

IV

ACCIO DELS ADOBS I ALTRES ELEMENTS SOBRE LA TERRA

per Angel JULIA i SAURI, D. I. Q.

LA descripció de l'acció dels adobs i dels altres elements emprats en el millorament de les terres de conreu és un tema impossible de tractar en una conferència, car aquesta acció depèn de tants factors que seria necessari estudiar cada cas particular, la qual cosa allargaria d'una manera desproporcionada aquesta breu exposició. Ens limitarem, doncs, a presentar el tema en el seu aspecte general.

L'estudi científic de les terres sota el punt de vista químic, la determinació dels elements que han de contenir per a poder retenir la humitat necessària a les plantes i fixar els minerals solubles indispensables al conreu i mantenir-los en una forma en què fàcilment puguin ésser assimilats pels vegetals, ha portat a resultats força interessants, dels quals, però, s'han tret conclusions que, en alguns casos, han donat lloc als resultats més adversos per llur manca de generalitat.

L'anàlisi d'una terra ens pot indicar que hi manquen o que hi són continguts en una feble proporció, alguns dels elements que considerem indispensables per a un determinat conreu; però no ens indica si aquesta terra conté els elements necessaris per a fixar aquells elements indispensables i retenir-los en condicions en què la planta els pugui absorbir quan sigui l'hora.

Ha estat prenent per base les propietats col·loïdals de les terres que aquests problemes han trobat explicació i en aquest sentit han tingut ja lloc aplicacions pràctiques ben encaminades. Aquest problema, però, és encara molt complex i poc estudiat per a considerar-lo resolt.

Per altra part, cal no oblidar el poder fixador que tenen les colònies microbianes que existeixen correntment a la terra, les quals són capaces de retenir i de facilitar l'assimilació de grans quantitats de nitrogen. L'estudi bioquímic, doncs, és també necessari si es vol practicar un conreu racional i ben orientat.

Per tal que l'aigua quedi fixada, a més de la porositat, que no pot retenir-la per un temps molt llarg, cal que les matèries col·loïdals de la terra (silicats d'alumini, de calci, etc.), estiguin parcialment en forma de gels. Si es determina el grau d'evaporació d'una terra i es comparen els valors ob-

tinguts amb els que dona aquesta mateixa terra després d'haver-la sotmès a una calcinació, es trobaran unes diferències considerables.

BEMMELEN ha publicat una sèrie de treballs sobre l'absorció de l'aigua pels gels d'alúmina, de sílice, de ferro i d'altres que també poden presentar gran interès en l'estudi que ens ocupa. Seguint aquests treballs, un hom pot explicar-se per què l'evaporació de l'aigua continguda en la sorra segueix una llei de simple proporcionalitat entre el contingut en l'aigua i el temps, i, en canvi, l'evaporació de l'aigua d'una terra guarda una relació molt diferent: com menys aigua conté una terra amb més força reté la que li queda.

L'aigua continguda en la terra és, doncs, en part combinada, en forma que la planta s'en pugui beneficiar i, en canvi, l'evaporació sigui retardada en benefici del cultiu.

L'estudi de la importància de l'estat col·loidal en l'agricultura és interessantíssim; n'és bona prova el gran nombre de treballs publicats, entre altres, els dels professors GALLAY, DUMONT, SCHÖSING, EHRENBERG, MUNTZ, ANDRE i WIEGENER. Seguint aquests treballs, es veu la dificultat de poder precisar l'acció dels adobs i dels altres elements que són afegits al terreny per a millorar el seu rendiment agrícola; aquesta acció depèn de l'estat del terreny, de la seva naturalesa i d'un cert nombre de factors que obliguen a concretar l'estudi a cada cas particular. Cal no oblidar que a tots aquests factors s'ha d'afegir l'estudi de les condicions climatològiques.

Per a no sortir-nos del tema que tenim assenyalat, passarem ja a exposar, d'una manera molt general, l'acció dels adobs.

ACCIÓ DELS ADOBS FOSFATATS.

El fòsfor entra en una petita proporció en la formació de la crosta del nostre planeta; però, malgrat aquesta feble proporció, està tant ben disseminat que es troba present en quasi totes les terres.

Els fosfats naturals són, en llur majoria, pràcticament insolubles en l'aigua i si no intervé un agent que els solubilitzi no poden ésser aprofitats per les plantes.

Els adobs fosfatats cal que tinguin, doncs, l'àcid fosfòric en una forma que sigui total o parcialment soluble en l'aigua; s'ha de tenir en compte, però, que aquest àcid no pot mantenir-se molt temps en estat soluble dintre de la terra, car es combina amb els compostos càlcics i alumínics presents i forma altres combinacions més o menys insolubles.

La determinació de la valor fertilitzant dels adobs fosfatats no és tant senzilla com sembla a primera vista. Els mètodes químics no són suficients

per a donar-nos un resultat satisfactori. Quasi tots els fosfats, excloent l'apatia, poden ésser utilitzats parcialment per les plantes i, per tant, proporcionen una quantitat d'àcid fosfòric assimilable; però la determinació per via química d'aquesta quantitat de $P_2 O_5$ realment assimilable, ha donat sempre uns resultats que han estat contradits pels assaigs fets sobre vegetals. N'hi ha prou amb considerar, per exemple, que els fosfats precipitats de procedència mineral i els fosfats precipitats procedents dels ossos, amb tot i tenir la mateixa graduació i ésser solubles ambdós en el citrat amònic, presenta una forta diferència del valor fertilitzant, el qual, en el primer, és sols el 40 per 100 del segon.

STOKLASA i WALKSMANN establiren un mètode bacteriològic per a la determinació del poder fertilitzant dels adobs fosfatats. Una variant d'aquest mètode, deguda a TRUFFAUT i BESSZONOFF, permet dosar amb certa exactitud i comoditat l'àcid fosfòric assimilable d'un adob fosfatat. Aquest mètode és basat sobre la relació exacta que existeix entre el guany en nitrogen d'un conreu de bacteries fixadores de nitrogen i la quantitat de $P_2 O_5$ assimilat per les bacteries. Per cada 2 milígrams de nitrogen correspon una assimilació d'1 milígram de $P_2 O_5$.

Per a neutralitzar l'acidesa que, eventualment, poden aportar els fosfats industrials o bé que pot ésser produïda per les activitats bacterianes, s'afegeix als conreus utilitzats per a fer la prova indicada anteriorment un excés de carbonat càlcic que estabilitza la reacció dels medis entre el pH 5'5 i 6'5. Els cultius són fets amb bacteries fixadores de nitrogen molt diferents: el *Bacillus Truffauti*, l'*Azotobacter agile*, el *Clostridium Pastorianum*.

Per aquest mètode d'assaig ha estat possible obtenir resultats que concorden amb les experiències fetes sobre conreus i, per tant, determinen el veritable valor fertilitzant d'un adob fosfatat.

El fòsfor és un dels principals elements biogènics i es troba, sobretot, en forta proporció en els teixits en què els fenòmens vitals són més intensos. En valor absolut, es troba, també, molt sovint i en gran abundància, en els òrguens d'importància fisiològica secundària—com per exemple en la palla,—adés constituint una espècie de reserva, adés complint un paper important.

ACCIÓ DE LA POTASSA.

La potassa es troba en abundància en moltes terres, però no en condicions de fàcil assimilació; d'ací que quasi tots els terrenys poden ésser millorats per una addició d'adobs potàssics, millorament que es tradueix, d'una manera manifesta, en un augment en el rendiment de la collita.

Les experiències demostren que els adobs potàssics afegits a una terra de conreu afavoreixen l'acció nitrificant, retarden notablement la congela-

ció de la terra a l'hivern i, per efecte de llur higroscopicitat, mantenen una certa frescor durant l'estiu.

Per altra part, la potassa té tendència a ésser fixada per les argiles i per alguns dels elements existents al terreny, com per exemple l'humus i així retinguda queda a disposició de la planta i resisteix bastant bé l'acció de les aigües de regadiu, que no se l'emporten fora de l'abast de les arrels, tal com passa amb altres elements solubles afegits a una terra.

Aquesta darrera consideració permet opinar que els adobs potàssics poden ésser emprats sense por en quantitats importants, ja que la part que no s'aprofita en una collita servirà per al pròxim conreu; per altra banda, poden ésser afegits a la terra durant el temps que millor li vingui al pagès, encara que sigui molt abans del temps oportú, car té la seguretat que la potassa quedarà retinguda sense experimentar cap pèrdua important.

Aquestes consideracions, com és natural, no tenen aplicació per als terrenys arenosos i pobres, als quals s'han d'afegir els adobs en el moment que més convé.

La potassa juga un paper força important dintre de la vida de la planta, principalment en la part referent a l'elaboració dels hidrats de carboni; per tant, afavoreix el seu creixement i major desenvolupament i el rendiment de gra o de fruit. Per altra part, dóna a la planta major energia per a resistir certes malalties i malures.

Els adobs potàssics presenten un interès molt particular en els casos en què les plantes han d'ésser collides abans de llur maduresa, o sigui abans de florir i de donar gra.

Els adobs potàssics s'empren a dosis molt variables, segons la classe de conreu i la natura del terreny. Com a idea, assenyalarem que una proporció que, d'una manera general, dóna molts bons resultats, és la de 250 kg de clorur potàssic (al 50 per 100 de K_2O) per hectàrea, o el seu equivalent, 625 kg de silvinita rica (20 per 100 de K_2O).

Cal remarcar que els adobs potàssics rarament són emprats sols, sinó que sempre s'acompanyen de la quantitat corresponent d'adobs nitrogenats i fosfatats i, si és necessari, d'una addició calcàrea.

D'una manera general, el clorur és utilitzat en les terres pesades i la silvinita s'usa, preferentment, en les lleugeres; sempre, però, s'ha de fer la distribució dels adobs almenys quinze dies abans de la sembra o de la plantació.

El clorur potàssic i la silvinita (barreja de clorurs potàssic i sòdic) són els adobs potàssics més usats, degut a què en ells la unitat de potassa surt a un preu força baix i a què donen el mateix resultat que les altres sals de potassi proposades com adobs, fora d'algun cas particular, com en el con-

reu del tabac, en el qual s'ha d'usar el sulfat potàssic si es vol que la combustió del tabac es realitzi després en bones condicions.

Els adobs potàssics a base de clorurs tenen la particularitat de mantenir les terres relativament netes, tant pel que fa referència als paràsits vegetals com als paràsits animals. Aquesta acció és molt més notable si s'usa la silvinita finament polvoritzada.

A continuació donem una taula que posa de manifest l'avantatge d'adobar una plantació amb sals potàssiques.

	COLLITA PER HECTAREA		
	sense adob kg.	adob sense potassa kg.	adob complet kg.
Trèvol	870	635	8,160
Remolatxa	23,000	37,000	50,000
Patates	7,500	10,000	27,950
Forment	3,540	7,520	9,570
Cànem	2,170	5,220	11,150
Pèsol	2,920	4,760	6,890

ACCIÓ DEL NITROGEN.

L'acció del nitrogen es manifesta per un desenrotllament de la vegetació i una coloració verda intensa de les fulles, fet ben característic. El nitrogen pren part a la formació de la clorofilla en una proporció major al 4 per 100, i tothom sap l'important paper que juga aquesta substància en la vida de la planta.

A més de la seva acció sobre la vegetació, els fruits, les granes i les arrels es beneficien llargament de l'acció del nitrogen disponible. Aquest fet queda ben palès amb l'experiència de HELLRIEGEL, feta amb ordi, que demostra que a cada aportació d'una nova quantitat de nitrogen correspon un augment en el rendiment del gra:

Efectes de l'aportació d'un adob nitrogenat a un camp de terreny sorrenc sembrat d'ordi

Nitrogen aportat (en mil·ligrams):

0 56 112 168 280 420

Augment de rendiment per a cada 56 mil·ligrams de nitrogen aportats:

0 4'114 5'947 6'720 1'880 2'975

Aquesta experiència ens demostra dos fets principals: la importància dels adobs nitrogenats i que l'acció d'aquests adobs va augmentant considerablement en relació a la quantitat de nitrogen aportat, fins a un límit en què el rendiment varia molt poc i no compensa l'aportació d'una quantitat molt major.

Les dades que continuament es publiquen referents a l'acció dels adobs nitrogenats són moltes i molt variades. A continuació, com a mostra i per

a donar una idea de la importància agrícola d'aquests adobs, donem unes dades referents els pèsols, patates, remolatxa, forment i vinya.

	COLLITA PER HECTAREA		
	sense adob kg	adob sense nitrogen kg	adob complet kg.
Pèsols	2,920	6,335	6,890
Patates	7,500	20,850	27,950
Remolatxa	23,000	36,000	50,000
Forment	3,540	4,310	9,570
Vinya (raïm)		6,200	12,000

Cal que per a cada conreu i per a cada terreny es determini quin dels adobs nitrogenats és més indicat, car llur acció és molt variable segons en les condicions en què aquestes matèries són emprades. Alguns autors presenten el nitrat sòdic i el nitrat càlcic com els adobs nitrogenats simples d'una superioritat indiscutible.

Entre els adobs nitrogenats, cal esmentar la cianamida, la qual, en comparació al seu preu de cost dóna, en algunes ocasions, uns resultats força estimables, per bé que cal regular curosament el seu ús.

El que hem dit demostra la complexitat d'establir unes normes generals per a l'ús d'aquests adobs. Avui, però, amb els adobs compostos, les diverses accions es compensen i els resultats són més segurs.

ACCIÓ DEL CALCI.

És des del temps més antic que la calç és emprada en l'agricultura. PLINI, en el seu tractat d'història natural, assenyala ja la seva aplicació i remarca que el seu ús permetia obtenir la fruita més primerenca.

Si bé no es tenen dades gaire concretes sobre la aplicació dels calcaris a l'agricultura durant l'edat mitja, és de creure que, més o menys acertadament, no deixaren d'aplicar-se.

Després, l'ús de la calç ha suscitat moltes polèmiques entre els agrònoms, ja que els uns pretenien que empobria els terrenys transformant-els en terres infèrtils i altres ponderaven les excel·lències d'aquest adob. Avui, que l'acció dels adobs calissos és ben coneguda, no és difícil suposar que el pretingut empobriment dels terrenys fou degut a un ús excessiu de la calç, sense haver tingut en compte de proporcionar al terreny els altres elements absorbits per les plantes durant els primers anys d'emprar aquest adob.

És un fet ben conegut que l'Alemanya del Nord era un terreny en la seva major part àrid i, en canvi, avui és fèrtil gràcies a una aplicació racional dels adobs calcaris.

Durant els últims anys, la pràctica de donar calç als terrenys ha dismi-

nuït molt. Això és degut a tres causes principals: la primera d'elles és l'ús generalitzat dels adobs; la segona, la facilitat que hi ha ara de treballar la terra a fons; i la tercera, la desaparició, en llur majoria, dels petits forns de calç que abans estaven molt repartits—degut a què ara la vida els seria molt més difícil,—i amb ells han desaparegut, també, els obrers que tenien precisament com a una especialitat el repartir la calç sobre els terrenys.

Per altra part, antigament l'operació de donar calç a un terreny es feia per a períodes llargs, per a 15 anys per exemple, i això requeria quantitats de calç molt grans que suposaven el bestreure un capital força important.

La calç forma part dels elements nutritius indispensables a les plantes. Tots els vegetals la contenen en quantitat variable, repartida d'una manera irregular en les distintes parts d'una mateixa planta; així, les tiges i les fulles en són més riques que els fruits.

Els experiments han demostrat que sense calci cap planta no pot desenrotllar-se. Si plantem una llevor en un terreny proveït abundantment de tots els elements nutritius indispensables, entre els quals, però, el calci no entri a formar part en cap de les seves formes, veurem que la llevor germina bé i comença a formar-se la planta; però de cop i volta, la vegetació es para. Aleshores basta que es regui el terreny d'experimentació amb una solució d'una sal de calci perquè la planta repregui les energies que li mancaven i continuï la seva creixença.

Són molts els experimentadors que han demostrat que una planta privada de l'element calci tenia una vida molt més curta que si era privada de qualsevol dels altres elements que són considerats com a principis nutritius.

Un dels autors que més ha publicat sobre la influència del calci en la vida de les plantes, és HEINRICH, Director de l'estació d'assaigs agrícoles de Rostock. Aquest experimentador conreuà, valent-se de solucions aquoses, diferents plantes i posà de manifest que si d'aquestes solucions s'eliminava un dels principis nutritius dissolts, quan s'eliminava el calci era quan la vegetació es ressentia més, i molt més aviat que quan l'eliminat era la potassa, l'àcid fosfòric, el nitrogen o qualsevol altre.

L'explicació d'aquest fet és la següent: les llevors contenen una quantitat de calci de reserva en un percentatge molt inferior comparat amb els dels altres elements i això permet a la petita planta de viure a expenses de la reserva de la llevor molt més temps a manca de qualsevol dels altres elements que de calci.

LIEBENBERG publicà un treball sobre els pèsols, força interessant. Fèu germinar els pèsols en distintes condicions i comparà la llargada de la tija del grill dotze dies després de la germinació i constatà els resultats següents:

En l'aigua destil·lada	37'7 mm
En una solució de sulfat magnèsic	36'2 "
" " " " nitrat potàssic	39'1 "
" " " " fosfat potàssic	31'6 "
" " " completa, menys el Ca	36'2 "
" " " nutritiva completa	79'3 "
" " " de nitrat càlcic	95'8 "

Aquests resultats són prou importants per a mostrar la necessitat d'estudiar amb tot l'interès el paper que ha de tenir el calci dintre de la composició dels adobs i en el millorament de les terres.

L'acció fisiològica del calci és un aspecte d'aquesta qüestió que encara no està ben aclarit. Hi ha molts punts en els quals els coneixements adquirits fins avui no són molt precisos; però el que sí és incontestable, és que el calci exerceix una acció importantíssima dintre de l'organització dels vegetals.

No exposarem les diverses teories i punts de vista que sobre d'aquest aspecte s'han publicat, sobretot tenint en compte l'existència de contradiccions molt notables.

BOEHM, RAUMER i KELLERMA, entre molts altres, han demostrat que el contingut en midó d'una planta té una relació directa amb la quantitat de calci de què disposa per a la seva nutrició, fins al punt que quan aquest element arriba a mancar, la formació de midó queda estacionada.

Per altra part, la carestia de calci en un terreny és causa, moltes vegades, de què les fulles de les plantes es taquin i caiguin degut a un excés de formació d'àcid oxàlic o de bioxalat potàssic.

Una persona familiaritzada en els assaigs que s'han descrit anteriorment pot, amb molta facilitat, observant l'estructura externa d'una planta, predir si el terreny en què la planta es desenrotlla conté un excés o una carença de calci.

Les plantes criades en terrenys rics, ben proveïts de calci, són més robustes, podríem dir que presenten l'aspecte de més rabassudes, tenen les branques i les fulles més espesses i els troncs més gruixuts. En canvi, les plantes criades en terrenys pobres de calci són més esllanguides, els troncs són prims i si bé poden donar una florida abundant, no donen gaire fruit.

No totes les plantes necessiten igual quantitat de calci per a poder fer llur desenrotllament normal. Aquest fet queda posat de manifest fàcilment, agafant dues parcel·les d'un mateix terreny pobre en calci; a una d'elles s'afegeix un adob calís i a totes dues es sembra una barreja de trèvol i una de gramínia. Quan les plantes comencen a desenvolupar-se, la parcel·la on s'ha posat el calcari sembla sembrada únicament de trèvol i la parcel·la

pobra en calci presenta una vegetació completament dominada per les graminies.

Les experiències d'ORTH, després de molts anys de conreu, li han permès presentar les conclusions següents:

Límit mínim de calci sota del qual no és possible que es desenrotllin les plantes:

Tramussos	de 0'05 a 0'03 %
Patates	0'05 %
Sègol	0'05 %
Ordi	de 0'05 a 0'10 %
Civada	de 0'05 a 0'10 %

Les veces i els pèsols refusen de prosperar en un terreny que tingui menys de 0,10 % de calci disponible.

Igualment fa el trèvol, que necessita un mínim de 0'20 %.

L'alfals és el que necessita el percentatge de calci més elevat, car en requereix de 0'20 a 0'30 %.

Les lleguminoses, que són cultivades amb tanta abundància, requereixen un terreny ric en calci i aquest aspecte ha d'ésser tingut en compte pels conreadors si volen obtenir bones collites.

Un fet interessant a remarcar és que hi ha plantes que en criar-se en terrenys molt rics de calci absorbeixen una quantitat excessiva d'aquest element i l'eliminen per les fulles en forma d'incrustacions; tal, per exemple, la *Saxifraga crustata*.

Hi ha un altre aspecte que convida a donar a les plantes la quantitat de calci requerida; és en el cas dels farratges. Està demostrat que el bestiar criat amb farratges rics en calci es cria molt més robust i que les malalties dels ossos, que algunes vegades es presenten al bestiar, són degudes, en llur majoria, a la deficiència d'un aliment ric en calci i aquest, com és natural, depèn principalment dels farratges. Per altra banda, els farratges rics en calci són indispensables per a la bona alimentació dels animals destinats a la producció de llet, aliment aquest que, com se sap, conté una quantitat molt apreciable de calci assimilable. A propòsit d'aquesta darrera observació, recordarem que el Dr. GAGEL atribuï a la carència de llet el gran nombre de malalties dels ossos que s'observà en els infants d'Alemanya durant la guerra passada.

A més de la importància que té l'afegir el calci a un terreny per a proporcionar a les plantes l'aliment que els és necessari, el calci té altres accions benèfiques sobre la terra, accions que poden agrupar-se en dues categories: accions físiques i accions químiques.

Accions físiques.—És ben sabut que la calç afegida a un terreny argilós el transforma en un terreny més suau i de més fàcil treballar.

Els terrenys argilosos, en assecar-se, queden durs; els terrossos que es formen en llaurar el camp són forts i la part que ha fregat amb la rella presenta un aspecte brillant i polit que per si sol ja permet caracteritzar el camp.

Si a aquest mateix camp s'afegeix la quantitat de calç convenient, al cap d'un temps es podrà comprovar que el terreny, una vegada sec, no és, de bon tros, tan dur i que els terrossos que es formen en llaurar-lo s'esgrunen fàcilment.

Pot fer-se una prova senzilla que posa de manifest l'acció de la calç sobre l'argila. En un vas de precipitats gran i de forma alta que contingui aigua destil·lada, es tira una quantitat d'argila en pols, que sigui completament lliure de calç. Passat un temps, una part de l'argila s'ha dipositat al fons dels vas, mentre que una abundant quantitat de fines partícules queda en suspensió i tarden molts dies a anar al fons. El pa d'argila que queda format al fons del vas, una vegada s'ha deixat assecar, és molt dur.

En el mateix vas es repeteix la prova amb una mostra igual de la mateixa argila; quedarà, com l'altra vegada, una quantitat de terra en suspensió. Aleshores s'afegeix aigua de calç i s'observa com les partícules que neden es precipiten ràpidament, es junten unes amb altres formant borrellons i es dipositen al fons formant un pa, que una vegada assecat, s'esgruna amb facilitat.

A més de facilitar el treball de la terra en una proporció molt notable, la calç facilita que l'aire penetri en el sòl, afavorint la tasca dels microorganismes nitrificants, els quals, en una terra compacta i dura, treballen difícilment.

Per altra part, si la terra no és esponjosa, els adobs orgànics perden una gran part de llur eficàcia, ja que no poden sofrir les transformacions necessàries per a ésser assimilables.

Finalment, una altra de les accions físiques de la calç sobre de la terra, és la de fer-la més permeable a l'aigua i retenir aquesta, evitant l'evaporació ràpida.

PEARSON, fent assaigs comparatius de la permeabilitat de la terra, ha establert la taula següent:

<i>Terrenys sense calç</i>	<i>Terrenys amb</i>		
	<i>0'25 % de calç</i>	<i>0'50 % de calç</i>	<i>2'50 % de calç</i>
148 h	14 h 3/4	10 h	3 h
299 h 1/2	242 h 1/2	126 h 1/2	8 h 1/2
633 h	191 h 1/2	60 h 1/2	7 h

Aquests resultats han estat obtinguts fent unes eres exactament iguals en uns terrenys preparats a tal fi; per a cada sèrie d'assaigs, a cada era,

s'hi ha donat una quantitat igual d'aigua i s'ha observat el temps que trigava aquesta aigua per a ésser absorbida.

Aquests resultats, si bé no són gens precisos, han estat confirmats per altres personalitats dedicades a l'estudi de l'acció dels compostos de calci sobre la terra de conreu.

El Dr. BLANCK ha estudiat les diferències que presenten les accions del carbonat de calci i les de la calç en vistes a la permeabilitat d'un terreny. Segons aquest autor, la calç augmenta la permeabilitat del terreny i això en major proporció si el terreny és humit que si és sec; la calç augmenta el poder de retenció de l'aigua i el carbonat hi té molt poca acció.

Acció química.—L'acció química de les sals de calci sobre de les qualitats d'un terreny ha estat estudiada especialment en vistes a la manera de comportar-se la calç en presència dels elements indispensables a la nutrició de les plantes.

Totes les terres tenen potassa en una forma o altra, però en un estat difícil d'assimilar per les plantes, ja sigui en forma d'argila, ja sigui en forma de sorra. La calç accelera la desagregació d'aquests elements minerals i allibera la potassa, la qual esdevé més assimilable a les plantes, cosa que pot comprovar-se fàcilment mitjançant l'anàlisi químic; després d'afegir calç a una terra pobre d'aquest element, les plantes que s'hi cullen són més riques en calci i en potassi.

La calç facilita l'assimilació de l'àcid fosfòric, reté aquest element nutritiu formant compostos fàcilment assimilables i evita que l'àcid fosfòric soluble es perdi arrossegat per les aigües.

Les experiències han demostrat que els superfosfats donen el millor resultat en els terrenys rics en calç.

Cal remarcar, però, que en els casos en què els adobs fosfatats són emprats en una forma difícilment soluble—com en el cas d'emprar pols d'ossos—en els quals, per a la descomposició de l'adob, precisa que la terra tingui una reacció francament àcida, la calç dificulta l'acció d'aquests adobs, que, com se sap, donen el millor resultat en els terrenys pobres en calç i rics en humus.

La calç impedeix notablement la formació de fosfats de ferro i d'alumini, difícilment solubles, i contribueix a la descomposició d'aquests mateixos fosfats en el cas que ja existeixin en el terreny.

Tothom sap que encara en molts pobles hi ha el costum de portar els animals morts a l'escorxa-ròsses, on els cadàvers dels animals són colgats amb calç, obtenint així una ràpida descomposició. Aquest fet posa en evidència l'acció que la calç té en una terra on hi ha matèria orgànica en abundància. La descomposició d'aquesta és fortament accelerada per l'acció de

la calç, fent que aquells donin un bon rendiment com a adob i evitant que per efectes de la putrefacció la terra esdevingui àcida.

Aqueixa acció de la calç s'ha de tenir en compte en els casos de terres lleugeres, pobres en humus, car la calç les transformaria ràpidament en terrenys improductius. En aquests terrenys cal afegir periòdicament tots els adobs necessaris o bé no afegir-hi calç.

WOHLTMANN, en unes experiències, comprovà que després de 50 dies, en una terra de cultiu sense calç, només el 14'1 % del nitrogen amoniacal era transformat, mentre que en la mateixa terra addicionada de calç la transformació del nitrogen amoniacal en igual temps era de 84'7 %, o sigui, sis vegades més gran.

ACCIÓ DEL MAGNESI.

Si examinem la composició química dels diferents vegetals, i més si analitzem llurs cendres, veiem que el magnesi hi entra en una proporció molt notable, sobretot, en les gramínees. Citem uns exemples:

	Mg ¹⁰⁰ / ₀₀ (vegetal fresc)	Mg ¹⁰⁰ / ₀ (cendres)
Blat	1'29	7'23
Moresc	1'57	9'31
Mongetes	1'67	4'57
Pèsols	1'28	4'77

Això ha permès suposar que el magnesi juga un paper important en el desenrotllament i creixença de les plantes, com així s'ha demostrat en molts treballs realitzats en diferents centres d'ensenyament i experimentació agrícoles.

Un altre fet que demostra que el magnesi és indispensable a la planta, és l'estudi que WILLSTAETTER féu de la clorofilla, substància que, a més de donar la coloració verda a la planta, juga un paper importantíssim en la vida dels vegetals i que, com avui ja es sap, és un compost òrgano-magnesià.

També entra el magnesi en la constitució de la fitina, substància de reserva continguda en els grans.

Altres treballs han posat de manifest que el magnesi no sols és necessari com element que entra en la composició de la planta, sinó que juga, també, un paper de catalitzador.

Posat de manifest que el magnesi sigui necessari a les plantes, queda fora de dubte que cal que, en una forma o altra, existeixi en les terres de cultiu, i avui que l'ús dels adobs compostos es va generalitzant, s'ha de pensar, també, que si la terra no disposa d'una reserva de magnesi suficient, caldrà afegir un compost d'aquest element als adobs que se li destinin. Basta tenir present que la quantitat de magnesi que s'extreu de la terra en cada

collita, tot i entrar aquest element en una proporció petita comparada amb els altres elements que integren la planta, és molt notable.

Cereals	de 6 a 10 kg.
Lleguminoses	de 9 a 11 kg.
Patates	de 12 a 15 kg.
Alfals	de 15 a 20 kg.
Remolatxa sucrera	de 30 a 35 kg.

Malgrat l'evidència en el millorament de les collites i malgrat que no pot negar-se que si s'extreu anyalment de la terra una quantitat de magnesi força respectable cal refer a la terra una quantitat equivalent del que s'ha extret, tal com es fa per als altres adobs, el costum d'addicionar magnesi a la terra no prospera gaire.

És clar que hi ha terrenys que contenen el magnesi en quantitats molt superiors a les necessitats de les plantes; però s'ha de considerar que anyalment les reserves van minvant i que hi ha molts d'altres terrenys que són pobres en magnesi, en els quals les collites que s'hi fan podrien ésser millorades notablement afegint-hi el magnesi necessari, amb la qual cosa—i això és interessant—els productes recolectats serien molt millors.

Uns interessants assaigs fets a França sota la direcció de JAVILLIER, han posat en clar que l'addició del magnesi en els adobs ha permès obtenir un blat molt més ric en nitrogen, que dona millor farina, més nutritiu i de major valor en la panificació.

Les més recents investigacions de l'acció del magnesi en la vida de l'home han posat de manifest que aquest element no solament és indispensable a la vida normal, sinó que els biòlegs han pogut observar que el disposar d'una quantitat suficient de magnesi preserva d'una sèrie de malalties, entre elles les canceroses.

Aquest aspecte de l'acció del magnesi fa més interessant el vetllar que els vegetals en continguin la quantitat que els requereix, a fi de què, en ésser utilitzats en l'alimentació, ens proporcionin el magnesi necessari per al bon funcionament i defensa dels nostres òrgans.

De fet, ja s'afegeix el magnesi a la terra d'una manera inconscient en donar-li alguns dels adobs, tals com les escòries Thomas i alguns adobs potàssics procedents de la carnalita.

Cal, però, que la relació Ca-Mg existent en el terreny sigui controlada i regulada mitjançant l'addició del calci—en forma de calç, carbonat càlcic o margues—i del magnesi, en forma de carbonat, clorur o sulfat.

La relació entre els elements calci i magnesi té una importància extraordinària en el rendiment del conreu, tal com han posat de manifest ORTH, CORSO i d'altres experimentadors.

Aquesta relació calci-magnesi és diferent per a cada planta i pot considerar-se com a òptima, per exemple, la de 1:1 per al blat, sègol i ordi, per als quals s'ha pogut veure que una proporció de 10 ó 20:1 ha portat una disminució de rendiment de 40 i fins de 60 per 100.

El que en aquesta relació predomini l'un o l'altre dels elements, dona per resultat l'alteració de la relació que hi ha entre el gra i la palla en una collita normal.

L'addició del clorur magnèsic en un terreny contribueix notablement a què el terreny es conservi net; però aquesta sal no és a propòsit per a alguns conreus, puix és millor usar el sulfat i molt millor el carbonat. L'acció del clorur magnèsic ha donat lloc a moltes discussions i se l'assenyalada com a perjudicial per al cultiu; en canvi, alguns experimentadors, principalment alemanys, afirmen que en petita proporció no pot fer cap mal.

ACCIÓ DEL CLORUR SÒDIC

L'estudi de l'acció del clorur sòdic té interès sota diferents aspectes, el principal dels quals és que el ClNa entri com a impuresa en la composició d'alguns dels adobs potàssics, sobre tot i d'una manera especial, en els de baixa graduació. Si es té en compte que alguns d'aquests adobs, com per exemple la silvinita de 14/16 % de OK_2 , contenen el clorur sòdic en una proporció que pot passar del 60 % del pes total de l'adob, o sigui que abonant un terreny amb silvinita de la graduació esmentada a raó de 500 quilos per hectàrea, s'introdueix a la terra la notable quantitat de 300 quilos de clorur sòdic per hectàrea. Es comprendrà fàcilment que cal preveure i estudiar l'acció i les conseqüències a què poden donar lloc aquest gran nombre de quilos de sal que indirectament s'han afegit a la terra.

Si bé s'ha discutit molt l'acció d'aquesta sal afegida a la terra i en alguns casos isolats s'ha comprovat que donava uns resultats desfavorables per al conreu, cal reconèixer, però, que aquesta acció, en general, no pot ésser dolenta, quan a Alemanya, que durant tants anys ha utilitzat els adobs potàssics de baixa graduació, no s'ha experimentat cap disminució en el rendiment de les collites que sigui imputable a la presència del clorur sòdic.

Són en gran nombre els agrònoms que han publicat treballs encaminats a demostrar que el clorur sòdic, no solament no té una acció dolenta sobre la terra, ans al contrari, el presenten com un adob, i aconsellen l'addició de sal, en una proporció de 150 a 200 quilos per hectàrea de conreu, pràctica que té una certa acceptació a Anglaterra, on s'usa la sal bruta extreta de l'aigua del mar.

El clorur sòdic sembla que té una acció benefactora sobre les reserves de la terra, puix mobilitza els fosfats naturals i transforma els compostos

potàssics en altres de més solubles. Malgrat aquesta acció solubilitzadora del clorur sòdic, s'ha pogut comprovar que la seva presència en un terreny no és causa d'empobriment de les reserves de calç.

Un altre aspecte que s'ha discutit és el de l'acció tòxica del clorur sòdic respecte els microbis beneficiosos que existeixen en una terra. L'experimentació ha posat de manifest que aquesta toxicitat és anul·lada quan el clorur sòdic va acompanyat d'altres clorurs (potàssic, càlcic, magnèsic), que és en les condicions en què es troba correntment.

L'acció del clorur sòdic queda ben palesa en alguns conreus, com, per exemple, en el del morenc, amb el qual, efectuant els regadius amb aigua salada, s'ha obtingut un augment de rendiment que varia entre el 30 i 50 %.

Degut a la solubilitat del clorur sòdic, aquest és fàcilment eliminat de la superfície del terreny per l'aigua de regadiu i amb ell arrossega fins a les capes profundes, on hi ha les arrels dels arbres, una part dels adobs que la terra reté a la superfície.

Finalment, el clorur sòdic és emprat per a una altra finalitat molt interessant. Des de molt temps, s'ha recomanat l'ús de la sal finament polvoritzada per a la destrucció de les males herbes, procediment que, ben portat, dona un resultat força eficaç. Operant en unes condicions favorables, fàcils de realitzar, i a una dosi de 400 a 500 quilos per hectàrea, s'obté una destrucció radical de la major part de les herbes que interessa destruir; només els blauets i les roselles són molt poc sensibles a aquest tractament.

Per a obtenir bons resultats, la primera condició necessària és disposar d'una sal en forma de pols impalpable, que pugui quedar fàcilment sobre de les fulles, de manera semblant a la pols que cobreix les fulles de les plantes que voregen la carretera. CREPIN aconsella barrejar a la sal el 8 % d'una terra d'infusoris, addició que la manté en millors condicions per a ésser repartida. El tractament s'ha de fer de bon matí, a fi d'aprofitar la rosada, sempre que no faci vent, en el qual cas l'operació no és possible, car la sal no quedaria dipositada uniformement sobre de les fulles. Per l'acció combinada de la sal i de la rosada, les plantes es panseixen i moren i queda el terreny net.

ACCIÓ DE L'ANHÍDRID CARBÒNIC

L'aplicació de l'anhídrid carbònic a l'agricultura és una pràctica relativament recent i encara en període d'estudi. Podria dir-se que, per ara, el més important que han demostrat els assaigs fets és que, contràriament al que es suposava, un gran excés d'anhídrid carbònic no tan sols no perjudica el cultiu sinó que l'afavoreix.

El propagandista que més s'ha destacat en les lluites a favor de l'ús de

l'anhidrid carbònic com a adob és, segurament, LEBRASSEUR, qui, en 1917, féu construir dos grans hivernacles de 25 metres de llargada per 6 d'amplada, en els quals posà la terra en idèntiques condicions a l'un i a l'altre. A l'un d'ells féu arribar unes conduccions d'anhidrid carbònic procedent d'uns alt-forns, prèvia la purificació necessària. Tal com ell tenia previst i preconitzava, la vegetació a l'hivernacle "adobat" amb l'anhidrid carbònic fou molt més abundant.

RUDEL, a Alemanya, porta una campanya amb una intensitat molt semblant a la de LEBRASSEUR a França. Segons els seus càlculs, l'aprofitament com a adob del CO_2 procedent d'una foneria que produeixi 1.000 quilos de fosa per dia, tenint en compte que l'anhidrid carbònic només pot ésser absorbit durant les hores de claror, podria produir diàriament un augment de vegetació corresponent a 4.000 tones d'una planta semblant a la patatera.

L'estudi de l'acció d'aquest pretingut adob es va proseguint contínuament. OEHLER ha publicat darrerament una sèrie d'assaigs fets insuflant l'anhidrid carbònic a la terra; segons ell, s'obté un augment de rendiment superior al 20 per 100 sobre el cultiu de la terra no insuflada.

ACCIÓ DEL SOFRE.

El sofre és un altre dels elements que contenen les plantes i que sembla que és necessari a llur vida. La quantitat de sofre que tenen les plantes és molt més gran del que sembla a primera vista, car aquest element és generalment determinat a les cendres del vegetal i s'ha de comptar que durant la incineració una part del sofre orgànic és perdut en forma de gas sulfurós.

Les necessitats de sofre que pot tenir una terra són molt poc conegudes per ara; primera, perquè la seva necessitat no s'ha fet sentir en molts conreus per existir el sofre, en una forma o altra, en el terreny; segona, perquè en molts cultius s'afegeix algun adob en forma de sulfat o bé algun adob orgànic que el conté en quantitat suficient. Si considerem que a cada collita, i sobretot si el cultiu és intensiu, s'extreuen de la terra quantitats més o menys grosses, caldrà preveure que en alguns casos les plantes no disposaran de la quantitat de sofre que necessiten.

El sofre té dues accions bones sobre la terra. L'una d'elles és proporcionar a la planta el sofre necessari i està demostrat que té una acció benefactora contra la clorosi. L'altra és una acció parasitocida.

El preu elevat del sofre fa que la seva aplicació sigui limitada o substituïda per altres substàncies.

SMITH ha fet un estudi per a substituir el sofre per pirites en pols i ha estudiat també els efectes tòxics que podien produir les pirites cuproses amb un percentatge molt petit de coure.

Els assaigs han demostrat que les pirites donaven un augment en la quantitat de sulfats que tenia el terreny i això en tots els terrenys sotmesos a l'assaig. En els terrenys àcids s'ha notat una disminució del pH i en els terrenys alcalins el pH no ha variat. En alguns casos s'ha pogut observar un augment de sals solubles.

Les pirites cuproses actuen, també, com a parasitocides i poden usar-se abundantment en els terrenys calissos, però, s'han d'usar amb prudència en les terres àcides.

ACCIÓ DEL CARBÓ.

Actualment, sobretot a Alemanya, es parla molt de l'acció del carbó com a adob agrícola. Sembla que per a donar als adobs sintètics més analogia amb els fems, s'ha ideat afegir-hi carbó finament polvoritzat i que els resultats obtinguts són satisfactoris.

KIESSEL, en 1928, va fabricar un adob a base de lignit i BOHOMLEY estudià l'acció dels compostos húmics de la torba i féu un gran nombre d'experiències que si bé eren fetes en una escala molt reduïda, donaven resultats prou interessants per a ésser tinguts en consideració.

Com sigui que els agricultors que tenen els camps al voltant de les fàbriques de briquetes es queixessin de l'acció perniciosa de la pols del lignit, s'han fet una sèrie d'assaigs que han posat en evidència que l'addició fins a un 3 per 100 de pols de carbó a una terra era sempre beneficiosa i que la influència desfavorable no començava fins a un percentatge superior al 5 per 100.

Alguns autors han pretès que l'acció fertilitzant de l'acció dels lignits en pols no era deguda més que a causes físiques: millor absorció de la humitat, alleugeriment de la terra permetent una major aeració i una millor absorció del calor solar. Els assaigs fets per BOHOMLEY sobre les llenties han demostrat clarament l'existència d'una acció química o fisiològica desconeguda i de la qual no s'ha trobat, encara, l'explicació.

KISSEL afirma que l'ús del carbó en pols, tant en els terrenys forts com en els lleugers, té una acció certa i duradora, que reforça la germinació i la vegetació i que dura anys i anys sense necessitat de noves addicions.

La màxima acció beneficiosa del carbó no es manifesta en la primera collita. Aquesta experimenta, realment, un augment en rendiment; però la collita que segueix dóna un rendiment més gran i és aleshores que pot observar-se la descomposició lenta del carbó per tota una sèrie de processos bioquímics.

ACCIÓ DEL MANGANES.

Si reseguim els treballs publicats pels especialistes referents a l'estudi de l'acció dels diferents elements en el creixement i reproducció de les plantes,

veurem com els que s'han dedicat a l'estudi de l'acció d'algun dels elements —Ca, Mg, S, Fe, Mn, Si, Cu, etc—cada un d'ells assegura que l'element estudiat és un dels indispensables a la vida dels vegetals. Nosaltres clourem la llista parlant del manganès, car per l'aridesa d'aquest tema ja hem abusat massa de l'amabilitat de tots.

El manganès té una acció oxidant que varia segons diferents factors: natura del terrenys, presència d'adobs orgànics, acidesa, etc. La seva acció és més intensa en les terres alcalines, on absorbeix l'oxigen que després és proporcionat a la planta.

HARGUE ha demostrat que el manganès és necessari per a la creixença normal de les plantes. Eliminant el manganès de la terra i dels adobs que s'hi afegeixin, la planta creix fins a exhaurir les reserves de manganès aportades per la llevor i, a partir d'aquest moment, la seva creixença es fa amb dificultat, retardada i migrada, presentant símptomes de clorosi. Afegint-hi carbonat de manganès, la coloració de les fulles poc a poc esdevé normal.

En una terra marcadament àcida, l'addició tan sols de 1 per mil de manganès, afegit, per exemple, en forma de sulfat, exerceix una acció perjudicial; però aquest perjudici pot ésser transformat en benefici afegint a la terra la calç necessària per a destruir la seva acidesa.

L'acció beneficiosa del manganès en una terra s'obté sense ésser necessari que aquest element hi figuri en quantitats importants. SCHREINE assenyala el cas d'un camp d'experimentació en el qual l'addició de 25 parts de manganès per un milió de parts de terra ha estat suficient per a retornar el color verd a les fulles quasi completament descolorides.

Cal, doncs, preveure que amb els mètodes actuals de conreu intensiu i l'ús dels adobs sintètics, més purs que els adobs naturals, pot arribar-se a l'esgotament del manganès de moltes terres; aleshores, forçosament s'haurà d'incloure el manganès a la composició dels adobs.

ACCIÓ DELS RADIOACTIUS.

Finalment, i per acabar, direm quatre mots sobre uns productes que són utilitzats en agricultura amb els noms d'*adobs radioactius* o d'*estimulants radioactius*; aquesta darrera denominació és la més apropiada.

Sembla que fou BORCHERS, en 1905, el qui primer estudià la radioactivitat en els vegetals i afirmà que certes plantes podien assimilar les sals actives de la terra.

Seguiren els estudis de TOMMASINA, MOLLENMAUSER, STOCKLASA, BERTRAND, etc., i seguidament es passà a les experiències agrícoles.

No citarem els assaigs de laboratori, ja que avui els estimulants radioactius són emprats correntment per alguns agricultors en el cultiu en gran

escala. Aquests productes, d'una manera general, poden dividir-se en dues categories, segons que pertanyin a la família del tori o a la del radi-urani.

Aquests darrers, o sia els de la família del radi-urani, són sempre procedents de les indústries de l'extracció des radioactius; són residus que contenen, encara, una certa radioactivitat i s'els barreja amb una matèria inert o bé amb minerals radioactius pobres, per tal que el producte resultant tingui una activitat de 0'03 a 0'07, prenent com a unitat la de l'òxid negre.

Els productes compresos en aquesta categoria són, en general, cars.

L'avantatge de tenir un preu més baix ha donat lloc a què els estimulants de la família del tori hagin pres un major increment dintre del mercat dels estimulants radioactius.

Aquests són preparats generalment a partir del mineral *monacita*, que és un fosfat anhidre de terres rares, especialment del ceri, neodimi, itrium i erbi, que conté una quantitat de torina (òxid de tori), ThO, que varia entre 1 i 12 per 100. Les principals aplicacions d'aquest mineral són l'extracció del ceri i del tori.

Aquest mineral es troba en forma de sorres monacítiques que una vegada concentrades contenen fins al 95 per 100 de monacita amb més de 3'5 per 100 d'òxid de tori.

Els productes formats a base de monacita, com tots els preparats a base de tori, tenen l'avantatge sobre dels indicats anteriorment, que provoquen la radioactivitat induïda, i això fa que llur acció sigui molt més enèrgica i que puguin emprar-se eficaçment usant-els en quantitats petitíssimes.

A més, els preparats a base de tori són més insolubles i es conserven molt més temps a la terra. Anem a veure els efectes d'aquests estimulants.

Les llevors tractades convenientment per solucions radioactives germinen molt més ràpidament que les altres. Els efectes més interessants d'aquests productes s'obtenen amb llur distribució a la terra junt amb els adobs. Vegin-se uns exemples:

Assaigs sobre el morenc, realitzats pel Sr. MUÑOZ DEL CASTILLO

		PES MIG DE LES PANOTXES		
		Grosses	Mitjanes	Petites
Era abonada normalment	Llevor normal . . .	900 gr.	862 gr.	518 gr.
	» toritzada . . .	1.190 »	1.140 »	999 »
Era abonada normalment, més 50 gr. d'adob radio-activat	Llevor normal . . .	987 gr.	983 gr.	627 gr.
	» toritzada . . .	1.468 »	1.165 »	920 »
Era abonada normalment, més 35 gr. de nitrat de tori per hectàrea . . .	Llevor normal . . .	1.100 gr.	999 gr.	660 gr.
	» toritzada . . .	1.650 »	1.570 »	1.220 »

La llevor obtinguda d'una planta cultivada en una terra a la qual, prèviament, s'havia donat un adob radioactivat, queda dotada d'una força nova,

com es pot veure a la taula que acabem de donar; les llevors toritzades no són altra cosa que les llevors procedents d'un cultiu en terres que s'havien abonat amb adobs toritzats. A més, les plantes procedents d'aquestes llevors són molt més altes i robustes

Assaig sobre el blat

Testimoni	}	pes de 50 espigues	84 grams
		pes de 1.000 grans	35 grams
Blat radioactivat . . .	}	pes de 50 espigues	109 grams
		pes de 1.000 grans	42 grams
		augment en el rendiment de palla	38 %

Comparació de rendiments (Escola d'Agricultura de Crignon)

Collita en una terra testimoni	48.825	17.325
Abonada amb superfosfat sol	47.450	16.000
Superfosfat i radioactius	56.300	19.300

Assaig sobre les patates

Testimoni (adob complet)	1.646 Kg
Amb adobs radioactivats	1.792 "

Assaig sobre remolatxa sucrera

Testimoni (adob complet)	19.400 Kg
Amb adobs radioactivats	22.200 "

En general, es pot comptar amb un augment de rendiment de 10 a 12 per 100 per als cereals i de 10 al 20 per 100 per als tubèrculs i arrels.

Ultra l'augment de collita que proporcionen els adobs radioactivats, tal com ho ha demostrat STOKLASA en una sèrie d'interessants treballs, les substàncies radioactives emprades en l'agricultura tenen una gran influència sobre la fixació del nitrogen per les bactèries que hi ha en els terrenys de cultiu, que incrementa l'acció nitrificant i augmenta la fertilitat de la terra.

Les dosis en què s'administren aquests adobs són variables segons llur classe i procedència. Com a base poden servir les dades següents:

Adobs de la família del radi-urani. L'activitat d'aquesta classe d'adobs és fixada, generalment, a 0'05 unitats de radioactivitat (òxid negre d'urani) i la quantitat que s'ha de donar al terreny varia entre 30 i 70 kg per hectàrea. A dosi major és perjudicial. Aquests adobs es vénen a tant el grau equivalent a 1/100 de la unitat de radioactivitat. Per als adobs de la família del tori pot calcular-se de 400 a 600 grams de monacita per hectàrea.

A Espanya, amb el nom d'*Abono Ideal* i format per una combinació dels adobs més convenients a cada conreu, més la quantitat de monacita corresponent, s'han fet una sèrie d'experiències encaminades a crear aquesta fabricació dintre del país i seria de desitjar que, en bé de l'agricultura, aquesta manufactura pogués portar-se a bon terme.