

LOS ABONOS EN HORTICULTURA

SOBRE SU APLICABILIDAD ECONOMICA

POR

ALEJANDRO BOTTO

La horticultura, más que ninguna otra rama de la ciencia agrícola, es la que por su sistema de producción intensiva y por la sucesión de cultivos en un mismo suelo, la primera llamada a sentir los efectos del agotamiento de los principios fertilizantes y la primera por consiguiente en someterse a la ley inexorable de la restitución agrícola.

Esta restitución se hace un tanto más necesaria, desde el momento que las hortalizas son plantas esquilmanes por excelencia y que exigen, dada la rapidez con que recorren sus distintas fases de evolución, más que ningunas otras, grandes cantidades de elementos de nutrición.

Desde luego, que la necesidad de ésta restitución, se puede decir que ya se ha comenzado a sentir — lo prueban las numerosas consultas que al respecto recibe la Estación Agronómica, — y ella será un tanto más urgente cada día, desde que ya no es tan fácil como en épocas anteriores, aumentar la superficie del cultivo o el traslado de las huertas a tierras más convenientes. Por otra parte, las actuales condiciones económicas de explotación, obligan al cultivador para que la producción se haga ventajosamente, al trabajo intenso de una determinada super-

ficie, puesto que bien se sabe que la prosperidad en este orden agrícola, se asegura más por el aumento de rendimientos que por la elevación de precios.

La aplicación de los abonos a esta naturaleza de cultivos, es pues, la solución que se impone, desde que con ellos se devuelven a los suelos los principios de nutrición agotados y hacen la explotación de éstos, conveniente.

Pero dicha aplicación, no resuelve tan fácilmente esta cuestión como *a prima facie* parece, sino que por el contrario, en las presentes circunstancias, la complican, desde el momento que, careciendo de experiencias suficientes en este orden, no se sabe cuáles son los abonos más indicados, los de mayor efecto y los que mejor responden al factor económico.

Los ensayos realizados por nosotros, de cuyo desarrollo damos un minucioso detalle a continuación, han sido conducidos precisamente en este orden de ideas, habiendo tenido por efecto la aplicación en el cultivo de las hortalizas, de los abonos minerales y orgánicos de uso mas frecuente, a fin de deducir a la par que las influencias diversas en el desarrollo de dichos vegetales, el valor económico que resulta de tal aplicación.

Las conclusiones a que se llegan teniendo en cuenta los resultados de estos primeros ensayos, son de todo punto de vista interesantes, y sin pretender haber llegado a la resolución de este problema que conceptuamos de alta importancia, ellas dan una idea de todo lo que se puede aún hacer y lo que se debe esperar de nuestros suelos.

Las presentes experiencias constituyen la primera serie de las que nos proponemos realizar; ellas son el resultado de la aplicación directa y separadamente de los abonos orgánicos y minerales.

En la segunda serie, estudiaremos la influencia e igualmente el valor económico de las mezclas en proporciones determinadas, de estos mismos abonos.

DESARROLLO DE LAS EXPERIENCIAS.

APLICACIÓN DE LOS ABONOS.

Con el fin de observar la eficacia y por consiguiente el valor económico que pueden tener en horticultura los distintos abonos aplicados a nuestros suelos, procedimos a la realización de un conjunto de cultivos experimentales con plantas hortícolas que responden a las agrupaciones de leguminosas, solanáceas, plantas de cabezas, de hojas y de raíces, comprendiendo en estas agrupaciones las hortalizas siguientes: habas, arvejas, porotos, papas, tomates, rabinos, nabos, remolachas, zanahorias, cebolla, puerro, radicheta, lechuga, escarola, acelga, espinacas, apio, repollo, col, brócoli y coliflor.

De éstas, se han hecho tres cultivos comparativos en otras tantas parcelas, de una área cada una, denominadas *testigos*, con *estiércol* y *abonos químicos*. Dichos cultivos, se han hecho en un suelo de una misma naturaleza, arenarcilloso, fuerte, debido a proporciones elevadas de elementos silicosos extremadamente finos, homogéneo en cuanto a su constitución física y composición química, en todos sus puntos; que ha recibido idéntica preparación en lo que se refiere a laboreo y cuya única diferencia estriba en lo siguiente: el *testigo* recibe la semilla previo trabajo del suelo en forma prolija como requiere ésta naturaleza de cultivos; la parcela con *estiércol*, con igual preparación mecánica del suelo, recibe antes que la semilla una abondadura de (treinta mil) 30.000 kilogramos de estiércol por hectárea; la parcela de los *abonos químicos*, con idéntica preparación que los anteriores, recibe los abonos indicados constituidos por sales de nitrato de sodio (salitre), cloruro de potasio y superfosfatos de calcio, en cantidades, como las que se especifican en las fórmulas adjuntas, propuestas por M. Vilcog profesor de la materia en la escuela de Montargis (Francia), como conclusiones de numerosas experiencias en ésta rama agrícola.

POR AREA.

Fórmula núm. 1.

(Para leguminosas)

Superfosfatos	8 kgrs.
Cloruro de potasio	3 »

Fórmula núm. 2.

(Para solanáceas)

Nitrato de sodio	1 kgrs.
Superfosfato	7 »
Cloruro de potasio	3 »

Fórmula núm. 3.

(Para cabezas)

Nitrato de sodio	4 kgrs.
Superfosfato	4 »
Cloruro de Potasio	1 »

Fórmula núm. 4.

(Para hojas)

Nitrato de sodio	3 kgrs.
Superfosfato	2 »
Cloruro de potasio	1 »

Fórmula núm. 5.

(Para raíces)

Nitrato de sodio	3 kgrs.
Superfosfato	7 »
Cloruro de potasio	1 »

La distribución de estos abonos se hizo ordenadamente, comenzando por el superfosfato que se aplicó diez días antes de la siembra general y se enterró a diez centíme-

tros de profundidad, mediante una carpida con la azada, operación que presenta facilidad en la superficie de una área.

Igual cosa se hizo cinco días después con el cloruro de potasio, no así con el nitrato de sodio que se distribuyó en dos ocasiones; la primera, al comienzo de la vegetación y cuando las plantas habían adquirido algún desarrollo, la segunda, mucho antes de la floración. Tratamos en ésta forma, dada la no retención de ésta sal por el poder absorbente del suelo, evitar en lo posible toda pérdida y que ejerciera por consiguiente su efecto máximun.

En cuanto al estiércol, que era perfectamente consumido y bien elaborado, se aplicó un mes antes de las siembras y como en el caso del superfosfato, fué enterrado mediante el empleo de la azada a una profundidad variable entre diez y quince centímetros.

Debemos observar, que todos estos trabajos, fueron cuidadosamente ejecutados, dado que, como fácilmente se comprenderá, perseguíamos resultados comparables.

EL SUELO DE NUESTRAS EXPERIENCIAS.

Como ya lo hemos adelantado en los párrafos anteriores, el suelo donde practicamos nuestros cultivos, era de naturaleza fuerte, que sin llegar a la categoría de arcilloso, presentaba todos los caracteres a causa de una fuerte proporción entre sus componentes, de elementos silicosos muy finos (arena fina).

La cantidad de elementos nutritivos que este suelo tenía, puede considerarse satisfactoria como así lo señalan las cifras de su planilla de análisis,

Nos preocupa hacer resaltar la composición de este suelo, desde que así podrá apreciarse en todo su valor, el conjunto de observaciones que insertamos a continuación.

Análisis físico-químico.

Reacción	%	Neutra
Humedad	»	3,830
Arena gruesa.	»	21,390
Calcáreo, arena gruesa	»	0,0112
Materia orgánica	»	0,170
Arena fina.	»	51,100
Calcáreo, arena fina	»	0,268
Materia orgánica	»	2,130
Arcilla	»	16,577
Humus	»	1,863

Análisis químico.

Azoe total (N)	%.	1,344
Acido fosfórico (P ₂ O ₅).	»	0,959
Potasa (K ₂ O)	»	2,007
Acido sulfúrico (S O ₃)	»	0,137
Cloruros (Na Cl)	»	0,234

CANTIDAD DE ABONOS.

Se objetará posiblemente al tener en cuenta la composición del suelo sometido a experiencia, que las cantidades empleadas tanto de los abonos químicos como de estiércol, son elevadas. No lo negamos: hemos empleado la dosis máxima de cada compuesto, con el propósito de tener resultados concluyentes en cada caso.

A éste respecto, creemos que será imposible uniformar opiniones, pues cada autor de los que se han ocupado en este género de estudios, tiene la suya, y, de acuerdo con ella propone una cantidad determinada.

Nuestro propósito como hemos dicho, ha sido observar los efectos de una buena abonadura, de ahí que hemos optado por las cantidades indicadas, los que pensamos que no son excesivas o muy exageradas, desde que se conocen casos de cultivos hortícolas, donde se han empleado hasta

1.000 kilogramos de superfosfatos entre los abonos químicos y 100.000 kilogramos de estiércol entre los orgánicos.

Por otra parte, siendo el fin que perseguíamos la comparación de los pesos de las cosechas y el estudio económico resultante de la aplicación de dichos abonos, las cantidades empleadas no podrán tener mayor influencia en las cuentas culturales, desde que con esas dosis se obtienen cultivos más remuneradores.

SIEMBRAS.

En cada caso y para cada uno de los cultivos, se procedió tanto para las siembras como para los trasplantes, en igualdad de condiciones. Así por ejemplo, en las siembras se entregó al suelo igual cantidad de semillas (cuando no el mismo número), de la misma procedencia, con idéntica preparación y sembrada al mismo tiempo.

Se procedió en idéntica forma con los cultivos de almácigos, tratando en lo posible, al transplantar a los sitios definitivos, de llevar plantitas de un mismo aspecto, de igual desarrollo, estado, etc.

CUIDADOS CULTURALES.

Tanto los testigos como los cultivos abonados, recibieron iguales cuidados culturales, reduciéndose éstos a frecuentes carpidas para destruir las malas hierbas y la capilaridad, a la par que para darle soltura al suelo; a algunos aporques, sobre todo para aquellas plantas que lo reclamaban y por último, uno que otro riego. Al efectuar éstos, se tuvo en lo posible la precaución de practicarlos a un mismo tiempo en las distintas parcelas, empleando igual caudal de agua.

RESULTADOS.

En todos los cultivos, los resultados han sido manifiestos, anotándose diferencias bien marcadas que ponen en evidencia la influencia de cada uno de los abonos.

Como se verá más adelante, al tratar cada cultivo, damos el valor de la cosecha para cada una de las experiencias, indicando al margen de estos mismos, valores relacionados a 100 para el testigo. Es indudable que hacemos notar todas las observaciones recogidas durante el curso de los cultivos, tales como la germinación de las semillas, el desarrollo de las plantas, aspecto que han presentado, épocas de floración y madurez, enfermedades, valor comercial, etc.

EFFECTOS DE LOS ABONOS.

1º Del estiércol.

Hemos podido observar en el empleo del estiércol los siguientes efectos: mayor rendimiento en general, al mismo tiempo que un crecimiento más rápido en la generalidad de los cultivos, de suerte que con el adelanto que se puede estimar entre ocho y diez días en la obtención, de las cosechas, se tienen productos llamados de primor, los cuales al encontrar menos competencia en el mercado, se venden a precios más elevados, variando estos, como hemos tenido ocasión de constatarlo, de 50 a 100 % y aún muchos más en algunos casos.

La segunda ventaja de este efecto, la pueden tener aquellos horticultores que cultivan pequeñas extensiones, dado que ese adelanto les permitiría fácilmente la sucesión de dos cultivos por año, lo que constituiría en buenas tierras como son las nuestras, una explotación que responde bien a las leyes económicas.

2º De los abonos químicos.

Aunque menos generalizada que la acción del estiércol, hemos observado igualmente algunas influencias con estos abonos. La precocidad en cultivos tales como la papa y el tomate, ha sido una de sus acciones, pero la más notable o donde más se ha hecho sentir la influencia de estos, ha sido en el sabor de los productos. En efecto, en muchos cultivos y especialmente en los rabanitos, zanahorias y espinacas, se ha observado notablemente exaltada esta cualidad, que agregada al hermoso aspecto que presentaban por su mejor color y conformación, hacían fácilmente su venta, pero ésta era poco remunerativa, desde que las influencias sobre los rendimientos, a excepción de algunos cultivos, han sido insignificantes, cuando no completamente nulas.

En lo que respecta a las acciones de los abonos sobre el suelo que lo ha recibido, ello merece capítulo aparte.

EFFECTOS DEL ESTIERCOL EN LOS SUELOS FUERTES,
DESTINADOS AL CULTIVO HORTICOLA.

Calificables de sorprendentes, son los efectos producidos por el estiércol en los suelos de nuestras experiencias.

Los resultados obtenidos nos hacen pensar, que la influencia de este abono debe ser mucho más intensa que la sola acción de fertilizante, siendo muy posible que a ella se agregue una energía más, la llamada acción movilizante que tienen especialmente los complejos orgánicos, al ponerse en contacto con los minerales, por que de otro modo, sería imposible pretender que un caudal tan pequeño de elementos nutritivos como es el que aporta el estiércol, pueda tener tan marcada influencia en la vegetación.

Los análisis químicos practicados en los suelos donde hemos realizado las experiencias, confirman hasta cierto punto nuestra opinión, desde que en ellos se encuentran

los elementos fertilizantes, en proporciones más que suficientes para satisfacer las exigencias vegetales, y el hecho de que la producción en el suelo testigo no sea muy elevada, nos hace pensar que dichos principios no están en condiciones convenientes para ser asimilados o que existe una causa perturbadora a esta asimilación.

Sería pues el estiércol, el que actuando en los diversos órdenes de fertilizante, agente físico, químico y biológico, el encargado de despertar la inercia de los citados elementos, preparandolos en forma tal, que la asimilación se produzca.

Esta acción debe ser a nuestro modo de ver, en todos los órdenes citados, por que de otro modo no se obtendría un mejoramiento tan notable, y sobre todo, tan rápido como los que se han observado en nuestras experiencias.

No hay duda que posiblemente, la que prima entre estas acciones, debe ser la de orden físico, la que mejorando o corrigiendo los inconvenientes de los suelos fuertes, donde las proporciones de la arcilla sobrepasan la normalidad, o aquellos llamados asficiantes o asentadizos porque intervienen en su constitución elementos silicosos de extremada fineza, prepara un ambiente saludable para el desarrollo orgánico, y al propio tiempo, facilita la intervención de los agentes químicos y biológicos, que completan con sus múltiples acciones, la fertilidad.

Esta es la explicación que se deduce del resultado de las varias experiencias realizadas y la única que puede interpretar el triunfo tan notable del estiércol sobre los abonos químicos, aún en aquellos cultivos donde éstos tienen en general, una acción preponderante.

ACCIONES DEL ESTIERCOL.

ACCIÓN FERTILIZANTE.

Aunque la composición química de este abono complejo varia según diversos factores como ser, el estado de descomposición, la especie de animales de que procede, etc.,

podemos, teniendo en cuenta los numerosos análisis que de él se han practicado, asignarle la composición siguiente:

(Por cada 1.000 kilogramos)

De 4 a 5 kilogramos de Azoe		
» 2 a 3	»	» Acido fosfórico
» 4 a 5	»	» Potasa
» 5 a 7	»	» Cal

Luego, considerándolo del punto de vista de la fertilidad, se debe estimar el estiércol como un *abono completo*, desde que a su composición concurren todos los elementos indispensables a la vida de las plantas.

Sin embargo, como fácilmente se comprueba, no todos los autores comparten la opinión que nos permitimos emitir, pues se considera al estiércol, a partir de la vieja demostración de Grandean, como un *abono insuficiente*, fundándose tal afirmación, en cálculos y apreciaciones que pueden tener aplicación al considerar determinados suelos, pero no para hacerla general como se pretende. A este efecto, es frecuente encontrar en las diversas publicaciones que tratan este asunto, cuadros como el siguiente, en que se basan la afirmación y cálculos a que nos referimos. El estiércol tiene aproximadamente 5 kilogramos por 1.000 de nitrógeno, 2,50 de ácido fosfórico y 6,25 de potasa; ahora bien, la relación entre estos elementos es la siguiente:

$\frac{\text{Ph}_2 \text{O}_5}{1}$	$\frac{\text{N}}{2}$	$\frac{\text{K}_2 \text{O}}{2,5}$
------------------------------------	----------------------	-----------------------------------

Luego, examinando la cantidad que de estos elementos exigen algunas de las numerosas plantas cultivadas, deducen la tal insuficiencia. En efecto.

Trigo.

	$\text{Ph}_2 \text{O}_5$	N	$\text{K}_2 \text{O}$
1.000 kilogramos de granos . . .	13,30	32,20	19,90
2.000 » » paja . . .			
250 » » rastrojo . . .			

Remolacha forragera.

	<u>Ph₂ O₅</u>	<u>N</u>	<u>K₂ O</u>
1.000 kilogramos de raíces.	0,80	2,40	5,00
200 » » hojas			

Papas.

1.000 kilogramos de planta completa (seca al aire).	1,6	4,9	4,3
---	-----	-----	-----

Lechuga.

1.000 kilogramos de planta completa.	1,0	2,2	3,9
--	-----	-----	-----

De donde se deduce, que buscando la relación que se ha calculado para el estiércol, encontraremos:

	<u>Ph₂ O₅</u>	<u>N</u>	<u>K₂ O</u>
Trigo	1	2,42	1,49
Remolacha	1	3,00	6,25
Papas	1	3,06	2,68
Lechuga	1	2,2	3,90
Estiércol	1	2,0	2,50

Y en esta forma llegan los partidarios de la insuficiencia, a la conclusión que, comparando estas relaciones entre sí, no es posible proporcionar a ninguna de las plantas mencionadas, los elementos nutritivos que necesitan, mediante la aplicación del estiércol.

Esta forma de comparación se nos ocurre harto viciosa, desde el momento que solo es aplicable para el caso muy relativo, por no decir imposible, de esterilidad absoluta; ella es solo aceptable para casos semejantes, o para deter-

minados suelos como lo hemos dicho antes; para aquellos que se deden considerar más que suelos, simples soportes, desde que en ellos hay agotamiento manifiesto de los elementos que las plantas necesitan. Esos suelos se encuentran en Europa, donde la sucesión de cultivos en un mismo sitio de plantas exigentes como las hortícolas, los han llevado a ese estado; pero eso no sucede en nuestro país, donde la mayor parte de los suelos acusan en las operaciones de análisis, proporciones convenientes de los expresados elementos, y, sólo perturbaciones de orden físico, los hacen ser en algunos casos, como nos sería fácil demostrarlo, poco productivos.

Esta es pues la razón, a nuestro modo de ver, del por qué la aplicación del estiércol se muestra tan eficaz en nuestras tierras.

Además, se incurre en un error al considerar, que la totalidad de los elementos que contiene el estiércol, para que puedan ser utilizados, deben sufrir su transformación respectiva o específica; así por ejemplo: el ázoe de las materias nitrogenadas, debe pasar al estado de nitrato.

Este error estriba en que estamos acostumbrados a considerar a la materias orgánicas de los suelos, como que tienen casi exclusivamente efectos indirectos, es decir, como si fueran sólo una fuente de elementos utilizables, tales como el ácido fosfórico, el ázoe, la potasa, etc., mientras que experiencias modernas, (1) dignas de fe por los procedimientos científicos y los autores que han intervenido, nos enseñan que los constituyentes particulares del suelo y entre estos los orgánicos, tienen por sí mismos efectos marcados sobre el crecimiento de los vegetales, siendo estos efectos en su mayoría exitantes.

Los elementos azoados de las materias orgánicas parecen ser, de acuerdo con las experiencias a que nos referimos, tan favorables a la vegetación como los nitratos naturales, y, aún en ciertos casos, capaces de reemplazarlos sin inconvenientes.

(1) *La Creatinina* y publicaciones del *Bour. of Soils*.

Esta es una noción que no se tenía hasta ahora, siendo ésta precisamente, la que explica de una manera interesante el por qué los estiércoles son más útiles, en términos generales, que lo que son, en cantidades iguales, los fertilizantes de forma mineral pura.

ACCIONES FÍSICAS.

Se puede asegurar, sin incurrir en exageraciones, que en casi todos los casos el humus proveniente de la descomposición del estiércol, ejerce sobre las propiedades físicas de los suelos, una acción extremadamente favorable.

En los suelos de naturaleza arcillosa especialmente, se sabe que la tenacidad que les caracteriza, disminuye a medida que el tenor en humus aumenta. Esta observación secular, ha sido explicada en forma concluyente por las experiencias de Puchner y Schloesing.

Podemos afirmar también, que por la influencia del humus, cuyo origen puede ser el estiércol, la resistencia que los suelos compactos presentan a los instrumentos de cultivo y al desarrollo normal de las raíces, disminuye. Esta afirmación se encuentra corroborada por las experiencias de Wollny y de Schachbasian.

La adherencia de las tierras, especialmente de las arcillosas, disminuye notablemente por la influencia de proporciones crecientes de humus. Las experiencias de los últimos autores citados y las antiguas observaciones de Schubler, han permitido comprobar que el humus apesar de tener propiedades coloidales, ejerce aquí funciones de corrector, pues no une el inconveniente de sus propiedades a los de la arcilla, sino que por el contrario, los modifica y hace que la adherencia total disminuya.

Además, se sabe que el humus y los humatos que se originan en la descomposición de las materias orgánicas, actúan sobre los compuestos arcillosos de los suelos, favoreciendo la formación de grumos terrosos, los que aumentando considerablemente los espacios libres, hacen

mullidos los suelos compactos. Este mullido a la par que contribuye a la permeabilidad al aire, permite una fácil penetración del agua y facilita a la vez la retención de una cierta cantidad de humedad, por la acumulación que de ella hacen los residuos orgánicos.

Otra acción muy importante que también se debe atribuir al estiércol, es la que se refiere a la absorción del calor. Por observación no menos secular, se sabe que el humus con su color negro característico, que lo comunica a las partículas terrosas, tanto más intensamente cuando más gruesas son éstas, influye directamente aumentando en los suelos el grado de absorción del calor.

Por último, con las fermentaciones incesante que experimenta el estiércol, en las cuales hay producción de calor, vapor de agua, anhídrido carbónico, etc., contribuye a darles a los suelos una especie de esponjosidad particular, que las plantas utilizan en alto grado.

En resumen, pues, podemos atribuir al estiércol, un conjunto importante de acciones físicas, las que se traducen en una modificación notable de la densidad de los suelos, de la porosidad, de la permeabilidad, de la higroscopicidad e imbibición, de su capacidad calorífica, de su poder absorbente, etc., acciones todas ellas benéficas, sobre todo, cuando se aplica este abono orgánico a los suelos fuertes o compactos.

ACCIONES QUÍMICAS.

Aparte de proporcionar a las plantas un buen contingente de elementos nutritivos, el estiércol, mediante los compuestos que se generan durante sus transformaciones, acciona intensamente sobre los constituyentes del suelo y contribuye por ésta acción, desde que en ella se originan productos útiles a la vegetación, en forma directa a la fertilidad.

Entre los principales compuestos que se generan, tenemos el ácido húmico, el cual entra en combinación con

ciertos componentes minerales del suelo y los transforma en compuestos de naturaleza compleja en el orden químico, pero de gran valor fertilizante desde que presentan un grado conveniente de solubilidad, en la mayoría de los casos, o sino, una marcada facilidad a la acción disolvente de las raíces. Es así por ejemplo, como se produce la transformación y evolución favorable de los silicatos alcalinos y alcalinos-térreos, la de los fosfatos de calcio, hierro y aluminio, etc, que de otro modo, permaneciendo indiferentes a la acción disolvente de los agentes naturales, no prestarían el concurso de sus elementos, tan precioso para la vegetación.

Por otra parte, durante la combustión que el estiércol experimenta influenciados por los fermentos del suelo, se produce un considerable desprendimiento de anhídrido carbónico, que como se sabe, es el desmineralizador por excelencia. Y es por su efecto que tanto los carbonatos de calcio y de magnesio, como los silicatos alcalinos, alcalinos-térreos y ferrosos, así como también algunos feldspatos, se solubilizan, proporcionando así los elementos que los constituyen, bajo forma de combinaciones convenientes para las necesidades de las plantas.

Esta acción desmineralizadora del anhídrido carbónico, es un tanto más valiosa, si se tiene en cuenta la opinión de Sestini, que estima que en la descomposición, especialmente de los silicatos indicados por el gas mencionado, contribuye no solamente a la producción de compuestos solubles, sino que al mismo tiempo hay también formación de arcilla y sílice gelatinosa, las cuales en contacto con los elementos alcalinos y alcalinos-térreos del suelo, forman sales dobles (zeolitos), que, según antiguas comprobaciones de Way, Eichhorn, Peters y más recientes de Rumpler, desempeñan un rol preponderante en la retención de los principios nutritivos solubilizados, en las múltiples acciones y reacciones que experimentan los componentes del suelo.

ACCIONES BIOLÓGICAS.

En este orden de ideas, podemos agregar una acción más atribuible a la influencia del estiércol. Ello se refiere a la fijación del ázoe atmosférico por los suelos, que autores como Berthelot y Deherain, la señalan como debido sino a la intervención del estiércol como agente directo, a la acción de sus componentes.

El primero de los autores nombrados, ha llegado a demostrar que dicha fijación es correlativa a la destrucción en la tierra, de las materias hidrocarbonadas. Es en ésta destrucción o mejor dicho en ésta combustión, que las bacterias que intervienen, encuentran las energías necesarias para triunfar sobre la resistencia que el ázoe atmosférico opone para entrar en combinación.

COSTO DE LOS ABONOS.

Este dato tan fundamental para apreciar la parte económica de nuestras experiencias, conceptuamos necesario consignarlo en todos sus detalles.

Para el abono estiércol, hemos tomado como precio el del producto que venden las empresas o particulares que se ocupan en este género de comercio, y que lo preparan ya para la venta a los quinteros de las inmediaciones, o para destinarlos a los hornos de ladrillos. Estas empresas fabrican un estiércol con proporciones poco elavadas de principios fertilizantes, desde que el método de preparación que siguen es por demás primitivo, nada científico ni racional: él se reduce simplemente en amontonar los residuos que sacan de las caballerizas de la ciudad y dejarlos fermentar sin cuidado alguno. Esta forma de preparación, como se comprende, da lugar a la pérdida de gran parte del elemento azoado, el más valioso entre los componentes de este abono.

Por lo demás, el precio de venta de este compuesto, es de \$ 5 la carrada, la que contiene según comprobaciones,

1.500 kilogramos de estiércol *maduro*, como lo denominan corrientemente.

Luego, la aplicación de este abono, a razón de 30.000 kilogramos por hectárea, importaría la suma de \$ 100 m/n, pero como su acción dura término medio cuatros años, tendremos que anualmente el gasto que su aplicación ocasiona, no puede ser mayor de \$ 30 m/n para la mencionada superficie, contando en esta suma los intereses correspondientes al capital invertido.

En cuanto al precio de los abonos químicos o minerales, he aquí el valor que hemos calculado para cada una de las formulas empleadas, cálculos que hemos hecho teniendo en cuenta las cotizaciones en vigencia (1) para el primer semestre del año en curso.

POR HECTAREA.

Fórmula núm. 1.

Superfosfato de calcio	800 kgrs.	\$ 128
Cloruro de potasio	300 »	» 99
		<u>\$ 227</u>

Fórmula núm. 2.

Nitrato de sodio	100 kgrs.	\$ 40
Superfosfatos	700 »	» 112
Cloruro de potasio	300 »	» 99
		<u>\$ 251</u>

Fórmula núm. 3.

Nitrato de sodio	400 kgrs.	\$ 160
Superfosfatos	400 »	» 64
Cloruro de potasio	100 »	» 33
		<u>\$ 257</u>

(1) Estos precios son los de la *Maison d'engrais pour l'agriculture* de CARLOS M. ISELLA.

Nitrato de sodio 10 kilogramos \$ 4. 15.50 % de N.
 Superfosfatos 10 kilogramos \$ 1.60 18 % fosfórico.
 Cloruro de potasio 10 kilogramos \$ 3.30 96.7 %.

Fórmula núm. 4.

Nitrato de sodio	300 kgrs.	\$ 120
Superfosfatos	200 »	» 32
Cloruro de potasio	100 »	» 33
		<u>\$ 185</u>

Fórmula núm. 5.

Nitrato de sodio	300 kgrs.	\$ 120
Superfosfatos	700 »	» 112
Cloruro de potasio	100 »	» 33
		<u>\$ 265</u>

Los precios que anteceden, son los que corresponden para cada cuenta cultural, sin disminución alguna, pues la acción de estos abonos minerales se considera efectiva para un año solamente.

Si por otra parte, comparamos los precios establecidos con lo que hemos calculado para el estiércol, y aún en el caso de prescindir en absoluto de los resultados obtenidos en la práctica, fácilmente deduciremos las desventajas que estos abonos presentan en el orden económico.

CONSIDERACIONES ACERCA DE LAS CAUSAS QUE SE OPONEN A LA APLICACION DE LOS ABONOS QUIMICOS.

Los resultados de nuestros ensayos culturales que insertamos a continuación, nos autorizan a emitir la opinión de que pasará mucho tiempo aún, antes que los horticultores se resuelvan por el empleo corriente de los distintos abonos químicos a sus cultivos, y que en ese sentido, no influirá en nada la activa propaganda que han iniciado fuertes asociaciones comerciales, ni el conocimiento que de sus efectos tienen, muchos cultivadores extranjeros, que los han experimentados en su país de origen.

La causa principal estriba a nuestro modo de ver, en que aún no los necesitamos, desde que nuestras tierras

acusar, en general, una feracidad conveniente, o por lo menos, que satisfacen las exigencias de todos los vegetales cultivados.

A esto, se debe agregar, que en muchos de nuestros suelos, los abonos químicos tienen que mostrarse irremisiblemente con efectos contraproducentes, desde que con su aplicación, se aumenta la proporción de los elementos salinos en disolución, los que irán luego a obstaculizar el desarrollo vegetal, pues debe tenerse bien presente que como lo han demostrado Voelcker, Heiden, Knop, BERTHAULT y PATUREL, las disoluciones salinas de los suelos agrícolas para que puedan mantener en buenas condiciones la vida vegetal, no deben pasar de 1 por 1.000. Y es el caso que gran parte de nuestros suelos que al análisis presentan composición óptima, son en la práctica poco productivos, porque precisamente la solubilidad de las sales que contienen, pasan de esa proporción.

Pero aparte de esto, hay una razón más y no menos poderosa, que se opone y se opoudrá por largo tiempo a la aplicación de estos abonos; ella se refiere a que el costo de producción de cada cultivo, como hemos visto, se eleva notablemente en virtud de los altos precios a que aquellos se cotizan.

Pero esos precios, tienen forzosamente que elevarse en algo más, desde que se debe agregar a ellos, el costo de los análisis de control que indispensablemente tienen que practicarse, para asegurar por una parte, la riqueza en los distintos elementos fertilizantes, y por otra, evitar una defraudación que nos harían víctima los comerciantes de mala fe.

Desde luego, que este control recargará enormemente el precio de costo, por la razón de que tendría que hacerse en laboratorios no especialistas, pagando elevadas tarifas, dado que por el momento no existen estaciones agronómicas en buen número, o laboratorios que realicen a precios moderados, análisis de interés agrícola.

Este detalle del control, es algo del que no se puede prescindir, pues es la única forma de evitar un fracaso seguro en la aplicación de estos abonos. Para tener una

idea de lo que se hace en este comercio, el lector puede comparar en las páginas del *Apéndice*, las planillas con los resultados de los análisis que hemos practicado de las distintas muestras de los abonos de nuestras experiencias, en las que se anotan la riqueza que aseguraba el comerciante que tenían los tales abonos y la que en realidad tienen.

Por lo demás, si recordamos que los numerosos cultivos que con estiércol y abonos químicos hemos realizado, cultivos que nos han permitido comprobar que con el primero de estos abonos se obtienen espléndidos resultados, siendo de acción más efectiva, más duradera, de poco costo y de fácil obtención, habremos señalado las causas que por el momento y económicamente, hacen que no sean aplicables los abonos minerales.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS CULTURALES.

1. Lechuga.

Variedad, común.

Extensión cultivada: 10 metros lineales.

Estiércol: 300 kilogramos por área.

Abono químico: fórmula núm. 4.



Figura 1.

Testigo

Estiércol

Abono químico

RESULTADOS.
(10 plantas)

	Peso directo	Peso de cada planta	Peso relativo
	Gramos	Gramos	Gramos
Testigos	702	70,2	100
Estiércol	950	95	135,71
Abono químico.	1.450	145	207,14

La influencia de los abonos químicos en este cultivo, ha sido bien manifiesta pues se ha hecho sentir no sólo en la cantidad, sino en el pronto desarrollo de las plantas, las cuales adquirieron rápidamente caracteres bien definidos de robustez y de hermosura hortícola; en una palabra, se hacen marcadamente precoces.

Teniendo en cuenta que esta verdura es de producción continuada entre nosotros, no pasará desapercibida el valor de la influencia señalada, máxime cuando sea necesaria su explotación en épocas desfavorables a su cultivo.

2. Escarola.

Varietad: Crespa gruesa.

Extensión cultivada: 10 metros lineales.

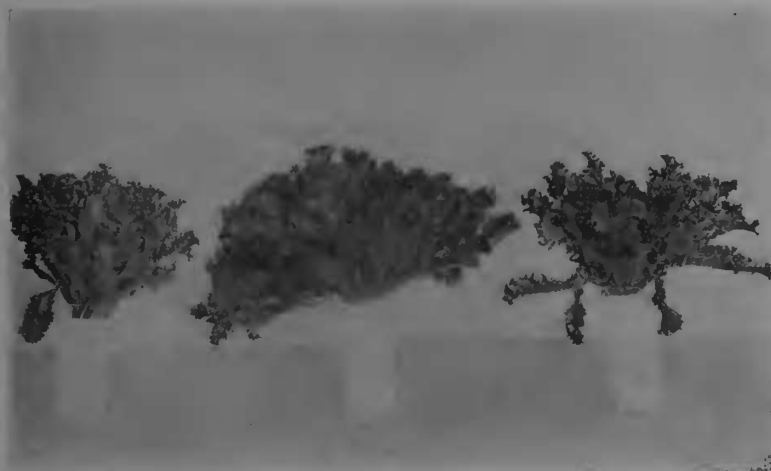
Estiércol: 300 kilogramos por área.

Abono químico: fórmula núm. 4.

RESULTADOS
(10 plantas)

	Peso directo	Peso de cada planta	Peso relativo
	Gramos	Gramos	Gramos
Testigos	807	80,7	100
Estiércol	1575	157,5	195,16
Abono químico.	1055	105,5	130,73

En este cultivo, cuyo resultado era de esperar fuera igual al anterior, es decir, que se notara una acción manifiesta por parte de los abonos químicos, ha dado en cambio un elevado porcentaje la parcela estercolada.



Testigo

Figura 2.
Estiércol

Abono químico

La acción de este último abono se notó desde el principio, adquiriendo las plantas cultivadas en dicha parcela, gran desarrollo y facilidad para el arrepollamiento.

En cambio, en las testigos, aparte del pequeño desarrollo adquirido, se observó una marcha tendencia a semillar, característica de toda planta que no se encuentra en un medio convenientemente fértil.

Las plantas cultivadas en la parcela de los abonos químicos, se hacían notables por su color verde bien pronunciado, por efecto, no hay duda, del compuesto azoado que contiene la fórmula aplicada. Esta excesiva coloración si por medios culturales no se hace desaparecer en parte, desmerece el valor comercial del producto, pues precisamente lo que siempre se busca en esta verdura como en sus congéneres, es que no esté cargada de substancia clorofiliana.

3. Espinaca.

Variedad: Francesa de Viroflay.
Extensión cultivada: 10 metros lineales.
Estiércol: 300 kilogramos por área.
Abono químico: Fórmula núm. 4.



Figura 3.

Testigo

Estiércol

Abono químico

RESULTADOS.

	Peso directo	Peso relativo
	Gramos	Gramos
Testigos	80	100
Estiércol	1.910	2.387,50
Abono químico	645	806,25

Como puede verse en la fotografía adjunta, la influencia del estiércol en este cultivo es sorprendente, pues el desarrollo monstruoso que han adquirido las plantas cosechadas en la parcela que ha recibido este abono, escapa a toda ponderación.

Aparte de la cantidad de rendimiento se hace notable la acción de dicho abono, en la rapidez del desarrollo, sin

contar que los tejidos, contrariamente a lo que pudiera suponerse dado el gran desarrollo de las plantas, son muy tiernos y de sabor notablemente superior a las plantas de la parcela testigo y comparables a la del abono químico, en las cuales ésta última cualidad es característica.

4. Acelga.

Variación: Blanca de penca ancha.

Extensión cultivada: 10 metros lineales.

Estiércol: 300 kilogramos por área.

Abono químico: Fórmula núm. 4.

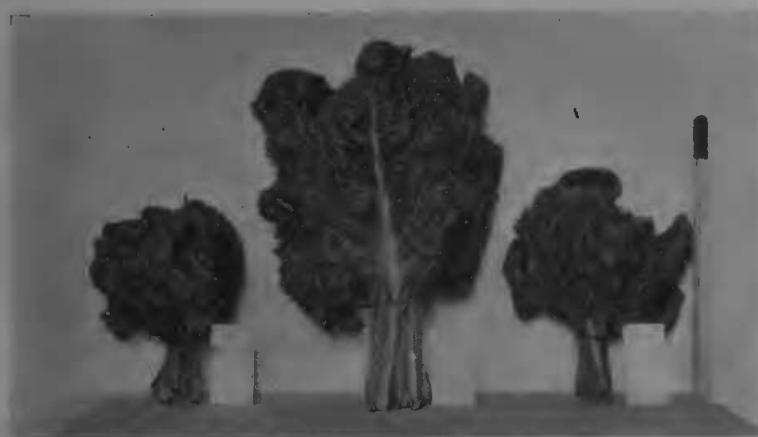


Figura 4.

Testigo

Estiércol

Abono químico

RESULTADOS.

(30 plantas; 4 cosechas)

	Primera cosecha		Segunda cosecha	
	Peso directo	Peso relativo	Peso directo	Peso relativo
	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos
Testigos . . .	762	100	2.850	100
Estiércol . . .	6.910	906,8	12.970	455
Abono químico .	6.365	835,3	3.302	115,8

	Tercera cosecha		Cuarta cosecha	
	Peso directo	Peso relativo	Peso directo	Peso relativo
	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos
Testigo	7.570	100	4.573	100
Estiércol	16.020	211.6	7.910	173
Abono químico .	8.304	109,7	4.312	94,3

El estudio de las cantidades que señalan los rendimientos obtenidos, indican elocuentemente las influencias que han tenido en el cultivo de esta hortaliza, los abonos experimentados: estas influencias se traduce en lo siguiente:

Parcela testigo.

Planta de mediocre desarrollo, hojas raquílicas, amarillas, que revelan falta de nutrición. Se perdieron al llegar a la cuarta cosecha el 10 % de las plantas.

Parcela con estiércol.

Grandioso desarrollo de las plantas (véase fotografía), de aspecto robusto, coloración verde clara, tejidos elásticos y espesos, catacterístico de un producto inmejorable. La pérdida experimentada en ésta parcela fué solo de 6,6 %.

Parcela con abono químico.

Buena producción al principio, pero luego fué disminuyendo hasta llegar en la cuarta cosecha a ser inferior a la parcela testigo. La pérdida de pies fué mayor que en las anteriores, pues se eleva la cantidad a 16,6 %.

5. Repollo (Primer cultivo).

Varietal: de Milán, crespo temprano.
Extensión cultivada: 10 metros lineales.
Estiércol: 300 kilogramos por área.
Abono químico: fórmula núm. 4.



Figura 5.
 Testigo Estiércol Abono químico

RESULTADOS.

(16 plantas en cada parcela cosechadas en tres épocas).

	Primera cosecha		Segunda cosecha		Tercera cosecha	
	Peso directo	Peso relativo	Peso directo	Peso relativo	Peso directo	Peso relativo
	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos
Testigos	5.600	100	15.620	100	4.750	100
Estiércol. . . .	7.247	129,4	18.000	115,2	7.235	152,3
Abono químico .	5.300	94,6	14.375	92	3.375	71,3

Sin ser tan manifiesta como en otros cultivos, la acción del estiércol se muestra influyente, puesto que entre los

productos cosechados se han obtenido algunos de hermoso aspecto comercial, sin contar que los rendimientos han sido en algo más elevados como se puede observar en el cuadro precedente. Dicha influencia también se ha hecho sentir en la evolución de esta planta, pues el arpeollado se anticipa notablemente a las de las parcelas testigo y abono químico.

La resistencia a los parásitos, ha sido igualmente otra acción observada y que atribuimos indirectamente al estiércol.

En cuanto a la influencia de los abonos químicos, se puede decir que ésta ha sido nula para el cultivo que nos ocupa, y, si juzgásemos por las cifras de los resultados, diríamos contraproducente.

Repollo (segundo cultivo).

Varietad: de invierno.

Extensión cultivada: 10 metros lineales.

Estiércol: 300 Kilogramos por área.

Abono químico: fórmula núm. 4.



Testigo

Figura 5 bis.
Estiércol

Abono químico

RESULTADOS.
(22 plantas)

	Peso directo	Peso relativo	Peso de cada uno
	Gramos	Gramos	Gramos
Testigos	29.000	100	1.318
Estiércol	49.000	169	2.227
Abono químico	33.500	115,5	1.523

Si se comparan los resultados de este segundo ensayo, con los del primero, se puede llegar a la conclusión que los abonos químicos aplicados a nuestros suelos, no tienen efecto alguno en el cultivo de esta planta hortícola. En el primero de dichos ensayos obtuvimos resultados negativos y, en el presente, el aumento de rendimiento es tan pequeño que no alcanzará a resarcir sino una mínima parte del gasto ocasionado por la aplicación de estos abonos.

Con el estiércol, en cambio, la influencia se repite, habiéndose obtenido en esa parcela un nuevo aumento en el rendimiento, y él es notable tanto en el porcentaje, como en el peso medio de cada planta.

6. Col Negra.

- Variedad*: Crespa temprana de otoño.
- Extensión cultivada*: 10 metros lineales.
- Estiércol*: 300 kilogramos por área.
- Abono químico*: fórmula núm. 4.

RESULTADOS.
(24 plantas)

	Peso directo	Peso relativo	Peso de cada una
	Gramos	Gramos	Gramos
Testigos	2.270	100	94,6
Estiércol	8.550	376,65	356
Abono químico	5.480	241.40	228

Los resultados que se observan, revelan un nuevo triunfo del estiércol.



Testigo Figura 6. Abono químico
Estiércol

En este cultivo como en todos en los que este abono ha intervenido favorablemente, se notó su acción desde el principio, manifestándose ésta por un desarrollo vigoroso y una marcada precocidad de las plantas cultivadas en esa parcela.

7. Apio.

Variedad: Blanco lleno.
Extensión cultivada: 10 metros lineales.
Estiércol: 300 kilogramos por área.
Abono químico: Fórmula núm. 3.



Figura 7.
Testigo Estiércol Abono químico

RESULTADOS. (12 plantas)

	Peso directo	Peso relativo
	Gramos	Gramos
Testigos	2.320	100
Estiércol	2.605	112,28
Abono químico	2.795,5	120,58

Como se observará por los resultados obtenidos, la acción de los abonos tanto orgánicos como minerales, no han influenciado mayormente el desarrollo de este cultivo, y esto no solamente en cuanto a cantidad de rendimientos,

sinó también en cuanto a calidad. En efecto, ninguna de las parcelas dió un ejemplar que se destacara por su desarrollo o cualidades hortícolas, todos presentaban aspecto mediocre y marcada tendencia a semillar.

El exceso de producción no alcanza pues a cubrir ni en la décima parte, el gasto ocasionado por los abonos.

8. Zanahoria.

Variedad: Saint Valery, larga.
Extensión cultivada: 10 metros lineales.
Estiércol: 300 kilogramos por área.
Abono químico: Fórmula núm. 5.

RESULTADOS.

(Dos ensayos culturales)

	Primer ensayo		Segundo ensayo		
	Peso directo	Peso relativo	Peso directo	Peso relativo	Peso medio
	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos	Gramos
Testigos	1.810	100	1.335	100	27,3
Estiércol	2.830	156,35	2.395	175,45	48
Abono químico . .	1.638,3	90,51	2.350	172,16	47

Se hicieron dos ensayos: en el primero se sembró igual cantidad de semilla en cada una de las parcelas, obteniéndose los resultados que se indican en el cuadro que antecede. Una observación muy importante se pudo sacar de este primer ensayo y ella se refiere a la pérdida de gran número de semillas, por obstáculos debido a la naturaleza del suelo, durante el proceso germinativo; estas pérdidas fueron sensibles en las parcelas testigo y abono químico, y menores en la estercolada. En cuanto a los

productos, si bien ha sido menor en cuanto a cantidad el del abono químico, tiene en cambio mejor aspecto comercial, pues se notaron raíces de gran volumen. La parcela estercolada ha dado mayor rendimiento y mucha unifor-



Testigo

Figura 8.
Estiércol

Abono químico

midad en las raíces, pero hay gran desarrollo de la parte aérea.

En el segundo ensayo se observa muy uniformidad en los dos cultivos abonados, uniformidad que se constata más tarde en la balanza. En este también se notan pérdidas de semillas por la causa señalada, siendo mayores para la parcela testigo.

9. Rábanos.

Varietad: Redondos rosados, tempranos.

Extensión cultivada: 10 metros lineales.

Estiércol: 300 kilogramos por área.

Abono químico: Fórmula núm. 5.

RESULTADOS.

	Peso directo	Peso relativo
	Gramos	Gramos
Testigos	780	100
Estiércol	890	114,10
Abono químico	1.010	129,49

En esta hortaliza se manifiesta la acción de los abonos químicos, no sólo en cuanto a la cantidad de rendimiento que es mayor, sino en cuanto a la calidad. Las plantas



Figura 9.
Testigo Estiércol Abono químico

están mejor desarrolladas tanto la parte aérea como en la raíz, siendo ésta especialmente, más redonda, más grande y de mejor aspecto comercial.

La parcela testigo, dió productos extremadamente pequeños, y notablemente diferentes a los anteriores, diferencia que si bien no es visible en la fotografía que se adjunta, lo acusa bien la balanza.

La parcela estercolada dió productos de buen aspecto y de valor mediano entre el testigo y el del abono químico.

Si consideramos la parte económica en este cultivo, hallamos que el exceso de rendimientos en peso que se obtiene por influencia de los abonos, no da para pagar el gasto que su aplicación ocasiona y pensamos que solo se obtendría un mejoramiento en el precio de venta por el buen aspecto comercial que presentan los productos cosechados, mejoramiento que en ningún caso puede pasar de un 20 %.

10. Remolacha.

Variedad: Colorada redonda, temprana.

Extensión cultivada: 10 metros lineales.

Estiércol: 300 kilogramos por área.

Abono químico: fórmula num. 5.

RESULTADOS.

(Dos ensayos culturales)

Primer ensayo	Peso directo	Peso relativo
	Gramos	Gramos
Testigos	218	100
Estiércol	5.712	2.620,18
Abono químico	3.190	1.463,30

Los resultados que anteceden escapan a toda comparación, al extremo que no satisfechos de ellos, y llegando hasta aceptar un error, resolvimos realizar otro cultivo experimental, con el fin de verificarlos. Al efecto, se practicó una segunda siembra, no ya con igual peso de semilla, tal como se ha hecho para todos los cultivos, sino que empleamos igual número de granos.

Los resultados obtenidos son los que se indican en el siguiente cuadro:

	Número de granos	Dieron	Peso directo	Cada una	Peso relativo
		Plantas	Gramos	Gramos	Gramos
Testigos	50	17	345	20	100
Estiércol	50	28	4.275	152,7	1.239
Abono químico	50	20	2.250	112,5	652

Como se ve, las cantidades que acusan los rendimientos de este segundo ensayo, confirman los resultados sorprendentes obtenidos en el primero y ponen a la vez bien de manifiesto, la influencia que tienen en él, los abonos



Figura 10.

Testigo

Estiércol

Abono químico

y en particular el estiércol. Esta influencia, por otra parte, se hace notar en diversos órdenes; las plantas en primer lugar, evolucionan rápidamente, desarrollan pronto sus diferentes órganos y adquieren temprano las condiciones hortícolas necesarias para su explotación; se hacen eminentemente precoces.

Otra acción que hemos notado y que también va indicada en el cuadro que precede, es la que tiene el estiércol en la germinación de las semillas. El hecho de que no germinacen gran número de semillas en el primer ensayo, nos sugirió la idea al efectuar el segundo, de tener la precaución de sembrar igual números de granos.

Los resultados son concluyentes, autorizándonos por consiguiente, a agregar una influencia más, e importantísima, a las muchas benéficas que tiene el estercolado en los cultivos hortícolas.

11. Nabos.

Variedad: Francesa alargada.

Extensión cultivada: 10 metros lineales.

Estiércol: 300 kilogramos por área.

Abonos químicos: Fórmula núm. 5.

RESULTADOS.

(30 plantas)

	Peso directo	Peso relativo	Peso de cada uno
	Gramos	Gramos	Gramos
Testigos	4.010	100	133,66
Estiércol	8.840	220,44	294,66
Abono químico	8.265	206,10	275,50

Se hizo el cultivo de cada una de las parcelas, de acuerdo con las condiciones generales establecidas. Llegadas las plantas a estado de madurez o explotación, se cosecharon treinta ejemplares de cada una, las que nos proporcionaron los datos que más arriba se indican y que revelan una acción influyente por parte de los abonos, destacándose la del estiércol. Esta acción se hizo sentir desde el comienzo del desarrollo de las plantas, manifestándose por

un desarrollo exuberante de la parte aérea, que luego se vió estaba en la relación con la subterránea.



Figura 11
Testigo Estiércol Abono químico

Se notó también que las raíces cosechadas en la parcela abonada con estiércol, eran de forma lisa, regulares y de tamaño uniforme, en una palabra de mejor aspecto comercial.

12. Cebolla.

Varietad: Amarilla, N.

Extensión cultivada: 10 metros lineales.

Estiércol: 300 kilogramos por área.

Abono químico: Fórmula núm. 3.

RESULTADOS. (30 plantas)

	Peso directo	Peso relativo	Peso de cada uno
	Gramos	Gramos	Gramos
Testigos	5.805	100	193,50
Estiércol	7.070	121,80	235,66
Abono químico	6.535	112,59	217,83

La influencia de los abonos en este cultivo, no se ha hecho sentir con tanta eficacia como en los que hasta ahora hemos tratado.

En la parcela del estiércol, se nota un aumento de rendimiento, mayor proporción en el peso relativo, e igual-



Testigo

Figura 12.
Estiércol

Abono químico

mente, en el peso individual. ¡Sin embargo, esta acción, estudiada del punto de vista hortícola, es muy relativa, pues el estiércol ha ejercido marcada acción en el desarrollo de las hojas, sin que se hiciera sentir mayormente en la parte que buscábamos, es decir, en la cabeza o bulbo.

Debemos hacer notar, que esta experiencia será repetida en la nueva serie que emprendemos en la fecha, en la cual utilizaremos variedades conocidas y semillas de buena procedencia, dado que en la presente experiencia no estamos satisfechos con los resultados obtenidos.

13. Puerro.

Variiedad. Grueso corto de Rouen.

Extensión cultivada; 10 metros lineales.

Estiércol: 300 kilogramos por área.

Abono químico: Fórmula núm. 3.

RESULTADOS.
(35 plantas)

	Peso directo	Peso relativo	Peso de cada uno
	Gramos	Gramos	Gramos
Testigos	3.385	100	96,6
Estiércol	5.085	150,22	145
Abono químico	3.952	116,75	112,9

En esta experiencia, el estiércol se muestra con una acción bien manifiesta. Los bulbos cosechados en dicha parcela, eran bien desarrollados y de mayor tamaño que los de la parcela testigos y abono químico.



Figura 13.
Testigo Estiércol Abono químico

No sucede lo mismo con los bulbos cosechados en la parcela de los abonos minerales, pues si bien se nota un pequeño excedente de rendimiento, es porque la acción de estos se ha hecho sentir sobre todo en las hojas, las que han adquirido un gran desarrollo con detrimento de los bulbos.

14. Habas.

Variedad: Común.
Extensión cultivada: 10 metros lineales.
Estiércol: 300 kilogramos por área.
Abono químico: Fórmula núm. 1.



Testigo Figura 14. Abono químico
 Estiércol

RESULTADOS.

	Peso directo	Peso relativo
	Gramos	Gramos
Testigos	880	100
Estiércol	890	101,13
Abono químico	1.355	153,97

En este cultivo ha dado buen resultado la aplicación de los abonos químicos y sobre todo aquellos a base de la fórmula número 1, que no contienen nitrato (ázo).

Estos resultados, por otra parte, no deben sorprender a nadie, desde que ya es noción elemental, que las leguminosas no necesitan que se les proporcione ázo en forma de abonos, pues ellas tienen capacidad para apropiárselo en gran parte de la atmósfera.

La acción del estiércol en este cultivo como en todos los de leguminosas, es poco influyente, desde el momento

que él no aporta en cantidad suficiente los elementos minerales que estas plantas necesitan; lleva sí, entre sus elementos predominantes, compuestos azoados, que como hemos dicho, estas poco utilizan.

Los resultados obtenidos, confirman plenamente esta opinión desde largo tiempo establecida.

15. Arveja.

Variedad: De media rama.

Extensión cultivada: 10 metros lineales.

Estiércol: 300 kilogramos por área.

Abono químico: Fórmula núm. 1.



Figura 15.

Testigo

Estiércol

Abono químico

RESULTADOS.

	Peso directo	Peso relativo
	Gramos	Gramos
Testigos	430	100
Estiércol	755	175,58
Abono químico	1.042,5	242,44

Como en el cultivo anterior, se muestran triunfantes los abonos químicos. Sin embargo, no es nada despreciable la influencia del estiércol, la que a nuestro juicio resulta más ventajosa, máxime si se tiene en cuenta su poco costo, y desde que el excedente de rendimiento provocado por la acción de los abonos químicos no es muy grande.

Se atribuye al estiércol aplicado a las leguminosas, una marcada influencia en el desarrollo de las enfermedades criptogámicas, las que destruyen en algunos casos, totalmente a los cultivos; esta funesta influencia no la hemos observado en ninguna de las tres plantas de esta familia que estudiamos en nuestras experiencias.

16. Poroto.

Variedad: De media rama.

Extensión cultivada: 10 metros lineales.

Estiércol: 300 kilogramos por área.

Abono químico: Fórmula núm. 1.

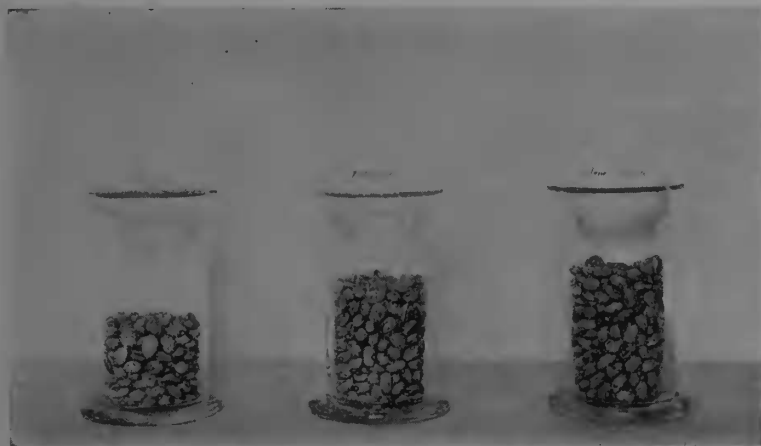


Figura 16.

Testigo

Estiércol

Abono químico

RESULTADOS.

	Peso directo	Peso relativo
	Gramos	Gramos
Testigos	1.090	100
Estiércol	1.630	149,54
Abono químico.	1.685	154,58

Igual que en las dos leguminosas que anteceden, han tenido en esta, alguna influencia los abonos químicos, influencia que se traduce en un exceso de rendimiento, pero que sobrepasa apenas en una proporción insignificante a la acción del estiércol.

Si tomamos como concluyentes los resultados obtenidos, económicamente, convendría más este último abono.

17. Papa.

Varietal: Early Roze.

Extensión cultivada: 10 metros lineales.

Estiércol: 300 kilogramos por área.

Abono químico: Fórmula núm. 2.

RESULTADOS.

(17 plantas)

	Peso directo	Peso relativo	Rendimiento por planta
	Gramos	Gramos	Gramos
Testigos	1.715	100	100,88
Estiércol	3.650	212,82	214,70
Abono químico.	7.199	419,76	423,47

Ya descartábamos en este cultivo, el triunfo de los fertilizantes químicos. La acción preponderante que tienen estos, tanto en el desarrollo de los tubérculos, como en la precocidad, es bien conocida por los cultivadores, siendo corriente el empleo de dichos abonos, entre los más progresistas, de los que se dedican intensivamente a explotar esta solanácea.



Figura 17.

Testigo

Estiércol

Abono químico

Sin embargo, es de notarse que la acción del estiércol, no es nada despreciable, y no está de más tener en cuenta el buen resultado que da, sobre todo, cuando haya de cultivarse esta planta en tierras compactas, ricas, donde el estiércol más que como abono pueda actuar como agente de corrección.

Muchos opinan, en cambio, que el estiércol no debe emplearse en este cultivo, indicando los inconvenientes de que vicia a las plantas, influenciando el desarrollo aéreo en detrimento de los tubérculos subterráneos y, que favorece el desarrollo de los parásitos criptogámicos. Ni uno ni otro fenómeno han sido observados en nuestros ensayos, donde por el contrario se ve comparando las cifras de los rendimientos, una acción benéfica muy marcada por parte del estiércol.

18. Tomate.

Variedad: Colorado grande, temprano.
Extensión cultivada: 10 metros lineales.
Estiércol: 300 kilogramos por área.
Abono químico: Fórmula núm. 2.

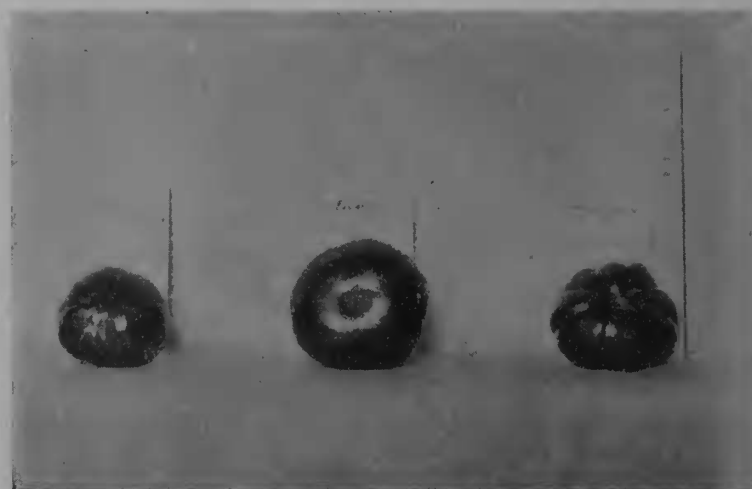


Figura 18.
 Testigo Estiércol Abono químico

RESULTADOS.

(15 recolecciones.—30 plantas).

	Número de piezas	Peso de cada una	Resumen total	Peso relativo	Docenas
		Gramos	Gramos	Gramos	
Testigos	135	78,05	10.537	100	11,2
Estiércol	287	81,67	23.440	222,45	23,9
Abono químico . . .	176	84,41	14.857	141	14,6

Epoca de la primera cosecha { Testigos 1° de Febrero
 { Estiércol 26 de Enero
 { Abono químico . . . 22 de Enero

Las cifras que anteceden, nos dicen que el estiércol ha tenido un señalado triunfo en esta experiencia.

Las plantas sometidas a su influencia han dado con porcentaje muy elevado, mayor rendimiento, al extremo que pasa del doble, pues mientras el testigo llega a 11 docenas para las treinta plantas, el mismo número de la parcela abonada con estiércol llegan a 23 docenas y 9, es decir, casi 24. Por otra parte, los productos son de buen tamaño, homogéneos, lisos, poco atacados por parásitos, de muy buen aspecto comercial y obtenidos con relativa anticipación sobre los testigos.

En la parcela abonada con productos químicos, la influencia se ha hecho sentir sobre todo en la precocidad y en el peso medio, pero debemos hacer constar que los productos obtenidos eran irregulares, sin uniformidad en el tamaño y muy despareja la madurez.

19. Coliflor.

Variedad: De Nápoles, temprano.

Extensión cultivada 10 metros lineales.

Estiércol. 300 kilogramos por área.

Abonos químicos: Fórmula núm. 4.



Figura 19.

Testigo

Estiércol

Abono químico

RESULTADOS.
(27 plantas)

	Peso directo	Peso relativo	Peso de cada uno
	Gramos	Gramos	Gramos
Testigos	26.000	100	963
Estiércol	51.000	196,15	1.889
Abono químico	28.500	109,6	1.056

En este cultivo, como en el de sus congéneres, la acción de los abonos minerales o químicos, se muestran muy poco influyente, pues sólo hay una insignificante elevación de peso en la cosecha.

No sucede lo mismo con el estiércol, el que por el contrario, ha dado lugar a un aumento sensible de rendimiento a la par que una marcada rapidez en la evolución, pues habiendo adquirido las plantas sometidas a su influencia un notable desarrollo desde los primeros días de su trasplante, llegaron comparativamente a la de las otras parcelas, mucho antes al período de explotación.

20. Bróculis.

Varietad: Blanco temprano de Italia.

Extensión cultivada: 10 metros lineales.

Estiércol: 300 kilógromos por área.

Abonos químicos: Fórmula núm. 4.

RESULTADOS
(25 plantas)

	Peso directo	Peso relativo	Peso de cada una
	Gramos	Gramos	Gramos
Testigos	16.750	100	670
Estiércol	39.550	236,1	1.521
Abono químico	23.700	141,48	948

Los resultados obtenidos en el cultivo de esta crucifera, señalan una acción bien marcada por parte del estiércol, habiendo dado la parcela sometida a su influencia, ejem-



Testigo

Figura 20.
Estiércol

Abono químico

plares de gran desarrollo y de inmejorable aspecto comercial. Fué muy notable también, la precocidad adquirida por las plantas de esta parcela, al extremo de existir una diferencia de veinte días en la recolección de estas y las testigos.

Los abonos químicos, muy pobre acción han tenido en este cultivo y teniendo en cuenta el factor económico, se puede decir que su aplicación no es nada conveniente.

CONCLUSIONES

Los resultados de los ensayos culturales que anteceden, nos permiten llegar a las conclusiones siguientes:

1° Que la aplicación del estiércol a los suelos fuertes o asentadizos, destinados a los cultivos hortícolas, es una operación que del punto de vista económico, es muy conveniente, puesto que contribuye por el mejoramiento que experimentan los suelos que lo reciben, a un acrecentamiento considerable de los rendimientos, a la par que acelera la evolución de los vegetales que en ellos se cultivan y hacen que presenten mejor aspecto comercial.

2° Que por el momento y salvo para muy contados cultivos, no es posible en igualdad de condiciones, la aplicación de los abonos químicos, pues a ellos se oponen las razones siguientes:

a) La naturaleza física y química de las tierras como las nuestras, desde que estos abonos no tienen la facultad de hacerlas más permeables, ni más sueltas y porque su aplicación trae como consecuencia el aumento de la proporción de los compuestos salinos solubles, con grandes molestias para la vegetación.

b) Porque no resultan económicos dados los altos precios a que se cotizan, precios que aumentan considerablemente las cuentas culturales, en sumas que no se reembolsan con el pequeño aumento de rendimientos que se obtienen por sus influencias.

c) Porque hasta tanto no sea posible un control riguroso y el establecimiento de penas severas para evitar fraudes, el horticultor será víctima de los comerciantes de mala fe, pues hoy se venden abonos químicos con 50 % de falsificación. Este hecho, es un tanto más condenable, si se tiene en cuenta que dichos comerciantes, no se contentan con el empleo de materias inertes, sino que también, emplean en ello, substancias nocivas para la vegetación.

La Plata, Agosto 31 de 1915.

APENDICE

ANALISIS DE ALGUNOS ABONOS QUE SE VENDEN EN PLAZA

NITRATO DE SODIO (SALITRE).

Reacción (al tornasol)	%	Neutra
Humedad	»	1,360
Materias insolubles en agua	»	0,120
Azoe total	»	9,43
Nitrato de sodio	»	50,51
Impurezas de cloruro de sodio	»	46,80

Debe contener de 15 a 16 % de ázoe.

SULFATO DE AMONIO.

Reacción (al tornasol)	%	Acida
Humedad	»	16,430
Resíduo insoluble en agua	»	0,900
» no volátil al rojo	»	20,250
Azoe total	»	13,600
Acidez en H ₂ So ₄	»	0,196
Cloruros (en Cl.)	»	1,200

Debe contener de 20 a 21 de ázoe.

ESCORIAS DE DESFOSFORACIÓN.

Reacción (al tornasol)	%	Alcalina
Humedad	»	0,25
Resíduo insoluble en H Cl	»	17,15
Fosfórico total en P ₂ O ₆	»	15,64
Calcio total en (Ca O)	»	49,47
Parte soluble en R. de Wagner	»	51,20
Grado de división (20 mallas)	»	96,50

Debe contener de 14 a 16 % de fosfórico.

FOSFATO DE AMONIO.

Reacción (al tornasol)	%	Franc. ácida
Humedad	»	12,48
Residuo insoluble en H N Os.	»	17,70
Azoe total	»	5,88
» amoniacal	»	5,77
» orgánico	»	0,11
Fosfórico total en P ₂ O ₅	»	23,79
Acidez (en H ₂ SO ₄)	»	2,16
Grado de división.	»	33,50
Debe contener 28 % de ázoe.		
» » 50 » fosfórico.		

SUPERFOSFATO DE CALCIO.

(Enriquecido)

Reacción (al tornasol)	%	Acida
Humedad.	»	13,97
Fosfórico total.	»	31,78
Calcio (en Ca O).	»	14,29
Fosfórico soluble	»	31,49
Grado de división	»	51,50
Debe contener de 30 a 35 % de fosfórico.		

SULFATO DE POTASIO.

Reacción (al tornasol).	%	Neutra
Humedad.	»	1,75
Residuo insoluble (en H ₂ O)	»	0,113
Acido sulfúrico (en S O ₃)	»	44,23
Potasio (en K ₂ O) ,	»	46,212
Hierro y Aluminio (F ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃)	»	1,90
Cloruros (en Cl),	»	3,053
Grado de división	»	89,00
Debe contener 48,60 % de K ₂ O.		

YESO FOSFATADO.

Reacción (al tornasol).	%	Lig. ácida
Humedad	»	11,56
Resíduo insoluble en H Cl	»	27,065
Fosforice total (en P ₂ O ₅)	»	1,21
Acido sulfúrico (en S O ₃).	»	25,941
Calcio (en Ca O).	»	17,20
Hierro y Aluminio	»	13,15
Grado división.	»	55,00

Debe tener según Petermann 1,28 a 1,39 de P₂ O₅.

ABONO COMPLEJO.

Reacción (al tornasol)	%	Frac. ácida
Humedad	»	12,89
Materias insolubles en agua	»	19,74
» » » H Cl.	»	8,04
Fosfórico total en P ₂ O ₅	»	13,73
Azoe total.	»	6,30
» amoniacal.	»	5,32
» orgánico	»	0,98
Potasio en K ₂ O	»	3,59
Grado de división	»	30,00