

Adatok a foszforműtrágyázás problémáihoz I.

LATKOVICS GYÖRGYÉNÉ

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Kormányzatunk az 5 éves terv éveire a mezőgazdasági termelés 22—23⁰/₀-os növelését irányozta elő. E tervek sikeres végrehajtásában a fejlett agrotechnikai módszerek alkalmazásának keretén belül nagy jelentősége van a műtrágyák széleskörű alkalmazásának, a mezőgazdaság kemizálásának. Ezt bizonyítja az is, hogy az ötéves terv keretein belül a műtrágyafelhasználás több, mint kétszeresére növekszik.

Mezőgazdaságunk egyre nagyobb mértékű műtrágyafelhasználásával egyre sürgetőbb annak eldöntése, hogy az egyes gazdaságokban milyen műtrágyák és milyen adagban és arányban kerüljenek felhasználásra.

Gazdaságainkban ma még kevésbé érvényesül az az elv, hogy az alkalmazandó műtrágyák mennyisége és aránya számos tényezőtől, mint pl. a növény fajtája, ill. faja, elővetemény, talajminőség stb. függ (RAJKI és munkatársai [6], STANFORD és PIERRE, [8]). Gyakran találkozunk „receptszerű” műtrágyázási javaslatokkal is, amikor egyes növények alá egységes műtrágyaadagokat javasolnak.

Időszerű tehát annak kutatása, hogy az egyes talajtípusokon milyen és mennyi műtrágya használata gazdaságos és az alkalmazott műtrágya hatása a talajba juttatásának módjával milyen mértékben fokozható.

Az eddigi szabadföldi kisparcellás kísérleti eredményeink azt mutatják, hogy talajaink döntő többségében nitrogén hiány áll fenn és a természetett növények termése elsősorban nitrogén műtrágyázással fokozható. A szuperfoszfát hatása — bár a hazai gyakorlatban gyakran még a N-t is meghaladó adagban használják — sokkal bizonytalanabb. A P trágyák kisebb érvényesülését sokan a talajban bekövetkező megkötődéssel magyarázzák [1, 2, 3, 4, 8].

A vízdoldható monokalciumpfoszfát oldhatóság csökkenésének, megkötődésének meggátlása ajánlott módszerekkel, mint pl. a szemcsézett szuperfoszfát, vagy a lokálisan elhelyezett foszforműtrágya hatásosságával kapcsolatban igen sok külföldi irodalmi adat áll rendelkezésünkre [1, 2, 3, 4, 7], azonban hazai viszonyaink között — legalábbis a kukoricával kapcsolatban — csak nagyon kevés kísérletről van tudomásunk. Ezért szükségesnek tartottuk a foszfátműtrágyák talajbajuttatási módjának hatékonyságát is megvizsgálni.

A kísérletek ismertetése

A foszforműtrágya hatásosságának vizsgálatára a Hódmezővásárhely környéki, nagyszigeti kísérleti területen 100 m² parcellákon, latinnégyzet elren-

dezésben zab és cukorrépa jelző növényvel kísérletet állítottunk be [9]. A kezelések a következők voltak:

1. \emptyset (kontrol).
2. N_{50} kg/kh 25⁰/₀-os pétisó.
3. $N_{50}P_{35}$ (2) kg/kh pétisó + szemcsés szuperfoszfát.
4. $N_{50}P_{35}$ (1) „ „ + porszuperfoszfát.

A nitrogénműtrágya felét és a foszforműtrágyát 1959. februárjában fagyott szántásra szórtuk ki, a nitrogénműtrágya másik fele márciusban került kiszórásra.

A kísérleti terület talaja mély réti szolonyec és erősen szolonyeces réti talaj, melynek szántott rétegében a felvehető foszfortartalom Egner—Riehm szerint mindössze 1,1 mg/100 g talaj.

A tenyészidő alatt lehullott csapadék mennyisége (III.—VIII. 285.1 mm) elegendő, eloszlása pedig egyenletes volt.

A zab vetése március 23-án történt, aratása július 12-én volt. A cukorrépa vetése március 24-én történt és a fejlődés folyamán egy sarabolást, egyelést és kapálást kapott. A cukorrépát október 12—13-án takarítottuk be. A kísérlet eredményeit az 1. táblázatban foglaltam össze.

1. táblázat

A por és szemcsés szuperfoszfát hatása réti szolonyec talajon

(1) Kezelés	(2) Zab						(3) Cukorrépa gyökértermése		
	a) szemtermés			b) szalmatermés			q/kh	q/ha	‰
	q/kh	q/ha	‰	q/kh	q/ha	‰			
1.	15,9	27,7	100,0	23,3	40,5	100,0	113	198	100,0
2.	20,8	36,2	130,6	33,5	58,2	143,7	172	300	151,5
3.	20,5	35,6	128,5	34,1	59,3	146,4	185	323	163,1
4.	20,9	34,6	131,3	34,2	59,4	146,7	192	334	168,7
SzD _{5%}	1,9	3,4	12,3	10,2	17,8	43,7	37	65,5	33,0

A táblázat adatai azt mutatják, hogy az adott évben a zab és a cukorrépa termését megbízhatóan csak a nitrogénműtrágya növelte. A kh-ként adott 200 kg pétisó hatására a zab szemtermése 30,6⁰/₀-kal, a szalmatermése 43,7⁰/₀-kal, míg a cukorrépa gyökértermése 51,5⁰/₀-kal növekedett. A nitrogén műtrágyával együtt alkalmazott szuperfoszfátnak megbízható termésmenövelő hatása nem mutatkozott. A szuperfoszfát szemcsézése a foszforműtrágya hatékonyságát az adott viszonyok között szintén nem fokozta.

A foszforműtrágya hatékonyságának növelésére a lokálisan elhelyezett foszforműtrágya hatását Martonvásáron 3 éven át szabadföldi kisparcellás kísérletben vizsgáltam. A kísérletet foszforban szegény (2,5 mg P_2O_5 /100 g talaj) meszes mezőségi vályog talajon M. 5. hibridkukoricával állítottam be. A kísérlet elrendezése véletlen blokk elrendezésben történt. A kísérlet helyére, körülményeire és a kukorica agrotechnikájára vonatkozó adatok az előző közleményeim-ből [5] ismeretesek.

A kezelések a következők voltak:

1. P_{17,5} kg/kh szuperfoszfát vetés előtt szórva.
2. P_{7,5} „ „ vetéskor sorba mag alá.
3. P_{17,5} „ „ vetéskor fészekbe mag alá.
4. P_{17,5} „ „ vetéskor sor mellé.

A kísérleti terület tavasszal egységesen kh-ként 150 kg pétisót, 100 kg szuperfoszfátot és 100 kg 40%-os kálisót kapott.

A kísérleti eredményeket a 2. táblázatban közlöm.

2. táblázat

A lokálisan elhelyezett foszforműtrágya hatása a kukorica szemtermésére

(1) Keze- lés	(2) 1957.			(3) 1958.			(4) 1959.		
	kg/kh	q/kh	%	kg/kh	q/kh	%	kg/kh	q/kh	%
1.	34,7	60,3	100,0	39,1	67,9	100,1	39,0	67,9	100,0
2.	34,3	59,7	99,0	40,5	70,4	103,7	37,7	65,7	96,8
3.	35,2	61,1	101,3	34,3	59,8	88,1	39,5	68,7	101,2
4.	36,3	63,2	104,8	34,8	60,6	89,2	35,6	61,9	91,2
SzD _{5%}	2,6	4,5	7,4	4,6	7,9	11,7	5,1	8,92	13,1

A táblázat adataiból láthatjuk, hogy a szuperfoszfát lokálisan történő elhelyezése egyetlen egy esetben sem növelte hatását, sőt egyes esetekben depressziót okozott.

Az ismertetett kísérlettel kapcsolatban felvetődhet a kérdés, hogy a foszforműtrágya bemunkálása egyetlen egy esetben sem történt alászántással és a foszforműtrágya hatástalanságának esetleg ez az oka.

E kérdés vizsgálatára a kísérlet beállítását követő évben műtrágya utóhatás vizsgálatot végeztem. A kísérlet őszi mélyszántása valamennyi esetben megtörtént.

3. táblázat

A műtrágya utóhatása a szegletes lednek és az őszi búza szemtermésére, réti szolonyec talajon

(1) Kezelés Utóhatás	(2) Szegletes lednek			(3) Őszi búza		
	q/kh	q/ha	%	q/kh	q/ha	%
1.	5,7	9,6	100,0	7,5	13,0	100,0
2.	6,9	11,9	121,0	8,2	14,3	109,6
3.	6,5	11,3	114,9	8,4	14,6	111,9
4.	7,1	12,3	124,6	8,2	14,2	109,2
SzD _{5%}	1,9	3,4	34,9	2,9	3,9	30,0

A szolonyeces réti talajon a zab után szegletes ledneket, a cukorrépa után pedig *Bánkúti* 1201. őszi búzát vetettünk. A kísérleti terület műtrágyázásban nem részesült. A szegletes ledneket március 30-án vetettük, egy kapálást kapott.

Az aratás, illetve cséplés augusztus 5—10-én történt. A búzát október 27-én vetettük, a termés betakarítása július 4-én volt.

A kísérleti eredményeket a 3. táblázatban foglaltam össze.

A táblázat adataiból megállapítható, hogy az előző évben kiszórt nitrogénmútrágya hatására a szegletes lednek és az őszi búza szemtermése — bár nem szignifikánsan, — de növekedett, viszont a nitrogénmútrágyával alkalmazott foszformútrágyának a második évben, leszántás után sem mutatkozott hatása.

A meszezett mezőségi vályogtalajon a lokálisan elhelyezett szuperfoszfát mútrágya utóhatását 2 éven át tavaszi árpa jelzőnövénytél vizsgáljuk. A parcellákat megfeleztük és a parcella egyik felére 120 kg/kh pétisó fejtrágyát szórunk ki.

A kísérleti eredményeket a 4. táblázatban közlöm.

4. táblázat

A lokálisan elhelyezett foszformútrágya utóhatása a tavaszi árpa termésére

(1) Kezelés	(2) Mútrágya utóhatás					
	1958.			1959.		
	q/kh	q/ha	%	q/kh	q/ha	%
1.	12,6	21,9	100,0	14,3	24,8	100,0
2.	13,7	23,9	109,1	16,2	28,2	112,9
3.	11,7	20,3	92,6	14,1	24,5	98,3
4.	12,4	21,6	98,8	12,7	22,0	88,7
SzD _{5%}	2,2	3,8	17,3	5,1	9,0	36,2

(1) Kezelés	(3) Mútrágya utóhatás fejtrágyázással					
	1958.			1959.		
	q/kh	q/ha	%	q/kh	q/ha	%
1.	12,7	22,0	100,0	17,6	30,6	100,0
2.	14,5	25,2	114,4	15,3	26,6	86,7
3.	13,2	22,9	103,9	15,1	26,3	85,7
4.	13,2	22,9	103,9	18,4	31,9	104,4
SzD _{5%}	2,9	5,0	22,7	3,3	5,7	22,4

A táblázat eredményei azt mutatják, hogy a foszformútrágya talajba-juttatási módjának változtatásával a foszformútrágya utóhatása nem fokozható. A kísérleti eredmények azt is mutatják, hogy a lokálisan elhelyezett foszformútrágya utóhatását a pétisó fejtrágya nem befolyásolta.

Az eredmények értékelése és összefoglalás

Kísérletünkben a különböző módon talajba juttatott szuperfoszfát hatását kívántam vizsgálni. A kísérleti hely talaja felvehető foszforban szegény, szolonyeces réti, illetve meszes mezőségi vályogtalaj. A kísérleti terület istállótrágyázásban és mútrágyázásban a kísérlet beállítását megelőző években nem részesült.

A foszforműtrágyát valamennyi esetben a vetés előtti talajmunkával dolgoztuk be.

A kísérleti eredményekből az alábbiakra következtethetünk:

1. A csekély mennyiségű felvehető foszfort tartalmazó szolonyeces réti talajon a zab és cukorrépa termését csak az alkalmazott nitrogénműtrágya növelte, a foszforműtrágyának termésmenvelő hatása nem mutatkozott.

2. A szuperfoszfát hatását annak szemcsézése sem befolyásolta.

3. Mezőségi vályogtalajon a szuperfoszfát lokálisan történő elhelyezése a Mv. 5. hibridkukorica termését nem növelte, sőt egyes esetekben depressziót eredményezett.

4. A műtrágya-utóhatás kísérleti eredményei azt mutatják, hogy a foszforműtrágya leszántásával a foszforműtrágya termésmenvelő hatása az adott viszonyok között nem mutatkozott.

5. A lokálisan elhelyezett foszforműtrágya utóhatását az adott viszonyok között a pétisó fejtrágyázása nem befolyásolta.

Nem állítjuk természetesen, hogy Magyarországon nincs szükség szuperfoszfátra, azonban a fenti negatív kísérleti eredmények a következőkre figyelemztetnek bennünket.

a) Hazánkban széles körben annyira elterjedt és alkalmazott szuperfoszfát hatása nem mindig kielégítő és feltétlen szükséges a szuperfoszfát alkalmazásának, adagjának és a talajbajuttatási módjának további vizsgálata.

b) Továbbá igen fontos a talajvizsgálati adatok és a kisparcellás kísérleti eredmények összeegyeztetése és további széleskörű vizsgálata ahhoz, hogy a gyakorlatot megfelelő trágyázási szaktanácsadással segíteni tudjuk.

Érkezett: 1962. november 12.

Irodalom

- [1] ASZKINÁZI, D. L.: Foszfátnüj rezsim i izvesztkovanie pocsv sz kiszloj reakcij. Izd. AN SSSR. Moszkva. 1949.
- [2] AVDONYIN, N. Sz.: Granulirovannüe udobrenija. Szel'hozgiz. Moszkva. 1952.
- [3] CSIRIKOV, F. V.: Agrohimija kalija i foszfora. Szel'hozgiz. Moszkva. 1956.
- [4] DEAN, L. A. & FRIED, M.: Soil-Plant Relationships in the Phosphorus Nutrition of Plants. In Pierre, W. H. & Norman, A. G.: Soil and Fertilizer Phosphorus in Crop Nutrition. Acad. Press. New York. 1953.
- [5] LATKOVICS, GY-NÉ: Adatok a kukorica műtrágyázáshoz. Agrokémia és Talajtan. 7. 205—222. 1958.
- [6] RAJKI, S., KOLTAY, Á. & SZIRTES, J.: Hogyan kettőzhetjük meg búzaterméseinket. MSZMP Fejér megyei Pártbiz. Mezőgazd. Oszt. és a Fejér megyei Tanács Mezőgazd. Oszt. kiadása. Székesfehérvár. 1961.
- [7] SESZTAKOV, A. G.: Agrokémia. Mezőgazd. kiadó. Budapest. 1961.
- [8] STANFORD, G. & PIERRE, W. H.: Soil Management Practices in Relation to Phosphorus Availability and Use. In Pierre, W. H. & Norman, A. G.: Soil and Fertilizer Phosphorus in Crop Nutrition. Acad. Press. New York. 1953.
- [9] SZABOLCS, I. & LATKOVICS, GY-NÉ: A magyar szikes talajok műtrágyázása. I. A műtrágyázás hatása a zab termésére szolonyeces réti talajon. Agrokémia és Talajtan. 11. 73—80. 1962.

Данные к проблеме применения фосфорных удобрений

И. ЛАТКОВИЧ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии АН Венгрии, Будапешт

Резюме

Изучалось влияние суперфосфата, внесенного в почву различными способами. Опыты проводились на бедных фосфором солонцеватых почвах (таблицы 1 и 3) или карбонатном суглинистом черноземе (таблицы 2 и 4). Данные участки за несколько лет до опыта не получали ни органических, ни минеральных удобрений. Фосфорные удобрения были внесены в почву во всех случаях перед посевом.

Варианты опытов по изучению влияния фосфорных удобрений:

1. Контроль
2. N_{50} в кг/хольд 25% известково-аммиачная селитра
3. $N_{50} P_{35}$ в кг/хольд известково-аммиачной селитры + гранулированный суперфосфат (2)
4. $N_{50} P_{35}$ в кг/хольд известково-аммиачной селитры + порошковидный суперфосфат (1).

Варианты в опытах с локальным внесением суперфосфата

1. $P_{17.5}$ в кг/хольд суперфосфата в разброс перед посевом
2. $P_{17.5}$ в кг/хольд суперфосфата под семена при посеве
3. $P_{17.5}$ в кг/хольд суперфосфата в рядки под семена при посеве
4. $P_{17.5}$ в кг/хольд суперфосфата в междурядье при посеве.

Из опытов можно сделать следующие выводы:

1. На солонцеватых луговых почвах, бедных фосфором, урожай овса и сахарной свеклы увеличился под влиянием только азотных удобрений. Фосфорные удобрения не увеличивали урожая.

2. Гранулированность суперфосфата не оказывала влияния на эффективность данного удобрения.

3. На суглинистой черноземной почве локальное применение суперфосфата не увеличивало урожая кукурузы гибрида $M_6 - 5$, в отдельных случаях вызывало депрессию.

4. Результаты опытов по выявлению последствий показали, что запашка суперфосфата в данных конкретных условиях не вызвала увеличения урожая.

5. Подкормка известково-аммиачной селитрой не оказывала влияния в данных условиях на последствие локально внесенного суперфосфата.

Автор не утверждает, что в Венгрии нет нужды в применении суперфосфата, но результаты вышеизложенных опытов показывают следующее:

а) Внесение суперфосфата, которое широко используется в Венгрии, не всегда вызывает ожидаемый эффект, поэтому необходимо дальнейшее изучение доз и методов применения суперфосфата.

б) Необходимо провести сравнение данных анализа почвы и результатов мелко-деляночных опытов для разработки практических советов при применении удобрений.

Табл. 1. Влияние порошковидного и гранулированного суперфосфата на солонцеватых луговых почвах. (1) Варианты, (2) Овес а) урожай семян, в) урожай соломы, (3) Урожай сахарной свеклы.

Табл. 2. Влияние местного внесения суперфосфата на урожай зерна кукурузы (1) Варианты.

Табл. 3. Последствие минеральных удобрений на урожай семян чины и озимой пшеницы на солонцеватой луговой почве. (1) Варианты, последствие, (2) Чина, (3) Озимая пшеница.

Табл. 4. Последствие местного внесения суперфосфата на урожай ярового ячменя. (1) Варианты (2) Последствие минерального удобрения, (3) Последствие минерального удобрения в случае подкормки.

Contributions to the P Nutrition of Soils I.

LATKOVICS

Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Summary

It was the objective of this experiment to examine the action of superphosphate incorporated into the soil in various ways. The soil of the experimental location was a meadow solonetz soil (Tables 1. and 3) poor in available phosphates and a calcareous grassland loam respectively (Tables 2. and 4.). The experimental area received neither farmyard manure nor chemical fertilizers in the years preceding the test. In all cases the P fertilizer has been incorporated into the soil by the soil preparation works before seeding.

The treatments in the phosphate fertilizer efficiency test were the following:

1. \emptyset (control)
2. N_{50} kg/cad, hold, 25 per cent Pétisó₂
3. $N_{50}P_{35}$ (2) kg/cad. hold Pétisó + granulated superphosphate
4. $N_{50}P_{35}$ (1) kg/cad. hold Pétisó + powdered superph.

The treatments in the localized phosphate fertilizer efficiency test were as follows:

1. $P_{17.5}$ kg/cad. hold superphosphate spread before seeding
2. $P_{17.5}$ kg/cad. hold superphosphate given in rows to the seed at seeding time
3. $P_{17.5}$ kg/cad. hold superphosphate given in hills to the seed at seeding time
4. $P_{17.5}$ kg/cad. hold superphosphate at seeding beside the rows.

From the results the following conclusions can be drawn:

1. On the meadow solonetz soil containing small quantities of available phosphorus the yields of oats and sugarbeets were only increased by the application of N fertilizers, while no such effect of phosphates was observed.
2. Granulation did not increase the effect of superphosphate.
3. In grassland loam the localized application of superphosphate did not increase the yield of the hybride maize Mv-5 and in some cases even resulted in a depression.
4. The results of the residual effect of fertilizer revealed that when the phosphates were ploughed into the soil, their yield increasing effect failed to occur in the given conditions.
5. The residual effect of the phosphate fertilizer applied locally has not been influenced by Pétisó top-dressing in the given conditions.

It does not follow, of course, that there is no need of superphosphate in Hungary, but the above negative experimental results are apt to draw attention on the following facts:

- a) The effect of superphosphate so widespread and so largely applied in Hungary is not always satisfactory and calls for further investigations into the dosage rates and modes of application.
- b) It is very important to compare soil survey data and small plot experimental results in order to be able to help practical farming with expert advice.

Table 1. The effect of powdered and granulated superphosphate in meadow solonetz soil. (1) Treatment. (2) Oats. a) Grain yield, b) Straw yield. (3) Sugarbeet root yield.

¹ Cad, hold = Cadastral hold = 0,57 ha.

² „Pétisó” = calcium carbonate-ammonium nitrate fertilizer produced in Hungary.

Table 2. Effect of locally applied phosphate fertilizer on the grain yield of maize.
(1) Treatment.

Table 3. Residual fertilizer effect on grain yield of vetchling pea (*Lathyrus sativus*) and winter wheat in meadow solonetz soil. (1) Treatment, residual effect.
(2) Vetchling pea. (3) Winter wheat.

Table 4. Residual effect of locally applied phosphate fertilizer on the yield of summer barley. (1) Treatment. (2) Residual fertilizer effect. (3) Residual fertilizer effect with top-dressing.