

A szuperfoszfát szemcsézésére használt anyag tulajdonságai

Előzetes jelentés

KERESZTÉNY BÉLA és KOLBAI OLGA

Mezőgazdasági Kísérleti Intézet Agrokémiai Osztálya, Mosonmagyaróvár

A szuperfoszfát hatékonyságát többszörösére lehet emelni szervesanyaggal való szemcsézés útján. Ezt szovjet szakirodalmi adatok (1, 3, 5, 8, 11.) és hazai tapasztalatok (6, 10) egyaránt bizonyítják. A szemcsék készítésénél azonban problémák merülnek fel. Ezek ugyanis csak akkor terméscsökkenést okoznak, ha a bennük lévő foszfátok a növények számára felvehető maradnak és a szemcsék szilárdsága lehetővé teszi a hibátlan vetést. Ha a szemcse az előbbi követelményeknek nem felel meg, akkor hatástalan lesz, ha az utóbbinak, akkor a hibás vetés miatt még termésnövekedés is következhet be. Ezért a szemcsék készítményének nagy jelentősége van.

A szemcsézés lényegében abból áll, hogy valamilyen olesó — főképpen szervesanyagot — száraz, szitált állapottan összekeverünk szuperfoszfáttal, megnedvesítjük és azután szemcsévé alakítjuk. A szuperfoszfát: szemcsézőanyag legkedvezőbb aránya Avdonin és Lüzin (1, 7.) szerint 1:3. Szemcsézőanyagul Avdonin (1) köleshéjat, illetőleg istállótrágyát, Ivanov (4) pedig olyan tözeget ajánl, amelynek vastartalma csekély. Minthogy azonban a különböző szervesanyagok a szemcséknek általában laza szerkezetet kölcsönöznek, a gyakorlatban gyakran földet is szoktak szilárdítás végett hozzákeverni. Avdonin (2) kísérletileg meghatározta azt a legmegfelelőbb nedvességtartalmat, amelynél a szemcsék a kívánt nagyságúra készíthetők. Ugyancsak ő ajánlja a szemcsézés véghezvitelére az ellipszoid alakú dobot. Nagy (9) megállapította, hogy a vetőmaghoz kevert szemcsés műtrágyák milyen mértékben befolyásolják a vetőmag csírázóképeségét.

Ezek az irodalmi adatok bőszéges tájékoztatást nyújtanak arról, hogy hogyan lehet szemcsés szuperfoszfátokat készíteni. Az egyes szerzők azonban különféle szemcsézőanyagokat ajánlanak és a közlemények nem foglalkoznak azzal a kérdéssel, hogy milyen alapon válasszuk meg a szemcsézőanyagot, hogy a lehető legjobb szemcséket készíthessük.

A szemcsék csak akkor tudják kedvező hatásukat kifejteni, ha bennük a szuperfoszfát foszfortartalmának oldhatósága megmarad. Ezért különféle anyagokkal szemcséket készítettünk, majd ezeket utólag porrátorítottuk, különféle oldószerrel kivonatokat készítettünk belőlük és ezek foszfortartalmát határoztuk meg. A szemcsézőanyag és a szuperfoszfát aránya mindenütt 3:1 volt. Szemcsézőanyagul a szakirodalomban ajánlott különböző szervesanyagféleségeket (istállótrágyát, tyúktrágyát, savanyú és meszes kotut) használtunk. Megpróbálkoztunk bélsárral is, minthogy előnyös ragasztóképeségűnek mutatkozott, továbbá savanyú és meszes talajjal, minthogy ezeket azért szokták a szemcsékbe keverni, hogy azoknak nagyobb szilárdságot adjanak. A szuperfoszfátos szemcséken kívül készítettünk szemcséket tisztán a szemcsézőanyagokkal is, hogy így megállapíthassuk, vajjon a talajba jutott szervesanyagszemcsék okozzák-e a hatást, vagy pedig a bennük

foglalt szuperfoszfát. Az Egnér-foszfor meghatározására Egnér-Riehm-féle oldószert használtunk. A szénsavas vízdoldható foszfortartalmat úgy határoztuk meg, hogy 30 g talajhoz 90 ml szobahőmérsékleten telített szénsavasvizet öntöttünk, majd rázógépen félóráig rázattuk és szűrtük. A vízdoldható foszfortartalom meghatározására 5 g bemért anyagot 250 ml deszt. vízzel rázattunk félórán át. Ezekből az oldatokból a sztannokloridos redukcióval határoztuk meg a foszfort, a keletkezett molibdenkéket Lange-Roth fotometerrel kolorimetrálva. Meghatároztuk az egyes szemcsézőanyagok CaCO_3 tartalmát is Scheibler-készülékkel.

Az így készített szemcsék egy részével szántóföldi kísérleteket is végeztünk és megállapítottuk, hogy milyen bennük a különböző oldhatóságú foszfátok termés-fokozó hatása. Három helyen állítottunk be kisparcellás kísérleteket, de ezek közül az egyikből következtetést nem lehetett levonni, mivel ott nem volt foszforigénye a talajnak és így sem a szuperfoszfát, sem a különböző szemcsék nem hatottak. A másik két kísérlet parcellanagysága 28, illetve 84 m² volt, a sorozatok száma 3. A kísérleti növény árpa volt. A műtrágyákat sorba adtuk és a vetőmaggal összekeverve közönséges vetőgéppel vetőládából vetettük ki. Gyáriszemcsés szuperfoszfátból kh-ként 40 kg-ot, a többi szemcsékből pedig kh-ként 80 kg-ot, alkalmaztunk.

A szemcsékhez kevert meszesanyag káros hatásának bizonyítására több év óta szemcsés műtrágyákkal folytatott összehasonlító szántóföldi és tenyészedeny-kísérleteink adatait is összefoglaltuk (3. táblázat). 1953. előtt és részben még 1953-as kísérleteinknél is olyan szemcséket használtunk, melyekhez szilárdítás végett $\frac{1}{4}$ rész meszes vályogot kevertünk. Későbbi kísérleteinknél a szemcsézéshez meszesanyagot nem használtunk, mivel rájöttünk, hogy az rontja a szemcsék hatásfokát. Táblázatunkban a meszes adalékkal és az anélkül készített szemcsék hatását hasonlítottuk össze.

Az egyes szemcséken szilárdsági vizsgálatot is végeztünk oly módon, hogy olyan emelőkarral nyomtuk meg őket, amelyen egy súlyt a központtól kifelé toltunk egészen addig, míg az egyes szemcsék össze nem roppantak. A súlynak a forgásponttól az összeroppanás pillanatában mért távolságait tüntettük fel szilárdsági viszonysszámokként.

Az eredmények megbeszélése

A különböző szemcsék foszfát-tartalmának oldhatósági viszonyait az 1. sz. táblázat tartalmazza. A táblázat a különböző módon készített szemcsés szuperfoszfátok elemzési adatain kívül a tiszta szemcsézőanyagok adatait is tartalmazza. A táblázatban szereplő vízdoldható P_2O_5 -tartalom azért nagyobb a szénsavas-vízdoldhatónál, mivel a talaj és oldószer aránya az előbbinél tágabb.

Az 1. táblázatból kitűnik, hogy az erősen meszes szemcsézőanyagok a szuperfoszfát oldhatóságát nagy mértékben csökkentik. Ez már az Egnér-értékeknél is megnyilvánul, de fokozottan mutatkozik a szénsavasvízdoldható és a vízdoldható foszfortartalomban. A savanyú kémhatású anyagokkal szemcsézett szuperfoszfát vízdoldhatósága mintegy négyszer akkora, mint a meszes anyagokkal szemcsézetté. Maguk a szemcsézőanyagok csak elenyészően kis Egnér, vízdoldható, illetve szénsavas-vízdoldható foszfort tartalmaznak, ezért a szuperfoszfát nélkül készült szemcséktől foszforhatást nem várhatunk.

A szántóföldi kísérletek eredményeit a 2. táblázat tartalmazza. A kísérleti eredmények megerősítették a laboratóriumi vizsgálatok adataiból levont következtetéseket. A tiszta szemcsézőanyagokból készült szemcsék ugyanis — egy esettől eltekintve — csak elenyészően kis és bizonytalan terméstöbbletet adtak, mely a

kísérleti hiba határán belül mozgott. Ez az egy adat (a szemcsézett istállótrágya hatása meszes vályogon) minden valószínűség szerint kísérleti hiba, mivel sem a bélsár, illetve tyúktrágya meszes vályogon, sem pedig az istállótrágya, továbbá

1. táblázat

Különböző szemcsézőanyagok és szemcsézett szuperfoszfátok foszfáttartalmának oldhatósága

(1) S z e m c s e ö s s z e t é t e l	(2)	(3)	(4)	(5)	CaCO ₃ %
	Egner	Szénsavas- vizoldható	Vízoldható	Összes	
	P ₂ O ₅ %				
Meszes vályog (7)	ny (6)	0,00	ny	0,17	22,6
« vályog + szuperfoszfát (8)	3,65	0,18	0,73	6,17*	—
Savanyú agyag (9)	ny	0,00	ny	0,03	—
« « + szuperfoszfát	1,20	0,61	2,98	6,03*	—
Meszes kotu (10)	ny	0,00	ny	0,23	3,4
« « + szuperfoszfát	2,50	0,14	0,77	6,23*	—
Savanyú kotu (11)	ny	0,00	ny	0,13	—
Savanyú kotu + szuperfoszfát	3,90	0,58	2,58	6,13*	—
Csériszemét (12)	ny	0,00	ny	0,09	10,5
Csériszemét + szuperfoszfát	3,35	0,16	0,95	6,09*	—
Istállótrágya (13)	0,16	0,05	0,11	2,50	4,2
Istállótrágya + szuperfoszfát	5,20	0,88	1,63	7,00	—
Bélsár (14)	0,14	0,03	0,18	2,80	4,6
Bélsár (14) + szuperfoszfát	7,25	0,92	2,10	7,40	—
Tyúktrágya (15)	0,70	0,13	0,41	2,96	4,6
Tyúktrágya (15) + szuperfoszfát	5,40	0,88	3,75	7,80	—

*-gal jelzett számok számított értékek.

2. táblázat

Szántóföldi kísérletek különböző szemcsék hatékonyságának kipróbálására.

(Árpatermés a 0 parcellák %-ában)

(1) K e z e l é s	(2) Meszes vályog		(3) Réti agyag	
	(4) összsúly	(5) szemsúly	(6) összsúly	(7) szemsúly
	0 parcella	100 ± 7,6	100 ± 11,3	100 ± 3,0
Poralakú szuperfoszfát (8)	127 ± 12,3	135 ± 11,8	—	—
Gyáriszemcsés szuperfoszfát (9)	113 ± 4,2	123 ± 12,6	114 ± 0,0	126 ± 19,1
Istállótrágya (10)	108 ± 4,8	127 ± 3,5	108 ± 9,8	100 ± 7,7
Istállótrágya (10) + szuperfoszfát (11)	113 ± 2,2	115 ± 6,8	118 ± 3,7	113 ± 4,3
Bélsár (12)	99 ± 8,9	105 ± 4,9	109 ± 10,3	102 ± 11,5
Bélsár (12) + szuperfoszfát (13)	109 ± 2,7	125 ± 4,5	118 ± 0,9	116 ± 11,5
Tyúktrágya (14)	101 ± 10,0	105 ± 8,9	—	—
Tyúktrágya (14) + szuperfoszfát (15)	110 ± 7,2	121 ± 7,2	115 ± 3,4	113 ± 4,3
Meszes vályog (16)	102 ± 24,0	91 ± 9,3	—	—
Meszes vályog (16) + szuperfoszfát (17)	98 ± 5,4	96 ± 8,2	—	—

a bélsár rétiagyagon érdemleges terméstöbbletet nem adott szemcsézett állapotban. Az erősen meszes vályoggal szemcsézett szuperfoszfátnak termésfokozó hatása egyáltalában nem volt. Az istállótrágya a bélsár és a tyúktrágya lényegében egyforma hatású szemcsézőanyagoknak mutatkoztak.

A 3. táblázatban több éven át folytatott szántóföldi és tenyésztedény kísérleteink eredményei vannak. Az adatok azt mutatják, hogy azok a szemcsék, amelyeket meszes adalékkal készítettünk, csak fele olyan hatásúak voltak, mint a gyári-szemcsés szuperfoszfát, a meszes adalék nélkül készült szemcsék pedig csaknem

3. táblázat

Szántóföldi és tenyésztedény-kísérletek meszes adalékkal és anélkül készített szemcsékkel

(Termés a 0 parcella %-ában)

Szántóföldi kísérletek meszes adalékkal készített szemcsékkel (1a)

(3) Kísérlet helye	(4) Éve	(5) Növény	(6) Kezelés	(7)	(8)
				Gyári szemcsés	Szervesanyaggal szemcsézett
				szuperfoszfát	
Táplánszentkereszt (9) ...	1952	rozs (20)	sorba (25)	103,2	100,4
Táplánszentkereszt (9) ...	1952	rozs (20)	sorba + szórva(26)	104,0	109,2
Fülesly (10)	1952	búza (21)	sorba (25)	162,0	139,0
Mosonmagyaróvár (11) ...	1952	rozs (20)	sorba (25)	153,0	111,0
Mosonmagyaróvár (11) ...	1952	répa (22)	sorba (25)	119,0	109,0
Óbánya (12)	1952	búza (21)	sorba (25)	109,0	112,0
Átlagos hatás (16)				125,0	113,4

A szerves anyaggal szemcsézett szuperfoszfát hatása a gyári szemcsés szuperfoszfát hatásának 53,7%-a (28)

Szántóföldi kísérletek meszes adalék nélkül készített szemcsékkel (2a)

(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Magyartanya (13)	1953	árpa (23)	sorba (25)	114,4	118,3
Szabótanya (14)	1953	árpa (23)	sorba (25)	135,0	127,0
Nemesítőkert (15)	1953	árpa (23)	sorba (25)	126,9	112,6
Táplánszentkereszt (9) ...	1953	répa (22)	sorba (25)	101,1	100,5
Táplánszentkereszt (9) ...	1953	répa (22)	sorba + szórva (26)	103,4	112,1
Átlagos hatás (16)				116,2	114,1

A szerves anyaggal szemcsézett szuperfoszfát hatása a gyári szemcsés szuperfoszfát hatásának 87,0%-a (28)

Tenyésztedény-kísérletek meszes adalékkal készített szemcsékkel (1b)

(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Meszes homok (17)	1951	zab (24)	bekeverve (27)	216,0	204,0
Meszes homok (17)	1952	zab (24)	bekeverve (27)	361,0	180,0
Savanyú homok (18)	1951	zab (24)	bekeverve (27)	120,0	137,0
Savanyú homok (18)	1952	zab (24)	bekeverve (27)	172,0	115,0
Átlagos hatás (16)				217,0	159,0

A szerves anyaggal szemcsézett szuperfoszfát hatása a gyári szemcsés szuperfoszfát hatásának 50,4%-a (28)

Tenyésztedény-kísérletek meszes adalék nélkül készített szemcsékkel (2b)

(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Meszes homok (17)	1953	zab (24)	bekeverve (27)	315,0	239,0
Réti agyag (19)	1954	zab (24)	bekeverve (27)	134,0	129,0
Meszes homok (17)	1954	zab (24)	bekeverve (27)	195,0	247,0
Átlagos hatás (16)				215,0	205,0

A szerves anyaggal szemcsézett szuperfoszfát hatása a gyári szemcsés szuperfoszfát hatásának 91,3%-a (28)

elérték a gyáriszemcsés szuperfoszfát hatását. Ezt a különböző szántóföldi és tenyészedeny-kísérletek egybehangzóan mutatják.

A szemcsék használhatóságának másik igen fontos tényezője a szétporlással szemben való ellenállásuk. Ettől függ ugyanis a kivethetőségük. Ha a szemcsék a vetőgép ládájában a rázódás következtében porlódnak, a gép eltömődését okozzák. Ez súlyos vetéshibákat okoz, ami termésdepresszióra is vezethet. A különböző szemcsék relatív szilárdsági adatait a 4. táblázat mutatja.

4. táblázat

Különböző töltőanyagokkal készített szuperfoszfát-szemcsék szilárdsági viszonyismái

(1) S z e m c s é z ő a n y a g	(2) Szilárdság viszonyismája
Savanyú agyag (3)	80
Meszes vályog (4)	63
Tyúktrágya (5)	41
Meszes kotu (6)	1
Istállótrágya (7)	1
Bélsár (8)	1
Gyári szemcsés (9)	50—80
Istállótrágya, géppel (10)	80
Istállótrágya hengerben forgatva (11)	35

A 4. táblázatból kiviláglik, hogyha a szuperfoszfátot meszes kotuval, istállótrágyával, vagy bélsárral házilag szemcsézzük, akkor igen rossz szilárdságú szemcséket kapunk. Lényegesen ellenállóbbak a meszes vályoggal és a tyúktrágyával készült szemcsék. Egészen kiváló szilárdságú a savanyú erdőtalajjal szemcsézett szuperfoszfát. Ezzel szemben az istállótrágya, amely a rázva szemcséző módszerrel porlódásra rendkívül hajlamos szemcséket adott, hengerben való forgatással készítve már elérte a rázva készített tyúktrágyás szemcsék szilárdságát, szemcsézőgéppel készítve pedig teljesen kifogástalan keménységű szemcséket eredményezett.

Nagy Innocent herceghalmi és magyaróvári nagyüzemi kísérletei is azt mutatták, hogy azok a szemcsék, amelyeket két rész istállótrágya, egy rész meszes vályog és egy rész szuperfoszfát keverékéből hengerben való forgatással készítettünk, nem voltak elegendő szilárdságúak, könnyen szétporladtak, a vetőgépet eltömtek, s így azt folytonosan piszkálni kellett vetés közben, de még így is vetéshibák keletkeztek. Gyáriszemcsés szuperfoszfáttal, melynek szemcseszilárdsága igen nagy, a vetés minden zavar nélkül sikerült. Egészen más a helyzet, ha szemcsézőgéppel dolgozunk. Ez olyan erős nyomással állítja elő a szemcséket, hogy azok még tiszta istállótrágya-szuperfoszfát keverék esetében is teljesen kifogástalan szilárdságúak voltak. Kísérleteinkhez ilyen géppel állított elő Kálmán Sándor tudományos munkaeő kiváló szilárdságú szemcséket, melyek kivetése még vasúti szállítás után is zökkenő nélkül sikerült.

Következtetés

A szervesanyaggal szemcsézett szuperfoszfátot legcélszerűbb iparilag előállítani, ez esetben ugyanis jobban ki lehet választani a megfelelő szemcsézőanyagot és megfelelő gépekkel kifogástalan szilárdságú szemcséket lehet előállítani. Ilyen gépi előállítás esetében bármilyen trágyaféleséget, vagy más szervesanyagot fel lehet használni a szemcsézésre. A fontos csak az, hogy a szemcsézőanyag ne tartal-

mazzon nagyobb mennyiségű meszet, vagy esetleg más olyan anyagot, amely a szemcsékhez kevert szuperfoszfát vízdoldhatóságát nagyobb mértékben csökkenthetné.

Házi szemcsézés esetében, tehát amikor a mezőgazdasági üzem maga állítja elő a szemcséket, igen célszerű a tyúktrágya alkalmazása, mivel az jó hatásfokú és kemény szemcséket szolgáltat. Célszerű kötött savanyú agyagot is hozzákeverni. Ha a tyúktrágya helyett más trágyaféleséget használunk, okvetlenül kell hozzákeverni kötött savanyú agyagot, mert házilag csak így lehet megfelelő szilárdságú szemcséket készíteni.

A szemcsék szilárdságának döntő szerepe van azok hatékonyságában. A porladó szemcsék kivetése közben létrejövő vetéshibák olyan termés kieséseket okozhatnak, amint azt saját kísérleteinknél is tapasztaltuk, hogy a szemcsés műtrágyáktól terméstöbblet helyett még termés csökkenést is várhatunk. Ezért, ha a szemcsék készítése valamilyen oknál fogva nem sikerült megfelelően és azok porlódásra hajlamosak, akkor ne adjuk őket sorba, hanem szórjuk ki és szántsuk be, így jó hatásúak lesznek.

Összefoglalás

Szántóföldi kísérleteinkből és laboratóriumi vizsgálatainkból a következő elméleti és gyakorlati következtetéseket vonhatjuk le.

1. Szervesanyaggal szemcsézett szuperfoszfát alkalmazása esetén a terméstöbbletet elsősorban a szemcsében lévő szuperfoszfát okozza. A szemcsézőanyagoknak a terméstöbblet előidézésénél csak egészen alárendelt szerepe van.

2. Nagyobb mézstartalmú anyagok, vagy olyan anyagok, amelyek valami más módon erősen csökkentik a szuperfoszfát vízdoldhatóságát, nem alkalmasak szemcséző anyagul.

3. Iparilag, szemcsézőgéppel történő előállítás esetén bármilyen a 2. pontban foglalt követelményeknek megfelelő anyagból megfelelő szemcséket lehet készíteni.

4. A mezőgazdasági üzemben belüli szemcsézés esetében legalkalmasabb tyúktrágyát használni szemcsézőanyagul. Ilyenkor is, de főleg más szervesanyag alkalmazása esetében kellő szilárdság elérése céljából célszerű savanyú agyagot keverni a szemcsékhez.

5. Ha a szemcsék előállítása nem sikerült kellőképpen és azok vagy nagyságuk, vagy pedig porlódásuk miatt a maggal együtt való kivetésre nem alkalmasak, akkor kiszórásuk és beszántásuk a legcélravezetőbb.

Érkezett : 1954. június 27.

Irodalom

1. Avdonin, Sz. N. : Primenyenyie granulirovannovo szuperfoszfáta. Moszkva 1950.
2. Avdonin, Sz. N. : Szov. Agron., (4) 24. 1950.
3. Belova, E. P. : Szov. Agron., (9) 86. 1952.
4. Ivanov, Sz. N. : Szov. Agron., (1) 62. 1952.
5. Kocsergin O. A. : Szov. Agron., (12) 55. 1951.
6. Kreybig L. & Szondy Gy. : Agrártudomány, 6. 96. 1954.
7. Lüzin, A. A. : Szov. Agron., (3) 22. 1952.
8. Makarov, B. N. : Pocsvovedenie, (4) 37. 1953.
9. Nagy, I. : Agrártudomány, 4. 71. 1952.
10. Várallyay, Gy., Keresztény, B. & Nagy, I. : A Magy. Tud. Akad. Agrártud. Oszt. Közl. 3. 35. 1953.
11. Vildfuss, R. G. & Bragin, A. N. : Szov. Agron., (1) 43. 1953.

ОСОБЕННОСТИ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ГРАНУЛИРОВАНИЯ СУПЕРФОСФАТА

Б. Керестень и О. Колбаи

Агрохимическое Отделение Сельскохозяйственного Опытного Института, Мошонмадьярвар

Резюме

Перед нашими опытами была поставлена цель установить, который из применяемых материалов наиболее пригоден для изготовления суперфосфата, гранулированного с органическими веществами. С этой целью мы изготовили гранулы из разных основных материалов и из суперфосфата с примесью разных основных материалов, затем с гранулами проводили сравнительные испытания. Определены водорастворимое содержание фосфата в отдельных гранулах, устойчивость против распыления и установлено полевыми опытами их влияние на повышение урожайности. Наши исследования привели к следующим теоретическим и практическим выводам:

1. В случае суперфосфата, гранулированного с органическими веществами, повышение урожайности вызывается в первую очередь суперфосфатом, находящимся в грануле.
2. Вещества с высоким содержанием извести или по какой-либо причине сильно сокращающие водорастворимость суперфосфата, не годятся для изготовления гранул.
3. При фабрично-заводском изготовлении гранул гранулятором, из любого материала, и удовлетворяющего требованиям по пункту 2., можно изготавливать пригодные гранулы.
4. При изготовлении гранул в хозяйстве, для гранулирования лучше всего употреблять птичий помет. В этом случае, но и при употреблении других гранулирующих материалов, для обеспечения нужной прочности, целесообразно к гранулам добавлять кислых материалов.
5. В случае, когда изготовление гранул несовершенно удачное и гранулы по своим размерам или распыляемости непригодны для одновременного высева с семенами, то наиболее целесообразно их высеять и запахать.

Таблица 1.: Разные гранулирующие материалы и водорастворимость фосфатов в гранулированных суперфосфатах. (1) Состав гранул, (2) С методом Эгнера (3) растворимый в углекислой воде, (4) растворимый в воде, (5) общее содержание (6) в следах, (7) известковый суглинок, (8) известковый суглинок + суперфосфат, (9) кислая глина, (10) известковый торф, (11) кислый торф, (12) городской мусор, (13) навоз, (14) кал, (15) птичий помет.

Таблица 2.: Полевые опыты для испытания эффективности разных гранул. (Урожай выражен в % делянки 0.) (1) вид обработки, (2) известковый суглинок, (3) луговая глина, (4) общий вес, (5) вес семян, (6) общий вес, (7) вес семян, (8) порошкообразный суперфосфат, (9) фабричный гранулированный суперфосфат, (10) навоз, (11) навоз + суперфосфат, (12) кал, (13) кал + суперфосфат, (14) птичий помет, (15) птичий помет + суперфосфат, (16) известковый суглинок, (17) известковый суглинок + суперфосфат.

Таблица 3.: Полевые опыты и в вегетационных сосудах с гранулами, приготовленными с добавлением известковых веществ и без добавления таковых. (Урожай выражен в %-ах делянки 0.) (1a) Полевые опыты с гранулами, приготовленными с добавлением известковых веществ. (2a) Полевые опыты с гранулами, приготовленными без добавления известковых веществ. (1b) Опыт в вегетационных сосудах с граичлами, приготовленными с добавлением известковых веществ. (2b) Опыты в вегетационных сосудах с граичлами, без добавления и известковых веществ. (3) Место проведения опытов, (4) год, (5) культура, (6) вид обработки, (7) фабричный гранулированный суперфосфат, (8) суперфосфат, гранулированный при добавлении органических веществ, (9) Таплансенткерест, (10) Фюлешштаг, (11) Мадьярвар, (12) Обанья, (13) Мадьяртанья, (14) Саботанья, (15) Селекционный питомник, (16) Средняя эффективность, (17) известковый песок, (18) кислый песок, (19) луговая глина, (20) рожь, (21) пшеница, (22) свекла, (23) ячмень, (24) овес, (25) рядовой высев, (26) рядовой высев и в рассев, (27) смешанный, (28) эффективность суперфосфата, гранулированного с добавлением органических веществ, в %-ах эффективности фабричного гранулированного суперфосфата.

Таблица 4.: Относительные цифры прочности гранул суперфосфата, приготовленных с разными заполнителями. (1) Материалы гранулирующие, (2) относительные цифры прочности, (3) кислая глина, (4) известковый суглинок, (5) птичий помет, (6) известковый торф, (7) навоз, (8) кал, (9) фабричный гранулированный суперфосфат, (10) навоз в грануляторе, (11) навоз, вращаемый в цилиндре.

Über die Eigenschaften der zur Granulierung des Superphosphates verwendeten Stoffe

B. KERESZTÉNY und O. KOLBAI

Agrochemische Abteilung des Versuchsinstituts für Landwirtschaft, Magyaróvár

Zusammenfassung

Die Verfasser untersuchten, welches Granulierungsmittel zur Herstellung des mit organischem Stoff granulierten Superphosphates am meisten geeignet ist. Für die Entscheidung dieses Problems wurden verschiedene Grundsubstanzen und verschiedene mit diesen Grundsubstanzen gemischte Superphosphate granuliert und an den entstandenen Körnern vergleichende Untersuchungen durchgeführt. Die einzelnen Körner wurden auf Löslichkeit ihres Phosphatgehaltes und auf Widerstandsfähigkeit gegen Zerbröckeln geprüft. Zur Untersuchung der ertragserhöhenden Wirkung der Granulierung wurden Feldversuche unternommen. Diese Versuche führten zu den folgenden theoretischen und praktischen Folgerungen:

1. Bei Anwendung des mit organischem Stoff granulierten Superphosphates wird die Ertragserhöhung in erster Reihe von dem Superphosphat verursacht, das sich im Inneren der Körner befindet. Der Granulierstoff spielt bei der Ertragserhöhung nur eine ganz untergeordnete Rolle.
2. Stoffe, die grössere Kalkmengen enthalten oder die in irgendwelcher Weise die Wasserlöslichkeit des Superphosphates herabsetzen, eignen sich als Granuliersubstanz nicht.
3. Wenn die industrielle Herstellung vermittels einer Granuliermaschine geschieht, können mit jedem Granulierstoff geeignete Körner gewonnen werden, sofern diese Stoffe den Erfordernissen des 2. Punktes entsprechen.
4. Wenn die Granulierung in einem landwirtschaftlichen Betrieb unternommen werden soll, so ist Hühnermist der geeigneteste Granulierstoff. Auch in diesem Falle, aber besonders bei der Verwendung anderer organischen Stoffe, ist es zweckmässig, den Körnern saure Substanzen beizumischen, um eine genügende Beständigkeit zu erzielen.
5. Wenn bei der Herstellung der Körner die geforderten Eigenschaften nicht erreicht werden können, d. h. die Körner wegen ihrer Grösse oder ihrem Zerrieseln für eine mit den Samen gemeinsame Aussaat ungeeignet sind, so ist ihr selbstständiges Ausstreuen und das nachfolgende Einpflügen das günstigste Verfahren.

Tabelle 1. Die Löslichkeit des Phosphatgehaltes verschiedener Granulierstoffe und granulierter Superphosphate. (1) Die Zusammensetzung der Körner. (2) Egnér. (3) Löslich in kohlen-säurehaltigem Wasser. (4) Löslich in Wasser. (5) Gesamt P_2O_5 . (6) In Spuren. (7) Kalkhaltiger Lehm (8) Kalkhaltiger Lehm + Superphosphat. (9) Sauerer Ton. (10) Kalkhaltiger Torf. (11) Sauerer Torf. (12) »Csérik«-Müll. (13) Stallmist. (14) Fäkalien. (15) Hühnermist.

Tabelle 2. Feldversuche zur Prüfung der Wirkung verschiedener Körner (Ertrag in % der Ö Parzellen). (1) Behandlung. (2) Kalkhaltiger Lehm. (3) Wiesenton. (4) Gesamtgewicht. (5) Gewicht der Körner. (6) Gesamtgewicht. (7) Gewicht der Körner. (8) Pulverisiertes Superphosphat. (9) Industriell granuliertes Superphosphat. (10) Stallmist. (11) Stallmist + Superphosphat. (12) Fäkalien. (13) Fäkalien + Superphosphat. (14) Hühnermist. (15) Hühnermist + Superphosphat. (16) Kalkhaltiger Lehm. (17) Kalkhaltiger Lehm + Superphosphat.

Tabelle 3. Feld- und Vegetationsgefässversuche mit und ohne kalkhaltigem Granulierungsmittel hergestellten Körnern. Ertrag in % der Ö Parzellen. (1a) Feldversuche mit kalkhaltigem Granulierungsmittel hergestellten Körnern. (1b) Feldversuche ohne kalkhaltigem Granulierungsmittel hergestellten Körnern. (1b) Gefässversuche mit kalkhaltigem Granulierungsmittel hergestellten Körnern. (2b) Gefässversuche ohne kalkhaltigem Granulierungsmittel hergestellten Körnern. (3) Der Ort der Versuche. (4) Jahr des Versuches. (5) Pflanze. (6) Behandlung. (7) Industriell hergestelltes, granuliertes Superphosphat. (8) Mit organischem Stoff granuliertes Superphosphat. (9) Táplánszentkereszt. (10) Fülesnyit. (11) Magyaróvár. (12) Óbánya. (13) Magyartanya. (14) Szabótanya. (15) Züchtungsgarten. (16) Durchschnittlicher Effekt. (17) Kalkhaltiger Sand. (18) Sauerer Sand. (19) Wiesenton. (20) Roggen. (21) Weizen. (22) Rübe. (23) Gerste. (24) Hafer. (25) Reihenweis gegeben. (26) Reihenweise und zerstreut gegeben. (27) Eingemischt. (28) Die Wirkung des mit organischem Stoff granulierten Superphosphates in % des industriell granulierten Superphosphates ausgedrückt.

Tabelle 4. Die Festigkeit charakterisierenden Verhältniszahlen der mit verschiedenen Granulierungsmitteln hergestellten Superphosphatkörner. (1) Granulierungsmittel. (2) Die Festigkeit charakterisierende Verhältniszahl. (3) Sauerer Lehm. (4) Kalkhaltiger Ton. (5) Hühnermist. (6) Kalkhaltiger Kotu. (7) Stallmist. (8) Fäkalien. (9) Industriell granuliertes Superphosphat. (10) Stallmist durch eine Maschine, (11) Stallmist in einer Walze gedreht.