

Permetező trágyázás hatása cukorrépára

KUTHY SÁNDOR, FERENCZ VILMOS és MÁRKUS LÁSZLÓ

Agrokémiai Kutató Intézet Biokémiai Osztálya, Budapest

LESZEK ÉVA, ROTKÓ CECIL és NAGYMIHÁLY FERENC

Agrártudományi Egyetem Szerves- és Biokémiai Tanszéke, Budapest

Az agrotechnikának régi problémája a műtrágyák leggazdaságosabb alkalmazása, azaz a műtrágyát úgy és abban az időben adjuk a növényeknek, amikor azt a növény a legnagyobb hatásfokkal tudja értékesíteni. A régi agrotechnikai eljárás abban áll, hogy a műtrágyát a vetés előtt, vagy a vetés idején a talaj felszínére juttatjuk és a legfelső talajréteggel többé-kevésbé egyenletesen elkeverjük. Előrehaladást jelentett ezen a téren a sorba, illetve a fészekbe való trágyázás, amellyel elkerülhető, hogy a sorközökben a talajbakerült műtrágya kihasználatlanul maradjon. Régi megfigyelés az is, hogy a növény általában csak egy részét hasznosítja a talajbakerült műtrágyasóknak, mert a vízben oldható sók egy része (pl. kálium, vagy nitrát műtrágyák) kimosódhat, a foszfátokat pedig kémiaiilag köti meg a talaj oly módon, hogy az a növény számára — hosszabb, vagy rövidebb időre — elvész. Ezért egyesek azt vetették fel, nem kellene-e előbb az ilyen talajokat foszforsavas műtrágyával »telíteni«, hogy a további adagok már teljes egészükben kihasználhatók legyenek. Erre a hibás felfogásra vonatkozik elsősorban Viljamsz megállapítása, hogy nem a talajt, hanem a növényt kell trágyázni.

A növényfiziológiai irodalomban már régen utaltak arra, hogy a növények nemcsak gyökereiken, hanem leveleiken keresztül is fel tudnak venni anorganikus sókat, ill. ionokat, a kérdés gyakorlati megoldására azonban csak a Szovjetunióban 1930-ban került sor. Az első ezirányú kísérleteket Domantovics és Zseleznov végezték. Az ő úttörő munkájukhoz kapcsolódik Mackov, Levin, valamint Förfelj kutatása, akik egyrészt a levélen keresztül való táplálkozás nagyüzemi technikáját is megvalósították, másrészt pedig megindították a kutatásokat a kérdés növényfiziológiai, ill. biokémiai felderítésére is (2). Bebizonyították, hogy a levélre vitt táplálósókat ugyanolyan szabályok szerint veszi fel a növény, mint a gyökértáplálkozásnál. Bebizonyították azt is, hogy a levélfelületre került K-sók és nitrátok fokozták a fotoszintézis sebességét. Ezek után került sor a trágyasóoldatok levélen át való nagyüzemi alkalmazására. A műtrágyaoldatokat a szovjet kutatók repülőgépről permetezték a trágyázandó növényzetre, egyes esetekben egészen híg (1—2%-os), más esetekben pedig, pl. gabona késői fejtrágyázásánál, 10—30%-os oldatok alakjában (3). A szovjet szakirodalomban a trágyázásnak ezt a módját — mivel a trágyaoldat a növények levelén, lombján keresztül hat — lombtrágyázásnak nevezték el. Minthogy a magyar nyelvben ez az elnevezés félreértésre adhatna alkalmat (azt gondolhatnók, hogy egy másik növény leveleinek anyaga szolgáltatja a trágyát), mi ezt az eljárást *permetező trágyázásnak* hívjuk. Azt gondoljuk, hogy az elnevezés találó és kifejező. Kifejezi azt, hogy a trágya finom cseppekben kerül a növény felületére s a permetezés szóban benne van az is, hogy oldat (folyadék) alkalmazásáról van szó. A Szovjetunióban a trágyázásnak ez a módja már elterjedt. Mackov adatai szerint

a nagyüzemi alkalmazásnál a répa és burgonyagumó súlya 25—30%-kal emelhető, balatacímnél pedig permetező trágyázással 12% magterméstöbbletet kaptak. Nőtt a répa nagysága és súlyhozama mellett a cukortartalom és ezzel a cukorhozam is, ahogy azt Jakuskin professzor a Szovjetunióban járt egyik küldöttségünkkel közölte. A gabona késői fejtrágyázásának ilyen permetező eljárással való keresztülviteléről és annak 20—30%-os termésfokozó hatásáról a mi saját késői fejtrágyázási kísérleteinkkel kapcsolatban (1) már beszámoltunk.

Kísérleteinket előkísérleteknek szántuk, hogy meggyőződjünk arról, vajjon a cukorrépa esetében mikor és mennyi trágyasóoldatot kell kipermetezni, hogy a répa termésében, ill. cukorhozamában eredményt tudjunk elérni hazai viszonyaink között másrészt meggyőződjünk arról is, mennyire érzékeny a cukorrépa levélzete a trágyasóoldatra.

Mivel ezek tájékoztató kísérletek, a részletes leírástól eltekintünk. Megállapítottuk, hogy a kipermetezendő savanyú kémhatású oldatot célszerű szódával lakmuszhoz semlegesíteni. Megállapítottuk továbbá, hogy célszerűbb olyan híg oldatokkal dolgozni, amelyek az egyes trágyasókra nézve 1,5—2,0%-nál nem koncentráltabbak. A kísérletnek rövid leírását az alábbiakban közöljük.

A kísérlet helye a Herceghalom-Dávidmajori kísérleti gazdaság volt. A Háromrőzsa dűlőben elvetett cukorrépa tő- és sortávolsága 30×40 cm. A kísérleteknél 3 variáns volt:

1. permetezetlen (kontroll)
2. egyszer permetezett
3. kétszer permetezett

A kezelést háromsoronként alkalmaztuk, úgyhogy a kísérlet soronkénti elrendeződése a következőképpen alakult:

- a) 3 sor permetezetlen
- b) 1 sor kimaradt a feldolgozásból
- c) 3 sor egyszer permetezett
- d) 1 sor kimaradt
- e) 3 sor kétszer permetezett

Ezután 5 sort kihagytunk, majd újból következett a kontroll, az egyszer permetezett, a kétszer permetezett hármassor, ötszörös ismétlésben. A b) és d) pontoknál említett egy sor és az egyes ismétlések között kihagyott 5 sor azt a célt szolgálta, hogy a permetezésnél elkerülhetetlen elcsorgások hibát ne okozzanak.

Az első permetezést 1951 augusztus 3-án és 4-én végeztük el. A permetező oldatok úgy készültek, hogy 100 liter vízre szuperfoszfátból, 40%-os kálisóból és pétisóból 2—2 kg-ot kevertünk el s az oldódás befejezte után a levét közönséges szőlőpermetezővel permeteztük ki. Minden egyes sorban 100 tövet permeteztünk meg, úgyhogy egy tőre átlagosan 50 ml permetezőlé jutott.

A második permetezés időpontja szeptember 12.-e volt. Ezúttal a kétszer permetezett (3. sz. variáns) sorok olyan oldatot kaptak, melyhez a fenti trágyasókból 100 liter vízre már csak 1,5—1,5 kg-ot vettünk. Egy-egy tőre átlagosan 25 ml permelélé jutott.

A kísérleteket október 10—11-én dolgoztuk fel, olyan módon, hogy minden egyes sorból (tehát minden egyes variáns 3 sorából külön-külön) kivettünk 10 nagyobb és 10 kisebb átlag-répát. Megmértük a répák együttes súlyát, valamint minden egyes kivett répánál a cukorrefraktométerrel megállapítottuk a répa

cukortartalmát %-ban. A termésátlagok kiszámításához, ill. a kiértékeléséhez az lett volna a helyes, ha a kísérletbe beállított sorok mind a 100 tövének termését lemérjük s az így kapott számokat értékeljük ki. Technikai akadályok miatt a kiértékelésben csak a mintaként kivett 10—10 répa adatait dolgoztuk fel. Ezt annál inkább megtehetjük, mert — mint mondtuk — ezévi munkánkat csak előkísérletnek szántuk. Mivel ezek az adatok is érdekes tájékoztatást nyújtanak, azért szükségesnek tartottuk kísérleteink eredményét közölni, melyeket az 1. táblázatban foglaltunk össze.

1. táblázat
Egy répa súlya és cukortartalma 10—10 g répa átlagában

(1) Ismétlések sor- száma	(4) Egy répa átlagsúlya g-ban			(5) Egy répa átlagos cukortartalma g-ban			(6) Egy répa átlagos cukortartalma %-ban		
	(7) Permete- zetlen I.	(8) Egyszer permete- zett II.	(9) Kétszer permete- zett III.	(7) Permete- zetlen I.	(8) Egyszer permete- zett II.	(9) Kétszer permete- zett III.	(7) Permete- zetlen I.	(8) Egyszer permete- zett II.	(9) Kétszer permete- zett III.
1.	499,4	571,4	524,6	86,5	92,1	91,6	17,3	16,1	17,5
2.	496,5	688,9	623,8	85,1	110,3	106,8	17,1	16,0	17,1
3.	570,7	567,4	724,9	95,3	95,0	115,7	16,7	16,9	15,9
4.	659,5	643,3	798,9	108,4	105,0	126,7	16,5	16,3	16,0
5.	533,9	684,2	660,7	95,2	118,5	112,2	17,8	17,3	16,7
(2) Közép- érték	552,0 ± 32,0	631,0 ± 46,0	667,0 ± 48,0	94,2 ± 4,1	107,7 ± 5,2	110,4 ± 5,6	17,1	16,5	16,6
(3) Százalé- kos hiba m%	5,80	7,29	7,20	4,35	4,84	5,6	—	—	—
m _D	—	56,0 (II/I)	57,7 (III/I)	—	6,6 (II/I)	6,9 (III/I)	—	—	—
D/m _D	—	1,41 (II/I)	1,99 (III/I)	—	2,15 (II/I)	2,35 (III/I)	—	—	—

Hogy az áttekinthetőséget növeljük, minden egyes variáns 3 sorának már csak a középértékei szerepelnek a táblázatban, bár az egyes variánsok sorait külön vizsgáltuk meg és dolgoztuk fel. A 10—10megvizsgált répa adatait úgy átlagoltuk, hogy azokat egyetlen répára számítottuk át. Az 1. táblázatból láthatjuk, hogy a permetező trágyázás hatására az átlagrépa súlya megnövekedett. Ez már az egyszeri permetezésnél is mutatkozik, de még inkább a kétszer permetezett variánsnál. Az elért súlynövekedés az egyszeri permetezés hatására 14,3 %, a kétszeri permetezésnél már 20,8 %. Ezek az értékek az 5 ismétlés átlagainak középértékeiből adódnak. Minthogy azonban az egyes soroknál a szórás elég nagy, a súlynövekedés csak a kétszer permetezett variánsnál válik szignifikánssá (lásd a

táblázat utolsó sorát, a kontrollal szemben $D : m_D = 1,99$). Egy-egy répa átlagos cukortartalma, helyesebben egy-egy répa cukorhozama (mert az adatok az egy répánál található cukormennyiséget g-okban adják meg), már egyszeri permetezésre is szignifikánsan nagyobb a kontroll — permetezetlen — sorokkal szemben. Még inkább érvényes ez a kétszer permetezett variánsra. A középértékben mutatkozó cukorhozam 1 répára számítva az egyszer permetezettnél 10,8, a kétszer permetezettnél pedig 17,2%. A táblázat harmadik oszlopa, a répa %-os cukortartalma, ezzel szemben a kontrollhoz viszonyítva csökken. Úgy látszik tehát, hogy a permetezés a cukor %-ot csökkentette ugyan a répában, de a súlyra vonatkozó hozamot emelte. Végeredményben tehát a permetezés a területre számított cukorhozam növekedésével járt, mégpedig az egyes répára vonatkozó kerek 10, ill. 17%-os arányban.

Ha az észlelt termésfokozás okait keressük, elsősorban is azt kell megállapít-suk, hogy a permetezés el a répa egész jelentős táplálóanyag mennyiséget kapott. A kipermetezett oldatok összetételének vizsgálatából és a kipermetezett oldat mennyiségéből a következő adatok számíthatók. A 2. táblázatban az egy töre jutó ionok (táplálóelemek) mennyiségét összehasonlítottuk azokkal a mennyiségekkel, amennyit a cukorrépa a szokványos trágyázás során a talaj útján kaphat, ill. amennyit a szokásos trágyázás során a cukorrépa alá a talajba juttatunk.

2. táblázat
Egy töre jutó anyagok mennyisége

	1.	2.	(2) Együtt	(3) A szokásos trágyázásnál
	(1) permetezésnél			
Ca	25,0 mg	13,7 mg	33,7 mg	—
Na	180,0 «	37,5 «	217,5 «	—
K	350,0 «	75,0 «	425,0 «	1000 mg
P	35,0 «	15,0 «	50,0 «	600 «
N	75,0 «	20,0 «	95,0 «	700 «

Ebből az összeállításból látható, hogy a permetező trágyázással — az egyszerűség kedvéért csak a kétszeri trágyázást számítsuk — a növény káliumból 30—40%-át, foszforból (a táblázatban elemi foszforra számoltunk, nem P_2O_5 -re) 8—10%-át, nitrogénből pedig kb. 15%-át kapta a leveleire annak a táplálóanyag mennyiségnek, amelyet a szokásos trágyázási eljárás során — cukorrépa természeténél — a talajba juttatunk.

Ezeknek az előkísérleteknek alapján elszórt lenne a következtetésekkel túl messzire elmenni. Hiszen egyelőre megoldhatatlan feladat annak kiszámítása, hogy a talajba bekerült trágyasókból pontosan mennyi vész el és mennyi haszná-lódik fel, már csak azért is, mert az rengeteg tényezőtől függ, amelyek közül e helyen csak a csapadék mennyiségét és eloszlását, a talaj szerkezetét, adszorbeálókép-ségét említjük meg. De nem ellenőrizhettük pontosan azt sem, hogy a kísérletünkben a levélre kerülő táplálóanyagból mennyit vett fel ténylegesen a növény. A per-metező trágyázásnál adott növényi táplálóanyagok kihasználásánál kétségtelenül első szempont a csapadék kérdése. A két permetezés közt 38,3 mm, a második permetezés és a kísérlet kiértékelése közt pedig 68,4 mm csapadék hullott. Az első

napok a permetezés után kétségtelenül gyakorlatilag csapadékmentesek voltak. Hiszen az augusztus 3—4-i permetezés után közvetlenül 5-én csak 0,7 mm volt a csapadék mennyisége s augusztus hónapban jelentősebb csapadékmennyiségek 10-én (7,4 mm), 16-án (7,5 mm) és 17-én (14,5 mm) hullottak. A második, szeptember 12-én elvégzett permetezés után az első eső 17-én esett (2,5 mm), majd 18-án (3,4 mm) és 25-én (12,8 mm). Meg volt tehát annak a lehetősége, hogy a levélre permetezett táplálósóoldatoknak legalábbis jelentős része a felhasználásig a levélen maradjon. A felsorolt adatok minden esetre arra mutatnak, hogy a permetezőtrágyázás közvetlen táplálékfelvétel útján hat.

Népgazdasági tervünk a hazai előállítású műtrágyák mennyiségének nagyfokú növelését irányozta elő. Ennek ellenére szükséges és indokolt — életszínvonalunk minél gyorsabb emelésére — mezőgazdasági termelésünk gyors fokozása érdekében, hogy a rendelkezésre álló műtrágyamennyiségeket minél gazdaságosabban használjuk fel. Még indokoltabb ez olyan műtrágyánál, mint a kálisó, melyet itthon előállítani nem tudunk. Kísérleteink bebizonyították, hogy a permetező trágyázás útján hazai viszonylatban is lehetséges a táplálóanyagok gazdaságos kihasználása. A kérdés további vizsgálatát tervünkbe beillesztettük.

A kísérletek feldolgozásában mindkét intézet egész tudományos és segéd-személyzete résztvett. Segítségükért ezúton mondunk köszönetet.

Összefoglalás

1. Szovjet irodalmi adatok alapján herceghalmi kísérleti gazdaságban megvizsgáltuk a permetező trágyázás hatását cukorrépára.

2. Két ízben permeteztünk ki KPN oldatot (az első alkalommal 2%-osat, másodszer 1,5%-osat) kézi permetezővel.

3. A permetezés hatására a répa súlyhozama 14,3, ill. 20,8%-kal, cukorhozama pedig 10,8, ill. 17,2%-kal nőtt.

4. Hozzávetőleges számítás azt mutatja, hogy a répa a levélfelületére permetezett trágyasóoldatot legalábbis jelentős részben hasznosíthatta.

Érkezett : 1952. május 6.

Irodalom

1. Kuthy S., Ferencz V., Bártfay T.-né és Szende K.-né : Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karának Évkönyve, 1. 3. 1950.
2. Mackov, F. F. : Dokladi A. N. 66. 733. 1949.
3. Mednisz, J. : Kolhoznoje Proizvodstvo, 42. 1950.

ДЕЙСТВИЕ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ОПРЫСКИВАНИЕМ НА САХАРНУЮ СВЕКЛУ

Ш. Кути, В. Ференц и Л. Маркуш

Биохимический Отдел Агробиохимического Научно-Исследовательского Института, Будапешт
Э. Лесек, Ц. Ротко и Ф. Надмихаль

Университет Сельскохозяйственных Наук, Кафедра Органической Химии и Биохимии

Выводы

Хотя в СССР и в странах народной демократии производится все большее количество минеральных удобрений, все-таки надо стремиться к возможно лучшему использованию имеющихся удобрений для повышения урожая. Соответствующий способ, который состоит в опрыскивании удобрений на поверхность листьев, уже широко распространен в Советском Союзе. Этот способ был применен нами на сахарной свекле.

Для этой цели был изготовлен раствор КРН путем растворения калиевой соли, Петской соли и суперфосфата в воде. Общая концентрация солей в растворе составляла 2%. Этим раствором опрыскивалась в два последующие срока (3—4 августа и 12 сентября), поверхность листьев сахарной свеклы. В период уборки урожая (10—11 октября) эффективность опрыскивания проявилась в следующем:

1. Вес урожая превышал вес контроля примерно на 20%.

2. Содержание сахара — соответственно данным советской литературы — увеличилось примерно на 17%.

Приведенные опыты считаются предварительными. В следующем году будет продолжаться изучение способа и его биохимической эффективности.

Таблица 1. Вес одного корнеплода и содержание сахара в нем, в среднем по 10—10 корнеплодов. (1) №. п/п повторений. (2) Среднее значение. (3) Ошибка в процентах, м%. (4) Средний вес одного корнеплода в г. (5) Среднее содержание сахара в одном корнеплоде в г. (6) Среднее содержание сахара в одном корнеплоде в %-ах. (7) Без опрыскивания. (8) Опрыскивание один раз. (9) Опрыскивание два раза.

Таблица 2. Количество вещества на один корнеплод. (1) При опрыскивании. (2) Всего. (3) При обыкновенном удобрении.

Über die Wirkung der »Blattdüngung« auf die Zuckerrübe

S. KUTHY, V. FERENC, und L. MÁRKUS

Biochemische Abteilung des Agrochemischen Forschungsinstitutes, Budapest

É. LESZEK, C. ROTKÓ und F. NAGYMIHÁLY

Institut für Biochemie der Agraruniversität, Budapest

Zusammenfassung

Obwohl die Volksdemokratien anorganische Düngemittel in ständig steigendem Masse erzeugen, müssen dennoch die Bestrebungen darauf gerichtet sein die Ernteerträge durch möglichst wirtschaftliche Verwendung der zur Verfügung stehenden Düngermengen weiter zu erhöhen. Hierzu bietet die in der Sowjetunion bereits weit verbreitete Methode der »Blattdüngung« (d. h. das Aufbringen von Düngemittellösungen auf die Blattoberfläche durch Zerstäuben) eine ausgezeichnete Möglichkeit. Dieses Verfahren fand im vorliegenden Fall auf Zuckerrüben Anwendung.

Zur Herstellung einer K—P—N-haltigen Zerstäubungsflüssigkeit wurde Kalisalz, Kalkammonsalpeter (Péti-só) und Superphosphat in Wasser gelöst. Die Gesamtsalzkonzentration dieser Lösung betrug 2%. Die Zerstäubung erfolgte zu zwei verschiedenen Zeitpunkten (u. zw. am 3. und 4. August bzw. 12. September). Bei der am 10. und 11. Oktober erfolgten Einbringung der Ernte konnten folgende Wirkungen dieser »Blattdüngung« beobachtet werden:

1. Im Vergleich zu den unbehandelten Rüben belief sich der Mehrertrag an Rüben auf 20%.

2. Der Mehrertrag an Zucker betrug etwa 17%, was mit den Angaben der Sowjetliteratur im Einklang steht.

Die hier beschriebenen Versuche sind lediglich als Vorversuche aufzufassen; nächstes Jahr soll das Verfahren und seine biochemische Wirkungsweise weiter untersucht werden.

Tabelle 1. Gewicht und Zuckergehalt einer Rübe (Durchschnittswert von 10 Rüben). (1) Zahl der Wiederholungen. (2) Mittelwert. (3) Fehler in m%-en. (4) Durchschnittsgewicht einer Rübe in g. (5) Durchschnittsgehalt einer Rübe an Zucker in g. (6) Durchschnittsgehalt einer Rübe an Zucker in %-en. (7) Unbehandelt. (8) Einmal besprüht. (9) Zweimal besprüht.

Tabelle 2. Auf eine Pflanze entfallende Substanzmenge. (1) Bei Zerstäubung. (2) Zusammen. (3) Bei üblicher Düngung.