

Foszforittal és apatittal érlelt istállótrágyák laboratóriumi vizsgálata

BALLÁNÉ KORNIS HEDVIG és SARKADI JÁNOS

Agrokémiai Kutató Intézet Humuszosztálya, Budapest

1948. óta folyik Kreybig akadémikus irányításával a nyersfoszfátos istállótrágya erjesztés alkalmazhatóságának kutatása. Szabadföldi kísérletek tanúsága szerint a nyersfoszfát egyébként nehezen oldható foszfortartalma sok esetben határozottan kedvezően érvényesül. Legtöbbször elérte, helyenként erősen felül is múlta a szuperfoszfát vízdoldható foszforsavának hatását. A kísérleti eredmények magyarázatára két elméletről van tudomásunk. Kreybig (4) szerint az erjedés folyamán a nyersfoszfát foszforsavát egyrészt az erjedés alatt keletkező széndioxid és szerves savak feltávják, másrészt a mikroorganizmusok asszimilálják, így végeredményben a nyersfoszfát foszforsava szerves kötésbe kerül. A szerveskötésű foszfor viszont több kutató (pl. 4, 7) szerint igen sok talajban kedvezőbben érvényesül, mint a szuperfoszfát vízdoldható foszforsava, mert nem kötődik le a talajban és lassú ásványosodásakor egyenletesen elégíti ki a növények foszforsav szükségletét.

Dworák (szóbeli közlés) ezzel szemben a következőkkel magyarázza a jobb hatást. Az eddigi kísérletek szerves eredetű foszforitokkal (Gafszafoszfát, hiperfoszfát, csontliszt) adtak kedvező eredményt. A Gafszafoszfát 2—3% szervesanyagot tartalmaz s a még nem enyvtelenített csontliszthez hasonlóan a szervesanyag vékony hártvaként veszi körül a trikalciumfoszfát szemcséket. Az erjedés folyamán Dworák szerint e szerves hártvát mikroorganizmusok elbontják, így a nyersfoszfát porfinomságú részecskékre esik szét, és így már sokkal jobban oldható, s a növények által jobban felhasználható, mint az eredeti nyersfoszfát.

A kérdésnek nemesak elméleti, hanem komoly gyakorlati jelentősége is van. A Szovjetunióból ugyanis nagymennyiségű Kola-foszfátot importálhatunk. Ez a nyersfoszfát azonban magmatikus eredetű apatit, szervesanyagot nem tartalmaz, viszont P_2O_5 -tartalma nagyobb (39—40%), mint a Gafsza-foszfáté (29—30%), illetve a Szovjetunióban ugyancsak nagymennyiségben található szerves eredetű foszforit (15—20%). Dworák elmélete szerint Kola-foszfáttal nincs sok remény a biológiai úton történő feltáráshoz, viszont Kreybig elmélete szerint megvan a lehetősége, hogy a Kola-foszfát is szerves kötésbe kerüljön.

A kérdés kivizsgálására Kreybig Keszthelyen speciális betonkamrában trágyaérleléssel kísérletet állított be a következő kezelésekkel:

- I. istállótrágya 2% Gafsza-foszfáttal, vízzel öntözve,
- II. istállótrágya 2% Kola-foszfáttal, vízzel öntözve,
- III. istállótrágya 2% Gafsza-foszfáttal, trágyalével öntözve,
- IV. istállótrágya 2% Kola-foszfáttal, trágyalével öntözve,
- V. istállótrágya foszfát nélkül, vízzel öntözve.

Az erjesztésekről Kreybig más helyen külön fog beszámolni, mi itt csak az erjesztett trágyák laboratóriumi vizsgálatával foglalkozunk.

Minta vétel

Mivel az istállótrágya meglehetősen heterogén anyag, a mintavétel elég nagy nehézségekkel jár. Kuthy (5) megfelelő fúrócsöveket használt erre a célra. Ilyen felszerelés hiányában mi a hasábalakú félérlett (3 hónapos) trágyát a betonkamrában kettévágtuk s a frissen levágott falból egy ásónyomnyi szélességű szeletet vágtunk kis összekeverés után 10—10 kg mintát jól elzáró, belül bádoggal bélelt faladákban helyeztük el. A ládanyílásokat paraffinnal azonnal elzártuk s így szállítottuk a laboratóriumba. Még egy mintát vettünk N-meghatározásokra. Ezt a mintát Kuthy módszere szerint híg HCl-val locsoltuk a N-veszteség elkerülése céljából.

A laboratóriumban a mintákat húsdaráló segítségével homogenizáltuk, 3—4-szeres átdarálás után a szalmát már szabad szemmel nem lehetett felismerni s meglehetősen egynemű anyagot kaptunk. Kb. 100 g nedves trágyát P_2O_5 felett vákuumban szobahőmérsékleten kiszáritottunk, majd néhány napig hagytuk, hogy nedvességtartalma egyensúlyba jusson a laboratóriumi levegő nedvességtartalmával, utána porrá törtük és végül porüvegben tároltuk.

Mindenekelőtt elvégeztük a trágya nedvesség meghatározását és összes tápanyag vizsgálatát. A nedvességet szárítószekrényben, az összes N-t Kjeldahl módszerrel, az összes P_2O_5 -t a módosított Zinzadze módszerrel (3) a K_2O -t Schucknecht—Vaibel-készülékben határoztuk meg. Az eredmények az 1. táblázatban láthatók.

1. táblázat

A trágyaminták elemzési adatai

(1) Minta	(2) Nedves- ség %	(3) Hamú %	(4) Szerves a. %	(5)			(6)		
				Eredeti nedves mintára számítva			Száranyagra számítva		
				N	P	K	N	P	K
I.	74,0	8,7	17,3	0,40	1,18	0,34	1,55	4,58	1,31
II.	74,5	8,0	17,5	0,36	1,36	0,33	1,41	5,35	1,28
III.	73,7	8,5	17,8	0,39	1,26	0,30	1,48	4,78	1,14
IV.	73,1	8,9	18,0	0,29	1,22	0,35	1,07	4,56	1,31
V.	77,0	6,7	16,3	0,33	0,27	0,32	1,44	1,20	1,38

Mint a táblázatból látható, e vizsgálatok alapján a különféle módon érlelt trágyák között komolyabb különbséget nem tudtunk megállapítani. Igyekeztünk tehát olyan módszert keresni, mellyel a különféle foszfor-frakciók eloszlását is meg tudjuk határozni. A növényi szervesanyagokban általában a következő frakciókat szokás megkülönböztetni:

1. savoldható foszforvegyületek (szaharofoszfátok, adenzin-trifoszfát, fitin stb.),

2. éteralkohol oldhatók (foszforlipoidok),

3. lúgoldható foszforvegyületek (nukleinsav és foszforproteinek). Schmidt és Thanauser (2) szerint, ha a lúgos oldatot savval kicsapjuk, a csapadékban lévő foszfor a dezoxiribonukleinsav P-ját, a szüredékben lévő szerves foszfor-

frakció a ribonukleinsav foszforját, a szervesetlen foszfor pedig a protein foszforját jelenti.

A mi esetünkben bonyolultabb a helyzet, egyrészt azért, mert nagymennyiségű a szervesetlen foszfor (a nyersfoszfátból) a szerves foszfor vegyületek mellett, másrészt az erjedéskor a foszfortartalmú szerves vegyületek is nagyarányú változásokon mennek át. E változásokról, sajnos még nagyon keveset tudunk, ezért nem állíthatjuk, hogy az érett trágyában pl. egy a fentihez hasonló frakcionálással jól deffiniált szerves foszforvegyületeket kapunk. Jelen esetben ez nem is volt célunk, csak a nyersfoszfát foszfortartalmának feltételezett változásait igyekeztünk nyomonkövetni.

Alkalmazott módszerek

Az első, savoldható foszforfrakció meghatározására az irodalom szerint általában a 10%-os triklórecetsavat használják. Elővizsgálataink szerint ez a mi esetünkben alkalmatlan oldószer, mert a nyersfoszfátokat erősen (kb. 50%-ban) oldja. Eleinte ennek nem tulajdonítottunk nagyobb jelentőséget, mert azt hittük, hogy a Laury-féle (6) foszformeghatározási módszerrel kényelmesen el tudjuk választani a szerves és szervesetlen kötésű foszforvegyületeket. A Laury-féle módszer lényege, hogy Na-acetáttal 4 pH-ra pufferolt közegben, szobahőfokon, aszkorbinsavval hívjuk elő a kékszínű ammoniumfoszformolibdenátot. A módszer kidolgozója felteszi, hogy ilyen körülmények között a szerves kötésű foszforvegyületek nem hidrolizálódnak, tehát csak a szervesetlen foszfort határoztuk meg. Roncsolás után a kivonat összes foszfortartalmának meghatározásával megkapjuk a szerves és szervesetlen foszfor összegét, melyből kivonva a szervesetlen foszfort, meghatározható a szerves foszfor. Sajnos, azonban a Laury-féle módszer nem specifikus a foszforra, a szilícium is kékszínű vegyületet ad az ammoniumolibdátal. Tehát az első meghatározáskor a szervesetlen foszfor és szilícium összegét kapjuk, viszont a második meghatározáskor a hidrogén-peroxidos és kénsavas roncsolással a SiO_2 dehidratizálódik, így előfordul, hogy az összes foszfor (ezt olyan törzsoldatból határoztuk meg, mely természetesen már nem tartalmazott SiO_2 -t) kevesebb volt, mint a látszólagos szervesetlen foszfor. Bár a szilícium meghatározására is rendelkezünk alkalmas módszerrel, mégis azt az utat választottuk, hogy igyekeztünk olyan gyenge savas oldószert találni, melyben a nyersfoszfátok alig oldódnak. Erre a célra a talajvizsgálatoknál használatos 4 pH-jú laktát bizonyult alkalmasnak.

Mint a 2. táblázatból látható, az általunk alkalmazott szervesetlen oldószerekben (sósavas Ca-laktát, KOH) a nyersfoszfátok foszfortartalmának 1,0, ill. 2,6%-a oldódik csak. Ezért a nyert oldatokban szükségtelennek találjuk a szerves és szervesetlen foszfort külön meghatározni, hanem megelégedtünk a frakciók foszfortartalmának meghatározásával.

Elővizsgálataink alapján tehát a következő módszerrel dolgoztunk:

A P_2O_5 felett kiszárított, légszáraz trágyaporból 2 g-t 50 ml-es centrifugacsőbe mértünk, hozzáadtunk 40 ml 4-es pH-jú hígított sósavas laktátot (1), összekevertük, majd félórai állás után centrifugáltunk. E folyamatot háromszor megismételtük, majd utoljára 40 ml deszt. vízzel mostunk. A centrifugátumokat 200 ml-es mérőlombikba gyűjtöttük össze. Ennek aliquot részét 2 ml 2 n H_2SO_4 -val és néhány csepp 15%-os H_2O_2 -dal bepárolócsészében homokfürdőn bepároltuk, majd 25 ml-es normállombikba mostuk. Ehhez 10 ml 4-es pH-jú 10%-os nátrium-acetátot, 2,5 ml 1%-os ammoniumolibdenátot, végül 2,5 ml 1%-os frissen készített aszkorbinsavat adtunk és negyedóra múlva Zeiss—Polafot-koloriméteren S 72-es szűrőn kolorimetráltunk. A kék szín kb. 1 óráig állandó.

A centrifugacsőben visszamaradt anyaghoz 40 ml 1 : 3 arányú éter-alkohol keveréket adtunk, félórai állás után 5 percig óraüveggel lefedve vízfürdőre helyeztük a centrifugacsöveket, majd ismét félórai állás után centrifugáltunk. A műveletet háromszor ismételve, összegyűjtöttük az éter-alkohol-oldható frakciót. Ebből aliquot részt kivéve az előbbihez hasonlóan meghatároztuk a kivonat foszfortartalmát. A maradékhoz 40 ml n KOH-ot adtunk és 24 óráig 35 fokos termosztátban tartottuk, majd centrifugáltuk. Ezt addig ismételtük, míg szintelen centrifugátumot kaptunk, utána 0,05 n KOH-dal mostuk. A centrifugacsőben maradt, gyenge savban és lúgban oldhatatlan anyagot ugyancsak kénsavval és hidrogénperoxiddal homokfürdőn elroncsoltuk, majd királyvízzel feltártuk. 1000 ml-es normállombikba mostuk és foszfortartalmát az előzőkhöz hasonló módon meghatároztuk.

A KOH-ban oldódó frakciókat 1000 ml-es normállombikba gyűjtöttük, jelig töltöttük, majd 20 ml-t kivettünk belőle centrifugacsőbe, hozzáadtunk 0,5 ml 6n HCl-t és 25 ml 7%-os triklórecetsavat. A kivált pelyhes csapadékot »a« frakció) lecentrifugáltuk. A szüredék »b« frakció) aliquot részét (10 ml-t) kénsavval és hidrogénperoxiddal, jénai bepárolócsészében, bepároltuk s az előzőkhöz hasonlóan, meghatároztuk a P_2O_5 tartalmát. A centrifugacsőben maradt »a« frakció foszfortartalmát szintén kénsavas és hidrogénperoxidos roncsolás után határoztuk meg. A vizsgálatokat két párhuzamos beméréssel, s a meghatározásokat is párhuzamosan végeztük.

Az értékek elég jól egyeztek, a hiba 10 relatív százaléknál sehol sem volt nagyobb és általában 3% körül mozgott. A vizsgálat megbízhatóságát az is mutatja, hogy a frakciókból kapott P_2O_5 -összegek elég jól megegyeznek a külön bemérésből meghatározott összes foszfor értékekkel. A 2. táblázatban a párhuzamos vizsgálatok középértékeit tüntettük fel.

Az eredmények megbeszélése

Ha az V-ös trágya megfelelő P_2O_5 -frakcióit levonjuk a nyersfoszfáttal kezelt trágyaminták megfelelő frakcióiból, képet kaphatunk a nyersfoszfát P_2O_5 -tartalmának változásairól. Bár tudjuk, hogy az eljárás nem teljesen jogos, mert a különböző trágyakazlak szerves anyaga nem lehet tökéletesen egyforma, mégis a nagyságrendi különbségekre rá lehet mutatni. Ilyen alapon, ha az első, sósavas Ca-laktátban oldható, frakciót vizsgáljuk, azt látjuk, hogy míg az eredeti Kola- és Gafszafoszfatban 1, ill. 2,6%, addig a trágyában érlelt nyersfoszfátok 7—9%-a oldódik, ebben az oldószerben. A foszforit és apatit között e frakció nagyobb különbséget nem mutat ki. Az éter-alkohol oldható frakció minimális, úgyhogy a további vizsgálatoknál nyugodtan elhagyható.

Nagy különbség mutatkozik a trágyák között a lúgoldható frakcióban és ennek megfelelően az oldhatatlan maradékban. Míg az I. és II. számú mintákban a nyersfoszfát 87—88%-a, addig a III. és IV. mintákban csak 36—42%-a maradt oldhatatlan. A meglepő, hogy e különbség nem a foszforit és az apatit, hanem a trágyaleves és kútvizes kezelés között mutatkozott. Az eredményeket nem lehet a mintavétel vagy a vizsgálat megbízhatatlanságának tulajdonítani, mert pl. az »a« frakció P_2O_5 -tartalma között 1000%-os különbségek adódtak, úgyhogy már a minták azonosságában kezdünk kételkedni. Szabényi Lajosné ásványtani vizsgálatai azonban eloszlatták a kétségeket. A trágya leiszapolása után visszamaradt nyersfoszfátzemcsék ásványtani vizsgálatából kétségtelenül megállapítható volt, hogy az I. és III. sz. minták Gafszafoszfat, míg a II. és IV. sz. minták Kola-foszfat tartalmúak.

2. táblázat

A trágyaminták elemzési adatai

	(8) Istállótrágya + Gátsza-foszfát		(9) Istállótrágya + Kola-foszfát		(10) Istállótrágya Gátsza-foszfát trágyávalével önt.		(11) Istállótrágya Kola-foszfát trágyávalével önt.		(12) Istállótrágya		(13) Gátsza-foszfát		(14) Kola-foszfát					
	(15)	(16)	(17)	(15)	(16)	(17)	(15)	(16)	(17)	(15)	(16)	(15)	(16)	(17)				
(1) Ca laktát	0,46	0,33	9,3	0,50	0,36	8,8	0,38	0,25	6,80	0,44	0,31	8,90	0,13	10,5	0,80	2,7	0,38	1,0
(2) Éther-alkohol	—	—	—	—	—	—	0,01	0,006	0,1	0,01	0,06	0,1	0,004	0,3	—	—	—	—
(3) KOH-os szüredék (»b« frakció)	0,90	0,05	—	0,01	0,06	1,5	1,72	0,77	21,2	1,35	0,40	11,5	0,95	77,0	0,70	2,3	0,76	2,9
(4) KOH-os csapadék (»a« frakció)	0,11	0,10	2,8	0,12	0,11	2,7	1,31	1,30	35,9	1,32	1,39	37,9	0,01	0,80	—	—	—	—
(5) Oldhatatlan maradék	3,25	3,11	87,9	3,68	3,54	87,0	1,45	1,31	36,0	1,59	1,45	41,6	0,14	11,4	28,4	95,0	37,3	97,0
(6) Összesen	4,72	3,59	100,0	5,31	4,07	100	4,87	3,63	100	4,71	3,61	100	1,27	100	29,9	100	38,44	100
(7) Összes P_2O_5 külön bemérésből	4,58			5,35			4,78			4,56			1,20		29,30		39,35	

(15) = $^{10}/_{10} P_2O_5$ szárazanyagra vonatkoztatva

(16) = a 15-ös oszlop adataiból az V. sz. minta megfelelő frakciói levonása után visszamaradó, feltehetően a nyersfoszfátokból származó P_2O_5 $^{10}/_{10}$ -ok.

(17) = a nyersfoszfátokból származó P_2O_5 $^{10}/_{10}$ -ok a nyersfoszfát összes P_2O_5 -jára vonatkoztatva

Az eredményekből kitűnik, hogy az alkalmazott módszer alkalmas a különbözőképpen erjesztett istállótrágyák megkülönböztetésére. Hogy e megkülönböztetések alkalmasak-e az istállótrágya valódi értékének meghatározására, azt természetesen csak nagyszámú szabadföldi kísérlettel lehet ellenőrizni.

Meg kell jegyeznünk még, hogy az előzőkben leírt módszer kissé hosszadalmas, ezért igyekszünk meggyorsítani. Az éter-alkohol oldható frakciót úgy látszik el lehet hagyni, a lúgos kioldás idejét pedig igyekszünk megrövidíteni.

A laboratóriumi vizsgálatok befejezése után értesültünk a vizsgált trágyákkal a Keszthelyi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet által beállított szabadföldi kísérletek eredményeiről. Sajnos e kísérleteket jégkár érte, a talaj is erősen heterogén, így megbízhatóságához sok kétség fér. Ennek ellenére kötelességünknek tartjuk közölni, hogy a laboratóriumi vizsgálat eredményét a szabadföldi kísérlet egyelőre nem erősítette meg, mert míg a vizsgálat szerint a III., IV-es, a szabadföldi kísérlet szerint az I., III. kezelés mutatkozott a legjobbnak.

A kérdés tehát még nem tekinthető lezártnak, de a laboratóriumi vizsgálat, sőt bizonyos mértékig a szabadföldi kísérlet is azt mutatja, hogy a Kola-foszfát erjesztésével érdemes és szükséges is tovább kísérletezni.

Összefoglalás

2% apatittal (Kola-foszfát) és foszforittal (Gafsa-foszfát) különféleképpen erjesztett istállótrágyák foszfortartalom megoszlását vizsgáltuk. Gyengén savanyú (4 pH-jú 0,04 n Ca-laktát) éter-alkoholos és lúgos (nKOH) kivonatokot készítettünk. A lúgos kivonatokot triklórecetsavval kétrésze osztottuk a csapadéka (»a« frakció) és szüredékre (»b« frakció). A kivonatok és az oldhatatlan maradék P_2O_5 -tartalmát a szervesanyag kémsavas és hidrogénperoxidos elroncsolása után Laury-, ill. módosított Zinzadze-módszerrel határoztuk meg. Előzetes vizsgálatokkal megállapítottuk, hogy az alkalmazott oldószerek a nyers Kola- és Gafsa-foszfátokból csak minimális mennyiségeket oldanak, úgyhogy a trágyamintákban tapasztalt változások az istállótrágya érlelése folytán bekövetkezett biológiai hatásoknak tulajdoníthatók. Megállapítható, hogy míg a kútvizes erjesztés folyamán a nyersfoszfátok 87—88%-a oldhatatlan maradt, a trágyaleves erjesztéssel mind az apatit, mind a foszforit foszfortartalmának oldhatósága nagymértékben megváltozott, 36—38% — az »a« frakcióban található meg.

Szabadföldi kísérlet egyelőre még nem erősítette meg a laboratóriumi vizsgálat eredményét, tehát a kérdés további tanulmányozásra szorul, de az eddigi eredmények azt mutatják, hogy nemcsak a foszforit, hanem az apatit biológiai feltárását is érdemes továbbtanulmányozni.

Érkezett: 1952. február 5.

Irodalom

1. Ballenegger, R. & Mados, L.: Talajvizsgálati Módszerkönyv 117. Budapest, 1944.
2. Bartholomew, W. V. & Goring, C. A.: Proc. Soil Sci. Soc. Amer. 13. 238. 1948.
3. Endrédi, E. & Sarkadi, J.: Foszformeghatározás módosított Zinzadze-módszerrel (kézirat).
4. Kreybig, L.: Agrártudomány 1. 609. 1949.
5. Kuthy, S.: Bodenkn. PflErnähr. 19. 218. 1940.
6. Laury, J.: Biol. Chem. 162. 421. 1946.
7. Vlaszjuk, P. M. & Dobrotvorszkaja, K. M.: Agrobiológia 6. 1948.

ЛАБОРАТОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАВОЗА,
КОМПОСТИРОВАННОГО ПРИ ПОМОЩИ ФОСФОРИТА И АПАТИТА

Х. Корниш и Я. Шаркади

Отдел гумуса Агрехимического Научно-Исследовательского Института, Будапешт

В ы в о д ы

Производились исследования распределения содержания фосфора в навозе, компостированном различными способами при помощи 2% апатита (Кола-фосфат) и фосфорита (Гафса-фосфат). Были изготовлены слабокислые (0,04 лактат кальция с pH 4), эфирно-алкогольные и щелочные (п КОН) экстракты. Щелочные экстракты были разделены при помощи трихлорной уксусной кислоты на две части: осадок-фракция «а» и фильтрат-фракция «б». После разрушения органических веществ серной кислотой и перекиси было определено содержание P_2O_5 в экстрактах и в нерастворимом остатке методом Лаури или модифицированным методом Зинадзе. Предварительными исследованиями было установлено, что примененные растворители растворяют только минимальные количества сырых фосфатов Кола и Гафса. На основе этого перемены, обнаруженные в образцах навоза, можно считать следствием биологических эффектов при компостировании навоза. Можно установить, что в то время как при брожении колодезной водой 87—88% сырых фосфатов остается нерастворимым, при брожении навозной жижей растворимость фосфата как в апатите, так и в фосфорите изменилась в большей степени; 36—38% находится в фракции «а».

Результаты лабораторных исследований пока еще не подтверждены полевыми опытами, т. е. этот вопрос еще нуждается в дальнейшем изучении. Однако полученные до сих пор результаты указывают на то, что представляет интерес дальнейшее изучение биологического усвоения не только фосфорита, но и апатита.

Т а б л и ц а 1. Данные анализы образцов навоза. (1) Образец. (2) Влажность (%). (3) Содержание золы (%). (4) Содержание органических веществ (%). (5) N, P, K (азот, фосфор, калий), в пересчете на исходный влажный образец. (6) N, P, K, в пересчете на сухое вещество.

Т а б л и ц а 2. Данные анализа образцов навоза. (1) Лактат кальция. (2) Эфирный алкоголь. (3) Фильтрат раствора КОН (фракция «б»). (4) Осадок раствора КОН (фракция «а»). (5) Нерастворимый остаток. (6) Всего. (7) Всего P_2O_5 по особому измерению. (8) Навоз + Гафса-фосфат. (9) Навоз + Кола-фосфат. (10) Навоз + Гафса-фосфат, поливаемый навозной жижей. (11) Навоз, поливаемый навозной жижей. (12) Навоз. (13) Гафса-фосфат. (14) Кола-фосфат. (15) Остаточное содержание P_2O_5 в %-ах из данных 15-го столба после отсчитывания соответствующей фракции V. образца (вероятно из сырого фосфата). (16) Содержание P_2O_5 в пересчете на сухое вещество, в %-ах. (17) Содержание P_2O_5 из сырого фосфата в %-ах общего содержания P_2O_5 сырого фосфата.

Étude au laboratoire du fumier de ferme fermenté avec de la phosphorite et de l'apatite

par Mme BALLA H. KORNIS et J. SARKADI

Section du Sol de l'Institut des Recherches de Chimie Agricole à Budapest

Résumé

Nous avons étudié les changements survenus dans l'état de l'acide phosphorique d'échantillons de fumiers de ferme fermentés de diverses manières avec addition de 2% d'apatite (phosphate de Kola) et de phosphorite (phosphate de Gafsa). Nous en avons préparé des extraits : a) faiblement acides (0,04 n lactate de Ca à pH 4), b) à éther-alcool et c) alcalines (n KOH). Nous avons obtenus deux fractions en traitant les extraits alcalinisés avec de l'acide trichloracétique : une fraction soluble »b« et une fraction insoluble »a«. La teneur en P_2O_5 des diverses fractions a été déterminée par les méthodes Laury et Zinzadze améliorée, après avoir détruit la matière organique par l'acide sulfurique et l'eau oxygénée. Des essais préliminaires nous ont montré que les solvants employés n'ont dissout que des quantités minimes des phosphates bruts (Kola et Gafsa), ainsi les changements constatés dans les fumiers doivent être attribués aux effets biologiques survenus pendant la fermentation du fumier. L'on peut établir que, tandis que dans la fermentation à l'eau de puits 87 à 88% des phosphates bruts sont restés insolubles, la fermentation a purin a fortement changé la solubilité de l'apatite, ainsi que celle de la phosphorite, dont 36 à 38% ont été retrouvés dans la fraction »a«.

Des essais en pleine terre n'ont pas encore confirmé les résultats obtenus au laboratoire, il faut donc continuer l'étude de la question, mais les résultats obtenus jusqu'ici montrent qu'il y a intérêt à étudier la solubilisation biologique, non seulement de la phosphorite, mais aussi celle de l'apatite.

Tableau 1. Résultats des analyses des fumiers de ferme. (1) Echantillon. (2) Humidité %. (3) Cendres %. (4) Matière organique %. (5) N, P et K rapportés à l'échantillon original humide. (6) N, P, et K rapportés à la matière sèche.

Tableau 2. Résultats des analyses des fumiers de ferme. (1) Lactate de Ca. (2) Éther-alcool. (3) Filtrat à KOH (fraction »b«). (4) Précipité à KOH (fraction »a«). (5) Résidu insoluble. (6) Somme. (7) P_2O_5 total déterminé séparément. (8) Fumier de ferme + phosphate de Gafsa. (9) Fumier de ferme + phosphate de Kola. (10) Fumier de ferme + phosphate de Kola arrosé avec du purin. (11) Fumier de ferme + phosphate de Gafsa arrosé avec du purin. (12) Fumier de ferme. (13) Phosphate de Gafsa. (14) Phosphate de Kola. (15) P_2O_5 rapporté à la matière sèche. (16) P_2O_5 % provenant présumablement du phosphate brut, calculé d'après les données de la colonne 15, par soustraction des valeurs des fractions correspondantes de l'échantillon V. (17) P_2O_5 % provenant du phosphate brut rapporté au P_2O_5 total du phosphate brut.