

Ülepedő talajszuszpenzió folyamatos lézer diffrakciós szemcseméret vizsgálata

Hajdók Ildikó, Tolner László, Czinkota Imre

Szent István Egyetem, Gödöllő,

Mérési elrendezés



1. He-Ne lézer, 2. Kollimációs optika, 3. Mérési zóna, 4. Fourier lencse, 5. Foto dióda, 6. Adatgyűjtő rendszer

Anyag és előkészítés

A vizsgálatra előkészített (2 mm-es szítán átengedett) légszár talajból 25 g-nyit centigramm pontossággal porcelánmoszába mérünk. A talajhoz annyi cm³ nátrium-pirofoszfát oldatot adagolunk, amennyi az Arany-féle kötöttségi számnak egynegyed része, és a talajt csomómentes péppé keverjük. A nátrium-pirofoszfátos talajpépet ionmentes vízzel 1000 cm³-es rázólabdikba mossuk, a szuszpenziót rotációs rázógépen 6-10 óra keresztül rázatjuk, A felrázott szuszpenziót 0,25 mm-es lyukbőségű szítán keresztül 1000 cm³-es mérőhengerbe visszük, majd a mérőhengert felig töltjük.

A kiértékelés során az ülepedési idő négyzetgyökét ábrázoltuk, mivel ez arányos a szemcsemérettel, a lézerszóródásos szemcseméretnek megfelelő térfogat százalékos eloszlás logaritmusát ábrázoltuk, a PSD görbék szokásos felépítése szerint

A vizsgálatok alapján a következő, alapvető megállapításokat tehetjük:

- A kétféle lézerdiffrakciós módszer eltérő eredményt ad!
- Az ülepedés során a Stokes törvény nem érvényes, amennyiben igaznak hisszük a lézeres szemcseméret értékeket!
- Az ülepedés során két maximummal jellemzett sokaságot kapunk a mért szemcseméretkehez tartozó eloszlásra, mely az időben eltolódik kismértékben!
- Ugyanigy a modellezett Gauss-függvények csúcshossza és csúcsmagassága is eltolódnak az ülepedés során.
- Sok vizsgálat kell még ahhoz, hogy egyáltalán értelmezzük az ülepedés során bekövetkező szemcseméret-eloszlás változást a szuszpenzióban.

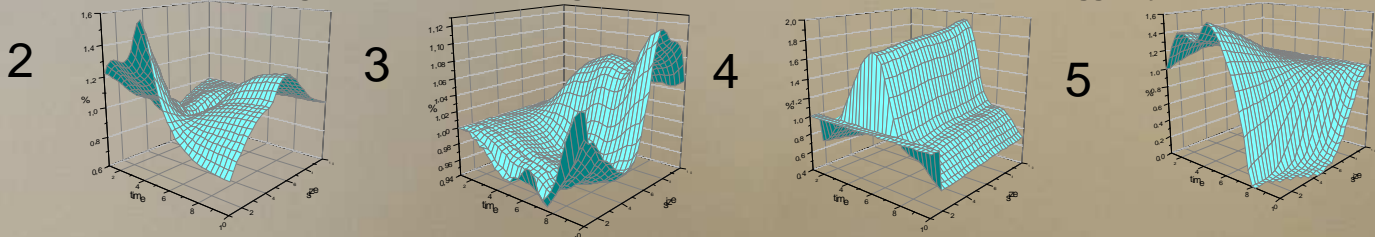
Vizsgálati módszer

- A szuszpenziót ezután alaposan felrázzuk vagy felkeverjük, majd 100 szoros hígításban egy átlátszó falú, négyzetes oszlop alakú edénybe öntöttük
- Az edényt egy Malvern Spraytech berendezésbe helyeztük a folyadékfelszíntől 25 cm-es távolságra
- egyenletes hőmérsékletű, rázkódásmentes helyen ülepedni hagyjuk.
- A berendezés az ülepedés során folyamatosan regisztrálta az optika szintjén levő szuszpenzió-réteg szemcseméret eloszlását

Az adatértékelés során: az ülepedési idő függvényében vizsgáltam a mért szemcseméretnek megfelelő térfogat százalékos eloszlást illetve a mért szemcseméretnek megfelelő térfogat százalékos eloszlás függvényében az ülepedési időt

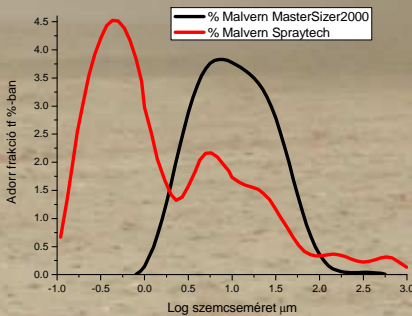
Eredmények értékelése

A mért térfogat %-ok normalva a legkisebb szemcseméretre az idő és méret függvényében



A két lézeres módszer közötti különbség

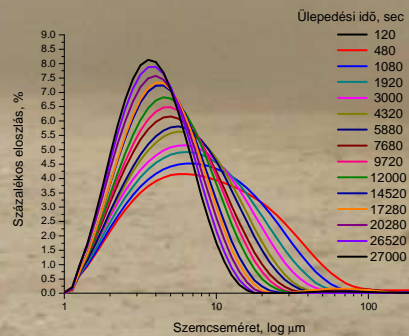
A szemcseméret eloszlás a 2. talajnál



Jól látható az ábrán, hogy a spraytech készülék az 1 mikron alatti tartományban nagyon eltérő értékeket mutat! (ahol vörös fényrel már nem is igen lehet mérni, a SORAYTECH-ben nincs kék lézer)

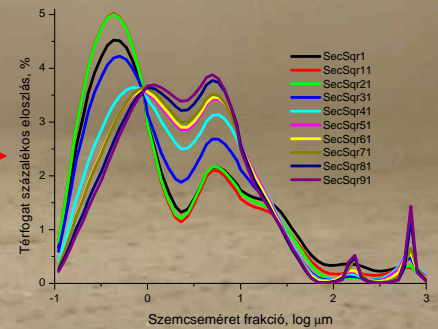
A Stokes törvény érvényességének vizsgálata

A szemcseméret eloszlás Stokes függvény alapján várt időbeni változása



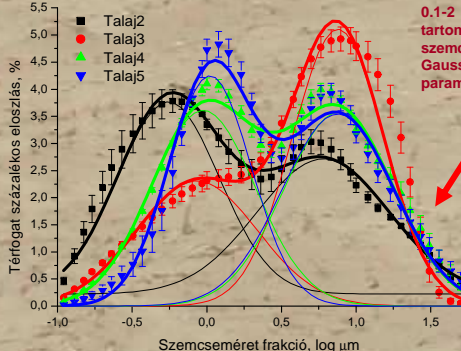
A nagyobb részecskék az idő előrehaladtával kiülednek, így részarányok csökken, ezért a kisebb részecskék aránya növekszik

2. talaj a mért szemcseméret frakciók az eredeti szuszpenzióban



0.5 és 5 η m körüli csúcsponttal jellemezhető tartományban nagyobb arányban található a szemcsék az ülepedés különböző

A 4 talaj szemcseméret szerinti eloszlásának időbeli átlaga



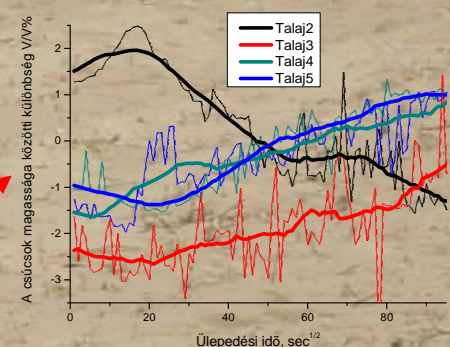
A vizsgálatok váratlan eredménye

0.1-2 és 8-110 η m körüli csúcsponttal jellemezhető tartományban nagyobb arányban található a szemcsék az ülepedés során. Gauss m görbékkel jól modellezhető a jelenség a paraméterek alább találhatóak:

	Area	Center	Width	Height	R ²
talaj2	3.035	-0.258	0.683	3.544	0.994
	2.767	0.780	0.886	2.492	
talaj3	2.334	-0.066	0.807	2.307	0.982
	3.937	0.879	0.615	5.107	
talaj4	3.169	-0.024	0.700	3.611	0.994
	3.287	0.886	0.733	3.579	
talaj5	2.942	0.021	0.552	4.251	0.991
	3.329	0.879	0.749	3.546	

az összes talaj növekvő tendenciát mutat az ülepedés során, de a 2. talaj egy csökkenő résszel indít a 0-400 sec tartományban

Az illesztett Gauss görbék csúcseinak magassága közötti különbség változása az időben



A csúcsok magassága közötti különbség VN/%