

---

## ALCALOIDES DEL TABACO CULTIVADO Y SILVESTRE DE MEXICO

---

SIMÓN DE LEÓN H. y PABLO H. HOPE  
Laboratorio de Bioquímica Industrial,  
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.

### INTRODUCCIÓN

La planta del tabaco pertenece a la familia de las Solanáceas, género *Nicotiana*, del que se conocen más de 100 especies entre cultivadas y silvestres. Los aztecas lo llamaban Quauhyetl. Entre las especies cultivadas se tienen: *Nicotiana tabacum* (de San Andrés Tuxtla, Tlapacoyan, Valle Nacional, Simojovel, Córdoba), *Nicotiana doniana* o tabaco habano, las *N. pusilla* y *N. repanda*. Se han introducido al país algunas variedades que dan tabacos claros, sobre todo en el Estado de Nayarit, como la Maryland, *N. macrophylla* y la de Virginia, *N. angustifolia*. Entre las silvestres la *N. glauca*, ampliamente distribuida en la Mesa Central y la *N. rustica* y *N. tonella*. (1).

El tabaco se desarrolla en México, tanto en los lugares de clima templado, como caliente, por lo que su área de cultivo es muy extensa.

En México crece el tabaco desde el nivel del mar hasta una altura de 1 500 m., entre los paralelos 17 y 19 de latitud norte, pero las zonas típicas de cultivo, aquellas en las cuales el producto compite con los mejores del mundo, siendo por este motivo objeto de exportación, se encuentran comprendidas dentro de las partes bajas de las cuencas de los ríos más importantes de los Estados de Veracruz, Oaxaca, Nayarit, Chiapas y Tabasco, que reúnen ciertas condiciones de semejanza en cuanto a temperatura, estado higrométrico de la atmósfera, precipitación pluvial, periodicidad de los vientos, presión atmosférica y composición de los terrenos.

La planta es susceptible de cultivarse en otros climas, pero la calidad del producto es poco aceptable para usarse en la industria tabaquera, como sucede con el "macuchi" de Durango y Chihuahua, el criollo de Guanajuato y el "mije" de Guerrero y Oaxaca.

La importancia actual del cultivo de tabaco en México es muy digna de tomarse en cuenta, puesto que influye notablemente en la economía de las regiones tabaqueras, las cuales representan una extensión considerable de nuestro país, y también en la economía nacional, ya que ofrece perspectivas como fuente de ingresos de divisas extranjeras.

La producción de tabaco en rama ha aumentado en México de 14 millones de kilogramos en 1935 a más de 70 millones en 1979, Tabla I (3, 4 y 8), o sea más del 500% de aumento en 25 años. El área cultivada aumentó de 16 000 a 52 000 hectáreas.

Las exportaciones que en 1958 fueron de 1.7 millones de pesos, ascendieron a más de 5 millones en 1960. La importancia de la industria se evidencia por el hecho de que, conforme a cálculos aproximados, alrededor de 200 000 personas viven de ella en el país.

Se consideró de interés determinar algunos componentes de los principales tipos de tabacos cultivados y silvestres de México, para conocer sus características y de acuerdo con su composición, estudiar posibles usos de subproductos o desperdicios.

TABLA I  
PRODUCCIÓN DE TABACO

Años	Superficie Ha. cultivadas	Producción Kg.
1935	16 084	14 007 480
1940	21 068	23 745 402

1945	32 951	33 645 800
1950	35 987	36 717 580
1953	35 987	36 717 580
1955	43 451	53 146 075
1957	51 435	69 671 554
1958	52 321	70 871 102
1959	52 118	70 134 000
Aumentó de 1935 a 1959	320 %	500 %

---

## MATERIALES Y METODOS

### *Materia prima:*

Se solicitaron muestras de las principales zonas tabaqueras de México. Se recibieron en forma de hojas, a las cuales se les había sujetado al siguiente tratamiento, en forma general:

Una vez que las hojas llegan a su madurez, lo cual se conoce por la aparición de una coloración característica en cada tipo de tabaco, se efectúa el corte.

En la vena central de las hojas se introduce un cordel de henequén de una longitud de 80 cms. Tres y media agujas llenas de hojas de tabaco constituyen una sarta o mancuerna.

Una vez que están hechas las sartas se cuelgan en locales apropiados llamados galeras y se distribuyen las hojas a lo largo del cordel para su secado. Por término medio tarda 8 días en secarse. Cuando el tabaco está seco se bajan las sartas y se doblan en forma tal que forman bultos de longitud aproximada de 50 cms. y un espesor como de 25 cms. El tabaco se baja de las galeras en la madrugada, cuando se encuentra aún blando por la acción del rocío, el cual es abundante en esta época del año. Las galeras son construcciones de madera de 5 m. de ancho, 7 a 8 m. de altura y longitud variable. Los costados se encuentran descubiertos. El secado se realiza por las corrientes de aire. En la época de lluvias la humedad relativa aumenta y el secado se lleva a cabo en un número mayor de días.

Después del secado se procede al curado de las hojas. Se forma un "pilón", que consiste en sobreponer las sartas dobladas en forma estratificada, para lograr el proceso de fermentación. La altura no debe ser mayor de 2 m. Hay que "traspalear" las sartas para evitar que las altas temperatura, causadas por la fermentación ocasionen transformaciones inconvenientes, y se obtengan tabacos quemados. La primera traspaleada se efectúa a los 3 a 5 días y las siguientes con intervalos de 8 días. Después se saca y pasa a las prensas para ser empacado en bultos de unos 75 kilos y cubiertos con petate. Se estiban a una altura no mayor de 2 ó 3 bultos.

Al empacar se clasifican las hojas del tabaco de acuerdo con la uniformidad del color y de la textura. Hay tabacos de primera, segunda y tercera (o zacate) clases. Se denominan también capa morrón y tripa. La capa es la hoja principal, delgada, de paño perfecto, consistente, con vena delgada. Morrón, hoja gruesa, costilluda y tripa, hoja ligera, vaciada. Por su longitud se clasifican en:

Tipo de hojas plana primera, se obtienen del primer corte que se hace a la planta a los 90 días de transplantada, sus hojas alcanzan una longitud de 30 a 50 cms. y constituyen el tabaco de mejor calidad, se obtienen las hebras más largas, y la hoja es gruesa y aromática.

El tabaco llamado plana segunda no llega a su completo desarrollo, son de menor tamaño y más delgadas que la plana primera, aunque el color y el aroma varían un poco.

Terminado el segundo corte, la planta retoña nuevamente dando hojas chicas, que se llaman "congo", las hojas apenas llegan a tener 20 cms. de longitud, el color es menos subido y el aroma menos penetrante, más suave.

### *Métodos:*

*Humedad, cenizas y alcalinidad.* — Se determinan por métodos oficiales del A. O. A. C. (9).

*Nicotina y nornicotina por el método de Markwood (2, 7).* — En un aparato de destilación con arrastre de vapor y en medio alcalino, se destila una muestra de tabaco, recogiendo el destilado en ácido clorhídrico 1:4. El destilado se concentra a un volumen de 25 ml.; se tratan 10 ml. con una solución de ácido silicowolfrámico al 12 %, con lo que se precipitan la nicotina y la nornicotina. Otros 10 ml. del concentrado se neutralizan a la fenoltaleína, se acidula con ácido acético, se añade nitrito de sodio y se deja a temperatura ambiente 20 minutos. al cabo de este tiempo se alcaliza con hidróxido de sodio y se destila por arrastre de vapor únicamente la nicotina que se precipita con ácido silicowolfrámico.

*Anabasina (10, 11).* — Se sigue el método empleado para determinar nicotina, sólo que la anabasina se precipita con ácido fluosilícico en alcohol metílico. El precipitado de fluosilicato de anabasina se disuelve en agua caliente y se titula con NaOH 0.1 N, empleando como indicador timoftaleína.

*Nitrógeno amoniacal (12).* — Una cantidad conocida de tabaco se destila en un matraz de Kjeldahl, en presencia de óxido de magnesio; el destilado se recoge en ácido clorhídrico 0.1 N y posteriormente se trata con permutita: se agita, decanta y lava con agua. Se le añade hidróxido de sodio y se lleva aun volumen determinado, se le añade reactivo de Nessler y la coloración que aparece se compara con soluciones tipo sulfato de amonio.

*Nitrógeno protéico más amoniacal (5).* — Método de Kjeldahl-Gunning-Arnold.

*Nitrógeno total (5).* — Por el método modificado de Gunning.

*Picrato de los alcaloides (6).* — Se trata de una muestra de tabaco con hidróxido de sodio y se destila con arrastre de vapor, recogiendo el destilado en ácido clorhídrico; se concentra a 10 ml. y se divide en dos porciones: una es metilada, según el método de Markwood; a las dos porciones se les añade ácido pícrico. Se le determina el punto de fusión al picrato de la porción metilada, a la no metilada y a la mezcla de ambos.

## RESULTADOS

Los datos obtenidos en las determinaciones de las diferentes formas en que se encuentra el nitrógeno en las plantas de tabaco, o sea como alcaloide, nitrógeno amoniacal, nitrógeno de nitratos, junto con las cenizas y humedad, se indican en por ciento en la Tabla 2. En la Tabla 3, a más de estas determinaciones se anotan por separado los porcentajes de los tres alcaloides principales de los tabacos: nicotina, nornicotina y anabasina, así como la alcalinidad de las cenizas y el punto de fusión del picrato de los alcaloides encontrados.

TABLA 2.

TABACO	ESTADO	Calidad	Cenizas %	Humedad %	Bases Voláti- les %N	Nicotina %	%N	Nitrógeno s: %NO <sub>3</sub>	%
Villa Unión									
Río Presidio, Maz.	Sinaloa	Fino	16.54	10.25	0.605	3.35	0.612	0.002	0.0
Santiago Ixcuintla	Nayarit	1°	16.52	10.50	0.907	2.39	0.414	0.867	0.1
Tuxpan	Nayarit	1°	14.54	11.10	0.946	2.28	0.395	0.390	0.0
Miravalles	Nayarit	1°	15.92	11.25	0.460	1.37	0.237	0.092	0.0
Chila	Nayarit	1°	17.45	10.30	0.456	1.59	0.275	0.416	0.0
Tecuala	Nayarit	Criollo	19.89	8.25	0.580	1.71	0.296	0.198	0.0
Rosamorada	Nayarit	Fina, plana	21.66	9.25	1.018	2.74	0.475	1.247	0.2
Río Santiago	Nayarit	Rubio	10.40	13.35	0.321	1.32	0.228	0.073	0.0
Río Santiago	Nayarit	1/2 Rubio	9.66	12.16	0.163	0.68	0.118	0.022	0.0
Río Santiago	Nayarit	Burleigh	18.71	12.58	0.616	1.41	0.244	0.255	0.0
Río Santiago	Nayarit	Vena	22.20	11.58	0.333	0.34	0.059	0.969	0.2
San Jeronimito	Guerrero	Capote	17.39	8.17	0.964	2.32	0.402	0.051	0.0

Coyuca de Benitez	Guerrero	Upa	18.92	9.16	0.575	2.94	0.509	0.672	0.1
San Jeronimito	Guerrero	Flor	15.31	8.35	0.870	4.80	0.706	0.001	0.0
San Jerónimo	Oaxaca	1° Chima	15.01	11.27	0.820	3.21	0.566	0.322	0.0
San Jerónimo	Oaxaca	2° Chima	14.12	12.00	0.772	2.98	0.515	0.741	0.1
Tututepec	Oaxaca	2° Cigarro	17.04	11.69	0.830	2.46	0.426	0.074	0.0
Usila	Oaxaca	1° Capa	15.05	10.17	0.904	3.65	0.632	0.082	0.0
Usila	Oaxaca	2° Capa	17.15	9.98	0.652	2.10	0.364	0.163	0.0
Zapote, Jamiltepec	Oaxaca	Puros mala calidad	18.74	9.78	0.484	1.59	0.276	0.145	0.0
Valle Nacional	Oaxaca	1° Capa	18.69	9.98	0.920	2.32	0.402	0.671	0.1
Valle Nacional	Oaxaca	1° Tripa	14.26	9.79	0.935	3.42	0.593	0.260	0.0
Valle Nacional	Oaxaca	2° Tripa	17.71	10.13	0.690	2.23	0.386	0.195	0.0
Valle Nacional	Oaxaca	1° Morrón	19.89	9.59	0.760	2.28	0.395	0.274	0.0
Valle Nacional	Oaxaca	2° Morrón	17.44	10.56	0.900	2.33	0.404	0.684	0.1
Valle Nacional	Oaxaca	1° Capa	12.61	9.70	0.906	2.67	0.462	0.179	0.0
Valle Nacional	Oaxaca	2° Capa	14.16	10.00	0.900	2.51	0.435	0.052	0.0
Valle Nacional	Oaxaca	Morrón	14.41	11.00	0.968	2.58	0.493	0.112	0.0
Valle Nacional	Oaxaca	Tripa	14.56	9.57	0.470	1.96	0.339	0.027	0.0
Putla	Oaxaca	Tripa	15.59	10.01	0.472	1.14	0.197	0.023	0.0
Putla	Oaxaca	1°	17.31	10.46	0.775	2.62	0.453	0.013	0.0
Suchiate	Oaxaca	Consumo local	14.94	11.25	0.833	3.24	0.560	0.601	0.1
Salto de Agua	Chiapas	Consumo local	13.43	9.85	0.491	3.08	0.534	0.101	0.0
Simojovel	Chiapas	Moreno	8.22	10.27	0.473	1.77	0.306	0.041	0.0
Mataclara	Chiapas	2° col	17.54	9.88	0.715	2.68	0.467	0.031	0.0
Mahuixtlán	Veracruz	Consumo local	14.56	16.00	0.711	2.51	0.435	0.587	0.1
Coatepec	Veracruz	Consumo local	14.71	15.70	0.986	2.69	0.465	0.238	0.0
Jalacingo	Veracruz	Consumo local	16.21	14.10	0.337	0.91	0.157	0.054	0.0
San Andrés Tuxtla	Veracruz	Desperdicio mezclado	18.56	12.68	0.565	2.23	0.386	0.151	0.0
San Andrés Tuxtla	Veracruz	Vena mezclada	22.21	11.56	0.204	0.46	0.079	0.565	0.1
"El Laurel", S.A.	Veracruz	Consumo del país	16.55	11.00	0.745	2.31	0.401	0.101	0.0
"Calería", S.A.	Veracruz	Exportación	14.70	9.99	0.620	2.51	0.434	0.329	0.0
Córdoba	Veracruz	1°	15.91	11.16	0.575	3.42	0.595	0.073	0.0
Tlapacoyan	Veracruz	1°	16.44	12.10	0.578	2.05	0.355	0.418	0.0
Ciudad Camargo	Veracruz	Macuche	26.10	13.10	0.366	1.53	0.265	0.063	0.0
León	Chihuahua	1° Criollo	18.46	11.54	0.367	1.16	0.205	0.006	0.0
León	Chihuahua	2° Criollo	21.44	11.78	0.232	0.74	0.128	0.023	0.0
Diversos	Chihuahua	Polvo ventiladores	47.70	10.60	0.280	1.28	0.222	0.001	0.0

Diversos	Guanajuato	Granza- venas	18.72	10.11	0.322	1.21	0.209	0.217	0.0
Costa Oriente	U.S.A.	Virginia	11.12	11.24	0.372	2.35	0.406	0.001	0.0
Anatolia	Turquía	Turco	13.11		0.51	1.14	0.197	0.027	0.0

## DISCUSIÓN

*Los Tuxtlas, Veracruz.*— Esta zona tabaquera está formada por las regiones de San Andrés, Santiago y Catemaco. Produce un tabaco muy aromático, de muy buen sabor. En la tabla número 3 se puede observar que su contenido en nicotina no es muy elevado 1.68%, no contiene nornicotina o anabasina, en nitrógeno amoniacal es rico 0.5% y es el que dio mayor contenido de nitrógeno proteico, 3.63% y total de 6.42%. Los suelos son oscuros, volcánicos y es necesario abonar estas tierras. Tanto el proceso de cultivo, secado, fermentación, clasificación y empaque es muy cuidadoso, motivo por el cual las clases de primera son destinadas a exportación. Las cenizas, 16% son blancas y compactas, lo que hace que el tabaco arda bien. Las hojas principales, delgadas, de venas delgadas y buen color se utilizan como capas de puros.

*Tlapacoyan, Veracruz.* — Comprende esta región las siembras de Martínez de la Torre, Misantla, Papantla y algunos lugares del Estado de Puebla. El tabaco en general no es de mala calidad, pero la deficiente preparación que se le hace no tiene la mejor aceptación. Es frecuente encontrar en los semilleros y en los plantíos gusanos cortadores, chinche del tabaco y numerosas enfermedades fungosas. Las cenizas son altas en estos tabacos. Su contenido en nicotina es bajo y predomina la nornicotina. Con excepción de la primera calidad, en las demás su contenido de nitrógeno total es bajo. Esto hace que se utilice de preferencia este tabaco en la manufactura del tabaco fuerte, ya que son picantes al paladar y al olfato. La cantidad de nitrógeno de nitratos, fue de las más elevadas: 0.42%.

*Córdoba, Veracruz.* — En esta región se comprenden los tabacos de San Juan de la Punta, San Lorenzo, Coscomatepec y Huatusco. Son tabacos fuertes, donde se observa que en el de primera o sarta se encuentra nornicotina. En algunas muestras, probablemente mal fermentadas, se encontró un alto contenido de alcaloides. La cantidad de nitrógeno total es baja. Sus cenizas son altas, blancas y con un alto contenido de alcalinidad, lo que causa una buena combustión, por lo que se emplea para las revolturas en las fábricas de cigarros y puros.

*Valle Nacional, Oaxaca.*— Esta zona incluye a los tabacos de Valle, Usila y Ojitlán. El tabaco no es tan aromático como el de la zona de los Tuxtlas, pero la hoja es más delgada y tersa; lo que la hace muy estimada para la elaboración del puro. La fermentación es menos satisfactoria que la de San Andrés. Su contenido en nitrógeno total, con excepción de la capa primera, dio valores medios. Su contenido en nitratos es alto aún en las mejores calidades. Las bases volátiles dieron cantidades elevadas, alrededor de 0.9%. La alcalinidad de las cenizas es baja. En las calidades inferiores predomina la nornicotina. Las mejores calidades de este tabaco son muy estimadas por las compañías manufactureras de cigarros para la revoltura de tabacos. El tabaco de "Valle" es el más fuerte y aromático. El de Ojitlán entrefuerte, y el de Usila de color oscuro, de hoja más corta, y menos aroma de los tres, siendo de carácter más fuerte.

TABACO	Estado	Calidad	Humedad	Cenizas	Alcalinidad	Nicotina	Nornicotina	Anabasina	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno proteico	Nitrógeno total	Punto de fusión del picrato			Tipo del segú alcali
			%	%	K <sub>2</sub> O %	%	%	%	%	%	%	%	Original	Metilado	
San Andrés Tuxtla	Veracruz	Capa	13.51	16.28	7.04	1.68	0.00	0.00	0.50	3.63	6.42	220-223	218-221	219-220	Nico
San Andrés Tuxtla	Veracruz	4°	8.25	20.35	9.60	0.29	2.50	0.00	0.40	2.00	3.50	179-183	222-222	219-222	Nornic
Tlapacoyan	Veracruz		12.32	15.51	8.66	1.63	1.30	0.00	0.20	3.07	3.64	222-225	221-223	221-223	Nico
Tlapacoyan	Veracruz	1°	9.14	19.51	9.00	0.02	0.21	0.00	0.14	2.80	5.20	185-190	223-226	223-226	Nornic
Tlapacoyan	Veracruz	2°	9.14	18.96	12.20	0.02	0.24	0.00	0.20	2.70	3.20	180-186	220-226	222-224	Nornic
Tlapacoyan	Veracruz	3° zacate	16.80	10.00	10.00	0.26	0.00	0.00	0.70	2.50	3.50	220-223	220-223	219-222	Nico
Córdoba	Veracruz	Sarta	6.50	19.60	15.40	0.26	0.22	0.00	0.20	2.08	2.60	208-210	222-224	220-221	Nico
Córdoba	Veracruz	Congo	4.92	10.36	9.20	0.19	1.17	0.00	0.20	3.10	3.50	189-195	220-223	220-223	Nornic
Valle Nacional	Oaxaca	Morrón	6.20	15.20	7.70	0.28	2.60	0.00	0.90	3.00	5.20	175-179	220-222	281-223	Nornic
Ojiltlán	Oaxaca	Morrón	7.70	11.00	8.20	0.29	2.30	0.00	0.30	2.20	3.00	179-182	219-222	221-223	Nornic
Playa Vicente	Oaxaca	Morrón	11.00	14.20	8.20	0.24	2.50	0.00	0.10	2.50	3.10	179-182	221-223	221-223	Nornic
Simojovel	Chiapas		9.06	22.45	15.20	0.52	0.65	0.00	0.20	2.78	3.50	196-200	222-224	221-224	Nornic
Tepic	Nayarit	1°	8.87	16.07	9.20	0.31	0.24	0.00	0.41	2.20	4.10	221-218	222-226	222-226	Nico
<i>Silvestres</i>															
<i>N. glauca</i> , Atizapán	Edo. Méx.	Hoja	8.61	11.78	5.38	0.00	0.23	0.00	0.20	2.34	2.65	175-180	222-225	220-224	Nornic
<i>N. glauca</i> , Atizapán	Edo. Méx.	Flor	5.44	10.15	5.00	0.00	0.91	0.00	0.40	2.12	2.87	177-180	224-226	223-225	Nornic
<i>N. glauca</i> , Atizapán	Edo. Méx.	Fruto	5.00	11.00	4.76	0.00	0.18	0.00	0.20	2.52	2.94	177-180	222-226	220-225	Nornic
<i>N. glauca</i> , Atizapán	Edo. Méx.	Pedúnculo	3.75	9.76	6.00	0.00	0.28	0.00	0.10	2.58	2.92	180-180	224-227	220-224	Nornic
<i>N. glauca</i> , Lomas Ch.	D.F.	Hoja	10.42	14.44	4.70	0.00	0.56	0.00	0.21	1.58	1.80	177-182	224-228	222-225	Nornic
<i>N. rustica</i> , Santa Catarina, Tláhuac	D.F.	Hoja	7.50	19.70	12.00	0.25	2.10	0.00	0.70	1.50	2.80	180-184	223-225	223-223	Nornic

*Playa Vicente, Tesechoacán, Oaxaca.*— Tabacos parecidos a los de Valle Nacional, con mayor contenido en nornicotina en las variedades Morrón, 2.6% y mayor en nicotina en las mejores clases. La fermentación es más deficiente.

*Simojovel, Chiapas.*— Esta zona es favorable para obtener una excelente calidad de tabacos, pero no se le ha prestado mayor atención a su cultivo y fermentación, por lo que se obtienen tabacos fuertes donde predomina la nornicotina, son de color moreno. Se usa en envolturas de tabacos fuertes de segunda calidad y en la elaboración de puros corrientes, de mercado local.

*Nayarit.*- Comprende esta región todo el tabaco que se produce en el Estado: Santiago Ixcuintla, Tuxpan, Miravalles, Chila, Tecuala, Rosamorada, Río Santiago, Compostela, Acajoneta. La clase que venía cosechándose se mejoró con la introducción de nuevas variedades y con el progreso logrado en los procesos empleados en la deshidratación de las hojas y en la fermentación. Hoy se obtienen tabacos claros, aromáticos y suaves que substituyen al Virginia que era importado, para la elaboración de los cigarrillos de este nombre, suaves y perfumados. La producción total es absorbida por las fábricas de cigarrillos del país. Su contenido en cenizas es alto 14 a 18% en bases volátiles es medio, pero el nitrógeno total en las mejores variedades es alto, mayor del 4%. La cantidad de nitratos es variable. Su contenido en nicotina no es muy elevado, predominando este alcaloide en las mejores variedades.

*Otras zonas.*—Los tabacos estudiados de otras zonas, no son de la mejor calidad. Son tabacos fuertes, con contenidos en alcaloides de 1 a 2%, con excepción de los cultivados en Chiapas, en Suchiate y Salto de Agua con un contenido mayor de 3.1%. Se utilizan los tabacos "macuches", "morrones" de segunda o tercera, "congós", en la fabricación de cigarrillos o puros en los lugares en que se cosechan.

Las muestras de desperdicios en la fabricación de cigarrillos dan un contenido de alcaloides que oscila de 1.0 a 1.5%, material que se puede usar para extraer la nicotina y usarla como insecticida, o puede utilizarse como un

producto mejorador de los suelos con un contenido en nitrógeno de 3 a 5%. En las variedades silvestres estudiadas, con el fin de ver si se podía encontrar alguna variedad con alto contenido en alcaloides, se observó que las *N. glauca* no contenían nicotina y predominaba la nornicotina, pero en la muestra con mayor cantidad no excedió de 1%. Una muestra de *N. rustica* dio 0.2% de nornicotina y 0.2% de nicotina.

No se encontró anabasina en ninguna de las muestras estudiadas.

### CONCLUSIONES

Se ha hecho un estudio de los principales tipos de hojas de tabaco empleadas en México para la elaboración de cigarros y puros. A las hojas se les ha sujetado a una serie de operaciones de clasificación, ensartado, secado, curado y empaque. Cuando se recibieron tenían un contenido de humedad del 5 al 15%.

Se determinaron las cenizas y en general se encontró que hojas con muchas venas tenían mayor contenido de cenizas, aunque la alcalinidad disminuye ya que predomina la sílice. Las cenizas variaron de 10 a 20%. Las de los tabacos de Córdoba, son altas y contienen un gran porcentaje de sales potásicas, o sea que son fácilmente fusibles y blancas. Un cigarro con este tabaco mejora su combustión.

Las bases volátiles o nitrógeno amoniacal varían de 0.5 a 1.0%. Aumentan en los tabacos de mejor calidad cultivados en tierras abonadas. Tiene cierto paralelismo con el nitrógeno total, el cual varía de 2.5 a 6.5%. Se encontró mayor cantidad de este nitrógeno y en consecuencia del proteico, 2.2 a 3.6%, en los tabacos de primera clase.

El nitrógeno correspondiente a los nitratos, es variable; aumenta en los tabacos oscuros, y fuertes. No excede de 1%. A veces se encontraron nitratos en forma cristalina sobre las venas de las hojas, como si hubiera eflorescencia de sales en el secado.

Con respecto a los alcaloides que precipitan con el ácido silico-wolfrámico, predominan la nicotina y la nornicotina. La anabasina no se encontró en ninguna muestra analizada, tanto de tabacos cultivados como silvestres.

En pocas muestras se encontraron cantidades mayores de 3%, corresponden a tabacos de sabor fuerte, como uno de Río Presidio, Mazatlán, Sinaloa; de Usila, Oaxaca; de Suchiate, Chiapas. En los tabacos de mejor calidad se encontró que predomina la nicotina y su contenido varía de 2 a 3%. En los de calidad inferior, en algunos predomina la nornicotina, de la cual se encontró un máximo de 2.6%.

En las muestras de tabacos silvestres, *N. glauca* no se encontró nicotina, predomina la nornicotina, pero su concentración, en las hojas no fue mayor de 1%. En *N. rustica* se encontró 2.1% de nornicotina y 0.25% de nicotina

Los residuos de tabaco se pueden utilizar para la extracción de los alcaloides, pero su porcentaje, en más de 50 muestras analizadas, varió únicamente de 1.0 a 1.5%.

### SUMMARY

A study was made of the principals types of tobacco leaves used in Mexico; for the manufacture of cigarettes and cigars. The material used were leaves dried, air cured, fermented and sorted.

They have a moisture content from 5 to 15%. The ash content from 10 to 20%, was greater in leaves with more veins, the alkalinity is lower because silica predominates. Ashes from Cordoba's tobaccos have a higher percentage of alkalinity, are whiter and of lower melting point. It is used in mixtures to improve combustion qualities of cigarettes and cigars.

Ammonia nitrogen or volatile bases varies from 0.5 to 1%. Increases in the best qualities tobaccos cultivated in fertilized soils. They keep certain paralelism with total nitrogen that varies from 2.5 to 6.5%. In best qualities tobaccos this nitrogen increases and also protein nitrogen, 2.2 to 3.6%. Nitrogen from nitrates increases in dark and strong tobaccos. It never goes beyond 1%. Sometimes it was found in the form of little crystals upon leaves, specially in veins as an efflorescence of salts during the drying process.

Nicotine and nornicotine were the alkaloids that predominates; anahasine were not found in cultivated and wild tobaccos. In a few samples quantities of alkaloids greater than 3% were found in tobaccos from Río Presidio, Mazatlan, Sinaloa; Usila, Oaxaca and Suchiate, Chiapas. In tobaccos of better quality its contents are from 2 to 3%, and; predominates nicotine. In some tobaccos of second and third classes nornicotine exceeds nicotine, and the

maximum amount found were 2.6%.

In some wild tobaccos, *N. rustica*, nornicotine predominates; the amount found was less than 1%. In *N. rustica* 2.1% of nornicotine and 0.25% of nicotine were found.

In tobacco wastes, that can be used to extract the alkaloids, its content varies from 10 to 1.5%.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.— BAYLEY, L. H., "The Standard Cyclopedia of Horticulture". The MacMillan Company, N.Y. (1944).
- 2.— BOWEN, C. V. y W. F. BARTHEL, "Identification of nornicotine in tobacco". . Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 12, 377 (1944).
- 3.— DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA. Agricultura. Principales cultivos por grupos de productos. Compendio Estadístico. Secretaría de Economía. México, 170-6 (1950).
- 4.— ———, "Agricultura y Ganadería. Principales cultivos cosechados por grupos de productos". Compendio Estadístico. Secretaría de Industria y Comercio. México, 223-5 (1959).
- 5.— GRIFFIN, C. R. "Technical Methods of Analysis", McGraw-Hill Book Co., New York (1955) .
- 6.— MARKWOOD, L. N. y BARTHEL, W. F. "Tobaccos Classified According to Nature of their alkaloids". J. Assoc. Off. Agr. Chem. 26, 281 (1943).
- 7.— ———, "Quantitative Determination of Nicotine and Nornicotine in Mixtures", J. Assoc. Off. Agr. Chem. 26, 283 (1943).
- 8.— NACIONAL FINANCIERA. S. A., "Aumenta la producción nacional de alimentos". El Mercado de Valores, 20, 188-199 (1960).
- 9.— Official and Tentative Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. Washington 4, D. C. (1959).
- 10.— ROARK, R. C., "A Review of Information on Anabasine", U.S. Dept. of Agr. Bulletin, E-537, April (1941).
- 11.— SOKOLOV, A. G., Trans. Sci. Inst. Fertilizers Insectofungicides. (U.R.S.S.) 13, . 57-67 (1939). Chem. Abs., "The Fluosilicate Method for Determination of Anabasine", 34 6016 (1940).
- 12.— VICKERY, H. B. y PUCHER, G. W., "The determination of ammonia and amide nitrogen in tobacco by the use of permutit", J. Biol. Chem. 83, 1-10 (1929).