

REVISTA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

NOVIEMBRE DE 1943

ENTREGA III

Tomo X

INSTITUTO DE QUÍMICA E INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Sobre el contenido de arsénico en el tabaco⁽¹⁾

POR EL

PROFESOR TITULAR ING. AGR. EMILIO F. PAULSEN

Director del Instituto

Y EL

AYUDANTE ING. AGR. EMILIO S. LÍO

Los diferentes tratamientos arsenicales, a que es sometida la planta de tabaco durante su desarrollo, a fin de combatir diversos insectos parásitos, ocasiona el enriquecimiento en dicho elemento de la hoja que lo retiene y absorbe en mayor o menor cantidad, la que depende de la naturaleza del producto empleado, y de las formas de su aplicación.

La escasa solubilidad de todos los arsenicales empleados, no impide, que cantidades más o menos considerables, sean absorbidas o retenidas por las partes foliaceas, y se encuentren después en el producto elaborado.

Ha sido hasta ahora difícil, poder establecer el tipo, la forma y la época de aplicación del arsénico al tabaco, por cuanto todos estos factores varían de acuerdo a cada zona agrícola, y en cada una, de acuerdo a la variedad de tabaco, a la modalidad del agricultor, a la marcha de la estación, lo que a su vez implica aumentar o disminuir el número de aplicaciones, ya sean estas en forma de pulverizaciones de la sustancia suspendida en agua, o en forma de espolvoreos al estado de polvo seco.

Por todas estas razones, hemos creído conveniente tomar el tabaco tal cual se expende en el comercio, ya sea en forma de cigarros o cigarrillos, y determinar su contenido de arsénico.

El trabajo ha sido complementado, con algunas determinaciones de arsénico en tabacos obtenidos directamente en las fuentes de producción, pero únicamente como datos ilustrativos, ya que no ha sido posible co-

(1) Trabajo presentado a las Sesiones Químicas Rioplatenses (2^{da} reunión) en donde fué considerado y aprobado.

nocer el producto empleado en el tratamiento y el número de aplicaciones, como así tampoco, si el arsénico ha sido aplicado en seco o en húmedo.

Antecedentes

Remington (1) encontró en el tabaco americano para pipa de 6 a 28,9 miligramos de arsénico por kilogramo, y de 8 a 16,7 miligramos por kilogramo en el tabaco para masticar. Encontró asimismo, que la proporción de arsénico que pasa al humo durante la combustión es de alrededor del 50 %. En lo que respecta a la solubilidad del arsénico contenido en el tabaco para masticar, el mismo autor determinó que alrededor de la mitad era soluble en agua.

Por otra parte, Gross and Nelson (2) establecieron que la proporción total de arsénico volatilizado durante el fumado era de 15,1 a 34,7 % en cigarros, de 32,2 a 41,3 % en cigarrillos y de 26,1 a 32,8 % en el tabaco de pipa.

Vucetich y Carratala (3), determinaron el contenido de arsénico en tabacos consumidos en el país, y encontraron cifras entre 0 y 35 mmg por kilogramo.

Procedimiento empleado.

El tabaco cortado en finos trozos, se seca a 45° C. Se toman 5 gr y se colocan en un balón de Kjeldahl. Se efectúa la oxidación de la materia orgánica, mediante el agregado de 30 ml de perhidrol p.a. y muy despacio y enfriando, 10 ml de ácido nítrico fumante, hasta que la sustancia orgánica esté casi totalmente descompuesta; se calienta en baño de arena y se efectúan sucesivos agregados de perhidrol (de a 5 ml) y se calienta con llama suave sobre tela metálica hasta decoloración completa. El agregado de perhidrol acelera enormemente la oxidación de la materia orgánica y no produce pérdidas de arsénico por volatilización, pues, ensayos comparativos nos lo han puesto así de manifiesto. Por otra parte, el empleo del perhidrol, en la oxidación de sustancias orgánicas, no es cosa nueva (4, 5, 6, 7).

Posteriormente se agregan 10 ml de ácido sulfúrico concentrado, y se calienta hasta la eliminación completa del ácido nítrico, se enfría y se diluye hasta 500 ml, se toman 200 ml, se hace alcalino con amoníaco, se agregan 25 ml de ácido fosfórico al 85 % y lentamente y agitando 25 ml de mixtura magnesiana (55 gr de cloruro de magnesio hidratado, 55 gr de cloruro de amonio y 88 ml de amoníaco concentrado), se deja en reposo 15 minutos y se filtra a través de papel de 11 cm; se lava cuatro veces con porciones de 15 ml de amoníaco 1:9 y finalmente con 10 ml de agua. Se disuelve el precipitado en 40 ml de ácido clorhídrico 1:4, agre-

gando el ácido en pequeñas porciones y se recoge la solución en un matraz de 100 ml, se lava el filtro con 50 ml de agua y se diluye a volumen.

Se toman partes alícuotas para la determinación del arsénico, en la forma que se describe a continuación, de acuerdo al método de Gutzeit, modificado.

A un frasco de boca ancha de 100 ml se le adapta un tubo de un largo total de unos 35 cm que en su parte inferior y en un trecho de 15 cm tiene un diámetro de 1 cm y en su parte superior un diámetro de 5 mm. con un pequeño estrechamiento a fin de retener el papel de reactivo. En la parte inferior al estrechamiento se coloca un poco de algodón seco, en la parte superior del tubo más ancho se coloca algodón mojado en acetato de plomo al 20 % y secado y más abajo algodón mojado en la misma solución, pero escurrido entre los dedos. Finalmente en la parte más alta y delgada y encima del estrechamiento se coloca el papel de reactivo que se prepara embebiendo trozos de papel de filtro de 3 mm de ancho y un largo de 8 cm en una disolución de cloruro mercúrico en agua al 3,5 por mil y secado. Hemos preferido el cloruro mercúrico al bromuro mercúrico por su mayor estabilidad en el color del papel a emplearse.

Contemporaneamente se preparan los tipos, para lo cual partimos de una solución de arseniato de sodio en la que 1 ml contiene 0,01 mg de arsénico y se toman al mismo tiempo cantidades equivalentes a 0,01 mg, 0,008 mg, 0,006 mg, 0,004 mg, 0,002 mg, y 0,000 mg, colocándose todos en las mismas condiciones.

Se toman partes alícuotas (20 ml de la solución del matraz de 100 ml) que correspondan a 0,4 gr de tabaco, se agregan 20 ml de ácido sulfúrico 1:4 y se lleva con agua hasta 40 ml, se agregan 4 ml de solución de yoduro de potasio al 20 %, se adicionan 1 ½ ml de solución de alumbre de hierro que contiene 302 gr en el litro y 3 gotas de cloruro estannoso al 40 %. Se enfría hasta 5° C; se agrega 15 gr de granallas de cinc y se conectan con los tubos que contienen los papeles de reactivo. Se espera 2 horas, al cabo de las cuales se sacan las tirillas y se pasan por una disolución de yoduro de potasio al 10 %, así la mancha de arsina se hace más visible y se comparan con los tipos preparados en la misma forma y al mismo tiempo.

En todas nuestras determinaciones hemos hecho *cada vez*, ensayos en blanco con los reactivos empleados, tanto para la oxidación del tabaco, como para los agregados ulteriormente.

CONCLUSIONES

Los contenidos en arsénico en el tabaco de cigarrillos negros oscilan entre 10 y 15 partes por millón.

Los contenidos de arsénico en el tabaco de cigarrillos rubios oscilan entre 5,8 y 16,6 partes por millón.

Los contenidos de arsénico en el tabaco de cigarros de tipo toscano, oscilan entre 2,5 y 40 partes por millón.

Los contenidos de arsénico en el tabaco natural, sin elaborar, oscilan entre 25 y 250 partes por millón.

RESUMEN

Se han determinado los contenidos de arsénico en el tabaco de fumar, mediante la oxidación húmeda a base de perhidrol, ácido nítrico fumante y ácido sulfúrico concentrado y por medio del método de Gutzeit modificado.

Los contenidos en el tabaco de cigarrillos negros oscilan entre 10 y 15 partes por millón. El de cigarrillos rubios entre 5,8 y 16,6 partes por millón. En los cigarros tipo toscano entre 2,5 y 40 partes por millón. En el tabaco natural, sin elaborar oscila entre 25 y 250 partes por millón.

Todos los datos se refieren a tabacos producidos y elaborados en el país, con excepción de algunos que contienen mezclas de tabacos importados. Todas las determinaciones se han efectuado sobre cigarros y cigarrillos de marca que circulan en el comercio, de modo que la información si se han empleado exclusivamente tabacos del país o mezclas con tabaco extranjero, hay que tomarla con las reservas correspondientes.

SUMMARY

The arsenic contents of the smoking tobaccos has been determined by means of damp oxidization composed of "perhidrol", nitric acid smoke and concentrated sulphuric acid and by means of the "Gutzeit" method modified.

The contents of the black cigarettes fluctuate between 10 and 15 parts per million. That of the Virginian cigarettes between 5.8 and 16.6 parts per million. In the natural tobacco, not elaborated, it fluctuates between 25 and 250 parts per million.

All the data refer to tobacos produced and elaborated in this country, with the exception of some which contain mixtures of imported tobacco.

All the conclusions have been drawn on types of cigars and cigarettes which circulate in the market, therefore, the information that, tobaccos of this country or mixtures with foreign tobaccos, must be taken with a certain reserve.

RESUMO

Determinaram-se os conteúdos de arsênico no tabaco de fumar mediante a oxidação húmida a base de perhidrol, ácido nítrico fumante e ácido sulfúrico concentrado e por meio do método de Gutzeit modificado.

Os conteúdos no tabaco de cigarros negros oscilam entre 10 e 15 partes por milhão. O de cigarros ruivos entre 5.8 e 16.6 partes por milhão. Nos charutos tipo toscano entre 2.5 e 40 partes por milhão. No tabaco natural, sem elaboração, oscilam entre 25 e 250 partes por milhão.

Todos os datos se referem a tabacos produzidos e elaborados no país, com excepção d'alguns que contêm misturas de tabacos importados. Todas as determinações efectuaram-se sobre charutos e cigarros de marca que circulam no comercio, de modo que a informação si empregaram-se exclusivamente tabacos do país ou misturas com tabaco estrangeiro, ha que toma-la com as reservas correspondentes.

BIBLIOGRAFIA

- (1) REMINGTON, R. E. Journ. Am. Chem. Soc. 49. 1410. (1927).
- (2) GROS and NELSON. Am. Journ. of pub. Health. 24 (1934).
- (3) VUCETICH y CARRATALA. Arch. Med. Leg. XI. 4. (1941).
- (4) WINTERSTEINER und HANNEL. Mikroch. 4. 155-167.
- (5) Chem. Zentr. 11. 3065. (1926).
- (6) Chem. Abst. 22. 3369. (1928).
- (7) SCOTT's St. Met. of Chem. Anal. V. 1 pág. 115.
- (8) SNELL. *Colorimetric methods of analysis*.