

A STATISZTIKUS NEHÉZÁSVÁNY-VIZSGÁLAT HIBALEHETŐSÉGEI

MOLNÁR BÉLA

Összefoglalás: Egyazon minta anyagából, a különböző módszerekkel négyszer ismételve készült fajsúly szerinti elválasztás eredményeinek összehasonlításából megállapítást nyert, hogy a centrifugás elválasztás sokkal tisztább nehézásvány részleget ad, mint a gravitációs úton tölcserben való ülepítés. A centrifugás eljárások közül a folyadékoszlop megfagyasztása után történő kettévágása adja a tökéletesebb elválasztást. A tölcseres elválasztás kisebb pontossági igényű, de nagy sorozatokban végzendő vizsgálatok esetén indokolt. A megszámlált szemcsék legkisebb mennyisége 150, nagyobb pontossági kívánalom mellett legalább 300 szemcse lehet.

A nehézásványok elkülönítése folyadékban fajsúly alapján történik. Nincs még kellőképpen kivizsgálva az, hogy ennél a vizsgálatnál milyen hibaforrásokkal, illetve hibalehetőségekkel kell számolni. Tapasztalataink szerint a két legfontosabb hibaforrás lehet a fajsúly szerinti elválasztás mikéntje, valamint a meghatározott szemcsék számának mennyisége.

A fajsúly szerinti elválasztás módszerei közül az alábbiak a gyakoribbak: ülepítés tölcserben, centrifugálás csappal elzárható fémtubusban és centrifugálás üvegcsőben. Mindhárom módszerrel ugyanabból az anyagból négy-négy elválasztás készült a szokásos 0,1–0,125 mm-es szemnagyságrészlegeből.

1. A tölcseres módszer a legrégebbi és leggyakrabban alkalmazott elválasztás. Igen nagy előnye, hogy sorozatban végezhető. A szűrést többnyire papírszűrővel végezzük. Erre azonban a szemcsék rátapadnak, azonkívül a szűrőpapír sok bromoformot vesz magába és párologtat el. Ezért a szűrési módot javítottuk azzal, hogy a folyadékot jénai szűrőre engedjük, amelyen szűrőtulipánon keresztül átszivattuk.

2. Centrifugálás kétrészes fémtubusban. A centrifugás eljárások közül a régebbi keletű, nálunk a legkevésbé használatos módszer. Ehhez olyan rész- vagy más fémtubust alkalmaznak, amelynek a vége lecsavarható, közepe pedig összehúzható és kúpos felületű dugóval elkülöníthető a felső résztől. Centrifugálás után ez a dugó választja el a könnyű, illetve nehézz részleget tartalmazó bromoform-oszlopot. A nehézásványok kimosása a tubusból igen körülményes. A két tubusrész közti átszivárgás miatt igen sok bromoform használódik el. A kúpos dugó a könnyű frakción való áthaladásakor könnyű ásványokat is vihet magával, ami a nehézfракció tisztaságát ronthatja.

3. Üvegcsőben történő centrifugálás. Leggyakrabban alkalmazzák a tölcseres elválasztáson kívül. A centrifugálás megegyező az előzővel, a bromoformot azonban ennek megfagyasztása után vágjuk kettéfelé.

Újabbban ifj. Pethy L. szerkesztett olyan műszert, amelyikkel a két frakció elválasztása közéjük vitt bromoformmal történik (l. 283. old.).

Az elválasztások tökéletességét több szempontból vizsgálhatjuk. Figyelembe lehet venni a nehézásványok összes mennyiségének állandóságát, a könnyű- és nehézásványok elkülönítésének tisztaságát.

Összes nehézásvány mennyiséget tekintve azt találtuk, hogy a három módszer közül a tölcseres az, amelyik a legkisebb szórást mutatta, alig valamivel nagyobb, mint a fagyasztásos, legnagyobb a fémtubusos módszer. Ennél a hibát valószínűleg a nehézásványok tubusból való elég rossz kimosási lehetősége és az elválasztó dugó által bevitt könnyűásványok okozzák.

Összes nehézásvány százalékos mennyisége

I. táblázat

Sorozatszám	Tölcséres elválasztás	Centrifugálás	
		üvegcsőben fagyasztással	kétrészes fémtubusban
1	6,43%	6,97%	6,66%
2	6,24%	6,08%	7,25%
3	5,67%	6,37%	5,99%
4	6,33%	6,43%	6,01%
Legnagyobb eltérés	0,76%	0,89%	1,26%

Az elválasztás tökéletessége. Nagy azoknak az ásványoknak a száma, amelyek fajsúlya a bromoforménál (2,89) csak kevéssel nagyobb, illetőleg kisebb, ezért az elválasztás nem teljes volta ezek körében nyilvánulhat legerősebben. Mikro-szkópos vizsgálattal állapítottuk meg, hogy a nehézásvány részleget hány százalék könnyűásvány „szennyezi”. Mindhárom elválasztási módszerrel kapott nehézfrakcióból ötször 100–100 szemet olvastunk meg és mindegyikből megállapítottuk a könnyűásvány mennyiségét. Az eredményt a II. táblázat foglalja magában. Mindkét centrifugás eljárás sokkal tökéletesebbnek bizonyult, mint a tölcsériben való ülepítés és a két centrifugás eljárásból is a fagyasztásos bizonyult pontosabbnak.

Könnyű ásványszemek előfordulásának száma 100 nehézásványszemre vonatkoztatva

II. táblázat

Sorozatszám	Tölcséres elválasztás	Centrifugálás	
		fémtubusban	üvegcsőben fagyasztva
1	6	3	2
2	11	4	3
3	8	2	2
4	9	3	2
5	6	3	3
Átlag	8	3	2,4

Megnéztük a karbonátásványok elválasztódását is. Ezek nagyobb részben a könnyű, kisebb részben a nehézfrakcióhoz tartoznak. Vizsgálati anyagként dunai homokot használtunk.

Ötször száz szemcséből határoztuk meg a karbonátásványok számát a tölcséres és a centrifugás fagyasztásos módszerekkel elválasztott nehézásvány-frakciókból. A tölcséres elválasztásnál a nagyobb mennyiségű karbonátásvány onnan adódott, hogy a nehézfrakcióba olyan karbonátásványok (kalcit, dolomit) is bekerültek, amelyeknek fajsúlya kisebb a bromoforménál. A centrifugás eljárásnál a tökéletesebb elválasztás következtében ezek nem kerülnek a nehézásványok közé.

Száz szemcsére eső karbonátmennyiség

III. táblázat

Sorozatszám	Tölcséres elválasztással	Centrifugálással, üvegtubusban fagyasztva
1	11	5
2	7	5
3	7	3
4	8	3
5	14	2
Átlag	9,4	3,6

Az elválasztási módszerek összehasonlítását a fentiek alapján a következő módon összegezhethetjük :

IV. táblázat

Elválasztási mód	Elválasztás pontossága (nehéz frakció tisztasága)	Összes nehézasvány mennyiség állandósága	Munkaidő	Bromoform fogyasztás
Tölcséres elválasztás	legkisebb	legállandóbb	kevés	sok, szűrőpapírral legfőbb
Centrifugálás kétrészes fémtubusban	nagyobb	legkevesebb állandó	több	sok
Centrifugálás üvegcsőben fagyasztással	legnagyobb	elégé állandó		legkevesebb

Az elválasztás tökéletessége, tehát a legfőbb kiváncsalm üvegtubusos fagyasztásos eljárásban érhető el legnagyobb mértékben. Ehhez közelálló a fémtubusos módszer pontossága, mindkettő azonban messze felülmúlja a tölcseres elválasztás tökéletességét. Ezzel szemben nem nagy előny ez utóbbinál az összes nehézasvány-tartalom legállandóbbnak mutatózó volta, hiszen a fagyasztásos módszer e tekintetben alig áll mögötte, s így valószínű, hogy még több vizsgálat összehasonlításában el is érne azt. Nagyon nagy előnye ezzel szemben a tölcseres elválasztásnak a kis munkaigény, úgy, hogy nagyszámú és kisebb pontossági követelmény esetén ez részesíthető előnyben.

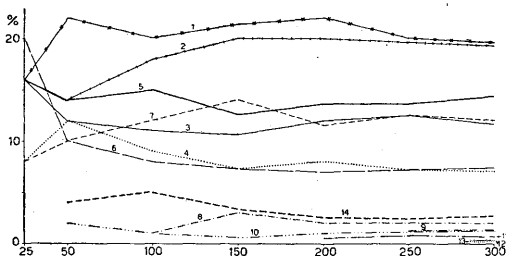
A megszámlolt szemcsék mennyisége. Legfontosabb célunk az elválasztott nehézfrakció ásványainak minőségi és mennyiségi meghatározása. Természetes, hogy minél több szemcsét határozunk meg, annál jobb átlageredményt kapunk. Az ásványszemek meghatározásakor és számolásakor megnéztük, hogy 25, 50, 100 stb. ásványszem meghatározása után, hogyan viszonylanak az ásványok százalékos összetételben egymáshoz és hogyan változnak a megszámlolt ásványszemek gyarapodásával.

25 ásványszem meghatározásánál a végeredményhez viszonyítva igen nagy különbségek vannak. A nagyobb szemcseszámok felé haladólág ezek a különbségek folyton csökkennek (1. ábra).

Alföldi folyóink homokjának megkülönböztetésében igen fontos az amfiból és piroxén aránya. Az ábrán látható, hogy 25 szemcsénél ezek mennyisége teljesen azonos, később a piroxén mennyisége messzemenően uralkodó az amfibóllal szemben, a végleges arányt kb. 150 szemce után éri el.

Ha csak a szállító folyó vízgyűjtő területe megállapítására elégséges uralkodó ásványokat akarjuk meghatározni, akkor elegendő 200, esetleg 150 szemce is, ha azon-

ban a kis mennyiségben szereplő ásványok szerepének a megállapítására is törekszünk, akkor 300-ig, sőt ezen túl is kell szemcséket meghatározni. A nagyobb szemceszámoknál az uralkodó ásványok mennyisége kissé csökken, ennek oka az, hogy a ritkábban előforduló ásványok megjelenésének annál nagyobb a valószínűsége, minél több ásványt határoztunk meg. Ezek mennyiségének fokozódása pedig természetesen a számlálás korábbi részében már megjelent gyakoribb ásványok mennyiségének rovására történik. Figyelembe kell venni a fenti vizsgált mintánál, hogy olyan anyaggal állunk szemben, amelyben igen sokféle ásvány fordul elő. Minél kevesebb ásványfajta van a mintában, annál jobban csökkenthető a meghatározandó szemcsék száma.



7. ábra. A Maros partidűne jellegű homokjából származó minta, Mindszentől keletre. A nehézásványok %-os összetételének megjelenése különböző számú szemcse meghatározása után. Magyarázat: 1. Mállott ásványok, 2. Piroxén, 3. Amfiból, 4. Gránát, 5. Magnetit, 6. Csillám, 7. Epidot, 8. Apatit, 9. Andalusit, 10. Zoisit, 11. Cianit, 12. Turmalin, 13. Titanit, 14. Karbonát. Számok a függőleges sorban: gyakoriság, a vízszintes sorban: meghatározott szemcsék száma. Fig. 7. Probe eines uferdünenartigen Sandes vom Maros-Fluss, östlich von Mindszent. Die prozentuelle Zusammensetzung des Schwermineralgehaltes in Abhängigkeit von der Zahl der ausgezählten Körner. E r k l ä r u n g : 1. Zersetzte Minerale, 2. Pyroxen, 3. Amfibol, 4. Granat, 5. Magnetit, 6. Glimmer, 7. Epidot, 8. Apatit, 9. Andalusit, 10. Zoisit, 11. Cyanit, 12. Turmalin, 13. Titanit, 14. Karbonatische Minerale. Zahlen in der vertikalen Reihe: Häufigkeit, in der horizontalen Reihe: Zahl der bestimmten Körner

Fehlermöglichkeiten der statistischen Schwermineral-Analyse

B. MOLNÁR

Es wurde durch Vergleich von Ergebnissen vierer Schwermineral-Separationen an einer und derselben Probe festgestellt, dass die Separierung durch Zentrifuge eine viel reinere Schwermineralfraktion ergibt als die Setzung im Trichter unter dem Einfluss der Erdschwere allein. Unter den Zentrifugenverfahren ist das Zerschneiden nach der Gefrierung der Flüssigkeit am vorteilhaftesten. Die Separierung mit dem Trichter ist weniger genau, ihre Anwendung ist jedoch bei der Untersuchung grösserer Serien begründet. Die Zahl der zu bestimmenden Körner beträgt, wenn eine genaue qualitative und quantitative Kennzeichnung der Schwerfraktion gegeben werden soll, wenigstens 150, im Falle eines grösseren Anspruchs auf Genauigkeit jedoch wenigstens 300.