

SZEMLE

A digózás történetének szakirodalmi áttekintése

A növénytermesztés sikere a talaj egészséges vízgazdálkodásától függ. Ez pedig csak a talaj állandó jellegű morzsás szerkezetével lehetséges, amely egyúttal a talajtermékenység egyik legfontosabb feltétele. Talajjavítással a termelési tényezőket az adott viszonyok között legkedvezőbb helyzetbe hozzuk úgy, hogy a talajnak ellenálló tulajdonságú, állandó jellegű morzsás szerkezetet, s ezen keresztül a legkedvezőbb víz-, hő- és levegőgazdálkodást biztosítjuk.

Magyarország mezőgazdasági területének kb. 52%-a javításra szorul. Ebben a mezőgazdasági művelés (hasznosítás) alatt álló valamennyi talajtípus benne van, köztük a mintegy 7%-ot kitevő szikesek.

A talajjavításnak igen nagy a népgazdasági jelentősége, mert amellett, hogy a növénytermesztést a meglévőnél biztosabb alapokra helyezi, a termelési lehetőségeket és a termelhető növényfajok számát megnöveli. A magyar talajjavítások, elsősorban a szikjavítások története, s az ebből levonható tanulságok azt igazolják, hogy talajjavítás nyomán egész vidék, egész táj képe, termelési rendje megváltozik. Pl. a növekedett kalászos hozamok mellett a kapások — közöttük a kukorica — a lucerna és a takarmánynövények hozamai, a másodvetésű takarmányok eredményes termesztése az állattartás kifejlődését hozza maga után. Így a talajjavítás közvetve az emberi jólétet emeli. Ezt látjuk a Közép- és Dél-tiszántúli számos virágzó községének esetében és az ezekhez tartozó területek fejlődésében, ill. mai arculatán [1].

A magyar talajjavítás mintegy 180 esztendő múltja tekinthet vissza. TESSEDIK, a nagy polihisztor rakta le alapjait. A tőle tanultakat az utódok szorgalmas munkával apáról-fiúra örökölték, valójában egész — mai értelemben vett — tájat javítottak meg olyan eredménnyel, hogy ezek a területek ma is kifogástalanok. A módszer, amit alkalmaztak, a márgázás, pontosabban a meszes-márgás altalajnak a felszínre való szétterítése és az eredeti szikes felszínréteggel való összeszántása.

Sajnos, ez a módszer csak azokon a vidékeken alkalmazható, ahol az altalajban

megfelelő minőségű meszes sárgaföld található. A helyszínen kitermelt hatóanyag — túlnyomórésztben szénsavas mész — mennyisége rendszerint jóval olcsóbb, mint a sokszor nagy távolságokról szállított egyéb, a meszet a tömeghez viszonyítva többnyire tömény állapotban tartalmazó javítóanyag (cukorgyári mésziszap, őrlt szénsavas mészkő stb.). Népgazdasági érdekek, hogy mindazokon a helyeken, ahol a mészszegény, savanyú szikes talaj javításához megfelelő minőségű márgás altalaj termelhető ki és ennek alkalmazása az odaszállított szénsavas meszet tartalmazó anyagnál szak- vagy gazdaságossági szempontból kívánatosabb, a terítéses módszer, a digózás nyerjen alkalmazást. A szénsavas meszet (cukorgyári mésziszapot, lápi meszet, stb.) egyéb rászoruló helyeken használják fel.

A régebben digózás néven ismert, újabban sárgaföld terítésesnek nevezett szikjavítási eljárással TESSEDIK az 1780-as években javított szikes talajt Szarvas környékén. Munkásságát könyvében [1] a főbb irodalmi adatok [19, 32] felhasználásával eléggé részletesen ismerttettem és értékeltem. Hasonló életrajzi ismertetések mások tollából is megjelentek.

A meszes-márgás altalajjal való talajjavítást TESSEDIK németországi tanulmányútja során ismerte meg és a tiszamenti, közelebből a Szarvas környéki szikeseken — véletlen szerenese folytán — sikerrel alkalmazta [35]. Igen, határozottan szerencés volt, hogy a dél-tiszántúli lösztáblán levő Szarvason és környékén végezte javításait, ahol mind a feltalaj, mind pedig az altalaj adottságok a terítéssel történő szikes talajjavításhoz kedvezőek. A déltiszántúli löszhát más helyein, vagy a löszháton kívüli vidékeken nem ért volna el ilyen eredményeket. Ez pedig a magyar szikjavítás ilyen lelkes megindulását valószínűleg időben eltolta volna. TESSEDIK természetesen csak saját szűkebb pátriájában rendelkezett gyakorlati szikjavítási ismeretekkel. Mintegy 140—150 évnél kellett eltenie, amíg a digózás (sárgaföld terítés), mint talajjavítási módszer tudományos megalapozást nyert. A TESSEDIK első javításai után eltelt több mint 100 esztendő alatt a volt tanítványok

és követők utódai hatalmas szikes területeket javítottak meg, amikor 'SIGMOND a szikes talajokkal foglalkozni kezdett (1901). A sárgaföld terítést (digózást) a helyszínen Pusztadécsett és a szarvasi parasztnál tanulmányozta (1905-ben). Tapasztalatairól szikes monográfiájában összefoglalóan számol be [32]. Ő volt az, aki a digózást a meszezéssel, mint *kémiai javítással* szemben, *fizikai talajjavításnak* nevezte. Ezt a megkülönböztetést a Talajjavító Vállalat szakemberei napjainkban is használják (kémiai javítás, terítés). Az eljárást leírja, de a javítás nyomán beállott kémiai, fizikai és biológiai változásokat, a mai megállapításaink szerinti komplex hatást, nem tárgyalja. A javítás során beállott változások elméleti magyarázatát sem adja meg.

Az irodalmi adatok időrendi sorrendjében elsőnek ARANY 1930-ban a helyszínen (Szarvason, Gyomán, Dévaványán, Mezőtúron, Törökszentmiklós környékén és Tiszafüreden) tanulmányozta a digózást és a digózási lehetőségeket. Erről 1931-ben megjelent beszámolójában [2] és egyéb közleményeiben [3, 4, 5, 6] foglalkozik a digózással — a sárgaföld terítéses eljárással.

Rámutat arra, hogy a javításhoz használt sárgaföld nem mindenütt fordul elő, és hogy a felsorolt helyeken a digó föld meglehetősen változó vastagságban és mélységben, különböző minőségben fordul elő. Sokszor már 50–75 cm mélyen terítésre alkalmas a meszes sárga altalaj, másutt viszont 2,5 m-ig kell lehatolni, míg megfelelő minőségű altalajt találunk. A terítést árokából vagy gödörből végzik.

A sárgaföld fő hatóanyaga a szénsavas mesz. Ennek mennyisége a gyakorlatban eredményesen használt sárgaföldekben tág határok között változik. — A sárgaföld terítéssel komplex hatást idézünk elő: 1. A termőréteget 7–8 cm-rel emeljük, 2. A szikes talajt kalciumtalajjal felhígítjuk, ezáltal a szikesedési hányados értékét kedvezően változtatjuk meg. Nagy mennyiségű szénsavas meszet és egyéb hatékony mészevegyületet juttatunk a szikes fedőrétegébe [2].

A tanulmány összefoglalásképpen megállapítja, hogy egy adott digó föld javításra alkalmas, vagy pedig alkalmatlan voltát — a szélsőségesen rossz minőségűeket természetesen kikapcsolva — első sorban a javítandó talaj sajátosságai és adottságai, bázisokban való szegénysége, vagy gazdagsága szabja meg. Minél nagyobb savanyúságot, telítetlenséget, minél nagyobb mészhiányt mutat valamely szikes talaj, annál nagyobb a valószínűsége

annak, hogy egy vízben oldható sókban gazdagabb és igen kis mennyiségű szódát tartalmazó sárgaföld is határozott javítóhatást fejt ki [5]. Természetesen fontos annak az ismerete, hogy milyen sókat tartalmaz a digó föld. Ha ui. gipsztartalmú, akkor a vízben oldható sók mért mennyisége valószínűleg túlnyomórészt ebből áll, ezért annak jelenléte kívánatos és hasznos. Tapasztalataim azt mutatják, hogy alföldi viszonyaink között a gipszes réteg általában sok nátriumsulfátot — glaubersót — tartalmaz. Ezt azért jó tudnunk, hogy ha az oldható sók eltávozására a javított talaj szelvényében nincsen mód, akkor felhalmozódás léphet fel, ami a javítás eredményét károsan befolyásolja. Erre különben, mint azt az alábbiakban látni fogjuk, egyik közelményében HERKE is rámutat.

Minden 0,01% sótartalommal 1 cm/kat. hold terítésnél 11,5 kg, 0,5% sót tartalmazó digó földdel pedig 575 kg só kerül a talajra. Ez a szokásos 7 cm terítésnél 40,3 q só kat. holdanként, mely — ha nem mészevegyületről van szó — nem hagyható figyelmen kívül, mert esetleg — a só minőségétől függően — a javítandó területen káros hatást fejt ki.

VÁRALYAY egyik közleményében [34] az alföldi márgázási lehetőségeket tárgyalva, 48 meszes sárgaföld minta vizsgálati adatait közli. Ezek az adatok azt mutatják, hogy a szénsavas mésztartalom tág határok között változik. Rámutat arra, hogy az esetenként 30%-on is túlmegy, sőt olyan márgát is említ, amelynek 65,6% szénsavas mésztartalma van. — Első közlemény a magyar talajtani szakirodalomban, mely talajvizsgálat alapján igyekszik minősíteni a digó földet. Általában az olyan meszes sárgaföldet, melynek vízben oldható sótartalma 0,2%-nál nagyobb és szódára számított fenoltalcinlúgossága 0,02% felett van, terítésre alkalmatlannak tartja. Vizsgálatai során a sárgaföld kötöttségét is figyelembe veszi és határozottan kimondja, hogy a jó digó föld kötöttsége legfeljebb agyagnak felel meg, a rossz digó földké pedig 60, vagy pedig e fölött van. Az ilyen sárgaföldben a 0,002 mm-nél kisebb szemcsék mennyisége nagyon megnövekszik. Szerinte a jó digó föld kolloidális agyagtartalma 10%-ot nem lépi túl és a talaj szerkezetbeli állandóságát kifejező tényező (az ún. „struktur-faktor”) értéke legalább 75 [34].

Rámutat arra, hogy egyik-másik cukorgyári mésziszap 0,5% sót és határozottan szódanyomokat tartalmaz, használata mégis általános és a cukorgyári gazdaságok semmi káros hatást nem említenek. PÁTER KÁROLYRA hivatkozva megemlíti, hogy a

javításra használt sárgaföldek igen gyakran tartalmaznak szódát és vannak esetek, ahol még 0,5% szódát tartalmazó sárgaföld hatása is kielégítő volt. (Ez valószínűleg elírás, hiszen az előbbi számítás szerint ez kat. holdanként 40,3 q szódát jelent!)

A digózott talajban szódát akkor sem sikerült kimutatnia, ha a használt sárga altalaj tartalmazott is kevés szódát. A vízben oldható só mennyisége a digózott területen a kiesérelési folyamatok következtében növekszik, azonban a keletkezett nátriumsó a morzsássá vált talajszerkezeten át eltávozik.

Annak eldöntésére, hogy a vizsgálat alá vett digóföld javításra megfelel-e, laboratóriumi digózási kísérleteket végzett. Ezek vizsgálati eredményeit táblázatokban közli. A kísérletekből leszűrt megállapításai:

A pH érték emelkedik, a javított területen a CaCO_3 megjelenik, az γ_1 csökken. A terített talajokban szóda, még, ha a sárgaföld szódás lett volna is, nem volt kimutatható. A savanyú és hidrolitos talajsavanyúságot mutató talajok megbontják a szódát és jó ideig nem engedik érvényre jutni. Digózás hatására a kötöttségi szám értéke nem változik. Viszont a javított talaj mechanikai összetétele, különösen a kolloid agyag (a 0,002 mm-nél kisebb részecskék) mennyisége csökkent. A futóhomok digózásra kötöttebb lett. Az oldható sótartalom minden esetben növekedett. A növekedés nagyobb volt mint az a javított talaj és a digóföld vizsgálati adataiból várható volt [34].

A magyar szakirodalomban az első és egyetlen ilyen tanulmány, mely ily részletekbe menő vizsgálatok alapján bírálja el a terítésre használt meszes sárgaföld használhatóságát. Első, aki a digóföld vizsgálata során a digóföldben a kötöttség és a szerkezeti tulajdonságok szerepét felismeri és meghatározásukat javasolja.

VÁRALLYAY idézett tanulmányában bemutatott nagy szénsavas mésztartalmú altalajok közül az 1. táblázatot ismertetem.

VÁRALLYAY idézett közleményéből néhány jó és rossz digóföld összetételét a 2. táblázatban mutatom be.

Az előbbiekhöz még azt fűzhetjük hozzá, hogy a jó digóföldben a finom homok és iszap frakció viszi a főszerepet, az agyagos rész alárendelt mennyiségű. A talaj diszperzitása — mely közvetve a nátriumnak a talajkolloidokon való térfoglalását is jelzi — a szerkezeti tényezőn jut kifejezésre, s ennek értéke nagy, VÁRALLYAY szerint 75-ön felüli.

A javítási lehetőség elbírálása során a sárgaföld mésztartalmának ismerete egymagában nem döntő, mert a javító hatásban a sárgaföldben levő egyéb anyagok is részt vesznek. Ezek valószínű összhatását nem kémiai vizsgálatok, hanem inkább az ülepítési eljárások során lehet lemérni [7]. Figyelembe kell venni, hogy a javításra használt sárgaföld és a javítandó feltalaj kölcsönhatásba lépnek egymással. Így egymás tulajdonságait kölcsönösen kiegészítik. Ez az oka annak, hogy

1. táblázat

Szármasási hely	Mélység cm	Kötöttségi szám	pH	CaCO ₃	Összes só	Szóda
				százalék		
Polgár	121—	47	8,4	26,0	0,09	0,002
Poroszló	80—	60	8,2	22,7	0,25	0,010
Tiszalök	80—120	39	9,0	19,4	0,06	0,020
Ohat	110—	48	8,6	20,9	0,05	0,001
Boesky kert	90—	32	8,5	18,8	0,03	ny
Gyula	60—80	42	8,4	11,9	0,04	ny
Orosháza	40—	51	8,5	16,7	0,05	ny
Gyoma	40—	56	8,1	13,3	0,08	—
Balmazújváros	60—80	44	9,1	18,8	0,06	0,013
Nagyhát	50—80	41	8,4	18,9	0,03	0,016
Földes	—	50	8,7	21,4	0,10	0,016
Királytelek	—	25	9,3	7,9	1,60	0,095

2. táblázat

Jelzés	Kötött-ségi szám	pH	CaCO ₃	Összes		2-0,2	0,2-0,02	0,02-0,002	0,002 <	Szerk. tényező
				só	szóda					
				százalék						
Debrecen I	46	8,6	12,5	0,06	ny	0,6	68,4	28,6	2,4	91
Szarvas I	42	8,7	5,5	0,03	ny	0,8	69,8	26,1	3,3	87
Szarvas II	45	8,7	5,8	0,03	ny	0,8	62,4	33,9	2,0	89
Hortobágy 223/3 ..	46	8,3	18,2	0,03	ny	2,5	57,9	37,9	1,7	90
Hortobágy 226/3 ..	54	8,3	7,2	0,03	ny	2,1	55,9	39,1	2,9	91
Hortobágy 216/3 ..	67	8,4	4,0	0,50	ny	2,3	34,2	35,9	27,6	16
Hortobágy 216/4 ..	66	8,6	12,5	0,24	0,04	2,0	27,8	35,3	34,9	36
Hortobágy 220/3 ..	68	8,8	8,8	0,36	ny	4,5	30,5	34,2	38,8	25
Karcag 107/3	60	8,6	14,7	0,15	0,01	0,5	19,3	43,2	37,0	18
Karcag 108/3	70	8,6	15,9	0,90	0,005	1,3	14,8	44,0	39,9	22

a sárgaföld használhatóságára merev szabályt és határt felállítani nem lehet, mert egy és ugyanaz a sárgaföld az egyik területen kiváló eredménnyel hat, a másik területen pedig nem, vagy pedig alig idéz elő valamelyes javíthatást.

A terítéssel kapcsolatos alapkérdések kísérleti és laboratóriumi úton való tisztázása nagyjából HERKE munkásságához fűződik. Ezzel a terítés gyakorlati kiviteléhez tudományos alapot adott. Ez irányú közleményeinek hosszú sorából [8-17] a vonatkozó tárgykörre lényegesen veszem csupán [8]. Jó digófülddel még a gyengén lúgos kémhatású telített szikes talajok, sőt a nem nagymértékben sós és nyomokban szódás szikesek is megjavíthatók, mert az ilyen sárgaföld pufferhatásával a lúgosságot csökkentik, a szódát megbontja. Ennek Na-ja — természetesen Ca ellenében — belép a digófüld adszorpciós komplexusába. Ha a javítandó talaj csak nyomokban szódás, megfelelő mennyiségű digófülddel a lúgosság annyira csökken, hogy a szénsavas mészkalciumja akcióba léphet. Ezért olyan szikes területeken, ahol a felső réteg kissé lúgos, vagy éppen nyomokban szódás is, a jó digófülddel végzett javítás elég jó eredménnyel jár. Ilyen területeken mészkőporral végzett javítás után a terület foltos, míg a digózás után nem lesz az.

Erősen lúgos, szódás digófüld javításra nem alkalmas. A kissé szódás digófüld csak a nagyobb mértékben telítetlen, sava-

nyú kémhatású szikesekben hoz létre javulást. Ilyenkor a szikes talaj pufferhatásával a digófüld szódalúgosságát csökkenteni vagy megszünteti.

A javítás közben végbemenő folyamatok két puffer rendszer egymásra való kiegyenlítő hatásából állanak elő [11, 15, 16, 17]. Ez az oka annak, hogy mind a javítandó talaj, mind pedig a javításra használandó sárgaföld tulajdonságait ismernünk kell.

A mésztelen szikesek lúgosságot tompító hatása nagyon különböző: még azonos pH-nál is nagyon eltérő lehet. Ez a hatás nagy szerepet visz abban, hogy meszesítés következtében egyes területek nem szódásodnak el, míg mások elszódásodnak. — Ha ismerjük a kieserlhető Na mennyiségét és a talaj szódalekötő képességét, tájékozódást nyerhetünk arról, hogy meszeséssel elszódásodás várható-e vagy sem [17].

A mésztelen szikesek szódát lekötő képessége igen jelentékeny. Pl. ha 100g talajra a pH-nak 8,3-ra való emeléséhez 20,0 mg e. é. Na₂CO₃ szükséges, akkor ez a talaj kb. 1% szódát képes lekötni. A talajok szódalekötő képességével magyarázható az, hogy egyes mészszegény szikesek szódás sárgafölddel is tűrhető eredménnyel javíthatók [17].

A javítási lehetőség elbírálására kidolgozott módszerben [7, 17] a javítandó feltalaj és a meszes sárgaföld keverékének ülepedéséből és pH-jából nem csupán

a javulási lehetőség, hanem arra is levonhatunk tájékoztató következtetést, hogy adott esetben bizonyos meszes sárgafölddel milyen vastag terítést tanácsos alkalmazni. Pl. vannak talajok, amelyek még 9,1 pH-jú sárgafölddel is vastagon megteríthetők, míg másokon ilyen sárgaföld csak vékony terítéssel, vagy pedig egyáltalán nem is alkalmazható. Esetleg csak kevésbé szódás és nem sós sárgaföld hoz eredményt.

A terítés vastagságánál is figyelembe kell venni a javítandó talaj és a javításhoz használt sárgaföld sajátosságait. Előfordulhat, hogy valamely kevésbé savanyú szikes egy szódás sárgafölddel 6—7 cm vastag terítéssel megjavul. Viszont, ha ugyanezt a területet ugyanezzel a sárgafölddel 10—14 cm vastagon terítjük meg, a javulás már nem kielégítő, mert a vastagabb terítéssel adagolt szódát a terített réteggel összeszántott szikes talaj kellően közömbösíteni már nem képes [17]. Az üleptési vizsgálat itt is támpontot nyújt.

Természetesen az üleptési vizsgálatoknál másuk a viszonyok, mint a természetes talajban, ahol a szabad CO_2 is fontos szerepet játszik. Ennek hatására csökken a pH és oldódik a CaCO_3 , nagyobb mérvű a koaguláció. Ha a kissé sós szikes pH-ja az üleptési vizsgálat során megfelelő és az ülepedés is jó, akkor a szikes megjavul, ha nem kielégítő, akkor a javulás kétes. A nagy mértékben sós talajnál az ülepedés jobb, viszont a nagy sótartalom a javulást hátráltatja. Ilyen esetekben megfelelő ülepedés után sem javul meg a szikes talaj [17].

A kitermelt feltalaj nagymérvű lúgoságtompító hatása felhasználható a meszes-szódás jellegű szikes foltok, a szóda okozta lúgoság megszüntetésére: ezért minél nagyobb a hidrolitos aciditás, minél teljesebb a terítésre használt savanyú feltalaj, a kissé szódás feltalajú javítandó terület annál sikeresebben javítható vele. HERKE szerint az a helyes eljárás, ha az ilyen tulajdonságú felső humuszos rétegből a kikerülő fekete földdel a mélyedéseket kiegyenlítjük, azután az egész területet sárgafölddel megterítjük. Ezzel a javítást tökéletesebbé tesszük [11]. A mélyedéseknek a kitermelt feltalajjal való feltöltését a javítást végző parasztnak évszázadnál hosszabb idő óta végzik. Ennek figyelembe vételével (e bekezdés első mondatát szemelött tartva) a feketeföld aláterítési eljárásához HERKE adta meg az alapot.

Ha a közel semleges vagy gyengén lúgos, telített, vagy majdnem telített mészszegény szikes lúgoságot tompító,

szódát lekötő, közömbösítő hatása gyenge, vagy pedig hiányzik és különösen, ha emellett sós is, a mészszip vagy mészkőpor javítóhatása már kétes. Előfordulhat, hogy az ilyen — eredetileg mészszegény — szikes talaj meszezés hatására nemcsak nem javul meg, hanem meszes szódás szikessé alakul át. A szódaképződés megakadályozása végett a szénsavas mész mellett az ilyen talajokon lúgoságot tompító, szódát lekötő anyagok (gipsz, pörkölt vagy kénsavval feltárt alunit, kénartalmú anyagok stb.) alkalmazását javasolja HERKE. Ennek a kombinált módszernek (ahogy HERKE elnevezte) a folyamatban levő kísérleti munkáját jelzi [16].

Ezek szerint a kombinált talajjavító eljárás kidolgozása és elméleti alátámasztása, kikísérletezése HERKE munkásságához fűződik. Ez a módszer — nem az ő neve alatt — a gyakorlatban széleskörű alkalmazást nyert. — Ugyanezt a módszert idézett közleménye 9. oldalán sárgaföld terítéssel történő javításra is alkalmazandónak véli olyan esetekben, amikor a javítandó szikes közelében megfelelő minőségű meszes altalaj nem fordul elő és a terítésre használandó sárgaföld lúgosabb, mint amilyen a javítandó talaj sajátosságainak megfelelő. Ilyenkor a sárgaföld lúgoságának tompítása végett szódát átalakító anyagot (pl. gipszet, pörkölt vagy feltárt alunit stb.) is szükséges adni. Ilyen esetben különösen nem szabad elhagyni a szerves trágyázást [16].

Ezekről a kísérletekről nem közöl adatokat HERKE, pedig ezeknek igen nagy a gyakorlati jelentősége.

Külön érdeme, hogy a sárgaföld kitermelést gépesítette. Erre a célra — mint a szikjavítás miniszteri biztosa — kotrógépeket (ún. baggereket) állított munkába. 1942-ben a Gyoma melletti Póhalmon szervezte meg az első üzemileg gépesített szikjavítást. A markoló pofa által kitermelt sárgaföldet vontatóval húzott teherkocsikba ömlesztve juttatta el a javítandó területre, ahol kézi erővel szórták szét a teherkocsikról leöntött sárgaföldet a javítandó területen. De — mint írja — a jövőben olyan szállítókoszkat üzemeltet, melyek automatikusan leürítik és elterítik a kitermelt sárgaföldet [16]. — HERKE a nagyüzemi gépesített sárgaföldterítés megálmodója és megvalósítója [13, 14, 21, 22, 23, 31 stb.]. ÉBÉNYI, aki HERKE után a szikjavítások miniszteri biztosa lett, a digózások gépesítését széles és modern alapokra helyezte [22].

HERKE tanítványa és hivatali utóda PRETTENHOFFER a megkezdett munkát tovább fejlesztette. Egyéb munkái között a terítéssel foglalkozók közül a fontosab-

bakát [21–23] emelem ki. Ezekben a HERKE megállapításait megerősítette és részleteiben tovább fejlesztette.

Napjainkban nagyüzemileg modern talajgyalukkal, ún. scraperekkel dolgoznak. Ezek üzemköltsége kisebb, mint a kotrógépeké. Abban az esetben, ha az altalajban kedvezőtlen tulajdonságú (erősen kötött, szódás vagy mésztelen stb.) rétegek fordulnak elő, a gyalugépek ezeket nem tudják úgy elkerülni, hogy káros hatás ne álljon elő. E tekintetben a kotrógépek tökéletesebb munkát végeznek és emellett kb. 1–2 hold javításához elegendő bányahelyeket is ki tudnak termelni. Egy ilyen szerelvény napi teljesítménye 0,75–1 kat. hold s velük szinte bármely alakú bányakitermelhető. A gyalugépekkel legalább 60–70 m bányahelyre van szükség, amely mintegy két-három kat. hold egyben levő, vagy pedig több kisebb terület megterítéséhez használható, mint közös bánya. A gyalugépek jóval nagyobb teljesítményűek, mint a kotrógépek. Teljesítményük egy műszakban kb. 4–5 kh [22, 30].

Ma, amikor nagyüzemi gépesített digózással dolgozunk, adott körülmények között fontos a talajgyaluknál kisebb teljesítményű kotrógépek üzembeállítása mindazokon a helyeken, ahol a foltonként előforduló meszes sárgaföld kitermelése ezt szükségessé teszi. Így a javítás kivitelezése — a viszonyokat figyelembe vevő — dinamikus megoldást nyer.

A meszes sárgaföld terítése körül észlelték további kutatásra váró részeit szabatos kísérletek és laboratóriumi vizsgálatok tömege alapján PRETTENHOFFER világította meg. Elsősorban a meszes sárgaföld minőségét és ennek a talajjavítás során a talaj és a növénytermesztési lehetőségekre gyakorolt hatását tanulmányozta [28, 30]. Helyesen mutatott rá, hogy az eredményes növénytermesztéshez morzsás talajszerkezetet kell előállítani azért, hogy — többek között — a talajban levő és a javulás folyamán keletkező káros sók a mélyebb rétegekbe mosódhassanak.

HERKÉVEL közösen írt közelményében arra a gyakorlati tapasztalatra mutat rá, hogy legjobb javítási talajadottságok Békés megye északi felében, Szolnok nyugati és déli, Csongrád megye északkeleti részén vannak, utóbbi helyen azonban foltonként meszes-szódás szikesek is előfordulnak [20].

A terítéssel kapcsolatos eddigi (mások és saját) megállapításait a „Gazdálkodás szikeseinken” c. könyv „Szikjavítás meszes altalaj/ sárgaföld/ terítéssel/ digózás/” részében mintegy összefoglalóan közli [30]. Az ebből kiragadott szemelvények:

Megfelelő minőségű, nem túlságosan kötött, nem szikes és nem sós sárgafölddel nem csupán a savanyú, telítetlen mésztelen szikesek, hanem még a gyengén lúgos kémhatású és a nyomokban szódát tartalmazó szikesek is kielégítő eredménnyel megjavíthatók [16]. A sárgaföld lúgosságát csökkentő, a szódát lekötő hatásával a szódaképződést megakadályozza, ezáltal a meszesítéssel nem javítható szikesek javítására is használható.

ARANY (1931 [2, 4, 5]), HERKE (1938 [10, 15, 16, stb.]) megállapításával azonosan közli, hogy a digózás tulajdonképpen komplex hatású: 1. a szénsavas mész, 2. az egyéb mészvagyületek és a Ca-talajnak a szikkal történt elkeverésével a Ca : Na arány a talajkeverék adszorpciós komplexusában megváltozik, 3. az elterített mintegy 300 m³ meszes altalaj kb. 7–8 cm-rel emeli a felszínt, ami a sekély termőrétegű szikeseken, ahol a sós vagy szódás réteg közel van a felszínhez, növénytermesztési szempontból nagy jelentőségű.

A szódás sárgaföld esetenként a savanyú telítetlen szikes talajok javítására is használható. Szódátartalma azonban csak annyit lehet, amennyit a javító szikes semlegesíteni képes. Az olyan szikesek, amelyek a sárgaföld szódátartalmát lekötni, közömbösíteni nem képesek, szódás sárgafölddel szódás szikesekké válhatnak. Az ilyen szikesek csak jó minőségű, nem sós, nem szódás sárgafölddel javíthatók [23, 30 stb.].

A terítésre használandó sárgaföld és a javítandó talaj sajátosságainak együttes ismerete, valamint a Herke-féle ülepítési eljárás [7, 17] szolgál a sárgaföld elbírálásának alapjául.

A régebbi elbírálás a 0,2%-nál nagyobb sótartalmú digóföldeket javításra alkalmatlannak találta, ill. tartotta. A kelemen-zugi parcellakísérletek és az essegfalvi üzemi javítások alapján PRETTENHOFFER kimondja, ha a sárgaföld sótartalma 0,5–0,8% és ennek zöme glaubersó (Na₂SO₄), még eredményesen alkalmazható talajjavításra. Az esetleg előforduló NaCl rövid idő alatt lemosódik, így káros hatást nem fejthet ki [30].

Valószínűnek tartom, hogy a fenti sóértékek nem általánosíthatók és nem minden szikes javítható ilyen magas sótartalmú sárgafölddel. A javító anyag a puffer-rendszer egyik tagja, a másik a javítandó terület talaja. A javítási folyamatok közben ez a két rendszer hat egymásra. Érthető így, hogy mindkét tag sajátosságainak ismerete szükséges.

Árokrendszerű javításnál (ami már alapjában véve a múlté) általában az 50–250 cm mélységben fekvő rétegeket

használik fel javításhoz. Ezek átlagos szénsavas mértartalma 9,7%-nak vehető. A bányarendszerű javításhoz 50–350 cm mélységből termelik ki a sárgaföldet. Ennek átlagos szénsavas mértartalma délföldi viszonylatban 6,5–6,8%, s ez kat. holdanként 280–300 q CaCO_3 -nak felel meg. Mind az elméleti megfontolások, mind a gyakorlati javítások alapján kb. 5% szénsavas meszet tartalmazó digó föld bőségesen megfelel. Az ilyennek 300 m³-e 7–8 cm terítéssel kb. 300 q/kh szénsavas meszet tartalmaz.

A megfigyelések szerint a sárgafölddel javított szikesen a növényzet azért bírja jobban a szárazságot, mint a meszezéssel javítottan, mert jobb a vízgazdálkodása. De a növénytermesztési kísérletek ezt a megfigyelést nem igazolják [30].

Összefoglalás

A szakirodalmi adatok azt mutatják, hogy a sárgaföldterítés (digózás) során mind a javításra használandó sárgaföld, mind pedig a javítandó szikes talaj tulajdonságait figyelembe kell venni. A javítás során két pufferrendszer hat egymásra. Az egyik kedvező tulajdonságai kiegyenlítik a másik hátrányait.

A talajjavításra használt sárgaföld fő hatóanyaga a szénsavas mesz. Ezenkívül egyéb mészevegyületek és a Ca-mal telített adszorpciós komplexus is nagyon fontos szerepet visznek. A minden mészszegény szikes javítására alkalmas jó digó föld szénsavas mértartalma a gyakorlati megfigyelések szerint legalább 5%, összes vízoldható sótartalma minimális, szódát nem tartalmaz. Nem túlságosan homokos, de nem is kötött. Általában a különböző telítettségi mészszegény, legfeljebb igen kis mértékben szódás szikes talajok is megjavíthatók vele. U. i. a jó sárgaföld a szódalúgosságot csökkentő oly módon, hogy a szóda Na-ja belép az adszorpciós komplexusba. Ha csak nyomokban szódás a szikes talaj, megfelelő mennyiségű jó digó föld alkalmazásával a szódalúgosság annyira csökken, hogy a szénsavas mesz kalciumja az ismert kieserelési folyamatokban részt vesz. Ezért az olyan szikes területek, amelyekben különböző vastagságú a mészszegény réteg és a fedőréteg esetleg foltosan lúgos, vagy nyomokban szódás is, jó digó földdel eredményesen javíthatók meg. Az eredmény jobb, mint meszezés után, mert a terület nem lesz foltos, foltosan szódás, hanem egyenletesen javult [10]. Különösen egyenletes a javulás akkor, ha az ilyen foltokat előbb nem szódás savanyú telítetlen feketefölddel (a kiter-

melt fedőréteggel) borítjuk s ezt követi az egész terület egyenletes terítése sárgafölddel.

A szódás digó föld, ha nem nagy mértékben sós és szódás, bizonyos erősebben savanyú, telítetlen szikes talajok javítására használható. Az ilyen szikesek u. i. a terítésre használt sárgaföld lúgosságát, szódátartalmát semlegesítik s a letompított, vagy megszánt lúgosság nyomán felléphetnek a javulást előidéző folyamatok. Ugy a laboratóriumi, mint a természetben végzett terítési kísérletek azt mutatják, hogy a szódás sárgafölddel való terítés után a területen szóda nyomokban sem volt kimutatható. A szódátartalomra merőv határt felállítani nem lehet. Ezt mindenkor a javítandó szikes talaj sajátosságai szabják meg. Az a fontos, hogy a javítandó talaj szódafellevő képességét az adagolt digó föld szódátartalma ne lépje túl, mert ez javulás helyett a terület elszódásodását eredményezi.

Régebben a digó földek sótartalmának felső határát 0,2%-ban vélelmezték. PRETTENHOFFER kísérletei és nagyzemmi termelési eredményei alapján arra a meggyőződésre jut, hogy akkor, ha a vízben oldható sók szulfátok s köztük főzömmel nátriumszulfát van jelen, a terítésre használt sárgaföld 0,5–0,8% sóhatárig, ha egyéb viszonyok is kedvezőek, eredményesen használható javításra. Nem tartom azonban valószínűnek, hogy ez a két helyen szerzett megfigyelés az Alföldre általánosítható lenne. Ha a terítésre használt sárgaföld kivételes esetekben esekély mennyiségű konyhasót tartalmaz, az rendszerint nem káros hatású. A talaj adszorpciós úton nem köti és a természetes csapadék hatására a mélyebb rétegekbe mosódik le. Érthető, hogy a digó föld oldható sóinak minőségi ismerete — a mennyiségi mellett — szélsőséges esetekben szükséges. Ha az oldható sók zöme gipsz, annak jelenléte hasznos és kívánatos.

A digó föld fő hatóanyaga a szénsavas mesz, mely a javítási folyamatokban a legfontosabb szerepet viszi. Többnyire finom eloszlásban van jelen s a sárgaföld adszorpciós komplexusának kalciumtalaj jellegét megőrzi. Ez idő szerint a hatóanyag minőségi elbírálásának ez az alapja. Természetesen az egyéb anyagok (a gipsz és más kalciumvegyületek és a Ca-mal telített adszorpciós komplexus) is együttesen legalább olyan nagy szerepet visznek, mint a CaCO_3 -tartalom.

A sárgaföldet a bányából általában 50–350 cm mélységből termelik ki. Az átlagos szénsavas mértartalom déltiszántúli viszonylatban 6,5–6,8%. Ez kat. holdanként a szokásos 300 m³ által nyújtott

7–8 cm-es terítési vastagságnál kb. 280–300 g CaCO_3 -nak felel meg. Az árok rendszerű altalaj kitermelésnél a szénsavas mésztartalom átlag 9,7% körüli. A gyakorlatban a legkülönbözőbb szénsavas mésztartalmú digóföldet használnak terítéshez. Kívánatos azonban, hogy a CaCO_3 mennyisége legalább 5% legyen.

Arra, hogy a terítéshez használandó sárgaföld a javítandó szikes talaj javítására alkalmas-e — a többi vizsgálati adattal együtt — a HERKE ülepítési eljárása nyújt tájékoztatást. A javítandó szikes talaj és a javításhoz használt sárgaföldből készült keverék szuszpenziójának ülepedéséből és a pH-ból arra is tájékoztatást nyerhetünk, hogy az adott esetben a sárgafölddel milyen vastag terítést kívánatos alkalmazni.

Bizonyos mészszegény, savanyú, telítetlen szikes talajok kissé szódás sárgafölddel is többnyire eredményesen megjavíthatók. A szoda közömbösítése és leköttése a javítandó terület szántott rétegének vastagságától, vagyis attól függ, hogy mennyi szikes talajjal keverjük össze az elterített sárgaföldet. Eme két egymással szemben ható rendszerben a kiegyenlítő hatás következtében a tökéletes javulástól a nem javulásig vagy a leromlásig az esetek hosszú sora lehetséges aszerint, hogy milyenek az alkalmazandó sárgaföld és a javítandó talaj sajátosságai, a sárgaföld mennyisége, a bekeverés mélysége stb.

PRETTEHOFFER kísérleteiből azt a következtetést vonja le, hogy a sárgaföld egyenletes elterítésére nagy gondot kell fordítani, mert a vastagabban terített részeken terméscsökkenés következhet be. A szükségesnél kisebb mennyiségű sárgaföld elterítése pedig nem fejt ki javíthatást. A szokásos alapvizsgálati adatok mellett a Herke-féle ülepítési módszer vizsgálati adataira minden esetben szükség van, hogy ezek együttes szemléletével tisztább, biztosabb képet nyerhessünk a helyzetről. Abban az esetben, ha nagy a vízben oldható sók mennyisége, a gipsztartalomnak a meghatározására szintén szükség van [18], de a szodaadszorpciós megállapítása is szükséges. Utóbbi különösen az olyan esetekben elengedhetetlen, mikor vagy a javítandó mészszegény szikes talaj lúgos kémhatású vagy pedig a sárgaföld szódanyomokat tartalmaz.

A szodaadszorpcióra ez idő szerint módszerünk nincsen, de tanácsos, hogy ilyen kidolgozásra kerüljön. U. számcszerűleg ismernünk kell azt, hogy a javítandó talaj, valamint a javításhoz használandó sárgaföld milyen mértékben, vagy pedig egyáltalán képes-e szódát leköttni, a rendszer lúgos tagjának lúgosságát csökkenteni.

Ilyen módszernek a kidolgozása és a laboratóriumi vizsgálatok közé való iktatása azért szükséges, hogy ennek segítségével a kritikussabb esetekben az elbíráláshoz határozott alapot nyerhessünk. Ilyen vizsgálat nyomán előfordulhat, hogy egy ez idő szerint alkalmatlannak tartott sárgafölddel érdemes javítási kísérleteket végezni. Ezzel a módszerrel egyes esetekben a digózási lehetőség bővíthet.

A sárgaföld terítéssel a meszezés nem versenyezhet általában minden olyan helyen, ahol a talajadottságok megfelelőek és a szükséges minőségű altalaj előfordul, határozott előnye van a meszezéssel szemben. Természetes, hogy (a jövőbeni kilátásokat is figyelembe véve) mindenkor a gazdaságosság dönti el azt, hogy digózási lehetőség esetén digózzanak, vagy pedig meszezzenek-e.

Sajnos, ezt a módszert megfelelő meszes sárgaföld hiányában nem lehet minden mészszegény szikes talajra alkalmazni. Legmegfelelőbb talajadottságok a Tiszántúl közepe táján: Békés megye É-i felében, Szolnok megye Di és Ny-i, továbbá Csongrád megye ÉK-i részén vannak. Utóbbi helyen azonban már sok átmeneti, ill. szódás folt fordul elő. Az itt vázolt terület nagyobb részét a szolnoki és a déltiszántúli löszhátnak egy részén találhatók. A gyakorlati nagyüzemi sárgaföld terítések zömmel ezeken a vidékeken folynak. A déltiszántúli löszhát nagyobb részének altalaja valószínűleg sós, szikes, vagy egyéb gátló okokban rejlik, hogy ezeken a vidékeken a sárgaföld terítés széles körben nem terjedt el.

ARANY SÁNDOR

Érkezett : 1964. június 15.

Irodalom

- [1] ARANY, S.: A szikes talaj és javítása. Mezőgazd. kiadó, Budapest. 1956.
- [2] ARANY, S.: A Nagyalföldön gyakorlatilag alkalmazott szikes talajjavító eljárásokról. Mezőgazd. Kutatások. 4. 11. 1931.
- [3] ARANY, S.: A hortobágyi szikes talajok javítási lehetőségei. Mezőgazd. Kut. 8. 43–62. 1935.
- [4] ARANY, S.: A szikes talajok meszezése és digózása. In „A magyar szikesek”. FM. Budapest. 1934. 220–231. o.
- [5] ARANY, S.: A digózásról. Tiszántúli Gazdák. 1938. jan. 15.
- [6] ARANY, S.: A hortobágyi szikes talajok. In „A magyar szikesek”. FM. Budapest. 1934. 98–108. o.
- [7] ARANY, S.: A szikes- és sóstalajok vizsgálata javítási szempontból. In Ballenegger. R. & di Gléria, J.:

- Talaj- és trágyavizsgálati módszerek. Mezőgazd. kiadó. Budapest. 1963. 22-240. o.
- [8] HERKE, S.: A szarvasi szikjavítás. Köztelek. **35.** 857-858. 1925.
- [9] HERKE, S.: Javíthatók-e a szikések. Alföldi Gazdaság. 1927.
- [10] HERKE, S.: A hazai szikes talajok hasznosításának gazdasági kérdései. A Mérnök és Építész Egylet Közlem. 1938. 4-6.
- [11] HERKE, S.: A mészben szegény szikések javításáról. Mezőgazd. Közöny. **14.** 97-103. 1941.
- [12] HERKE, S.: Szikjavítás sárgafölddel gépek igénybevételével. Magyar Föld. 1943.
- [13] HERKE, S.: A szikések javításának lehetőségei. Köztelek. **16.** 1943.
- [14] HERKE, S.: Szikések javítása nagyüzemileg. Köztelek. **16.** 1943.
- [15] HERKE, S.: Mészmentes szikések javítása sárgafölddel. Tiszántúli Gazdák. **14-17.** sz. 1943.
- [16] HERKE, S.: Szikes talajaink megjavítása. Mezőgazd. Közöny. **14.** 129-144. 1943.
- [17] HERKE, S.: A nátriumionok jelentősége a szikes talajok javításánál. Mezőgazd. Tudományos Közlem. 7-41. 1949.
- [18] IMRE, J.: A talaj gipsztartalmának gyors meghatározása. In *Ballenegger, R. & di Gléria, J.: Talaj- és trágyavizsgálati módszerek.* Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1963. 234. o.
- [19] NÁDOR, J. & KEMÉNY, G.: Tessedik Sámuel élete és munkája. Merkantil kiadó. Budapest. 1936.
- [20] PRETTENHOFFER, I. & HERKE, S.: Mészmentes szikések javítása gépi erővel. Agrártudomány. **3.** 665-667. 1951.
- [21] PRETTENHOFFER, I.: Észrevételek a „Mészmentes szikes talajok javítása sárgafölddel” c. cikkhez. Tiszántúli Gazdák. 41-43. sz. 1943.
- [22] PRETTENHOFFER, I.: A mészmentes szikések javítása gépi erővel. Talajtani Kísérl. Int. kiadv. 1-2. 1948.
- [23] PRETTENHOFFER, I.: Útmutató a mészmentes szikések megjavítására. Talajjavítási N. V. kiadv. Szeged. 1-16. 1949.
- [24] PRETTENHOFFER, I.: Meszes altalajjal való terítés módosítása feketeföld aláterítéssel átmeneti szikéseken. Mezőgazd. Kísérl. Közlem. 163-166. 1950.
- [25] PRETTENHOFFER, I.: Mészmentes és átmeneti szikések megjavítása. Agro-kémia (7) 1-20. 1950.
- [26] PRETTENHOFFER, I.: Mészmentes és átmeneti szikések javítása. Természet és Technika. (8). 1952.
- [27] PRETTENHOFFER, I.: A mészmentes és átmeneti szikések nagyüzemi javítási eljárásai és az e téren újabban elért eredmények. In „A talajjavítások időszerű kutatási eredményei”. KKK tapasztalatesere értekezletek, 8. sz. 1952.
- [28] PRETTENHOFFER, I.: Mészmentes szikeseink (hazai szolonyecsek) megjavítási módjai és eredményei. MTA Agrártud. Oszt. Közlem. **11.** 325-344. 1955.
- [29] PRETTENHOFFER, I.: Szikjavítási módszerek a Tiszántúlon. I. Mészmentes szikes szántók javítása. Nemzetközi Mezőgazd. Szemle. (2). 1959.
- [30] PRETTENHOFFER, I.: A mészmentes szikések javítása. In „Gazdálkodás szikeseinken”. Mezőgazd. kiadó. Budapest. 1959.
- [31] PRETTENHOFFER, I.: Mészmentes szikések javítási eljárásai. Nemzetközi Mezőgazd. Szemle. (4). 1962.
- [32] SIGMOND, E.: A hazai szikések és megjavítási módjaik. MTA kiad. Budapest. 1923.
- [33] TESSEDIK, S. Über die Kultur und Benützung der sogenannten Székesfelder in der Gegend an der Theiss. Lübeck, J. K.: Patriotisches Wochenblatt f. Ungarn. Pest. **3.** 1804.
- [34] VÁRALLYAI, Gy.: Múrgázási lehetőségek az Alföldön. Mezőgazd. Kutatások. **9.** 136-144. 1936.

