

Öntözéses lucernatermesztés hatása a szolonyec talajok kémiai sajátságaira

SZABOLCS ISTVÁN és DARAB KATALIN

*MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete
és Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet,
Budapest*

Ma már közismert tény az, hogy a szikes talajok eredményes javítása a különböző jellegű intézkedések együttes hatását igényli. (Kultúrtechnikai intézkedések, kémiai javítóanyagok alkalmazása, megfelelő talajművelési, trágyázási rendszer és növényi sorrend kidolgozása.) A javításra alkalmazott intézkedések egyik igen fontos tényezője a megfelelő növény vagy növényi sorrend megállapítása, mely a tett egyéb intézkedések hatását előmozdítja, vagy legalábbis nem fejt ki ellenkező irányú hatást.

Számos utalás van az irodalomban arra, hogy egyes pillangósfélések a szikes talajok javítását elősegítik. Így pl. a Szovjetunió közép-ázsiai [5] területein más növénykultúrával kapcsolva a növényi sorrendben, javított drénezett és átmosott szikes talajokon igen eredményesen alkalmazzák a pillangós, rendszerint lucernás szakaszt. A hazai irodalomban elsőnek TESSEDIK [10] hívta fel a figyelmet a lucerna szikjavító hatására.

Az újabb irodalomban arra is vannak utalások, hogy olyan esetekben, midőn a szikes talajok tulajdonsága nem szélsőségesen kedvezőtlen, hanem csupán kisebb fokú sziksesedéssel állunk szembe, egyes növényi kultúrák öntözés nélküli, különösen pedig öntözéses termesztése egyéb javító módszerek nélkül is, csupán a helyes agrotechnika és öntözési módszerek biztosításával a talaj sziksesedésének csökkenésével jár. Ilyen eredményről számol be HILGARD [4] az Egyesült Államokból és CSERHÁTI [1] HILGARD eredményei nyomán ezt az utat tartotta járhatónak a magyarországi szikesek javításánál is. 'SIGMOND [7] munkáiban is számos utalást találhatunk e javítási módszerek eredményességéről.

A növények, különösen pedig a pillangós növények javító hatása szikes talajokon több tényezőre vezethető vissza. Ezek közül első helyen kell említeni e növényeknek a szikes talajok sóforgalmára gyakorolt hatását. A pillangósvirágúak a talaj felszínét összefüggő növénytakaróval borítva részben csökkentik a talajfelszín párolgását, másrészt megkönnyítik a talajban viszonylag mélyreható gyökereik mentén a talajnedvesség és ezzel együtt a sók lefelé irányuló mozgását. Szarvason több éves dinamikus kísérleteink eredményei rámutattak arra, hogy pillangósvirágú növények alatt várható a talaj sómértékének egyensúlyban maradása vagy az oldható sók mennyiségének csökkenése, abban az esetben, ha a talajvíz szintje az eredeti állapothoz képest nem emelkedik [3].

Más területeken, így pl. Közép-Ázsiában egyes szerzők felvetik annak a lehetőségét is, hogy más, erősebben sóterhelő lucernaféleséggel viszonylag nagyobb sótartalmú talajok is hasznosíthatók és sóforgalmuk kedvező irányban befolyásolható [5]. A talaj sókészletének csökkenésével együttjár a talaj oldatában a nátriumionok viszonylagos mennyiségének csökkenése is. Ez utóbbi tényező hosszabb idő után magával hozhatja a talaj kicserélhető nátriumionjai mennyiségének csökkenését. Ezt elősegíti az is, hogy meszes vagy meszezett talajokon a lucerna növény hatására nő a talaj kalciumkarbonát tartalmának oldhatósága. Ez utóbbi különösen azokon a területeken jelentős, ahol a szikes talajok alacsony termékenységének oka nem annyira a talaj nagy oldható sótartalmára, hanem a kicserélhető nátriumionok mennyiségének viszonylagos növekedésére és ezzel együtt a talaj fizikai sajátságainak leromlására vezethető vissza. Ez a helyzet a hazai, különösen pedig a tiszántúli szikes talajok igen jelentős részénél is.

Az előbbieken már említett szarvasi szikes talajoknál LESZTÁKNÉ [6] kimutatta, hogy nem annyira a talaj oldható sókészlete, hanem inkább kedvezőtlen fizikai sajátságai szolgálnak az eredményes növénytermesztés gátjául. E tényből kiindulva kísérleteket állítottunk be Szarvason, annak megállapítására, hogy az öntözéses lucernatermesztés, esetlegesen kisadagú javítóanyaggal kiegészítve milyen hatást gyakorol a szolonyec talaj szikesedési viszonyaira.

A kísérlet helye és talajviszonyai

Kísérleteink céljából egy szolonyec talajt választottunk a szarvasi Öntözési és Rizstermesztési Kutató Intézet bikazugi gazdaságában. A gazdaság talajviszonyainak részletes vizsgálati adatait előző közleményeinkben [2, 3, 8] már ismertettük. Az itt leírt szolonyec talaj reprezentálja a kísérleti terület más szikes talajainak sajátságait is. Az említett közleményben szereplő adatoktól természetszerűen kisebb eltérések adódhatnak, ezért mint arra a későbbiekben visszatérünk, a kísérletek beállításakor a területet részletes talajtani elemzésnek vetettük alá.

A kísérleti terület talaja eredetileg mély réti szolonyec volt. A talaj mechanikai összetétele nehéz, vízgazdálkodási sajátságai kedvezőtlenek. Több éven keresztül a talajtulajdonságok kedvezőtlen volta miatt a megpróbált szántóföldi növénytermesztés a területen eredménnyel nem járt. Ezért az 50-es évek elején meszezésben részesült, majd mélyen megszántották. Ezek az intézkedések sem jártak hatással. Kísérleteinket 1956 tavaszán állítottuk be. A kísérleti területet hét parcellára osztottuk, melyek I—VII számozást viseltek. A parcellák közül az I és V sz. nem kapott javítóanyagot, a II és IV 2,5 q, a III és VI 5 q, a VII pedig 7,5 q granulált formában a maggal sorban vetve adagolt, gipsz és cukorgyári mészszipa keverékét tartalmazó javítóanyagot kapott. A terület a kísérletek beállítása előtt, mint arra már fentebb utaltunk, talajvizsgálatnak lett alávetve, úgy, hogy minden parcelláról talajmintákat vettünk és azokat elemeztük. Tekintettel arra, hogy a cél az volt, hogy figyelemmel kísérjük több éven keresztül az öntözéses lucernatermesztésnek a talaj sóforgalmára és kicserélhető kationtartalmára gyakorolt hatását, a vett minták közül a IV, V és VI-os parcella talajaira elvégeztük a talajminták vizes kivonatának elemzését, valamint az összes parcellára a kicserélhető kationok meny-

nyiségének meghatározását. Kiegészítésképpen meghatároztuk a felső szintek humusz- és tápanyag tartalmát is.

Az egész területre egységesen lucernát telepítettünk. A lucerna a területen 1962-ig volt, mely időszak során a második évtől kezdve rendszeres öntözésben részesült. A lucerna feltörése után a területre árpa került. A lucerna hatására, valamint a lucerna után következő növény hatásának vizsgálatára 1964 tavaszán ismételten ugyanazon helyekről s ugyanazon mélységekből talajmintákat vettünk, s a mintákat az előbb említett analíziseknek vetettük alá.

Tekintettel arra, hogy a vizsgálatok célja az öntözött lucerna hatásának a talaj sóforgalmára és szikesedési viszonyaira gyakorolt hatása volt, első és legfontosabb kérdésként elemeznünk kellett, hogy a talajok sókészlete miképpen változott a két vizsgálati időszak között.

A kísérleti eredmények és értelmezésük

Fenti vizsgálatoknak az eredményeit tünteti fel az 1. táblázat, melyen a talajminták vizes kivonatának elemzési adatai találhatóak a kísérlet előtti, valamint az utáni mintákból.

Ha az 1. táblázat adatait figyelembe vesszük, megállapíthatjuk, hogy a talaj oldható sókészlete már a kiinduláskor sem volt nagy, és lényegesen a vizsgálat időszakában sem változott meg. Kisebb mértékű csökkenés mutatkozik az V és VI-os számú talajszelvények felső szintjeinek oldható sókészletében, míg a IV számú talajszelvény esetében ennek a fordítottját tapasztaljuk. Azonban, ha a sók eloszlását vesszük figyelembe, mind az anionok, mind pedig, különösen a talajban mérhető nátriumionok mennyiségénél határozottan megállapítható, hogy a kísérlet ideje alatt a felső szintekben a nátriumion mennyisége csökkent. Ugyancsak csökkent a hidrokarbonát, s ezen belül különösen a nátriumhidrokarbonát mennyisége.

A nátriumsókban bekövetkező változás nem írható teljes mértékben a nátriumhidrokarbonát rovasára, hanem bizonyos mértékben kilúgzódásra utal más anionok (a kloridok és szulfátok) mennyiségének csökkenése is. Ez a változás egyértelműen állapítható meg a talaj felső 60 cm-es rétegében, míg az ez alatt levő rétegekben egyes esetekben már jelentős mértékű felhalmozódást mutatnak a vizsgálati adatok, s a 60—100 cm-es rétegekben az oldható nátriumsók mennyisége 1—1,5 mg.e.é.-ről egyes esetekben 4—6 mg.e.é.-re nőtt. Ez a tény amellettt bizonyít, hogy az oldható sók a talajszelvényben elmozdultak, azaz bizonyos mértékig a mélyebb rétegekbe lúgzódtak ki. Természetszerűleg ez a folyamat magával hozta azt, hogy a szikesedés nézőpontjából és a növényi életfolyamatokra is káros nátriumsókban a felső talajszintek szegényebbek lettek és a növénytermesztés számára jobb feltételek álltak elő.

Azt a kérdést, hogy a növényzet segítségével és az öntözés hatására történő kilúgzás milyen maximális értéket érhetett volna el, jelen kísérleteinkben eldönteni nehéz. A vizsgált területen, mint arra a talaj elnevezése és az előző közleményeinkben [2, 3] közölt adatok is utalnak, a talajvíz a felszínhez viszonylag közel, 1,5—2 m mélységben helyezkedett el és nagy sótartalmú volt. A közeli talajvíz részben gátolta a sók kilúgzódását, részben sótartalmuknál fogva a mélyebb talajszintekben az oldható sók utánpótlásának állandó forrá-

1. táblázat
A talajok vizes kivonatának elemzése

| (1) Sztramélyes, cm | (2) Szárny maradék | (3) Lezfátsai maradék | (4) Humusz | Lúgos anyag | | | | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Na ⁺ + K ⁺ |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|----------------------------------|
| | | | | Na ₂ CO ₃ | COH | | | | | | | |
| | | | | | Na ⁺ + K ⁺ | Mg ²⁺ + Ca ²⁺ | összes | | | | | |
| % | | | | | | | | | | | | |
| mg. e.é. | | | | | | | | | | | | |
| 4. szelvény | | | | | | | | | | | | |
| 1956 | | | | | | | | | | | | |
| 0—20 | 0,088 | 0,022 | 0,012 | 0,537 | 0,695 | 1,232 | 0,090 | 0,291 | 0,693 | 0,279 | 0,641 | |
| 20—40 | 0,098 | 0,058 | 0,021 | 0,748 | 0,678 | 1,426 | 0,150 | 0,145 | 0,434 | 0,279 | 1,008 | |
| 40—60 | 0,138 | 0,050 | 0,012 | 1,030 | 0,422 | 1,452 | 0,110 | 0,025 | 0,319 | 0,189 | 1,304 | |
| 60—80 | 0,148 | 0,060 | 0,018 | 1,179 | 0,439 | 1,619 | 0,140 | 0,187 | 0,274 | 0,287 | 1,385 | |
| 80—100 | 0,154 | 0,078 | — | 1,056 | 0,201 | 1,258 | 0,160 | 0,250 | 0,239 | 0,172 | 1,257 | |
| 100—120 | 0,140 | 0,068 | — | 0,960 | 0,721 | 1,681 | 0,110 | 0,395 | 0,209 | 0,320 | 1,657 | |
| 120—140 | 0,137 | 0,036 | — | 0,898 | 0,322 | 1,320 | 0,130 | 0,479 | 0,319 | 0,320 | 1,290 | |
| 1964 | | | | | | | | | | | | |
| 0—20 | 0,138 | 0,059 | 0,002 | 0,588 | 0,055 | 0,644 | 0,098 | 0,110 | 0,550 | 0,008 | 0,309 | |
| 20—40 | 0,104 | 0,045 | 0,002 | 0,526 | 0,105 | 0,631 | 0,121 | 0,162 | 0,260 | 0,099 | 0,570 | |
| 40—60 | 0,221 | 0,136 | 0,002 | 0,541 | 0,348 | 0,888 | 0,155 | 1,283 | 0,150 | 0,115 | 2,206 | |
| 60—80 | 0,321 | 0,288 | 0,001 | 0,988 | 0,085 | 1,074 | 0,144 | 2,962 | 0,260 | 0,099 | 3,866 | |
| 80—100 | 0,290 | 0,259 | ∅ | 1,241 | 0,215 | 1,456 | 0,155 | 2,362 | 0,230 | 0,049 | 3,825 | |
| 100—120 | 0,222 | 0,179 | ∅ | 1,367 | 0,177 | 1,544 | 0,158 | 1,292 | 0,205 | 0,033 | 2,904 | |
| 120—140 | 0,197 | 0,040 | ∅ | 0,988 | 0,177 | 1,166 | 0,138 | 0,650 | 0,170 | 0,008 | 1,801 | |
| 5. szelvény | | | | | | | | | | | | |
| 1956 | | | | | | | | | | | | |
| 0—20 | 0,108 | 0,046 | 0,014 | 0,968 | 0,192 | 1,162 | 0,060 | 0,241 | 0,578 | 0,169 | 0,766 | |
| 20—40 | 0,188 | 0,102 | 0,021 | 1,727 | 0,051 | 1,778 | 0,160 | 0,250 | 0,319 | 0,142 | 1,727 | |
| 40—60 | 0,169 | 0,088 | 0,020 | 1,443 | 0,017 | 1,461 | 0,160 | 0,291 | 0,374 | 0,044 | 1,538 | |
| 60—80 | 0,121 | 0,056 | 0,019 | 1,162 | 0,034 | 1,197 | 0,120 | 0,250 | 0,356 | 0,109 | 1,042 | |
| 80—100 | 0,150 | 0,0705 | — | 1,462 | 0,017 | 1,479 | 0,140 | 0,350 | 0,311 | 0,106 | 1,552 | |
| 100—120 | 0,146 | 0,062 | — | 0,986 | 0,352 | 1,338 | 0,130 | 0,479 | 0,164 | 0,213 | 1,570 | |
| 120—140 | 0,123 | 0,050 | — | 0,828 | 0,220 | 1,047 | 0,150 | 0,250 | 0,219 | 0,151 | 1,077 | |

sát képezte. Könnyen elképzelhető, hogy hasonló kísérleti körülmények között mélyebb talajvíz esetén még intenzívebb kilúgzásra is lehetett volna számítani. Azt is fel kell tételeznünk, hogy olyan esetekben, amelyekben a kísérlethez hasonló területek a sós talajvizek a felszínhez közlebb helyezkednek el, hasonló növénytermesztési viszonyok között egyáltalán nem lehetett volna kilúgzásra számítani vagy éppen ellenkezőleg sófelhalmozódás is bekövetkezhetett volna.

Mindenesetre figyelemre méltó, hogy az adott talajon, amely a környék egyik jellemző típusát reprezentálja, nemcsak genetikailag, hanem a talajvíz mélységét tekintve is az adott körülmények mellett a lucernatermesztés öntözési viszonyok között megvalósítható volt, és az eredményes növénytermesztés mellett a talaj sókészletének bizonyos mértékű kilúgzása is elérhető volt.

Annak ellenére, hogy a három kísérleti hely sóprofiljában történt változások között kisebb eltérések mutatkoznak, nem lehet különbséget tenni annak megfelelően, hogy kaptak-e kis mennyiségű javítóanyagot vagy milyen dózisban kapták ezt. Nem mutatkozik lényeges különbség a talaj vizes kivonata kalciumtartalmának változásában sem.

A talaj kicserélhető kationjainak összetételében bekövetkező változásokat a 2. táblázat tartalmazza. A 2. táblázat adatainak vizsgálatánál szembe-tűnő, hogy a kísérlet során igen jelentős mértékű változások következtek be. A kísérlet kiindulásakor mind a hét parcella egyértelműen nagy mennyiségű kicserélhető nátrium—kálium iont tartalmazott. (A kettő összegéből a K^+ ionok mennyisége csekély.) A kettő összege a 20 S %-ot minden esetben meghaladta a 20 cm-nél mélyebb rétegekben, sőt a 0—20 cm-es mélységben is igen tekintélyes volt, ami valószínűleg az előzetes mélyszántásnak és ebből eredően az „A” és „B” szint keveredésének eredménye. Többségben igen jelentős volt a kicserélhető kationok mennyisége mellett a kicserélhető magnéziumion mennyisége is.

A két mintavétel adatait összehasonlítva kitűnik, hogy a megfigyelés ideje alatt a kicserélhető kationok összege a talajban lényegében nem változott. Lényegesen változott ezzel szemben a kicserélhető kationok minőségi összetétele. Különösen jelentős a kicserélhető nátrium—kálium mennyiségének változása, mely a talaj felső 20 és 40 cm-ében bekövetkezett. Így pl. az I. szelvény esetében a talaj felső 20 cm-ében 27,1 S %-ról 6,29 S %-ra, a 20—40 cm-es rétegben 32,6 S %-ról 9,05 S %-ra csökkent ez az érték. Ugyancsak jelentős pl. a III. számú parcellán ezeknek az ionoknak a csökkenése, amelyek a kísérlet kezdetekor 20,1 S %-ot, míg a kísérlet végén 4,64 S %-ot tettek ki. Hasonló mértékű a csökkenés a VI. számú parcellán, ahol 27,1 S %-ról 3,06 S %-ra vagy a VII. sz. parcellán, ahol 25,9-ről 8,34 S %-ra csökkent e mennyiség.

Hasonlóképpen igen figyelemre méltó a csökkenés a kicserélhető magnézium esetében is. Így pl. az I. sz. parcellán 44,5 S %-ról 10,16-ra, a II. sz. parcellán 46,3 S %-ról 10,8-ra csökkent a kicserélhető magnéziumionok mennyisége. A csökkenés mértéke a többi mintavételi helyen is ezekhez hasonló volt.

Éppen ellenkező tendencia nyilvánul meg a kicserélhető kalcium mennyiségének változásában. A kísérlet kezdetekor a kicserélhető kalcium mennyisége minden mintavételi helyen jóval alatta maradt az 50 S %-nak, s egyes esetekben nem haladta meg a 25—30-at. A megfigyelés végén egyértelműen minden mintavételi helyen megnövekedett a kicserélhető kalcium mennyisége. Így pl.

2. táblázat

A talajok kicserélhető kationjainak vizsgálata a kísérlet megkezdése előtt, illetve befejezése után (Szarvas)

| (1) Szelvényszám és mintavétel ideje | (2) Szintmélység, cm | Na ⁺ | K ⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | S | T | Na ⁺ + K ⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ |
|---|-------------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|-------|-------|----------------------------------|------------------|------------------|
| | | mg. e.é. | | | | | | S %-ban | | |
| I. 1956 | 0—20 | 7,0 | | 7,3 | 11,5 | 25,8 | | 27,1 | 28,2 | 44,5 |
| | 20—40 | 9,2 | | 4,9 | 14,1 | 28,2 | | 32,6 | 17,3 | 50,0 |
| | 40—60 | 12,3 | | 5,4 | 17,7 | 35,4 | | 34,7 | 15,5 | 50,0 |
| I. 1964 | 0—20 | 1,09 | 0,64 | 22,95 | 2,80 | 27,48 | 31,62 | 6,29 | 83,54 | 10,17 |
| | 20—40 | 2,52 | 0,49 | 20,71 | 9,54 | 33,26 | 32,61 | 9,05 | 62,27 | 28,68 |
| | 40—60 | 13,04 | 0,51 | 11,73 | 16,04 | 41,32 | 39,10 | 32,80 | 28,38 | 38,81 |
| II. 1956 | 0—20 | 8,2 | | 9,3 | 15,1 | 32,6 | | 25,1 | 28,5 | 46,3 |
| | 20—40 | 13,3 | | 6,9 | 25,1 | 45,3 | | 29,3 | 15,2 | 55,4 |
| | 40—60 | 14,7 | | 3,9 | 20,9 | 39,5 | | 37,2 | 9,8 | 52,9 |
| II. 1964 | 0—20 | 1,00 | 0,64 | 21,46 | 2,80 | 25,89 | 29,64 | 6,34 | 82,86 | 10,80 |
| | 20—40 | 5,65 | 0,47 | 15,97 | 9,87 | 31,96 | 31,61 | 19,16 | 49,96 | 30,88 |
| | 40—60 | 17,82 | 0,51 | 8,73 | 14,80 | 41,87 | 38,59 | 43,78 | 20,86 | 35,36 |
| III. 1956 | 0—20 | 7,0 | | 16,7 | 11,0 | 34,7 | | 20,1 | 48,1 | 31,7 |
| | 20—40 | 12,3 | | 11,8 | 10,6 | 34,7 | | 35,4 | 34,0 | 30,5 |
| | 40—60 | 17,6 | | 5,9 | 15,9 | 39,4 | | 44,6 | 14,9 | 40,3 |
| III. 1964 | 0—20 | 0,91 | 0,50 | 22,46 | 6,58 | 30,45 | 29,64 | 4,64 | 73,75 | 21,61 |
| | 20—40 | 5,66 | 0,49 | 17,96 | 7,40 | 31,42 | 30,14 | 19,26 | 57,18 | 23,56 |
| | 40—60 | 10,22 | 0,53 | 11,98 | 14,47 | 37,18 | 38,54 | 28,89 | 32,21 | 38,90 |
| IV. 1956 | 0—20 | 7,4 | | 17,7 | 6,0 | 31,1 | | 23,7 | 56,9 | 19,2 |
| | 20—40 | 11,7 | | 13,8 | 16,2 | 41,7 | | 28,0 | 33,0 | 38,8 |
| | 40—60 | 14,7 | | 9,3 | 18,7 | 34,7 | | 20,1 | 48,1 | 31,7 |
| IV. 1964 | 0—20 | 0,48 | 0,65 | 28,44 | 6,99 | 35,56 | 37,55 | 3,1 | 77,79 | 19,11 |
| | 20—40 | 0,87 | 0,54 | 24,95 | 7,40 | 33,76 | 38,54 | 4,1 | 73,91 | 21,92 |
| | 40—60 | 7,17 | 0,46 | 15,47 | 18,09 | 41,19 | 39,52 | 18,53 | 37,55 | 43,92 |
| V. 1956 | 0—20 | 7,2 | | 17,9 | 11,8 | 36,9 | | 19,5 | 48,5 | 31,9 |
| | 20—40 | 12,9 | | 11,3 | 20,6 | 44,8 | | 28,7 | 25,2 | 45,9 |
| | 40—60 | 13,3 | | 12,3 | 21,8 | 47,4 | | 27,8 | 25,9 | 45,9 |
| V. 1964 | 0—20 | 0,52 | 0,55 | 26,45 | 6,58 | 34,10 | 37,55 | 3,15 | 77,56 | 19,29 |
| | 20—40 | 2,17 | 0,42 | 18,96 | 10,69 | 32,25 | 36,36 | 7,14 | 52,15 | 29,40 |
| | 40—60 | 5,65 | 0,42 | 13,47 | 17,76 | 37,31 | 38,54 | 16,28 | 36,11 | 47,61 |
| VI. 1956 | 0—20 | 7,6 | | 12,3 | 8,1 | 28,0 | | 27,1 | 43,5 | 28,9 |
| | 20—40 | 12,5 | | 15,7 | 23,4 | 51,6 | | 24,2 | 30,4 | 45,3 |
| | 40—60 | 14,7 | | 5,4 | 18,3 | 38,4 | | 38,2 | 14,0 | 47,6 |
| VI. 1964 | 0—20 | 0,39 | 0,59 | 26,20 | 5,76 | 31,94 | 36,36 | 3,06 | 82,03 | 18,02 |
| | 20—40 | 0,83 | 0,49 | 23,95 | 5,78 | 31,02 | 35,57 | 4,23 | 77,21 | 18,56 |
| | 40—60 | 4,35 | 0,50 | 23,20 | 13,16 | 41,21 | 43,48 | 11,76 | 56,31 | 31,93 |
| VII. 1956 | 0—20 | 5,4 | | 6,9 | 8,5 | 20,8 | | 25,9 | 31,1 | 40,8 |
| | 20—40 | 6,4 | | 7,8 | 16,6 | 30,8 | | 20,7 | 25,3 | 53,8 |
| | 40—60 | 8,4 | | 4,9 | 18,3 | 31,6 | | 26,5 | 15,5 | 57,8 |
| VII. 1964 | 0—20 | 1,52 | 0,49 | 19,26 | 2,80 | 24,07 | 30,63 | 8,34 | 80,0 | 11,62 |
| | 20—40 | 5,65 | 0,40 | 14,97 | 6,58 | 27,60 | 30,63 | 21,92 | 54,2 | 23,84 |
| | 40—60 | 12,61 | 0,54 | 12,48 | 8,72 | 34,34 | 30,63 | 38,29 | 30,33 | 25,38 |

az I-es parcellán 28,2 S %-ról 83,54 S %-ra, a II parcellán 28,5 S %-ról 82,86 S %-ra nőtt, s hasonló a tendencia a többi mintavételi helyeken is.

A fenti megállapítások minden esetben a felső szintekre vonatkoznak, s ezeken belül is legszembetűnőbb a változás a legfelső szintben. A mélyebb, kb. 40 cm alatti rétegekben a változások vagy teljesen megszűnnek, vagy éppen ellenkező irányú változások lépnek fel. Ez a megfigyelés összhangban van a talajok sóképzésének, illetve a sók minőségi összetételének változásában találtakkal. Mindazon szintekben, ahol a talaj oldható sóképzése csökkent vagy csökkent az oldható sók összetételében a nátriumsók mennyisége, megfigyelhető a kicserélhető nátriumion mennyiségének csökkenése is. Hasonló megállapítások érvényesek a magnéziumion vonatkozásában is. Az oldható sók a kilúgzás során lefelé haladva az alsóbb szintekben ugyanezen ionok mennyiségének ellenkező irányú változását hozhatják magukkal mind a vizes kivonat, mind a kicserélhető kationok összetételének vonatkozásában. Feltűnő az, hogy a több éves lucernatermesztés hatására mindenütt igen nagymértékben megnőtt a talaj felső szintjeiben a kicserélhető kalciumion szerepe. Kisebb eltérésektől eltekintve e vonatkozásban sem tudunk különbséget tenni, aszerint, hogy a parcella kapott-e és milyen mennyiségben kis mennyiségű javítóanyagot. Feltehető az, hogy a lucerna hatására az előző években adagolt meszes anyag mozgékonyabb állapotba jutott és a talaj kicserélhető kalciumion tartalmának növekedése éppen ennek eredményeképpen lépett fel. Ilyen körülmények között természetes az, hogy a kis mennyiségű javítóanyaggal bevitt kalcium közvetlen hatása nem érvényesült a talaj kicserélhető kationjainak változásán keresztül. Előző közleményekre támaszkodva feltételezhető, hogy a mag alá adott kis mennyiségű kalcium tartalmú javítóanyag kedvező előfeltételeket teremtett a lucerna megtelepedéséhez, mely utóbbi a fejlődés későbbi szakaszában elősegítette a már előzőleg kiadagolt, de mind ez ideig nem ható kalciumkarbonát érvényesülését [8].

A talaj kolloid komplexumában beálló kedvező változásokat tükrözi az oldható humusz mennyiségének változása is. Az 1. táblázat idevonatkozó adatai szerint azonnal szembetűnik, hogy minden esetben egyértelműen jelentős csökkenés mutatkozik a vízben oldható humusz mennyiségében, amely általában a kísérlet befejezése után a kezdeti értékeknek kb. tizedére csökkent. Ebből a tényből is arra lehet következtetni, hogy a kísérlet ideje alatt a talaj humusztartalmának kisebb része került oldható formába. Ez egyértelmű azzal, hogy a talaj humuszvegyületei kedvezőbb kémiai kötésbe mentek át. Közismert az, hogy a szikesek egyik jellemző tulajdonsága az oldható humusz mennyiségének viszonylag magas értéke. A kicserélhető kationok összetételében bekövetkezett változás alapján tehát teljes joggal tételezhetjük fel azt, hogy a talaj szerves anyagának jelentős része is nehezebben oldható kalciumvegyületekké alakult át.

A bevezetőben már említettük azt, hogy alföldi szolonyec talajaink jelentős részénél a növénytermesztés legfőbb akadályát a talajok felső szintjeiben nagy mennyiségben előforduló oldható és főleg kicserélhető nátriumionok, valamint az utóbbiakkal együttjáró kedvezőtlen fizikai és vízgazdálkodási sajátságok jelentik. Minél mélyebben van a szikes talajok felhalmozódási szintje és minél nagyobb a növény rendelkezésére álló nem szikes réteg mélysége, annál kedvezőbbek lehetnek a növényi élet feltételei. A fenti vizsgálatok során azt tapasztaltuk, hogy az öntözéssel lucernatermesztés hatására a talaj felső rétegeinek kémiai összetételében, szikes tulajdonságaiban kedvező irányú vál-

tozás következett be. Ez a változás adott körülmények között nem terjed ki a talajszelvény teljes egészére, azonban pozitív hatása a felső szintekben igen erősen érvényesült.

Külföldi szakirodalmi források több ízben utalnak arra, hogy több éves lucernatermesztés mellett, különösen öntözéssel viszonyok között hasonló folyamatok felléphetnek, sőt erre hazai gyakorlati tapasztalatok és bizonyos régebbi utalások szakirodalmi forrásokban is fellelhetők, azonban konkrét adatokkal a múltban ilyenemű változásokra egyáltalán nem vagy csak alig rendelkezünk [1, 5, 7].

Kísérleteink alapján határozottan megállapítható, hogy a lucerna öntözéssel termesztése részben a helyes öntözési mód, részben pedig a lucerna élet-tani tulajdonságainál fogva észrevehető kilúgzást okozott, különösen a kicserélhető kationok vonatkozásában, s ennek a folyamatnak során nemcsak a káros nátriumionok kilúgzása volt megfigyelhető, hanem a talaj felső szintjeiben a kalciumionok nagy mennyiségű felszaporodása is.

Természetszerűleg az ilyen folyamat biztosításához nemcsak az öntözés megfelelő technikája, hanem jóminőségű öntözővíz is szükséges, amely az egész kísérlet során biztosítva volt.

A fent ismertetett vizsgálatokon kívül elvégeztük a talajminták humusz- és tápanyagtartalmának meghatározását a kísérlet beállítása előtt, illetve annak befejezése után. A talajok tápanyagállapotában azonban jól értékelhető változást nem tapasztaltunk, s ezért ezeknek az adatoknak a bemutatását mellőzzük.

A fenti példa mutatja, hogy Alföldünkön egyes területeken, bizonyos típusú szikes talajoknál, amelyek közé a mély és közepes réti szolonyecet, sztyeppedő szolonyecet és sok tekintetben a szolonyeces réti talajokat is sorolhatjuk, a lucerna öntözéssel termesztése az agrotechnikai és öntözési előírások helyes betartása mellett a talajjavításnak fontos, esetleg döntő tényezője is lehet. Rámutatnak ezek az adatok arra, hogy célszerű Alföldünk szolonyec és szolonyeces talajain, ahol a lehetőségek megengedik, az öntözéssel lucerna-termesztést kémiai javítással egybekötve vagy anélkül, esetleg kis adagú javítóanyag adagolásával kombinálva kísérletileg kipróbálni, mert ez a módszer nagyban elősegíti a talajok hasznosítását és megjavítását.

Érkezett: 1965. június 1.

Irodalom

- [1] CSERHÁTI, S.: Talajismeret. O.M.G.E. Budapest. 1902.
- [2] DARAB, K.: Öntözéssel gazdálkodás üzemi talajterképe. Agrokémia és Talajtan. **3.** 385. 1954.
- [3] DARAB, K.: A vetésforgó néhány növényének hatása tiszántúli talajaink szikesedési viszonyaira. Agrokémia és Talajtan. **4.** 305. 1955.
- [4] HILGARD, E. W.: Szikes talajok öntözése és alagsóvezése. O.M.G.E. Budapest. Pátria. 1894.
- [5] KOVDA, V. A.: Proizhozogjenie i rezsim zasolennuh pocsv. Izd. AN. SSSR 1. 1946.
- [6] LESZTÁK, JNÉ.: Az öntözés hatása a talaj fizikai sajátságaira szikes területen. Agrokémia és Talajtan. **5.** 307. 1956.
- [7] SIGMOND, E.: A hazai szikesek és megjavítási módjaik. MTA kiadv. Budapest. 1923.
- [8] SZABOLCS, I.: A vízrendezések és öntözések hatása a tiszántúli talajképződési folyamatokra. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1961.

- [9] SZABOLCS, I., LÁNG, I. & KOCH LÉNÉ: Növény Ca felvétele Ca^{45} tartalmú javítóanyag-gal kezelt szikes talajon. *Agrokémia és Talajtan*. **6**. 57. 1957.
- [10] TESSEDIK, S.: Über die Kultur und Benützung der sogenannten Székes Felder in der Gegend an der Theiss. *Patriotisches Wochenblatt für Ungarn*, III. Pest. **4**. 7. 1804.

Chemical Properties of Solonetz Soils as Affected by Alfalfa Production with Irrigation

I. SZABOLCS and K. DARAB

Research Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences and National Institute of Agricultural Quality Testing, Budapest

Summary

Experiments were launched on a solonetz area of the Great Hungarian Plain to examine the soil amelioration effect of several years of alfalfa growing with irrigation. The solonetz soil forming the basis of the experiment was previously chemically ameliorated which, however, for several years had no effect on soil fertility. The field was occupied by alfalfa from 1956 to 1963 and has been regularly irrigated from the second year. By analysis of soil samples taken at the beginning and end of the experiment it has been established that although total salt content in the soil horizons did not considerably change, still sodium ions and hydrocarbonate ions in the upper horizons considerably diminished. In some cases in the lower horizons an intensive accumulation of these ions could be observed. During the experiment the amount of water soluble humus in the upper horizons also greatly diminished.

Very significant changes arose in the exchangeable cation contents of the soils. In the upper horizons the amount of exchangeable sodium was reduced to a quota of the initial condition and a similar trend appeared in the relation of exchangeable magnesium ions. The amount of exchangeable calcium on the other hand rose to a multiple in the upper horizons during the experiment. These horizons represent the 0—40 cm soil layer while in deeper horizons no such change occurred.

Presumably the lower horizons were periodically also exposed to the effect of ground waters.

On the strength of the experiments it can be established that in the Great Hungarian Plain growing of alfalfa with irrigation combined with chemical amelioration or without it may lead to considerable improvement of the upper horizons of solonetz soils.

Table 1. Analysis of the aqueous extracts of the soils. (1) Depth of horizon cm. (2) Dry rest. (3) Ignition rest. (4) Humus.

Table 2. Examination of the exchangeable cations of the soils before and after the experiment. (1) No. of profile and sampling date. (2) Depth of horizon, cm.

Die Wirkung des Luzernenbaus mit Bewässerung auf die chemischen Eigenschaften der Solonetzböden

I. SZABOLCS und K. DARAB

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrikulturchemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften und Landesinstitut für Landwirtschaftliche Qualitätsprüfung, Budapest

Zusammenfassung

Auf der Solonetzfläche der Großen Ungarischen Tiefebene wurden Versuche zur Prüfung der Bodenmeliorationswirkung des mehrjährigen Luzernenbaus mit Bewässerung eingeleitet. Der die Basis der Versuche bildende Solonetzboden wurde vorher einer chemischen Melioration unterzogen, die aber während mehrerer Jahre keinen Einfluß

auf die Ertragfähigkeit des Bodens ausübte. Die Fläche wurde von 1956 bis 1963 mit Luzerne bebaut und erhielt vom zweiten Jahr angefangen regelmäßige Bewässerung. Bei der Analyse der zu Beginn und beim Abschluß des Versuches entnommenen Bodenproben konnte festgestellt werden, daß obwohl der Gesamt-Salzvorrat sich in den Bodenhorizonten nicht wesentlich veränderte, die Natriumionen sowie die Hydrokarbonationen in den oberen Horizonten bedeutend abnahmen. In den unteren Horizonten war manchmal die intensivere Anhäufung dieser Ionen zu beobachten. Im Verlaufe des Versuches hat auch die Menge des wasserlöslichen Humus in den oberen Horizonten der Böden stark abgenommen.

Beträchtliche Veränderungen stellten sich im austauschbaren Kationgehalt der Böden ein. In den oberen Horizonten hat sich die Menge des austauschbaren Natriums auf einen Bruchteil des Ausgangszustandes reduziert und eine ähnliche Tendenz hat sich auch in Bezug auf die austauschbaren Magnesiumionen durchgesetzt. Dagegen ist die Menge des austauschbaren Kalziums während des Versuches in den oberen Horizonten auf ein Mehrfaches gestiegen. Diese Horizonte repräsentieren die etwa bis zu einer Tiefe von 0 bis 40 cm reichende Schicht des Bodens, während in den tieferen Horizonten solche Veränderungen sind nicht eintreten.

Es ist anzunehmen, daß die tieferen Horizonte zeitweise auch dem Einfluß der Grundwasser ausgesetzt waren.

Auf Grund der Versuche läßt sich feststellen, daß auf der Großen Ungarischen Tiefebene der Anbau der Luzerne mit Bewässerung mit und ohne chemischer Melioration verbunden zu einer bedeutenden Verbesserung der oberen Horizonte der Solonetzböden zu führen vermag.

Tab. 1. Analyse des wässrigen Auszuges der Böden (1) Horizonttiefe cm, (2) Trockener Rest, (3) Glührest, (4) Humus.

Tab. 2. Prüfung der austauschbaren Kationen der Böden vor Beginn bzw. nach Beendigung der Versuche (1) Nr. des Profils und Zeitpunkt der Probennahme (2) Horizonttiefe cm.

Влияние возделывания люцерны в орошаемых условиях на химические свойства солонцов

И. САБОЛЬЧ и К. ДАРАБ

Научно-Исследовательский Институт Почвоведения и Агрохимии А. Н. Венгрии и Государственный Институт по контролю за качеством почв и с. х. продукции, Будапешт

Резюме

Авторы заложили опыты на солонцах Большой Венгерской Низменности с целью изучения мелиоративного влияния многолетнего возделывания люцерны в орошаемых условиях. Солонцы опытного участка предварительно подверглись химической мелиорации, однако, это мероприятие ни в какой степени не влияло на плодородие почвы в течение нескольких лет. На опытном участке выращивалась люцерна с 1956 по 1963 г., которая со второго года выращивания регулярно орошалась. Лабораторные анализы образцов, взятых в начале и конце опыта показали, что хотя общий запас солей в почвенных горизонтах значительно не изменялся, все же количество ионов натрия и гидрокарбонатов в верхних горизонтах существенно снизилось. В нижележащих горизонтах иногда наблюдалось более интенсивное накопление этих ионов. За время опыта сильно снизилось и количество воднорастворимого гумуса в верхних горизонтах почв.

Весьма существенные изменения произошли в содержании обменных катионов. Количество обменного натрия в верхних горизонтах снизилось до дробных значений исходного содержания. Подобная тенденция наблюдалась в отношении обменных ионов магния. Количество обменного кальция в верхних горизонтах, наоборот, в несколько раз увеличилось за время проведения опыта.

Подобные изменения наблюдались только в 0—40 см. слое почвы, в нижележащих горизонтах таких изменений не происходило.

Вероятно, более глубокие горизонты находились временно под влиянием грунтовых вод.

На основании опытов можно установить, что на Большой Венгерской Низменности возделывание люцерны в орошаемых условиях, совместно с химической мелиорацией и без нее, может привести к значительному улучшению верхних горизонтов солонцов.

Табл. 1. Данные анализа водной вытяжки почв. (1:5) (1) Глубина горизонта в см. (2) Сухой остаток. (3) Прокаленный остаток. (4) Гумус.

Табл. 2. Содержание обменных катионов в почвах в начале и конце опыта. (1) Номер разреза и время взятия образцов. (2) Глубина горизонта в см.