

VITAMINAS C EN EL JUGO DE UVA CONGELADO

ING. AGR. LUIS A. ARAGONE

Trabajo realizado en la Estación Experimental del Frío.

Es de conocimiento generalizado que el jugo de uva es una excelente bebida nutritiva, alcalinizante, rica en substancias minerales y, además, vitaminizado y con propiedades radioactivas.

El conocimiento del valor terapéutico de la uva, por otra parte no es un hecho de reciente adquisición. PLINIO, GALIEN y otros autores, ya enseñaban el valor curativo del mosto. Más tarde los médicos árabes también se refieren al jugo de uva. Los autores alemanes del siglo XVI indicaban la utilización de la uva en el tratamiento de algunas enfermedades. TISSOT y también ZIMMERMANN, en el siglo XVIII, en sus obras de divulgación médica, hacen referencias a los buenos resultados terapéuticos obtenidos con el empleo de la uva.

El empleo metódico de las curas de uvas, o curas uvales, comenzaron a generalizarse a mediados del siglo pasado, sobre todo en Suiza, Alemania, Austria, y Hungría.

En Italia, antes de la guerra del 14, según MONTI, en la zona del Trentino, llegaron a 200.000 personas las que anualmente se sometían a curas uvales.

En Francia en estos últimos tiempos, también se ha prestado preocupación preferente. Expresa el Dr. BUTNER (1) que la observación clínica ha demostrado que las curas uvales mejoran la salud, aumentan el apetito, las funciones digestivas se realizan con más regularidad e intensidad; generalmente se constata aumento de peso, de 3 a 4 kilogramos, en una cura de cuatro a cinco semanas.

Consecuencia de este reconocimiento y generalización de las virtudes de la uva, es la elaboración de jugos a fin de extender en el curso de todo el año, sus posibilidades de consumo.

La industria de los jugos de uva constituye ya una interesante elaboración derivada de la viticultura, y susceptible de un campo mucho más promisor, por el perfeccionamiento de los métodos de producción, y sobre todo, si se consigue poner este alimento por su precio, fácilmente al alcance de todas las clases consumidoras.

El mosto o jugo de uva es un líquido inestable. Para conservarlo se requiere paralizar, destruir o eliminar las levaduras o mohos que le acompañan normalmente y que provocan su fermentación. Existen diversas técnicas y procesos industriales de elaboración cuya eficacia ha determinado su evolución, su fracaso o aceptación.

Actualmente se viene considerando, en plano de eficacia preponderante, la conservación por filtración esterilizante, precedida por un tratamiento de clarificación y conservación a baja temperatura y en atmósfera de anhídrido carbónico a presión.

También se presta atención al método de conservación por congelación.

El presente estudio se ha limitado a investigar el valor antiescorbutígeno del jugo de uva congelado, después de treinta días de conservación a temperaturas entre 5.º y 6.º C.

Las vitaminas, como se las ha definido, son principios que el organismo animal generalmente no es capaz de elaborar y que a dosis infinitesimales del orden del millonésimo y aún del diez millonésimo son indispensables para el desarrollo, el mantenimiento y el funcionamiento del organismo. Su carencia en la alimentación determinan alteraciones y lesiones características.

La ausencia o la eliminación de la vitamina C o vitamina antiescorbútica, en la ración de un sujeto de experiencia, de un cobayo, expresa L. RANDOIN, (2) determina la aparición de una tumefacción dolorosa en las articulaciones, seguida de lesiones óseas, de hemorragias y, finalmente, sobreviene la muerte dentro de los treinta días.

En el curso de la segunda mitad de la evolución del escor-

buto, se producen cambios considerables en las constantes del medio interior: principalmente aumento en el contenido de agua de la sangre, de fibrinógeno, urea, cloro, sodio. Disminución de potasio y de hierro. Aumento de ácidos grasos, variaciones importantes en la resistencia globular, etc. Todas estas perturbaciones prontamente se traducen luego en graves alteraciones de la permeabilidad de los capilares. La sangre no circula normalmente en los vasos.

Es posible, agrega la misma investigadora, que además de una vitamina específicamente antiescorbútica que asegura la integridad de los capilares sanguíneos, exista también otro factor que desempeña un rol en el metabolismo del hierro, desde que se ha comprobado que el hígado se empobrece fuertemente de este elemento, cuando falta vitamina C en la ración.

El escorbuto jamás se constata en ciertas especies animales, aún privadas de vitaminas C, como es el caso de las ratas, palomas, etc. Pero, en cambio se desarrolla con gran facilidad en otras especies: cobayos, cerdos, monos, perros y en el hombre.

Según RANDOIN (3), la vitamina antiescorbútica se comporta como un factor de entretenimiento, de equilibrio, no como un factor de crecimiento; niños, adultos, ancianos, deben por consiguiente, consumir diariamente alimentos frescos, ricos en vitaminas antiescorbútica.

Se cree que enfermedades mal definidas, como ciertas formas de artrismo, ciertas afecciones bucales (periostitis alveolodentaria, por ej.), pueden ser, en cierta medida, el resultado lejano de una ligerísima carencia de vitamina C repetida en el curso de los siglos, debida a los tratamientos sufridos por los alimentos: molienda, desecación y abuso de la cocción, manipulaciones que destruyen total o parcialmente esta vitamina muy frágil, y muy inestable por otra parte. Ciertos sujetos serían particularmente más sensibles aún a una débil carencia del factor antiescorbútico.

Es conocido que en las grandes poblaciones muchos individuos no encuentran generalmente en su alimentación habitual una cantidad suficiente de vitamina C. y si bien es cierto se afirma que el escorbuto agudo, clásico, hoy desaparecido, es una cuestión actualmente de carácter teórico, los estados pre-

2450 A; en solución acuosa en 2650 A; y en solución sódica N/10 en 3.000 A.

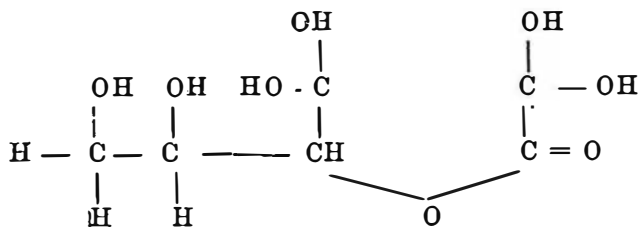
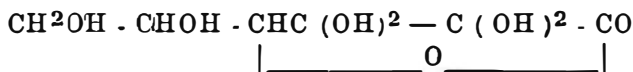
Irradiado por un tubo con H, de gran potencia, esta banda de absorción disminuye y desaparece completamente.

Con el ácido dehidroascórbico, el ácido ascórbico forma un sistema oxidoreductor, en que el rH² no es estable. Su medida da resultados irregulares: varía en función del pH. En general, se indica el valor rH² = 17. Esto solo es exacto, se sostiene, para un pH = 1.

En solución ordinaria, el ácido ascórbico no decolora el azul de metileno; pero expuesto a la luz blanca, su rH² disminuye de manera tal que entonces llega a decolorarlo.

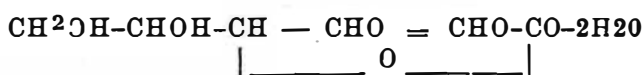
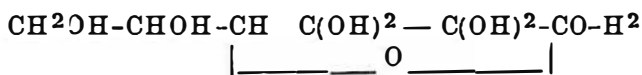
El grupo dienólico del ácido ascórbico se oxida muy fácilmente. La doble ligadura desaparece, obteniéndose ácido dehidroascórbico cuyo poder antiescórbutico es tan potente como el del ácido ascórbico.

La fórmula del ácido dehidroascórbico es la siguiente:



El hidrógeno sulfurado reduce el ácido dehidroascórbico dando ácido ascórbico.

En los medios biológicos, el ácido ascórbico se encuentra en equilibrio con el ácido dehidroascórbico. La reacción de equilibrio puede esquematizarse de la manera siguiente, según Viscontini (5).



La solución de estos dos ácidos es estable en los medios biológicos, como se ha dicho, pero al aire atmosférico y a la luz blanca, se descomponen rápidamente.

Los metales pesados y la alcalinidad aumentan esta destrucción. La acidez la disminuye.

La vitamina C se conserva mejor al abrigo del oxígeno, en una atmósfera de nitrógeno o de anhídrido carbónico, en presencia de trazas de cianuro de potasio, o bien de una solución de ácido metafosfórico.

El ácido ascórbico es un excelente reductor; reduce el yodo a ácido yodhídrico; el nitrato de plata a plata metálica; el fenolindofenol a leucobase; decolora el azul de metileno; reduce en frío el licor de Fehling; el permanganato; da coloración violeta con el ácido fosfomolibdotúngstico, (reactivo usado primeramente por BEZSSONOFF para demostrar con anterioridad al descubrimiento del ácido ascórbico, la presencia de un grupo reductor en la molécula de la vitamina C).

Calentado con HCl da furfurool y anhídrido carbónico.

El ácido dehidroascórbico tiene las mismas propiedades.

Los diferentes métodos de dosaje del ácido ascórbico, utilizados actualmente, pueden clasificarse en tres grupos:

- 1.º *Métodos químicos.*
- 2.º *Métodos colorimétricos.*
- 3.º *Métodos físicos.*

Entre los *métodos químicos*, corresponde citar los métodos de ROE, el método yodométrico, el 2-6-diclorofenol, etc. Entre los *colorimétricos*, el BEZSSONOFF, el MARTINI y BONSIGNORE (con azul de metileno), el de TRAUBER y KLEINEN; el método de TILLMANS; el de MEUNIR, etc.

El método *físico* más conocido es el de CHEVALIER y CHORON.

Según A. BAGNOLESI del Instituto de Higiene de la Universidad de Pisa, (6) el método yodométrico es el más conveniente para la titulación del ácido ascórbico en los extractos vegetales y en los jugos naturalmente ácidos o acidificados.

Mme. RANDOIN ha realizado experiencias sobre el valor alimenticio de jugos de uvas frescos desde el punto de vista de su contenido en vitaminas y describe, como se expresa a continuación, el resultado de sus observaciones (3).

«Utilizamos, no las uvas enteras, dice, sino el jugo de uva que obteníamos simplemente de esta manera: colocábamos uvas en una bolsa de tejido y hacíamos presión con la mano, lo más fuertemente posible. El jugo recogido inmediatamente se daba con una pipeta a los animales de experiencia.

Los tres lotes de cobayos utilizados para la investigación del factor C antiescorbútico en el jugo de uva, eran alimentados con el régimen de base escorbutígeno de L. RANDOIN.

Lote 1.º Regimen escorbutígeno, más tres cc. de jugo de limón fresco, por animal y por día.

Lote II. — Regimen escorbutígeno (testigo).

Lote III. 1.º) Régimen escorbutígeno más tres cc. de jugo de uvas frescas por animal y por día.

2.º) Regimen escorbutígeno más 6 cc. de jugo de uvas frescas por animal y por día.

Los individuos testigos del lote I se mantienen en perfecta salud. Sus curvas de peso son absolutamente normales.

Todos los individuos del lote II presentaron los signos característicos del escorbuto agudo: lesiones oseas y hemorragias, y muerte al cabo de 28-32 días.

Los cobayos que reciben 3 cc. de jugo de uvas frescas vivieron durante más tiempo que los precedentes, gracias a este aporte suplementario. Murieron entre los 40 y 45 días.

Los cobayos que recibieron 6 cc de jugo de uvas frescas vivieron durante un período más prolongado; sobrevivieron más de dos meses».

La citada investigadora deduce las siguientes conclusiones del ensayo transcripto: las uvas frescas y sus jugos, *utilizados inmediatamente después de su extracción*, por presión, de las uvas contienen vitamina C. Su valor antiescorbútico es sensiblemente menor que el del jugo del limón o de naranjas, cuyo valor como se sabe es considerable, pero la cantidad de vitaminas C que contiene el jugo de uvas es, sin embargo, notable desde que

una dosis cotidiana, doble de la del jugo de limón, permitió a los cobayos vivir alrededor de 70 días.

LESNE y CLEMENT, en cambio, administrando en un ensayo a cobayos alimentados con ración escorbutígena, 3 y 6 cc de jugo de uva fresca por día, han constatado que sólo sobrevivieron en 10 a 20 días a los cobayos testigos. (Con la ración escorbutígena los cobayos murieron generalmente entre 20 y 30 días.).

El Dr. M. LABBE refiere que el jugo de uva fresco tiene igualmente valor antiescorbútico, pero menor que el de los citrus (naranjas y limones). Se requieren por lo menos, 20 gramos de jugo de uva diariamente para impedir el escorbuto en cobayos experimentalmente carenciados. (7).

La conservación de la vitamina C en los productos naturales dice SZENT-GYORGYI, constituye un problema muy importante y complicado. Parece que la vitamina C se conserva en los jugos naturales de legumbres y de frutas, por obra de ciertos cuerpos protectores, poco o nada conocidos, desgraciadamente termolábiles. (4).

La oxidación por el aire atmosférico es el riesgo más grave a que se encuentra expuesta esta vitamina. En el curso de esta oxidación, que es irreversible, se forman nuevos grupos ácidos, lo que provoca una pérdida total de las actividades antiescorbúticas.

La velocidad de este proceso de autooxidación depende de factores variados: «tensión del oxígeno», «temperatura», «presencia de sustancias protectoras», (pueden ser fenómenos de catalisis negativa) «concentración de iones de H, » (a pH =2,5, estabilidad relativa, reacción de la leche, muy desfavorable), «presencia de metales pesados» (trazas de cobre, factor muy activante).

El tratamiento que debe aplicarse para la conservación de la vitamina C en los productos naturales es variable, por consiguiente, en cada caso particular, según SZENT-GYORGYI.

DALMASSO, por su parte refiere que las vitaminas son elementos necesarios al organismo. Las investigaciones que se llevan a cabo en el Instituto de Fisiología de Roma han confirmado que en un kilogramo de uvas existen del complejo vitamí-

nico B, cuatro o cinco veces la cantidad que requiere diariamente un adulto. En cuanto al factor antiescorbútico (B) y el factor antipelagroso (B2 o G), la cantidad que contiene la uva es limitada.

Con respecto a su contenido en vitamina C (antiescorbútica) aún cuando es variable de una viña a otra, un kilogramo de uva contiene en general la cantidad de esta vitamina que requiere un adulto diariamente.

Entre las vitaminas liposolubles sólo se ha investigado la vitamina A, que se dosifica en cantidades sensibles; un kilogramo de uva contiene de un tercio a un décimo de lo que requiere diariamente un adulto.

Sobre las vitaminas D y E se llevan a cabo actualmente investigaciones en el citado Instituto de Roma.

Los estudios realizados hasta la fecha han demostrado como el contenido vitamínico varía de una viña a otra, de acuerdo con la característica de cada suelo, lo que, evidentemente, abre nuevos horizontes a la técnica y la fisiología.

Las mismas investigaciones han demostrado que las propiedades vitamínicas del jugo de uva fresca disminuyen notablemente, hasta llegar casi a desaparecer, según los procesos adoptados por la industria para la conservación del jugo. Lo cual quiere decir que si la idea de utilizar jugo de uva conservándolo es antigua, en cambio es reciente la preocupación para evitar que se atenúen con los procesos industriales de conservación, las preciosas virtudes alimenticias fisiológicas de este delicioso producto de la naturaleza. (8).

LESNE afirma que el valor antiescorbútico del jugo de uva fresco es infinitamente menor que el del jugo de limón, de naranja o de tomate. El jugo de uva fresco contiene en pequeña proporción vitamina antineurítica, pero desde el punto de vista del factor de utilización nutritiva es un excelente alimento para los niños.

Las vitaminas no son destruidas cuando el jugo de uva se conserva a una temperatura ligeramente superior a cero grado, que impide su fermentación.

El valor energético del jugo de uva puede llegar a 900 calorías por litro.

La cura uval, por otra parte, constituye desde el punto de vista terapéutico un alimento hipoazoado e hipoclorurado, colagogo diurético y laxativo.

En el comercio se encuentran jugos de uva pasteurizados, jugos de uva gelificados (con agregado de azúcar y pectina) y jugos de uva frescas concentrados al vacío y a baja temperatura. Como lo ha demostrado Ch. RICHET fils, el poder diurético se destruye por calentamiento a 82-84° C durante un minuto.

No se encuentran vitaminas en los jugos de uvas conservados. No tienen por consiguiente, el mismo valor biológico que los jugos de uvas frescos (9).

Mme. RANDOIN en un informe presentado al II Congreso de Médicos amigos del vino en Beziere, (Octubre de 1934), «Vitaminas, jugos de uva y vinos», dice: «La pasteurización provoca perturbaciones en el equilibrio físico-químico de los jugos y las vitaminas C y B desaparecen o son fuertemente alteradas».

La concentración que podría parecer, a priori, un procedimiento más perfecto, también produce la desaparición de las vitaminas, como lo he podido comprobar en algunas muestras. Desde luego, con este método, las variaciones importantes que tienen lugar en la composición físico-química y química de los jugos, no los hacen favorables para la conservación de las preciosas condiciones fisiológicas que se desea estabilizar.

GUEBASSIMOFF y VINOGRADAVA han demostrado que el contenido de vitaminas en las uvas disminuye a medida de la sobremaduración de los granos. Estos investigadores no han encontrado vitamina C en las aguas de maceración de los granos secos.

Corresponde también agregar que estos mismos investigadores, estudiando el valor antiescorbútico del jugo de la uva de 153 variedades distintas, utilizando el método colorimétrico de BEZSSONOFF, han constatado que mientras ciertos mostos tienen un contenido muy reducido de vitaminas C, otros en cambio contienen cantidades importantes (10).

En la presente investigación sobre las vitaminas C en jugo de uva congelado, hemos optado por el método biológico.

Debe recordarse que el análisis químico no es suficiente para apreciar el valor nutritivo de un alimento. Son conocidas, en efecto, las adquisiciones de la fisiología que han modificado profundamente los conceptos que se admitieron en la ciencia de la alimentación.

G. BERTRAND, en primer término, demostró la importancia en la ración de elementos presentes en cantidades mínimas, es decir: « Las sustancias químicas infinitamente pequeñas » cuyo rol es tan considerable en el mecanismo de los fenómenos fisiológicos. La existencia « de sustancias químicas infinitamente pequeñas » se ha determinado en los jugos de uva, en los que también se han constatado fenómenos de radioactividad.

Las vitaminas, que también actúan a dosis infinitesimales, se han constatado, como queda expresado, en el jugo de uva, que contiene en el estado actual de los conocimientos, por lo menos dos: la B y la C.

El método biológico, con el animal vivo como reactivo — sostiene L. RANDOIN — conjuntamente con el método comparativo, tan fructuoso, de CLAUDIO BERNARD, ha permitido constatar, en el « indeterminado alimenticio » no tenido en cuenta por los químicos de fines del siglo pasado, varias vitaminas, cuyo rol es considerable en la economía como factor de utilización y excitantes funcionales. En consecuencia, agrega, en la determinación del valor nutritivo de los alimentos no es suficiente el análisis químico. Es indispensable que el análisis biológico proporcione informaciones complementarias (3).

EXPERIENCIAS REALIZADAS.

Se utilizó uva moscatel blanca, (variedad española).

Se descobajó a mano. Los granos se prensaron en una pequeña prensa de laboratorio. Filtrando sobre tejido de muselina. Envasando en botellas de 250 cc. de volumen (200 cc. de jugo) con cierre corona, (previamente esterilizada).

Las botellas de inmediato se sumergían hasta el cuello en

un recipiente con agua a $+ 1^{\circ}\text{C}$. Obtenido todo el jugo, se pasaron a una cámara fría cuya temperatura oscila entre -8°C y -5°C durante la duración del ensayo.

El jugo se congeló completamente en menos de una hora.

El ensayo comenzó después de 30 días de conservación del jugo de uva congelado.

Como sujeto de experiencia se utilizaron cobayos de peso comprendido entre 200 y 350 gramos.

En la técnica del ensayo se siguieron las indicaciones de RANDOIN y SIMONNET (12).

La ración escorbutígena tenía la siguiente composición: (11).

Harina	830	gramos
Lactato de calcio	50	,,
Cloruro de sodio	15	,,
Levadura de cerveza	30	,,
Manteca de vaca	55	,,
Papel de filtro molido	25	,,

Se mezcla bien y se le agrega un poco de agua, esterilizando en autoclave durante una hora a dos atmósferas.

El lactato de calcio fué preparado en el laboratorio en la siguiente forma: Al suero de leche acidificado espontáneamente se le agrega lechada de cal hasta reacción neutra.

Se somete durante una hora a la ebullición, para obtener un precipitado coherente, se decanta el líquido, se filtra, luego se seca el lactato de calcio en la estufa a 100° y luego finalmente es molido.

La parte de ración esterilizada que no se utilizaba era guardada en la cámara con uno o dos grados C de temperatura.

Las jaulas fueron colocadas en igualdad de condiciones, en un local adecuado. Fueron construídas con tejido de alambre y de las siguientes dimensiones: 0,60 de alto; 0,60 de ancho y 1 Mt. de largo, estando además colocadas a 0,40 del suelo.

Fueron previamente desinfectadas y quemadas a la lámpara.

El piso de las jaulas también de alambre tejido, y suficientemente espaciado para permitir la caída de las deyeccio-

nes, a fin de evitar que las pudieran comer los animales de experiencia.

Los cobayos fueron sometidos a un período preparatorio de ocho días.

Durante este tiempo les fué suministrada una ración de 100 gramos diarios de comida por animal y además, con ayuda de una jeringa, se les hacía ingerir 10cc. de jugo de uva (del preparado para el ensayo).

Se observó en estos primeros días que los sujetos consumían solo una pequeña parte de la ración.

Se hicieron 4 lotes:

- N.º 1. — Ración escorbutígena mas 4 cc. de jugo de uva por animal y por día.
 N.º 2. — Ración escorbutígena más 7 cc. de jugo de uva, por animal y por día.
 N.º 3. — Ración escorbutígena mas 10 cc. de jugo de uva por animal y por día.
 N.º 4. — Ración escorbutígena (testigo).

El día 22 de abril se da comienzo al ensayo.

Los cobayos ya aceptan bien la ración y comen gran parte de la misma.

Peso de los cobayos al iniciarse el ensayo:

Lote N.º 1.

Cobayo 1 — 236 gramos
 „ 2 — 307 „

Lote N.º 2.

Cobayo 1 — 340 gramos
 „ 2 — 285 „
 „ 3 — 320 „

Lote N.º 3.

Cobayo 1 — 327 gramos
 „ 2 — 260 „

Lote N.º 4.

Cobayo 1 — 275 gramos
 „ 2 — 230 „

Se vuelven a pesar los días 25 y 29 de Abril y 2 de Mayo:

<i>Abril 25</i>	<i>Lote 1</i>	<i>Lote 2</i>	<i>Lote 3</i>	<i>Lote 4</i>
Cobayo 1	245 grs.	340 grs.	337 grs.	275 grs.
„ 2	310 „	280 „	276 „	230 „
„ 3		320 „		
<i>Abril 29</i>	<i>Lote 1</i>	<i>Lote 2</i>	<i>Lote 3</i>	<i>Lote 4</i>
Cobayo 1	255 grs.	325 grs.	355 grs.	270 grs.
„ 2	300 „	292 „	295 „	220 „
„ 3		310 „		
<i>Mayo 2</i>	<i>Lote 1</i>	<i>Lote 2</i>	<i>Lote 3</i>	<i>Lote 4</i>
Cobayo 1	260 grs.	310 grs.	365 „	270 grs.
„ 2	280 „	285 „	300 „	220 „
„ 3		300 „		

En los 10 primeros días de experiencia, Abril 22 a Mayo 2, los animales han acusado las siguientes variaciones de peso;

	<i>Lote 1</i>	<i>Lote 2</i>	<i>Lote 3</i>	<i>Lote 4</i>
Cobayo 1	+ 24 grs.	- 30 rs.	+ 38 grs.	- 5 grs.
„ 2	- 27 „	0 „	+ 40 „	- 10 „
„ 3		- 20 „		

El cobayo N.º 2 del Lote N.º 4 (testigo) el 29 de Abril está bastante decaído, observándose deyecciones rojizas. Muere el 4 de Mayo, pesando 200 gramos, (107 gramos menos que al comenzar el ensayo, 12 días antes). Se observan sus pelos erizados y hecha la autopsia, se constató: cavidad abdominal con líquido sanguinolento, masa intestinal fuertemente congestionada, peritoneo y mesenterio con hemorragias.

El día 6 de Mayo se vuelven a pesar:

	<i>Lote 1</i>	<i>Lote 2</i>	<i>Lote 3</i>	<i>Lote 4</i>
Cobayo 1	235 grs.	270 grs.	300 grs.	240 grs.
„ 2	270 „	270 „	270 „	
„ 3		260 „		

A los 14 días de experiencia se constató una disminución de peso general en todos los cobayos en relación a la pesada anterior.

Muere el 7 de Mayo el cobayo N.º 3 del Lote N.º 2 de neumonía.

El mismo día los animales de los lotes N.º 1 y 2 presentan los pelos ásperos, su brillo ha disminuído. Poco vivaces.

El día 9 muere el cobayo N.º 2 del Lote N.º 1, pesa 250 grs. (307 al iniciar). Se observan sus articulaciones hinchadas, masa intestinal con hemorragias, mucosas congestionadas. Doce horas antes de morir se observó paralización total del tren posterior, y semiparalización en el anterior. Deyecciones con sangre.

El día 10 muere el cobayo N.º 1 del Lote N.º 4 (testigo). Se observan síntomas de parálisis y a las cuatro horas muere con los mismos síntomas y lesiones que el anterior.

En los cobayos del Lote N.º 2 el día 11 se observa: Sujeto N.º 1, inmovilización del lado derecho (pata y brazo), hace esfuerzos infructuosos por pararse. No come la ración y rechaza el jugo. Abundante sangre en las deyecciones.

El sujeto N.º 2 semi paralítico no come la ración, rechaza el jugo de uva que se le da con una jeringa. Abundante sangre en las deyecciones. Ambos animales mueren al día siguiente, 12, presentando la autopsia las mismas características de los muertos anteriormente.

En la mañana del día 13 se constata parálisis en el cobayo N.º 1 del Lote N.º 1, muriendo en la tarde con los síntomas típicos a la autopsia. El día 15 muere el cobayo N.º 2 del Lote N.º 3, pesa 260 gramos (276 al comenzar el ensayo). Mismos síntomas que los anteriores.

Queda un solo animal de los 4 lotes: el cobayo 1 del Lote 3. El día 16 ya rechaza el jugo de uva, pelos erizados, triste, deyecciones con sangre. El día 19 presenta articulaciones tumefactas. El día 20 de mañana está muy fatigado y aparecen síntomas característicos de parálisis. Muere en la tarde. Sobrevivió 28 días a la iniciación del ensayo.

A continuación resumimos la duración de la vida de cada sujeto de experiencia.

	<i>Lote 1</i> (4 cc. jugo)	<i>Lote 2</i> (7 cc. jugo)	<i>Lote 3</i> (10 cc. jugo)	<i>Lote 4</i> (testigo)
Cobayo 1	22 días	21 días	28 días	19 días
„ 2	18 „	21 días	24 „	13 „

Como se comprueba los animales testigos murieron a los 13 y 19 días de comenzado el ensayo.

Los que recibieron 4 cc. de jugo de uva congelado vivieron 22 y 18 días, los que recibieron 7 cc. 21 días y los de dosis más elevada de jugo, 10 cc. diarios, sobrevivieron 24 y 28 días. Su vida alcanzó el mayor límite de tiempo para ambos cobayos, con relación a todos los sujetos de los demás lotes.

RANDOIN y SIMONNET clasifican el jugo de uva fresco, (12) (pág. 127), como de « actividad mediana » es decir, que la dosis antiescorbútica debe ser igual o superior a 20 gramos diarios de jugo.

Por su parte, los investigadores CHICK y RHODED lo clasifican como de « débil actividad », es decir, que la dosis de jugo debe ser igual o cercana a 50% de la ración.

Debe recordarse que L. RANDOIN afirma que las uvas frescas y el jugo de las mismas contienen vitaminas C en caso de ser utilizado *inmediatamente* después de su presión. (13).

En el presente ensayo, se administró a los sujetos de experiencia, jugo de uva previamente congelado, y mantenido en ese estado durante 30 días (hasta el 22 de Abril en que se inició la experiencia).

En la investigación del valor vitamínico del jugo de naranjas conservado a baja temperatura, se ha constatado que el frío es un excelente agente conservador. (11).

DELF, por su parte, experimentando con jugo de naranjas conservado congelado durante cinco años, constató que la pérdida de vitamina C solo había sido, en ese largo período de conservación, cerca de 50 % (14).

En consecuencia, las diferencias de la actividad vitamínica del jugo de uva, experiencias de RANDOIN (3) y el presente ensayo, y si se extiende el concepto de que las bajas temperaturas no tienen acción, practicamente, como factor de destrucción de la vitamina C, debe buscarse en la prolongación de fe-

nómenos de oxidación durante el período de conservación del jugo congelado.

Recordamos nuevamente que RANDOIN insiste que la actividad de la vitamina C de la uva y de su jugo, lo es en el caso de ser utilizado inmediatamente después de su obtención por presión.

Es conocido el hecho de que una breve exposición al aire de sustancias antiescorbutígenas es suficiente para que pierdan sus propiedades, por lo que se recurre con frecuencia, a su protección mediante una capa de parafina que duplica o triplica el período de su conservación.

Esta extraordinaria facilidad de oxidación del factor anti-escorbútico, por otra parte, fué la causa de las dificultades que se tuvieron para aislar la vitamina C.

En nuestro ensayo, consideramos que debe atribuirse, por lo tanto, la débil actividad vitamínica del jugo de uva congelado principalmente a fenómenos de oxidación. Investigaciones posteriores, teniendo en cuenta lo observado, podrían ponerlo definitivamente de manifiesto.

CONCLUSIONES

1. Se ha constatado la presencia de vitamina C en jugo de uva congelado y conservado a temperatura entre -8°C y -5°C . durante más de 30 días.
2. Utilizando dosis diarias de 10cc. de jugo de uva, conservado congelado, se ha comprobado que no constituye una dosis de protección antiescorbutígena.

BIBLIOGRAFIA

1. — J. L. BUTTNER. — La valeur thérapeutique des fruits et des jus de fruits. Premier Congrès national des fruits de France et des Colonies. 1929. Pág. 178.
2. — L. RANDOIN. — Vitamines, jus de raisin et vins. Bulletin de la S. S. d'Hygiène Alimentaire. 1936. Pág. 18.
3. — L. RANDOIN. — Recherches sur la valeur alimentaire des jus de raisin frais et des vins au point de vue de leur teneur en vitamines. Bulletin de la S. S. d'Hygiène Alimentaire. 1928. Pág. 464.
4. — IV. Congrès. International technique et chimie des industries agricoles. 1935.
Rapport general de Mme. LUCIE RANDOIN sur « Les vitamines, leur preparation, leur emploi dans les industries alimentaires ». Bulletin de la S. S. d'Hygiène Alimentaire. 1935. Pág. 392.
5. — M. VISCONTINI. — Le dosage chimique de la vitamine C. Role et repartition dans les tissus vegetaux. Bulletin de la S. S. d'Hygiène Alimentaire. 1938. Pág. 215.
6. — A. BAGNOLESI. — Studio comparativo dei metodi di determinazione dell'ácido ascórbico nei vegetali. L'Industria Italiana delle conserve alimentari. 1937. Pág. 45.
7. — MARCEL LABBE. — Valeur Alimentaire et thérapeutique des fruits. Premier Conference Internationale de Fruits. Bulletin de la S. S. d'Hygiène Alimentaire. 1933. Pág. 89.
8. — GIOVANNI DALMASO. — Produzione del succo d'uva e viticoltura. Annuario R. Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia. Conegliano. Volumen VII. (1937- 1938). Pág. 3).
9. — E. LESNE. — Comparaison des jus de raisin frais et conservés. (Bulletin Av. Med. 1931, 105, N.º 20, Pág. 832. de la S. S. d'Hygiène Alimentaire. 1932. pag. 277).
10. — E. NEGRE. — Procédés de preparation et de conservation des jus de raisin. Le Progrés Agricole et Viticole. 1936-pág. 236.
11. — P. MENENDEZ LEES y J. ARAMENDIA. — Vitaminas C en naranjas de variedad « Salteña », después de 160 días de conservación en cámara frigorífica a (0º 1º C). Revista de la Facultad de Agronomía N.º 19. Enero de 1934.
12. — L. RANDOIN y H. SIMONNET. — Les donnés et les inconnues du probleme alimentaire. 1927.
13. — L. RANDOIN. Les vitamines des jus de raisin et des vins. Travaux effectués en 1934 au Laboratoire de Physiologie de la Station Centrale de Recherches sur l'alimentation, Bulletin de la S. S. d'Hygiène Alimentaire. 1935. Pág. 98.
14. — ELLEN MARION DELF. — The influence of storage in the antiscorvy value of fruits and vegetables juices. The Biochemical Journal. 1925. Pág. 141.