

Szerves agyagásványok a hazai kőszenekben II.

Egy lignit és négyféle nagy hamujú barnaszén mintának, peptizációs termékeiknek, továbbá a peptizátum komplex kötéséből elkülönített valódi ásványi anyagnak és szerves anyagnak kémiai elemzése, a szilikát hidratvíz mennyiségének külön meghatározása. Az elemzési adatok szerint a visontai lignit, a borsodi, a tatabányai, a nógrádi szénminták peptizátumainak szerves anyaga közepes szénülésű, a pécsi-vasasi erős szénülésű humuszképződménynek tekinthető.

A komplex kötésben levő szervesanyag valamennyi mintánál alumíniumhidroszilikát, a lignitnél nagy mennyiségben amorf állapotú. A peptizátumok és a dúsított szénrészek kémiai összetételben lényegesen nem különböznek egymástól. A megvizsgált dúsított szénrészek reagálatlan (2% alatti hamutartalmú) szénhidrogéneket nem tartalmaznak.

A Földtani Kutatás 1974. 1. számában [1] a fenti cím alatt a Központi Földtani Hivatal megbízása alapján kidolgozott témáról számoltam be. Kimutattam, hogy a megvizsgált nógrádi, borsodi és tatabányai szénmedencéből származó szénminták mechano-kémiai hatásra 30—60% mennyiségben peptizálhatók, a centrifugálás után visszamaradt rész több-kevesebb szennyező anyaggal kevert dúsított szénnek tekinthető. A hamutadó ásványi anyagok mind a peptizátumban, mind a dúsított szénben olyan alumíniumhidroszilikátok, amelyek szerves anyaggal komplex kötésben vannak. Ismertettem a kémiai elemzéseket, a C : H : S súly- és atom %-os összetételét és hangsúlyoztam, hogy az ismertett adatok alapján a szerves anyag minősége nem állapítható meg. Szükségesnek tartottam a hosszadalmas és speciális felkészültséget igénylő vizsgálatokat, a valódi ásványtartalom és hidratvízre vonatkozólag.

Jelen tanulmányomban beszámolok a valódi ásványanyag-tartalom, a szilikáthidrát víz meghatározásokról és a szerves anyag minőségéről. Ismertetem továbbá a visontai lignitpor és a pécsi vasasi szén peptizációs vizsgálatait is.

Vizsgálati eljárások

A szerves rész elkülönítését a szervesentől sósavas HF feltárás útján végeztük.

A szerves rész elválasztását a szerves rész eloxidálását végző Ward hidrogénperoxidos módszerével tettük lehetővé [2].

A huminsavtartalmat nátronlúgos kioldás és az így képződött nátriumhumáttól a huminsavat sósavval történő felszabadítás után a Bányászati Kutató Intézetben kidolgozott módszerrel határoztuk meg [3].

A fenolos hidroxil csoport, valamint a COOH csoport meghatározását ugyancsak az Intézetben kidolgozott báriumhidroxidos titrálással, ill. báriumacetáttól felszabadított ecetsavas titrálással határoztuk meg [4].

A hidratvíztartalmat számítással nyertük.

Az elektronmikroszkópos felvételeket dr. Árkosi Klára készítette E F. Zeiss és japán elektronmikroszkópokkal.

A röntgenvizsgálatokat az Intézet Petrográfiai Osztálya végezte el.

Kémiai összetétel és röntgenvizsgálatok

Az 1. táblázatban meghatároztuk

- a szerves rész kémiai összetételét eredeti állapotban,
- a valódi ásványi anyag, a hamuk összetételét,
- a röntgenvizsgálatokat.

A 2. táblázat tartalmazza

- a szerves rész kémiai összetételét eredeti állapotban ásványtalanítva,
- a szerves rész kémiai összetételét nedves- és ásványianyag-mentes állapotban.

Következtetések az 1. és 2. táblázatból

Az eredeti szénminták hamutartalma: 25, 36,6, 46,9, 53,6, 43,3%, tehát valamennyi nagyobb hamujú szénnek tekinthető.

A peptizálható anyagok mennyisége a szénülési sorrendben összeállított szénknél 62—20%, tehát legtöbb a legfiatalabbnál és legkevesebb az erősen szénült pécsi vasasi szénél.

Szerves rész minősége

A szerves rész kémiai összetételét a visontai lignitpornál a szerves rész eloxidálása után, tehát a valódi ásványianyagból állapítottuk meg, a többi szénmintánál a hamuból.

Kimutatható, hogy az SiO₂-tartalom 46,4—65,3% között van.

Az Al₂O₃ mennyisége a tatabányai, a nógrádi és a pécsi szén peptizátumainál 30% felett mutatkozik, tehát kaolin agyagásványról lehet szó.

Az MgO, K₂O, Na₂O általában csekély.

A hidratvíz 10,2, 8,4, 13,2, 11,9 és 7,8%, tehát a szénülést az agyagásványok is megszenvedték, mert az erősen szénült pécsi szénél már a többiekhez képest lecsökkent.

A fenti adatokból megállapíthatjuk, hogy a csekélyebb pirit és gipsz szennyeződésektől eltekintve a vizsgált szén szerves részét alu-

| Vizsgálatok | Visontai lignitpor | | | Borsodi | | | Tatabányai | | | Nógrádi Gusztáv akna | | | Pécsi vasasi | | |
|---|--------------------|-------|---------------|--------------|-------|---------------|--------------|-------|---------------|----------------------|-------|---------------|--------------|-------|---------------|
| | ere- deti | pept. | dúsi- tott | ere- deti | pept. | dúsi- tott | ere- deti | pept. | dúsi- tott | ere- deti | pept. | dúsi- tott | ere- deti | pept. | dúsi- tott |
| a) Szervetlen rész eredeti állapotban | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mennyiség % | — | 62,0 | 38,0 | — | 42,0 | 58,0 | — | 41,0 | 59,0 | — | 49,5 | 50,5 | — | 20,0 | 80,0 |
| Nedvesség % | 6,2 | 6,7 | 6,8 | 8,4 | 4,8 | 5,4 | 5,0 | 6,1 | 6,6 | 4,1 | 4,9 | 7,1 | 1,8 | 3,8 | 1,4 |
| Hamu % | 25,0 | 48,6 | 22,6 | 36,6 | 57,6 | 35,2 | 46,9 | 56,8 | 34,0 | 53,6 | 63,4 | 34,5 | 43,3 | 47,0 | 41,9 |
| Ásványi anyag % | 27,8 | 46,5 | 18,0 | 32,3 | 60,1 | 32,2 | 51,7 | 60,8 | 32,9 | 57,7 | 60,8 | 35,1 | 45,1 | 47,5 | 43,5 |
| Szilikát % | 25,4 | 40,1 | 15,5 | 28,5 | 53,1 | 27,1 | 48,2 | 55,3 | 29,5 | 56,3 | 64,4 | 34,0 | 41,0 | 44,1 | 39,2 |
| Szilikát hidratvíz % | 10,2 | 12,2 | 10,2 | 8,4 | 8,0 | 4,8 | 13,2 | 11,6 | 15,7 | 11,9 | 10,7 | 14,9 | 7,8 | 8,1 | 6,6 |
| b) *Ásványi anyag, hamuk kémiai összetétele | | | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ % | 61,0 | 54,0 | 58,0 | 51,0 | 53,0 | 50,0 | 51,0 | 54,1 | 46,4 | 62,2 | 58,5 | 65,3 | 55,1 | 51,3 | 57,0 |
| Al ₂ O ₃ % | 16,0 | 22,5 | 14,4 | 19,0 | 22,6 | 15,7 | 35,0 | 36,9 | 33,3 | 28,0 | 33,2 | 22,3 | 28,3 | 32,2 | 26,1 |
| Fe ₂ O ₃ % | 7,0 | 8,2 | 8,6 | 10,2 | 7,0 | 15,0 | 7,5 | 3,1 | 13,0 | 4,9 | 4,6 | 5,5 | 4,8 | 2,9 | 7,6 |
| CaO % | 1,0 | 1,4 | 3,2 | 9,8 | 6,7 | 12,3 | 2,4 | 1,5 | 2,8 | 0,9 | 0,8 | 0,18 | 1,6 | 1,4 | 0,7 |
| MgO % | 0,9 | 1,6 | 0,8 | 1,0 | 0,8 | 1,0 | 0,7 | 0,4 | 0,9 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,9 | 0,7 | 0,7 |
| K ₂ O % | 1,3 | 1,1 | 1,1 | 1,5 | 1,8 | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,6 | 1,45 | 0,7 | 0,8 | 4,1 | 5,5 | 3,5 |
| Na ₂ O % | 0,7 | 0,2 | 0,6 | 2,1 | 3,0 | 1,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,8 | 0,9 | 1,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| SO ₃ % | 0 | 0 | 0 | 5,0 | 2,7 | 6,6 | 0,7 | 0,4 | 1,1 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 1,4 | 1,3 | 1,4 |
| Pirit % | 10,9 | 10,8 | 12,6 | | | | | | | | | | | | |
| S | 1,4 | 0,9 | 4,2 | | | | | | | | | | | | |
| c) Röntgen vizsgálati adatok | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kvarc % | 60 | | 5—6 | | 50 | | kevés | | nyom. | | kevés | | | | |
| Mont. % | 5 | | sok | | 5 | | + | | ? | | + | | | | |
| Illit % | 5 | | — | | 10 | | | | | | | | | | |
| Földpát % | | | | | | | | | | | | | | | |
| Földpát % | 5 | | — | | 2—3 | | | | | | | | | | |
| Kaolin % | | | 5 | | 8 | | + | | + | | + | | + | | |
| Amorf % | | | sok | | | | | | | | | | | | |

* A visontai lignitpornál a szerves részt H₂O₂-val eltávolítottuk és az elemzés a valódi ásványi tartalomra vonatkozik, a többinél a hamukra.

2. táblázat

| Vizsgálatok | Visontai lignitpor | | | Borsodi | | | Tatabányai | | | Nógrádi Gusztáv akna | | | Pécsi vasasi | | |
|--|--------------------|-------|---------------|--------------|-------|---------------|--------------|-------|---------------|----------------------|-------|---------------|--------------|-------|---------------|
| | ere- deti | pept. | dúsi- tott | ere- deti | pept. | dúsi- tott | ere- deti | pept. | dúsi- tott | ere- deti | pept. | dúsi- tott | ere- deti | pept. | dúsi- tott |
| a) Szerves rész (ásványtalanítva) eredeti állapotban | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nedvesség % | 4,5 | 6,4 | 4,4 | 2,2 | 3,2 | 1,9 | 1,6 | 6,2 | 1,7 | 4,3 | 3,3 | 4,2 | 0,89 | 1,7 | 0,13 |
| Hamu % | 7,7 | 3,7 | 2,1 | 3,1 | 4,8 | 5,2 | 4,4 | 6,7 | 4,9 | 0,8 | 5,1 | 0,7 | 3,85 | 5,0 | 4,7 |
| Ásványi anyag % | 8,1 | 5,9 | 2,4 | 4,4 | 10,3 | 7,5 | 6,3 | 7,3 | 7,0 | 0,9 | 1,4 | 0,9 | 5,1 | 5,1 | 5,9 |
| C ⁰ % | 54,8 | 56,0 | 58,3 | 62,5 | 53,3 | 62,8 | 64,2 | 54,6 | 61,2 | 63,7 | 58,6 | 63,3 | 79,1 | 76,9 | 78,0 |
| H összes | 4,6 | 4,9 | 4,7 | 4,6 | 4,8 | 4,8 | 5,1 | 4,8 | 4,7 | 4,8 | 4,8 | 4,5 | 4,6 | 4,6 | 4,8 |
| S p | 1,8 | 1,4 | 1,7 | 2,1 | 0,8 | 3,9 | 3,1 | 0,9 | 3,3 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 2,0 | 0,2 | 2,0 |
| S org | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 3,0 | 2,0 | 2,5 | 2,3 | 2,3 | 2,7 | 0,9 | 0,4 | 0,8 | 0,9 | 0,8 | 0,8 |
| S összes | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 5,1 | 2,8 | 6,4 | 5,4 | 3,2 | 6,0 | | | | 2,9 | 1,0 | 2,8 |
| N % | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| Huminsav % | 51,5 | 60,0 | 43,0 | | 2,2 | | 46,0 | 54,3 | 35,0 | 80,0 | 93,0 | 70,0 | | | |
| Karboxil OH | 3,8 | 3,2 | 3,8 | | 2,1 | | | 5,0 | | | 6,1 | | | | |
| Fenol OH | 3,9 | 7,4 | 4,1 | | 11,7 | | | 7,7 | | | 6,3 | | | | |
| Összes OH | 7,7 | 10,6 | 7,9 | | 13,8 | | | 12,7 | | | 12,4 | | | | |
| b) Szerves rész nedvesség- és ásványianyag-mentes állapotban | | | | | | | | | | | | | | | |
| C % | 62,6 | 62,8 | 62,3 | 66 | 57,9 | 67,6 | 68,3 | 62,7 | 64,8 | 67,3 | 63,9 | 66,6 | 82,8 | 81,4 | 81,9 |
| H % | 5,3 | 5,4 | 5,0 | 4,9 | 5,2 | 5,1 | 5,4 | 5,5 | 5,0 | 5,1 | 5,2 | 4,8 | 4,4 | 4,9 | 5,0 |
| O % | 30,2 | 30,3 | 31,2 | 24,9 | 33,1 | 23,1 | 22,3 | 27,6 | 25,8 | 25,4 | 28,8 | 27,4 | 7,8 | 10,9 | 8,3 |
| S org | 0,8 | 0,7 | 0,4 | 3,1 | 2,1 | 2,7 | 2,5 | 2,6 | 2,9 | 0,9 | 0,4 | 0,8 | 3,0 | 0,8 | 2,9 |
| N % | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,4 | 1,5 | 1,4 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |

na = nedvesség- és ásványianyagmentes állapotban.

míniumhidroszilikátok alkotják. Ezt egyébként a röntgenvizsgálat is igazolja, mert mindegyiknél kimutatja az agyagásvány jelenlétét, de sok amorf részre is következtet a visontai lignitpornál, ami természetesen a kémiai elemzések szerint csak alumíniumhidroszilikát lehet.

Szerves rész minősége

A 2. táblázat szerint a peptizátum ásványmentes szerves anyaga — kémiai összetétel tekintetében — az alábbi határok közé sorolható:

57,9—82,8% karbon
4,4— 5,5% hidrogén
0,4— 3,1% kén
1,1— 1,8% nitrogén
7,8—33,1% oxigén

A 2. táblázat b) alatti adatok szerint a visontai, a borsodi, a tatabányai, a nógrádi szenek peptizátumainak szerves anyaga tipikus közepesen szénült humuszképződménynek minősíthető, a pécsi vasasi ellenben már erősen szénültnek [5].

A megállapítás nem áll ellentétben a szer-

vesanyag—agyagásvány komplex feltételezésével, mert a talajkémikusok újabb megállapítása szerint a talajban levő szervesanyag 52—97%-a agyagásványokhoz kapcsolódó huminsav komplexek formájában fordul elő.

Schnitzer és Kahn 1972-ben megjelent könyvében külön fejezetet szentel az agyagásványok és a humuszanyagok között lejátszódó reakcióknak és részletesen ismerteti a montmorillonit és a fulvósav (vízoldható huminsav) között lejátszódó reakciót és annak feltételeit. Eszerint 4 alatti pH esetben 40 mg montmorillonit közel 30 mg fulvósavat tud felvenni, miközben a d ráctávolság 9,9 Å értékről 17,6 Å-re duzzad [6].

Ismeretes, hogy a lápképződés kezdeti stádiumában a szerves anyagoknak jelentős része van vízoldható huminsavszármazékok formájában (fulvósavak) és meszes környezet hiányában a fulvósav montmorillonitkomplex kiképződésének, — amennyiben a lápba bejutó hordalék agyagásványt tartalmaz, — megvan a kémiai feltétele. A vízoldható huminsavak azonban nemcsak az agyagásványokkal tudnak komplexeket képezni, hanem részben sóképződés, részben fémkomplex, ill. fémkelátképződés mellett reagálni képesek az ionos formában oldatban levő 2—3 vegyértékű fémekkel is.

Lényegében a vizsgált üledék tehát a fulvósavnak agyagásványokkal és fémionokkal képzett komplexeiből, kelátjaiból és sóiból származik.

Az eredetileg mintegy 50% kARBONT, 4—5% hidrogént, valamint 40—50% oxigént tartalmazó fulvósav a szénülés folyamán bekövetkező széndioxid és vízvesztés következtében most már az agyagásványhoz és fémionokhoz kötötten alakulhatott át a már ismertett karbon-, hidrogén- és oxigéntartalmú humuszképződésmennyé. E csökkent oxigéntartalmú humuszképződésben a megmaradt karboxil-csoportok feltehetően ún. enolos formában vannak, mely — két karboxil-csoportból vízképződéssel alakuló — enolos forma stabil komplexek képzésére ugyancsak alkalmas. E feltételezés összhangban áll a karboxil-meghatározások eredményével, melyek során a vizsgált mintáknál karboxilcsoportot nem, vagy csak jelentéktelen mennyiségben tudunk kimutatni [7, 8].

Huminsav mennyisége tekintetében egyik szélső esetet a borsodi peptizátum képviseli 2,2% (lúgoldható) huminsav és 11,7% fenolos hidroxil-tartalmával. A borsodi szén ugyan egyik legalacsonyabb huminsav-tartalmú előfordulásunk — az átlag anyag huminsavtartalmátul szénre vonatkoztatva 10—12% —, azonban a tapasztalt lúgoldható még ennek figyelembevételével is szokatlanul alacsony.

Magyarázza azonban a folyamatot a tapasztalt magas hidroxilszám, mely arra vall, hogy a szerves agyagásvány képződése során a vízben igen jól oldódó, viszont rendkívül könnyen polimerizálódó difenolok (pirokatehin, rezorcin és származékai) játszhatták a főszerepet. Ez összhangban áll Soós László közettani, valamint Korbuly és Takács szénkémiai megfigyeléseivel. Soós a borsodi barnaszén egyik jellegzetes közettani komponensét, a melanorezinitet dioxi-

benzol bázisú csersavszármazéknak minősítette [9].

Korbuly és Takács szénből történő közvetlen vegyi anyag előállítására szolgáló kísérleteiknél kimutatták, hogy a Borsod-Ereányó aknai szén lítiumhidroxid oldható terméke 23% fenol és pirokatehin származékot tartalmaz [10].

Közismert régebbi technológiai megfigyelés továbbá, hogy a borsodi generátor kátrány és gázvíz kitűnt magas difenol-tartalmával. A másik szélső esetet, a nógrádi Gusztáv aknai peptizátuma képviseli, mely technikailag tiszta huminsav preparátumnak tekinthető. Hidroxilszáma megfelel az akkumulátor adalékként alkalmas technikai huminsav minőségi kívánalmainak.

A tatabányai szénből nyert peptizátum ugyan valamivel magasabb huminsavtartalmat és hidroxilszámot mutat, mint az átlagos szénminőség szerves anyaga, de összetétele nem áll feloldhatatlan ellentétben az eddigi tapasztalatokkal és az anyag kb. a borsodi, ill. a nógrádi Gusztáv aknai képződéstípusok elegyének tekinthető.

Az elmondottak alapján úgy véljük, hogy a szerves agyagásványok kiképződésében nemcsak a huminszármazékok, hanem a karboxilcsoportokat nem, vagy csak kis mennyiségben tartalmazó, de vízben jól oldódó polifenolszármazékok is szerepet játszhattak.

A szénülésfok-változás hatása

Szénülésfok szempontjából a vizsgált szenek az alábbi sorrendbe állíthatók:

Gyöngyösvonta, Borsod, Tatabánya, Nógrád G. A., Pécs-vasas.

A szénülésfok-változás hatása legfeltűnőbb a szervesetlen ásványianyag : szervesanyag arányának változásában. Ez az arány

| | |
|--------------------------------|-----|
| a visontai lignitnél | 1:2 |
| a borsodi és tatabányai szénél | 2:1 |
| a nógrádi G. A.-nál | 3:1 |
| a Pécs-vasasinál | 1:1 |

A szerkezeti szempontból még részletesen nem vizsgált kisbalatoni tőzeg esetében az arány kb. 1:4, tehát nyilvánvaló, hogy a szénülési folyamatok során az idősebb barnaszén stádiumig a peptizálható fázisban a szervesanyag-hányad előbb rohamosan, majd lelassulva folyamatosan csökken.

Ez a változás összhangban áll a szénülési folyamatokról fennálló ismereteinkkel, miszerint a szénülés folyamán egyrészt víz és CO₂ lehasadás következtében szervesanyag-vesztés lép fel, másrészt a molsúly-növekedéssel járó reakciók következtében az oldékonyság csökken. Az egyetlen feketeszénminta alapján úgy látszik, hogy a szénülés későbbi szakaszában a szervesanyag további csökkenése mellett a szervesetlen hányad mobilizációja is nagy szerepet játszik.

Úgy tűnik, hogy a szénülésfok az elérhető peptizátum koncentrációját is befolyásolja. Itt a maximumot a közepesen szénült feketeszének

mutatják és mind a fiatalabb szenek, ill. tőzegek, mind az idősebb barna szenek és fekete szenek felé a koncentráció csökken.

Peptizátum-szuszpenziók reológiai viselkedése

A peptizátum-szuszpenziók reológiai sajátosságát Stormer- és Fann-féle viszkoziméterekkel mértük. Egy esetben, a Gúsztvár aknai szénből készült peptizátumnál a Marschalkó-féle reo-viszkoziméterrel a folyáskörbét is felvettük [1].

A vizsgálati értékeken túlmenően a suszpenziók szemmel láthatóan is különleges reológiai tulajdonságokkal rendelkeznek: állás közben 8—15% koncentrációban teljesen besűrűsödnek, egyesek kocsonyává, mások pasztává válnak. De rázás közben ismét elfolyósodnak, tehát tixotropikus jelenséget mutatnak. Ipari szempontból e tulajdonságoknak nagy jelentőséget tulajdonítunk.

Kiemelendő egy jellegzetes tulajdonság, amellyel a peptizátumok viselkedése magyarázható: feltevésünk szerint aránylag csekélyebb molekulanagyság és gömbalakú forma. Ugyanis a vízben való oldhatóság erősen határt szabhat a molekula nagyságának. Erre világosan utalnak a peptizátum kocsonyák és paszták viszkozitásának aránytalan és az agyagásvány suszpenzióknál eddig nem tapasztalt csökkenése a multimixeres keveréssel. Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt nagykanizsai laboratóriuma az alábbi megállapítást közölte:

Nógrádi G. A.
peptizátum-
viszkozitás

| | |
|-----------------------------|--------|
| 5 perces rázás | 21 cP |
| 5 perc multimixeres keverés | 5,2 cP |

Az eddig végzett vizsgálatok szerint a Stormer viszkoziméter a legnagyobb viszkozitás értéket (140cP) a kisbalmi tőzegnél adta, barnaszenekeknél 20—60 cP között ingadozik és fekete-szennél 11 cP-re csökken. A Fann-féle viszkoziméter tőzegnél és feketeszennél a legkisebb (6,5 ill. 5,5 cP) és idősebb nógrádi szenekeknél szolgáltatja a legnagyobb értékeket.

Úgy tűnik, hogy a kaolinbázisú szerves agyagásványok kisebb, a montmorillonitbázisúak nagyobb viszkozitást, ill. mozgásellenállási értékeket mutatnak.

Dúsított szenek minősége

A dúsított szenek sokkal heterogénebbek, mint a peptizátumok, amelyek erélyes mechano-kémiai behatás, hőhatással elért peptizáció, tehát egy kiszűrés révén állíthatók elő.

A dúsított szénrészeknél található a szennyező ásványok, a reakcióban részt nem vett alumíniumhidroszilikátok, a tiszta szénhidrogének is. A peptizálással jelentékeny mennyiségű alumíniumhidroszilikátok kerülnek a peptizátumba, tehát lényeges széndúsulás állhat elő. Megvizsgáltuk, lehet-e további széndúsulást elérni azáltal, hogy a dúsított szenekeket fajsúly szerint osztályozzuk.

Nógrádi G. A., borsodi és tatabányai aknaszenekből, továbbá nógrádi szeptember 6. aknában található vitritből indultunk ki. A vitrit néhány mm vastag rétegekben fordul elő, ezeket kézzel elkülönítettük. Az eredményeket a 3. táblázatban foglaltuk össze.

A vitrit elég nagy hamutartalmú volt, 16,8% peptizátumot adott. Dúsított szeneből 1,25 fajsúlynál kisebb részt nem lehetett elkülöníteni. Ugyancsak kevés +1,55 fajsúlyú anyagot tar-

3. táblázat

| Sor- szám | Minta jele | Eredeti szenek | | | | Hamu % | Dúsított szén | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|----------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|------|--|
| | | Hamu % | Pepti- zált % | Dúsít- tott szén % | Pepti- zált hamu % | | —1,25 meny- nyiség % | —1,35 hamu % | —1,45 meny- nyiség % | —1,45 hamu % | —1,55 meny- nyiség % | —1,55 hamu % | +1,55 meny- nyiség % | +1,55 hamu % | | |
| 1. | Nógrádi Sz. A. | 58,5 | 49,5 | 50,5 | 77,3 | 31,6 | 0 | 4,3 | 4,37 | 41,4 | 10,3 | 51,0 | 13,9 | 49,0 | 50 | |
| 2. | Borsodi | 39,6 | 43,0 | 57,0 | 56,7 | 28,5 | 0 | 0 | — | 2,25 | 9,7 | 9,68 | 15,1 | 80,3 | 35,8 | |
| 3. | Tatabányai | 46,2 | 68,0 | 32,0 | 65,2 | 19,5 | 0 | 0 | — | 6,9 | 11,45 | 20,4 | 17,8 | 79,6 | 39,8 | |
| 4. | Nógrádi szept. 6. | | | | | | | | | | | | | | | |
| / | A vitrit | 19,7 | 16,8 | 83,2 | 53,2 | 15,8 | 0 | 35,5 | 3,37 | 69,3 | 5,65 | 93,6 | 10,3 | 62 | 50,0 | |

talmazott. Az aknaszén-minták sem adtak —1,25 fajsúlyú részeket. —1,35 fs részt csak a nógrádi G. A. mintából lehetett elválasztani igen kis mennyiségben. —1,45 fajsúlynál a nógrádi 41,4%-ot tartalmazott, de már 10% hamuval, a borsodi csak 2,2%-ot, ugyancsak 10% hamuval.

Megállapíthatjuk, hogy az aknaszenekből 2% hamuval nem lehetett szénanyagot leválasztani. Tehát a szerves anyag csaknem teljes mértékben reagált a hidroszilikátokkal.

A 2. táblázat b) része szerint azonos szénülési fokban sem az eredeti szénminták, sem elkülönített termékeik (peptizátumok, dúsított szén-

részek) egymás között lényeges különbséget nem tüntetnek fel a kémiai összetétel tekintetében.

Elektronmikroszkópos felvételek

A szénpeptizálásokkal kapcsolatban már két alkalommal mutattunk be elektronmikroszkópos felvételeket [1]. Ez alkalommal a jelenleg vizsgált szénminták szénülés szempontjából két szélsőséges tagjának, a visontai lignitpor és a pécsi-vasasi szén peptizációs termékeinek a felvételeit ismertetjük.



1. ábra.
Visontai lignitpor peptizátum

Az 1. ábrán a visontai peptizátum felvételén sok, a montmorillonitra jellemző pelyhes részt láthatunk és emellett jelentős határozott szélű szemcséket is. Az 1/c táblázatban a röntgen szerint sok a montmorillonit, 5⁰/₀ a kaolin és sok amorf részre lehet következtetni. Az amorf rész az 1 b táblázat szerint ugyancsak alumíniumhidroszilikát lehet, mert a valódi ásványi tartalomra vonatkozó elemzés tipikus az alumíniumhidroszilikátra. A 2. ábra szerint a dúsított szén sokkal durvább szemcséket tartalmaz és a röntgen szerint 50⁰/₀ a kvarc és kb. 25⁰/₀ az agyagásvány és földpát.

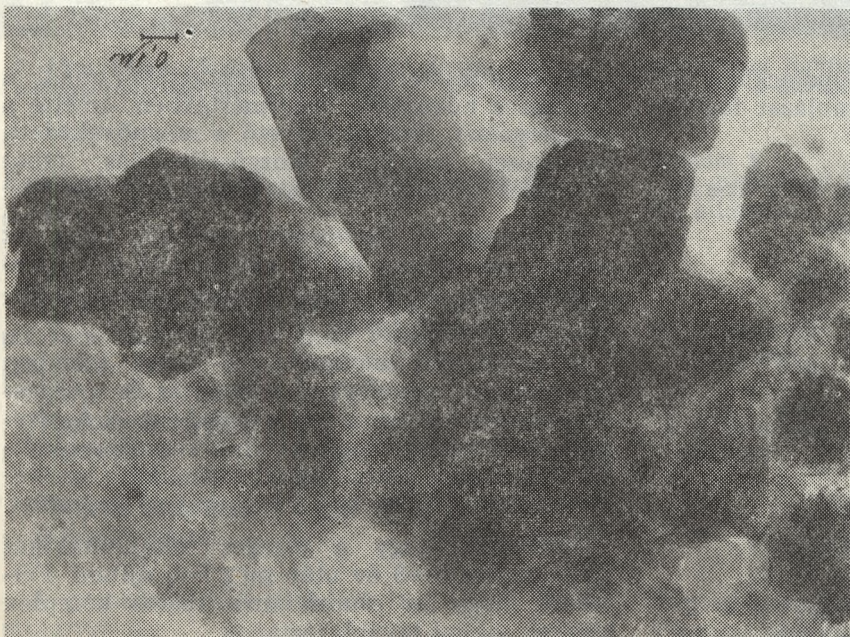
A pécsi-vasasi peptizátum — a 3. ábra szerint — áttetsző kristályos lemezeket tartalmaz, a röntgen szerint illit és kaolin. A jelenté-

keny K_2O az illetet erősíti meg. A 4. ábra szerint a dúsított szén lényegesen durvább szemcséjű.

Termostabilitás vizsgálata

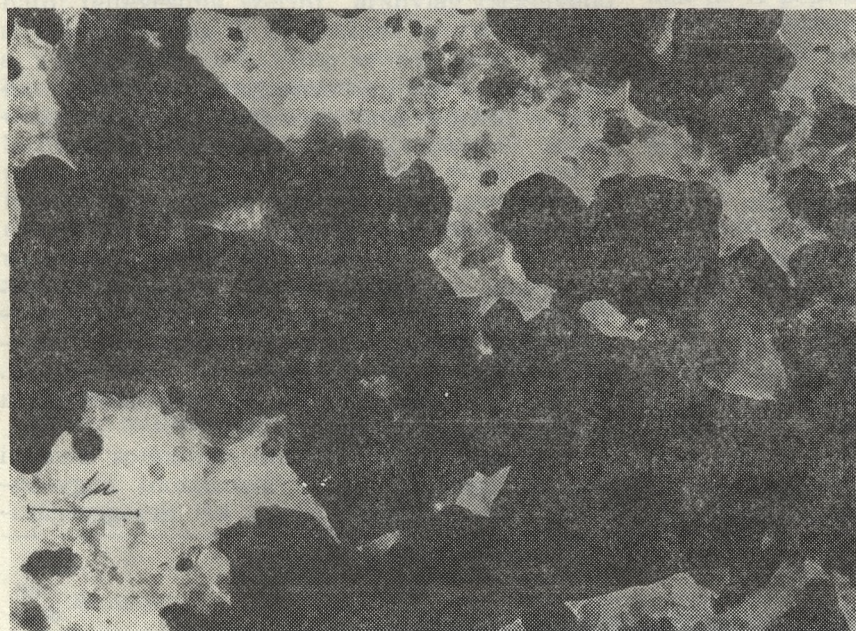
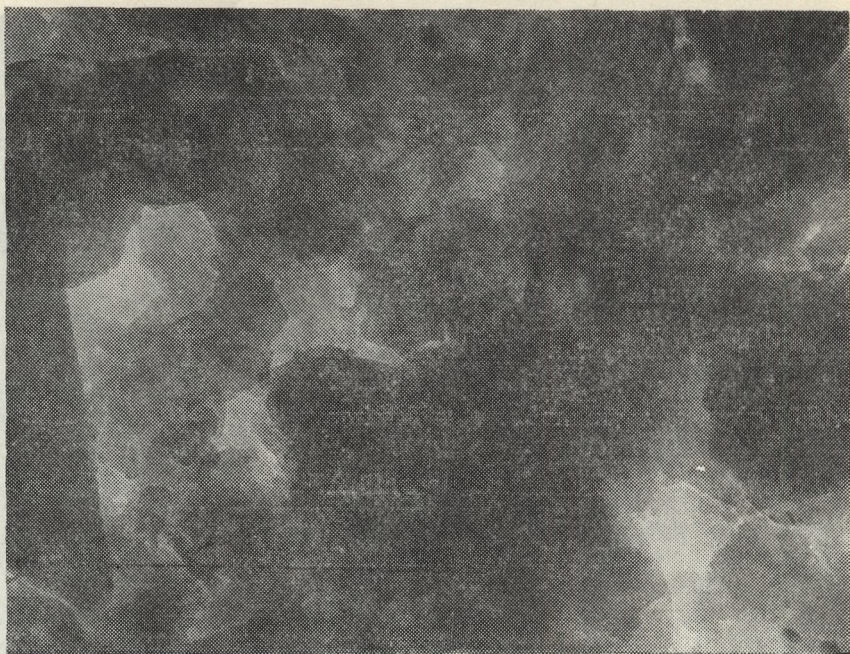
A szén peptizátumok és dezaggregátumok öblítőiszap javítására való felhasználásával kapcsolatban fontos volt a termostabilitás vizsgálata. Kétfajta dezaggregátumot választottunk. Az egyik a nógrádi 64⁰/₀ hamutartalommal, a másik a kisbalatoni tőzeg [11].

A nógrádi alumíniumhidroszilikátos ásványi anyagot tartalmazott, a kisbalatoni nagyobb-részt kalciumhumát volt. A két dezaggregátu-



2. ábra.
Visontai lignitpor dúsított szén

3. ábra.
Pécsi vasasi szén peptizátum



4. ábra.
Pécsi vasasi szén dúsított szén

mot 8 óra hosszat 180 °C-on acélpalackban tartottuk. Az eredményeket a 4. táblázat foglalja össze.

4. táblázat

Hőkezelés előtti vizsgálat Hőkezelés utáni vizsgálat

Nógrádi szorospatoki akna

| | | |
|--|-------|-------|
| Látszólagos viszkozitás 25 °C-nál, cP | 17,5 | 80 |
| Plasztikus viszkozitás cP | 13,5 | 13 |
| Bingham folyáshatás dyn/cm ² | 64,8 | 64,3 |
| Mozgásellenállás 10 s után dy/cm ² | 110,4 | 249,6 |
| 10 min után dyn/cm ² | 240,0 | 312,0 |

Kisbalatoni tőzeg

| | | |
|---|-----|-------|
| Látszólagos viszkozitás cP | 87 | 38 |
| Plasztikus viszkozitás cP | 62 | 30 |
| Mozgásellenállás 10 s után dyn/cm ² | 480 | 192 |
| 10 min után dyn/cm ² | 355 | 129,6 |

A nógrád-szorospataki dezaggregátumnál a nyomásos hőkezelés nagymértékben emelte a diszpergálást. Ezáltal érthető a megnövekedett, lényegesen nagyobb mozgásellenállás, tehát a tipikus tixotropikus tulajdonságok jelenléte.

Mindenesetre figyelembe veendő, hogy az eddig maximálisan 80 °C-nál történő dezaggregálások nem tárják fel a komplex aggregátumokat a lehetséges fokig.

A kisbalatoni kalciumhumát ezzel szemben szerkezetileg összetört a viszkozitás és mozgásellenállások értékei a felére csökkentek. A vizsgálat arra mutat, hogy az alumíniumhidroszilikátos komplex kötés sokkal ellenállóbb szerkezetet biztosít, mint egy kalciumos só kapcsolat.

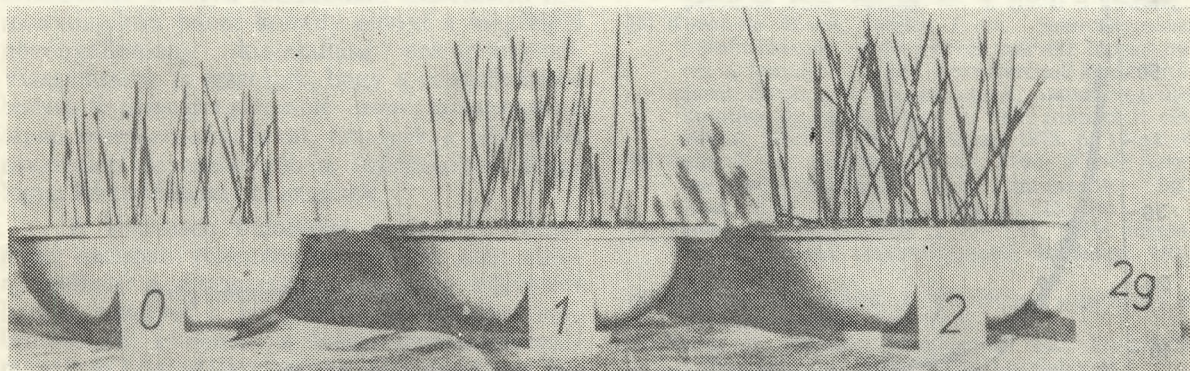
Ismeretes, hogy a tőzeges talajjavításokat Kégl szerint 6—8 év után meg kell újítani. Feltehető, hogy az alumíniumszilikátos komplex kötések sokkal tovább tartanak.

Serkentőhatás vizsgálata

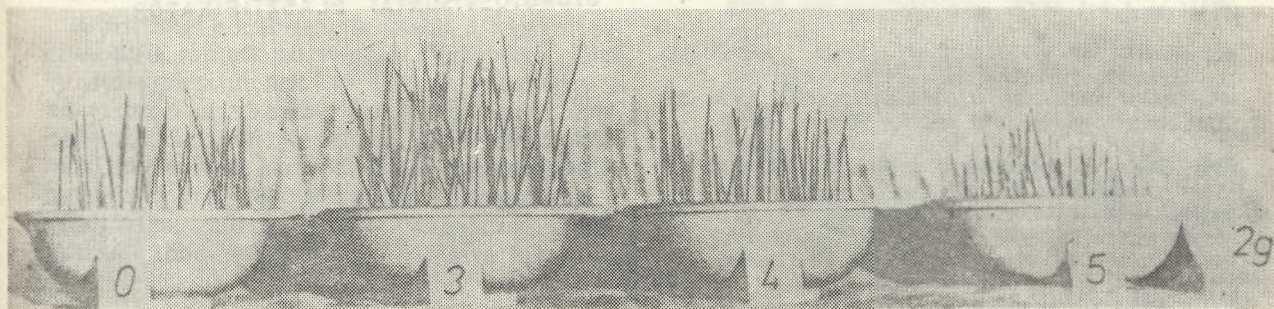
A szén peptizátumok és dezaggregátumok többek között a mezőgazdaságban volnának felhasználhatók. Ebből a szempontból elsőrangú feladat annak tisztázása, hogy a termőtalajba vitt szénből származó szerves alumíniumhidroszilikátos komplexek nem késleltetik, nem károsítják-e a magvak csiraképességét, a fejlődő csiranövényt. A Központi Földtani Hivatal két alkalommal is lehetővé tette, hogy az MTA Agrokémiai Intézetében az átadott kisbalatoni tőzeg, nógrádi Gusztáv aknai és szorospataki bánya szenek, továbbá a gyöngyösvisontai lignitpor dezaggregátumait fenti szempontból megvizsgál-

ják. Megállapították, hogy „a dezaggregátumok nagyobb mennyisége (10 g/m²) a legtöbb esetben késleltette a növekedést. Erőteljes serkentő hatást csak a kisbalatoni tőzeg peptizátumával nyertek, ez volt az egyetlen, mely mind 2 g/m², mind 10 g/m² mennyiségben egyformán igen előnyösen hatott.” (5. ábra: 1. sz. minta nógrád-szorospataki, 2. sz. minta kisbalatoni tőzeg peptizátuma.)

A gyöngyösvisontai lignitpor dezaggregátum (6. ábra 3. sz. minta) kis adagolásban a csirázásra és a növények fejlődésére jó hatással volt. A 4. és 5. sz. minták, a gyöngyösoroszi minták, adalékokat tartalmaztak: solakrolt, bentonitot és már kevésbé voltak jók a csirázásra [12].



5. ábra. Nógrádszorospataki peptizátum (1), kisbalatoni tőzeg peptizátum (2) hatása a csirázásra és csiranövények fejlődésére



6. ábra. Gyöngyösvisontai lignitpor dezagg. (3), gyöngyösvisontai lignitpor dezagg. + 1,8% Solacról (4), gyöngyösvisontai lignitpor dezagg. + 10% bentonit (5) hatása a csirázásra és csiranövények fejlődésére

Peptizátumra és dezaggregátumra jellemző adatok

A Jate Kolloidkémiai Tanszéke az alábbi két mintára néhány jellemző vizsgálatot végzett [13]:

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Nógrád-szorospataki peptizátum | +1% Na ₂ CO ₃ |
| Visontai lignitpor dezaggregátum | +1% Na ₂ CO ₃ |

A granulometriai görbéket a 7. és 8. ábrán mutatjuk be.

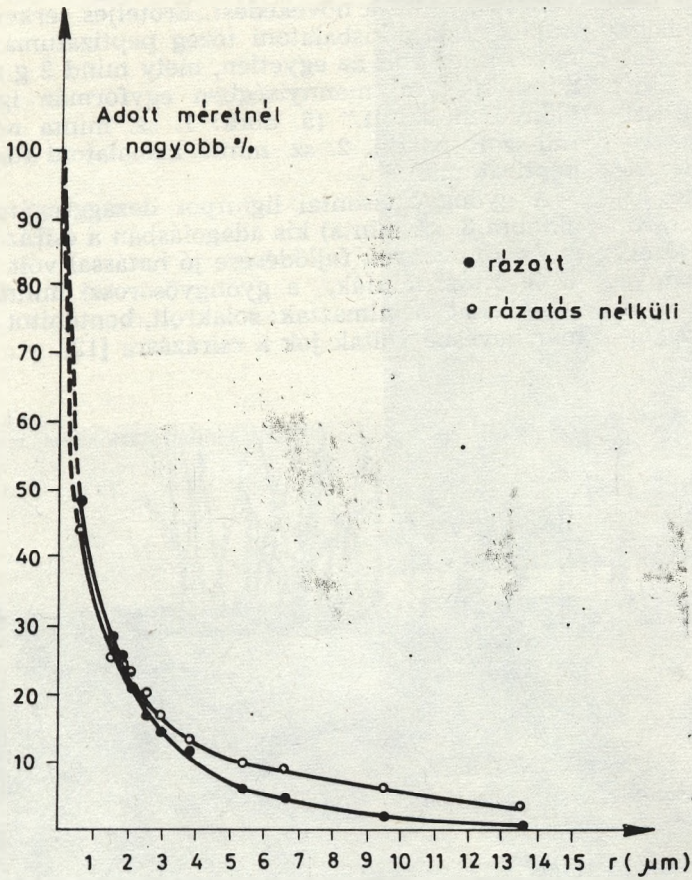
A görbékől kiemeltük a gyakorlatban szokásos adatokat:

| | Nógrád-szorospataki peptizátum | Visontai lignitpor dezaggregátum |
|----------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 20 mikronnál nagyobb | 6% 2% rázott | 46% 38% rázott |
| 2 mikronnál kisebb | 63% 65% rázott | 30% 40% rázott |

Fajlagos felület BET-érték, m²/g

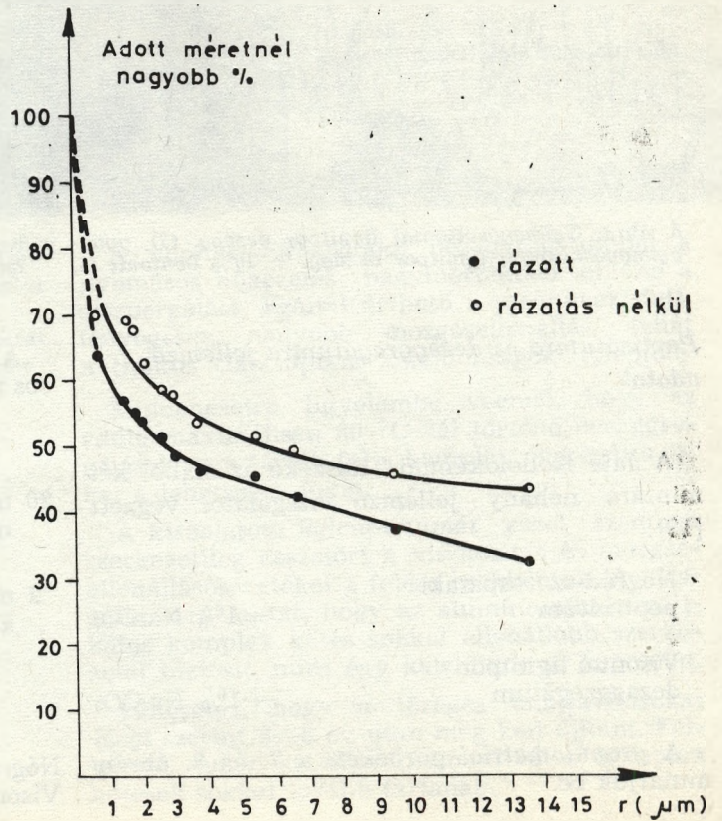
| | |
|--------------------------------|------|
| Nógrád-szorospataki peptizátum | 18,9 |
| Visontai dezaggregátum | 8,2 |

NÓGRÁDSZOROSPATAKI PLASZTIFIKÁTOR



7. ábra. Granulometriai görbe

GYÖNGYÖSVISONTAI PLASZTIFIKÁTOR



8. ábra. Granulometriai görbe

| | |
|--------------------------------|------|
| Nógrád-szorospatoki peptizátum | 67,8 |
| Visontai dezaggregátum | 103 |

Gyakorlati felhasználás

Az Agrokémiai Intézet szerint „összefoglalva megállapítható, hogy a dezaggregátumok kisebb adagban egyáltalán, nagyobb adagban is csak bizonyos esetekben gátolják a csíranövények fejlődését. Ezzel szemben különösen a tőzgeből készített dezaggregátum hatására kedvező kezdeti fejlődése figyelhető meg, ami elsősorban szintén a szélsőséges ökológiai körülményekkel rendelkező, könnyű mechanikai összetételű homoktalajokon jelent komoly előnyt a megfelelő növényállomány kialakulása szempontjából. Vizsgálataink is igazolják, hogy a rendelkezésre bocsátott dezaggregátumok nem tartalmaznak olyan mérgező anyagokat, amelyek a növények zavartalan anyagcseréjében, fejlődésében, fiziológiai károsodásokat okoznának.

... A közvetlen fiziológiai hatásokon túlmenően azonban véleményünk szerint nem elhanyagolható a dezaggregátumok azon közvetett hatása, amelyet a talajfelszín mechanikai stabilitásának, színének, a talaj nedvességforgalmának és hógazdálkodásának befolyásolásán keresztül gyakorolnak a tápanyagdinamikára, a növényi tápanyagok felvehetőségére, illetve a természetett növényzet, vagy természetes növényzet növekedésére, fejlődésére, anyagcsere-folyamataira.”

A jelenlegi körülmények között a leggazdaságosabbnak mutató visontai lignitporra, illetve dezaggregátumára az Intézet véleménye a következő: „a visontai dezaggregátum a morzsaképződést igen jól növeli, a mérsztelen homokfrakciókra is kedvező hatást gyakorolt. Homokfrakciókból több-kevesebb aggregátuma jó vízállóságot mutat, míg a vizsgálatokhoz felhasznált többi talajból, a hatására képződött

morzsák elég jó regenerálhatóságot mutatnak, de nem vízállóak.” [14]

A szénkémiaival foglalkozó részek dr. Takács Páltól származnak, a támogatásért köszönetemet fejezem ki.

IRODALOM

- [1] Barna J.: Szerves agyagásványok a magyar kőszekben. Földtani Kutatás, XVII. évf. 1—2. sz. (1974) p: 55—62.
Barna, J.: Natural organo-clay complexes in Hungarian coals. Publ. Hung. Min. Res. Inst., Budapest, 1975. No. 18. p: 269—281.
- [2] Ward, G. R.: Isolation of mineral matter from Australian bituminous coals using hydrogen peroxide. Fuel, Vol. 53. No. 7. (1974) p: 220—221.
- [3] Kovatsits M.-né, Landes T.-né: Szabványosított huminelemzési módszerekkel szerzett tapasztalatok a humuszhozókat kataszterének összeállításáról. Ásványi humuszhozók, humuszvegyület kutatása és hasznosítása. A VIII. Szénankét előadásai, MKE kiadás, Budapest, 1972. p: 137—146.
- [4] Balla T.-né, Kovatsits M.-né, Szűcs Z.-né: Szén-szerkezet-vizsgálatok újabb módszerei. BKI Közl., XIII. évf. 2. sz. (1969) p: 213—225.
- [5] Takács P.: Tájékoztató a 21—7/74. KFH megbízás szénkémiai vonatkozásairól. Budapest, 1974. szeptember.
- [6] Schnitzer, M., Khan, S. W.: Humic substances in the environment. New York, 1972.
- [7] Barna J.: Kutatási zárójelentés. BKI 21—7/1974. I. Beszámoló az 1974. I—III. negyedéről.
- [8] Barna J.: Kutatási zárójelentés. BKI 21—7/1974. II. Beszámoló az 1974. IV. negyedéről.
- [9] Soós L.: A melanorezinit kőszénkémiai és kőzettani vizsgálata. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1968.
- [10] Korbuly J., Takács P.: Humuszhozók lebontása elektrokémiai redukció útján. BKL BANYÁSZAT, 106. évf. BKI Közl. XVII. évf. 1. sz. (1973) p: 50—55.
- [11] Barna J., Takács P., Kakásy Gy.-né: Kutatási zárójelentés. 21—7/75. sz. BKI, 1976. március.
- [12] MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet: Jelentés a KFH részére 1975. évben végzett megbízásos munkáról.
- [13] SZIKKTI: Kutatási zárójelentés, V—4627., 1976. Jate beszámoló jelentés, 1976. december.
- [14] MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet: Jelentés a KFH részére 1976—1977. évben végzett megbízásos munkáról.