

HUMINSAVAK SZERKEZETÉNEK VIZSGÁLATA IV.

SIPOS SÁNDOR és SIPOSNÉ KEDVES ÉVA

Az elmúlt évek huminsavak szerkezetének vizsgálatával foglalkozó szakirodalomban egyre gyakrabban találkozunk a gélkromatográfiás módszerrel. A módszer elterjedésének oka elsősorban az, hogy a huminsav molekulák sajátos viselkedése a gélek térhálós szerkezetében számos gyakorlati probléma megoldását elősegíti és rendkívül egyszerűsíti.

Előző munkánkban [1] mi is egy ilyen problémát vetettünk fel, amelynek során különböző eredetű (tőzeg, barnaszén, szintetikus és talaj) huminsav minták molekulásúly-eloszlását határoztuk meg különböző mértékben térhálósított Sephadex géleken gélkromatográfiás módszerrel, eluensként 0,001 n NaOH oldatot használva. A meghatározások jelentős hányadánál azonban kisebb nagyobb mértékű adszorpciós kölcsönhatással kellett számolnunk, amelyek egyrészt a huminsav-gél, másrészt az eluens és a gél, illetve a huminsav és az eluens kölcsönhatásából származnak.

Jelen dolgozatunkban azokról a vizsgálatokról kívánunk beszámolni, amely vizsgálatokat egy jól definiált készthelyi tőzeg-huminsav mintán végeztünk különböző típusú géleken, különböző eluensek alkalmazása mellett annak megítélésére, hogy a vizsgálandó anyagnak a dextrans-gél anyagával való kölcsönhatását az egyes eluensek hogyan befolyásolják? Elsősorban azt a kérdést kívántuk tisztázni, hogyan változik az adszorpciós effektus az eluens anyagi minőségének hatására.

A huminsavak gélkromatográfiás vizsgálatainál Mechta és munkatársai [2] folytatták az első kísérleteket az eluens szerepének tisztázására. Azt tapasztalták, hogy egyes pufferoldatok alkalmazása esetén az adszorpció jelentősen csökkenthető. Swift és Posner [3] vizsgálataiknál eluensként desztillált vizet alkalmazva vizsgálták a gél-oldat kölcsönhatásokat, amelyeket két kategóriába soroltak. Szerintük ezek a kölcsönhatások részben adszorpciós, részben elektrosztatikus hatásokra vezethetők vissza. Az elektrosztatikus hatások főleg akkor dominálnak, ha eluensként desztillált vizet alkalmaznak. Cameron és munkatársai [4] azt tapasztalták, hogy huminsavak frakcionálására a trisz-puffer a legalkalmasabb, míg borát oldatok alkalmazása esetén ez az eluens komplexet képez a gél funkciócs csoportjaival.

Egy régebbi munkánk során [5] meghatároztuk huminsav mintánk funkciócs csoportjait, amelyek mind az elektrosztatikus mind az adszorpciós kölcsönhatások szempontjából nem elhanyagolható szerepet játszanak. Ezek a funkciócs csoportok (karboxil, alkoholos és fenolos hidroxil stb.) lényegesen befolyásolhatják az elúciós folyamatot, döntő fontosságúak lehetnek a huminsav minta frakcionálhatóságát illetően.

Edgards és Ng [6], valamint Frank [7] és Hillman [8] szerint a karboxil csoportot tartalmazó kisebb molekulásúlyú vegyületek lassabban eluálódnak mint azok a makromolekulák amelyeknek ilyen funkciócs csoportjaik nincsenek, ugyanis a savas csoportot tartalmazó molekulák asszociálni képesek az eluens molekuláival hidro-

génkötés kialakulása közben, másrészt pedig a karboxil csoport és a gél között adszorbtió kölcsönhatás is fellép. Hasonló asszociáció várható az alkoholos hidroxil csoportok esetében is Hendrickson és Moore [9] tapasztalatai szerint.

A fenolos hidroxil csoportokat tartalmazó vegyületek a géلكromatográfia szempontjából különleges helyzetűek. Egyes géleken megkötődhetnek aromás adszorbció révén, hidroxil csoportjuk hidrogénkötéssel kapcsolódhat akár oldószer molekulákkal, akár a gélmátrixban levő csoportokkal. A molekulát disszociált fenolátion állapotban erős ionos kettős réteg veszi körül, amely a Π elektronok és a gélmátrix közötti szorbciós kölcsönhatást akadályozza. A vizes oldatokból végzett kromatográfia során a savas disszociáció változása miatt az elúciós térfogat pH függő. Gelotte [10], valamint Woof és Pierce [11] szerint fenolos csoportokat tartalmazó vegyületek desztillált vizes oldatból is jól frakcionálhatók Sephadex géleken. Ilyenkor növekvő hidroxil csoport tartalom szerint eluálódnak. Brook és Housley [12] feltételezték, hogy a fenolos csoportok dextranszféra valóságában való kötődésében a hidrogénkötésnek van döntő szerepe. A szerves bázisok géلكromatográfias viselkedését is hasonló tényezők szabják meg, mint a karbonsavakét és fenolokét. Így vizes oldatban a pozitív töltésű molekulát ionos réteg veszi körül, ami a kis pórusú gélekből kizáródást okoz. Ez a hatás pH függő, a bázis disszociációfokával arányos.

Vizsgálati módszer és anyagok

A vizsgálatokat egy Keszthelyről származó huminsav mintával végeztük, amelynek mind az előállítását, mind a tisztítását igen körültekintően, több a géلكromatográfias vizsgálatokat befolyásoló tényező figyelembevételével hajtottuk végre.

Számos extrakciós módszer ismeretes, amelynek célja a talajból, lignitből, tőzegből, barnaszénből stb. a huminanyagok lehetőleg változatlan formában való kinyerése. A huminanyagok gyengén savas karakterűek, gazdaságos feltárásuk csak bázisos extraháló anyagok: alkáli-hidroxidok, — foszfátok, — karbonátok, — borátok stb. alkalmazásával lehetséges. Találhatók az irodalomban olyan utalások is, melyek szerint egyes kutatók semleges, sőt savas feltárószereket használtak, ezek azonban csak gyenge feltárást eredményeztek. Korábbi vizsgálataink során mi is próbálkoztunk savas feltárószerek pl. salétromsav alkalmazásával, azonban a kinyert huminsav olyan átalakuláson ment keresztül, amely lebomlott, oxidált terméket eredményezett.

Az erősen bázisos extrahálószerek nagy előnye, hogy a szennyező anyagok jó részét; a bitumeneket, viaszokat, gyantákat, zsírokat, szénhidrátokat stb. kvantitatíve elbontja és eltávolítja. Ezen extrahálószerek alkalmazása viszont azzal a hátránnyal jár, hogy a hőmérséklettől és a koncentrációtól függően többé-kevésbé degradálják a huminsavakat, amint azt előző vizsgálataink is [13] igazolták. Célszerű lenne ezért a feltárást szobahőmérsékleten higabb oldatokkal elvégezni, ez az eljárás viszont a százalékos kitermelés szempontjából nem előnyös.

Célszerű továbbá a feltárást előtt a kiindulási anyagot valamilyen organikus oldószerrel — pl. benzol-alkohol elegyével — előkezelni. Ennek az eljárásnak viszont az a hátránya, hogy az organikus oldószer az extrakt bitumenek mellett a huminanyag kisebb frakcióit — a fulvósavakat és a himatomelánsavakat is — eltávolítja.

Egyes irodalmi utalások szerint [14, 15] az erősen bázisos nátrium-hidroxiddal és a gyengén bázisos nátrium-pirofoszfát alkalmazásával jó százalékos kitermelést lehet elérni. Más irodalmi források szerint [16] a pirofoszfátos extrakcióval gyakran

magasabb humáthozam elérhető, mint nátrium-hidroxidos extrakcióval, de ezek a huminsav-extraktumok nagyobb hamutartalmúak mint a nátrium-hidroxiddal extraháltak.

Extrakció után a nyers huminsavakat tisztítani kell. A huminsavak tisztítására az irodalomban több módszer található. A leggyakrabban alkalmazott módszer a huminsavak 60—70 °C-on történő szárítása, majd finomra őrlése után híg ásványi savval pl. sósavval többszöri, alapos keverés közbeni mosása szobahőmérsékleten. A mosás után célszerű a dialízis alkalmazása, azonban ez a módszer csak az anionok eltávolítására alkalmas, a kationok egy része ezzel a módszerrel nem távolítható el. Elektrodialízis többszöri alkalmazásával sem csökkenthető a hamutartalom 1,5—2% alá.

Gyakran alkalmazott módszer huminsavak tisztítására a frakcionált lecsapásos technika. Eszerint a lúgos oldatban levő huminsavak pH-ját híg sósavval vagy kénsavval lecsapjuk, majd újraoldás után a lecsapást megismételjük. Egyes szerzők [17] jobb eredményt értek el ioncserélő gyantákkal. Etiléndiamin-tetraacetátot javasolnak Dubach és munkatársai [18].

Fentiek alapján feltérési elővizsgálatokat végeztünk annak eldöntésére, hogy a bázisos extrahálószeresek közül melyik alkalmazható optimálisan; figyelembe véve azt a körülményt is, hogy a feltérás során a huminanyagok lehetőleg változatlan formában megmaradjanak. Célunk volt a minta huminsavkomponenseinek kinyerése, ezért a feltérás előtt az extrakt bitumenekét és a kisebb molekulásúlyú fulvósav- és himatomelánsav komponenseket benzol-alkohol 1 : 1 elegyével Soxhlet berendezésben extraháltuk. A feltérásokat vízfürdőn történő melegítéssel végeztük, a kinyert huminsavak molekulásúlyát — tájékoztató jelleggel — ultracentrifugával határoztuk meg.

A különböző koncentrációjú bázisos feltérőszerekkel kapott százalékos huminsav-termelést és az egyes extraktumok molekulásúlyának értékeit az I. táblázatban foglaltuk össze.

A feltérési elővizsgálatok tapasztalatai alapján a huminsavat úgy készítettük, hogy előzetesen szárított átlagmintából 50 g-ot lemértünk, majd benzol-alkohol 1 : 1 elegyével Soxhlet készülékben az oldószer elszintelenedéséig extraháltuk a minta bitumen-, fulvósav- és himatomelánsav tartalmát. Ezután vákuum szárítószekrényben az anyagot megszáritottuk, majd 0,5 n NaOH oldattal — nagy lúgfelesleget alkalmazva — visszafolyós hűtővel ellátott lombikban 3 órán át vízfürdőn melegítettük. Az oldatlanul maradt részről az alkálikus oldatot leszűrtük és a szűrletből a huminsavat tömény sósavval leválasztottuk.

A kapott nyers huminsavat a következő módon tisztítottuk. Állandó keverés közben 0,1 n NaOH oldattal újra feloldottuk, majd 2 n sósav-oldattal ismét kicsaptuk. Ezt a műveletet még háromszor megisméltük, a csapadékot minden esetben centrifugálással választottuk el az oldattól, majd a terméket 60 °C-on szárítottuk. Mivel ez a minta 5—6%-os hamutartalmú volt, további tisztítási műveleteket végeztünk. A fémnyomok eltávolítása céljából az anyagot 4 n sósavval többször átmostuk, majd 48 órán át dializáltuk. Ezután a huminsav oldatot 6-os pH-ra állítottuk be és EDTA-t adtunk hozzá. Az oldatban levő EDTA-t és az esetleg még visszamaradt fémionokat ezután Amberlite IRA—400-as anioncserélő, majd Amberlite IR—120-as kationcserélő gyanta segítségével távolítottuk el.

A gélkromatográfias vizsgálatokat Sephadex G—50, G—75 és G—100-as hidrofíl karakterű dextrán-géleken végeztük, eluensként

- a) desztillált vizet
- b) NaOH oldatot
- c) borax oldatot

- d) glicin puffert
- e) trisz puffert
- f) trisz(karbonát)bikarbonát puffert
- g) karbonát/bikarbonát puffert

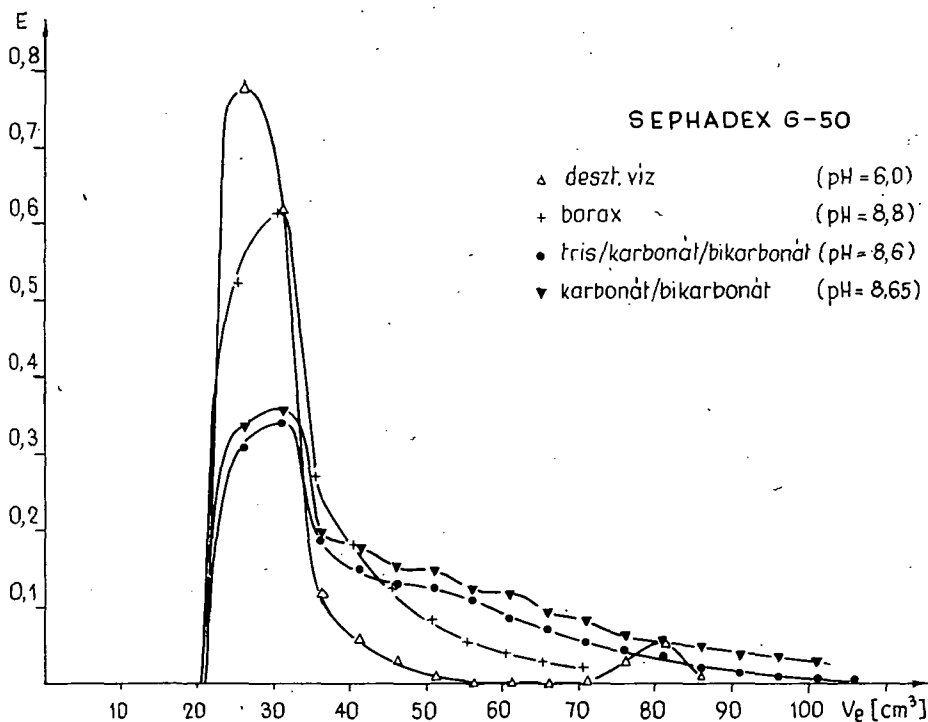
használva.

Minden egyes vizsgálatot egy 40 cm magasságú 2 cm átmérőjű oszlopban, SF 62-es típusú csehszlovák gyártmányú automata frakciószedő berendezés segítségével végeztünk el. Az oszlopra felvitt huminsav mennyisége minden alkalommal 2 mg volt. Az eluensek átfolyási sebessége 30 cm³/óra volt. Minden esetben 5 cm³-es frakciókat szedtünk. Az egyes frakciók koncentrációit Zeiss-Spekol spektrofotométeren 450 nm hullámhosszon történő extinkciós mérés alapján határoztuk meg kalibrációs görbék segítségével.

Kísérleti eredmények és értékelésük

Vizsgálati eredményeinket az I. táblázatban, valamint az 1—6. ábrákon tüntettük fel.

Amint az az I. táblázatból kitűnik; a legnagyobb százalékos kitermelés nátrium-hidroxiddal és nátrium-pirofoszfáttal történő feltárás esetén érhető el. Nátrium-hidroxid alkalmazásánál a maximális kitermelés nem a legelőnyösebb, hanem egy



I. ábra: Keszthelyi tőzeg-huminsav elució görbéi G—50-es Sephadexen, desztillált víz, borax oldat, karbonát/bikarbonát, tris/karbonát/bikarbonát pufferek alkalmazása esetén

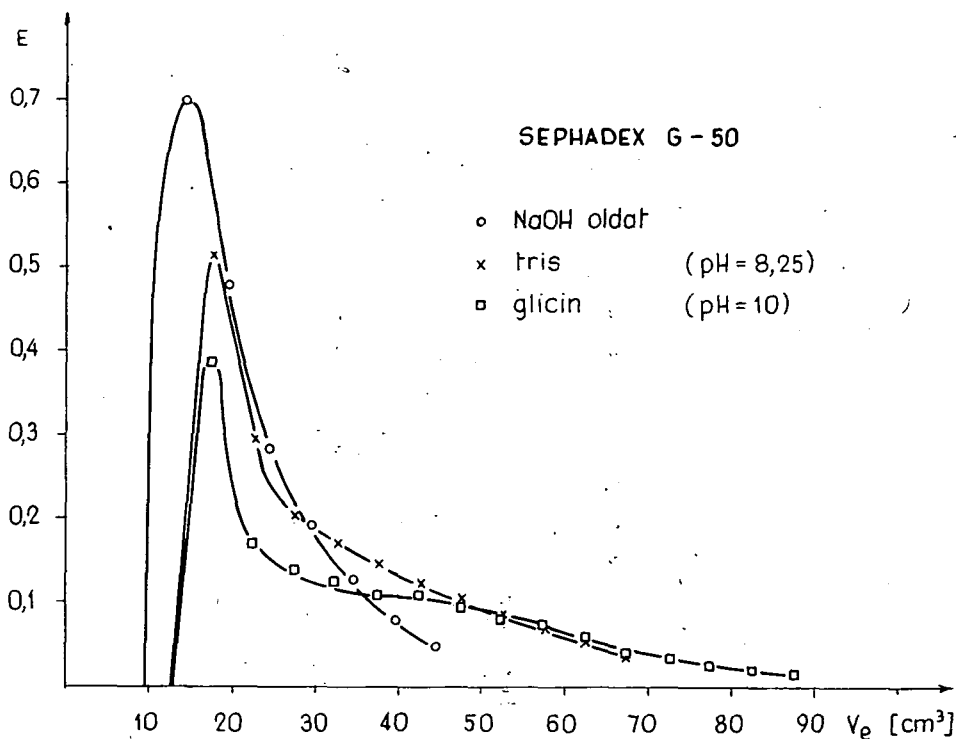
I. táblázat

Keszthelyi tőzezből különböző koncentrációjú feltárószerekkel kapott huminsav százalékos kitermelése és az extraktumok molekulásúlyának értékei

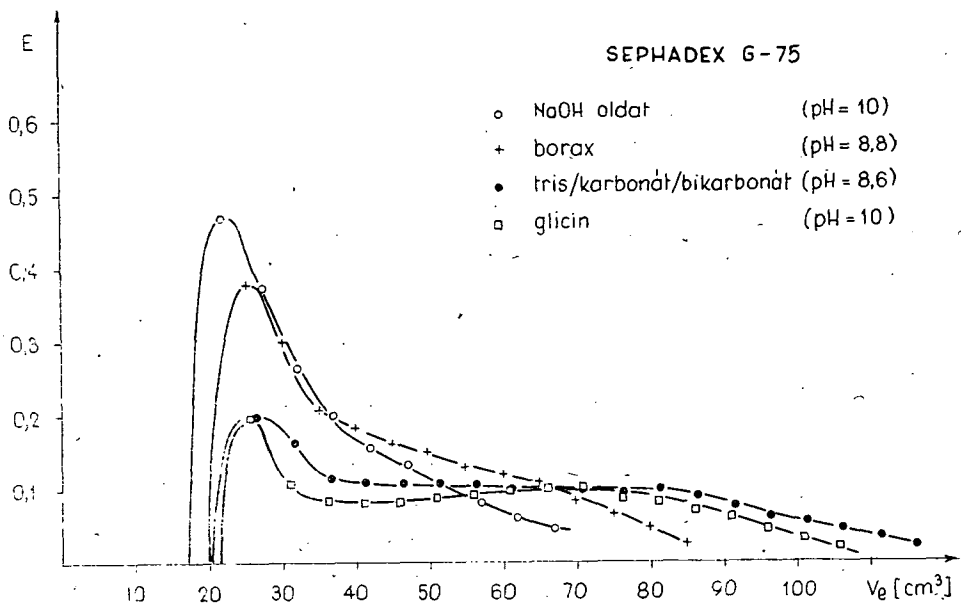
Feltárószér koncentrációja (n)	Feltárószerek							
	NaOH		Na ₄ P ₂ O ₇		Na ₂ CO ₃		Na ₂ B ₄ O ₇	
	M 10 ⁻³ %		M 10 ⁻³ %		M 10 ⁻³ %		M 10 ⁻³ %	
2,00	1,6	8,5	—	—	5,8	6,3	16,6	2,2
1,00	2,8	9,9	6,0	14,5	8,7	5,1	18,0	1,4
0,50	5,3	23,4	8,7	12,3	9,2	4,3	—	min.
0,25	8,7	11,0	12,3	7,0	13,7	3,4	—	min.
0,125	10,2	7,6	16,5	2,8	—	min.	—	min.

közepes koncentrációjú (0,5 n) lúgoldat esetén tapasztalható. A jelenség a töményebb lúgoldat által a nagyobb molekulású huminsav-részecskékre kifejtett peptizáló hatással magyarázható. A jelenség a kolloidkémiában jól ismert; a peptizáló hatás a peptizátor koncentrációjával maximum görbe szerint változik. Nátriumpirofoszfáttal történő feltárás során ilyen jelenséget nem tapasztaltunk, ami egyrészt azzal magyarázható, hogy a nátriumpirofoszfát peptizáló hatása a nátrium-hidroxidhoz viszonyítva mérsékeltebb, másrészt azzal, hogy az Al(III)- és az Fe(III), valamint a Ca(II)-ionok, amelyek mind a kiindulási anyagban, mind a nyers huminsavakban előfordulnak, stabilis komplexet képeznek a pirofoszfát-ionnal [19; 20]. A peptizáló, illetve a dezaggregáló hatást a táblázatban látható molekulású-értékek is jól alátámasztják, amelyek szerint pl. a nátrium-hidroxiddal történő feltárás esetén a 2 n töménységű oldat kb. háromszor kisebb molekulású terméket eredményez, mint az optimális kitermelést eredményező 0,5 n koncentrációjú oldat. Ha összehasonlítjuk az azonos koncentrációjú nátrium-hidroxid és nátriumpirofoszfát oldatokkal kapott termékek molekulásúját, megállapíthatjuk, hogy a nátrium-pirofoszfáttal nyert extraktumok molekulásújának értékei rendre magasabbak, ami azzal is magyarázható, hogy a nátrium-pirofoszfáttal történő feltárás kíméletesebb körülményeket biztosít, viszont az irodalom szerint [21] szennyezettebb terméket eredményez.

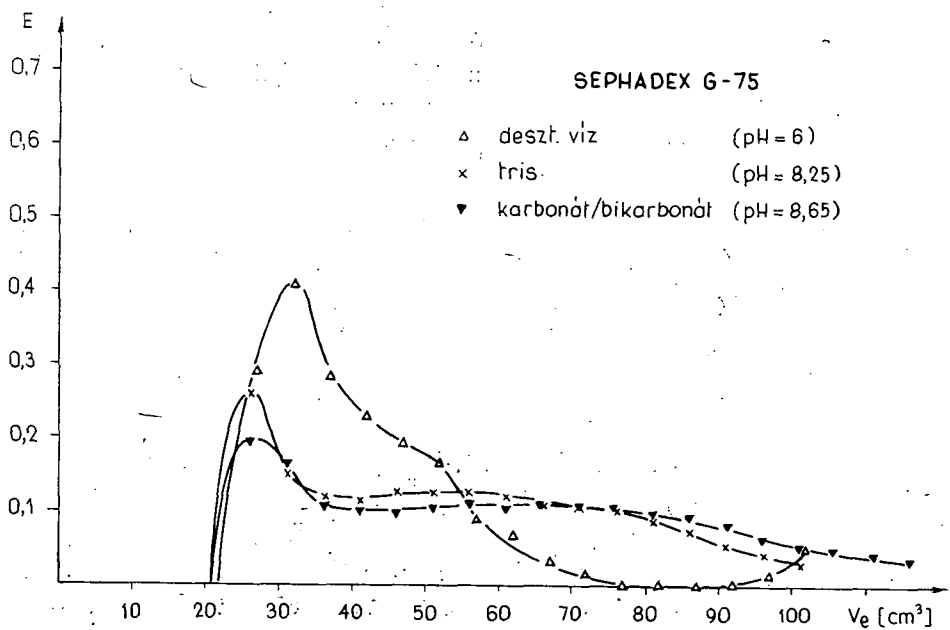
A nátrium-karbonátnak az alkalmazása mérsékeltebb, a nátrium-tetraboráté pedig minimális mennyiségű kitermelést eredményezett. Vizsgálataink szerint e két utóbbi feltárószert a humuszanyagok kinyerésére nem gazdaságos. Az itt kapott ter-



2. ábra: Keszthelyi tőzeg-huminsav eluációs görbéi G—50-es Sephadexen NaOH oldat, tris és glicin pufferek alkalmazása esetén



3. ábra: Keszthelyi tőzeg-huminsav elució görbéi G-75-ös Sephadexen, NaOH és borax oldatok, glicin és tris(karbonát)bikarbonát pufferek alkalmazása mellett



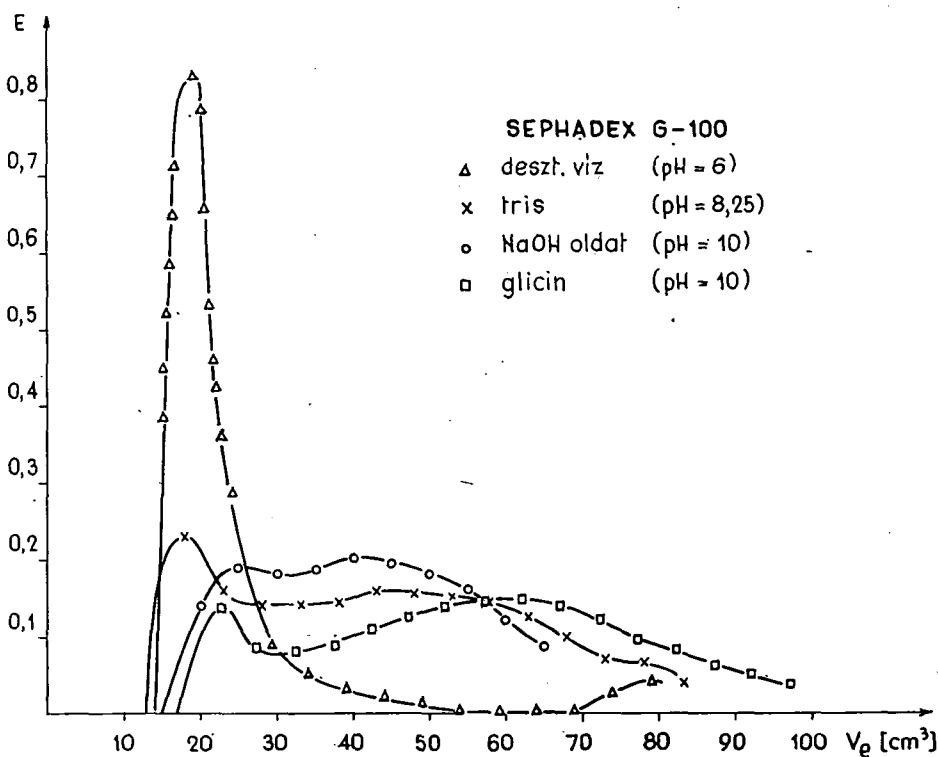
4. ábra: Keszthelyi tőzeg-huminsav elució görbéi G-75-ös Sephadexen, desztillált víz, tris és karbonát/bikarbonát pufferek alkalmazása mellett

mékek molekulásúlyának értékei — főleg borax-oldat alkalmazása esetén — nagyobb, mint a nátrium-hidroxiddal történt feltárás során adódott molekulásúly értékek. Ezek a termékek azonban jóval heterodiszperzebbek, amit az ultracentrifugás vizsgálatok gradiensgörbéi egyértelműen alátámasztanak.

Az 1. és 2. ábrán láthatók a keszthelyi tőzeg huminsavnak G—50-es Sephadexen mért elúciós görbéi különböző eluensek alkalmazása mellett. Az ábrákból látható, hogy a legerősebb kizáródási effektus a két extrém pH értékű eluens, a 6-os pH értékre beállított desztillált víz és a 12-es pH-n meghatározott nátrium-hidroxid oldat esetén tapasztalható. A borax oldat, ill. a trisz puffer hatása valamivel mérsékeltebb, a glicin és a karbonátos pufferek hatása közel azonos, kisebb mértékű.

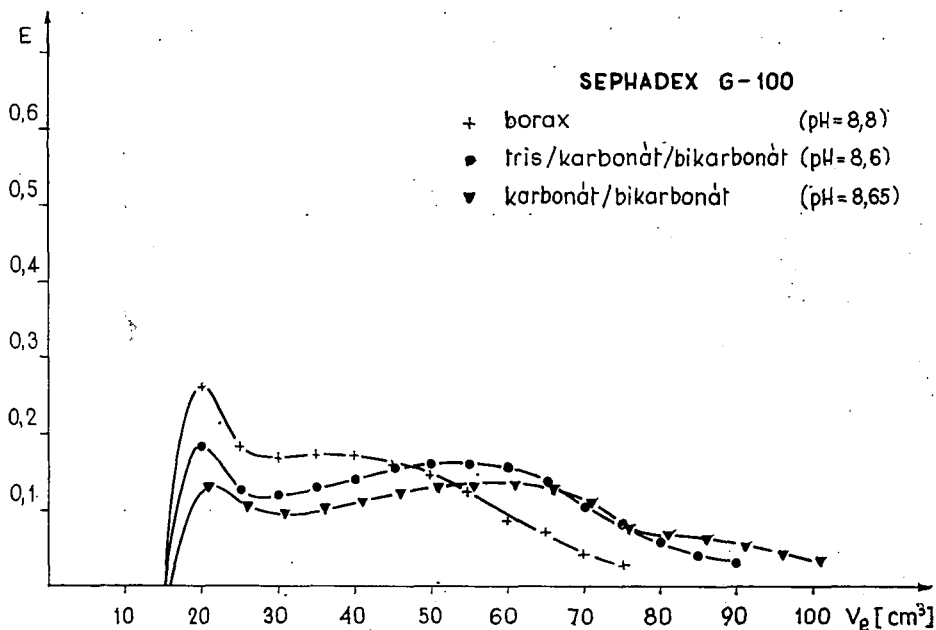
A 3. és 4. ábrákon ugyanazon huminsav minta és eluenseknek G—75-ös Sephadexen mért elúciós görbéi láthatók. Ezen a géltípuson az egyes eluensek hatása a G—50-es gélen tapasztaltakhoz hasonló. Itt is a desztillált víz és a nátrium-hidroxid oldat elúciós görbéi rendelkeznek a legnagyobb maximumokkal, azonban a görbék lefutása laposabb. A minta molekulásúly-eloszlása itt heterodiszperzebbnek tűnik.

Az 5. és 6. ábrák az előzőekben vizsgált anyag és eluensek G—100-as Sephadexen mért elúciós görbéit ábrázolják. Az utóbbi két ábrából egyértelműen megállapítható, hogy a desztillált víz igen intenzív kizáródási effektust eredményez, a másik két géltípushoz viszonyítva a legerősebbet. A borax oldatnak és a trisz puffernek hatása ezen a gélen jóval mérsékeltebb, a többi eluensnél pedig a kizáródástól gyakorlatilag eltekinthetünk.



5. ábra: Keszthelyi tőzeg-huminsav elúciós görbéi G—100-as Sephadexen, desztillált víz, NaOH oldat, tris és glicin pufferek alkalmazása esetén

Ezeket az eredményeket igen jól alátámasztják az irodalomban található azon utalások, amelyek szerint a borát és a sok hidroxilion-tartalmú pufferek eluensként nem alkalmazhatók, mert komplexet képeznek a gélekkel. A desztillált víznek mint eluensnek alkalmazása az általunk is tapasztalt igen erős kizáródási effektust eredményezi. Ez a kizáródás — bizonyos elméleti megfontolások alapján — azonban nem a molekula-méretből következő csökkent diffúzió, hanem az elektrosztatikus tasztítás következménye, ionkizáródás. Más elméletek [22] szerint ez a kizáródás a



6. ábra: Keszthelyi tőzeg-humisav elució s görbéi G—100-as Sephadexen, borax oldat, tris/karbonát/bikarbonát, valamint karbonát/bikarbonát pufferek alkalmazása esetén

Donnan effektussal magyarázható, amelynek értelmében a kisméretű ellenionokkal szemben a makromolekula nem tud behatolni a gél szerkezetébe. Jansson [23] szerint a desztillált vízben a gél aktív helyein vastag hidrátburok jön létre, amely megakadályozza az anyag részecskéinek behatolását a gél belsejébe, kis mennyiségű elektrolit hatására azonban a hidrátburok fellazul és a gél alkalmassá válik a frakcionálásra. Más munkánk során [24] mi is hasonló tapasztaltunk egészen híg — 0,001 n, vagy ennél hígabb — oldatok alkalmazása esetén. Megfelelően kiválasztott ún. „háttér”-elektrolitok esetén a gélen nem kötődő kationok és anionok a hidratált ion átmérőjének megfelelő sebességgel haladnak az oszlopban, azaz a hidratált ionok mérete szerint frakcionálódnak. A háttér elektrolit megfelelő kiválasztása azt jelenti, hogy annak ionjai mélyebbre tudnak diffundálni a gél pórusaiba, mint a kromatografáló ionok.

Az ábrákból jól látható, hogy a desztillált víz kivételével a legjobban térháló-sított Sephadex G—50-es gélen a legerősebb a kizáródás. Desztillált víz esetén a kizáródás Sephadex G—100-on nagyobb mint G—50-en. Ezt a jelenséget az okozhatja,

hogy a vizsgált minta nagyobb frakcióinak molekulásúlya a G—50-es gél mérési tartományán kívül esik.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a huminsavak géliszűrővel történő frakcionálásánál egy olyan oldatnak, ill. puffernak alkalmazása eredményezhet optimális frakcionálhatóságot, amelynek nincs nagy OH-ion koncentrációja, ill. amelynek jelenlétében nem képződik stabilis hidrát-burok a gél felületén, továbbá amely nem képez komplex kötést a gél funkciócs csoportjaival. Ilyen módon az általunk vizsgált oldatok közül nem tartjuk célszerűnek eluentsként való alkalmazására a 0,1 n NaOH és a borax oldatot, továbbá a desztillált vizet. Trisz, glicin és karbonát pufferek alkalmazása jó frakcionálhatóságot biztosított.

IRODALOM

- [1] SÍPÓS, S., SÍPOSNÉ KEDVES, É. és TOMBÁCZ'E.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 1976. (nyomás-alatt).
- [2] MECHTA, N. C., DUBACH, P., DUEL, H.: Z. Pfl. Ernähr. Düng. 102. 128—137, 1963.
- [3] SWIFT, R. S., POSNER, A. M.: J. Soil. Sci. Vol. 22. No. 2. 237—249, 1971.
- [4] CAMERON, R. S., SWIFT, R. S., THORNTON, B. K., POSNER, A. M.: J. Soil. Sci. Vol. 23. No. 3. 342—249, 1972.
- [5] SÍPOSNÉ KEDVES, É., SÍPOS S.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 71—77, 1967.
- [6] EDGARDS, G., NG, Q. Y.: J. Polymer Sci. Part C. 21. 105. 1968.
- [7] FRANK, G.: 5th International Seminar Gel Permeation Chromatography, London, 1968.
- [8] HILLMAN, D. E.: Anal. Chem. 43. 1007, 1971.
- [9] HENDRICKSON, J. G., MOORE, J. C.: J. POLYMER Sci. A 1—4. 167, 1966.
- [10] GELOTTE, B.: J. Chromatogr. 71. 93, 1960.
- [11] WOOF, J. B., PIERCE, T. B.: J. CHROMATOGR. 28. 94, 1967.
- [12] BROOK, A. J. W., HOUSLEY, R. M.: J. Chromatogr. 41. 200, 1969.
- [13] SÍPOS S., SÍPOSNÉ KEDVES, É., DÉKÁNY, I., DEÉR A., MEISEL, T., LAKATOS, B.: Agrokémia és Talajtan Tom. 23. No. 3—4 313—334, 1974.
- [14] PLEVEN, J., SCHMELZ, C., RIGHI, D.: Bulletin de l'Association Francaise pour l'Étude du Sol 6. 12, 1967.
- [15] THENG, B. K. G., WAKE, J. R. H., POSNER, A. M.: Plant and Soil 29. 2. 305, 1968.
- [16] DORMAAR, J. F.: Canad. J. Soil. Sci. 52. 67, 1972.
- [17] RASHID, M. A., KING, L. H.: Geochim. Cosmochim. Acta 33. 147, 1969.
- [18] DUBACH, P.: Geochim. Cosmochim. Acta 28. 1567, 1964.
- [19] EVANS, L. T.: J. Soil. Sci. 10. 110, 1959.
- [20] BRENNER, J. M. ET. AL.: Nature 158. 760, 1964.
- [21] MC KEAUGE, J. M.: Canad. J. Soil. Sci. 48. 27, 1968.
- [22] KREMMER, BOROSS: Gélkromatográfia, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.
- [23] JANSON, J., CHRISTER, J.: J. Chromatogr. Vol 28. 12, 1967.
- [24] ROCHUS, W., SÍPOS, S.: TELMA, Band 6. 179—189, 1976.

STRUKTUR DER HUMINSÄUREN IV

Sipos Sándor und Siposné Kedves Éva

Während unserer Arbeit haben wir die Fraktionierung mit Gelfiltrationsmethoden eines sehr gereinigten, Keszthelyer Torf-Huminsäuremusters auf Sephadex G—50, G—75 und G—100 Gelen durchgeführt, als Eluent 0,1 N NaOH und Borax Lösungen, destilliertes Wasser, weiterhin Glycin-NaOH, Tris, Tris (Karbonát) Bikarbonát und Karbonat/Bikarbonat Puffers gebraucht um festzustellen, wie die einzelnen Eluenten die Wechselwirkung des untersuchenden Stoffes mit dem Dextran Gel-Material beeinflussen.

Unsere Erfahrung ist: die Verwendung einer solchen Lösung, bzw. eines Puffers die optimale Fraktionierbarkeit zur Folge hat, die keine bedeutende OH-Ionenkonzentration hat, bzw. in deren Anwesenheit sich stabile Hydrathülle auf der Oberfläche des Gels ausbildet, weiterhin die keine Komplexbindung mit den funktionären Gruppen des Gels bildet.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ IV.

Ш. Шипош и Шипошнэ Е. Кедвеш

В ходе нашей работы методом гельфильтрации мы провели фракцию основательно очищенного и хорошо определённого образца морфо-гуминовой кислоты местности Кестхей на гелях Sephadex G-50, 75 и 100, употребляя в качестве элюента растворы 0,1 N NaOH и буры дистиллированную воду, а также буферные растворы глицина-NaOH, триса (карбоната) бикарбоната и карбоната (бикарбоната) для того, чтобы определить, как действуют отдельные элюенты на взаимовлияние исследуемого материала и материала геля-декстрана.

Мы обнаружили, что к оптимальной фракции приведёт употребление в качестве элюента такого раствора или буфера, который не имеет такой большой концентрации OH-иона или в присутствии которого не возникает стабильная оболочка на поверхности геля. Гель не образует комплексную связь с функциональными группами геля.