

## A Solakrol talajmorzsa tartósító hatásáról.

KLIMES-SZMIK ANDOR és GÖDE FERENC

MTA Agrokémiai Kutató Intézet Talajtani Osztály, Budapest és  
Allami Gazdaságok Laboratóriuma, Székkutas

Talajaink felső rétegének szerkezete a huzamos idejű rendszeres művelés hatására, a talajmorzsák vízállóságának nagymértékű csökkenése következtében, fokozatosan leromlott. Ősállapotú és művelt talajokból vett mintákkal néhány év előtt végzett vizsgálatok eredményei [2] ezt szemléletesen bizonyították. Míg az ősállapotú gye-, vagy erdőtalajokban a vízálló morzsák mennyisége mintegy 60–70%, addig a velük szomszédos és rendszeresen művelt talajok felső rétegében csak mintegy 30%, vagy ennél is kevesebb volt.

A talajmorzsák vízállósága természetesen nem minden huzamos ideje művelt talaj szántott rétegében csökken évről évre folyamatosan. Ez általában a helytelen, egyoldalú talajművelés következménye és az ilyen területeken is általában csupán évtizedek folyamán válik észlelhetővé. Termesztett növényeink egy részének gyökérzete részben mechanikai úton, részben pedig a gyökérzet elhalásával kapcsolatos lebontó és újból szintetizáló mikrobiológiai folyamatok, jó talajmunka nyomán, a talaj beérésekor a morzsák vízállóságát évenként időlegesen újból növelik. Ez azonban nem megfelelő vetésforgóban múló jelenség és a talajmorzsák vízállósága évről évre csökken; a nagyobb morzsák felaprózódnak és a talaj elporosodik.

Az utóbbi évtizedekben végzett sokoldalú talajfizikai kutatások eredményeként köztudomásúvá lett a morzsás talajszerkezet fontossága a nagy termések elérésénél. Ennek a fontos szempontnak figyelembevételével számos talajművelési és növénytermesztési eljárást dolgoztak ki. Évelő füvek beiktatása a vetésforgóba a legeredményesebb és a biológiai szemlélet alapján egyúttal a leghelyesebb eljárás. Nagymértékben leromlott szerkezetű talajainkon azonban csak huzamos idő elteltével, többszöri megismétlés után, hozhat jó eredményt.

Az utóbbi években külföldön hosszúláncmolekulájú anyagokat, ún. polianionokat alkalmaztak a talajmorzsák vízállóságának fokozására. Ezek közül a leginkább elterjedtet, a Na-NH<sub>4</sub>-poliakrilátot, műanyagiparunk fejlődésével Solakrol néven már hazánkban is gyártják (poliakrilát készítmény mintegy 20%-os vizes oldata). Ezt a műanyagot próbáltuk ki laboratóriumban és a konyhakerti, szántóföldi termesztés viszonyai közt.

A hazai műanyagból 1954 őszén kaptunk a Műanyagipari Kutató Intézet munkatársaitól, Falkai Bélától és Geleji Frigyesztől olyan mennyiséget, hogy néhány tájékoztató mérés után a részletesebb kísérleteket elvégezhetjük. Fogadják ezért e helyen őszinte köszönetünket.

A laboratóriumi vizsgálatokat két irányban folytattuk. Az egyik irányban a talaj műanyag megkötésének mechanizmusát és az azt befolyásoló tényezőket vizsgáltuk. Ezek főként kolloidkémiai mérések voltak és az elért eredményekről egyikünk már beszámolt [4]. A másik irányban talajfizikai vizsgálatokat végeztünk, olyan kísérleteket, amelyekkel a műanyagnak a talaj szerkezetére gyakorolt hatása jellemezhető. E kísérletek eredményéről most számolunk be.

## A vizsgált talajok és kísérleti módszerek

Kísérleteinket székkutasi mély termőrétegű mezőségi vályogtalajjal, valamint ugyancsak székkutasi elszikesedett mezőségi homokos vályogtalajjal végeztük. E talajok jellemző adatait az 1. táblázatban tüntetjük fel.

1. táblázat

A székkutasi kísérleti talajok jellemző adatai

(1) A talaj típusa	(2) Réteg, cm	(3) A kísérlet száma	pH		Ca %	hy <sub>1</sub>	(4) Arany-féle kötöttségi szám	(5) Humusz (Tyurin szerint) %
			H <sub>2</sub> O	KCl				
Elszikesedett mezőségi talaj, homokos vályog (6) ...	0—20	2	8,82	7,94	3,4	1,47	36	2,16
Mély termőrétegű mezőségi talaj, vályog (7) .....	0—10	1 és 3	8,15	7,79	5,5	2,32	40	3,45
Mély termőrétegű mezőségi talaj, vályog (8) .....	5—10	4 és 5	8,0	7,67	4,5	3,0	43	4,18

A kísérleti talajok szántott rétegének szerkezete nagymértékben leromlott; a vízálló morzsák mennyisége 10—25% közt változott.

Műanyagok morzsatartósító hatásának lényege az, hogy a műanyagot a talaj megköti és ezáltal a morzsák vízállóságát növeli, vagyis megvédi őket a víz szétiszapoló hatásától. E hatás legfontosabb talajfizikai vonatkozásainak megállapítása képezte tehát vizsgálatunk tárgyát. A morzsás talajfelszín kevesebb vizet párologtat a szétiszapolódnál: így a morzsás szerkezetű talaj vízkészletével jobban gazdálkodik. Legtöbb mérésünk tehát a műanyagok a talaj vízgazdálkodására gyakorolt hatásának megállapítására irányult.

E gondolatmenet értelmében laboratóriumban tenyészedénykísérleteket állítottunk be és ezeket a következőképpen végeztük:

Miután a szabadföldről behozott és légszárazra szárított talajjal a tenyészedényeket megtöltöttük, a műanyagból meghatározott mennyiséget vízzel hígítottunk és a 0,2—2,5%-os oldattal a tenyészedények egy részében a talajfelszint bepermeteztük, majd a talaj nedvességtartalmát meghatározott értékre beállítottuk. Ugyanezzel a vízmennyiséggel nedvesítettük az ellenőrző (tehát kezeletlen) talajokat is. Ez volt a kezdeti nedvességtartalom.

Meghatározott időközökben mértük a kísérleti edények súlyvesztését, valamint ugyancsak meghatározott időközökben megöntöttük őket. Minden kísérletünket 2—2-szeres ismétléssel végeztük. E kísérletek időtartama 1—3 hónap volt.

Végül fényképen rögzítettük a talajfelszín szerkezeti állapotát. A folyamatosan végzett súlymérésekből felállítottuk a kísérletek körülményeire vonatkozó vízháztartás mérlegét. Majd a kísérleti talajokból, rétegekre bontva és légszárazra szárítva szerkezet vizsgálatot végeztünk.

A talajok szerkezeti állapotát a száraz szitálás és a vízáteresztés mérések eredményével jellemeztük. Ezeket a méréseket kezelésként egy-egy edény talajával végeztük el. A talaj szerkezeti állapotának jellemzésére azért választottuk ezt a mód-

szert, mert a leginkább elterjedt nedves szítalással kapott vízálló morzsák mennyisége nem minden típusú és szemcseösszetételű talajra alkalmazható [3].

A tenyészedenyes kísérleteket általában növény nélkül végeztük. Az egyik ilyen kísérletnél azonban növényt is alkalmaztunk és ez étkezési paprika volt. Itt a földfeletti rész szárazanyagának időnkénti megállapításával a növény fejlődését is nyomonkövettük.

Szabadszántón a Solakrolt 1955 tavaszán egy gyapottáblán alkalmaztuk, majd ugyanezen év augusztusában a konyhakert öntözött paprikatábláján. Az utóbbi helyen az öntözőbarázdát permeteztük be az alább megadott töménységű Solakrol-oldattal. Öntözés után mértük a víz beszivárgásának, vagyis hasznosulásának mértékét és figyelemmel kísértük a talaj cserepesedését a kiszáradás folyamán.

### A kísérletek eredményei

#### 1. Nagy tenyészedenyes kísérlet

Az alkalmazott talaj mély termőrétegű, meszes mezőszőlő vályog, mennyisége 10 kg edényenként. A talajt az edényekben három rétegben helyeztük el és rétegenként híg, 0,2%-os vizes oldatban 4,6 q/ha Solakrolt permeteztünk a kezelt edény talajára. A kezdeti nedvességtartalom 22,9% volt (majdnem azonos a talaj  $V_{K, \min}$ -ának értékével: 23,4%). Az elpárologtatott nedvességet egy alkalommal 500 ml vízzel pótoltuk, másodszer teljesen víz alá merítettük az edényeket, végül 1000 ml vízzel öntöztünk. A Solakrol morzsatartósító hatása nagyon határozottan megállapítható.

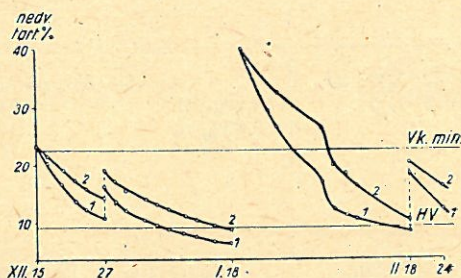
Ez a hatás a nedvességtartalom változásokban is megmutatkozott. A Solakrollal kezelt és tartósan morzsás talajfelszín minden időpontban kevesebb vizet párologtatott el a kezeletlen, idővel szétiszapolódottnál (1. ábra).

Az ábra közepén látható hirtelen nagy nedvességtartalom emelkedés a víz alá merítést követő lecsepegés utáni állapotnak felel meg. A kísérlet körülményei közt tehát a talaj erőlyes vízhatásoknak volt kitéve.

Nagyon érdekesek azok az eredmények, amelyeket a víz elpárolgásának sebességére kaptunk. E számítások eredményét a 2. táblázat tartalmazza.

A párolgásra, azonos légköri viszonyok mellett (ez a kísérletben biztosítva volt) a talajfelszín szerkezeti (morzsás, vagy szétiszapolt) állapota és nedvessége van befolyással. Az utóbbit még a talaj alsóbb rétegeiből történő vízutánpótlás mértéke is befolyásolja. Az elpárologtatás mértékét az 1 cm<sup>2</sup> talajfelszínről egy nap alatt elpárologtatott víz mennyiségét választottuk.

A mérések első szakaszában (1955. XII. 15—XII. 27.) azonos nedvességi állapotból kiindulva a kezeletlen talaj felszíne több vizet párologtat el a kezelténél. Így természetesen az elpárolgás sebessége is minden időpontban nagyobb az elsőnél. Ez alól csupán XII. 24-e kivétel, amikor e sebességek egyenlők, annak ellenére, hogy a kezeletlen talaj akkor már szárazabb volt a kezelténél. A morzsákon belüli kapilláris és morzsák közti nem kapilláris hézagterre oszló porozitású, jó szerkezetű, Solakrollal permetezett talajban lassabban emelkedik a vízutánpótlás a felszín felé, mint a víz szétiszapoló-hatásának ellentánni nem tudó, egyre inkább csak kapilláris pórusokat



1. ábra

A kezeletlen (1) és a Solakrol-oldattal permetezett (2) talaj nedvességtartalom változásai nagy tenyészedenyekben a kísérleti idő folyamán

tartalmazó, kezeletlen talajban. A további három mérési szakaszban a talajfelszínnek elpárologtatása egészen hasonlóan alakul az első szakaszéhoz. A kísérlet befejeztekor (1955. XII. 24-én) tehát mintegy 20%-kal több víz volt a Solakrallal kezelt talajban. Ezt a kísérleti talajok vízháztartásának mérlege (3. táblázat) szemléletesen bizonyítja.

A nedvességmérések befejezte után a talajt három rétegben vettük ki az edényekből, légszárazra szárítottuk, majd különböző morzsafrakciókra szétszittáltuk és a 3—5 mm-es morzsák tartósságát vízáteresztés mérésével határoztuk meg. E mérésekhez üvegsővekbe 25 g-ot mértünk. A morzsák alá és fölé 1—1 cm vastagságban durva homokot rétegeztünk. Az oszlopon átfolyó víz mennyiségét mértük az idő függvényében. A mérés alatt a talajoszlopokat állandóan 50 mm-es vízréteg fedte. A mérést három óráig folytattuk és az utolsó öt percben áteresztett vízmennyiségből számítottuk ki a vízáteresztés mértékét. Az eredményeket az 5. táblázat tartalmazza. Ugyanezen táblázatokban tüntettük fel további kísérleteink hasonló természetű eredményeit is.

2. táblázat

## A víz elpárologásának sebessége

(1) Időköz	(2) A nedvességtartalom csökkentése		(3) Az elpárologás sebessége		
	az ellenőrző talajban	a kezelt	az ellenőrző   a kezelt talaj felszínéről		
			nap	ml/nap/cm <sup>2</sup>	
1954. XII. 15., 1954. XII. 27.	22,9%-ról 12,55%-ra	22,9%-ról 15,9%-ra	XII. 17. XII. 20. XII. 22. XII. 24.	150 107 130 70	85 67 95 70
1954. XII. 27., 1955. I. 7.	Az első öntözés után (4) 16,2%-ról 9,09%-ra		XII. 29. XII. 31. I. 3. I. 5. I. 7.	135 95 40 45 35	115 95 47 55 35
1955. I. 20., 1955. I. 26.	Elárasztás és leszivárgás után (5) 40,8%-ról 17,32%-ra		I. 26. II. 3.	230 128	130 116
1955. II. 18., 1955. II. 24.	A második öntözés után (6) 19,05%-ról 12,65%-ra		II. 24.	107	70

A Solakról hatása már a száraz szitalás eredményéből látható. A földművelés szempontjából legkedvezőbb, 1—10 mm-es morzsák mennyisége mindhárom rétegben a kezelt talajban több. Ezzel teljes összhangban állanak a vízáteresztés megfelelő adatai is.

Ezzel a mezőségi vályogtalajjal még a következő kísérletet is végeztük. A kezeletlen edény talajának 0,5—1, 1—3, és 3—5 mm-es morzsáiból 30—30 g-ot óvatosan összekevertünk és Schachtschabel-féle üvegsőbe töltöttük. A talajoszlop magassága 18 cm volt. 12 ilyen oszlopot készítettünk és négyet felülről 10 ml, 0,01%-os, négyet

25 ml 0,01%-os, végül négyet 10 ml 1%-os Solakrol-oldattal nedvesítettünk. A négy-négy párhuzamos közül ezután kettő-kettőt szárítószekrényben 105°-on megszáritottunk. Majd mindegyik kísérleti talajoszlopon 50—50 ml vizet bocsátottunk át, hogy a műanyag eloszlását elősegítsük. Ezután Fagyjev—Viljamsz-féle elv [1] alapján vízáteresztés mérést végeztünk. A mérést 48 óráig folytattuk. Előzetes szárítás nélkül a végső vízáteresztés a Solakrol-adagok növekvő sorrendjében a következő volt: 22,3, 30,9 és 64,1 ml/óra. Az előzetesen kiszáritott morzsaoszlopok végső vízáteresztése ezzel szemben a következőképpen alakult: 38,7, 136,4, illetve 75 ml/óra. E számok két-két egymással jól egyező párhuzamos mérés középértékei.

A talajoszlopok felszínére adagolt poliakrilát-mennyiségek területegységre átszámítva a következők voltak: 2,2, 5,5, illetve 22,0 q/ha. Ezek közül az első mintegy fele, a második pedig kevéssel több annál, amit a nagy tenyészedényes kísérletben alkalmaztunk.

3. táblázat

A vízháztartás mérlege

A kísérlet:	1. kísérlet Mezőségi vályogtalajjal		2. kísérlet Elszikesedett mezőségi homokos vályogtalajjal			3. kísérlet Mezőségi vályogtalajjal		
	Ellen- őrző	4,6 q/ha Solak- rol	Ellen- őrző	5,6 q/ha	14,7 Solakrol	Ellen- őrző	12 q/ha Solak- rol	Kom- posztos
1. A talaj mennyisége kg .....	10	10	0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	1,5
2. Kezdeti vízmennyiség, ml .....	2255	2290	215	215	215	495	495	540*
3. Összes adagolt víz, ml .....	8330	7915	815	815	815	1095	1095	1140
4. A kísérlet végén a talajban maradt víz, ml .....	875	1070	115	135	142	179	265	230
5. Elpárolgott víz, ml .....	7455	6845	700	680	673	916	830	910
6. Elpárolgott víz ml/100 cm <sup>2</sup> .....	1129	1037	738	716	708	530	479	526

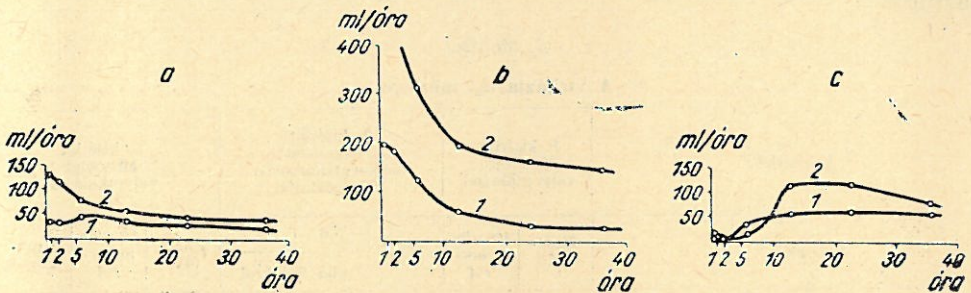
\* A különbség a légszáraz nedvességből adódik.

Megállapítható, hogy a szárítás utáni vízáteresztés minden esetben nagyobb volt. Míg azonban itt a második Solakrol-adag növelte leginkább a talajmorzsa vízállóságát, addig a kiszáritás nélkül végzett mérés eredményeként a vízáteresztés legnagyobb értékét a harmadik Solakrol-adaggal kaptuk. Ez azonban csak mintegy a fele az első kezelés maximumának, egyúttal nem sokkal kisebb az azonos műanyagmennyiséggel kiszáritott talaj vízáteresztésénél. Megállapítható tehát, hogy a Solakrol kezelés utáni kiszáradás növeli a talajmorzsa vízállóságát.

Érdeemes megtekinteni a vízáteresztés időbeli változását feltüntető görbéket is (2. ábra). A legkisebb műanyagmennyiséggel kezelt talaj vízáteresztése előzetes kiszáritás után kezdetben igen jó, a vízáteresztés mértéke azonban fokozatosan csökken és mintegy 10 óra múlva állandósul. A nedvesen hagyott talaj ezzel szemben úgyszólván azonos mértékben ereszti át a vizet a mérés folyamán, azonban minden időpontban kevésbé az előbbinél. Kevés poliakrilát alkalmazásakor a kiszáradás hatása bár kifejezett, de csak kismértékű.

A középső poliakrilát-adaggal kezelt talaj görbéi azonos jellegűek; a kezdetben csökkenő értékek mintegy 10 óra múlva meglehetősen állandósulnak. A szárítás hatása jelentékeny.

Végül a legtöbb poliakrilátot kapott talaj vízáteresztés görbéi nagymértékben eltérnek az előbbiekéitől. A kezdetben rossz vízáteresztés eleinte javul. Ebben a szakaszban a görbék egybefonódnak. Ezután elválnak egymástól; a kiszáritott talaj emelkedés után fokozatosan újból csökken, a nedvesen hagyotté pedig már nem változik jelentékenyen. Végül a két görbe újból majdnem összeér. A túlsok műanyag már nem fokozza egyértelműen a talajmorzsák vízállóságát. Ez a mérési időn belül is változik, valószínűen a műanyag vándorlásával kapcsolatos a talajoszlopban. Valószínű, hogy egy része, mint felesleg kimosódik és csak a mozgások befejeztével áll be a jellemző vízáteresztés, amely a legutolsó morzsaállapotot jellemzi.



2. ábra

Nedves (1) és előzetesen kiszáritott (2) talajmorzsák vízáteresztése. Az alkalmazott Solakrol mennyiség: (a) 2,2 (b) 5,6 és (c) 22,0 q/ha.

Mindenesetre megállapítható, hogy a legjobb eredményt a tenyészedényes kísérletben alkalmazotthoz közelálló műanyagmennyiséggel értük el és itt az előzetes kiszáritás a Solakrol morzsatartósító hatását jelentékenyen fokozta.

## 2. Kis tenyészedény kísérlet

Az alkalmazott talaj elszikesedett mezősi talaj, homokos vályog, mennyisége egy tenyészedényenként 600 g. A kísérlet variánsai: 1. kezeletlen, 2. 5,6 q/ha és 3. 14,7 q/ha poliakriláttal kezelt talaj. A műanyagot 1, illetve 2,5%-os vizes oldatban permeteztük a talajra. A kezdeti nedvességtartalom minden kezelésben egyformán 36,8% volt (a talaj  $VK_{min}$ -ának 1,8-szerese). Hét alkalommal, átlag négy naponként öntöztünk, esetenként 100—100 ml vízzel.

Ennél a kísérletnél is felállítottuk a vízháztartás mérlegét (3. táblázat), amelyből világosan kitűnik a kezelt talajok jobb vízgazdálkodása. Az eredmény egyenes arányban áll az adagolt műanyag mennyiségével. A kezeletlen talaj felszíne egy hónap alatt a gyakori öntözések hatására teljesen eliszapolódott. A talaj tömöttebbé vált, térfogatsúlya a kezdeti 1,058-ról 1,095-re emelkedett. A kisebb adaggal kezelt talaj felszínének morzsás szerkezete kissé elmosódott, de sem ez, sem pedig a nagyobb adaggal kezelt és a kísérlet végén is morzsás felszínű talaj nem vált tömöttebbé; kezdeti 1,058-as  $\rho_s$ -uk nem változott.

A kísérlet befejeztével két rétegben vettük ki a talajt az edényekből, légszárazra szárítottuk, majd szétszítáltuk és három morzsafrakcióval végeztük el a vízáteresztés méréseket. A száraz szítálás eredményeit a 4., a szerkezetvizsgálatát pedig az 5. táblázatban foglaltuk össze.

A felső, 0—4,5 cm-es rétegben az ellenőrző és a kisebb műanyagadaggal kezelt talaj morzsaösszetétele úgyszólván azonos. A 10 mm-nél nagyobb morzsák majdnem a felét teszik az összesnek. Ezzel szemben a nagyobb műanyagadaggal kezelt talajban az összes morzsáknak mintegy fele a földművelés szempontjából legértékesebb, 1—10 mm-es nagyságrendbe tartozik.

4. táblázat

A száraz szitálás eredménye (a morzsafrakciók %-os mennyisége)

(1) Kísérlet száma	(2) Talajréteg, cm	(3) Kezelés q/ha Solakrol	A morzsafrakciók Ø-je, mm						
			10 <	5—10	3—5	1—3	0,5—1	0,25—0,5	<0,25
1	0—8	—	47,0	10,3	6,2	7,1	6,4	5,3	17,7
		4,6	18,5	20,6	13,0	15,5	11,3	6,1	15,0
	8—18	—	25,7	14,3	9,6	14,5	12,7	7,3	16,9
		4,6	24,2	17,3	11,3	17,8	9,1	6,3	14,0
	18—24	—	19,8	16,7	15,5	17,6	12,2	5,3	12,7
		4,6	27,1	13,3	9,8	13,9	11,4	6,3	17,4
2	0—4,5	—	44,5	19,0	7,6	7,2	5,8	9,1	6,8
		5,6	45,5	15,9	6,5	7,2	6,1	10,0	8,8
	4,5—9	14,7	24,7	26,0	12,1	11,9	8,3	10,6	6,4
		—	56,0	14,0	5,7	5,5	4,8	7,6	6,4
	4,5—9	5,6	46,6	14,5	6,0	8,2	6,4	10,2	7,9
		14,7	55,5	14,8	5,4	6,0	5,2	7,9	5,2
4	0—1	—	14,5	11,6	6,8	16,9	22,6	12,4	15,2
		10,0	11,6	12,3	11,4	15,0	20,9	12,8	16,0
	0—5	—	15,7	10,8	8,7	17,7	22,8	12,2	12,1
		10,0	10,4	12,4	10,7	19,9	23,5	11,3	11,8
	5—10	—	27,5	21,1	11,8	15,8	12,5	5,4	5,9
		10,0	19,0	23,9	11,8	19,0	13,2	5,3	4,8
10—15	—	35,7	24,3	11,1	14,2	7,9	3,3	3,5	
	10,0	45,5	22,4	11,2	9,9	6,4	2,3	2,3	

Az alsó, 4,5—9 cm-es rétegben már nem érzékelhető a morzsák nagyság szerinti megoszlásában a műanyag kedvező hatása ; itt a morzsaösszetétel mindhárom talajnál úgyszólván azonos.

Ettől némileg elütő képet mutatnak a vízáteresztés mérések eredményei. Az első, amit itt meg lehet állapítani az, hogy a különböző nagyságú morzsák vízállandósága különböző és még egyes kezeléseken belül is eltér egymástól. A felső réteg vízáteresztésében a poliakrilát morzsatartósító hatása kifejezetten csakis a 3—5 mm-es morzsáknál észlelhető. Az alsó rétegben ez a hatás, bár kisebb mértékben, de egyértelműen minden vizsgált morzsanagyságnál megállapítható. Feltűnő jelenség, hogy a nagyobb poliakrilátadaggal kezelt talajban a 0,5—1 és 1—3 mm-es morzsák vízállósága viszonylag a legkisebb. Ennek valószínű magyarázata az, hogy ezek nagyobb méretű, de kevésbé vízálló morzsák szétetéséből származnak. A kevesebb poliakriláttal kezelt talaj különböző nagyságú morzsáinak vízállósága egyenletesebben fokozódott a talaj tömegében, annak ellenére, hogy az öntözés hatásának közvetlenül kitett felszíni morzsák a kísérlet végére részben szétiszapolódtak.

## 5. táblázat

## A kísérleti talajok vízállósága

(1) Kísér- let száma	(2) Talajréteg cm	(3) Kezelés q/ha Solakrol	(4) Megjegyzés	0,5—1 mm   1—3 mm   3—5 mm		
				átmérőjű morzsák végső vizáteresztése ml/perc (5)		
1.	0—8	—			1,75	
		4,6			2,20	
	8—16	—			1,45	
		4,6			1,74	
16—24	—			1,14		
	4,6			1,69		
0—4,5	—	5,6		1,20	0,38	2,87
		14,7		0,80	2,80	5,30
				0,13	0,07	3,75
2.	4,5—9	—		2,23	0,78	3,52
		5,6		2,40	1,35	4,20
		14,7		0,84	0,59	4,33
3.	0—1	—			0,77	0,89
		10			1,97	1,77
1—5	—				1,30	1,52
	10				1,55	1,60
4.	5—10	—			1,58	1,70
		10			2,04	2,58
10—15	—				1,55	1,85
	10				1,63	2,15
5.	0—2	—	öntözött barázda			1,61
		—	öntözetlen barázda			2,66
	4,3	—	öntözött barázda			3,50
		—	öntözetlen barázda			3,24
	2—5	—	öntözött barázda			1,26
		—	öntözetlen barázda			1,72
4,3	—	öntözött barázda			1,76	
	—	öntözetlen barázda			1,89	
5—10	—	öntözött barázda			1,38	
	—	öntözetlen barázda			2,30	
4,3	—	öntözött barázda			2,11	
	—	öntözetlen barázda			2,03	



Ebben a kísérletben a műnnyaggal kezelt talajok nedvességtartalma sohasem süllyedt a  $VK_{min}$ -nak megfelelő nedvességtartalom alá, a kísérlet minden időpontjában tehát túlmedves állapotban volt a talaj. Ez nyilván kedvezett a felső rétegben meg nem kötött műnnyag lefelé vándorlásának és ezért lehetett annak hatását az alsóbb talajrétegben is kimutatni.

3. Üvegkádás kísérlet étkezési paprikával

Az alkalmazott talaj ugyanaz, mint a nagy tenyészedényes kísérletben, vagyis mezőszégi vályog. Az egyetlen különbség csak az volt, hogy itt a felhasznált talajból a porfrakciót előzetesen kiszitáltuk. Mennyisége edényenként 1500 g.

A kísérlet variánsai: 1. kezeletlen talaj, 2. 12 q/ha Solakrollal (1,5%-os oldat) bepermetezett talaj, 3. konyhakerti komposzttal (komposzt: talaj = 1:3) kevert talaj. A kezdeti nedvesség tartalom mindhárom kezelésben egyformán 34,0% volt (a  $VK_{min}$ -érték 1,5-szerese).

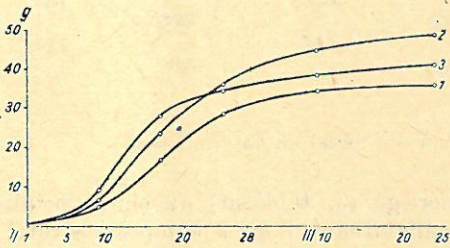
Egy hónap alatt hat alkalommal öntöztük 100—100 ml vízzel. Ezt a hat-szoros ismétléssel beállított kísérletet üvegkádakban végeztük azért, mert a talaj szétiszapolódását a talajfelszín alatt is figyelemmel akartuk kísérni. A kísérlet növénye étkezési paprika volt. Abból a célból, hogy a vízháztartás mérlegét a kísérlet végén felállíthassuk, megfelelő időpontokban egy-egy edényből meghatároztuk a növények friss és száraz súlyát.

A Solakrollnak fiatal paprikapalánták fejlődésére gyakorolt hatását a 3. ábrán mutatjuk be. A különbség jól látható a Solakrollal kezelt és a kezeletlen talaj növényei



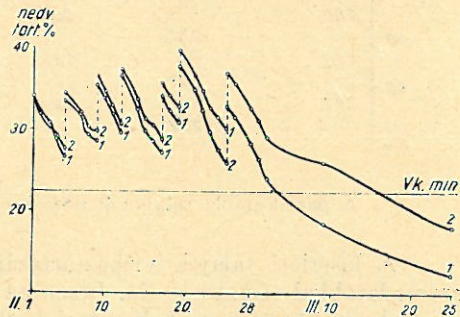
Foto: Göde F.  
3. ábra

Solakroll hatása fiatal paprikapalánták fejlődésére. Jobboldalt a kezeletlen, baloldalt a Solakrolloldattal permetezett talaj



4. ábra

Paprikapalánták szárazanyag súlyának gyarapodása kezeletlen (1), Solakrollal kezelt (2), komposztos (3) talajon



5. ábra

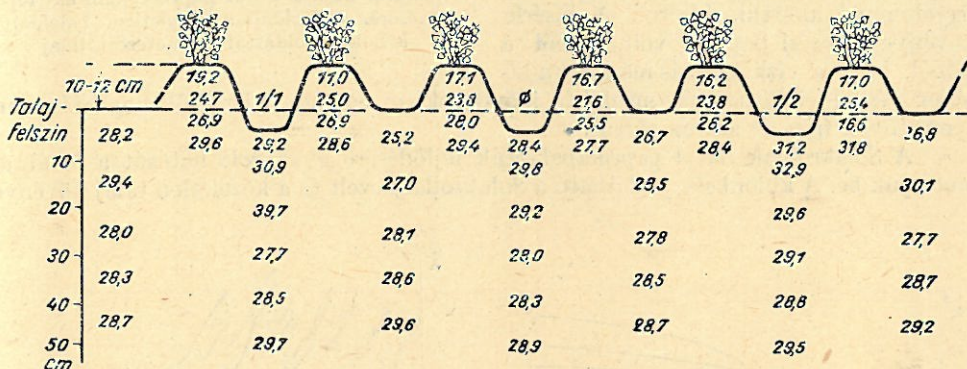
A paprikapalánták talajának nedvességváltozása a kísérlet folyamán. Kezeletlen (1) és Solakroll oldattal permetezett (2) talaj

közt (a komposztos edényt nem tüntettük fel; ezen a növények az előbbi két kezelés közti fejlődési állapotot érték el).

A fiatal növénykéek fejlődésében a különbségek már a tizedik naptól kezdve megfigyelhetők voltak és a hatodik hét végére kialakult különbség az ábrán látható. A növényfejlődés menetét a szárazanyag súlyváltozását feltüntető görbék (4. ábra) jól szemléltetik.

Az első háromhetes időközben a komposztos földben tenyésző növénykéek fejlődtek a legszebben; ezeknek állt legtöbb tápanyag rendelkezésükre. Itt a talaj szerkezete is kezdetben jó volt és így a Solakrolos talaj növényei a második helyre szorultak. Ebben az időközben, az öntözések folytán egyik kezelésben sem volt hiány. A negyedik hét elteltével azonban már a talaj meglévő nedvességkészletével kellett a növényeknek gazdálkodniok, miután az öntözést beszüntettük. Ekkorra már a komposztos és a kezeletlen talaj szerkezete is fokozatosan leromlott és ezért a talaj vízkészletével legjobban gazdálkodó Solakrollal kezelt talaj növénye fejlődött a legszebben. Ez az állapot látható az ábrán.

A kísérleti talajok nedvességviszonyai az 5. ábrán láthatók (a komposztos talajét itt sem tüntettük fel a jobb áttekinthetőség kedvéért). Az első négy hétben a kísérleti talajok nedvességtartalma meglehetősen ingadozó volt, de nem süllyedt a vízkapacitás értéke alá. Ezalatt a kezeletlen talaj mélyen eliszapolódott, a műanyaggal kezelt pedig megtartotta kezdeti morzsás állapotát. Utóbbiban tehát e vízbő szakaszban is volt minden időpontban a víz mellett levegő is a növények részére. A kezeletlen talajban ezzel szemben feltehetően időszakos levegőhiány volt. Az öntözés beszüntetése után az utóbbi rohamosan kiszáradt az eliszapolódott szerkezet következtében és a növények ekkor viszont vízhiánytól szenvedtek. A Solakrollal kezelt talaj morzsás szerkezete folytán jól gazdálkodott a rendelkezésére álló vízzel, annak ellenére, hogy a jobban fejlődő növényzet transzpiráció útján többet párologtatott el.



6. ábra

A paprikatábla talajának nedvességtartalma 36 órával az öntözés után

A kísérleti talajok vízháztartásának mérlege (3. táblázat) az elmondottakat számadatokkal támasztja alá. Innen az is megállapítható, hogy a komposztos talaj a másik kettő között középphelyet foglalt el.

#### 4. Szabadföldi kísérlet gyapottáblán

1955-ben nyár elején Székkutason egy vetésforgó kísérlet gyapottábláján az első kapálás után néhány sortávolságnyi csikot 2%-os Solakrol-oldattal beöntöztünk. Az alkalmazott mennyiség mintegy 10 q/ha. A kísérlet talaja mély termőrétegű meszes mezősségi vályog.

A talaj felszíni rossz szerkezetének következménye, a cserepedés általában a kelés körüli időben befolyásolja a gyapot fejlődését. Később már nincs rá úgy befolyással. Ennek a körülménynek tudható be az, hogy bár a kezelt talajfelszín a tenyészidő alatt morzsásabb volt, mint a kezeletlen, a kezelés a gyapot fejlődését terméseredményben kifejezésre jutó módon nem befolyásolta.

A szeptember elején vett talajminták száraz szítálásának eredményét a 4., a vízáteresztés alapján végzett szerkezetvizsgálat eredményét pedig az 5. táblázat tartalmazza.

A gyapottáblát nem öntözték, a talajfelszín tehát csupán némi mechanikai hatásoknak és a kevés nyári eső hatásának volt kitéve. A kezeletlen és kezelt talaj morzsaösszetételében 10 cm-ig mutatkozik kis előny a Solakrollal kezelt talaj javára.

Az 1—3 és 3—5 mm-es morzsák vízáteresztését mértük. Mindkét morzsanagyságnál egyértelmű a különbség a kezeletlen és kezelt talaj közt. E különbség a felszíni (0—1 cm-es) rétegben a legnagyobb. Ez alatt is látható kisebb különbség, de ez bizonytalan és inkább csak a 3—5 mm-es morzsáknál nyilvánul a vizsgált mélységig.

#### 5. Konyhakertben barázdásan öntözött paprika

A konyhakert talaja meszes mezősgéi vályog. Az öntözött tábla beosztása: 20 m hosszú barázdák, melyek közül minden második mélyebb és az öntözővizet vezeti (öntöző szélessége 60 cm), minden második pedig sekélyebb és szárazon marad. Min-

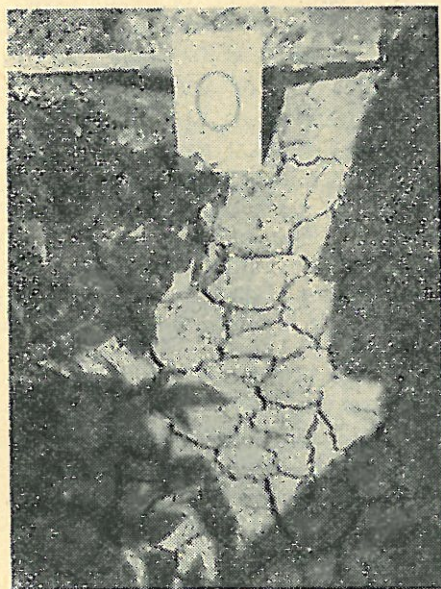


Foto: Göde F.

7. ábra

Konyhakerti paprikatábla öntözőbarázdájának felszíne egy héttel az öntözés után

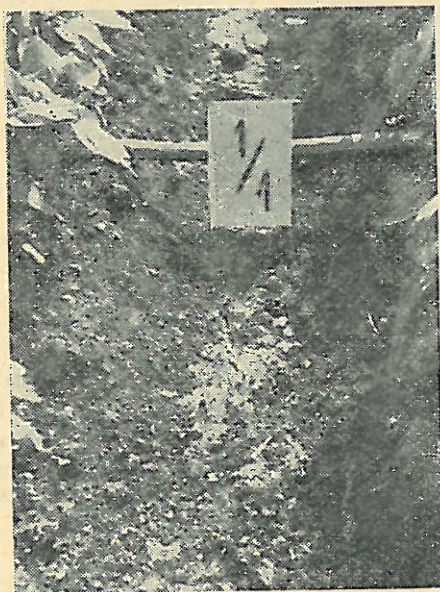


Foto: Göde F.

8. ábra

Konyhakerti paprikatábla Solakrollal (2,3 q/ha) kezelt öntözőbarázdájának felszíne egy héttel az öntözés után

den paprikasor tehát az egyik oldalról kap vizet. Az elosztó barázdából egymás után árasztják el öntözéskor az öntözőbarázdákat.

1955 augusztusában a paprika tábla egyik öntöző és száraz barázdáját 2,5%-os Solakrol-oldattal bepermeteztük, egy másik barázdapár a fele műanyagmennyiséget kapta. Az alkalmazott mennyiségek 2,3 q/ha (= 1/1 adag), illetve 1,15 q/ha (= 1/2 adag) voltak. A kettő közti barázdákat összehasonlításra kezeletlenül hagytuk. 12 óra múlva öntöztek. Az öntözést követő 36 óra elteltével talajmintákat vettünk az öntözés eredményeinek elbírálására. E talajmintákból mintegy 60 cm mélységig meghatároztuk a talaj nedvességtartalmát az öntöző és száraz barázdákban, valamint a közbeeső paprikasorokban (6. ábra).

Meg lehetett állapítani, hogy az öntözővíz jobban beáztatta a kezelt, mint a kezeletlen talaj környékét. Az utóbbiról több víz párolgott el felhasználatlanul.

Az öntözést követő egy hét alatt nem volt csapadék, az öntözőbarázdák talaja fokozatosan kiszáradt. A kezeletlen és az 1/1 Solakrol-adaggal kezelt barázda talajának képét a 7. és 8. ábrán mutatjuk be. Nagyon jól látható, hogy a kezeletlen talaj megkérgesedett, össze-vissza repedezett. Ezt a talajt újbóli öntözés előtt meg kellett kapálni. A Solakrollal kezelt talaj az öntözővíz szétiszapoló hatása ellenére is megőrizte morzsás szerkezetét és így kapálást nem igényelt, ami költségmegtakarítást jelentett.



Foto: Göde F.  
9. ábra  
Öntözött paprikatábla

A paprikatábláról készült távlati képen (9. ábra) ugyancsak jól látható az öntözőbarázdák szétiszapoló, repedezett, illetve morzsás felszíne közti különbség.

A 3—5 mm-es morzsák vízáteresztését három rétegből, összesen 10 cm mélységig vett mintákból határoztuk meg. Az eredményt az 5. táblázat tünteti fel. A

kísérlet körülményei lehetővé tették, hogy a víz szétiszapoló hatását ne csupán a kezeletlen és a kezelt öntözött talaj közti összehasonlításból állapíthassuk meg, hanem az összehasonlításba bevonhassuk a kezeletlen és kezelt, de nem öntözött barázda talaját is. A négy oszlopban feltüntetett szám adatok így még jobban kiemelik a Solakrol morzsatartósító hatását.

Megállapítható, hogy 10 cm mélységig az egyszeri öntözés egyáltalán nem rontotta a talaj szerkezetét: a kezelt barázdák talajának azonos rétegmélységeire kapott vízáteresztés értékek nem különböznek egymástól. A kezeletlen öntözőbarázda talajának vízáteresztése ezzel szemben minden vizsgált mélységben rosszabb a megfelelő száraz barázda talajánál. Utóbbi természetesen rosszabb a Solakrollal kezelt barázdák talajának vízáteresztésénél.

### Az eredmények megbeszélése

Műanyagot a jó talajszerkezet állandósítására kétféle módon alkalmazzák: vagy híg vizes oldatával bepermetezik a megfelelően előkészített talaj morzsás felszínét és ezután már nem bolygatják, vagy pedig permetezés után bekeverik a talaj felső, általában 5—10 cm-es rétegébe. Az utóbbi módon por alakú műanyagot is szoktak alkalmazni. Hazai műanyagunk kipróbálás az elsőnek említett eljárással végeztük.

Természetes körülmények között a műanyag kevésbé nedves talajjal lép kölcsönhatásba, mint a mi tenyészedényes kísérleteinkben. Szándékosan választottunk a vizsgált

talajaink  $VK_{min}$ -értékénél nedvesebb kezdeti állapotot, mert az alkalmazott Solakrol-adagok legnagyobb teljesítő képességét akartuk megállapítani. Ugyanezért többször öntöztünk is a kísérletek folyamán, hogy a víz szétiszapoló hatása minél jobban érvényesüljön.

Átlagosan 1—3 hónapig végzett kísérleteinkben tehát a talajok nedvességtartalma meglehetősen tág határok között változott. Egyik-másik kísérletünkben itt-ott időközben alaposan ki is száradt. Megállapítottuk, hogy a talaj kiszáradása fokozza a megfelelő mennyiségben adagolt Solakrol morzsatartósító hatását. Gyakorlati szempontból ez azt jelenti, hogy a Solakrolt lehetőleg száraz időszakban kell a talajra permetezni.

A talajjal érintkező műanyagot a fizikai agyagfrakciói felületén megköti. A műanyag egy része azonban a talajban lefelé szivárgó vízzel a közvetlen érintkezés helyéről elmozdul. Túlnedves körülmények között ez a mozgás fokozottan érvényesül és tenyész-edényes kísérleteinkben ki is volt mutatható különböző mélységegik. Egyértelmű,

6. táblázat

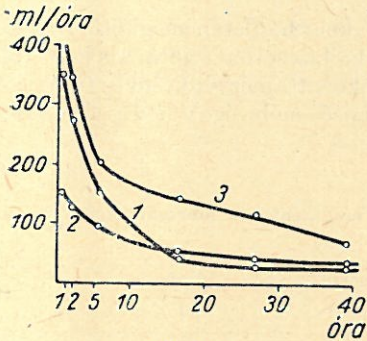
Az 1. kísérlet talajából elválasztott rétegek száraz szitálásának eredménye (a morzsafrakciók %-os mennyisége)

A talaj	A morzsafrakciók Ø-je, mm						
	10 <	5—10	3—5	1—3	0,5—1	0,25—0,5	< 0,25
<i>a) Az első száraz szitálás eredménye</i>							
1. Kezeletlen talaj (0—8 cm) .....	47,0	10,3	6,2	7,1	6,4	5,3	17,1
2. Solakrollal kezelt felszántott (0—2 cm) réteg .....	41,7	14,4	6,9	8,5	7,8	5,5	15,2
3. Solakrollal kezelt köztes (8—10 cm) réteg .....	35,6	23,5	10,0	9,7	7,2	4,0	10,0
<i>b) A vízáteresztés mérése után végzett száraz szitálás eredménye</i>							
1. Kezeletlen talaj (0—8 cm) .....		1,3	19,8	28,8	16,8	9,7	23,6
2. Solakrollal kezelt felszántott (0—2 cm) réteg .....		3,2	27,8	29,9	17,8	6,4	14,9
3. Solakrollal kezelt köztes (8—10 cm) réteg .....		3,2	26,5	33,7	19,6	7,5	9,5

határozott eredményt azonban a kísérletek befejeztével végzett szerkezetvizsgálatok ebben a tekintetben nem adtak. A kérdés közelebbi megvizsgálására a nagy tenyész-edényes kísérlet mutatkozott alkalmasnak. Ennél a talajt — mint ismeretes — három rétegben helyeztük és mindegyik réteget Solakrol-oldattal permeteztük be. Így a kísérleti talaj nemcsak a felszínén, de tömegén belül is tartalmazott műanyaggal átitatott réteget. E kísérletet időszakosan túlnedves körülmények között végeztük és így a műanyag mozgásának jó lehetőségei voltak.

A több ismétléssel beállított kísérlet egyik edényéből tehát úgy vettük ki a talajt, hogy e rétegek pontosan elválaszthatók legyenek. A Solakrollos, ún. köztes réteg elkülönítését az a körülmény könnyítette meg, hogy a réteg feltűnően morzsás szerkezete nagyon éles határvonalakkal vált el a kísérlet végén a környező, többé-kevésbé tömődött talajtól. A Solakrol morzsatartósító hatását mutató felső és köztes réteg vastagsága egyaránt mintegy 2 cm volt. A rétegek talaját megszáritottuk, majd szétszitáltuk. Az eredményt a 6. táblázat a) pontja tartalmazza. Ezen — összehasonlítás céljából — a kezeletlen talaj 0—8 cm-es rétegeire vonatkozó adatokat is feltüntettük.

Látható, hogy a kezeletlen talaj nagyságszerinti morzsaeloszlásánál a műanyaggal kezelt és a közvetlen vízhatásnak állandóan kitett Solakrollal kezelt felszíni rétege valamivel kedvezőbb; ennél is kedvezőbb a köztes rétegben. Ezután mértük a vízáteresztést. Ezt ugyanúgy végeztük, mint a tenyészedényes kísérletben a kiszáritás hatásának megállapításánál. Vagyis a 0,5—1, 1—3 és 3—5 mm-es morzsák 1:1:1 arányú keverékéből 90—90 g-ot Schachtschabel-csővekbe szórtuk és a mérést a Fagyjev—Viljamsz módszer elvén végeztük. Kezeletlen talaj (0—8 cm) végső vízáteresztése 27,4, a Solakrollal kezelt felszíni réteg (0—2 cm) morzsáé 37,2, az ugyancsak Solakrollal kezelt köztes réteg (8—10 cm) morzsáé pedig 70,3 ml/óra volt. Kiugróan magas eredményt tehát itt a köztes réteg morzsáinál kaptunk.



10. ábra

Kezeletlen talajból (1), a Solakrollal (4,6 q/ha) kezelt talaj felszíni (2), illetve köztes (3) rétegből vett morzsakeverék vízáteresztése

A vízáteresztés időbeli változását feltüntető görbékéből (10. ábra) kitűnik, hogy a kezeletlen talaj morzsái nagyon gyorsan szétiszapolódnak. Csak kevéssel jobb ennél a felszíni kezelt réteg morzsáinak kezdeti vízáteresztése, de a Solakrol hatása a stabilabb szerkezetben nyilvánul. Igen nagy kezdeti vízáteresztés után idővel sokkal kevésbé csökken a Solakrol tartalmú köztes réteg morzsáinak vízáteresztése, vagyis csak lassan és kevésbé iszapolódnak szét.

Ez azt bizonyítja, hogy az oldatban adott műanyag még túl nedves körülmények közt is zömmel csak mintegy 2 cm vastag rétegben kötődik meg. A mérés befejeztével a morzsaoszlopot az üvegsóból kivettük, petricsészében óvatosan szétterítve légszárazra szárítottuk. A mintákat ezután megfelelő edényben egy óra hosszat mérsékeltén rázattuk és a morzsák nagyságszerinti összetételét szitálással meghatároztuk. Erre a vizsgálatra azok a meglehetősen szabálytalanul ingadozó eredmények készítették minket, amiket az elszikesedett mezőségi talaj különböző nagyságú morzsáinak vízáteresztése szolgáltatott.

Még az oldat alakjában alkalmazott műanyag sem oszlik el egészen egyenletesen talajban; nem minden talajmorzsa köt meg műanyagot és a víz szétiszapoló hatására még a kezelt talaj morzsáinak egy része is szétesik kisebb egységekre. Ezt természetesen csak akkor lehet megállapítani, ha meghatározott morzsaösszetételű talajjal végzünk kísérletet. A fenti mérések erre nyújtottak lehetőséget. Az eredményt a 6. táblázat b) pontjában tüntettük fel.

A talajoszlopok a vízáteresztés előtt csak 0,5—1, 1—3 és 3—5 mm-es morzsákat tartalmaztak. Ezután viszont sokkal több frakciót tudtunk szitálással elválasztani. A nagymértékű szétiszapolódás a kezeletlen talajnál abban nyilvánul meg, hogy a legtöbb por itt képződött, valamivel kevesebb a felszíni és még kevesebb a köztes Solakrol-tartalmú rétegben. A morzsaszétesés terméke még a 0,25—0,5 mm-es frakció is. Ebből a frakcióból is a legtöbbet a kezeletlen talaj tartalmazza.

Az eredetileg 33,3%-kal képviselt morzsacsoportok közül a 0,5—1 és 3—5 mm-es morzsák mennyisége csökkent a leginkább; viszonylag legnagyobb a csökkenés a kezeletlen talajnál. Ebből a szempontból aránylag a legkisebb mennyiségi változás az 1—3 mm-es morzsáknál tapasztalható. Látszatra ezek a legstabilabbak. Viszont feltehető, hogy ezek részben nagyobb morzsák széteséséből keletkeztek.

Víz hatására azonban nemcsak szétesés, de nagyobb morzsakötelékek létrejötte, tehát aggregálódás is lehetséges. A 6. táblázat adatainak tanúsága szerint ez a kezeletlen

talajnál a legkisebb mértékű. Ha e néhány adat nem is alkalmas arra, hogy a talaj szétiszapolódásának mechanizmusát felderítse, kétségtelenül megállapítható, hogy a Solakrol nagymértékben megóvja a talajmorzsákat a széteséstől és a kisebb mérvű szétiszapolódás termékei részben nagyobb, megfelelő mechanikai szilárdságú morzsa-kötelékké alakulnak.

E mérések eredményéből kitűnik, hogy a nagyobb morzsáknál érvényesül jobban a műanyag hatása; esetünkben a 0,5—1 mm-es morzsák mennyisége csökkent leginkább. A három alkalmazott morzsacsoport közül Solakrollal kezelt talajban ezek a legkevésbé vízállóak. Így érthető, hogy az elszikesedett mezőségi talaj morzsáival végzett méréseknél ezeknek a vízáteresztése nem volt a legrosszabb.

Mind a tenyésztedényes, mind pedig a szabadföldi kísérleteink eredményei azt bizonyítják, hogy a Solakrol nagymértékben fokozza a különböző szemcseösszetételű talajok morzsáinak vízállóságát. A morzsás szerkezet kedvező következményei mind a növény nélküli, mind pedig a növényvel végzett kísérleteknél egyértelműen megállapíthatók voltak.

A legtöbb kísérletet a székkutasi leromlott szerkezetű, cserepesedésre hajlamos, mezőségi vályogtalajjal végeztük. Bebizonyosodott, hogy a morzsás talajfelszín megóvásával a párolgási veszteségek csökkennek, növények jobb fejlődését pedig a talajban mindenkor egyidejűleg jelenlevő víz és levegő biztosítja. Ilyen körülmények között jobban fejlődik a növény, mint a több tápanyagot tartalmazó, de tömöttebb talajban.

Hiányosak a kísérleteink a legkedvezőbb hatású poliakrilátmennyiség megállapítása tekintetében. Egyszerű módszerekkel, de részletesebb vizsgálatot kell még ebben az irányban végezni. E vizsgálatokat más típusú talajokra is ki kell terjeszteni.

A műanyag alkalmazási módjával (különböző mennyiségek elkeverése különböző vastagságú talajrétegben) kapcsolatban még részletesek kutatások szükségesek. Ezeket azonban szabadföldi kísérletekben kell elvégezni. E kísérletek növényeül pedig azokat kell választani, amelyeket a talaj cserepesedése kezdeti fejlődésükben gátol. Ebben az esetben a műanyag hatása a termés eredményében is kifejezésre fog jutni.

Annak ellenére, hogy még sok szabadföldi kísérletet kell végezni, vizsgálataink alapján megállapítható, hogy a Solakrol morzsatartósító hatása a hasonló külföldi készítményekével azonos nagyságrendű.

### Összefoglalás

A Solakrol nevű hazai poliakrilát készítmény talajmorzsa tartósító hatását próbáltuk ki tenyésztedény és szabadföldi kísérletekben.

Összesen öt kísérletet végeztünk székkutasi talajokkal. Egy tenyésztedény kísérletet elszikesedett mezőségi homokos vályogtalajjal, két tenyésztedény és két szabadföldi kísérletet leromlott szerkezetű, cserepesedésre hajlamos, mély termőrétegű, meszes mezőségi vályogtalajokkal végeztünk.

E kísérleteket, egy kivételével, öntözéses körülmények közt folytattuk, tehát lényegében a Solakrollal kezelt talajnak a víz szétiszapoló hatásával szembeni ellenállását vizsgáltuk. A műanyagot vizes oldatban permeteztük a talajra.

A legtöbb mérést ilyen körülmények között a mezőségi vályogtalajokkal végeztük. Az I. számú tenyésztedény kísérletben 5 q/ha körüli Solakrol mennyiség volt hatásos. E talaj felszíne a két hónapos kísérlet végén is morzsás volt. Vízháztartása a kezeletlen talajénál előnyösebb volt: kevesebb vizet párologtatott el. A 3. számú, üvegkádás kísérletben a fiatal paprikapalánták a 12 q/ha Solakrollal kezelt talajon szebben fejlődtek, mint azon, amelyiknek a szerkezete a kísérlet folyamán leromlott, de előbbinél több tápanyagot tartalmazott.

Valamivel kötöttebb vályogtalajon volt a két szabadföldi kísérletünk. A 4. számú kísérletben 10 q/ha Solakrol hatása száraz gazdálkodás körülményei között tavasztól késő ősziig megfigyelhető volt. Az 5. számú kísérletben ugyanezen a talajon konyhakertben a paprikatábla öntözőbarázdáját 2,3 q/ha Solakrol megvédte a kéregképződéstől, repedezéstől. Bár kisebb mértékben, de már 1,15 q/ha műanyag is hatásosnak bizonyult.

Az elszikesedett mezőségi homokos vályogtalaj (2. számú kísérlet) morzsáit már 5,8 q/ha Solakrol bizonyos mértékig megvédte a szétiszapolódástól. 14,7 q/ha műanyaggal jobb hatás volt megállapítható, de ez nem állt arányban az alkalmazott műanyag-többlettel. Ezeknek az adatoknak alapján megállapítható, hogy a Solakrol morzsatartósító hatása a külföldi hasonló készítményekével megegyezik.

Laboratóriumi mérések eredményéből megállapítottuk, hogy a Solakrollal kezelt talaj kiszáradása fokozza a műanyag morzsatartósító hatását. Ebből az következik, hogy a Solakrolt száraz időszakban ajánlatos a talajra permetezni.

Kísérleteinknél 0,2—2,5%-os Solakrol-oldatot permeteztünk a talajra. A morzsatartósító hatást minden esetben meg tudtuk állapítani.

Oldat alakjában a talajra juttatott műanyag zömét a felső 2 cm-es réteg köti meg. Túlnedves körülmények között is csupán kis része jut el ennél mélyebb rétegekbe.

További szabadföldi kísérletek kívánatosak, különösen a Solakrol legmegfelelőbb alkalmazási módjának megállapítására különböző típusú és szemcseösszetételű talajokon.

Tekintettel arra, hogy a talaj szerkezeti állapota döntő módon a kelés körüli időben, a fejlődés kezdeti szakaszában befolyásolja a természetett növényeket, a további kísérleteket kora tavasszal kell beállítani.

*Érkezett: 1956. július 26*

### Irodalom

- [1] Ballenegger, R.: Talajvizsgálati Módszerkönyv. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1953.
- [2] Dvoracek, M., Klimes-Szmik, A. & B. Fejér, S.: Agrokémia és Talajtan. 1. 479. 1952.
- [3] Dvoracek, M., Klimes-Szmik, A. & B. Fejér, S.: Agrokémia és Talajtan. 2. 17. 1953.
- [4] Klimes-Szmik, A.: Magyar Kém. Lapja. 12. 91. 1957.

### О ВЛИЯНИИ СОЛАКРОЛА НА ПРОЧНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ АГРЕГАТОВ

А. Клинеш-Смик и Ф. Гэде

Научно-Исследовательский Институт Агрхимии Академии Наук Венгрии, Будапешт и Почвенная лаборатория Министерства Госхозов, Секкуташ

### Резюме

Проводились испытания полиакрилата, имеющего производственное название Солакрол, на прочность почвенных агрегатов в вегетационных сосудах и полевых условиях. На почвах из Секкуташ провели всего пять опытов. Первый из них был опыт в вегетационных сосудах с засоленным песчаным суглинком черноземного типа, второй и третий опыты в вегетационных сосудах, четвертый и пятый в полевых условиях на глубоко гумусовой карбонатной суглинистой почве черноземного типа, имеющей разрушенную структуру и образующей почвенную корку. Данные, характеризующие почвы опытных участков приведены в таблице № 1.



Все опыты, кроме одного, были проведены в условиях орошения, значит по существу изучалось противодействие почвы, обработанной Солакролом размывающему действию воды. Почва была опрыснута водным раствором препарата.

Опыты в вегетационных сосудах (I, II, III) были проведены следующим образом: вегетационные сосуды были набиты почвой, взятой с полей и доведенной до воздушно-сухого состояния. Из рассчитанного количества препарата был приготовлен 0,2—2,5% раствор, которым опрыскивали поверхность почвы в сосудах, после чего влажность почвы была доведена до определенной величины. Такое же количество воды было дано и контрольным сосудам. После этого в определенные промежутки времени измерили вес сосудов и убыток от первоначального веса был компенсирован добавкой воды. Повторность опытов была двухкратная. Продолжительность опытов 1—3 месяца. Структурное состояние поверхности почвы было зафиксировано на фотопленке. Из систематически определенных данных веса сосудов определили баланс водного режима опытов. (табл. 3). Затем проводился анализ структуры почвы по слоям. Структурное состояние почв было охарактеризовано данными сухого просеивания (табл. 4). и водо-пропускной способностью (табл. 5). Такие измерения проводились на почвах одного сосуда от каждого варианта. Опыты в вегетационных сосудах, за исключением одного, проводились без растений. Только в одном вегетационном опыте был насажен перец зеленый. В этом опыте в отдельные периоды определили сухой вес надземной части растений, то дало возможность следить за развитием его. (Рис. 4.)

Опыты с Солакролом в полевых условиях проводились весной 1955 года с хлопком (опыт IV), потом в августе того же года на орошаемом овощеводческом участке с перцем зеленым (опыт V). У этого последнего оросительная борозда была опрыснута Солакролом. После орошения измерили степень инфильтрации воды в почву (рис. 6) и следили, при иссушении почвы, за образованием корки. Большие всего измерений проводили на суглинистых почвах типа черноземов. В опыте I. Солакрол оказался наиболее эффективным при дозе 5 ц/га. Поверхность почвы в конце двухмесячного опыта была структурной. Из обработанной почвы воды испарилось меньше, чем из контрольной (рис. 1 и табл. 2). В опыте с вегетационными сосудами (опыт III) молодые сеянцы перца лучше развивались на почве обработанной 12 ц/га Солакролом, чем на той почве, которая хотя и содержала больше питательных веществ чем первая, но имела разрушенную структуру (рис. 3).

Полевые опыты проводили на более связных суглинистых почвах. В опыте IV хорошо отражалось влияние 10 ц/га Солакрола на поле хлопчатника с весны до осени, без орошения. На этой же почве в опыте V на овощеводческом участке поливные борозды поля с перцем хорошо защищать от образования корки и трещин в случае обработки 2,3 ц/га Солакрола. Доза солакрола 1,15 ц/га оказалась то-же эффективной, но в меньшей степени.

Структурные агрегаты засоленной песчано-суглинистой почвы типа черноземя (опыт II) до некоторой степени защищались от размывания водой уже при 6,8 ц/га Солакрола. Доза Солакрола 14,7 ц/га оказала большой эффект, но увеличение эффекта не было пропорционально увеличению доз Солакрола.

На основании вышесказанного можно установить, что влияние Солакрола на прочность структурных агрегатов аналогично влиянию зарубежных препаратов надобного типа. Из результатов лабораторных анализов установили, что высушивание почвы, обработанной Солакролом повышает влияние препарата на прочность агрегатов (рис. 2). Из этого следует, что целесообразнее опрыскивать почву Солакролом в сухой период. Несмотря на то, что в наших опытах концентрация раствора Солакрола колебалась в широких пределах (0,2—2,5%) влияние препарата на прочность структурных агрегатов проявлялось во всех случаях. Большая часть раствора, внесенного на поверхность почвы, связывается с верхним 2 сантиметровым слоем почвы. Даже в условиях повышенной влажности только небольшая часть раствора проникает глубже, чем по 2 см. Для установления наиболее эффективных приемов применение Солакрола необходимо проводить дальнейшие производственные опыты на различных почвенных типах, с различным составом структурных агрегатов.

Рис. 1. Изменение содержания влаги в почве вегетационных сосудов, обработанной Солакролом (2) и в контрольных сосудах (1) в течении вегетационного периода.

Рис. 2. Водопроницаемость влажных (1) и предварительно высушенных (2) почвенных агрегатов. Применяемая доза Солакрола: (а) 2,2 ц/га (в) 5,6 ц/га, (г) 22,0 ц/га.

Рис. 3. Влияние Солакрола на развитие молодых сеянцев перца. Направо необработанная почва, налево почва, обработанная Солакролом. (Снимок: Гэде Ф.).

*Рис. 4.* Накопление веса сухого вещества семян перца на контрольной (1) почве, при обработке Солакролом (2) и на почве компостом (3).

*Рис. 5.* Изменение влажности почв у семян перца в ходе опыта.

*Рис. 6.* Содержание влаги почв на поле с перцем за 36 часов после орошения.

*Рис. 7.* Поверхность оросительной борозды на поле с перцем за неделю после орошения. (Снимок: Гэде Ф.)

*Рис. 8.* Поверхность оросительной борозды, обработанной Солакролом (2,3 ц/га) за неделю после орошения. (Снимок: Гэде Ф.)

*Рис. 9.* Орошенное поле перца. (Фото: Гэде Ф.)

*Рис. 10.* Водопроницаемость почвенных агрегатов, взятых из необработанной почвы (1) из поверхностного (2) и среднего слоя (3) почвы, обработанной 4,6 ц/га Солакролом.

*Таблица 1.* Данные, характеризующие почвы опытного участка из Секкуташ. (1) Почвенный тип. (2) Глубина слоя см. (3) Номер опыта. (4) Число связности по Арань. (5) Гумус по Тюрину в %. (6) Засоленная песчано-суглинистая почва типа чернозема. (7) Глубокогумусовый черноземный суглинок. (8) Глубокогумусовый черноземный суглинок.

*Таблица 2.* Скорость испарения воды. (1) Промежуток испарения. (2) Снижение влажности на контрольной и обработанной почве. (3) Скорость испарения с поверхности контрольной и обработанной почвы в мл (день) см<sup>2</sup>. (4) После первого орошения. (5) После затопления и фильтрации (6). После второго орошения.

*Таблица 3.* Валанс водного режима суглинистого чернозема, засоленного песчаного суглинка черноземного типа и суглинистого чернозема на контрольных делянках и на делянках Солакролом. (1) Количество почвы в кг. (2) Начальное количество воды в мл. (3) Общее количество воды. (4) Остаточная вода в почве после опыта. (5) Испаренная вода в мл. (6) Испаренная вода в мл/100 см<sup>2</sup>.

*Таблица 4.* Результаты сухого отсеивания. Количество фракций агрегатов в %. (1) Номер опыта. (2) Слой почвы в см. (3) Обработка Солакролом в ц/га.

*Таблица 5.* Водопрочность опытных почв.

(1)—(2)—(3) см. в табл. 4.

(4) Примечание: у отдельных вариантов верхний ряд — орошенная борозда, нижний — неорошенная борозда. (5) Окончательная водопроницаемость (в мл/минут) агрегатов приданного диаметра.

*Таблица 6.* Результаты сухого отсеивания отдельных слоев почвы опыта 1. (% фракций агрегатов). а) результат первого сухого отсеивания. в) результат сухого отсеивания, проведенного измерения водопроницаемости.

1. Контрольная почва (0—80 см). 2. Верхний поверхностный слой (0—2 см) почв, обработанных Солакролом. 3. Средний слой (8—10 см) почв, обработанных Солакролом.

## On the Stabilising Effect of Solakrol on Soil Aggregates

A. KLIMES-SZMIK and F. GÖDE

Institute of Agrochemical Research of the Hungarian Academy of Sciences,  
Budapest and Laboratory of the State Farms, Székkutas

### Summary

The stabilising action of soil conditioner Solakrol (Hungarian polyacrylate preparation) on soil aggregates was examined in pot and field experiment. Five series of tests were carried out with Székkutas soils (a pot experiment with a steppe soil of sandy loam turned to alkali soil, two pot and two field experiments, in turn, with calcareous steppe loam soils of deep cultivated layers and of deteriorated structure, inclined to cracking). Characteristic data of the soils are given in Table 1.

All tests, excepting one, were carried out under irrigation conditions, examining thus the resistance of the soil conditioned by Solakrol, against the runoff action of water. Soil samples were sprayed by an aqueous solution of the conditioner.

Pot experiments (experiments 1—3) were conducted as follows. Pots were filled up with air-dry soil, then soil surface sprayed by a 0,2—0,5% aqueous solution of conditioner and moisture content of soil adjusted to a given value. An identical amount of water was added to untreated controls as initial moisture dose.

Subsequently, the weight loss of pots was measured in regular intervals and irrigation water was added at regular intervals as well. Each experiment was carried out in duplicate repetitions. The duration of the experiments ranged from one to three months.

The structural condition of soil surface was photographed. On the basis of consecutive measurements of weight the water balance referred to the experimental conditions was established (Table 3), then the experimental soils were distributed into layers, each layer being subsequently examined in an air-dry state as regards structure.

The structural state of soils was defined by the data of dry screenings (Table 4) and of measurements of permeability (Table 5), carried out separately with the soil of a single pot in each series of treatments. Pot experiments were conducted, in general, without any plants, excepting one series where paprika served as experimental plant. In this case, also the development of the plant was followed by periodical determinations of the dry matter content of the non-subterrestrial portion of the plant (Fig. 4).

Field experiments with Solakrol were laid down in spring of 1955 on a cotton plot (Experiment 4) and August 1955 on an irrigated paprika plot of the vegetable garden (Experiment 5). In the latter place, the irrigation furrow was sprayed by Solakrol. The degree of water infiltration (i. e. utilization of water) was measured after each irrigation (Fig. 6), and the formation of cracks was observed when the soil was allowed to dry (Figs. 7. and 8).

Most of the measurements were carried out with steppe loam soils. In pot experiment 1, an amount of about 5 quintals Solakrol per hectare proved to be efficient. The surface of soil showed good crumbs in the plot even at the end of two month period of experiment. The amount of water evaporated was less than with the untreated control (Fig. 1 and Table 2). In experiment 3 (in a glass container) young paprika plants showed much better development in a soil treated with 12 quintals Solakrol per hectare than in a soil of deteriorated structure although this latter contained more nutrients (Fig. 3.).

Both field experiments were conducted in a somewhat heavier loamy soil. In experiment 4 the effect of 10 quintals Solakrol per hectare was observed in a cotton plot under the conditions of dry farming, from spring to late fall whereas in experiment 5, the irrigation furrow of the paprika plot of the identical soil was completely protected against formation of cracks and of surface crust by an amount of 2,3 quintals of Solakrol per hectare, although even a dose of 1,15 q/ha of conditioner proved efficient to a smaller extent.

Treatment with 5,8 q/ha of Solakrol protected the crumbs of a sandy steppe loam which turned alkali soil (Experiment 2) against decomposition to certain extent. The effect was more pronounced when 14,7 q/ha of conditioner was applied. However, the degree of the effect was not proportional to the surplus of conditioner required to secure this action. On the basis of the results observed it can be stated that the stabilising action of Solakrol on soil crumbs is similar to that of various foreign soil conditioners. Results of laboratory measurements indicate that the stabilising action of Solakrol on soil crumbs increases when the soil treated with conditioner dries (Fig. 2). Consequently, it seems advisable to apply Solakrol sprays in an arid period.

Although the concentration of the Solakrol solution applied in the present experiments was varied (from 0,2 to 2,5%), the stabilising action on crumbs was observable in each test.

Most part of conditioner applied as a solution proved to be bound by the 2 cm layer of topsoil, and only an insignificant portion infiltrates into deeper horizons, even in the presence of excess moisture.

It seems necessary to carry out further field experiments in soils of different type and particle size, in order to establish the best suitable methods of application of Solakrol.

*Fig. 1.* Changes in the moisture content of untreated (1) soil and of soil sprayed with a solution of Solakrol (2) in large pots, during the experimental period.

*Fig. 2.* Permeability of moist (1) and previously dried (2) soil crumbs. Quantities of Solakrol applied: (a) 2,2; (b) 5,6; and (c) 22,0 q/ha.

*Fig. 3.* Effect of Solakrol on the development of young paprika plants. Untreated soil (right side), and soil sprayed by Solakrol solution (left side).

*Fig. 4.* Increase of the weight of dry matter in young paprika plants, in untreated soil (1), in soil treated with Solakrol (2) and in soil treated with compost (3).

*Fig. 5.* Changes in the moisture content of the soil of young paprika plants during the experimental period. Untreated soil (1), and soil sprayed with Solakrol solution (2).

*Fig. 6.* Moisture content of the soil of a paprika plot 36 hours after irrigation.

*Fig. 7.* Surface of the irrigation furrow of the parika plot of the vegetable garden, one week after irrigation.

*Fig. 8.* Surface of the irrigation furrow of the paprika plot of the vegetable garden treated with 2,3 q/ha of Solakrol, one week after irrigation.

*Fig. 9.* Irrigated paprika plot.

*Fig. 10.* Permeability of crumb mixtures taken from untreated soil (1), from the topsoil (2) and, respectively, from deeper horizon (3) of soil treated with 4,6 q/ha of Solakrol.

*Table 1.* Characteristic data of experimental soils of Székkutas. (1) Soil type. (2) Depth of layer, cm. (3) Number of experiment. (4) Degree of sticky point according to Arany. (5) Humus content according to Tyurin, %. (6) Sandy steppe loam turned to alkali soil. (7) Steppe loam of deep cultivated layer. (8) Steppé loam of deep cultivated layer.

*Table 2.* Rate of evaporation of water. (1) Period of evaporation. (2) Decrease of moisture content in untreated and in treated soil. (3) Rate of evaporation in the surface of untreated and treated soil, ml/days/sq. cm. (4) After first irrigation. (5) After flooding and infiltration. (6) After second irrigation.

*Table 3.* Water balance of experiment 1 (on steppe loam), of experiment 2 (on sandy steppe loam turned alkali) and of experiment 3 (steppe loam), in plots treated with Solakrol and, respectively, in controls. 1. Quantity of soil, kg. 2. Initial water quantity, ml. 3. Total quantity of water added, ml. 4. Quantity of water at the end of experiment, ml. 5. Quantity of water evaporated, ml. 6. Quantity of water evaporated, ml/100 qs. cm.

*Table 4.* Data of dry screening (percentages of fractions of aggregates). (1) Number of experiment. (2) Soil layer, cm. (3) Treatment with Solakrol, q/ha.

*Table 5.* Water stability of experimental soils. (1)—(3) see Table 4. (4) Note: at the treatments the upper lines refer to irrigated, the lower lines, in turn, to not irrigated furrows. (5) Final permeability of soil crumbs of given diameter, ml/minutes.

*Table 6.* Result of dry screening of layers separated of the soil of experiment 1 (percentages of fractions of aggregates). *a)* results of the first dry screening, *b)* results of the dry screening after measuring permeability. 1. Untreated control soil (0—8 cm.). 2. Surface layer (0—2 cm.) treated with Solakrol. 3. Intermediate layer (8—10 cm.) treated with Solakrol.