfelelően alakultak ki a vegetációs övek, amelyeken belül további változatosságot biztosítanak a különböző alapkőzetek: mészkő, felső karbonkori fekete mészkő, triász kori fehér mészkő, dolomit, agyagpala, riolit, valamint a bázitok: a diabáz, a gabbró és a rajtuk kialakult talaj.

A mintavételi hely tengerszint felett kb. 500 m-re, Felsőtárkánytól 10 km-re, a műúttól kb. 100 m-re található. Fekvése délnyugati, hasonlóan a többi mintavételi helyhez. Évi csapadékatlaga 600 mm, középhőmérséklete 8 °C

Talaja erősen savas ( pH 4,3) barna erdőtalaj, felszínén kovapala (radiolarit) hordalékkal, néhol dolomit kibúvásokkal. A talajmintákban uralkodóan tűzköves mészkőből származó tűzkő, másodsorban az agyag és a kvarcsemmek együtteséből kialakuló homokkő fordul elő. A triász kori mészkő csak nyomokban található meg. A humuszréteg vastagsága 35 cm. Morzsás szerkezet, sok gyökér és feregjárat jellemzi. Az egyes mintavételi szintek egymástól jól elkülönülnek, a B és a C szint világosabb, tápanyagban, humuszban szegényebb.

A rajta kialakult növényzet tipikus szubmontán bükkös társuláshoz tartozik, egy-egy szálgyertyánnal (*Carpinus betulus*), kocsánytalan tölgygel (*Quercus petraea*), magas körissel (*Fraxinus excelsior*) keveredve. Aljnövényzetét mezofil, árnyéktűrő növények alkotják.

### **Mátra-hegység, Galyatető (Melitti Fagetum)**

A Mátra-hegység a Magyarország Északi részén húzódó Északi-középhegység középső tagja, a Kárpátok eurázsiai típusú lánchegységének része. A vulkanikus felépítésű hegység 150-250 m tengerszint feletti magasságú környezetéből emelkedik ki. Peremi helyzete a természetföldrajzi tényezők kölcsönhatása révén nagy mértékben befolyásolja éghajlatát, vízrajzát, talajviszonyait és növényzetének alakulását. A Mátra-hegység fejlődéstörténetére, ősföldrajzi viszonyaira a területén végzett szerkezetkutató fúrással feltárt rétegsorok alapján következtethetünk LÁNG (1953), SZÉKELY (1987). A hegység mélyaljzata karbonidőszaki. Többszörű részenkénti süllyedés, tengeralatti vulkánosság, kiemelkedés és lepusztulás után alakult ki a jelenlegi arculata. Felépítése: miocén kori agyagos, homokos rétegek felett miocén kori vulkanikus kőzetek, főleg andezit, riolitláva és tufa található. Növényzete a Pannóniai flóratartományba, az Északi-középhegység flóraidékének Agriense flórajárásához tartozik. A viszonylag magasra emelkedő andezit hegység növényzetében még érződnek az észak-kárpáti hatások.

Ezen Északi-középhegységben a délnyugati fekvésű mintaterület a tengerszint felett kb. 600 m-rel, Galyatetőtől 8 km-re, a műúttól 100 m-re található. Évi csapadék átlaga 600 mm, középhőmérséklete 8 °C. Növényzetének uralkodó eleme a zonális bükkös állomány.

Talaja erősen savanyú (pH 4,4) barna erdőtalaj, felszínén sűrűn előbukkanó andezittal. A talaj felső szintjén kb. 8 cm vastag friss avartakaró, alatta rostos nyershumusz, összeköttetés nélküli szemcsék tömegével. A humuszréteg viszonylag vékony: 25 cm, benne nagymennyiségben lágú- és fás szárú növények gyökerei találhatók. Az utóbbiak 80 cm-ig hatolnak le. A talajszelvény 80 cm mélységben kivilágosodik, 90 cm-nél megjelenik az andezittufa. Ezalatt az andezit kavics nagy mennyiségű előfordulása tapasztalható. A mintavétel időpontjában a mintavételi szintek kevés nedvességet tartalmaztak, ennek következtében a tömődöttség nagyfokú volt.

### III. ANYAG ÉS MÓDSZER

#### Talajmintavétel

A talajmintákat a következő időpontokban vettük:

- 1992. szeptember 10. Mátra-hegység, Galyatető (1 m mélységig)
- 1992. október 9. Bükk-hegység, Tamáskút (1 m mélységig)
- 1992. október 10. Kerecsend (1 m mélységig)
- 1992. október 10. Bátor (50 cm mélységig)
- 1992. október 17. Síkfőkút (90 cm mélységig)

A mintavétel ún. bolygatott szerkezetű talajmintavétel volt, melyet ásott talajszelvényekkel oldottunk meg. A talajszelvény méretei a következők: hosszúság 170-200 cm; szélesség 70-80 cm; mélység: az alapkőzetig, illetve 1 m-ig, kivéve Síkfőkút ahol 90 cm-ig. A talajszelvény homlokfalát megtisztítottuk, a talajmintákat felülről lefelé haladva 10 cm vastag talajrétegekből szedtük. A talajmintákat egyértelmű beazonosítás után laboratóriumi vizsgálatokra előkészítettük. A vizsgálatokhoz szükséges minták súlyát analitikai mérlegen négytizedes pontossággal mértük be. A begyűjtött minták vizsgálati eredményeit az egyes területek talajainak, illetve irodalmi adatokkal való összehasonlítására használtuk fel. Szabvány szerint a talajmintákból a következő vizsgálatokat végeztük el:

Arany-féle kötöttségi szám (KA)

Vizes és kálium-kloridos kémhatás (pH)

Hidrolitos aciditás ( $Y_1$ )

Összes mész ( $CaCO_3$ )

Összes nitrogéntartalom Kjeldahl szerint (N %)

Szervesanyag-tartalom (humusz %) meghatározását Tyurin módszerével.

A talaj felvehető foszfor- és kálium-tartalmának meghatározása ammónium-laktátos (AL) módszerrel történt.

A mintavételi területek bemutatásánál említett ásvány összetételt hidrogén-peroxidos feltárással végeztük el.

### IV. AZ EREDMÉNYEK BEMUTATÁSA; ÖSSZEVETÉSE IRODALMI ADATOKKAL

Az Arany-féle kötöttségi szám alapján (1, 2, 3, 4, 5. táblázatok) az egyes területek talajai közel hasonló vályog illetve agyagos vályog talajok. Tisztán homokos vályog (KA 31-37) csak a batori mintaterületen és a Bükkben 30 cm-től lefelé (KA 31-36), nehéz agyag (KA 63) csupán Síkfőkúton a 0-10 cm-es rétegben fordult elő. A Mátrában hasonló kötöttségi értéket mért STEFANOVITS (1963) is Mátrafüred térségében podzolos barna erdőtalajon 45-70 cm-es mélységben (KA 66). Az említett szerző vizsgálatai során Mátraháza mellett fordult elő

kiugróan magas érték (KA 80) hidroandeziten kialakult nem podzolos talajon. A vizsgált társulások talajai az agyagbemosódásos barna erdőtalajhoz sorolhatók.

*Kémiai tulajdonságok* közül, mint ahogy a táblázatok adatai mutatják, az azonos típusú társulások mintavételi helyeinek, azok *pH értékeinek* átlagai hasonlóak, csak az egyes rétegekben eltérőek a pH-viszonyok.

Vizes kivonatból gyengén savas kémhatást a bükkös társulásoknál Tamáskút térségében, 0-30 cm-es rétegben mértünk. A pH ettől lefelé 0,6-1,2 közötti értékkel csökken, ami részben megfelel a természetes talajfejlődés folyamatának. Ezzel szemben a Mátrában a legfelső rétegben alacsonyabb a pH, míg lefelé egy egész értékkel emelkedik. A tölgyes társulások közül csupán a síkfőkúti mintaterület talaja gyengén savanyú (5,6-os pH-jú), a másik két terület már a savas talajokhoz sorolható. Ez utóbbiak közül is Bátorban legalacsonyabb a pH (5,1). Talán ez azzal magyarázható, hogy ezen a területen vékony termőrétegű, homokos vályog található, mely kis pufferkapacitású, s így a talajsavasodás jobban érvényesül.

A *kálium-kloridos* pH-értékek mind a három típusú társulásnál átlagban közel egy egész értékkel alacsonyabbak, mint a vizes pH-értékek. Ez alól kivételt képeznek a síkfőkúti, a kerecsendi és a mátrai területek 0-10 cm-es rétegei. Az Északi-középhegységben (Mátra, Bükk) végzett, különböző időszakokra vonatkoztatott összehasonlító vizsgálatok STEFANOVITS (1963, 1986), KOVÁCS (1975, 1978), BERKI (1987), in BERKI és HOLES (1988) is bizonyítják az utóbbi évtizedekben a talaj aciditásának emelkedését, amely a vizsgált társulásokban átlagban 0,3-0,8 közötti pH-érték csökkenésnek felel meg.

A potenciális, vagy rejtett savanyúságot is mutató *hidrolitos aciditás* ( $Y_1$ ) értékei már igen változatos képet mutatnak mindhárom típusú társulásban (1,2,3,4,5. táblázatok). Extrém, olykor fitotoxikus hatású értékeivel (25,85; 47,14) a bátori mintaterület teljes egésze, míg a többi mintaterületnek csak egyes rétegei tűnnek ki. Az  $Y_1$  értékek legkedvezőbbben a Mátrában alakultak, ahol 50 cm-től lefelé a mintavételi hely a savanyú talajokhoz tartozik. Ezen adatok összevágának a Mátrában végzett korábbi vizsgálatok eredményeivel is KOVÁCS (1975,1990), miszerint csak Bagolykőnél mértek magasabb értéket, de azt is 5-15 cm-es mélységben. Eddig az  $Y_1$  érték legszélsőségesebb adatával STEFANOVITS (1963) szolgált a Bükkből (98,92; 60,45), melyet hidroandeziten képződött barna erdei- és kvarciton kialakult barna erdőtalajon mért. Bátor kivételével mindegyik mintaterületre jellemző, hogy csak a felső szintek extrém magas  $Y_1$  értékek. Ezek az értékek feltételezhetően az  $A_0$  szintben történő avar- és szervesanyagbomlásnak köszönhetőek, melyek a mélységgel arányosan csökkennek a kilúgozási folyamattal összhangban.

A pH, a hidrolitos aciditás valamint a víz migrációja jelentősen befolyásolja a talaj  $CaCO_3$  tartalmát. Az a jó, ha kicserélhető kationok között a  $Ca^{2+}$ -ion van túlsúlyban, a többi potenciálisan káros kicserélhető kationnal szemben. A kalcium a talajban karbonátok, mint aragonit, kalcit és dolomit, valamint kalcium-szulfát (gipsz) és szilikátok formájában található. Ásványok alkotórészeként, adszorbeált formában a kolloidok felületén és a talajoldatban fordul elő. Mivel a mészkő mállásakor  $Ca^{2+}$ -ion és  $HCO_3^-$ -ion szabadul fel, csapadék hatására a talajok kilúgozódhatnak, így a felső rétegek kalciumban elszegényedhetnek. Feltételezhetően ennek köszönhető, hogy az egyes társulások talajszelvényeiben  $CaCO_3$  nem volt kimutatható mennyiségben.

A növények makrotápelem ellátottságát jelentősen meghatározza a talajok ásványi elemekkel való ellátottsága. Tápelem ellátottságra ezeken kívül a SARKADI (1975) által vizsgált tényezők közül szignifikánsnak mutatkozott az időjárás hatása.

A tápanyagok közül rendszerint a *nitrogén* a legfontosabb tényező. Az összes nitrogéntartalom jelentős része (99%-ig), a foszfortartalom bizonyos hányada (kb. 30–50%) egyenesen összefügg a szervesanyag mennyiségével. Azonban ezen makrotápelemek felvehetőségét, azok növényre kifejtett hatását (feltételezhetően) jelentősen befolyásolja a pH-érték. A nitrogén

főleg összetett vegyületek (humuszanyagok, fehérjék stb.), a foszfor nagy része nehezen oldódó szervesen és szerves vegyületek, a kálium nagyobb része oldhatatlan alumínium- szilikátokhoz kötődve található meg a talajban.

A vizsgált társulások talajszelvényeinek, s azok rétegeinek összes nitrogéntartalmát figyelembe véve megállapítható, hogy a legmagasabb értékek a legfelső rétegben mutathatók ki. Ez természetes is az avartakaró bomlása következtében.

A nitrogéntartalom a mélységgel arányosan csökken. Kivétel Bátor, ahol már 10 cm-től a Mátrában 25-50 cm között kimutatható mennyiségű nitrogént nem találtunk.

Meglepőbb viszont az a tény, hogy e két területen az említett talajmélységekben is a többi mintavételi területhez hasonlóan minden szinten előfordul *szervesanyag*, ami a mélységgel arányosan csökken. A nitrogén és szerves anyag tartalom között megfelelő korreláció mutatható ki, csupán Síkfőkút esetében 40-80 cm között tapasztalható szerves anyag növekedés a nitrogén-tartalomhoz képest. Ez a mintavételi terület fekvésével (lásd területjellemzés), s azzal magyarázható, hogy a korábbi bemosódás következtében a mélyebbre került szerves anyag még nem mineralizálódott teljesen. A viszonylag alacsony nitrogéntartalmat GORELIK (1968), HELMECZI (1977) fokozhatta a csapadékviszonyok kedvezőtlen hatása is. Ugyanis ennek következtében a nitrifikációs folyamatok lassulnak, s a víz hiányában a nitrátok migrációja is zavart szenved. Ebbe a folyamatba a talaj pH-értéke is jelentősen beleszól BOHN et. al. (1985), mert 5,5 pH-érték alatt a nitrifikáció folyamata lassú. Így ammónia halmozódik fel, s ez csak azoknak a növényeknek kedvez, amelyek a nitrogént ilyen formában képesek hasznosítani. MAASS (1968) adatai szerint a talaj váltakozó kiszáradása és átnedvesedése növeli az ammónium-ion adszorpcióját.

A *felvehető foszfortartalmat* a pH függvényében (1,2,3,4,5. táblázatok) vizsgálva kiderült, hogy az sok esetben a minimális ellátottsági szintet sem éri el (6. táblázat). A növénytársulások közül csupán a tamáskúti terület tekinthető közepes ellátottságúnak, a többi terület talaja szinte kivétel (Síkfőkút, Mátra) nélkül csak a felső 10 cm-es rétegben tartalmaz többet. Hasonló adatokkal szolgált e térségből KOVÁCS (1969).

A *káliumtartalom* alakulása már kedvezőbb (1, 2, 3, 4, 5. táblázat). Magasabb káliumtartalom a mintavételi területeknek csak a felső 10 cm-es rétegében volt kimutatható, az alatta lévő szintek kálium ellátottsága megfelelőnek illetve közepesnek tekinthető. Feltűnő, hogy ahol a szervesanyag-tartalom függvényében várható lett volna a foszfortartalom növekedése, csak a kálium mennyisége emelkedett.

Valószínű, hogy a változatos foszfor- és káliumtartalom kialakításában jelentős szerepet játszott a pH, a talaj hőmérséklete, mechanikai összetétele, nedvességtartalma (HADŰROV 1964; ILLARINOVA 1972 in: DEBRECENI 1983). Főleg a talaj nedvessége gyorsíthatja meg a kationok, illetve az anionok mozgását a talajban. A talaj pH-tól viszont erősen függ a talajfoszfátok (elsősorban  $H_2PO_4^-$  és  $H_2PO_4^{2-}$ ) monomerek felvétele. A foszfát savanyú körülmények között megkötődik, melynek oka az oldhatatlan vas- és alumínium-foszfátok kicsapódása lehet. A talaj pH-jának hatása a kálium felvehetőségére talajtípustól függően teljesen ellentétes lehet. Az uralkodó reakció elsősorban a talajviszonyoktól függ. A mésztartalom növelheti illetve csökkentheti a kálium felvehetőségét. A talaj-pH változása módosítja a talaj-kolloidok affinitását az egy és két vegyértékű kationokkal szemben. Ez lényeges lehet a kálium kicserélődésében.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A bevezetőben vázolt probléma alaposabb feltárása céljából a megye öt jellemző területén (Kerecsend, Bátor, Síkfőkút, Tamáskút, Galyatető) jelöltünk ki növénytársulásokat, azok talajainak fizikai-kémiai elemzésének céljára. A vizsgálatok során meghatároztuk

a fizikai jellemzők közül:  
az Arany-féle kötöttségi számot

a kémiai jellemzők közül:

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

Megállapítottuk, hogy:

A vizes,  $H_2O$  és a KCl-os pH alapján a talajok gyengén savanyú, savanyú és az erősen savanyú talajok sorába tartoznak. Az eredményeket összehasonlítva korábbi vizsgálatok eredményeivel megállapítható, hogy a mintaterületek talajainál enyhe savasodási folyamat tapasztalható. Ez átlagosan 0,5-ös pH-értéket jelent. Átlagértéket figyelembe véve a legsavasabb mindkét típusú pH esetében a bátori mintaterület volt.

A pH-val szoros összefüggést mutató  $Y_1$ -értékek olykor extrémek, azok is leginkább a felső mintavételi rétegekben. A mélységgel ugyan fokozatosan csökkennek, a talaj pufferoló képességének köszönhetően, de így is elég nagyok ahhoz, hogy fitotoxikus hatásuk a növényekre veszélyt ne jelentsen. A felsőbb rétegek e kiugróan magas értékeinek alakulásában az ott folyó avar- és szervesanyag-bomlási folyamatoknak jelentős szerep juthat. A már említett irodalmi adatokhoz viszonyítva ezen értékek alakulásában romlás nem tapasztalható.

A vizsgálat során megállapítást nyert, hogy a talajok makrotápelem ellátottsága változatos képet mutat. Összes nitrogént Bátorban, illetve 20-50 cm között a Mátrában kimutatható mennyiségben nem találtunk. Az ezzel korreláló szervesanyag-tartalomban egyedül Síkfőkúton mutatkozott eltérés, 40-80 cm-es mélységben. Ez abból adódhat, hogy a mintaterületen korábban a hegyoldalról lehordott szervesanyag mélyebb rétegben halmozódott fel, s a lebomlása még nem fejeződött be.

Kalciumkarbonátot egy mintavételi területen sem sikerült kimutatható mennyiségben meghatározni. A felvehető foszfortartalom sok esetben még a minimális ellátottsági szintet sem éri el, míg a kálium-ellátottság közepesnek, olykor jónak mondható.

1. táblázat

Talajminták vizsgálati eredményei (Kerecsend)

mintavétel mélysége (cm)	$K_A$	pH		$Y_1$	$CaCO_3$	össz. N (ppm)	szervesa. (%)	AL	
		$H_2O$	KCl					$P_2O_5$ (ppm)	$K_2O$ (ppm)
0-10	45,0	4,91	4,53	46,89	0,00	4200	7,77	125	210,5
10-20	34,2	4,97	3,85	34,47	0,00	800	1,94	8	84,5
20-30	32,0	4,97	3,91	21,54	0,00	1600	1,34	4	108,0
30-40	45,4	5,16	4,06	18,76	0,00	1200	1,12	3	141,0
40-50	49,6	5,26	4,13	17,23	0,00	1000	0,71	2	152,0
50-60	40,0	5,21	4,19	14,70	0,00	600	0,48	7	135,0
60-70	36,6	5,48	4,37	10,64	0,00	1400	0,52	12	116,5
70-80	41,0	5,78	4,48	9,38	0,00	1000	0,43	21	117,0
80-90	48,0	5,57	4,62	8,87	0,00	1200	0,48	30	119,0
90-100	46,0	5,52	4,93	8,36	0,00	1200	0,49	38	127,5

## Talajminták vizsgálati eredményei (Bátor)

mintavétel mélysége (cm)	K <sub>A</sub>	pH		Y <sub>1</sub>	CaCO <sub>3</sub>	össz. N (ppm)	szervesa. (%)	AL	
		H <sub>2</sub> O	KCl					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	K <sub>2</sub> O (ppm)
0-10	33,6	5,71	4,58	45,87	0,00	3800	6,03	90	261,5
10-20	36,2	5,07	3,84	47,14	0,00	H	5,26	34	141,0
20-30	32,6	5,02	3,82	25,85	0,00	H	2,52	8	74,0
30-40	32,8	4,74	3,74	39,54	0,00	H	1,14	4	107,0
40-50	31,4	5,04	4,02	36,75	0,00	H	0,60	4	131,5

H=mérés határ alatt

## Talajminták vizsgálati eredményei (Síkfőkút)

mintavétel mélysége (cm)	K <sub>A</sub>	pH		Y <sub>1</sub>	CaCO <sub>3</sub>	össz. N (ppm)	szervesa. (%)	AL	
		H <sub>2</sub> O	KCl					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	K <sub>2</sub> O (ppm)
0-10	62,8	5,77	5,44	15,46	0,00	4600	5,10	21	210,0
10-20	50,4	4,44	4,21	28,13	0,00	2800	2,58	4	92,0
20-30	47,2	5,69	4,58	18,25	0,00	1600	2,58	4	136,0
30-40	49,0	5,65	4,66	15,97	0,00	2200	1,78	3	108,5
40-50	47,6	5,84	4,84	16,47	0,00	2000	2,39	8	150,0
50-60	53,2	5,84	4,84	17,23	0,00	1600	3,48	7	200,5
60-70	53,8	5,88	4,90	19,26	0,00	1800	3,75	7	161,0
70-80	56,2	6,02	5,01	14,19	0,00	1600	2,36	5	109,0
80-90	52,8	5,76	4,88	12,42	0,00	1800	1,21	4	115,0

4. táblázat

## Talajminták vizsgálati eredményei (Bükk-hegység, Tamáskút)

mintavétel mélysége (cm)	K <sub>A</sub>	pH		Y <sub>1</sub>	CaCO <sub>3</sub>	össz. N (ppm)	szervesa. (%)	AL	
		H <sub>2</sub> O	KCl					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	K <sub>2</sub> O (ppm)
0–10	56,4	6,43	5,31	25,60	0,00	4400	8,59	143	321,0
10–20	42,4	6,01	4,86	14,70	0,00	2000	4,10	94	100,0
20–30	39,4	5,51	4,13	23,82	0,00	2000	3,23	129	114,0
30–40	36,3	5,19	4,19	18,50	0,00	1400	2,44	116	99,5
40–50	34,2	5,44	4,24	18,50	0,00	1000	1,82	176	57,5
50–60	33,0	5,23	4,20	11,91	0,00	1200	0,90	143	60,5
60–70	32,0	4,99	4,08	12,67	0,00	800	0,40	92	85,0
70–80	31,8	4,99	4,08	10,90	0,00	800	0,33	38	81,0
80–90	34,2	5,15	4,17	9,38	0,00	800	0,31	15	65,0
90–100	35,6	5,22	4,10	10,14	0,00	800	0,31	8	97,5

5. táblázat

## Talajminták vizsgálati eredményei (Mátra-hegység, Galyatető)

mintavétel mélysége (cm)	K <sub>A</sub>	pH		Y <sub>1</sub>	CaCO <sub>3</sub>	össz. N (ppm)	szervesa. (%)	AL	
		H <sub>2</sub> O	KCl					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	K <sub>2</sub> O (ppm)
0–10	39,1	4,28	3,83	48,41	0,00	3200	5,12	27	260,0
10–20	37,2	5,16	4,04	20,78	0,00	1200	1,52	6	75,0
20–30	41,0	5,70	4,34	11,15	0,00	H	0,62	4	151,0
30–40	39,4	5,61	4,38	10,90	0,00	H	0,58	4	156,0
40–50	44,8	5,64	4,57	9,88	0,00	H	0,62	4	243,0
50–60	49,2	5,29	4,60	9,38	0,00	400	0,47	5	210,0
60–70	47,0	5,13	4,53	10,39	0,00	400	0,44	4	244,0
70–80	44,4	5,82	4,61	9,12	0,00	600	0,43	12	246,0
80–90	43,8	5,63	4,52	8,11	0,00	1000	0,31	12	241,0
90–100	45,8	5,77	4,59	7,35	0,00	400	0,43	21	210,0

H=méréshatár alatt

## Határértékek az ellátottság megítéléséhez

		Ellátottság					
Paraméter	Feltétel	igen gyenge	gyenge	közepes	megfelelő	jó	sok
Humusz %	K <sub>A</sub> 42	,00	1,01-1,35	1,36-1,75	1,76-2,15	2,15-2,75	2,75
Szerves- anyag %	K <sub>A</sub> 42	,30	1,31-1,75	1,76-2,15	2,16-2,75	2,76-3,25	3,26
AL P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	pH,5	-	46-75	76-100	101-145	146-180	181
(ppm)	pH 5,5-6,5	K	76-110	111-145	146-190	191-230	231
AL K <sub>2</sub> O	K <sub>A</sub> *	x	121-160	161-200	201-250	251-300	301
(ppm)	K <sub>A</sub> *	á	161-200	201-240	241-290	291-340	341

A hidrolitos aciditás (Y) megítéléséhez

0-4 – rendezett mészállapot

4-8 – gyengén savanyú, mésztrágyázásra javasolt

8-12 – savanyú másztrágyázás szükséges

12-16 – erősen savanyú, talajjavítás szükséges

16 – extrém savasság, fitotoxikus hatású is lehet

Műtrágyázási irányelvek, és üzemi számítási módszer. MÉM.NAK. kiadványa. (1978).

311-313 táblázat.

## IRODALOMJEGYZÉK

- BERKI, I., HOLES, L. (1988): Lokale industrielle Emission und Waldschaden in Nordungarn II. Mineralstoffgehalt des Bodens und der Blätter von Quercus petraea S.L. Acta Bot. Hung. 34. 25-37.
- BOHN, H. L., MC NEAL, B. L., O'CONNOR, G. A. (1985): Talajkémia. Mezőgazdasági és Gondolat Kiadó Budapest.
- FŰKÖH, L. (1983): 300 millió év-földtörténeti archívum. A Bükk földtani képe. In: SÁNDOR, A. (1983): Bükki Nemzeti Park. pp. 39-69. Mezőgazdasági Kiadó.
- GORELIK, L. A. (1968): Agrohímicszeszkaja harakterisztika temnokastanovüh terrasovannüh pocsv i effektivnoszt' na ih udobrenij v uszlovijah orosenija, Kand. disszert. Moszkva. In: Debreczeni, B.-Debreczeni, B.-né (1983): A tápanyag-és a vízellátás kapcsolata, Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. pp. 252.
- HADÚROV, A. (1964): Dozű foszfornüh udobrenij pod kukuruзу v szvjazü sz normamü orosenija na vnov oszvaivaemüh szerezjomah Turkmenü. Kand. disszert., Ashabad. In: Debreczeni, B.-Debreczeni, B.-né (1983): A tápanyag-és a vízellátás kapcsolata, Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. pp. 252.
- HELMECZI, B. (1977): Néhány fiziológiai csoportba tartozó talajbaktérium kavantitativ változása műtrágyázás és öntözés hatására. Növénytermelés, Budapest. 26. 379-390.
- HUSI, ZS. (1986): Cönológiai vizsgálatok a bátori Nagyoldalon. Szakdolgozat, Eger. pp. 38.
- ILLARINOVA, E. (1972): Ispol'zovanie foszfora jarovoj psenicej pri raznoj vlaznoszti pocsvü. grohimija, Moszkva. 6. pp. 41-44. In: Debreczeni, B., Debreczeni, B.-né. (1983): A tápanyag-és a vízellátás kapcsolata, Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. pp. 252.

- JAKUCS, P. (1986): A légköri eredetű savasodás hatása a természetes élővilágra. *Időjárás*. 90. 150-158.
- JAKUCS, P. (1973): "Síkfőkút Project". Egy tölgyes ökoszisztéma környezetbiológiai kutatása a Bioszféra Program keretén belül. *MTA Biol. Oszt. Közl.* 16.
- KÁRÁSZ, I. (1991): A Bátori Nagyoldal növényzete és természetvédelmi értékelése. *Természetvédelmi Közlemények*. 1(1). 49-63.
- KOVÁCS, M. (1969): A vegetáció és a talaj kapcsolata, a Mátra erdőtársulásainak talajökológiai viszonyai. (Akad. doktori értekezés). Vácrátót. pp. 134.
- KOVÁCS, M. (1975): *Beziehung zwischen Vegetation und Boden*. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 365.
- KOVÁCS, M. (1978): Stickstoffverhältnisse im Boden des Eichen-Zerreichen-Waldökosystems. *Ecologia Plantarum*. 13. (1). 75-82.
- KOVÁCS, M., KASZAB, L., KOLTAY, A., TURCSÁNYI, G., NAGY, L., PENKSZA, K. (1990): A talajacitásvizonyok változása a Mátrában. *Környezetünk Savasodása*. Országos Konferencia, november 14–16. Balatonfüred.
- KRISZTIÁN, I.-KADLICSKÓ, B. (1992): A műtrágyázás és egyéb savas terhelések hatása agyagbemosódósos barna erdőtalaj krónikus elsavanyodására. *Növénytermelés*. 41. (6). 525–532.
- LÁNG, S. (1953): Természeti Földrajzi tanulmányok az Észak-magyarországi-középhegységben. – 1. (77.) 1-2; 21-64.
- MAASS, G. (1968): Einfluss wechselnder Trockenheit und Feuchte auf die Nettomineralisation an Stickstoff in Boden. *Albrecht-Thaer-Arch.*, Berlin, 12. pp 641-647. In: Debreczeni, B.–Debreczeni, B.-né. (1983): A tápanyag- és a vízellátás kapcsolata, *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest. pp. 252.
- PINCZÉS, Z. (1956): A Déli -Bükk és előterének néhány fejlődéstörténeti problémája. *Közl. a Debr. KLTE. Földr. Int.-ből*. No. 26.
- PINCZÉS, Z. (1968): *Herausbildung der tertiären Oberflächen des Bükk-Gebirges.*-*Acta Geogr. Debr.* 14. 189-200.
- SARKADI, J. (1975): A műtrágyaigény becslésének módszerei. *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest. pp. 310.
- STEFANOVITS, P. ((1963): *Magyarország Talajai*. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- STEFANOVITS, P. (1986): Néhány új adat a talajsavasodásról. *Magyar Tudomány*. 93. 339-341.
- STEFANOVITS, P. (1986): Az erdők talajának savasodása 25-30 év után megismételt vizsgálatok alapján. *Erdészeti Kutatások*, 79, 225-228.
- SZÉKELY, A. (1987): Vulkáni hegységeink a legújabb kutatások tükrében. *Földrajzi Közlemények*, 3-4. 134-142.
- ZÓLYOMI, B., JAKUCS, P., BARÁTH, Z., HORÁNSZKY, A. (1955): *Vorst Wirtschaftliche Ergebnisse der Geobotanischen Kartierung im Bükkgebirge*. *Acta Bot. Hung.* 2. 361-395.

LÉGRÁDY, Gy.  
 KÁRÁSZ, I.  
 VARGA, J.  
 NAÁR, Z.  
 Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola  
 Növénytani Tanszék  
 EGER

HANGYEL, L.  
 GATE „Fleischmann Rudolf” Mezőgazdasági Kutató Intézet  
 KOMPOLT