

A NAGYOLVASZTÓ-SALAK (SZILIKAMÉSZ) TALAJJAVÍTÓ HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA GYÉNGÉN BARNA ERDŐTALAJON

SIPOS ANDRÁS

Északkelet-magyarországi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, Kompolt

GERŐCZ EMIL

Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet kirendeltsége, Kaposvár

A savanyú talajok javítására, a hagyományos, leggyakrabban használt javítóanyagok, (mészkeőpor, cukorgyári mészszipap) mennyisége a jövőben kevésnek bizonyul. A még meszezetlen, de a fenntartó meszezésre szoruló területek érdekében is, szükségessé vált egyéb mésztartalmú anyagok felkutatása és kipróbálása.

Az egyik számításba vehető új javítóanyag, a vasgyártás melléktermékeként keletkező nagyolvasztó-salak (szilikamész).

Az új javítóanyag ismertetése

A kohósalak a nagyolvasztóba adagolt vasérc és koks savaskomponenseinek, valamint a beadagolt bázikus komponens kémiai reakciójának eredményeként jön létre.

Vegyösszetétel alapján bázikus, savanyú és semleges kohósalakot különböztetünk meg.

A bázikus salakok *bázikussági* modulusa:

$$Mo = \frac{Ca + MgO}{SiO_2 + Al_2O_3}$$

A savanyú salakoknál ez az érték egynél kisebb, a *semleges* salakoknál pedig $Mo = 1$.

Stabilitásuk fokától függően a salakok lehetnek:

1. stabilak (nem szétmállók),
2. szétmállásra hajlamosak,
3. nem stabilak (szétmállnak minden külső behatás nélkül).

Hidraulikus aktivitásuk alapján

1. aktív, és
2. latens aktív salakokat ismerünk.

Hűtési sebességük alapján

1. lassan v. természetesen hűtött salakok,
2. gyorsan v. mesterségesen hűtött salakok.

Háromféle alakban fordul elő a kohók területén:

ha az izzó állapotban kifolyó salakot vízzel hirtelen lehűtik, akkor az amorf szerkezetű *granulált* salak keletkezik,

ha a lecsapolt, ill. a nagyolvasztóból kifolyó salakot lassan hűtik le, akkor *tömb*, vagy darabos salak keletkezik. A lassú lehűlés lehetővé teszi a tömb salak kristályosodását, ezért szerkezetileg különbözik a granulált salaktól.

A nagyolvasztó-salak harmadik alakja a *szétporladt* salak, amely gyakorlatilag már a hányókon keletkezik. A mészben gazdag tömb salak egy része önmagától, ill. a salakban jelenlevő dikalciumszilikát hatására, lisztfinomságú anyaggá porlik szét

A salak tulajdonságait mind folyékony, mind megszilárdult állapotban *kémiai* összetétele szabja meg. A kohósalak kalciumoxidot, szilíciumdioxidot tartalmaz szilikátok, ill. aluminoszilikátok alakjában. Az összetevők súlyaránya közel 3:2:1, ami molekulákra átszámítva csaknem 4 szilíciumdioxid molekulát jelent, 1 alumíniumoxid és 6–7 kalciumoxid-magnéziumoxid molekulára. A bázikus kohósalak kémiai összetétele általában a következő határok között mozog:

SiO ₂	28–30 %
Al ₂ O ₃	10–20 %
CaO	42–45 %
MgO	2–6 %
FeO	0,2–1,5 %
MnO	0,5–2,0 %
S	0,8–2,5 %

A kohósalak elegykristályaiból mikroszkópos preparátumot készítve, jellegzetes képet kapunk, amelyben a felismerhető fontosabb kristályok a gehlenit (Ca₂Al₂SiO₅), a dikalciumszilikát (2CaOSiO₂), a Wollastonit (CaOSiO₂), pseudowollastonit (Ca₂Mg, Si₂O₅), a mervinit (3CaO MgO 2SiO₂), ezenkívül olivinek, piroxének és anfibolok is találhatóak. A mindig jelenlevő szulfidkén a kalciumhoz és a mangánhoz, vagy néha a vashoz kötve jelenik meg, néha még kevés üveges rész is található.

A kísérletekben használt javítóanyagot a Lenin Kohászati Művek, (Miskolc—Diósgyőr) bocsátotta rendelkezésünkre. A gyár által termelt salak összetételét az I. táblázatban közöljük.

A kohósalak több irányú felhasználása ismeretes.

A mezőgazdaságban történő felhasználás nem új dolog. 1881-ben Amerikában már szabadalom védi az új javítóanyagot. Németországban — még a kutatások megindulása előtt — használták a nagyolvasztók közelében lakó parasztok, földjük minőségének javítására. Nálunk is hallottunk hasonló fel-

I. táblázat

Nagyolvasztó-salak elemzési adatok*
(Éves átlagok)

Év	FeO	MnO	SiO ₂	CaO	MgO	S	Al ₂ O ₃
1962	0,62	2,45	38,60	42,96	4,56	1,03	5,92
1963	0,58	2,09	37,91	43,50	4,52	1,37	7,13
1964**	0,54	1,99	38,19	43,61	5,20	1,43	7,43
Átlag:	0,58	2,17	38,23	43,35	4,76	1,27	6,82

* az L.K.M. laboratórium adatai.

** az I. félév átlaga.

használásról Ózd környékén. Tudományos alapossággal azonban Amerikában csak az első világháború idején, Németországban pedig 1928-tól foglalkoztak a nagyolvasztó-salakkal. Az amerikai AMES, SCHOLLENBERGER, CRANE vizsgálatai mellett, a legjelentősebb megállapítások WHITE munkájában található, aki 234 szabadföldi és 254 tenyészedénykísérletet végzett a kérdés tisztázására. Megállapította, hogy az őrölt kohósalak hatására 10—23%-kal nagyobb termés mutatkozott a mézskóliszt hatásánál, ugyanakkor azonban azt is, hogy az őröletlen és granulált salak mezőgazdasági felhasználásra nem alkalmas. Németországban KAPPEN nevéhez fűződik a nagyolvasztó-salak mezőgazdasági használhatóságának tisztázása. Megállapítja, hogy a talajjavító hatás csak az őrölt és bázikus salak alkalmazásakor várható, savanyú, darabos és granulált salak erősen savanyú talajoknál hatástalan. A salak Ca-ja nem lép be olyan gyorsan a talaj abszorpciós komplexumába, mint más meszesző anyagoké. Ez a különbség azonban idővel eltűnik. Megállapítja azt is, hogy a visszamaradó szilikátok növelik a talaj báziskötő-képességét, az oldott szilíciumoxid erősíti a növények állati és növényi parazitákkal szembeni ellenállását. Szerinte a kohósalakot talajhumuszt védő anyagnak kell tekinteni, ami a talajerőgazdálkodásnál igen jelentős tényező. PRJANYISNYIKOV vizsgálatai alátámasztják KAPPEN megállapítását, a növények gombás betegségekkel szembeni ellenállóságát illetően, a kohósalak szilikátjából és aluminoszilikátjából származó kolloidális szilíciumdioxid felvétele útján. A vízháztartási és szerkezeti tulajdonságokat illetően KEIL és KAPPEN is megállapítják, hogy a megfelelő szemcsenagyságú és bázistartalmú salak minden esetben jobb hatású, mint a mézskőpor.

Hazánkban PÁLFALVI végzett 1952—57 között kísérleteket rétiagyag, rétivályog, Tiszaöntés, Rábaöntés és barna erdőtalajon. Közölt adatainak értékelése alapján megállapítható, hogy a granulált nagyolvasztó-salak — még egészen nagy mennyiségek alkalmazása esetén sem — közelítette meg a többi javítóanyag hatását.

Az őrölt tömb salak — két kísérlettől eltekintve — valamennyi helyen és növényre, közel azonos, vagy jobb hatásúnak bizonyult, mint a cukorgyári mésziszap. Különösen jól érvényesül a répafélékre és a pillangós keverékekre, de a gabonafélékre is megközelítette, vagy túlhaladta a cukorgyári mésziszap — azonos, v. egyenértékben adott mennyiségének — hatását. Tiszaöntésen és erdőtalajon végzett kísérletében a kukoricát, ill. a burgonyát közvetlenül javítás után vetették el, és megérezte e két növény azt, hogy a szabadban tárolt szilikamész egy része (30—35%-a) a téli csapadék hatására összeállt és darabosan került kiszórásra. Ezért a termésmenvelő hatás elmaradt. A következő években azonban ez a hátrány a darabok szétesése következtében megszűnt, amit a zab és a rozs terméseredménye igazol. Végeredményben megállapítja, hogy a tömb salak őrölt állapotban feltétlenül versenyképes a cukorgyári mésziszappal, rétiagyag, rétvályog és a Rába öntéstalaján. Erősen valószínűnek minősíti azonos hatását Tisza öntés- és gyengén savanyú dunántúli erdőtalajon is. A granulált salakot egyáltalán nem, őrölt állapotban csak kevésé használhatónak ajánlja.

A nagyolvasztó-salak hidraulikus (kötődési) tulajdonsága a mezőgazdasági hasznosítás számára annyiból kedvezőtlen, hogy a felhasználás helyére kiszállított őrölt kohósalak (szilikamészliszt) tárolás közben csapadék hatására darabossá válik.

Az ismertett, korábbi széles körű kutatás ellenére, még mindig több nyitott kérdés maradt az új javítóanyag felhasználását illetően, elsősorban több talajtípus és a cementálódás vonatkozásában. A kérdések tisztázására, az Északkelet-Magyarországi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet és az Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet közösen, további kísérleteket folytat. Beszámolónkban az 1963—64. évben a Kompolti Kísérleti Intézet serényfalvi kísérleti telepén, agyagbemosódásos barna erdőtalajon beállított kísérleteinket ismertetjük.

Kísérleti rész

A kísérleti terület talajvizsgálatát az OMMI Kaposvári Talajtani Osztályán végeztük, a következő módszer szerint:

Parcellánként három helyről talajmintát vettünk, a szántott és közvetlenül a művelt réteg alól. A mintákat a laboratóriumban háromszoros ismétlésben dolgoztuk fel.

A terület általános talajtani jellemzésére jellegszelvényt tártunk fel, amelynek kivonatos adatait a II. táblázatban közöljük.

A táblázatból kitűnik, hogy a mélyebb genetikai szintek sem tartalmaznak szénsavas meszet.

A javítóanyag mennyiségét a kötöttség és y_1 alapján határoztuk meg. Az alkalmazott szilikamészliszt és mészkőpordózisok, területegységre azonos

II. táblázat

A serényfalvi kísérleti terület jellegzetes szelvényének adatai

Mélység cm	pH		Hydr. acid. Y ₁	Arany-féle kötöttségi szám
	Vízben	KCl-ban		
0—20	6,2	4,9	12,0	42
20—45	6,7	5,4	6,5	50
45—65	6,9	5,6	5,8	46
65—105	7,0	5,7	5,3	47
105—150	7,4	5,9	3,8	44

hatóanyagot tartalmaznak, a CaCO₃- és a CaO-tartalom figyelembevételével. A mészkőport Felnémétről kaptuk, CaCO₃-tartalom 90%, a szilikamészliszt CaO-tartalma 43—45%.

A kisparcellás kísérleteket több növénnyel, minden növénynél azonos javítóanyagokkal 5 ismétléssel állítottuk be.

Elrendezés: véletlen blokk. Netto parcella területe: 49 m².

Kezelések:

1. kezeletlen, kontroll.
2. 0,5 mészkőpor (25 q/kh).
3. 1,0 mészkőpor (50 q/kh).
4. 1,5 mészkőpor (75 q/kh).
5. 0,5 szilikamészliszt (35 q/kh).
6. 1,0 szilikamészliszt (70 q/kh).
7. 1,5 szilikamészliszt (105 q/kh).

A kísérletek beállítása előtt és alatt az időjárás kedvezőtlen volt, így az őszi elején kiszállított javítóanyagban az őszi terítéskor enyhébb cementálódást (csomósodást) észleltünk. A csomók mérete néhány mm-től több cm-es nagyságig terjedt, sőt ennél nagyobb tömböket is szét kellett verni. Noha kiszórásakor óvakodtunk a nem aprítható darabok elterítésétől, a tavaszi munkák során, a talaj felszínén mégis találtunk kisebb-nagyobb cementálódott darabokat.

Az őszi búza és a tavaszi árpa szemtermését kukoricánál csőtermést, lucernánál a két kaszálás zöld termését közöljük.

Az eredmények értékelése

Az őszi búza, tavaszi árpa és kukorica 1964. évi terméseredményeit a III. táblázatban közöljük. A szilikamész mindhárom (5., 6., 7.) kezelése az őszi búza és a tavaszi árpa esetében egyaránt jobb eredményt ad, mint a mészkő-

porral kezelt parcellák, noha a többletermés csak a kontroll parcellához képest szignifikáns.

III. táblázat

1964. évi terméseredmények mészkőpor és szilikamészliszt javítóanyag alkalmazásával

Kezelés száma	Őszi búza		Tavaszi árpa		Kukorica	
	q/kh	viszonyszám	q/kh	viszonyszám	q/kh	viszonyszám
1.	3,3	100	1,0	100	52,9	100
2.	3,9	118	1,0	100	55,2	104
3.	3,3	100	1,1	100	54,5	103
4.	3,7	112	0,9	90	58,6	111
5.	4,7	142	1,7	170	56,0	106
6.	5,2	158	2,3	230	61,4	116
7.	5,3	160	1,9	190	61,0	115
SzD _{5%}	1,5	46	0,8	80	6,7	12

Az őszi búza és a tavaszi árpa terméseredményei a kedvezőtlen időjárás miatt volt kielégítő. Mégis közöltük, hogy a kísérlet eredményeiből levonható következtetést minél több adattal támasszuk alá.

A lucérnakísérlet 1964. évi terméseredményeit a IV. táblázatban ismer-tjük. A telepítést 1964 tavaszán történt.

A szilikameszes kezelésű parcellák növényfejltsége és különösen üde, sötétzöld színe szemmel láthatóan eltért a mészkőporral javítottak világosabb színétől és főként a kontroll parcellák sárgás árnyalatától.

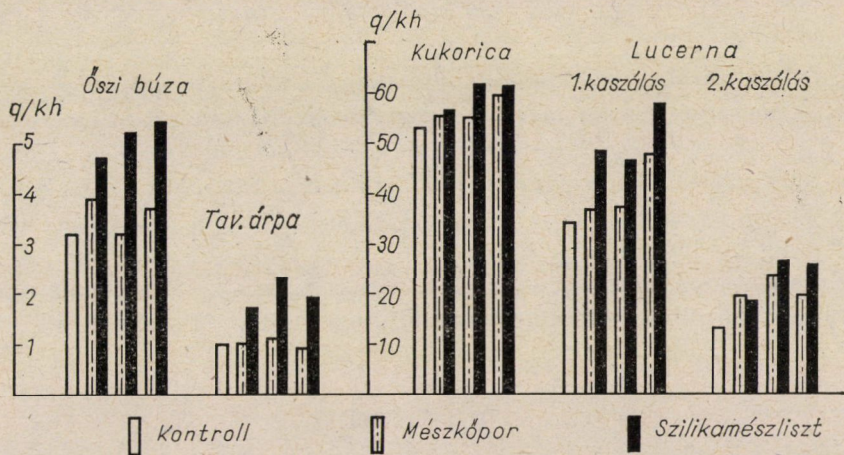
IV. táblázat

A lucerna 1964. évi terméseredményei mészkőpor és szilikamészliszt javítóanyag alkalmazásával

Kezelés száma	1. kaszálás		2. kaszálás		1-2 kasz. együtt	
	q/kh	viszonyszám	q/kh	viszonyszám	q/kh	viszonyszám
1.	34,5	100	12,7	100	47,2	100
2.	36,5	105	19,6	153	56,1	118
3.	37,3	108	23,6	186	60,9	129
4.	48,0	139	19,9	156	67,9	144
5.	47,9	138	18,6	147	66,5	141
6.	46,1	133	25,7	201	71,8	152
7.	57,6	167	25,5	200	83,1	177
SzD _{5%}	10,0	34	5,1	25	15,6	30

A terméseredmények elemzésekor szembetűnően megállapítható, hogy a fél adagú kezelés hatására egyik növénynél és javítóanyagnál sem volt szignifikánsan kisebb, mint az egész adagénál.

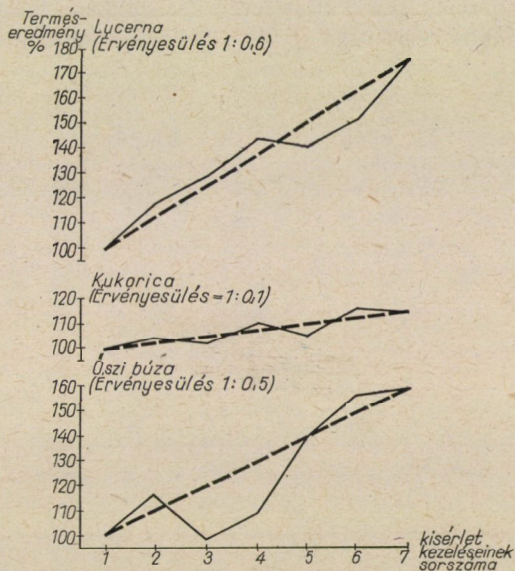
A két táblázat eredményeit az 1. ábrán is bemutatjuk.



1. ábra. Az 1964. évi kísérletek terméseredményei mészkőporral és szilikamésszel

**Az 1964. évi kísérletek terméseredményei mészkőporral,
és szilikamészliszttel**

A 2. ábrán a javítóanyagok érvényesülését láthatjuk. Ebből kitűnik, hogy nemcsak a javítóanyag mennyiségével fokozódott a termés az első esztendőben, hanem ez az arányos növekedés a javítóanyagok hatásának is tulajdonítható.



2. ábra. A javítóanyag érvényesülése 1964-ben

A javítóanyagok érvényesülése 1964-ben

A 2. ábráról, a szilikamész esetében is megállapítható, hogy savanyú talajon a meszezés jellegű javítás — őszi búzánál és különösen lucernánál — már az első évben is jelentős hatású, míg kukoricánál kisebb. A szilikamész érvényesülése általában valamivel jobb, mint a mészkőporé.

Valószínűnek látszik az is, hogy a kísérletben is tapasztalt kötődési tulajdonság korántsem annyira káros, mint azt évekkal ezelőtt hangoztatták. Csupán e tulajdonság miatt — egyéb kedvező jellemzőket figyelembe véve — nem minősíthetjük a szilikamész talajjavításra alkalmatlannak.

Összefoglalás

A korábbi külföldi és hazai eredmények, valamint saját laboratóriumi és szabadszíri vizsgálataink eredményei alapján azonban valószínűnek látszik, hogy a szilikamészliszt a savanyú talajok javítására alkalmas. Ezért, elsősorban Borsod megyében — különösen a két kohászati üzem környékén levő gazdaságokban — már most javasolható, a szilikamész javítás üzemi kipróbálása.

A cementálódási tulajdonságok elkerülésére, a kötődést gátló anyagok és eljárások további kutatásán kívül, a talajjavítás munkájának jobb szervezésével is kerülni kell a szilikamészliszt fedetlen helyen, hosszabb ideig történő tárolását. Viszonyaink között is célszerű alkalmazni — az NDK kísérletek nyomán — a cementszállító gépkocsik felhasználását, a talajjavító anyagok kiszállítására és elterítésére.