

CONTRIBUCION AL ESTUDIO QUIMICO DEL CHILE

Por JUAN ROCA,
del Instituto de Biología.

DESPUES de haber publicado la señorita profesora Helia Bravo su valioso trabajo: "Estudio botánico acerca de las Solanáceas mexicanas del género *Capsicum*," en los Anales del Instituto de Biología, tomo V, 1934, N° 4, puede tener algún interés lo que se refiere al conocimiento químico, objeto del presente trabajo.

El estudio químico del chile, presenta muchas dificultades. Basta leer la abundante literatura que hay al respecto para darse cuenta, a primera vista, de numerosas contradicciones en los resultados obtenidos por los distintos investigadores.

Se habla, en efecto, de capsaicina, capsacutina, capsicina y capsicol. Mientras algunos autores los consideran idénticos, otros los distinguen perfectamente. Se afirma que se ha aislado un alcaloide y otros conceptúan este principio como un producto de los reactivos empleados. En el diccionario de Watt se dice que la capsicina es un alcaloide obtenido de la pimienta de España, esto es, del fruto del *Capsicum annum*. Attfield, en su química, enumera, en la lista de alcaloides, la capsicina o capsicia y dice que es cristalino y sus sales cristalizables. J. C. Thresh, trabajando con el producto comercial del *Capsicum fastigiatum*, logró obtener un principio acre, que no es alcaloide. Continuando sus investigaciones, afirmó en comunicación posterior haber logrado obtener una pequeñísima cantidad de alcaloide semejante a la conina, capaz de dar sales cristalizables. Afirmó, además, que las semillas, desprovistas del pericarpio y lavadas, no son acres, sino más bien se parecen al frijol, contra la opinión de los demás investigadores. En otra comunicación posterior confirma que agitando la solución etérea del extracto de chile con solución diluida de ácido sulfúrico, separado éste y neutralizado con carbonato de bario, filtrado, evaporado y disolviendo en éter el residuo aceitoso, después de haber alcalinizado con álcali, al evaporar el éter obtuvo un alcaloide semejante a la conina, sin sabor acre y tiene la propiedad de dar sales cristaliza-

bles con ácidos clorhídrico y sulfúrico. Es el mismo alcaloide de que habían hablado, primero Felletar en 1868, y posteriormente Dragendorff y Flückiger.

En cambio H. Pabst afirma que la presencia de indicios de alcaloides en el chile, puestos de manifiesto por otros investigadores, no es debida a verdaderos alcaloides preexistentes en el *Capsicum*, sino más bien a formación posterior, bien sea por descomposición o por la acción de los mismos reactivos.

Considero interesante indicar un pequeño resumen del trabajo de H. Pabst, sobre la naturaleza de los principios activos del *Capsicum*. El éter es el mejor disolvente: el extracto etéreo de chile es soluble en otros disolventes, excepto en alcohol de 90. Como la capsicina es muy soluble en alcohol metílico y en cambio no disuelve otras substancias, pudo así separarlas por tratamiento del extracto etéreo con alcohol metílico. De la parte soluble en alcohol metílico, trató de aislar algún principio activo, evaporándola y sublimando el residuo a 160°. El sublimado, con gran sorpresa suya, resultó ser una mezcla de ácidos grasos. Con el objeto de purificar más el producto trató otra parte del producto anterior con solución de acetato de plomo en alcohol metílico, separando el exceso de plomo con sulfato amónico, añadiendo después agua y disolviendo el precipitado en éter. Ya no le fué posible purificar más, pues la materia colorante estaba mezclada íntimamente y combinada al parecer con la capsicina. Dedujo, pues, que la capsicina parece ser un ácido amorfo por su conducta con los álcalis, sales alcalino-térreas, y sales metálicas. Las substancias que la acompañan las identificó como ácidos oleico, palmítico, esteárico y materia colorante roja. Esta no pudo ser identificada, pero saponificándola demostró, al parecer, que se trataba de un éster de la colestestina y ácidos grasos.

Según Micko, el principio activo es la capsicina y cuya fórmula es $C_{18}H_{27}NO_3$. Tiene un grupo OH y otro grupo $O.CH_3$. Se presenta en forma de tabletas incoloras, fusibles a 63°. Contiene el chile pequeñísima cantidad de capsicina, aproximadamente 0.03%. Morbitz, por otra parte, dice haber aislado del chile la capsacutina, de fórmula $C_{35}H_{74}N_3O_7$, cristalizable y fusible a 60.5°, y afirma que el capsicol no es una especie química.

Braconnot clasifica el principio activo como perteneciente a las oleoresinas.

En la Enciclopedia de Química Industrial de Muspratt se lee que el principio activo de la pimienta roja es obtenido de los frutos maduros y desecados del *Capsicum annum* y *longum*: es soluble en éter sulfúrico. Fué obtenida primeramente por Braconnot, el cual la denominó capsicina, después, Buchheim la llamó capsicol, y finalmente Thresh obtuvo un cuerpo que se evapora sin descomponerse a 115.5°, y funde a 59°, denominándola capsicina, cuya composición, según Flukinger, se representa por $C_9H_{14}O_2$.

De todo lo dicho se deduce claramente que el conocimiento químico del chile es muy incompleto. Al plantear, por lo tanto, mi trabajo, casi puede de-

cirse que tuve que hacer caso omiso de los estudios anteriores. Decidí hacer primero un examen ligero y general, continuar después con la marcha sistemática, para estudiar finalmente en el extracto etéreo los principios más interesantes que me permitiesen deducir conclusiones precisas.

En todos mis trabajos he utilizado frutos de *Capsicum annum* en sus distintas variedades, predominando la variedad *acuminatum*, vulgarmente serrano.

Primero encaminé mis trabajos a la investigación de alcaloides. Tratado el polvo, perfectamente desecado, con líquido de Prollius, separado éste, después de agitar frecuentemente, por 24 horas y agitado el éter con solución diluida de ácido sulfúrico, no dió reacción positiva franca con los reactivos generales de los alcaloides.

No habiendo logrado demostrar la presencia de alcaloides con el procedimiento anterior, procedí a practicar otro procedimiento, para lo cual preparé primero, gran cantidad de extracto etéreo, hasta agotarlo, advirtiendo que, para lograr esto, necesité mucho tiempo. Utilicé el extractor de Soxhlet para conseguirlo con más facilidad y ahorrar disolvente, y, sin embargo, 12 días después de trabajar el aparato más de seis horas diarias, todavía seguía el éter coloreado y presentaba el residuo, marcado sabor característico del chile. En los varios extractos que he preparado se consiguió el agotamiento de 250 gramos de polvo de chile, a los 19 días.

Con ligroína, en frío, se consiguió más rápidamente, pero presentaba otros inconvenientes, por lo que fué preferible utilizar como disolvente el éter sulfúrico.

Evaporado el éter, se puso el extracto obtenido en un embudo de separación y agitado con una pequeña cantidad de ácido sulfúrico, diluido al 2%; dió este líquido reacciones positivas con los reactivos generales de los alcaloides y al dejar unas gotas en un portaobjetos, se observó al poco rato, en el microscopio, la aparición de unas agujas incoloras, algunas aisladas y otras agrupadas en haces. De su estudio farmacológico parece deducirse que su actividad es nula. Por otra parte, no tiene el sabor característico del chile, contiene nitrógeno, puesto de manifiesto por la formación de ferrocianuro férrico, previa la destrucción de la substancia para formar un cianuro alcalino, de lo que se infiere, con certeza, que se trata de un alcaloide.

El residuo de chile, agotado por éter sulfúrico, como se dijo anteriormente, no presenta ya las propiedades características del chile, pero humedecido con agua, se obtiene, a las 24 horas, un extracto acuoso con sabor picante intenso y da las siguientes reacciones: con el reactivo de Wagner o Bouchardat, aparecen al microscopio láminas rectangulares, muchas irregulares e incoloras. Con el reactivo de Mayer, prismas incoloros y agujas agrupadas en forma de haces. Con el cloruro platínico, gran cantidad de cristales amarillos, pertenecientes al sistema regular y con el ácido fosfotúngstico, cristales arborescentes, grandes e

imperfectos, blanco-amarillentos. El extracto acuoso obtenido directamente del chile no da esas reacciones.

De esto se deduce que se trata de un principio alcaloídico, pero indudablemente no existe preformado, sino que se forma por hidrólisis de alguna substancia o por la acción de los reactivos.

Con el objeto de avanzar un poco más en el conocimiento químico del chile, procedí al análisis sistemático por medio de sucesivos disolventes. El primer disolvente empleado fué el éter de petróleo: su agotamiento fué muy lento y tardado, consiguiéndose a los 24 días, obteniendo un líquido denso, que al evaporarlo en B. de M. hasta expulsión completa del disolvente, tenía color rojo intenso. Pesó el extracto 14.280 gramos por ciento, aspecto límpido, color rojo escarlata, consistencia aceitosa y arde con olor de acroleína.

De ese extracto el agua no disuelve nada. El agua acidulada con sulfúrico disuelve algo de materia colorante y da ligera reacción positiva con los reactivos de los alcaloides, semejantes a las descritas anteriormente.

El alcohol diluído disuelve algo, color rojo intenso y al añadir agua se forma precipitado, insoluble en amoníaco. Agotado y evaporado el alcohol y haciendo los cálculos correspondientes dió 11.350 gramos por ciento. Esta solución alcohólica da con el ácido sulfúrico, color rojo moreno; con el nítrico, color verde intenso, y con el clorhídrico, color rosado. Con unas gotas de solución diluída de cloruro férrico y un poco de alcohol, color verde azulado; con ácido sulfúrico y un cristalito de azúcar, color violeta, después de dos horas. Se saponifica con potasa alcohólica y el jabón resultante precipita con cloruro bórico.

El residuo está formado por grasa vegetal: su estudio se describirá más adelante y paso enseguida al extracto de éter sulfúrico, obtenido con el residuo que quedó después del agotamiento con éter de petróleo.

El agua no disuelve nada; el ácido sulfúrico diluído disolvió pequeñísima cantidad, siendo la substancia semejante en todo a la del extracto anterior. El alcohol diluído disuelve casi todo el extracto y el alcohol de 95° lo disuelve todo, aunque muy lentamente. Ambas soluciones son enteramente semejantes a la que se describió en el extracto de éter de petróleo, presentando las mismas reacciones, por lo que no dudo en considerarlas idénticas. Se trató de eliminar la materia colorante, pero todas las tentativas fueron inútiles. Lo único que logró separar fué una solución amarilla, de la que hablaré después.

Y pasamos al extracto alcohólico obtenido con el residuo agotado previamente por éter sulfúrico. Pesó 6.760 gramos por ciento. Su color rojo intenso, transparente, casi sólido, aspecto resinoso, intensamente acre, algo soluble en agua y completamente en los disolventes ordinarios: no da reacciones de alcaloides. La solución alcohólica precipita al añadir agua y el precipitado no se disuelve en amoníaco. No da las reacciones del tanino, se saponifica por la potasa alcohólica, aunque con más dificultad que los extractos anteriores corres-

pondientes y el jabón formado precipita con cloruro bórico. Todos los extractos enumerados tienen olor penetrante y acre.

La parte soluble en agua reduce el licor de Fheling: se caracterizó como dextrosa; aislada y pesada dió, después de los cálculos correspondientes, 4.350 gramos por ciento. La solución acuosa sólo dió indicios de tanino, por lo que no se tomó en cuenta.

El residuo del extracto anterior alcohólico se trató por agua destilada, habiendo obtenido 3.15 gramos por ciento de pectina y 4.00 gramos por ciento de almidón, cuya obtención no describo, así como otras reacciones por considerarlas de poca importancia.

Se dosificó aparte la cantidad de sustancias proteicas. Evaluadas éstas por medio de la dosificación del nitrógeno total y multiplicando el dato obtenido por el factor 6.25, se obtuvo 18.75% de proteínas.

La proporción de cenizas fué de 4.50%. Con todos estos datos podemos establecer la composición centesimal de los frutos del chile desecados, en la siguiente forma:

Resina	16.87%
Grasa vegetal	2.73 „
Glucosa	4.35 „
Alcaloides	indicios
Albúmina vegetal	18.75%
Cenizas	4.50 „
Principios pécticos	3.15 „
Almidón	4.00 „
Celulosa y otros	45.65 „

En vista de los resultados obtenidos pareció oportuno proceder a la obtención en cantidad suficiente del principio que parece contener las propiedades características del chile con el fin de estudiarlo de una manera detenida.

Para este objeto se obtuvo abundante cantidad de extracto etéreo de chile hasta su agotamiento. Separado el éter se trató por solución alcohólica de potasa hasta completa saponificación en B. de M., y una vez disuelto el jabón formado, se añadió solución algo concentrada de cloruro de bario, hasta que no formó más precipitado: filtrado el producto se lavó el precipitado hasta que las aguas del lavado no dieron reacción de bario, desecándose después en B. de M. y finalmente en estufa.

Las aguas del lavado tenían color amarillo y se demostró, especialmente por su espectro, que era debido a la presencia de xantofila.

El extracto anterior desecado, se sujetó a la acción del éter sulfúrico que disolvió un cuerpo de color rojo intenso, en el que se repitió nuevamente el tratamiento por potasa alcohólica y luego solución de cloruro de bario: al filtrar

ya no se obtuvo el líquido amarillo y el residuo lavado perfectamente fué un extracto blando que se disolvió completamente en el éter sulfúrico, sin dejar residuo, como en el caso anterior. No pudo obtenerse ningún cuerpo cristalizado, a pesar de haberlo intentado con numerosos reactivos.

En el primer tratamiento con potasa alcohólica y después con solución de cloruro de bario quedó un residuo abundante al sujetarlo a la acción del éter sulfúrico. Este residuo, ligeramente amarillento, fué soluble en alcohol y tratado por ácido sulfúrico se precipitó sulfato bórico y se separaron los ácidos grasos, palmítico, esteárico y oleico, lo que concuerda con lo que había afirmado H. Pabst.

Quedó, pues, como principio activo un líquido espeso, muy consistente, sabor acre intensísimo, color rojo subido y de olor picante. Es el capsicol, capsicina o capsicina, a la que deben atribuírse las propiedades del chile. Sin previa purificación debería considerarse, según indica Braconnot, y por sus propiedades, como una oleoresina; mas como por el tratamiento descrito se han separado las grasas, puede catalogarse entre las resinas, si se toman en cuenta sus propiedades, aunque de una manera provisional, como veremos muy pronto.

El principio activo no puede caracterizarse por otra parte como una materia de composición indefinida, por lo que he considerado conveniente establecer algunas constantes, valiéndome de su semejanza con las resinas.

Las constantes que se determinan en las grasas no tienen el mismo valor cuando se aplican a las resinas. La composición química de las grasas es perfectamente conocida: son esteres glicéridos complejos o mixtos de distintos ácidos grasos. Las resinas tienen complicación mayor, pues son esteres de distintos ácidos con otros alcoholes que no son glicerina. Por esa semejanza es posible establecer, para las resinas, constantes semejantes a las de las grasas, admitiendo que, por ignorar cómo reaccionan con la base para la determinación de la constante, han de ser constantes especiales y de significación adecuada al caso. Admitiendo esto con mayor razón en el principio activo del chile, puede, sin embargo, orientarnos para conocer su grado de pureza. Por lo mismo, he juzgado oportuno determinar las constantes del principio activo del chile, siguiendo las indicaciones que se observan actualmente con las resinas.

Los índices del yodo, acetilo, carbonilo y metilo carecen de significación y suelen determinarse exclusivamente los índices de refracción, del ácido, de saponificación y del ester.

El número del ácido indica los miligramos de potasa que se combinan con los ácidos libres de un gramo de resina. El número de saponificación representa el número de miligramos de potasa necesarios para saponificar un gramo de resina. El número del ester representa la diferencia de ambos.

Verificando estas determinaciones con procedimientos semejantes a los que se practican con las grasas, se obtuvieron los siguientes datos con el extracto de chile purificado, que suponemos sea el principio activo:

Índice de refracción a 20°	1.4806
Número del ácido	60 a 61
Número de saponificación	80 „ 82
Número del ester	20 „ 21

Con este estudio doy por terminada una parte de mi trabajo, pero en realidad era necesario profundizar un poco más, por lo que decidí continuarlo. Es un hecho que al madurar el chile o al desecarlo fuera de la planta sufre distintos cambios de color, hasta que finalmente toma el color rojo, y como para obtener el extracto o los principios activos es necesario desecar primero los frutos, de ahí que el extracto siempre tiene color rojo. Al considerar este punto, imaginé que, posiblemente, esas transformaciones han de ser producidas por alguna cimasa, por lo que consideré necesario tratar de eliminar ese posible agente para ver los resultados que se obtenían.

El jugo de chile es ácido al tornasol y fenolftaleína. Determiné su pH por el procedimiento potenciométrico, utilizando electrodo de hidrógeno, pues el de quinhidrona no lo consideré apropiado para el caso y resultó ser de 4.7 a 20°. Con este dato, se tomaron dos porciones de chiles serranos, verdes, de 150 gramos cada una: se desmenuzaron y se quitaron las semillas. Una porción se dejó secar primero a 40° y después a 110°, con lo que tomó uniformemente color rojo intenso. La segunda porción se exprimió inmediatamente en prensa apropiada, el residuo se trató con agua destilada, se exprimió de nuevo, juntando el agua con el jugo anterior y después de determinar el pH se fué modificando éste poco a poco: en el momento en que el pH fué de 4.1 apareció un precipitado floculento, de color verde oscuro, insoluble en alcohol y soluble en agua; separado el líquido por filtración al vacío se evaporó, junto con el residuo que había quedado de la segunda expresión, y todo ello se evaporó finalmente a 110°. Su color final fué verde y no rojo. Una vez desecado se trató en extractor de Soxhlet con éter sulfúrico, hasta agotamiento, obteniendo después de evaporar el éter, un residuo verde. En las mismas condiciones, el polvo de chile desecado sin previo tratamiento, dió un residuo rojo intenso.

Parte del residuo verde, obtenido del chile previamente tratado en la forma descrita, se sujetó a la acción del alcohol y la parte soluble se observó en el espectroscopio, anotando las siguientes bandas, advirtiendo que en ésta y en todas las experiencias siguientes se estabilizó primero el aparato, haciendo que la raya del sodio coincidiese en la división 589, así como otras rayas en su lugar característico. Una banda intensísima entre 670 y 650, otra 628 y 615, otra más entre 600 y 583, otra entre 563 y 561, muy ténue, y absorción completa desde la división 500, lo que corresponde fundamentalmente a la clorofila. Con el CS₂ no dió nada característico, excepto la solución verde y el espectro de la clorofila.

La mayor parte del residuo se trató después con el precipitado floculento, obtenido al poner el jugo al pH de 4.1, y después de ponerlo a un pH de 4.7 y añadir un cristalito de Ca Cl_2 , se dejó así por 48 horas. El residuo tenía color verde amarillento: tratado por CS_2 no tomó color rojo intenso, pero su espectro presentó las siguientes bandas: una entre 526 y 510 y otra entre 486 y 473, que corresponde en lo esencial a la de los caritinoídes. El espectro del extracto rojo no fué de clorofila, según se verá más adelante.

Se trató de purificar esa cimasa por medio de la adsorción con determinados coloides inorgánicos de aluminio, hierro, etc., pero esto será objeto de otro trabajo que estoy haciendo con el objeto de lograr el aislamiento y purificación de distintas cimasa vegetales, sumamente interesantes.

Indudablemente, al poner el jugo de chile en el punto isoelectrico, precipitó el fermento y por eso al desecar el fruto sin cimasa no se transformaron las clorofilas, como lo demuestra el hecho de que el extracto obtenido fué de color verde y contenía clorofilas, pero al agregarle el fermento, obró indudablemente, ya que aun en pequeña cantidad dió el espectro de los carotinoídes.

Con el fin de estudiar la naturaleza de la materia colorante se partió del extracto etéreo de dos muestras, sin semillas, una de chile, desecado espontáneamente hasta tomar color rojo intenso, y otra de chile escogido en el momento en que tenía color amarillo rojizo, desmenuzado en ese momento y desecado por repetida inmersión, primero en acetona diluida y luego en acetona pura, para ser luego pulverizado y tratado en la misma forma. Denominaré uno al primer extracto y dos al segundo.

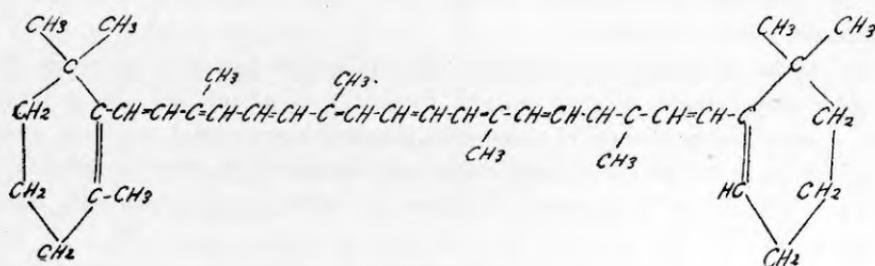
El extracto número uno, luego de evaporado el éter, se trató con distintos disolventes: el cloroformo disolvió todo, el alcohol etílico de 95% disolvió una materia colorante amarilla y quedó un residuo rojo insoluble, pero se necesitaban grandes cantidades de etanol para disolver toda la materia amarilla; se disolvió mejor, esto es, en menor cantidad de metanol y quedó también un residuo rojo insoluble. Concentrando una parte de la solución de metanol dió color azul con el ácido sulfúrico. El espectro de esa solución era completamente absorbido desde 650. Diluyendo convenientemente apareció el espectro característico de la xantofila, igual en todo al de la solución de que hablamos al saponificar el extracto de chile. Dejando evaporar espontáneamente, perdió poco a poco la coloración amarilla intensa, tomando primero un tinte amarillo pálido, y al final acabó por perder el color: quedó un residuo blanquecino.

El residuo insoluble en etanol y meranol fué soluble en benceno, cloroformo y bisulfuro de carbono: en este disolvente tomó color rojo intenso que al diluir mucho parecía amarillo. En el espectroscopio, la solución concentrada presentó absorción completa a partir de 652. Diluyendo, anoté dos bandas, una entre 523-507, y otra entre 490-477. Con el ácido sulfúrico dió color violeta y con el sulfuroso color azul de índigo. Con el tricloruro de antimonio en solución clorofórmica dió la reacción característica del caroteno.

El extracto número dos se trató en la misma forma. La solución de metanol fué igual a la del extracto uno; xantofila. La solución en CS₂ presentó algunas diferencias a la correspondiente del extracto uno. Diluida, presentó una banda entre 549-537, otra entre 520-500 y una tercera muy tenue entre 485-468. Las reacciones con los ácidos sulfúrico, sulfuroso y SbCl₃ fueron idénticas a las del extracto uno. Al diluir la solución de bisulfuro de carbono no toma color amarillo puro, sino más bien un tinte rosado, lo que parece corresponder a la licopina, conocida últimamente con el nombre licopersina, a propuesta de Duggar.

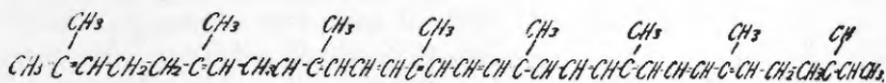
Se comprenderán fácilmente esas pequeñas diferencias si se tiene en cuenta lo siguiente: según Montemari, del análisis elemental de la licopersina, C-84.14% e H-10.88%, y de su peso molecular determinado en solución benéfica por el método crioscópico-698, deduce que es un dicarotinoide C₅₂ H₇₆. En cambio Willstatter y Escher han demostrado que la licopersina y carotina tienen una misma fórmula y sólo varían por su solubilidad en distintos disolventes, por las bandas de absorción, por la forma y color de sus cristales y por su punto de fusión, es decir, son isómeros.

Según Kulm y Brockmann la licopersina y caroteno tienen por fórmula C₄₀ H₅₆, siguiendo a Willstatter. El caroteno tiene el 15% de alfa, 8.5% de beta y 0.1% de gamma caroteno, con 11 dobles ligaduras, dos anillos y 9 grupos metílicos, conforme a la fórmula estructural siguiente, desarrollada por Karrer.



BETA CAROTINA

La licopina no posee anillos y su fórmula desarrollada, también por Karrer, es la siguiente:



color verde con el cloruro férrico en solución alcohólica. Expuestos al aire desaparecieron y quedó el residuo de que se habló antes. La parte o porción no cristalizable tenía también sabor picante característico del chile.

De esto se deduce que el 8-metilnonenovanillilmetilamida y el decenovanillilmetilamida, encontrados en el chile y obtenidos sintéticamente por E. K. Nelson, así como los compuestos, ondecenovanillilmetilamida, ondecovanillilmetilamida y cuerpos semejantes, obtenidos sintéticamente por S. Kobayashi pueden ser componentes del principio activo del chile, pero éste ha de ser más complejo en su constitución, como se desprende del hecho de que, separados los cristales de decenovanillilmetilamida, subsiste el sabor picante.

Es un hecho que los bálsamos no tienen un solo componente, sino que están formados por series más o menos variadas de otros tantos principios. Tenemos, por ejemplo, el benjuí de Siam, el benjuí de Sumatra y la resina de acaroide, en los que se han diferenciado varios principios, entre ellos el ácido metilprotocatéuico o vainillina en la proporción de 0.15 y hasta 1.0%. Análogamente el principio activo del chile no está formado por una sola substancia: puede haber, en determinadas circunstancias, decenovanillilmetilamida y otros derivados de la vainillina, pero existen, además, otras substancias volátiles cuando se lo sujeta a condiciones experimentales apropiadas. Indudablemente se deduce de lo expuesto que el principio activo del chile está formado por una mezcla de substancias aromáticas complejas y volátiles, entre las cuales puede existir en ciertas circunstancias algún derivado de la vainillina.

CONCLUSIONES

- I. Se establece la composición del chile.
- II. Se determinan las constantes del extracto purificado.
- III. Los distintos nombres con que se ha designado el principio activo del chile representan productos semejantes.
- IV. El capsicol, obtenido del capsicum annum es una óleoresina. No se obtiene cristalizada.
- V. Forma resinatos solubles e insolubles con los álcalis o con las sales alcalino térreas o pesadas, respectivamente.
- VI. El alcaloide cristalizado que se obtiene del chile no es el principio activo. No está preformado.
- VII. El verdadero principio activo del chile está formado por una mezcla de substancias aromáticas complejas y volátiles, entre las cuales pueden existir en ciertas circunstancias, derivados de la vainillina.
- VIII. La materia colorante del chile está formada principalmente por xantofila y caroteno.
- IX. En algunos casos existe, además, suficiente cantidad de licopersina, suficiente para ponerla de manifiesto por su examen espectroscópico.