

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE QUÍMICA y FARMACIA

Contribución al estudio

de la

Influencia del suelo

en la

Composición química del Tabaco

Tesis presentada por la exalumna

ALICE MANINI

para optar al grado de Doctor en Química y Farmacia

1927.

Padrino de Tesis

Dr. ENRIQUE HERRERO DUCLOUX

A los mios

A los Doctores

ENRIQUE HERRERO DUCLOUX

CARLOS A. SAGASTUME

Señores Académicos:

Señores Profesores:

Respondiendo a la última exigencia de los planes de estudio presento el siguiente trabajo de tesis para optar al grado de Doctor en Química y Farmacia.

Esta contribución al estudio y la investigación científica de la facultad solidamente representada por trabajos de tesis que la honran, no tendrá tal vez más valor que la consagración de un empeñoso esfuerzo; pero lo animó el sincero propósito de testimoniar el reconocimiento debido a mis profesores y en particular al Dr. Enrique Herrero Ducloux que me dispensa el alto honor de acompañarme en este acto y cuya guía es, a no dudarlo, la mayor garantía que mi modesto trabajo anticipa.

Lo entrego pues, con la esperanza de que, al juzgarlo lo haréis con la benevolencia que requiere todo egresado que solo espera palabras de estímulo para continuar con entusiasmo su camino.-

PLAN DESARROLLADO EN EL TRABAJO.

- 1.- Consideraciones generales.
 - 2.- Estudio de las tierras empleadas en los cultivos.
 - 3.- Estudio de la evolución de las plantas por acción de las sales empleadas.
 - 4.- Resultado del estudio químico de los tabacos cosechados.
 - 5.- Conclusiones.
-

INTRODUCCION

Los diversos trabajos realizados por investigadores de todas las naciones entre los que merecen citarse nombres como Loew, Knop y Nobbe, Stoklasa, Bertrand, Demousy, etc. sobre la acción de las sales en el desarrollo y composición de las plantas, hicieronme pensar que estudiando el tabaco, podía obtener resultados positivos ensayando su cultivo no en la forma natural sino modificando el suelo con el agregado de ciertas sales.

Sin pretender haber realizado ninguna labor trascendente dentro de la modesta esfera en que he realizado la investigación pienso que los resultados de este trabajo pueden agregar una confirmación más ya que no puedo decir, una comprobación más al principio que declara la ventaja indiscutible en la utilización de abonos químicos para el cultivo del tabaco.

No podemos dejar pasar desapercibida la circunstancia de que en nuestro país interesa toda la labor que tienda á mejorar las condiciones de esta industria, ya que á pesar de las amplias perspectivas que podría tener, aún no ha llegado ni siquiera á un mediano desarrollo.

Este estudio de cuya marcha y resultado doy cuenta más adelante, lo he realizado de acuerdo al plan que acompaño, tratando de hacerlo dentro de un orden que considero el más adecuado y el más lógico.

Por la índole del trabajo elegido me ví obligada á efectuarlo parte en la Facultad de Agronomía y parte en los laboratorios de la Facultad de Química y Farmacia (Instituto de Investigaciones.-

1- CONSIDERACIONES GENERALES

I.- Datos sobre el cultivo del tabaco en la República Argentina.

Se afirma que el tabaco era conocido en Arabia y Persia desde el tiempo de Mahoma; pero no cabe duda que es planta originaria de América tropical, habiendo sido hallada por los primeros colonizadores europeos, principalmente en Tabasco (Méjico) y en las islas de San Salvador cuyos naturales lo fumaban en hojas arrolladas. Esta costumbre indígena fué trasportada a Europa a mediados del siglo - XVI, época en que se hicieron los primeros envíos de hojas y semillas de tabaco cuyo cultivo comenzó a extenderse en el viejo mundo.

Es así, como esta planta originaria de América, fué reintroducida más tarde por las misiones jesuíticas quienes al radicarse en las zonas tórridas del Norte de nuestro país pudieron extender la siembra del tabaco, utilizando a los indígenas para las labores de un cultivo rudimentario.

La primera cita que se tiene sobre el cultivo del tabaco en la América Meridional se debe a Garcilaso de la Vega¹ quien dice que la yerba que los españoles llaman tabaco y los indios sayri, la usaban para muchas cosas y que por las muchas virtudes de la planta es llamada en España "yerba santa".

A su vez Félix de Azara ² dice que el cultivo del tabaco de hoja se extiende desde los 29° de latitud hacia el Norte y - que "lo llevan libremente a todas partes pagando al erario la sisa y la alcabala, que redituaban 60.000 pesos fuertes anuales, sin aumentar un empleado de los que habían para otras cosas".

Otra referencia que se tiene acerca del comercio que ya se hacía con el tabaco se debe al padre Hernández ³ quien refiere que el maíz mandioca, batatas y algodón, se guarda para el consumo de los vecinos, pero el tabaco se siembra para el común y se envía conjuntamente con yerba, lienzo y algo de hilo para pabilos, a otras pueblos y ciudades donde se usa mucho para mascar y fumar. Los indios solo lo utilizaban para mascar, lo cual, aseguran, les dá mucha fortaleza para el trabajo especialmente en tiempo de frio.

En esa época (1778) antes que se creara el monopolio, el comercio del tabaco era muy floreciente pues se exportaba cerca de 15.000 quintales al año.

Los guaraníes lo llamaban pey, nombre muy semejante a petion o petun con que lo designaban los indios de Méjico, Brasil y Perú. Esto indujo a creer que el tabaco fuera conocido en América Meridional antes de la llegada de los españoles. No hay duda que estos lo introdujeron con el nombre de tabaco con que lo designaban en España; parece pues poco verosímil que los indios en su idioma hayan formulado un nombre especial tan diverso de tabaco para indicar una planta para ellos nueva; lo probable es que la conocieran y aprendieran su uso en sus relaciones con los vecinos y que los españoles hayan encontrado en América Meridional el uso del tabaco como Colón y sus compañeros lo encontraron en las Antillas y que no hayan hecho más que ex-

tender su producción y comercio.

El cultivo del tabaco cosechado en esa época fué aumentando en primer lugar debido a que el suelo y el clima le eran propicios y también en razón de la dificultad de la importación de productos extranjeros. Podemos afirmar pues que esta fué una de las industrias agrarias de primer arraigo en nuestras tierras y de cuya importancia nos da cuenta el hecho de que antes era relativamente mayor el consumo de tabaco indígena que en la actualidad. Esto se explica, porque, desde mitad del siglo XIX la importación del tabaco extranjero fué aumentando en parte por la mayor aceptación del producto tipo habano y en otra, porque el precio del proveniente del Paraguay era inferior pues los salarios allí pagados a los obreros eran menores a los nuestros.

Esta industria nacional de cuya importancia dan cuenta los numerosos trabajos * (memorias, monografías, tesis) indígenas, en la actualidad está castigada por otro factor negativo proveniente de una injusta expoliación fiscal, que sin haber contemplado las ventajas que representaría para el país una mayor difusión de su cultivo ha puesto trabas extraordinarias que han detenido su desarrollo.

No puede explicarse la falta de incremento de esta industria por razones que pudieran aducirse de inferioridad de clase o de dificultades de cultivo debido a tierras, clima, etc. Está comprobado el hecho de que en Tucumán ha sido obtenido un tabaco colorado claro que gozaba de gran reputación entre los fabricantes, por su aroma pronunciado, su textura y su fermentación conveniente y que ha desaparecido casi totalmente en razón del poco fomento que de tal industria se ha hecho.

En cuanto a otros tabacos nacionales como el salteño por ejemplo, es de un tipo de primera calidad por su color rubio, que lo asemeja al "White Burley" cuyo descubrimiento causó verdadera sensación en Norte América, mientras la aparición del salteño pasó desapercibida siendo que la selección gradual de los tipos rubios en el norte del país, es un hecho de gran importancia económica.

Por la distribución geográfica podemos decir que el cultivo del tabaco podría agruparse en cuatro zonas

- 1° Misiones
- 2° Corrientes
- 3° Salta
- 4° Tucumán, Catamarca y Córdoba.

Los tabacos de Misiones tienen mucha semejanza con los del Paraguay debido a las condiciones del suelo y del clima y quizás por el origen común de las especies cultivadas.

Son de hermoso aspecto, hojas grandes, de fuerte aroma y gusto amargo. Es de lamentar que la industria no utilice este tipo de tabaco amargo y fuerte más que en forma muy limitada, porque de lo contrario podría haber tenido mayor aceptación comercial.

Los tabacos de Corrientes procedentes de una Variedad que tiene mucha semejanza con la de Misiones no tienen el gusto fuerte y el aroma pronunciado de estos últimos. Esto los hace más aceptables y la industria los consume en mayor cantidad.

En cuanto a los de Salta (el "alemán" del comercio) y los de Tucumán, hemos visto ya sus principales características.

Botanicamente, los tabacos de Misiones, Corrientes y Salta pueden clasificarse entre los "Brasilienses" puros como el "Hoja Parada" y "Brasilero" de Salta, el "Chileno Grande" de Misiones y el "Chi-

leno Correntino" otras veces ligeramente mestizados con "Havanenses" como el "Batavia" de Misiones.

Los de Tucumán pertenecen a un tipo de "Virginia" casi puro: el "Habano Colorado".

A continuación damos algunos datos estadísticos sobre el cultivo del tabaco en la República Argentina:

1924 - 1925

Cultivo	Area total sembrada Hectareas	Area cosechada Hectareas	Rendimiento por Hect. Kgrs.	Producción Toneladas
Tabaco	8.305	8.305	1.159	9.628
Corrientes	2.518		1.500	3.777
Misiones	3.481		1.000	3.481
Salta	1.771		900	1.594
Catamarca	230		2.400	552
Córdoba	200		900	180
Tucumán	80		300	24
Formosa	13		800	10
Chaco	10		800	8
S.del Este.	1		700	1
Mendoza	1		600	1

Viendo las siguientes estadísticas se observa que se señala un estacionamiento a partir de los últimos años.

Años	Tabaco Hect.sembr.
1923 - 24	8.824
1922 - 23	6.700
1921 - 22	14.471
1920 - 21	12.610
1919 - 20	8.412
T° M° Quinquenio	
1920 - 24	10.203
1914 - 15	15.360
1909 - 10	9.547
1904 - 05	17.601
1899 - 900	18.960
1895 - 96	15.795

Es interesante también conocer la cantidad correspondiente a la importación y exportación de este producto en el quinquenio 1920/24

Años	Importación	Exportación
1920	9.949	205
1921	8.981	58
1922	10.061	23
1923	12.784	234
1924	6.053	1876

II.- Problemas planteados en el siguiente estudio.

Condiciones que modifican el cultivo.

Es difícil encontrar otro producto que sea tan grandemente influido por el suelo en el cual se cultiva; los valles de Cuba por ej. estando a igual latitud dan productos que difieren notablemente.

Las tierras que se prestan para este cultivo son las ricas en detritus vegetales (humus) y arenosas, pudiendo decir de modo general que serán tanto mejores cuanto menos arcilla contengan. El humus puede considerarse como el intermediario indispensable entre el medio nutritivo o sea las sustancias minerales y los órganos vegetativos. Pero debe tenerse en cuenta que una cantidad excesiva es perjudicial porque puede determinar la insolubilidad de ciertas sales como las de amonio, etc.

El humus es nitrificado lentamente exigiendo para ello la presencia de sales alcalinas que desagregan y mineralizan las materias húmicas. Una de esas sales, cuya presencia es indispensable, es la potasa que junto con las de amonio es retenida por el humus que la mantiene en las capas superiores, sustrayéndola de las aguas pluviales, que sin su presencia la arrastrarían a las capas profundas fuera del alcance de las raíces.

Es de importancia tener en cuenta la presencia de la cal en la elección del terreno pues favorece la transformación del potasio en una forma muy soluble el K_2CO_3 ; pero un exceso de calcio como de Fe, provocaría la incombustibilidad debido a la precipitación de humatos insolubles de Ca y Fe; por lo tanto sería una ventaja disponer de un suelo rico en ácido fosfórico que permite la formación de humofosfatos y no deja subsistir los humatos susceptibles de ser insolubles.

Las tierras arcillosas son pesadas y compactas, fácilmente reconocibles porque se agrietan cuando se desecan; dan tabacos groseros y de mal color.

Tampoco se prestan los suelos demasiado arenosos, livianos, pues el producto obtenido es generalmente muy seco.

El suelo de la República Argentina es muy variable siendo en su mayor parte de consistencia siliciosa muy rico en potasa y si a veces la cal es poco abundante este inconveniente puede subsanarse mediante una encaladura practicada en la época adecuada.

Por lo tanto no es extraño que se llegaran a cosechar tabacos especiales, dotados de cualidades apreciadas por el comercio que les permitiría competir ventajosamente con los de procedencia extranjera.

Puede decirse, luego, que los terrenos preferibles para este cultivo, son los arcillo-silíceos o arcillo-calcáreos, siempre que la arcilla esté en mínima proporción, ricos en humus propio o proveniente de rotaciones o abonos, livianos, profundos, permeables, de consistencia media.

De lo que queda dicho se deduce la importancia de conocer la constitución química, como la físico-química del suelo, para poder incorporarle por medio de abonos, los elementos que le faltan y esto es lo que hace la agricultura intensiva en oposición a la vegetación natural y espontánea.

En cuanto a abonos, puede decirse que no siempre actúan como verdaderos alimentos incorporándose directamente a la planta, a veces actuando como excitantes (sales de Mn, Co, Vn, etc.) movilizan elementos del suelo poniéndolos al alcance de los vegetales acumulándose ellos mismos en determinados órganos.

Su efecto no es eficaz sino en determinadas dosis. Knopp determinó que las dosis mayores de un milésimo de materia soluble retar-

dan o son tóxicas para los vegetales; según Coupin⁵ el Ca Cl_2 en suelos alcalinos es tóxico en concentraciones de $\frac{N}{200}$ para el desarrollo del trigo.

Cada planta tiene exigencias particulares con respecto a los abonos; el tabaco por ser una planta cuyo ciclo vegetativo es tan breve pues solo dura tres meses, es una de las más exigentes en sustancias fertilizantes.

Según Boussingault⁶ cada día, la planta de tabaco en pleno crecimiento, entre el 44° y el 86 día de su vegetación (después del desbotado) fija:

Potasa 0.289

Ac. fosfórico 0.601

Azoe 0.287

Carbono 2.513

Las formas en las cuales estos elementos le pueden ser proporcionados son muy diversas; abonos químicos, animales, vegetales, etc., debiendo incorporarse íntimamente al suelo.

La cal, cuyo empleo se justifica solo después del análisis del suelo desempeña un rol importante; mantiene la humedad del suelo y favorece la nitrificación.

El nitrógeno bajo la forma de nitratos de amonio, sodio, potasio, etc., le da mucho vigor a las plantas aumentando su follaje, pero dando hojas carnosas y groseras, haciendo variar además el porcentaje de alcaloide. Su uso como el de la cal debe ser limitado.

Los abonos fosfatados suplen la escasez de ácido fosfórico del suelo.

Los abonos animales y vegetales están representados por residuos que llevan en sí, las sustancias minerales nombradas, pero su descom-

posición es más lenta y deben ser usados comparativamente en mayor proporción para producir iguales efectos.

Con respecto a la acción microbiana, mecanismo de regeneración de la fertilidad del suelo, hay poca bibliografía aún, debido a que su estudio es relativamente reciente.

Fué Berthelot⁷ quien estableció que el nitrógeno atmosférico era fijado por los ácidos húmicos, mediante la intervención de ciertos microorganismos contenidos en la tierra vegetal, echando por tierra la antigua teoría de la impotencia del N. atmosférico a intervenir directamente en la nutrición de las plantas.

No entraré a explicar el rol que en el suelo desempeñan los microorganismos aerobios y anaerobios, que destruyen la materia orgánica, los primeros, con producción de compuestos no oxidables (H_2O , CO_2) y los segundos, de compuestos con una dosis de energía (ácido butírico, láctico, acético, ácidos aminados, etc.) entre los cuales están incluidos los amoníantes, cuya acción Muntz (1890) puso en evidencia y como su nombre lo indica son los que producen amoníaco a expensas del ácido húmico y de los albuminoides y los nitrificantes que reducen los nitratos a nitritos, amoníaco y aun nitrógeno gaseoso.

Se mencionará solo el efecto de ciertos fermentos en el crecimiento del tabaco.

Se ha buscado experimentalmente el modo de acelerar mediante la acción de ciertos fermentos, el tiempo, bastante largo entre la germinación de la semilla, hasta el trasplante.

La función de las enzimas sería convertir la reserva alimenticia (carbohidratos, grasas, proteína, etc.) de la semilla en una forma directamente asimilable por la pequeña planta.

En la experiencia realizada por Shedd⁸ las semillas se

sumerjieron 24 horas en soluciones diversas (diastasa, peptona, diastasa de malta, takadiastasa, etc.) y se compararon los pesos de las plantas obtenidas con el de la semilla tipo (sin ninguna inmersión). Todos fueron mejores que la testigo y en regla general pudo deducir que los fermentos proteolíticos y la proteína dieron el mejor resultado.

Desde que Euler [•] menciona el hecho de que ciertas sustancias (Fe, Mn, etc.) aceleran la acción de ciertas enzimas, se ha creído posible que los buenos efectos de los fertilizadores catalíticos, sean en parte debido a una aceleración de la actividad de las enzimas en la planta.

Otro factor a tener en cuenta es el referente a las condiciones climatéricas.

Aunque su clima de origen es el de la zona subtropical, donde adquiere un aroma especial que es condición muy importante sino esencial en los tabacos de fumar, hoy día se le cultiva desde las zonas frías - (Finlandia, Rusia, etc.) hasta las cálidas de los trópicos.

Pero en la vegetación no solo debe considerarse el clima desde el punto de vista de la temperatura; las relaciones de ésta con la humedad del medio ambiente, con la presión, la acción de los vientos, lluvias, etc. tienen una influencia selectiva en la nutrición del vegetal.

Los estudios hechos por Gasparín sobre la influencia de la humedad en el terreno y sobre la luz difusa y directa, los de Sachs sobre la duración e intensidad de la luz, los de Weber sobre los efectos de la presión atmosférica, podrían explicar el porqué de algunos fenómenos de la vida vegetal.

Schloesing que estudió la acción de la temperatura y la humedad sobre el tabaco, lo hizo solo desde el punto de vista de la cantidad de las hojas. Posteriormente fueron realizados estudios sobre la influ-

encia de esos agentes en la cantidad de nicotina, combustibilidad, calidad de la hoja, etc.

El tabaco, además de cierta humedad del suelo, exige cierto grado de humedad atmosférica que favorece la asimilación de la potasa y retarda la elaboración de la nicotina.

El viento es perjudicial al aspecto físico y valor de la hoja; deteriora su finura.

Las lluvias en cantidades moderadas y bien repartidas producen un crecimiento rápido y sin interrupción de la planta dándole buena combustibilidad a la hoja. La planta de tabaco no perezca fácilmente con la sequía; pero sí cuando el suelo se satura de agua. Un año muy seco tiende en general a reducir el tamaño de la hoja y el de la planta dando hojas gruesas de grano compacto con excesos de sustancias gomosas y de escasa combustibilidad; el rendimiento es mayor y la hoja es resistente a la putrefacción en las operaciones de fermentación y conservación. Un año relativamente húmedo tiende a producir gran crecimiento de la planta con hojas delgadas y tiernas, escasas sustancias gomosas, gran combustibilidad pero susceptible a la putrefacción en las operaciones de la cura y fermentación. El rendimiento de la cosecha en estas condiciones es muy inferior.

La Habana que produce tabacos de fama mundial goza de las siguientes condiciones climatéricas.

Latitud Norte 23°9

Temperatura media anual 25°4

Cantidad de lluvia 2350 mm.

El clima cálido, da plantas más altas y con mayor número de hojas, delgadas y flexibles, mientras que el excesivamente cálido da hojas gruesas, pesadas, poco combustibles; es de notar además que tienen estomas

más chicos y mayor cantidad de pelos como si la naturaleza lo hubiera previsto para la menor transpiración de agua de vegetación y mayor absorción de humedad atmosférica.

El viento es perjudicial al aspecto físico y valor de la hoja, deteriora su fineza, elasticidad y morbidez.

El tabaco en estado verde es perjudicado muy fácil y seriamente por las heladas y las temperaturas de congelación y en las regiones septentrionales existe siempre el peligro de pérdidas totales o parciales con motivo de heladas tempranas.

También debe tenerse en cuenta que no todas las variedades y especies prosperan en determinadas regiones; es al agricultor que le corresponde seleccionar la variedad apropiada para cada suelo y cada clima, para obtener el mejor resultado.

También debe considerarse como factor de cierta importancia el sistema de cultivo.

Aunque se ha comenzado por elegir un suelo de constitución físico-química apropiada, rico en humus, su fertilidad debe ser mantenida; para ello se recomienda la utilización de abonos y una rotación apropiada con la que se consigue evitar el empobrecimiento del suelo en determinados elementos fundamentales como N, P, etc. y evitar el desarrollo de enfermedades parasitarias.

En la R. Argentina una rotación racional podría ser el cultivo alternado con las leguminosas, verdadera fábrica de nitratos por su propiedad de fijar el N atmosférico.

La preparación del terreno mediante dos remociones, una al principio del invierno que facilita la acción de los agentes atmosféricos: aire, agua, heladas, etc. y la segunda para impedir que la humedad acumulada se evapore por las grietas de la superficie; la plantación, desboto-

nado, desecación, fermentación y embalaje son todas operaciones que requieren cuidados especiales y su norma está establecida.

Cada país tiene sistemas adecuados que muchos años de experiencia le han aconsejado; todos ellos están expuestos en los tratados que sobre el tabaco se han publicado y publican.

Condiciones de la experiencia

Las sustancias empleadas como abonos químicos en la experiencia fueron: KNO_3 y $MnSO_4$.

Los nitratos concurren a formar el tejido azoado de las plantas; su acción favorable sobre la vegetación fué conocida en el siglo XVIII por Heushan, aunque un siglo antes ya Dygbee afirmaba que era un abono muy eficaz. En 1838 J. Pelletier ^{1º} afirma que el KNO_3 activa de modo prodigioso la vegetación pero sin conocer exactamente su rol lo declara un abono excitante, estimulante, entendiendo por tal la propiedad eminentemente conductriz de la electricidad que una pequeña cantidad de sal comunica al agua.

Se ha demostrado que el tabaco necesita gran cantidad de N y parece que la planta no lo puede sacar del aire como lo hacen las leguminosas y los tréboles - de ahí que se aconseje la rotación de cultivo con ellos - sin embargo lo puede sacar del suelo el cual lo debe contener en forma asimilable (nitratos) e íntimamente difundido.

Mucho se ha investigado acerca del rol que ellos desempeñan en la vegetación. Boussingault y G. Ville afirman que son absorbidos directamente por los vegetales y que el N, se transforma en la hoja principalmente en una forma nueva: el N albuminoide. Berthelot en cambio di-

ce que su absorción es acompañada si no precedida por su transformación en el suelo en compuestos orgánicos azoados bajo la influencia de reacciones químicas y microbianas especiales.

Según J. Chevalier¹¹ los abonos azoados tienen la propiedad de aumentar considerablemente el contenido en alcaloides. Para Schloesing tendrían una influencia limitada sobre la nicotina.

En cuanto a las hojas, se obtiene un aumento de producción, son más grandes pero su color es más oscuro y su parénquima más grueso y esto se exagera si el abono se proporciona en cantidad excesiva obteniéndose hojas rústicas, que se secan difícilmente; muy oscuras, de pésimo gusto al fumarse y muy fuertes.

En cuanto a la potasa, según Schbessing y la mayoría de los autores es la que da la combustibilidad al tabaco, aunque se afirma también que si ella no va acompañada de N quedaría inerte (Pichard):

Schbessing dice que las cenizas de los tabacos combustibles se caracterizarían por la presencia de K_2CO_3 , mientras su ausencia absoluta sería indicio de su incombustibilidad.

La absorción selectiva del potasio¹² parece que es debida a la difusibilidad de esa sal comparada con las demás presentes en el suelo.

El KNO_3 no es usado puro en agricultura a causa de su costo elevado. Se usa el salitre bruto el que según Garola¹³ tiene el inconveniente de aportar una cantidad enorme de potasio en relación a la del nitrógeno, potasa que no puede ser utilizada.

-Muchas investigaciones se han realizado y realizan para averiguar la verdadera acción y el efecto de las sales de manganeso en los vegetales, mereciendo citarse nombres como Loevv, ZacharevWicz, Bertrand, Rousset, etc., y aunque se han acumulado muchos datos, el problema siempre está en pie y amplios horizontes se abren a los investigadores

que aportan nuevos datos ~~con~~ respecto a este elemento.

El manganeso no puede considerarse como un alimento de la planta sino como un estimulante y excitante; es un abono catalítico.

Gabriel Bertrand demostró mediante experiencias hechas en parcelas de 20 áreas que el $MnSO_4$ como abono podía dar un excedente en la cosecha de 17 %.

"Estos resultados, dice M. Bertrand, indican un nuevo camino a seguir en el estudio de las causas a las cuales se atribuyen la fertilidad del suelo, y autoriza a ensayar además del Mn todos los elementos raros; boro, zinc, iodo, etc."

De diversas experiencias ¹⁰ realizadas con el objeto de aclarar si la acción del Mn era exclusivamente debida a una acción estimulante específica del Mn o a una acción química de las sales en el suelo resultó que cuando se hace uso de un abono de Mn, se hace uso de una sal que al par de otros abonos comunes como las sales potásicas, nitrato de sodio, sulfato de amonio, es absorbido en parte por el terreno movilizándolo K, Na, Ca, y Mg, en cantidades equivalentes al Mn absorbido.

Luego, la función del Mn como abono, explicada hasta ahora como una función estimulante específica del ión Mn en el órgano vegetal, debería buscarse en parte en la acción química que tiene en el terreno.

La acción movilizante de las sales de Mn sobre la Ca y Mg de los silicatos del terreno explicaría perfectamente como la fertilización con esas sales puede llevar a resultados sorprendentes sin necesidad de admitir una acción estimulante y explica perfectamente como su acción es más marcada cuando la dosis empleada es más alta.

Este abono debe ser utilizado en terrenos no ácidos; la dosis empleada debe tenerse muy en cuenta pues más allá de un límite la sal se hace tóxica.

Después de las experiencias tan completas realizadas por G. Bertrand y Mme Roseblatt ¹⁵ se sabe que el Mn se localiza en la planta verde en el orden siguiente: raíz, hojas, flores, frutos y semillas lo que pone de manifiesto una localización interesante: es en los órganos donde la transformación química es más intensa que se encuentra la mayor proporción del metal.

Observaciones metereológicas.

Damos a continuación los cuadros de las observaciones metereológicas tomadas en el trascurso de la experiencia, es decir, desde el 11 de Octubre, fecha del trasplante de las plantas al 5 de Marzo, fecha de la recolección de ellas.

DATOS METEOROLOGICOS

Octubre - 1926

Fecha	Presión Baromet. 7-14-21 media	Temperatura 7-14-21 media	Humedad relativa 7-14-21 media	Lluvias m.m.	Vel. media del viento en Km/h. 7-14-21 media	Horas de sol	Fenom espec.
11	760,9	14,5	61,7		SO 0 NO 24,7	10,8	
11	64,9	12,0	82,0		NO 0 NO 12,3	9,2	
12	64,0	14,7	79,7		0 SO SE 18,7	3,4	
13	64,7	11,6	69,0	0,1	SE N NE 19,7	7,0	
14	65,3	9,2	78,7		SE N SE 15,3	1,7	
15	61,7	14,6	69,7		SO SO S 13,0	8,0	
16	65,7	10,6	66,7		S SO 0 19,3	4,8	
17	58,9	15,08	71,3		NO N NO 21,3	9,8	
18	64,2	13,9	59,7		SE N E 17,7	9,8	
19	69,1	9,6	55,7		NO N SE 13,0	5,3	
20	67,7	16,1	79,7		SE N HE 23,0	3,1	
21	64,6	19,2	69,0		NO N HE 13,7	8,0	
22	62,8	16,1	87,7	2,7	SE N N 13,7	5,0	
23	63,8	15,0	72,3		N NE N SE 12,7	7,0	
24	67,3	14,3	79,3		SE S SE 20,7	8,7	
25	65,7	16,7	79,3		SE E SE 14,0	0,7	
26	64,2	18,1	80,3		SE N SE 16,7	4,6	
27	62,04	19,4	83,0	0,1	NE E E 26,3	7,0	
28	58,7	21,0	81,0	0,2	E NE E 11,0	6,8	
29	57,6	19,4	71,0	0,9	NE N NE 8,3	7,2	
30	59,9	18,1	76,3	0,1	SO S SE 17,0	0,1	
31			60,0			10,1	
Promed. mensuales.	-762,1	15,5	73,3	46,1	17,9	21,9	Una helada

DATOS METEOROLOGICOS
 Noviembre de 1926

Fecha	Presión baromet. 7-14-21 media	Temperatura 7-14-21 media	Humedad relativa 7-14-21 media	Lluvias m.m.	Vel. media del viento en Km/h. 7-14-21 media	Horas de sol	Fenom. espec.
1	759.8	19.5	68.3		NO N N 21,0"	11.0	
2	58.5	22.6	60.0		N N N 21,7"	11.4	
3	59.0	23.9	65.7	21.5	NE N SE 20,0"	8.6	
4	57.8	22.1	81.2	3.8	NO E SE 16,7"	0.1	
5	57.4	20.4	81.0	9.6	O NE SE 16,7"	7.0	
6	52.2	12.9	81.7	0.8	E SE SE 22,7"	0.2	
7	68.2	11.2	63.7		S SE - 17,7"	10.5	
8	64.9	15.8	63.0		NO NO N 22,0"	11.9	
9	64.9	20.7	62.7		NO NO N 22,7"	9.7	
10	57.2	17.4	49.7		NO O SE 24,0"	10.1	
11	56.2	18.7	47.0		NO O NO 24,0"	10.6	
12	75.0	22.6	47.3		NO O SO 20,3"	10.3	
13	61.2	22.4	52.3		NE N N 19,3"	9.5	
14	60.2	23.4	52.3		NO N E 17,7"	3.5	
15	59.5	21.5	71.7	5.6	NO S O 11,7"	0.9	
16	55.2	14.6	88.7		SE SE SE 46,3"	5.0	
17	70.2	15.2	64.0		E NE NE 45,0"	4.6	
18	63.5	15.9	85.3	5.7	E E O NE 19,0"	1.2	
19	59.4	17.4	75.7	2.4	O NO NO 19,0"	10.2	
20	61.4	23.0	70.3		NO N NO 10,0"	10.6	
21	63.4	23.7	67.0		N N NO 16,3"	11.6	
22	63.1	25.0	56.7		N N NE 29,7"	11.6	
23	68.9	25.0	51.3	0.2	NE N N 21,3"	6.4	
24	58.1	18.3	56.3		SO O SE 23,7"	8.8	
25	59.7	18.8	58.0	40.5	SE E E 21,7"	5.3	
26	55.7	16.2	89.3		E SE SO 25,7"	0.9	
27	59.3	21.2	71.0		SO N NE 17,3"	11.9	
28	61.1	22.6	59.0		NE NE E 19,7"	11.9	
29	59.8	24.7	64.3	11.6	N NE NE 31,3"	11.9	
30	56.1	21.2	82.3		NE E SE 19,3"	2.0	

Promedios mensuales 760.4 20.0 66.9 111.0 233.4 22.9"

DATOS METEOROLOGICOS
Diciembre de 1926

F Fecha	Presión baromet. 7-14-21 media	Temperatura 7-14-21 media	Humedad relativa 7-14-21 media	Lluvias m.m.	Vel. media del viento en Km/h. 7-14-21 media	Horas de sol	Fenom. espec
1	760,3	21,8	87,3	0,2	SE 18,3	9,2	
2	60,3	22,2	88,7		NE 21,7	4,9	
3	62,4	20,2	58,7		SE 18,3	11,8	
4	58,4	23,9	68,3		NO 10,0	11,7	
5	54,4	27,7	53,7		NO 21,3	5,4	
6	53,2	28,7	51,7	11,4	NO 14,3	9,0	
7	55,5	24,9	81,3	13,8	NO 12,3	1,9	
8	59,8	20,8	81,3		SE 24,3	11,9	
9	61,8	20,4	55,0		SE 22,0	11,1	
10	61,9	23,4	73,0		N 14,3	11,1	
11	75,9	24,0	33,0		NE 20,3	11,7	
12	57,8	25,0	62,7		NE 36,3	11,8	
13	56,8	24,0	69,7	0,1	NE 24,0	11,7	
14	58,5	18,2	64,0	7,7	NE 26,3	8,6	
15	61,9	18,4	46,0		SO 26,3	11,8	
16	65,0	20,8	49,0		SO 21,0	11,7	
17	67,7	18,7	58,3		SO 17,0	11,1	
18	62,9	20,1	59,7		NE 21,7	11,0	
19	60,4	24,4	59,3		N 17,3	11,2	
20	60,5	21,4	77,3		- 13,7	11,0	
21	760,5	23,5	71,7		NE 16,0	11,5	
22	59,2	23,4	66,0	0,1	NE 15,0	3,2	
23	57,2	21,0	68,0		NO 12,0	7,1	
24	58,2	20,1	77,7	2,5	NO 14,0	4,7	
25	53,8	23,4	59,3		SE 17,0	11,7	
26	53,6	18,1	59,3		NO 22,0	5,9	
27	63,6	19,3	57,7		SE 23,7	7,0	
28	63,2	24,9	61,3		NE 19,0	11,3	
29	63,2	25,5	58,0		NE 22,3	11,3	
30	62,0	27,6	58,0		N 14,3	10,6	
31	60,0	22,6	65,0	2,3	NE 17,0	7,6	
Promedios mensuales	760,3	22,8	64,8	38,1	18,8	272,7	

DATOS METEOROLOGICOS
Enero de 1927

Fecha	Presión baromet. 7-14-21 media	Temperatura 7-14-21 media	Humedad relativa 7-14-21 media	Lluvias m.m.	Vel. media del viento en Km/h 7-14-21 media	Horas de sol	Fenom. espec.
1	759,0	22,2	66,3	17,6	11,0	7,3	
2	57,5	22,6	91,7	0,5	8,0	0,3	
3	60,7	18,8	59,3		27,0	11,9	
4	65,0	15,7	49,0		4,3	8,8	
5	65,7	19,8	57,0		27,3	8,8	
6	62,9	27,6	55,0		20,3	11,4	
7	57,5	29,8	58,7		19,0	2,7	
8	54,3	24,8	64,5	14,7	21,7	6,4	
9	58,3	26,8	64,7	2,3	20,0	7,8	
10	58,3	23,6	77,3	0,5	13,7	4,1	
11	55,6	23,7	78,7		15,3	2,0	
12	56,5	25,1	69,7		11,7	9,1	
13	57,3	25,8	60,0	7,3	19,0	10,1	
14	57,3	24,8	77,7		17,3	9,4	
15	59,6	27,8	66,3		14,3	4,4	
16	58,9	27,9	65,7		16,0	4,4	
17	58,9	23,4	51,7	2,2	18,7	1,5	
18	54,3	25,2	56,3		12,7	7,5	
19	53,2	28,7	63,3	14,8	15,3	5,0	
20	56,9	26,2	79,3		15,8	11,5	
21	56,2	27,9	63,3	10,0	12,0	3,9	
22	55,9	18,4	71,3		-	6,5	
23	56,9	17,1	63,3		-	8,8	
24	61,0	21,0	56,7		-	10,7	
25	60,3	24,8	64,3		-	5,8	
26	62,3	19,1	66,0		-	11,7	
27	64,7	22,7	68,0		16,7	4,5	
28	63,9	24,7	52,0		21,3	11,7	
29	62,6	26,9	62,0		12,7	8,4	
30	62,7	26,1	65,7		15,7	9,3	
31	59,7	26,1	65,7		15,7	9,3	
Promedios mensuales	759,4	24,1	65,6	69,9	16,4	236,5	

DATOS METEOROLOGICOS

Febrero 1927

Fecha	Presión baromet. 7-14-21 media	Temperatura 7-14-21 media	Humedad relativa 7-14-21 media	Lluvias m.m.	Vel. media del viento en Km/n. 7-14-21 media	Horas de sol	Fenom. espec.
1	763,3	19,6	58,7			9,8	
2	64,4	17,2	65,0			11,9	
3	60,6	22,8	57,3			11,3	
4	61,6	22,3	63,0			11,6	
5	63,2	24,3	74,0			10,7	
6	61,2	27,3	63,7			10,5	
7	59,2	30,0	47,3		13,0	8,5	
8	56,3	30,0	46,0		19,7	0,0	
9	59,2	35,1	68,3	0,6	11,7	0,0	
10	59,2	35,1	75,3	24,4	16,2	0,8	
11	59,2	35,1	75,3		18,7	0,8	
12	750,7	21,9	81,3		28,5	10,8	
13	57,7	35,5	70,7		22,5	10,0	
14	57,3	27,7	66,0		22,0	0,2	
15	58,9	25,7	50,0	56,4	21,7	6,6	
16	60,8	22,7	82,7		16,3	6,0	
17	60,5	23,7	85,3		19,7	7,8	
18	60,5	24,9	79,3		20,3	8,8	
19	61,1	24,6	79,7		14,3	9,8	
20	59,9	25,7	68,0	25,0	27,0	6,3	
21	59,9	23,9	74,0	4,2	17,7	2,5	
22	61,8	21,4	72,7		18,0	7,8	
23	61,7	24,0	73,3		15,0	9,5	
24	58,7	28,1	58,3	15,6	18,0	7,7	
25	61,4	22,0	76,7	1,3	27,3	8,5	
26	60,1	23,6	80,3		15,0	7,9	
27	58,8	27,6	79,3		16,0	8,5	
28	58,8	27,6	75,0		16,0	8,5	
Promedio mensual	760,2	24,7	70,1	127,5	19,0	218,9	

Promedio mensual

III - Material de trabajo.

TABACO.- Las semillas usadas en el cultivo, cuya procedencia ya era un sello de garantía (Ministerio de Agricultura de la Nación), corresponden a la variedad "Havanensis" (*Nicotiana tabacum* L)

La *Nicotiana tabacum* L, variedad Havanensis, es una planta anual de la familia de las Solanáceas, que puede llegar a tener dos metros de altura, de tallo recto, cilíndrico y ramoso en su cima, hojas alternas, oblongas, puntiagudas, enteras sesiles y semiamplexicaules, cubiertas de pelos viscosos y de pequeñas glándulas sesiles; sus flores son pedunculadas, reunidas en racimo formando un vasto panículo terminal; el caliz es en forma de saca, cubierto de pelos viscosos, dividido en su parte superior en cinco dientes triangulares,

La corola es grande, de color rosa más obscuro en el borde, embudada, angosta en la base, luego ligeramente dilatada, campanulada en el borde con cinco lóbulos señalados con un pliegue.

Tiene cinco estambres desiguales, libres a partir de la mitad del tubo corolar. Ovario ovoide, estilo largo, un poco más corto que las antenas. Fruto acompañado de caliz más o menos persistente, ovoide, semillas pequeñas, reniformes, muy numerosas.

Es una planta pubescente y viscosa en todas sus partes.

TIERRA.-La tierra usada para la experiencia fué preparada con tierra negra (rica en humus), en la cual estaba incluido suelo y subsuelo, desmenuzada en la forma indicada para un análisis mecánico, hecha bien homogénea y luego pasada a los cajones de experimentación.

SALES.- Las sales elegidas como abonos químicos fueron: KNO_3 y $MnSO_4$

Previamente se constató la pureza de ellas para evitar errores posibles que podrían falsear los resultados; y se tuvo en cuenta también al hacer las soluciones la inestabilidad del $MnSO_4$, cuyos cristales son eflorescentes, deshidratándose con facilidad cuando se conservan en frasco perfectamente tapado y parafinado.-

Con estas dos sales se prepararon soluciones en agua corriente y de distinta concentración para cada sal, de modo que tuve a mi disposición:

- ✓ Una solución en agua corriente de nitrato de potasio al 0.25 %
- ✓ " " " " " " " " " " 0.50 %
- ✓ " " " " " " sulfato de manganeso al 0.025 % y
- ✓ " " " " " " " " " " al 0.050 %

que fueron empleadas como abonos químicos en el riego de las tierras donde se desarrollaban las plantas.-

Como dato complementario se da a continuación el análisis del agua corriente de La Plata usada para el riego que me fué suministrado gentilmente por el Director de la Oficina Química de La Plata Doctor Carlos A. Grau.-

Siendo su composición muy constante se sacó el promedio de los meses durante los cuales tuvo lugar la experiencia

ANÁLISIS DEL AGUA CORRIENTE DE LA CIUDAD
DE LA PLATA

Color.....	Incolora	
Olor.....	Inodora	
Aspecto.....	Límpido	
Sedimento.....	Nulo	
Reacción <i>al tornasol</i>	Ligeramente alcalina	
Por litro {	Alcalinidad total en H_2SO_4	0.36630
	" " " $CaCO_3$	0.37375
	" permanente $CaCO_3$	0.31875
	" temporaria $CaCO_3$	0.05500
	Sales amoniacales en NH_3	0.
	Nitritos en N_2O_3	0
	Cloruros en Cl.....	0.03525
	Nitratos en N_2O_5	0.01485
	Nitratos en KNO_3	0.0139
	Sulfatos en SO_3	0.0045
	Fosfatos en P_2O_5	--
	Residuo sólido a $110^\circ C$	0.5700
	" " " $180^\circ C$	--
	Materia orgánica en $KMnO_4$ (medio ácido).....	0.0027
	Oxido de calcio.....	0.05285
Oxido de magnesio.....	0.0220	

2. Estudio de las tierras empleadas en los cultivos.

SEPARACIÓN DE LAS MUESTRAS - De la tierra preparada para el cultivo, reservamos una muestra que llamamos **a** para facilitar la expresión de los resultados.

Al final de la experiencia con la técnica aconsejada en estos casos y una vez cortadas las plantas, extrajimos de cada sección de los cajones, una muestra de tierra que secamos al aire, desmenuzamos suavemente en mortero de madera, pasamos por tamia de 1 mm. de diámetro guardando la tierra fina que pasa en frascos cerrados a esmeril llamando

- a** - la tierra regada con sol. KNO_3 al 0.25 ‰
- a'** - " " " " " KNO_3 " 0.50 ‰
- b** - " " " " " $MnSO_4$ " 0.025 ‰
- b'** - " " " " " $MnSO_4$ " 0.050 ‰
- c** - " " " " H_2O corriente - Testigo.

MÉTODOS ANALÍTICOS-

En toda experimentación agrícola los resultados están íntimamente ligados con los caracteres del suelo en el cual se ha actuado; a continuación se dan los métodos empleados para conocer la composición físico-química, la composición química, en particular el N en sus distintas formas de las muestras de tierra ya nombradas.

Análisis físico-químico.

COLOR

Se determinó en las muestras ya preparadas (tierra fina y secada

al aire). Los extremos pueden ser negro y amarillo, habiendo una cantidad de colores intermedios: pardo, amarillo, parduzco, etc. Para determinarlo se hizo uso del código de colores de Klincksieck y Valette obteniendo los resultados que se consignan en el cuadro respectivo.

REACCIÓN

Puede ser ácida, alcalina y neutra. - Para su determinación se podía haber seguido el método convencional de colocar en una cápsula de porcelana, cierta cantidad de tierra humedecida ligeramente y sobre su superficie colocar tiras de papel lacmoide o tornasol y observar luego la aureola de color que se va formando en esas tiras.

Sin embargo teniendo en cuenta la importancia que tiene este dato en el análisis de las tierras se prefirió emplear un método más moderno y que da resultados más exactos.

Usando como indicador el N° 5 de la escala de Lubs y Clark ¹⁶ (dibromotimol-sulfoneftaleina) obtengo una coloración que está dentro de los p_{H^a} que es sensible este reactivo.

El p_{H^a} más elevado correspondió a la muestra B disminuyendo en el siguiente orden hasta llegar a B' al que correspondió el más débil: B, A, A', n, C y B'

MATERIAS SOLUBLES en H₂O

Se consideró este dato como el peso de las sustancias que 200 cm³ de agua destilada disuelven en 2 gr. de la muestra a la temperatura ordinaria.

CAL ASIMILABLE

La cal, arcilla, humus y arena se determinaron por el procedi-

miento físico-químico convencional de las Estac. Agron. Francesas.

Es la cal susceptible de ser absorbida por los vegetales y que 200 cm³ de ácido nítrico al 2 % y a temperatura ordinaria solubilizan en 10 grs. de la muestra durante 2 h. con agitaciones sucesivas.

Sobre 10 grs. de tierra fina secados a 110° se agregan los - 200 cm³ de HNO₃ al 2 %, agitando de tiempo en tiempo durante 2 h., tiempo necesario para que toda la cal asimilable haya pasado al líquido. Transcurrido ese tiempo, se decanta recibiendo el ppdo. sobre un filtro sin pliegues y se lava con agua caliente hasta ligera reacción ácida (pues si se hace neutra puede pasar la arcilla coloidal y comunicar al líquido enturbiamiento).

Se tiene así un ppdo y un líquido límpido en el cual se determina la cal asimilable siguiendo el método volumétrico aconsejado por Treadwell ⁴⁷ transformando primero en oxalato de calcio, agregando luego H₂SO₄ que pone en libertad el ácido oxálico y titulando este con solución de KMnO₄ de título conocido.

ARENA TOTAL

Sobre el ppdo que queda llevado a un frasco de boca ancha se agregan 5 cm³ de amoníaco y 250 cm³ de agua. Después de 2 h. se completa a 1000 cm³ con agua dest., se deja 24 h. agitando de vez en cuando. Esta operación se repite tres veces que es generalmente suficiente para que el líquido resulte incoloro.

Pasa así en el líquido el humus y la arcilla al estado coloidal quedando como residuo en el vaso la arena total que se seca, calcina y pesa.

ARCILLA

El conjunto de los líquidos resultantes se trata por un electrolito volátil como es el carbonato de amonio en la proporción de 15 gr. por litro; éste actúa como coagulante precipitando toda la arcilla después de un reposo de 24 h. Se seca, calcina y pesa.

HUMUS

En el líquido filtrado se determinó el humus por el método colorimétrico, haciendo uso del colorímetro de Dubosq y mediante una solución valorada de humus. Esta solución se prepara con una tierra rica en humus tomando en esta forma; mucha tierra y poca agua. Se guarda la solución que sobrenada en un frasco de tapa esmeril y se valora cada vez que se vaya a hacer uso de ella.

Esta valoración puede hacerse por cualquiera de los dos procedimientos siguientes:

1°.-Tomar (sin agitar el frasco) con una pipeta 30 cm³ de licor de humus, agregar 30 cm³ de agua dest. y 5 cm³ de HNO₃- Filtrar en filtros pareados, secar y pesar. La diferencia de peso corresponde al humus, o también tomar el filtro con el humus, calcinarlo al rojo después de la pesada y la pérdida de peso corresponde al humus.

2°.- 30 cm³ del licor de humus tomados en la forma ya dicha colocarlos en una cápsula, evaporar a sequedad, luego en estufa a 100° y pesar; se calcina al rojo y se vuelve a pesar; la pérdida de peso corresponde al humus y el peso que queda después de la calcinación al rojo corresponde a sales minerales.

Análisis químico

NITRÓGENO TOTAL

Su determinación fué practicada siguiendo el método clásico de Kjeldahl ¹⁸ usando como líquido de ataque la mezcla:

Sustancia.....	1 gr.
Acido sulfúrico concentrado	10 cm ³
Mezcla sulfofosfórica	20 "
Mercurio metálico	0,5 gr.

y siguiendo el método operatorio ordinario.

Fué necesario practicar un ensayo en blanco con los reactivos para hacer la corrección debida.

HNO₃

Esta determinación fué practicada en el extracto acuoso de las muestras por el método de Grandral Lajoux ¹⁹ que se basa en la transformación de los nitratos en un compuesto coloreado, el ácido pícrico. Para esto se hizo uso de los siguientes reactivos: 1° ácido sulfofénico (mezcla de 12 gramos de ácido fénico cristalizado y 114 gr. de H₂SO₄). 2° una solución tipo de KNO₃ (conteniendo 80.26 mgr. por litro de esa sal desecada a 110°, correspondiendo a 50 mgr. de HNO₃). 3° NH₃ puro diluido al quinto.

Se evapora a sequedad 10 cm³ del extracto acuoso a ensayar y 10 cm³ de la solución tipo de KNO₃. Después de enfriamiento se agrega a cada vaso 1 cm³ del reactivo sulfofénico, se agita bien para mezclar intimamente con el residuo, luego 5 cm³ de agua destilada y 10 cm³ de NH₃ al tercio, el cual tiene por objeto acentuar el tinte amarillo del ácido pícrico formado.

Se obtienen así soluciones cuyo tinte es proporcional a su tenor en nitratos. Como se conoce el título de una de ellas se comparan para conocer el título de la otra. Para esto se hizo uso del colorímetro de Dubosq haciendo varias lecturas antes de sacar el promedio.

HNO_2

Después de haber ensayado cualitativamente su presencia por reacciones características entre ellas la del sulfato de metafenilenediamina y la de Trommsdorff y comprobada unicamente en la muestra n (tierra preparada para la experiencia anterior a todo riego) procedimos a su determinación en el extracto acuoso por el método de Peter Griens²⁰

Este método sirve solamente para evaluar pequeñas cantidades de HNO_2 y se basa en la formación de compuestos azoicos fuertemente coloreados.

Para efectuar el dosage se hizo uso de los siguientes reactivos; solución de ácido sulfanílico y una de α -naftilamina, ambas en ácido acético que se preparan según Ilos²¹ y el modo operatorio descrito por Treadwell²²

NH_3

Una vez depurado el extracto acuoso con solución alcalina (1 cm³ legía de soda 1:4 y 2 cm³ de carbonato de sodio 1:3) e investigada su presencia por sus reacciones características, se determinó por el método colorimétrico mediante el reactivo de Nessler.

Se necesitan los siguientes reactivos; 1° una solución de NH_3 de tenor conocido (3,1409 gr. de NH_4Cl muy puro y desecado a 100° c. disueltos en 1000 cm³ de H_2O destilada exenta de NH_3 . 1 cm³ equivale a 1 mgr de NH_3) y 2° reactivo de Nessler que debe conservarse en fras-

cos bien cerrados.

Para su determinación se siguió el método operatorio que aconseja Tréadwell.²²

COMPOSICION DE LAS TIERRAS

Tierra	Sal empleada	Concentr. de su soluc. %	Color	Ph	Mat. sol. en agua %	Arena %	Arcilla %	Humus %	Cal asimil. %	H total %	NO ₃ X %	NO ₂ X %	NH ₃ %
A	KNO ₃	0.25	anaranj. 115	6.0 Ph 7.6	0.0028	69.704	12.161	6.490	2.009	2.34	0.015	no hay	0.00113
a'	KNO ₃	0.50	anaranj. 120	"	0.0030	70.688	10.281	7.133	2.546	2.98	0.020	"	0.00126
b	MnSO ₄	0.025	rojo anaranjado 95	"	0.0024	73.930	10.203	6.79	2.073	2.60	0.009	"	0.00120
b'	MnSO ₄	0.050	anaranj. 115	"	0.0027	71.816	8.606	7.708	2.485	3.37	0.004	"	0.00130
c	Testigo	---	rojo anaranjado 90	"	0.0034	73.086	10.173	8.188	2.944	3.29	0.002	"	0.00630
n	anterior al riego	---	rojo anaranjado 95	"	0.0030	69.756	9.165	8.167	2.787	2.10	0.018	0.00014	0.00230

3- Estudio de la evolución de las plantas por la acción de las sales empleadas.

I Preparación de los cultivos.

De acuerdo con el plan trazado en este trabajo procedí a la preparación del almácigo con tierra muy rica en humus, eligiéndose para él, una ubicación apropiada.

El almácigo se podía cubrir con una tapa de vidrios para protegerlo de los cambios atmosféricos, con el agregado de una cubierta de ramas y hojas para disminuir el poder de los rayos solares durante algunas horas del día.

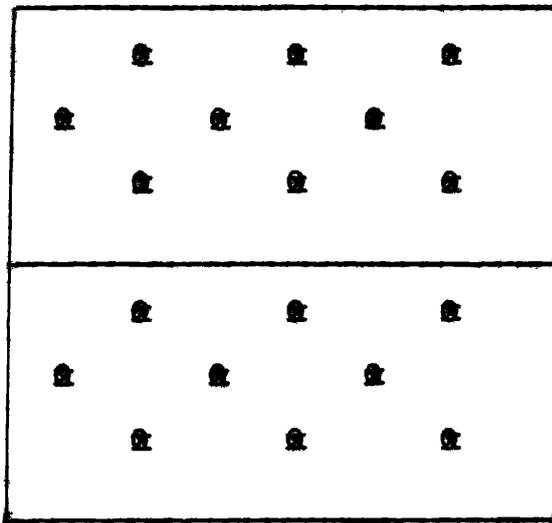
El 3 de Septiembre se hizo la siembra de las semillas de la variedad ya mencionada, con todas las precauciones necesarias y se regaron con agua corriente una o dos veces al día según la temperatura reinante y el estado de la tierra.

El almácigo se mantuvo limpio de yuyos y se entresacaron plantas donde resultaba muy tupido.

El 11 de Octubre fueron trasplantadas aprovechando las horas frescas del día a los tres cajones de experimentación, de madera, fabricados exprofeso de acuerdo a las necesidades que iban a llenar y cuyas dimensiones eran: largo 2 mts.20, ancho 1 mt.60 y profundidad 70 cm. con desagüe en la parte inferior.

Una chapa colocada en el medio de dos de los cajones los dividía en dos secciones, una para las plantas que se regarían con la solución diluida del abono químico y otra para la concentrada.

Los ejemplares trasplantados se eligieron de 4 hojas bien desarrollados aunque no excesivamente, de tamaño lo más uniforme posible y se colocaron a una distancia de 40 cm. una de otra ubicándoseles en la forma que muestra el grabado adjunto:



Fueron colocadas 9 plantas en cada sección de los dos primeros cajones. En el 3° se colocaron 18.

Se repusieron inmediatamente las plantas que se secaron después del trasplante.

Desde la fecha en que este fué efectuado (11 de Octubre) hasta el 15 de Noviembre, o sea el tiempo necesario para que ~~hasta el 15~~ se arraigaran fueron regadas con agua común y el 16 de Noviembre se comenzó el riego con las soluciones de abonos químicos constituidos como ya hemos visto por KNO_3 y MnSO_4 en soluciones diluida y concentrada.

El riego de las plantas de tabaco se efectuó en el orden siguiente:

1er. Cajón	{	Sección A.- Riego con solución de KNO_3 al 0,25 ‰
		Sección A' " " " " KNO_3 0,50 ‰

2° cajón { Sección B. Riego con solución de $Mn SO_4$ al 0,025 %.

 { Sección B' " " " " $Mn SO_4$ " 0,050 %

3er cajón { Regado con H_2O corriente.

Testigo {

Se usaban 5 lts. para cada riego haciéndolo al principio día por medio; a fines de Diciembre en adelante se hizo todos los días aumentando a 10 lts. el riego ¹ día por medio.

El 10 de Febrero considerando que ya las plantas habían alcanzado el máximo de desarrollo se suspendió el riego con las soluciones químicas y desde esa fecha al 5 de Marzo se regaron todas con H_2O corriente.

El 5 de Enero se cosecharon las primeras hojas maduras y se secaron suspendidas de cuerdas en galpón bien aereado clasificándolas de acuerdo a los cajones de los cuales provenían.

A medida que aparecían los capullos florales eran cortados para evitar que absorbieran la mayor parte del abono administrado a la planta y para concentrar tanto como fuera posible el alimento en las hojas.

El 5 de Marzo las plantas fueron cortadas unos 5 cm. sobre el suelo y llevadas al secadero ya nombrado donde sus hojas separadas fueron secadas como las anteriores. Trascurridos unos 25 días habían adquirido el color y olor propio del tabaco.

Aguardamos unos días más hasta que las hojas estuvieron bien secas, entonces cada muestra fué molida, muy bien homogeneizada y guardada en frascos de boca ancha con tapa esmerilada.

Llamaremos A el tabaco a cuyo medio de cultivo se agregó

sol. KNO_3 al 0,25 ‰

A' el tabaco a cuyo medio de cultivo se agregó sol. de KNO_3 al 0,50 ‰
 B " " " " " " " " " " " MnSO_4 al 0,25 ‰
 B' " " " " " " " " " " " MnSO_4 al 0,050 ‰
 C " " " " " " " " " " H_2O corriente (testigo)

II Influencia de las sales en el crecimiento y desarrollo final de las plantas e interpretación de los resultados.

Para conocer paulatinamente los resultados de la experiencia medía las plantas cada 7 días haciendo la primera medida el 26 de Noviembre y la última el 17 de Enero.- Desde esa fecha no se midieron más considerando que habían alcanzado el máximo de desarrollo.

Anotamos también otros datos como cantidad, tamaño de la hoja, etc.

Damos a continuación los cuadros de medidas de la altura de las plantas.

CUADRO I

Fecha - 26 de Noviembre 1926												
Nombre	Sal empleada	Conc. de su sol. ‰	Altura en cm.									Pro medio cm
			Planta 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A	KNO_3	0,25	17	21	14	25	17	25	27	17	27	21
A'	KNO_3	0,50	20	27	15	26	28	20	14	19	6	19,4
B	MnSO_4	0,025	30	25	14	28	16	17	29	17	14	21
B'	MnSO_4	0,050	18	14	13	14	x	21	15	13	12	15
C	Control	—	30	20	16	33	27	29	39	16	23	25,8

X Indica que la planta se secó.

En el lugar correspondiente a C figuran solo 9 plantas a efecto de corresponder a las demás notaciones resultando el mismo promedio que el correspondiente a las 18 plantas medidas.

CUADRO II

Fecha 1 -Diciembre -1926

Nomb.	Sal empleada	Conc. de su sol. ‰	Altura en cm.									Promedio cm.
			Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A	KNO ₃	0.25	34.5	42	28	47	x	43	55	35	53	42.2
A'	KNO ₃	0.50	40	50	26	53	53	39,5	22,5	30	12	36
B	MnSO ₄	0.025	38	50	50	50	30	39	50	33	30	41
B'	MnSO ₄	0,050	15	27	30	15	x	41	20	20	24	24
C	Control	—	45	28	19	56	35	55	65	35	49	43.2

CUADRO III

Fecha 7 - Diciembre - 1926

Nomb.	Sal empleada	Conc. de su sol. ‰	Altura en cm.									Promedio cm
			Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A	KNO ₃	0,25	60	72	48	78	x	77	80	70	79	70
A'	KNO ₃	0,50	53	72	45	70	81	52.5	50	62.5	65	61
B	MnSO ₄	0.025	61	85	70	92	67	79	85	64	75	75.4
B'	MnSO ₄	0.050	58	70	65	x	x	72	38	40	67	51
C	Control	—	80	70	38	86	52	89	70	84	67	70

CUADRO IV

Fecha - 15 Diciembre 1926

Nomb.	Sal empleada	Conc. de su sol. %	Altura en cm.									Pro medio cm
			Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A	KNO ₃	0.25	95	97	77	104	x	100	220	92	100	97
A'	KNO ₃	0.50	97	107	84	83	96	103	64	90	75	88.8
B	MnSO ₄	0.025	95	107	98	125	92	110	101	94	rota	103
B'	MnSO ₄	0.050	77	80	80	x	x	122	72	67	98	85
C	Control	—	110	85	55	110	82	105	100	100	100	94

CUADRO V

Fecha - 21 Diciembre 1926

Nomb.	Sal empleada	Conc. de su sol. %	Altura en cm.									Pro medio cm
			Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A	KNO ₃	0.25	99	99	87	105	x	105	115	93	110	101.6
A'	KNO ₃	0.50	86	96	86	107	97	99	71	89	86	90.8
B	MnSO ₄	0.025	103	110	102	131	104	107	105	105	x	108.4
B'	MnSO ₄	0.050	100	97.5	98	X	X	125	84	83	98	98
C	Control	—	105	80	70	115	90	105	100	105	100	96.6

CUADRO VI

Fecha - 28 Diciembre 1926

Nomb.	Sal empleada	Conc. de su sol. %	Altura en cm.									Pro-medio cm
			Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A	KNO ₃	0.25	100	101	87	107	x	107	117	104	115	104.7
A'	KNO ₃	0.50	86	110	95	107	99	110	80	95	95	97.4
B	MnSO ₄	0.025	105	115	104	135	105	120	115	110	--	113.6
B'	MnSO ₄	0.050	115	105	110	x	x	132	86	102	110	108.6
C	Testigo	—	115	90	75	115	91	110	106	115	105	102.4

CUADRO VII

Fecha - 3 Enero 1927

Nomb.	Sal empleada	Conc. de su sol. %	Altura en cm.									Pro-medio cm
			Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A	KNO ₃	0.25	103	106	90	107	x	112	117	104	117	107
A'	KNO ₃	0.50	92	115	102	112	100	115	88	112	100	104
B	MnSO ₄	0.025	105	121	108	136	121	130	125	110	x	119.5
B'	MnSO ₄	0.050	130	118	124	x	x	134	105	110	115	119.4
C	Testigo	—	114	98	82	107	93	112	114	120	113	105.8

CUADRO VIII

Fecha - 10 Enero 1927

Nomb.	Sal empleada	Conc. de su sol %	Altura en cm.									Pro-medio cm
			Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A	KNO ₃	0.25	103	109	100	110	x	112	118	104	117	109
A'	KNO ₃	0.50	96	115	105	112	100	117	90	112	106	106
B	MnSO ₄	0.025	110	124	110	138	122	130	125	111	x	121
B'	MnSO ₄	0.050	135	122	130	x	x	138	109	114	122	123
C	Control	—	116	100	86	108	96	114	116	120	114	107.7

CUADRO IX

Fecha - 17 Enero 1927

Nomb.	Sal empleada	Conc. de su sol. %	Altura en cm,									Pro-medio cm
			Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A	KNO ₃	0.25	106	109	100	110	x	114	119	104	118	110
A'	KNO ₃	0.50	98	117	108	115	104	118	94	112	110	108.4
B	MnSO ₄	0.025	105	126	110	139	128	121	120	112	x	121.4
B'	MnSO ₄	0.050	140	122	137	x	x	142	109	116	125	127.3
C	Control	—	116	102	90.5	109	x	115	116	121	115.5	109

Una simple observación del cuadro I revela claramente que las sales de K y Mn empleadas tienen al principio un efecto tóxico en el desarrollo de las plantas, pues, mientras las regadas con agua común alcanzan a una altura de 26 cm., las otras no pasan de 21 cm, de altura. Y esta afirmación se constata por cuanto a mayor concentración de las soluciones de riego corresponde una menor altura de las plantas. Y una observación más cuidadosa nos enseña que al Mn. corresponda el coeficiente de mayor toxicidad; (Fig. 8).

Estudiando el cuadro II se observa el mismo fenómeno pero unos días más tarde, el 7 de Diciembre (ver Cuadro III) se comienza a observar una variación en los cultivos pues mientras las plantas testigo alcanzan solo una altura de 70 cm., las regadas con sol. diluida de sulfato de manganeso alcanzan a 75,4 m. de altura.

En cuanto a las regadas con sol. diluida de nitrato de potasio, también han mejorado alcanzando la altura de 70 cm. No puedo decir lo mismo con respecto a plantas regadas con las soluciones concentradas de ambas sales.

Desde esa fecha y a medida que transcurren los días se observa con claridad que las sales tienen una influencia positiva en el desarrollo de las plantas. Así el 15 de Diciembre, mientras las regadas con agua llegan a 94 cm. de altura, las regadas con soluciones diluidas de KNO_3 y $MnSO_4$ llegan a 97 cm. y 103 cm. respectivamente (ver Cuadro IV).

El hecho de que las plantas regadas con las soluciones de mayor concentración de sales, se desarrollaran lentamente hacía pensar que con ellas se obtendría resultado negativo (Ver cuadros I, II, III y IV); pero a los pocos días pude constatar que un cambio favorable se

iba operando en ellas del modo que puede notarse en los cuadros V-VI-VII-y VIII.

Estudiando estos cuadros se ve ya de un modo evidente la influencia de la solución diluida de la sal de Mn a tal punto que las plantas regadas con ella sobrepasaron en 12 cm. a las regadas con agua (ver cuadro IX). Esta acción favorable se constata en grado mucho mayor con la solución concentrada que al principio tenía una acción más tóxica; éstas sobrepasaron en 18 cm. a las del control (Fig.12).

Por lo que respecta a las soluciones KNO_3 cuya acción favorable en el desarrollo de la planta, hízome al principio concebir grandes esperanzas, el 21 de Diciembre (ver cuadro V) sobre todo usándola en sol. diluida, fué perdiendo poco a poco, valor hasta darme al final casi el mismo resultado que el control (Véase cuadros VII, VIII y IX).

Todas estas observaciones anotadas, para mejor ilustración van acompañadas de sus respectivas fotografías.

Considerando de valor también conocer el número y el tamaño de las hojas obtenidas en las plantas cultivadas, dada la aplicación que para el buen cigarro tiene la hoja entera, procedí a contarlas y medir las. La operación de contar el número de hojas solo la he realizado en los dos primeros meses y debí suspenderla después porque la gran cantidad de la misma imposibilitaba la tarea.

Los resultados obtenidos con respecto al número de hojas van consignados en los cuadros que acompaño X - XI - XII y estudiando estos se observa, que la mayor cantidad de hojas corresponde en esa época a las plantas regadas con solución concentrada de $MnSO_4$.

Sin embargo al final de la experiencia, puede observar mayor espesor en el follaje en las plantas regadas con solución de KNO₃.

En cuanto al tamaño de la hoja (cuadro XIII-XIV-XV y XVI) resultó mayor el correspondiente a la sol. diluida de MnSO₄ y menor el correspondiente a sol. concentrada de KNO₃. Esta relación se conservó desde el principio hasta el final de la experiencia.

CUADRO X

Fecha - 1 Diciembre 1926

Nomb.	Sal empleada	Conc. de su sol. ‰	Número de hojas									Pro-medio cm
			Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A	KNO ₃	0.25	11	11	9	11	x	11	11	6	11	10.6
A'	KNO ₃	0.50	11	12	8	9	9	10	8	7	9	8.9
B	MnSO ₄	0.025	9	9	10	8	7	7	11	7	7	7.2
B'	MnSO ₄	0.050	10	7	6	6	x	9	7	6	9	7.6
C	Control	—	9	6	5	9	7	11	11	8	9	8.6

CUADRO XI

Fecha - 15 Diciembre 1926

Nomb.	Sal empleada	Conc. de su sol. ‰	Número de hojas									Pro-medio cm
			Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A	KNO ₃	0.25	10	10	11	17	x	14	11	11	10	11
A'	KNO ₃	0.50	10	13	9	9	12	12	11	12	10	10.8
B	MnSO ₄	0.025	13	12	11	14	14	12	12	12	x	12.5
B'	MnSO ₄	0.050	15	13	14	--	--	14	13	13	18	14
C	Control	—	10	10	9	14	14	13	12	10	12	11.5

CUADRO X11

Fecha - 21 Diciembre 1926

Nomb.	Sal empleada	Conc. de su sol. %	Número de hojas									Pro-medio
			Pl. 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A	KNO ₃	0.25	10	11	14	11	x	14	12	12	10	11.7
A'	KNO ₃	0.50	11	14	11	13	10	14	12	13	14	12.4
B	MnSO ₄	0.025	12	11	12	15	16	14	12	13	x	13
B'	MnSO ₄	0.050	18	14	13	-	-	19	12	12	16	15
C	Control	—	11	10	10	15	16	22	20	13	14	14

CUADRO XIII

Fecha - Diciembre 1 - 1926

Nombre	Sal empleada	Concentr. de su sol. %	Superficie de la hoja (Largo por ancho)									Promedio cm
			Planta 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A'	K NO ₃	0.25	28x13.5	27x16	x	28x16	30x13	34x15	24x15	26x15	28 x 14.8	
A'	KNO ₃	0.50	25x11	34x15	23x9	27x15	23.5x12	23x10	25x12	22x9.5	25 x 11.8	
B'	MnSO ₄	0.025	21x13	30x15	25x12	29x15	22x13	25x15	25x13	20x12	23 x 12	
B'	MnSO ₄	0.050	24x14	21x11	25x12	14x8	30x14	20x9	20x9	22x12	22 x 12	
C	Control	--	27x14	25x15	16x9	30x17	25x15	31x15	25x15	25x15	25.4 x 15	

CUADRO XIV

Fecha - 15 Diciembre 1926

Nombre	Sal empleada	Concentr. de su sol. %	Superficie de la hoja (largo por ancho)									Promedio cm.
			Planta 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A'	KNO ₃	0.25	35x16.5	36x23.5	27x16	32x16	40x17	44x19	31x18	28x15	29 x 14.9	
A'	KNO ₃	0.50	35x10	38x20	35x16	27x15	32x15	32x15.5	36x15	30x15	25 x 12	
B'	MSO ₄	0.025	31x16.5	40x20	33x18.5	34x17	37x19	31x22	40x19	x	24.8 x 13	
B'	MSO ₄	0.050	32x15.5	35x22	32x19	x	42x21	35x15	32x16	35x20	22 x 11	
C	Control	--	34x17	35x20	30x15	33x20	30x18	37x20	32x20	35x21	25.4x14.7	

CUADRO XV

		Fecha - 21 Diciembre 1926											
Nombre	Sal empleada	Concentr. de su sol. %	Superficie de la hoja (largo por ancho) cm.										Promedio cm.
			Planta 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9		
A'	KNO ₃	0.25	37x18	36x21.5	27x15.5	32x16.5	x	40x18	44x20	32x18	28.5x16	34.5x18	
A'	KNO ₃	0.50	35x17	40x20.5	35x17	29x17.5	29x16	32x19.5	31.5x16	37x16	29x14.5	32.8x17	
B'	MnSO ₄	0.025	31x17	43x17	33.5x19	34x17	32.5x16	39x18.5	32 x23	40x19	22x10	35.8x18.4	
B'	MnSO ₄	0.050	34x14	34x21	31.5x18	x	x	40x19	37x15.5	32x16	30.5x18	34.2x17.3	
C	Control	---	35x18	35x20.5	32x16.5	34x20	35x15	32x18	38x21	32x22	33x23	34x19.3	

CUADRO XVI

		Fecha - 28 Diciembre 1926											
Nombre	Sal empleada	Concentr. de su sol. %	Superficie de la hoja (largo por ancho)										Promedio
			Planta 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9		
A'	KNO ₃	0.25	37x18	36x24	27.5x17	32.5x17	x	41x18	44x20	32x18	30x18	35x18.6	
A'	KNO ₃	0.50	37x17	40x20.5	37x17	30x17.5	29x16	34x19	31.5x16	32x16	38x16	34.2x16	
B'	MnSO ₄	0.025	32x18	40x20	25x19	35x17	32x17	37x20	33x23	39.5x19	x	35.4x19	
B'	MnSO ₄	0.050	34x16	35x21	32x19	x	x	40x19	38x16	34x17	34x20	35.2x18	
C	Control	---	36x19	35x22	31x16	34x20	32x15	30x19	37x18.5	34x22	32x21	33x19	

CUADRO XVII

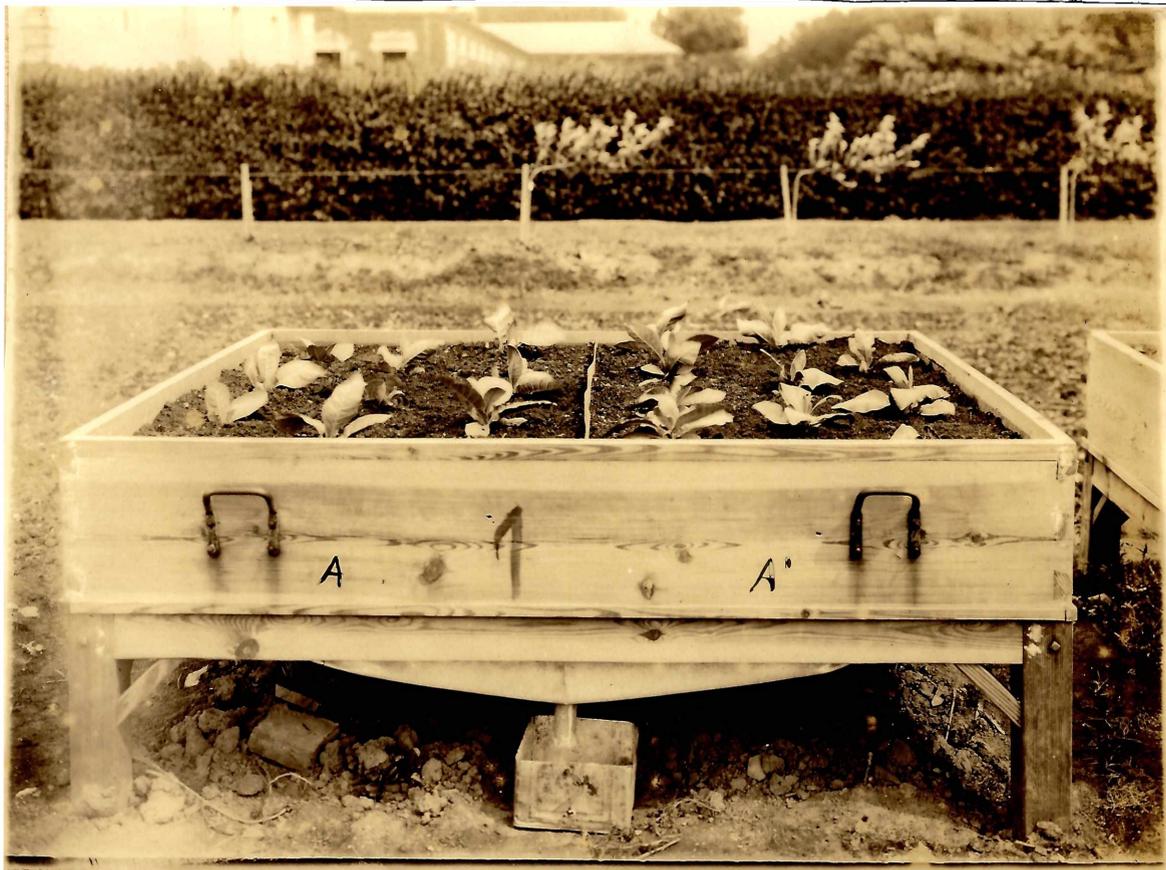
Fecha - 3 Enero de 1927

Nombre	Sal empleada	Concentr. de su sol. %	Superficie de la hoja (largo por ancho)									Promedio
			Planta 1	Pl. 2	Pl. 3	Pl. 4	Pl. 5	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	
A	KNO ₃	0.25	40x17.5	35x25	27.5x16	34x16	x	42x18	44x20.5	32x18	30x18	35.7x18.8
A'	KNO ₃	0.50	37x17	40x22.5	37x17	30x17.5	29x16	34x20	32x16	33x17	38x16.5	34.4x17.7
B	MnSO ₄	0.025	33x18	43x20	35x19	35x17	32.5x17.5	40x20	33x23	40x19	x	36.8x19.1
B'	MnSO ₄	0.050	35x16	35x22	32.5x19	x	x	42.5x19.5	38x16	34x17	34x20	35.7x18.5
C	Control	--	36x20	35x22	32x16	34x20.5	32x15	30x19	37x18	34x21	34x21	33.7x19.7

CULTIVO DEL CUADRO I (A^o y A¹)

Fig 1

Noviembre 16 de 1926



Sección A - Riego con solución KNO_3 al 0.25 %
" A¹ - " " " " KNO_3 al 0.50 %

Fig 2

Noviembre 29 de 1926



CULTIVO DEL CUADRO I (A y A')

Fig 3

Diciembre 13 de 1926



Fig 4

Diciembre 27 de 1926



CULTIVO DEL CUADRO I (A y A')

Fig 5

Enero 10 de 1927



Fig 6

Enero 25 de 1927



CULTIVO DEL CUADRO II (B y B')

Fig 7

Noviembre 16 de 1926



Sección B - Riego con solución $MnSO_4$ al 0.025 %
" B' - " " " $MnSO_4$ al 0.050 %

Fig 8

Noviembre 29 de 1926



CULTIVO DEL GUADRO II (B y B')

Fig 9

Diciembre 13 de 1926



Fig 10

Diciembre 27 de 1926



CULTIVO DEL CUADRO II (B y B')

Fig 11

Enero 10 de 1927



Fig 12

Enero 25 de 1927



CURSA

III (0 3 0 1)

Fig. 13

Noviembre 16 de 1926



Estiogo - riego con agua con sal

Fig. 14

Noviembre 20 1



CU IVO I OBSERVO III (C-Testigo)

Fig 15

Diciembre 14 de 1926



Fig 16

Diciembre 27 de 1926



CULTIVO DEL CUADRO III (C-Testigo)

Fig 17

Enero 10 de 1927

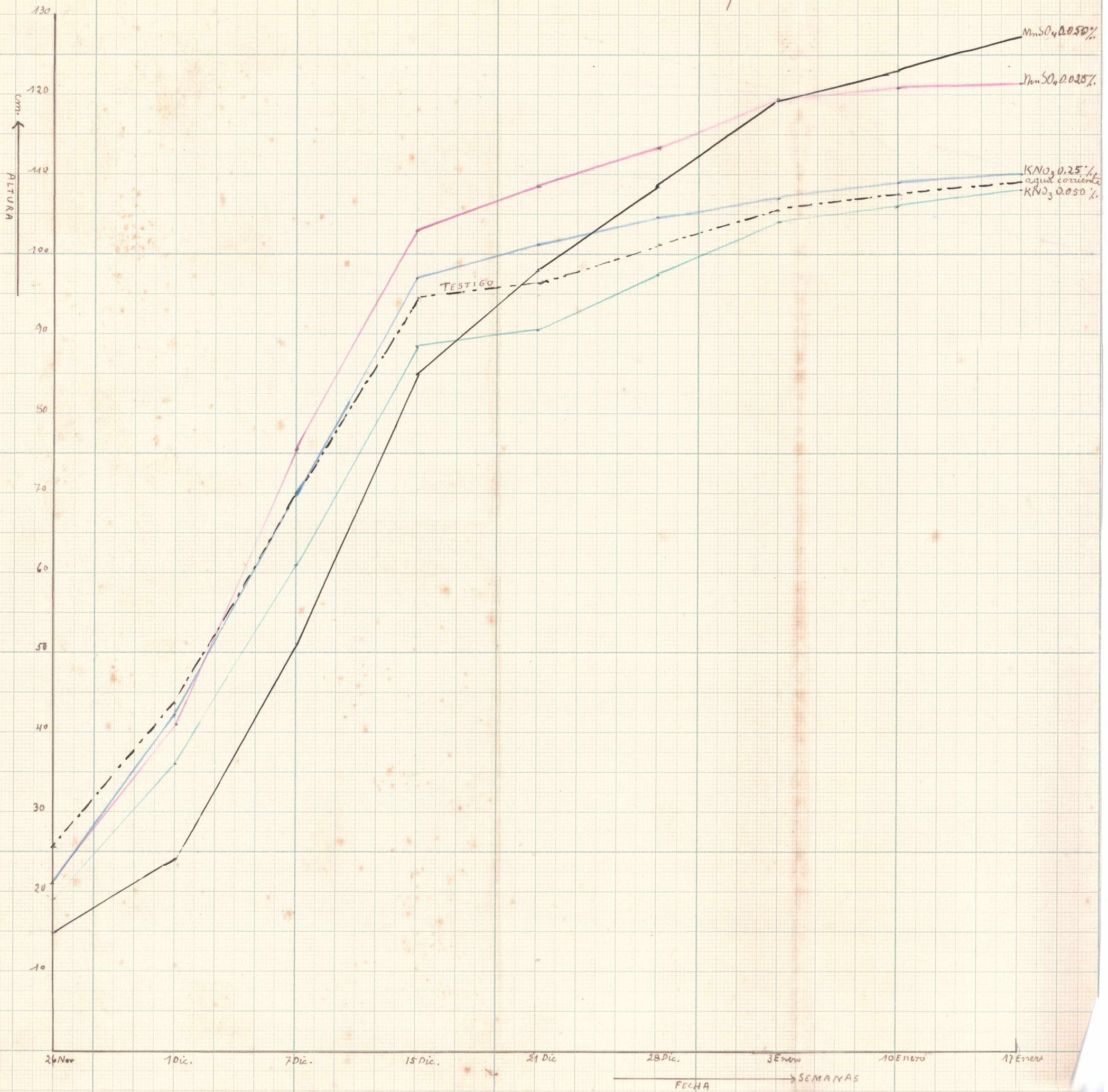


Fig 18

Enero 25 de 1927



Curvas demostrativas de la altura de las plantas



4- Resultado del estudio de los tabacos cosechados.

Muestras de análisis

Con el fin de obtener una relación que nos pudiera guiar en el trabajo, agregamos a nuestras muestras una obtenida en el comercio - Tabaco Picadura Fuerte-sin salsas de ninguna especie y que guardamos también en frasco de boca ancha, cerrado a esmeril.

Designamos con las letras A, A', B, B', C y F las muestras a analizar.

A	-es	la	muestra	proveniente	del	riego	con	solución	KNO ₃	al	0.25	%
A'	"	"	"	"	"	"	"	"	KNO ₃	"	0.50	%
B	"	"	"	"	"	"	"	"	MnSO ₄	"	0.025	%
B'	"	"	"	"	"	"	"	"	MnSO ₄	"	0.050	%
C	"	"	"	"	"	"	"	"	H ₂ O	corriente	CONTROL	
F	"	"	"	"	"	"	"	"	Comercio			

Métodos analíticos

Como el fin perseguido fué obtener resultados comparables usamos en algunos casos métodos que aunque no fueran rigurosos nos condujeran al fin indicado. Seguimos en general la norma dada por el Dr. Enrique Herrero Ducloux ²³, que adopta en sus grandes líneas el procedimiento aconsejado por Kissling²⁴, con las modificaciones que se detallan a continuación.

Las cifras obtenidas representan el promedio de tres ensayos, por lo menos.

HUMEDAD

Se determinó sobre 4 grs en secador de ácido sulfúrico duran-

te 30 días más o menos, tiempo necesario para que alcanzara peso constante.

CENIZAS TOTALES

Sobre 5 grs. en cápsulas chatas de porcelana y en horno de mufla a la temperatura de rojo sombra. Luego las llevamos 3 h. a estufa de aire a 105°c. para favorecer la carbonatación de las bases alcalino-terrosas. En general son grises bastante uniformes menos las correspondientes a F que son más heterogéneas, con partículas blanquecinas y rosadas.

MATERIAS SOLUBLES EN AGUA

Por evaporación a calor suave en cápsulas chatas de porcelana de 10 cm³ del extracto acuoso (obtenido haciendo maceraciones durante cinco días dos gramos de sustancia en 200 cm³ de agua destilada a la temperatura ambiente, con agitaciones sucesivas) relacionando el peso a 100.- Este peso corresponde a las siguientes sustancias disueltas: albúmina, azúcar, goma, tanino, ácidos vegetales, etc.

EXTRACTO ALCOHÓLICO

Corresponde a la cantidad de sustancias (mat. colorantes) clorófila, azúcar, tanino, etc. que 10 gr. de la muestra ceden a 200 cm³ de alcohol a 95° a la temperatura ordinaria, agitando de vez en cuando durante 15 días de maceración y evaporando luego el alcohol hasta peso constante.

N ORGÁNICO Y AMONÍACAL

Kjeldahlizando 1 gr. de tabaco (método de Kjeldahl clásico)¹⁸,

NICOTINA

La nicotina, compuesto ternario, es un alcaloide volátil no oxigenado y muy tóxico contenido en las hojas y semillas del género *Nicotiana Tabacum*, combinado con ácidos orgánicos oscilando su proporción en las hojas verdes de 1.5 a 9 % y en el tabaco elaborado de 0 a 5 %.- R. Kissling ha encontrado en 28 clases de tabaco sin elaborar de 0.68 a 4.78 % y en el elaborado de 0.56 a 132 % de nicotina.

Fué aislada por primera vez en 1828 por Posselt y Reimann ²⁵ pero ya en 1809 Vanquelin ²⁶ había demostrado la presencia en el tabaco de un principio volátil muy excitante.

Es un líquido oleoso, denso, incoloro, de reacción alcalina, de fuerte olor a tabaco, de sabor picante y cáustico. Es extraordinariamente higroscópica y miscible con el agua en todas proporciones lo mismo pasa con el alcohol, éter y aceites grasos. El éter extrae la nicotina de sus soluciones acuosas.

Para su dosaje elegimos un método de fácil ejecución que se presta a ensayos comparativos aunque no pueda utilizarse para ensayos de control por no ser de exactitud rigurosa ²⁷ por más que Thoms, Pontag y otros lo consideran exacto. El adoptado fué el método volumétrico de Keller.

A 6 gr. de tabaco en polvo en un frasco de 200 cm³ se añade una mezcla de 60 cm³ de éter sulfúrico y 60 cm³ de éter de petróleo exactamente medidos y 10 cm³ de lejía de potasa al 20 % y se agita con frecuencia fuertemente durante media hora. Después de dejar reposar el líquido tres a cuatro horas, se filtra, se toman 100 cm³ de la solución etérea que corresponden a 5 gr. de tabaco que se llevan a un frasco o erlenmeyer de 200 cm³ más o menos. En la mezcla de éter sulfúrico y éter de petróleo, además de la nicotina hay pequeñas cantidades de NH₃ que debe eliminarse antes de hacer la determinación volumétrica. Al efecto, con un fuelle de mano unido a un tubo de cristal que desemboca

en el fondo del frasco hácese pasar por la mezcla una corriente de aire durante 2 minutos. La solución privada de NH_3 se mezcla con 10 cm^3 de alcohol, una gota de solución de iodo eosina al 1 % y 10 cm^3 de agua; se tapa el frasco y se agita vivamente. La nicotina y la iodo eosina pasan al agua, que se colorea en rojo. Se valora la alcalinidad con H_2SO_4 $\frac{\text{N}}{10}$ hasta desaparición del color rojo.

NITRATOS

Se determinaron en el extracto acuoso por el método gasométrico de Schloesing y Grandeau modificado por Schulze y Tiemann ²⁸ con el aparato propuesto por Berthelot ²⁹

Se basa en que el ácido nítrico de los nitratos al ser calentado con cloruro ferroso y HCl es reducido al estado de óxido de nitrógeno; éste se recoge y mide su volumen que luego se calcula en peso, comparándolo con el peso del volumen producido por una solución tipo de nitrato.

Soluciones necesarias: 1° Una solución de nitrato de concentración conocida (se disuelve en 1 litro de H_2O destilada, 2 gr. 0232 de nitrato de potasio purísimo y secado a 160°); 2° una solución de cloruro ferroso obtenido disolviendo 5 gr. de Fe (puntas de Paris) en 100 cm^3 de HCl de densidad 1.124 y 3° ácido clorhídrico de peso específico 1.1

Las determinaciones se hicieron sobre 50 cm^3 del extracto acuoso de los tabacos y 50 cm^3 de la solución de nitrato de concentración conocida recogiendo el NO en buretas llenas de agua hervida.

NH_3

Se determinó siguiendo el procedimiento según ficha ²⁴ 10 gr. de tabaco se tratan con 175 de ácido sulfúrico a 0,5 %, se calienta y se completa con agua destilada a 200 cm^3 teniendo en cuenta la humedad del tabaco. Se filtra.

200 cm³ se destilan con MgO en presencia de vapor de agua hasta recoger 200 cm³ de líquido sobre 10 cm³ de H₂SO₄ $\frac{N}{2}$ Luego se titula el exceso de H₂SO₄ con KOH $\frac{N}{4}$ y se deduce la nicotina evaluada.-

Cálculo-

$$5 \text{ cm H}_2\text{SO}_4 \frac{N}{1} = 20 \text{ cm H}_2\text{SO}_4 \frac{N}{4}$$

$$\text{KOH } \frac{N}{4} \text{ empleada} = s \text{ cm}^3$$

$$\text{Nicotina} + \text{NH}_3 \text{ de 10 gr de tabaco} = 20 - s \text{ cm}^3$$

$$\text{Nicotina } \% \text{ del tabaco} = n$$

$$\text{Equivalente de nicotina en 10 gr.} = \frac{n}{0.405}$$

$$\text{NH}_3 \text{ --- } \left(20 - s - \frac{n}{0.405} \right) \text{ cm}^3 \text{ KOH } \frac{N}{4}$$

Llamando a a la expresión entre paréntesis

se tiene

$$\text{NH}_3 \% = 0.0425 a$$

MATERIA PROTEICA

Se obtuvo multiplicando el N proteico (deducido de la sustracción del N de nicotina y el amoniacal del N orgánico y amoniacal) por el factor empírico 6.25

N TOTAL

Este dato se obtuvo agregando al N orgánico y amoniacal el de nitratos.

ACIDEZ TOTAL

Se determinó por el método de Toth. Para esto se humedecen 3 gr. de la muestra con 3 cm³ de H₂SO₄ diluido al quinto y se mezcla con yeso hasta formar una masa seca. Se lleva todo a un frasco esmeril de 200 cm³ y se agregan 150 cm³ de éter sulfúrico agitando de vez en cuando

durante 48 horas. Al cabo de este tiempo se extraen 50 cm³ de H₂O destilada y en presencia de fenoftalina se neutraliza con una solución de KOH $\frac{N}{5}$.-

Por el procedimiento seguido se consiguió el total de ácidos fijos y volátiles (málico, cítrico, oxálico, acético, tánico) que contiene 1 gr. de tabaco relacionando el resultado a 100 y calculando en ácido málico.

DURACIÓN DEL ENCENDIDO

Es un dato complementario que tiene sin embargo mucha importancia pues nos da idea de la combustibilidad de los tabacos, con dición muy importante en los tabacos de fumar.

Se apreció sobre cigarrillos que se encendieron abandonándolos luego hasta extinción del fuego efectuando muchos ensayos antes de anotar el dato definitivo. Esta notación no se hizo de acuerdo al criterio común de tiempo de duración del fuego, sino en relación al de mayor combustibilidad que es en la forma que interesaba el dato.

En el cuadro respectivo, al decir perfecta, se indica que el cigarrillo encendido y abandonado sobre una mesa, se quemó totalmente; muy buena, se quemó más de la mitad; buena, la mitad; siendo regular cuando lo hizo menos que ésta. Todos quemaron dando humo muy blanco, menos la muestra F (tabaco del comercio) que era grisáceo.

AROMA

Otro dato complementario pero no despreciable, es el aroma, que fué apreciado directamente y se completaba calentando una pe-

queña cantidad - 5 gr. durante 5 minutos en Erlenmeyer de 250 cm³ cerrado con corcho nuevo, con lo que se exageraba el olor propio del tabaco.

COLOR

Debido a la heterogeneidad en el color y teniendo en cuenta que el fin que se perseguía no era industrial sino de laboratorio, no fué apreciado este dato en la hoja; se prefirió hacerlo en el polvo homogeneizado de acuerdo con el código de colores de Klincksieck y Valette.

Datos sobre composición química de cenizas.

Como ya se ha dicho se prepararon en cápsulas chatas de porcelana en horno de mufla a la más baja temperatura posible, para obtener cenizas que conservaran los cloruros y los álcalis que en otra forma se volatilizarían.

Se hizo la separación de la fracción soluble e insoluble para determinar luego los elementos constitutivos de las cenizas.

ALCALINIDAD.- En las cenizas solubles se determinó por --

$H_2SO_4 \frac{N}{10}$ titulando el exceso por $NaOH \frac{N}{10}$ en presencia de heliantina

En las cenizas insolubles se hizo por el método de Farnsteiner. (*fecha 24 - pag. 52*)

Este método se emplea para el caso de haber cantidades notables de CO₂ en el material ensayado.

0.2 a 0.3 gr. de cenizas secas se mezclan con H₂O hasta for-

mar una papilla y se agrega 20 a 25 cm³ de HCl $\frac{N}{10}$ calentando en vaso cubierto a suave calor (1 cm³ HCl $\frac{N}{1}$ = 0gr 036468.

La solución ácida se lleva con 30 - 40 cm³ de agua sin perder nada a un vaso de Erlenmeyer de 150 cm³, se calienta hasta ebullición y se mantiene ésta 4 ó 5 minutos, se enfría y se lleva con 20 - 30 cm³ de agua a un frasco de mezclas donde se ha puesto

5 - 10 cm³ de mezcla (7.5 Ca.Cl₂ + 20 (NH₄) Cl + 100 H₂O)

10 - 20 " " NH $\frac{N}{2}$

se lleva a 100 cm³ con H₂O destilada purada de CO₂, se agita y se deja reposar.

Se extraen 25 - 50 cm³ del líquido claro y se titula con HCl $\frac{N}{10}$ empleando heliantina como indicador.

Para el cálculo tenemos.

a - Peso de cenizas

s	- cm ³	"	HCl	$\frac{N}{1}$	de	1a. operación	}	A = s + s - n
n	"	"	NH ₃	$\frac{N}{1}$	"	2a. operación		
s	"	"	HCl	$\frac{N}{1}$	"	3a. operación		

Para cenizas neutras o con pirofosfatos se calientan 0.2 del material con 20 cm³ HCl $\frac{N}{2}$ durante una hora a suave calor y se lleva el producto al frasco de mezclas como antes.

Se determinó sobre 0.2 gr. de cenizas, teniendo en cuenta la modificación correspondiente a la presencia de fósforo.

CO₂ - Se evaluó calculando el correspondiente a cenizas solubles e insolubles.

CLORUROS.- Se valoró volumétricamente en una solución acuosa de 1 gr. de cenizas por el método Volhard modificado por Rothmund y Burgstaller

Se refieren los cloruros en Cl por ciento

Acido sulfúrico - Dos gramos de cenizas son atacadas con 10 cm³ de ácido clorhídrico diluido (1 5) y adicionado de unas gotas de H Cl puro y unas gotas de HNO₃, evaporando a sequedad en b. m., llevando luego el residuo a estufa a 120° durante 2 horas. Una vez frio se atacó con H Cl concentrado agitando la masa salina de tiempo en tiempo.

Se adicionan 100 cm³ de agua destilada, se calienta en un b.m. y se filtra sobre filtros pareados, se lava el filtro con agua caliente (alternando con dos lavajes de H Cl (1 5) hasta ausencia completa de Cloruros.

El filtro se seca a 100° y se pesa - a - luego se calcina en un horno de mufla y se pesa - b -. La diferencia a - b = carbón de 2 gr. de cenizas.

El último peso - b - se consideró como anhidrido silícico. (Si O₂).

Sobre el líquido filtrado reunido a las aguas de lavaje, llevado a 250 cm³, se determinó el H₂SO₄ para lo cual, se neutralizó con NH₃, se aciduló con H Cl (1 %) y se precipitó a ebullición con solución al 10 % de Ba Cl₂. Después de 24 horas de reposo se lavó, secó y calcinó

Se pesa el Ba SO₄ obtenido. Se calcula en SO₃.

COMPOSICION DE LOS TABACOS

Tabaco	Humedad	Cenizas totales %	Mat. sol. en agua %	Extrac. alcohol. %	Acidos en $C_{14}H_{60}O_5$ %	N. org. y amoniac. %	Nicotina (Keller) %	NH ₃ %	NO ₃ X %	N total %	Mat. proteica %	Combustibilidad.	Aroma	Color
A	6.0750	24.448	17.80	12.230	9.426	2.21	2.10	0.102	4.05	2.770	11.025	Muy buena	suave y agrad.	Anaranj. amar. 154
A'	8.4375	23.412	18.30	12.748	10.502	2.24	2.07	0.159	4.08	2.804	10.950	perfecta	suave y agrad.	Anaranj. amar. 159
B	7.2500	24.000	24.60	11.840	12.286	2.12	2.50	0.057	4.65	2.763	10.262	buena	muy fuerte y agrad.	Anaran. 133
B'	4.5250	24.4700	17.40	12.030	12.643	2.40	3.04	0.062	6.34	3.277	11.400	perfecta	muy fuerte y agrad.	Anaranj. amar. 180
C	5.8306	25.2680	23.60	10.396	11.148	2.09	1.82	0.156	4.66	2.735	10.300	regular	suave	Anaranj. amar. 162
F	9.4425	28.844	21.30	5.880	5.768	2.66	1.64	0.241	4.5	3.282	13.618	mal	suave y desagrad.	Marrón claro

COMPOSICION DE CENIZAS

Cenizas	Color	Fracción insoluble %	Fracción soluble %	Carbón %	Arena y Si %	Ac. sulfúrico %	Ac. clorhídrico %	Ac. carbónico sol. (en CO ₂) %	Ac. carbónico insol. (en CO ₂) %
A	gris	78.98	21.02	1.290	37.940	2.28	1.8800	21.350	19.360
A' A'	grisáceo	75.82	24.18	1.275	32.390	2.41	1.8800	23.452	20.680
B	gris claro	76.86	24.14	0.695	26.005	2.61	2.2375	21.676	21.560
B'	gris	78.64	21.36	1.500	36.890	2.376	1.5957	24.512	18.040
C	gris uniforme	74.58	25.42	1.730	44.190	2.637	1.6100	21.115	17.116
F	gris heterogéneo	66.21	33.79	1.030	20.000	3.190	1.0700	22.136	25.740

5-CONCLUSIONES

- 1a.- El KNO_3 agregado en solución al suelo, produjo el mayor rendimiento de hojas en la planta de tabaco.
- 2a.- El KNO_3 agregado en solución al suelo, aumentó el porcentaje de N en sus formas: N total y N orgánico y amoniacal.
- 3a.- La acción del KNO_3 sobre el tabaco, no se acentuó visiblemente en las soluciones concentradas.
- 4a.- El KNO_3 agregado en solución al suelo, aumentó el porcentaje de nicotina del tabaco cultivado.
- 5a.- El MnSO_4 agregado en solución al suelo, tiene una acción estimulante en el crecimiento de la planta de tabaco, dando además hojas más grandes.
- 6a.- El MnSO_4 agregado en solución al suelo, aumentó el porcentaje de N en sus formas: N total, N de nitratos y N orgánico y amoniacal.
- 7a.- La acción estimulante del MnSO_4 en el crecimiento de la planta cultivada aumenta paralelamente a la concentración de las soluciones empleadas.
- 8a.- El MnSO_4 agregado en solución al suelo, produjo un aumento muy marcado en el contenido de nicotina del tabaco, que se acentuó para las soluciones concentradas.
-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Garcilaso de la Vega - Los comentarios reales de los incas - I, p 146 - II, p 353 - Lima MCMXIX
 - 2.- F. de Azara - Descripción e historia del Paraguay y del Rio de la Plata - I - p 104.-Asunción del Paraguay - 1896
 - 3.- Padre P.Hernandez - Misiones del Paraguay- Org. Soc. de las Doct. Guaraníes de la Comp.de Jesús - II - p.29 y 541- Barcelona MCMXIII
 - 4.- José Comín - El tabaco, Contribución al estudio de los tabacos argentinos - Buenos Aires 1906 (con antecedentes e historia).
- Alvarez de Arenales.-Cultivo del tabaco Buenos Aires 1868. An.de la Soc.R.Arg.- II,p.163-173-203-214,234-242. con numerosos datos químicos.
- Juan J.J.Kyle.-Análisis de varias muestras de tabacos cultivados en el país. An.de la Soc.R.Arg. XIII,417-418.Buenos Aires 1879.
- J.B.Gonzalez.- El tabaco (Trabajo de tesis) La Plata-1891 (con datos históricos)
- J. Monsalve.- El tabaco. Tratado del cultivo y elaboración en la Prov. de Bs.As. (cita los primeros análisis hechos en la Rep. Argentina por el Dr. Carlos Spegazzini) La Plata 1895.
- Domingo Parodi.- Algunas observaciones sobre el cultivo y la composición química del tabaco paraguayo. Rev.Farmacéutica. I,458-462. Bs.As. 1860

- Pablo Lavenir.- El tabaco. Bol.de Agr.y Gan. II,N° 27,p 113-120
Buenos Aires 1902 (Composición química,climas,y
tierras adecuadas para su cultivo).
- M.F.Boerr.- El tabaco (tesis para optar al tít. de Ing.Agr.)Bue-
nos Aires 1904.
- Juan Baldasarre.-El tabaco,sus condiciones económicas y cultura-
les. en Ext.del Bol.del M.de Agr.de la Nación -Bue-
nos Aires - 1916
- W.W.Garner y G.G. Moss. El tabaco.Antecedentes,cultivo y comercio
en Rev."El Campo" X N° 111-Bs.As. 1916
- Felix Charlan- I Los tabacos de la Argentina (consideraciones se-
bre el estado actual y las perspectivas de su sul-
tivo en la Argentina) Buenos Aires 1925 (circ N°
537 del M.de Agr. de la Rep. Argentina
- 5.- Compt.rend.de l'Ac.des Sc. CXXXIII - p.645 - Paris 1901
- 6.- L.Laurent - Le tabac - p.139 - Paris - 1900
- 7.- M.Berthelot - Chimie végétal et agricole I - Cap X. Paris 1899
- 8.- Oosthuizen and Shedd - Effects y ferments and other substances on
the growth of tabacco. Journal of Biological Che-
mistry - XVI 9 p.439 - Baltimore 1914.
- 9.- Ealer-Pope - General Chemistry of the Enzimes p.108,110-1912
- 10.- J.Pelletier - Sur le rôle que les terres jouent dans l'acte de la
vegetation. Journ.de Pharm.et Chim.XXIV p.240 -
Paris 1838.
- 11.- Comp.rend.de la l'Acad.des Sc.CL p.344-Paris 1910
- 12.- G.André y Demoussy - Compt.rend.del l'Ac.des Sc.CLXXX N° XIII-
p.1052,1054 - Paris 1925

- 13.- G.V.Garola - Engrais - Paris 1906
- 14.- L.Bernardini-Función del Mn en los abonos (Le Stag.Sperim.Agr.It.)
XLIII - fasc III - p.185 - 1910
- 15.- G.Bertrand y Mme.Roseblatt - Compt.rend.de l'Ac.des Sc.CLXXIII-
N° 22 - p.1118,1120 - Paris 1921.
- 16.- Herbert Lubs y William M. Clark - Journ.of Washington Acad.of
Sciences - 5 - 609 - 1915
- 17.- Dr. F.P.Treadwell - Chimie Analytique II p.66,582 - Paris 1912
- 18.- König. Chimie der Menschlichen Nahrung und Genussmittel - III -p.
240,247 - Berlin 1910.
- 19.- Dr. W.Ohlmüller - Guide pratique pour l'Analyse de l'eau- p.77-
Paris 1898
- 20.- Treadwell.- Chimie Analytique - II,322.Paris 1912
- 21.- Bull, chim. (2),2,p.317
- 22.- Treadwell.-Chimie Analytique II - 56 - Paris 1912
- 23.- Dr. Enrique Herrero Ducloux.- Datos analíticos de los tabacos co-
merciales y sus falsificaciones. La Plata 1923
- 24.- A.Beythien,C.Hartwich y M.Klimmer - ibidem I -863,866- Leipzig
1914.
- 25.- A.Chereau - Extrait du rapport fait a la Société sur le Journ.de
Pharm. Philadelphie. en Journ.de Pharm.XVIII - 343
Paris 1832 (indica que Posselt y Reimann aislaron el
principio alcaloide que Vauquelin había entrevisto
y sus propiedades).
- 26.- M.Vauquelin.- Analyse de deux variétés de tabac, Bull.de Pharma-
cie I -263 - Paris 1809.

- 27.- Pedro E.Miranda - Determinación de la nicotina (Tesis del Doctorado en Química) Buenos Aires 1922
- 28.- Zeitschr.f.anal.Ch., IX (1870), p.401, et B.B., VI (1873), p.1040
- 29.- M.Berthelot - Chimie végétal et agricole. III p.77. Paris 1899
- 30.- J.Chevalier.- Influence del cultivo en el contenido en alcaloides de algunas solanaceas- Compt.rend. de l'Ac. des Sc. - CL - 344. Paris 1910
- 31.- H.Rousset.- Concimi Manganici - Boll.Tec.della Colt.dei tab. N° 3 p. 179 - Scafati 1911 (de Ann.Soc. Sci. Agron. fr. et étrangere - 3a. s. II - 81, 111. 1909.
- 32.- Deherain.- Traité de chimie agricole - Paris.
- 33.- Federico Gándara.- El manganeso en la agricultura (Conf. dada en la Liga Agraria) Bs.As. 1910.
- 34.- Zacharewicz.- G.A.Cowie.- Essais d'engrais catalytiques. Progr. Agric. vitie - N° 33 - 178,180 - 1923
- 35.- Loew.- Produit accelerant la croissance des plantes. Chem. Ztg. XLVIII - N° 71.-391,392 - 1924
- 36.- E. Herrero Ducloux.- y M.L.Cobanera. Datos sobre la acción de las sales de Co y Vn en los vegetales- La Plata
- 37.- Suzuki y Aso.- L'action de quelques substances chimiques sur la vegetation. Nour. caux Remedes - N° 22 - Paris- 1903.
- 38.- G.A.Cowie.- Action et emploi des engrais potasiques.-Chim.Age X- N° 241-87,88 - London - 1924
- 39.- J.G. Lipman et H.C. Mc.Lean-Valeur agricole de certains engrais azotes. Chim.et Ind. XIV - N° 2 - 501. Paris 1925 (De Amer.Fertilizer. LXII - N° 1.-25,28 - 1925).

- 40.- P. Krische - Nouvelles recherches sur le rôle du potassium dans l'organisme végétal et animal. Chim. et Ind. XIII-N° 6 - 1010 - Paris 1925. (de Kali - XVIII - N° 21 313,317 - 1923).
- 41.- Henry et Boutron - Charlard - Sur la nicotine, principe actif. Journ. de Pharm. et Chim. XXIII-689- Paris 1836.
- 42.- Edmond Davy.- Sur la valeur comparative du tabac d'Irlande ou de Virginie. Journ. de Pharmacie et Chimie. XXIII-18.- Paris - 1836
- 43.- Barral.- Sur le tabac en Journ. de Pharm et Chim. 237. Paris-1842.
- 44.- E. Goupil.- Acide du tabac. Journ. de Pharm. et Chim. X.444 Paris 1846
- 45.- Th. Schloesing.- Barral. Recherches sur la nicotine. Journ. de Pharmacie. et Ch. XII - 157 - Paris 1847
- 46.- M. Casaseca.- Recherche sur la quantité d'acide contenue dans les tabacs de Cuba. Journ. de Pharm. et Chim. XXIX 122. Paris 1856
- 47.- Lenoble.- Tabacs du Paraguay (proportion de nicotine contenue dans les). Journ. de Pharm. et Chim. XXII - Paris 1854
- 48.- M. Taylor - Sur la nicotine . Journ. de Pharm. et Chim. XXXVI 160 - Paris 1859
- 49.- M. Stark.- Sur l'eau et les produits de la combustion du tabac. Journ. de Pharm. et Chim. XXXVI - 160. Paris 1859
- 50.- W. Weidl- Nicotine Journ. de Pharm. et Chim. XXVII- 96 Paris 1878.

- 51.- M.Wenderoth y Skaliweit.- Dosage de la nicotine - Journ de Pharm.
et Chim. V - 26 - Paris 1881
- 52.- Troitsky.- Action du tabac sur la temperature et le puls. Journ.
de Pharm. et Chim. VIII - 34 Paris 1883
- 53.- R. Kissling.- Tabac; dosage de la nicotine. Journ. de Pharm. et
Chim. I.-50 Paris 1884
- 54.- R.Walitzkaja.- De l'action du tabac sur la santé. Journ.de Pharm.
et. Chim. 277 - Paris 1887
- 55.- J.Biel - Dosage de la nicotine dans l'extrait de tabac. Journ.de
Pharm. et Chim. XVII - 524. Paris 1888.
- 56.- M.Popovici.- Nicotine, sur une nouvelle methode de dosage de la.
Journ. de Pharm. et Chim. XIX 215 - Paris 1889
- 57.- Flickiger et Hanbury - Histoire des drogues d'origine vegetal-
II - 150,152- Paris 1878
- 58.- G. Cantoni.- Il tabacco (Manuali Hoepli). 1882
- 59.- G.A. Henrieck.- Du tabac - Paris 1889
- 60.- L.Grandeau.- Traité d'analyse des matieres agricoles II. Paris
1897.
- 61.- Eduardo Liceaga.- Tabaco, tabacomania, tabaquismo. Méjico 1907.
- 62.- Amé Pictet et A.Rotschy.- Sur trois nouveau alcalides du tabac.
Journ. de Pharm. et Chim. II-35 Paris 1901
- 63.- Anónimo.- Sur l'arome du tabac. Journ.de Pharm.et Chim. XVI-273
Paris 1902.
- 64.- Charles Moureau- Les recents travaux sur les alcaloides du tabac-
Journ. de Pharm. et Chim. .XXIV - 302. Paris 1906
- 65.- F.de Conferebran - Le tabac. Enc.de conn.agr. Paris 1908.

- 66.- E.W. Hilgard - Soils - New York 1906
- 67.- Fremy.- (Encyclopedie) Du sol X. Paris 1888
- 68.- G. Andre - Les sols - Paris 1923
- 69.- G.Hartwich - Die Mineralischen Genussmittel. - 23,143 - Leipzig-
- 70.- H.D. Wurtz - Dict. de chim. III- 180 - Paris.
- 71.- ~~H. Hiltner~~ et R. de Saint Maurice - ~~Plantes industrielles.~~ Encycl. Agric- 289,321 - Paris 1913
- 72.- J.V. Cutler - Nicotina e costituenti Energetici de la foglia di tabacco. Boll. Tecn.della colt.dei Tab. III - N° 3 178 - Scafati 1925.
- 73.- J.J.Thoron y J.V.Cutler.- Funzione della nicotina nella pianta di tabacco. III. N° 3 - 179-Scafati - 1925
- 74.- O.Vigiani.- Il tabacco - Casale Monferrato - 1925
- 75.- R.Kissling - Der Tabak - Thoms "Handbuch der Pharmacie - III- 722. Bremen 1925
- 76.- Schmuck y V. Semenova. El contenido en carbohidratos y fenoles del tabaco y su relación al color y calidad. Bol. 33 del V.S.S.R. Inst.centn.para invest.del tab.- Krasnodar (Rusia) 1927
- 77.- René Dubrysay.- Dosage de la nicotine. Application des methodes physico-chimiques a la pratique alcalimetrique. Ann. des fals.et des fraud - N° 218 - Paris 1927.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA	ENTRADA
	Nº <u>163 Letra M.</u>
	FECHA <u>15 de Julio 1927</u>

16 de Julio
1927

Teata Noviembre 15/927

Presentada en el día de la fecha,
de acuerdo a lo dispuesto en el inc C) del art 189
del Reglamento al vigencia, designarse a los Señores
Profesores Doctores Enrique Herrera Duroy,
Antonio Perilli, Augusto Scala y Rivaldo
Kausari, para que bajo la presidencia del Señor
Consejero A- Pedro E. Lignau, constituyan la
Comisión que deberá estudiar y aprobar o no el
presente trabajo, como lo dispone el citado inciso
C) del art 189.

S. J. J. J. J.
Jus

San Martín
DECANO

la Plata, noviembre 21/927

Por la cual el Sr. Decano debe aceptar
que la resolución Sr. Decano debe aceptar

Augusto Kalk

San Martín

Miguel

Rivaldo Kausari

Antonio Perilli

Enrique Herrera Duroy



Plata, Diciembre 7 / 1929 -

Visto el dictamen de la Comisión que antecede aconsejando debe aceptarse el trabajo presentado como tesis, por la ex-alumna Lic. María M. de acuerdo a lo dispuesto en el inciso d) del art. 189 del Reglamento en vigencia, designarse a los Señores Profesores Doctores Enrique Herrero Aveloux, Rinaldo Vauosi, Saturno Perotti, Antonio G. Pepe y Sr. Augusto Scala, para que bajo la presidencia del Señor Consejo Sr. Pedro B. Uguañ, constituyan la Comisión Examinadora que deberá tomar examen de la presente tesis, el día Jueves 15 del corriente mes a las 8. -

F. J. ...
...

...
 DECANO

