

A TALAJMŰVELÉS, TRÁGYÁZÁS ÉS KÉMIAI JAVÍTÁS HATÁSA A SZTYEPPESEDŐ RÉTI SZOLONYEC TALAJOK TERMÉKENYSÉGÉRE

BOCSKAI JÓZSEF

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

MTA Természettudományi II. (biológiai) Főosztálya, Budapest

A szikes talajok tanulmányozása hazánkban kétévszázados múltra tekint vissza. A talajtani tudománynak ezen a területén hazánk nemzetközileg is előkelő helyet foglal el.

Természettudósaink már a 18. század második felében felismerték, hogy számunkra létfontosságú kérdést jelent a szikes talajok mezőgazdasági hasznosíthatóságának tanulmányozása és termékenységének növelése. Ezt a felismerést az élet szülte, mert a szikes talajok nagy elterjedtsége — agronómiai szempontból kedvezőtlen tulajdonságuk miatt — sok helyen gátat szabott a gazdasági élet fejlődésének.

Alig van a világon olyan ország, ahol a szikes talajoknak a mezőgazdaságilag hasznosított területhez viszonyított aránya hasonló lenne, mint hazánkban. A legutóbbi talajfelvételezések szerint Magyarországon közel 700 ezer hektár kiterjedésű szikes talaj található, amely a mezőgazdasági hasznosítás alatt álló területnek körülbelül a 10%-át teszi ki. Ezért foglalkozott a szikes talajok megismerésével és termékenységének növelésével a magyar talajtani tudomány szinte minden képviselője. A történelem távlatában messze kimagaslik közülük TESSEDIK SÁMUEL (1742—1820), a magyar agronómiai tudomány atyja. Széles körű természettudományi tevékenységében jelentős helyet foglalnak el a szikes talajok megismerésével foglalkozó munkák. 1804-ben a szikes talajokról írt „A Tiszavidéki szikes földek művelése és hasznosítása” című cikkében megjegyzi, hogy a „szikes földek” gyenge termékenységének oka a „Natron”. Leírja a szikes talajok jellemző tulajdonságait és elhelyezkedésük törvényszerűségeit a Körösök völgyében. Kétféle szikes talajt különböztet meg: „vadszik”-nek nevezi a kopár, majdnem növényzet nélküli szikes foltokat. A „fekete szik” vagy más néven „termő szik” fogalmán pedig a növényzettel benőtt sziket érti (BALLENEGGER, 1963).

Különösen nagyra kell értékelnünk a szikes talajok javítása és jobb hasznosítása érdekében folytatott munkásságát. 1769-ben a papi föld gyanánt kapott terméketlen szikes területet igyekezett megjavítani oly módon, hogy a javítandó talajt más földnemekkel, homokkal, márgával és égetett marhatrágyával keverte (NÁDOR és KEMÉNY, 1936).

A Tessedik-féle szikjavítási eljárást a talajjavítás gyakorlatában „digózás” néven ma is sikeresen alkalmazzák.

Tessedik kortársa, NAGYVÁTHY JÁNOS (1755—1819) „A szorgalmas mezei gazda” címen 1791-ben megjelent munkájában szakszerű leírást adott a talajjavítás módjairól. Részletes útmutatással szolgált a talajjavítás „elegyítés” útján történő végrehajtásához. Véleménye szerint „. . . Az Elegyítés által való Javítás ezen három Dolgokkal szokott véghez menni, Mész, Gips és Marga által”. Meszezésre égetett meszet és mészkőport javasol.

A 18. század végén egy harmadik híres magyar természettudós, KITAIBEL PÁL (1757—1817) is foglalkozott a szikes talajok leírásával és javaslatot tett hasznosításuk és megjavításuk módjaira (GOMBOCZ, 1941).

A 19. század első felében a szikes talajokkal foglalkozó tanulmányok között az első helyen szerepel IRINYI JÁNOS (1819—1895) „A Konyári-tó” című munkája, amely 1839-ben jelent meg. A szódaképződés elméleti vonatkozásainak tárgyalása mellett javaslatot tesz a talaj szódataralmának megszüntetésére. Erre a célra gipsz alkalmazását tartja szükségesnek.

A szikes talajok irodalmának következő láncszemét a „Mezei gazdaság könyve” jelentette, amelyet 1855-ben HENRY STEPHENS angol nyelvű munkája alapján KORIZMICS LÁSZLÓ (1816—1886), BENKŐ DÁNIEL (1799—1883) és MORÓCZ ISTVÁN (1816—1881) adott ki. A szikes talajok kedvezőtlen tulajdonságait a szóda jelenlétének tulajdonították.

SZABÓ JÓZSEF (1822—1894) ismerte fel elsőként, hogy az említett leírásban tulajdonképpen kétféle talajnem tulajdonságait vonták össze. A Békés és Csanád megye talajainak leírásában 1861-ben a szikesek két csoportjáról azt írja, hogy „. . . a ‚szék’ vagy székes föld alatt mindenkor a békés-csanádi agyagtalajt fogom érteni; ellenben a szeged dorozsmai homoktalajt sziksós földnek vagy sziksós talajnak nevezem. A só fogalom amazt éppen nem illeti meg, míg ehhez igen is hozzáfér . . .”. Részletesen elemezte a békés — csanádi szikesek mechanikai és kémiai összetételét. Megjegyzi, hogy hiányzik belőlük a „mész mint szénsavas vegy” és ez „okvetlenül mésztrágyázást tesz szükségessé”. A homokkal történő javítással kapcsolatban megemlíti, hogy ez csak rövid időre eredményez javulást a szikesek fizikai tulajdonságaiban, mert művelés közben a homok a szint alá kerül, s a „szik újra felüti magát”.

A 19. század végén a szikes talajok és javításuk egyik legszakavatottabb képviselője KVASSAY JENŐ (1850—1919) volt. Az 1882-ben a Magyar Tudományos Akadémia által kitüntetett „Mezőgazdasági vízműtan” című munkájában részletesen foglalkozott a szikesekkel. Állandóan azon munkálkodott, hogy a különböző szikjavítási eljárásokat a gyakorlatban is kipróbálják és a kísérleti eredmények alapján válasszák meg a legmegfelelőbb javítási módokat. Fáradozásának köszönhető több öntöző telep és szikes tőgazdaság létesítése. Tevékenysége eredményeként a szikes talajok öntözéses viszonyok közötti hasznosítása jelentős eredményekkel gazdagodott (1915).

A magyar talajtani tudomány fejlődésének következő szakasza 1891-ben a Földtani Intézet Agrogeológiai Osztályának működésével vette kezdetét.

Ebben az időszakban igen nagy érdeklődést váltottak ki szakembereink körében HILGARD gipsszel történő kaliforniai szikjavítási kísérleteinek eredményei.

Magyarországon INKEY BÉLA (1847—1921) és TREITZ PÉTER (1866—1935) láttak hozzá nagy lendülettel a száraz viszonyok közötti szikjavítás tudományos és gyakorlati tanulmányozásához. A több helyen beállított kísérletek eredményei azt bizonyították, hogy a szikes talajok termékenységének növelése gipszezéssel száraz viszonyok között is megoldható (ZSILINSZKY—TREITZ, 1924). Ennek ellenére a gipszezés ügye néhány év múlva a háttérbe szorult. Az Inkey és Treitz által elkezdett munkát 1894-ben CSERHÁTI SÁNDOR (1852—1909) vette át. A többéves szabadföldi kísérletek eredményei alapján 1898-ban Cserhádi arra a következtetésre jutott, hogy „. . . a szikes talajok gipszezésének semmi gyakorlati értelme nincs, mert bár el nem vitatható, hogy a gipsz képes a szikes talajt megváltoztatni . . ., de mert egyrészt a tapasztalat szerint sok gipsz kell a szikes talajok megjavításához, másrészt pedig, amint esősebb idők járnak, a szikesedés ismét kiújul, a gipszezést tehát meg kellene ismételni, ezáltal pedig a költség igen jelentékeny lenne, jóval nagyobb, semhogy a termés azt megtéríthetné”.

Ma már könnyűszerrel állapíthatjuk meg, hogy a gipszezési kísérletek sikertelenségét a kísérleti módszer hiányosságai okozták. Igen valószínűnek látszik az, hogy a legnagyobb hiba, amely a sikertelenségnek az oka lehetett, a drénviszonyok rendezetlenségében rejlett. Cserhádi megpróbálkozott a szikesek javítására felhasználni az ausztráliai sóbokrót (*Atriplex semibaccata*), amellyel Hilgard jelentései szerint Kaliforniában kedvező eredményeket értek el. A magyarországi kísérletek azonban ezt nem igazolták, ezért Cserhádi lemondott erről a javítási módról is és az öntözéses javítási eljárások hívei közé állt.

A talajtan fejlődésének ez a szakasza, amely a gipszezés sikereivel kezdődött, a 20. század első évtizedében az öntözéses szikjavítás uralkodásával zárult.

Talajtani tudományunk fejlődésének következő szakaszát méltán nevezhetjük talajtanunk hőskorának. Szakembereink nemcsak saját körükben voltak világszerte ismertek, de az utókor is gyakran támaszkodik az általuk nyert kutatási eredményekre. A 20. század első felében a magyar szikkutatás egyik legkiemelkedőbb képviselőjének 'SIGMOND ELEK (1873—1939) tartható. Sokoldalú munkásságára jellemző, hogy a szikes talajok kémiai és fizikai tulajdonságainak tanulmányozása, keletkezésük és osztályozásuk tudományos megalapozása mellett, javításuk elméleti és gyakorlati kérdéseivel is foglalkozott. A különböző szikjavítási módokat aszerint csoportosította, hogy a szikesek milyen sajátságainak javítását célozzák (1923).

A fizikai javítási módok közé sorolta a „digózás”-t és a párolgás elleni védekezést.

A sós talajok sótartalmának eltávolítására a következőket javasolta:

1. A felszínen kivirágzott sókat a száraz időszakban lekaparva eltávolítják;
2. A felszíni párolgást vízzel való elárasztással, növényzettel vagy talajműveléssel gátolják, így a sóknak a felszínre való felemelkedését megakadályozzák;
3. A sók átmosása a talajon és utána lecsapoló árokkal a talajvíz elvezetése.

Az említett fizikai és hidrológiai módszerekkel történő szikjavításon kívül 'Sigmond foglalkozott a *kémiai javítással* is, elsősorban a gipszszéssel.

'Sigmond szikjavítási módszereinek ismertetésénél meg kell említeni a különféle halofita növények (*Atriplex* sp. *semibaccata*, *halimoides*, *vesicaria*, *leptocarpa*, *Russian thistle*) telepítését. Ezek a növények jelentős mennyiségű sót vesznek fel a talajból, így a növények eltávolításával a talaj sótartalma is csökken. Természetesen olyan növényeket kell alkalmazni, amelyek betakarítás után valamilyen célra hasznosíthatók.

A talajművelés egyik kiemelkedő alakja ebben az időben és még néhány évtizedig GYÁRFÁS JÓZSEF (1875—1965) volt, aki a talajművelésre vonatkozó ismereteit 1922-ben a „Magyar dry-farming — sikeres gazdálkodás szárazságban” című könyvében foglalta össze. A hazai és a külföldi tapasztalatok ismertetése mellett megjelölte a csapadékmegőrzés, illetve a sikeres gazdálkodás feltételeit.

SZENTANNAY SÁMUEL (1876—1956) különösen az agrotechnikai úton való szikjavítás kidolgozásában szerzett nagy érdemeket. Egy 1928-ban megjelent munkájában részletesen leírta a mézben szegény, erősen kötött szikes talajon való gazdálkodás feltételeit. Foglalkozott a talajnedvességet megőrző talajműveléssel, a trágyázással és a természetendő növények helyes megválasztásának fontosságával (1925). A cukorgyári mészsizappal és őrölt mésztufával végzett kísérletei nagy lendületet adtak a szikjavításnak.

KÜZDÉNYI SZILÁRD (1867—1945) a talajpárolgás csökkentését a talaj felszínére kiszórt 30 cm vastag szalmaréteggel kívánta elérni. Kísérleteket végzett egy általa szerkesztett talajművelő eszközzel, egy lazítókéssel ellátott ekével. A lazítást a téli és a tavaszi csapadék talajban való felhalmozása céljából végezte (1918, 1921).

A felsoroltakon kívül még igen sok talajtani szakember foglalkozott a szikes talajok mezőgazdasági hasznosításának és termékenységük növelésének kérdésével.

A szikjavítás gyakorlati megvalósításában a legnagyobb érdemeket 'Sigmond és Treitz szerezte. Munkásságuk eredményeként a szikjavítás gyakorlati programját felvették az agrárpolitikai célkitűzések közé. Ennek alapján a szikjavítás gyakorlatának szervező és szaktanácsadói szerveként 1925-ben létrehozták az Állandó Központi Talajjavító Bizottságot. A Bizottság kezdeményezésére a Földművelésügyi Minisztérium 1928-ban rendeletet adott ki a

szikjavítási akció megindítására. Az akció keretében végrehajtott szikjavítás állami támogatással történt. A Bizottság, amely az elmélet és gyakorlat legkiválóbb képviselőiből állt, kiadványban ismertette a javítás hatásának eredményeit, hasznos tanácsokat adott a javítás gyakorlati végrehajtásához és a szikes talajokon való gazdálkodáshoz. Az akkor alkalmazott javítási eljárásokat TRUMMER (1934) foglalta össze.

A szikjavítási munkák irányításában és a módszerek továbbfejlesztésében jelentős szerepet játszott HERKE SÁNDOR (1972), ARANY SÁNDOR (1956) és PRETTENHOFFER IMRE (1969). Elméleti és gyakorlati munkásságuk eredményeként alakult ki a szikjavítás mai rendszere és az általuk kidolgozott vagy továbbfejlesztett módszerek szerint történik ma is a javítás gyakorlati végrehajtása.

A szolonyec talajok közül a szántóföldi növénytermesztésre használhatók a szolonyeces réti talajok, a sztyeppesedő réti szolonyecek és a kérges altípus kivételével a réti szolonyecek. A szántóföldi hasznosíthatóság meghatározásánál döntő szerepe van a talajvíz mélységének és az A-szint vastagságának. Csakis a talajvíz hatásától függetlenített területek használhatók szántóföldi növénytermesztésre. Az időszakos vízborítás alatt álló réti szolonyeceket és a szolocsák-szolonyeceket a leggazdaságosabban rét-legelőként lehet hasznosítani. Állandó vízborítás esetén ezeken a talajokon halastavak létesítése a legcélszerűbb.

Rizstermesztésre valamennyi szolonyec talaj alkalmas, ha a talaj só- és szódatartalma nem haladja meg a rizs só-, illetve szódatűrőképességét. Több forrásmunka alapján végzett felmérés szerint a mezőgazdasági hasznosítás alatt álló szikes talajoknak 45%-át sztyeppesedő réti szolonyecek alkotják. A termékenység növelése tehát ezeken a talajokon népgazdasági jelentőségű. Ezért választottam kutatásom tárgyául a sztyeppesedő réti szolonyec talajok termékenységének növelésére szolgáló eljárások vizsgálatát.

A kedvezőtlen tulajdonságokkal rendelkező sztyeppesedő réti szolonyec talajokon kultúrnövényeink életfeltételei nem biztosíthatók az általánosságban értelmezett agrotechnikával. A közvetlenül a növénytermesztéssel kapcsolatos tevékenység mellett fontos feladatot jelent a növény fejlődését gátló tényezők megszüntetése, vagyis a szikes talajtulajdonságok megváltoztatása.

Helyes értelmezés szerint a szikjavításnak a nátriumban gazdag talajvíz talajtulajdonságokra gyakorolt hatását kell megszüntetnie. A szikesedés forrásának megszüntetése, vagyis a vízrendezés után következhet a közvetlenül a talajtulajdonságok megváltoztatására irányuló tevékenység. Ez a művelet nem szűkíthető le a kémiai anyagok alkalmazására. Tartós és jelentős mértékű változás csak egy sor olyan tevékenység együttes alkalmazásától várható, amellyel biztosítható a talajtermékenység állandó növelése és a növény életfeltételeinek egyre nagyobb fokú kielégítése. A szolonyec talajokon a termés-hozam és a termésbiztonság növelésében különös szerepet játszik a mélylazítás,

a kémiai javítóanyagok és a megfelelő trágyaféleségek alkalmazása. A gazdálkodás sikere jelentős mértékben függ a termesztési viszonyoknak legmegfelelőbb növények megválasztásától.

Az utóbbi évek kísérleti és gyakorlati eredményei azt bizonyítják, hogy szolonyec talajokon az agrotechnikának nélkülözhetetlen eleme a *mélylazítás*. Többéves kísérletekben tisztázták a mélylazítás tartamhatását, gazdaságosságát és a talaj vízgazdálkodására gyakorolt hatását (PRETTENHOFFER, 1969 és SIPOS, 1962, 1968). A mélylazítás szükségességét bizonyítottnak tekintve, elsősorban a trágyázás és a kémiai javítóanyagok érvényesülésére gyakorolt hatását vizsgáltam.

A szántóföldi művelés alatt álló szolonyec talajok *trágyázására* vonatkozóan hazánkban nagyon kevés adattal rendelkezünk. Mivel ezen a területen még tisztázatlan feladatok vizsgálata meghaladja a jelen dolgozat kereteit, csak néhány olyan kérdéssel foglalkozom, amely a szolonyec talajok termékenységének növelését döntő mértékben befolyásolja. Véleményem szerint ide sorolható az istállótrágya kémiai javításnál betöltött szerepének tisztázása. Arra kívántam választ kapni, hogy a kémiai javítóanyagok hatékonysága hogyan alakul akkor, ha mésszel történő javításnál előírt istállótrágya helyett műtrágyával biztosítjuk a növény tápanyagigényét. A szikes talajok *kémiai javítása* terén az utóbbi évtizedben a javítóanyagok adagjának csökkentésére irányuló kísérletek jelentették hazai viszonylatban az egyik újabb irányzatot. A kísérleti eredmények tanúsága szerint ezek a próbálkozások sikerre vezettek (ÁBRAHÁM és BOCSKAI, 1971). A tartamhatás és a gazdaságosság vonatkozásában azonban még számtalan kérdés maradt tisztázatlan. Annak ellenére, hogy a javítóanyag mennyiségének csökkentésével a kémiai talajjavítás gazdaságossága jelentősen fokozható, szolonyec talajaink termékenységében rejlő potenciális lehetőségek ezzel nem merülnek ki.

Mivel a gyakorlatban jelenleg használatos módszerek a talajnak csak a felső 15—20 cm-es rétegére terjednek ki és a javítóanyag oldékonysága igen alacsony, a talajtulajdonságokban is csak lassú és kismértékű változások mennek végbe. Ezen a téren jelentős előrehaladást jelentene olyan eljárás alkalmazása, amellyel biztosítani lehetne a javítás hatásának kiterjesztését a szolonyec szintre. A tartamhatás és a hatékonyság szempontjából ezzel feltétlenül komoly sikert érhetnénk el.

A jelen dolgozat alapjául szolgáló kísérletekben vizsgált tényezők kiválasztásánál a talajművelés, trágyázás és kémiai javítás fenti összefüggéseiből indultam ki. Olyan komplex eljárás kidolgozása a célom, amellyel — az agrotechnika szerves részeként — a sztyeppesedő réti szolonyec talajokon jelentősen fokozható a termésbiztonság és a termésnövekedés. A vizsgált tényezők értékelésénél nemcsak a talajra és a növényre gyakorolt hatást vettem figyelembe, hanem a gazdaságossági szempontokat is.

Kísérleti viszonyok és módszerek

A Karcagi Talajművelési Kutató Intézetben 1963-tól kutatásokat folytattunk a sztyeppesedő réti szolonyec talajok termékenységének növelésére.

A laboratóriumi vizsgálati adatok szerint a talaj 15 cm-es A-szintje gyengén savanyú (vizes pH 6,3) kémhatású és a kicserélhető kationok összegének közel 20%-át Na + K ionok teszik ki, a humusztartalom 3,7%. A kedvezőtlen tulajdonságokkal rendelkező B₁-szint 15—42 cm-ig terjed. A pH értéke 7,9—8,2 között ingadozik, a kicserélhető Na + K ionok összege meghaladja az S-érték 40%-át. A B₂-szintben (42—72 cm) a pH értéke 8,8—8,9, a Na⁺ + K⁺ tartalom pedig majdnem eléri a kicserélhető kationok összegének felét. A HCl hatására a pezsgés 68—70 cm mélységben kezdődik. A talajvíz szintje tavasszal 450 cm körül van.

A kísérlet éveiben a csapadékviszonyok az átlagostól csak kisebb eltérést mutattak. A növények fejlődésére gyakorolt hatásuk a kísérletek többéves átlagában kiegyenlítődt. Kutatási célkitűzéseink elérése érdekében az alábbi többletényező szabadszíri kísérleteket állítottam be.

1. sz. kisparcellás kísérlet (1963—1967)

A 6 ismétlésű split-plot elrendezésű kísérletben vizsgáltam a talajművelés (szántás, mélylazítás és B-szint gipszezés), a trágyázás (300 q/ha istállótrágya és azonos hatóanyagú NPK műtrágya 40, 30, 20, 10%-ban négyévre elosztva) és a kémiai javítás (teljes és negyed adagú mészkőpor) kölesönhatását.

A felszíni javítóanyag-szükségletet a 15 cm-es szántott réteg (A-szint) kicserélhető Na⁺ + K⁺ tartalmának Ca²⁺-val való helyettesítéséhez és a hidrolitos acyditás semlegesítéséhez szükséges mézsmennyiség alapján határoztam meg. A kísérlet első és harmadik (1964, 1966) évében silótakarmánynak Szarvasi barna cukorcirkot, 1965-ben és 1967-ben Bezosztaja-l őszi búzát termesztettünk.

3. sz. kisparcellás kísérlet (1967—1968)

A 6 ismétléses, sávos elrendezésű kísérletben vizsgáltam a mészkőpor és a savgyanta különböző adagú alkalmazásának hatékonyságát.

A kísérletben egységes talajművelést (60×60 cm-es mélylazítást) és trágyázást (5 q/ha NPK műtrágyát) alkalmaztam. A javításhoz szükséges kalciumkarbonát mennyiségét a talaj felső 20 cm-es rétegének kicserélhető Na⁺ + K⁺ tartalma és a hidrolitos acyditás értéke alapján számítottam. A savgyanta szükséglet meghatározásánál a kicserélhető Na⁺ + K⁺ kicseréléséhez adandó mészkőpor mennyiségét vettem alapul.

A savgyanta adagját az határozta meg, hogy milyen mennyiségre volt szükség az alkalmazott mészkőpor adagok semlegesítéséhez. A savgyanta szük-

séglet nem a tiszta savgyantára vonatkozik, hanem a tőzeggel alkotott 1 : 1 arányú keverékére. A savgyanta a kőolaj kénsavas finomítása során hulladékanyagként keletkezik. Nagymolekulájú szervesanyagokból áll és a finomítási eljárástól függően 10—40% kénsavat tartalmaz. Hosszabb állás után alacsony hőmérsékleten szilárd anyaggá polimerizálódik. A könnyebb kezelhetőség céljából tőzeggel kevert anyag kémiai összetételének vizsgálatából kiderült, hogy 25,3% H_2SO_4 és 40,4% szervesanyag tartalom mellett tápanyagtartalma is számottevő, mert 0,73% nitrogént, 0,08% P_2O_5 és 0,16% K_2O -t is tartalmaz. A tőzeges savgyanta szállítása és kiszórása könnyen végrehajtható.

A kísérletben a talaj, trágya és javítóanyag vizsgálatokat a hazánkban jelenleg használatos módszerek szerint (Talaj és trágyavizsgálati módszerek, 1962) végeztem.

A gazdaságossági számításainknál használt anyag és technológiai költségeket a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Értesítő 1967. 51. számában, a Simon-Voit: Növénytermesztési munkafolyamatok irányszámai c. kiadványban és a Mezőgazdasági Információ 1969. IV. 25. számában megadott normák és árak alapján számítottam.

A kísérleti eredmények értékelése

A kísérletek eredményei közül csak azoknak az értékelésével foglalkozom, amelyek segítséget nyújtanak a talajművelés, trágyázás és a kémiai javítás közötti összefüggések tisztázásához. A kísérleteknek a trágyázással kapcsolatos eredményei közül a legfontosabbnak azokat tekintetem, amelyek választ adnak arra a régóta vitatott kérdésre, hogy feltétlenül szükség van-e a kémiai javításnál az istállótrágya alkalmazására. Az *I. táblázatban* közölt kísérleti eredmények támpontot nyújtanak ennek megítéléséhez.

I. táblázat

*A meszezés és trágyázás együttes hatása
(átlagos évi terméstartalom GE/ha-ban)
(Karcag, 1964—1967)*

Kezelés	Istállótrágya				Mútrágya			
	200 q/ha mészkeőpor		50 q/ha mészkeőpor		200 q/ha mészkeőpor		50 q/ha mészkeőpor	
	őszi búza	zöld círok	őszi búza	zöld círok	őszi búza	zöld círok	őszi búza	zöld círok
Szántás esetén	14,7	5,3	7,2	4,1	16,3	5,3	12,1	5,3
Lazítás esetén	5,5	1,7	3,9	3,2	10,8	5,0	8,4	4,2
SzD _{5%} hatásokra:	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0
hatások között:	5,6	4,3	5,6	4,3	5,6	4,3	5,6	4,3

Megjegyzés: Istállótrágya = 300 q/ha, illetve egyenlő hatóanyagú NPK mútrágya 4 évre elosztva — 40, 30, 20 és 10%-os arányban.

Az istállótrágya és a nagyobb adagú mészkőpor együttes hatása csak akkor volt egyenlő a műtrágya és az előbbivel azonos mennyiségű mészkőpor együttes hatásával — mindkét növény esetében —, ha a szántás jelentette az alapvető talajművelési eljárást. A csökkentett adag alkalmazásával a műtrágyázás nagyobb termésnövekedést eredményezett, mint az istállótrágyázás. A lazítással kiegészített talajművelés esetén a búza és a cirok termésének növelése szempontjából — bármelyik adagú mészkőporral alkalmazva — a műtrágya lényegesen felülmúlta az istállótrágyát. Az adatok alapján tehát azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a sztyeppesedő réti szolonyec talajok meszezését nem szabad az istállótrágya függvényévé tenni.

A bemutatott táblázat adatai azt bizonyították, hogy a mélylazítás jelentős befolyást gyakorolt a kémiai javítás és a trágyázás hatékonyságára. Ezért a mélylazítás és a trágyázás együttes hatását is elemezzük.

II. táblázat

A mélylazítás és trágyázás együttes hatása
(átlagos évi terméstöbblet GE/ha-ban)
(Karcag, 1964–1967)

Kezelés	Istállótrágya		Műtrágya	
	őszi búza	zöld cirok	őszi búza	zöld cirok
Javítóanyag nélkül	13,8	8,0	20,3	9,7
200 q/ha mészkőpor esetén	9,7	6,3	15,1	9,6
50 q/ha mészkőpor esetén	12,4	9,2	16,8	10,3
SzD _{5%} hatásokra:	5,4	4,0	5,4	4,0
hatások között:	5,6	4,3	5,6	4,3

A II. táblázat adatai is igazolják a műtrágyázás kedvező hatásával kapcsolatban tett előbbi megállapításunkat, mert a kémiai javítóanyag adagjától és a termesztett növénytől függetlenül minden esetben felülmúlta az istállótrágya termésnövelő hatását. Az előzőekben azt láttuk, hogy a talajművelés módja jelentősen befolyásolta a kémiai javítás hatékonyságát. Ennek alapján szükséges elemezni azt is, hogy a két tényező együttes hatása hogyan érvényesül. Ennek megítéléséhez a III. táblázat adatai szolgálnak alapul.

Az itt közölt kísérleti eredmények szerint a lazítás és a meszezés együttes hatása cirok esetében nem függött a javítóanyag adagjától és a búzánál is csak akkor volt lényegesen nagyobb a teljes mészadag termésnövelő hatása, ha semmiféle trágyaszert sem használtunk. Az ismertetett adatokból kitűnik, hogy a talajjavítás eredménye — egyebek között — jelentős mértékben függ az alkalmazott kémiai javítóanyag hatékonyságától, amely elsősorban az oldékonyság függvénye.

Hazánk talajjavítási gyakorlatában széles körben használatos kalcium-karbonát tartalmú kémiai javítóanyagok alacsony oldékonyságának növelését

III. táblázat

A mélylazítás és meszezés együttes hatása
(átlagos évi termésteöbblet GE/ha-ban)
(Karcag, 1964—1967)

Kezelés	200 q/ha mészkeőpor		50 q/ha mészkeőpor	
	őszi búza	zöld cirok	őszi búza	zöld cirok
Trágyázás nélkül	17,7	8,4	12,9	8,2
Istállótrágyázás esetén	14,0	8,3	12,5	9,8
Mútrágyázás esetén	12,1	11,7	9,7	11,1
SzD _{5%} hatásokra:	5,4	4,0	5,4	4,0
hatások között:	7,1	5,6	7,1	5,6

sokan istállótrágya vagy gipsz hozzáadásával és talajlazítással kívánták elérni. Kísérleti eredményeink szerint ez a leggyorsabban és a leghatásosabban úgy érhető el, ha a meszezést valamilyen savas anyag hozzáadásával végezzük. Erre a célra a kőolaj tisztításánál hulladékanyagként keletkező *savgyantát* használtam fel. Savas természete miatt elsősorban lúgos kémhatású és kalciumkarbonát tartalmú talajok kémiai javítására alkalmas. Kutatási eredményeink szerint a semleges körüli kémhatású sztyeppesedő réti szolonyeczek termékenységének növelésére is kiválóan alkalmas, ha mészkeőporral együtt alkalmazzuk. Sőt, önmagában alkalmazva is felülmúlja a mészkeőpor termés-növelő hatását.

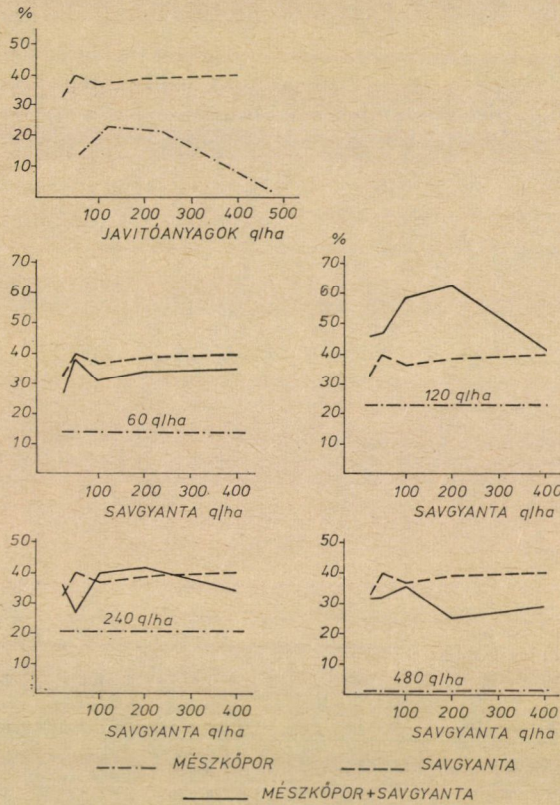
Ennek bizonyítására szolgálnak a következő *ábrák*, amelyeken az átlagos évi termésteöbblek % -ban kifejezett értékeit ábrázoltuk. A hatásgörbék egyúttal a javítóanyag-szükséglet megállapításához is segítséget nyújtanak.

A mészkeőpor a legnagyobb termésteöbbleket a 120 q/ha adagú alkalmazása esetén mutatta, a savgyanta pedig akkor, ha 200 mázsát használtunk hektáronként. A két javítóanyag különböző adagú kombinációi közül is ennek a két adagnak az együttes alkalmazása volt a leghatékonyabb. Mindez azt bizonyítja, hogy a savgyanta szikjavításra való felhasználása helyes és indokolt.

Kísérleti eredményeim szerint a sztyeppesedő réti szolonyec talajok termékenysége az eddig ismertetett mértéknél is tovább növelhető, ha a talaj felszíni javítása mellett a B-szint kedvezőtlen tulajdonságainak megváltoztatásáról is gondoskodtam.

A talaj *többszintű javításának* sikerét bizonyítják a *IV. táblázat* adatai.

A talaj szántott rétegének javítása következtében kapott termésteöbblek és közel a kétszeresére növelhető, ha a talaj B-szintjének lazítását és kémiai javítását is elvégeztem. Hogy a vizsgált tényezők kombinációi közül melyik a vasolható gyakorlati bevezetésre, a termésteöbblek értékelése mellett szük-



Talajjavító anyagok hatása az évi átlagos terméshozásra

IV. táblázat

A többszintű javítás terméshozó hatása
(terméshozás GE/ha-ban)
(Karcag, 1964–1967)

Kezelések talajszintenként		Évi átlag		4 év alatt összesen
A-szint	B-szint	őszi búza	zöld cirok	
Istállótrágya + 200 q/ha mészkőpor	—	14,7	5,3	40,2
Istállótrágya + 50 q/ha mészkőpor	—	7,2	4,1	22,7
Műtrágya + 200 q/ha mészkőpor	—	16,3	5,3	43,4
Műtrágya + 50 q/ha mészkőpor	—	12,1	5,3	34,9
—	Mélylazítás	12,2	7,8	40,1
Istállótrágya + 200 q/ha mészkőpor	Mélylazítás + 50 q/ha gipsz	23,0	12,2	70,5
Istállótrágya + 50 q/ha mészkőpor	Mélylazítás + 50 q/ha gipsz	20,7	11,7	65,0
Műtrágya + 200 q/ha mészkőpor	Mélylazítás + 50 q/ha gipsz	23,0	15,6	77,3
Műtrágya + 50 q/ha mészkőpor	Mélylazítás + 50 q/ha gipsz	22,3	14,9	74,4
	SzD _{5%}	8,9	9,5	13,0

ség van annak elemzésére is, hogy a terméstopplett előállítására mennyire gazdaságos.

Az V. táblázat adatai szerint a talaj többszintű javításával az összes termelési érték jelentősen növelhető anélkül, hogy a közvetlen költségek számottevően növekednének. A leggazdaságosabb tényezőnek a mélylazítás bizonyult, mert a legkisebb ráfordítás miatt az egységnyi közvetlen költségre jutó hozam a legmagasabb volt és így az 1 gabonaegység főtermék előállítására a legkevesebb költséggel járt.

V. táblázat

A termés növelésének gazdaságossági mutatói
(Karcag, 1964—1967)

Kezelések talajszintenként		Összes term. érték 4 év alatt mFt/ha	Összes közvetl. költség 4 év alatt mFt/ha	Közvetl. költség. hozam 4 év alatt mFt/ha	100 Ft. közvetl. költségére jutó hozam értéke, Ft	1 GE főterm.-re jutó költség, Ft
A-szint	B-szint					
Istállótr. + 200 q/ha mészkőpor	—	25,7	17,8	7,9	144	142
Istállótr. + 50 q/ha mészkőpor	—	20,9	13,4	7,5	156	124
Mútrágya + 200 q/ha mészkőpor	—	26,7	17,1	9,5	155	143
Mútrágya + 50 q/ha mészkőpor	—	24,1	12,7	11,4	190	114
	Mélylazítás	24,6	8,5	16,0	288	68
Istállótr. + 200 q/ha mészkőpor	Mélylazítás + 50 q/ha gipsz	31,9	19,1	12,8	167	123
Istállótr. + 50 q/ha mészkőpor	Mélylazítás + 50 q/ha gipsz	30,4	14,7	15,8	207	98
Mútrágya + 200 q/ha mészkőpor	Mélylazítás + 50 q/ha gipsz	32,4	18,4	14,0	176	114
Mútrágya + 50 q/ha mészkőpor	Mélylazítás + 50 q/ha gipsz	31,9	14,0	17,9	228	89

A különböző tényezők komplex alkalmazása természetesen növeli a közvetlen költségeket. A talajjavítás tervezésénél feltétlenül figyelembe kell venni ezeket az adatokat. Csak a várható költségek és a rendelkezésre álló anyagi eszközök számbavételével lehet megválasztani az alkalmazandó eljárásokat.