

SECCIÓN TRABAJOS DE EX-ALUMNOS Y ALUMNOS

Resultados de algunas experiencias sobre elaboración de jugo de naranja por el procedimiento de la pasteurización (1)

Por el Ing. Agr. FERNANDO FRENEAU

SUMARIO: I. Introducción. — II. Condiciones en que fueron realizadas las experiencias. — III. Trabajos efectuados durante los años 1926-1927. — IV. Trabajos efectuados durante los años 1927-1928 — V. Conclusiones. — VI. Dictamen de la Tercera Conferencia Nacional de Fruticultura y Primera Internacional (Mayo 1928).

I. — INTRODUCCIÓN

En el país, desde hace muchos años, se elabora jugo de uva y ya se empieza a elaborar jugo de manzana en el delta del Paraná. Aún no se elabora jugo de naranja, no obstante ser el norte argentino productor de naranjas de primera calidad.

Es que para la elaboración de jugo de naranja la técnica tropieza con serios inconvenientes (2): el sistema de la pasteurización utilizado para conservar el jugo determina en este gusto y olor a fruta cocida, que contribuyen a desnaturalizar el producto, y con el tiempo se vuelve fuertemente amargo, tomando un color oscuro a borra sucia, lo que no halaga a la vista y desagrada al paladar.

Una bebida elaborada en estas condiciones no puede ser vendible por cuanto, preparada en invierno (época de mayor abundancia de fruta) está completamente modificada en sus propiedades organolépticas cuando llega el verano. He ahí que la industria tropieza

(1) Trabajo presentado a la Tercera Conferencia Nacional de Fruticultura y Primera Internacional, constituida en la ciudad de Mendoza en Mayo de 1928, la que aprobó sus conclusiones y recomendó su publicación (véase la revista agraria *Nuestra Tierra*, n° 169, pág. 171 Mayo de 1928).

(2) Véase en pág. 210, nota marginal (1) los inconvenientes debido a la defecación y filtración del jugo de naranja.

con inconvenientes que no se presentan para la elaboración del jugo de uva ni del de manzana.

En otros países productores de naranjas, como Norte América, en invierno se elabora fuertes cantidades de jugo de naranja que son vendidas y consumidas en verano con bastante demanda. Hemos tenido oportunidad de degustar jugo de naranja de origen norteamericano y lo hemos encontrado sumamente ácido, con fuerte olor y gusto a fruta cocida, excesivamente dulce: para consumirlo sin que relaje es imprescindible agregarle soda o agua como si se tratara de un refresco común. Es que, en este caso, se ha pretendido resolver el problema agregando un exceso de sustancias naturalmente conservadoras (ácido cítrico y azúcar, contrarios a la fermentación) y antisépticos (benzoato de sodio) pasteurizando a la vez. Sostenemos que un producto así elaborado no es grato al paladar ni ofrece una bebida natural cual debe ser el jugo de naranja y como lo es el jugo de uva elaborado en el país.

En el presente trabajo nos hemos esforzado en solucionar un problema industrial de tanta importancia para la citricultura argentina y creemos haber llegado a una solución satisfactoria al través de una rebusca que abarca la realización de ochenta experiencias, efectuadas en el transcurso de los años 1926-1927-1928.

Nuestras experiencias fueron hechas en Corrientes, con naranjas procedentes de esta provincia, privilegiado centro de producción en cantidad y en calidad. En la elaboración del jugo de naranja no utilizamos antisépticos por ser perjudiciales a la salud.

Estamos en condiciones de poder afirmar que hemos conseguido elaborar un jugo de naranja natural en su color, aspecto, olor y sabor, con todas sus vitaminas por estar pasteurizado a temperatura baja, pudiendo ser consumido sin agregado de agua o soda y constituyendo una excelente bebida de verano con todas las propiedades nutritivas, depurativas, intestinales, estomacales, diuréticas, etc. del jugo procedente de naranjas recién exprimidas.

La elaboración de jugo de naranjas, ya sea en pequeña o en gran escala, resolverá un gran problema económico para los cultivadores de naranjos del país ofreciéndoles las siguientes ventajas:

1º — Para la elaboración del jugo de naranjas se puede utilizar, sin inconvenientes, las frutas caídas, ya sea por exceso de madurez o volteadas por el viento.

2º — La elaboración de jugo de naranjas permite industrializar las frutas en épocas en que monetariamente valen poco, para

vender el producto en Verano, a precio elevado porque es cuando la naranja más escasea, cuando más se la desea y cuando su precio es más elevado.

3º — La elaboración de jugo de naranja se hace en épocas económicamente oportunas, sin necesidad de darse prisa, lo que evita tener que esperar el repunte de los precios de la naranja con la fruta sobre los árboles, la que está continuamente expuesta a la voracidad de los pájaros, cuyos estragos son enormes en las quintas suburbanas, y a la caída de la fruta, factores que determinan muchas veces verdaderas desventajas.

4º — Elaborando jugo de naranja los productores se independizan de la tiranía de los acaparadores de citrus que monopolizan los mercados y, unidos en gremios, cotizan las naranjas a precios antojadizos, absorbiendo gran parte de las ganancias que legítimamente pertenecen a los que todo el año han trabajado la tierra.

5º Para elaborar jugo de naranjas por el sistema de la pasteurización no hace falta mucha mano de obra, ya que la elaboración puede hacerse sin darse mucha prisa, ni la inversión de grandes capitales, puesto que las instalaciones son sencillas, pudiendo ser aplicadas por el pequeño productor o por las grandes fábricas con la misma eficacia, aunque no con tanta economía.

6º — En la elaboración del jugo de naranjas queda a beneficio del cultivador dos sub-productos importantes y dignos de tenerse en cuenta: la pulpa exprimida y la cáscara de la naranja.

En la Industria de la elaboración del jugo de naranjas ¿qué utilización puede y debe darse a la pulpa exprimida y a la cáscara residual?

Hemos efectuado la experiencia de fabricar mermelada utilizando la pulpa exprimida y el producto es tan insípido, puede decirse, que hemos llegado a la conclusión práctica que lo mejor es utilizarla para el engorde de cerdos, transformando este sub-producto en carne y grasa, como se hace en las cremerías del país con la leche desnatada cuando la caseína se cotiza a precios muy bajos. La porqueriza anexa será entonces la mejor fábrica utilizadora y transformadora de la pulpa exprimida.

Referente a la cáscara, rica en esencias, lo más factible para el pequeño productor será secar las tiras, ya sea al sol o con cualquier otro medio. La cáscara seca de naranjas tiene buena colocación comercial, especialmente utilizada para licorería y farmacia. En cuanto a los establecimientos de carácter ya industriales podrán

utilizar la cáscara de la naranja para destilar su esencia. Esta esencia se la utilizará muy especialmente para aromatizar el jugo de naranjas en el momento de ser consumido, con lo que se obtendrán efectos sorprendentes en beneficio de la calidad del producto, como se verá más adelante por lo que llevamos demostrado experimentalmente.

El cultivo de variedades de naranjas de épocas de madurez escalonada, desde la más temprana hasta la más tardía, aún no ha resuelto prácticamente, a lo menos en el país, el problema de la abundancia y abaratamiento de la naranja en pleno Verano, época que más se la necesita. Además las variedades, tempranas y tardías, los dos extremos de la producción, no son sabrosas como las de estación, y, por lo mismo que escasean, están expuestas a la voracidad de los pájaros y son caras. Queda, entonces, en pie firme, técnicamente y económicamente hablando, la necesidad de afrontar el problema solucionado de elaborar jugo de naranja con las frutas de estación.

En consecuencia, los productores de naranjas del país (quinteros) encontrarán las mejores ventajas y obtendrán los mayores beneficios asociándose para fundar *Cooperativas de producción e industrialización de citrus*, como ya lo han hecho en Tucumán los cultivadores de caña para fundar ingenios azucareros y como lo hacen los tamberos en todo el país para fundar fábricas de productos lácteos.

Con el esfuerzo colectivo de los productores de naranjas, unidos en el cooperativismo que nivela las ambiciones del capitalismo, se levantarán pequeños y grandes establecimientos para la industrialización de los citrus que podrán luchar y triunfar con mayores ventajas que los productores aislados, porque es sabido que

«Un legno non fa fuoco»...

En las cooperativas de productores de citrus ciframos gran parte de nuestras esperanzas de progresos industriales porque vemos en ellas el porvenir, cercano, de la elaboración del jugo de naranjas por el sistema que preconizamos, cuyo problema planteado nos hemos esforzado en resolver en este trabajo y cuyos resultados, fruto tardío de minuciosas rebuscas, damos a publicidad y ofrecemos, sin egoísmos, a todos los productores de naranjas que tengan interés en elaborar una bebida sana y agradable y para que el público se beneficie con un producto de verano higiénico, *natural* y barato en sustitución de los productos *artificiales*, mal denominados «naranjadas».

II. — CONDICIONES EN QUE FUERON REALIZADAS LAS EXPERIENCIAS

1. *Mondado de la fruta.* — Las frutas fueron previamente lavadas en abundante agua y luego se procedió a pelarlas con cuchillo, cuidando de dejar lo menos posible parte blanca de la cáscara.

—En la industria para lavar las naranjas se seguirá el procedimiento del lavado de la remolacha en la fabricación del azúcar y para pelarlas se utilizarán las máquinas especiales para mondar duraznos, adaptadas a las naranjas.

2. *Obtención del jugo.* — Se cortó transversalmente en gruesas rodajas la fruta pelada y el jugo fué extraído, por amasado y torsión, en un trapo de mallas gruesas, previamente hervido en una solución de ácido cítrico para quitarle el gusto a trapo. El jugo fué groseramente colado pasándolo por un trapo de mallas gruesas para retener las pequeñas partículas de pulpa en suspensión. Cada serie de experiencias provienen de un corte común de jugo.

—En la industria las naranjas peladas serán molidas utilizando las moladoras a cilindro para uvas (adaptadas a las naranjas) y la pulpa será prensada, para extraerle el jugo, utilizando las prensas de la industria del vino. El jugo extraído será colado groseramente por filtro de mallas gruesas para retener la pulpa (1).

3. *Rendimiento de las naranjas comunes de Corrientes.* — Muy variable: depende de las variedades, tamaño y peso de la naranja. Con naranjas compradas en plaza hemos obtenido los siguientes rendimientos, por 100 kilos de naranja:

1. Hemos ensayado la defecación y filtración del jugo crudo de naranja a objeto de ofrecer un producto límpido y cristalino como el jugo de uva; no aconsejamos estas operaciones por ofrecer inconvenientes: 1.º — La defecación es lenta y la filtración engorrosa en el jugo crudo debido a la naturaleza de las partículas en suspensión. 2.º — El jugo de naranja defecado y filtrado es cristalino y casi incoloro porque en el filtro queda retenido la totalidad del pigmento amarillo anaranjado. 3.º — Siendo el jugo de naranja filtrado cristalino y casi incoloro no parece jugo de naranja natural (naranjada), predispone mal al consumidor quien confunde el producto con un refresco artificial.

Por las razones apuntadas hemos abandonado, en nuestras experiencias, la defecación y filtración y nos hemos esforzado en obtener una *naranjada* completamente natural y de larga conservación. (N. del A.)

Peso de las cáscaras	28,09 %
Peso de la pulpa exprimida	29,70 %
Peso del jugo	42,21 %
Total	100,00 %

Rendimiento de 100 kilos de naranjas . . 38 litros de jugo
 Cantidad de naranjas por cien kilos . . 600 naranjas

Ensayo de clasificación de la naranja común de Corrientes, por tamaño y peso (observaciones originales) :

Tipo	Dimensiones de c/naranja		Peso de una naranja	Peso de doce naranjas, en gramos			
	Pedúnculo arriba	Pedúnculo de lado		Cáscara	Pulpa exprimida	Jugo	Total
1	7.35	7,10	225 grs.	750 grs.	660 grs.	1290 grs.	2.700 gr.
2	7.05	6,55	200 »	660 »	510 »	1230 »	2400 »
3	6.65	6,40	175 »	570 »	510 »	1020 »	2100 »
4	6.25	6,15	150 »	480 »	420 »	900 »	1800 »
5	5.875	5,72	125 »	420 »	300 »	780 »	1500 »
Promedio.	6.635	6,384	175 grs.	576 grs.	480 grs.	1044 grs.	2100 gr.

Rendimiento de la naranja común de Corrientes, según la clasificación arriba citada (cifras experimentales obtenidas por el autor) .

Tipo	Rendimiento en peso			Jugo por 100 kilogramos, expresado en litros
	Cáscara %	Pulpa exprimida %	Jugo %	
1	27,77	24,44	47,77	44,44 litros
2	27,50	21,25	55,00	47,50 »
3	27,14	24,28	43,80	45,71 »
4	26,66	23,33	50,00	45,00 »
5	28,00	20,00	52,00	46,00 »
Promedio.	27,44	22,86	49,52	45,73 litros

4. *Embotellamiento del jugo.* — Hemos envasado el jugo en botellas de 250 cc. y se procedió a encocharlas con corchos hervidos. Se aseguró el tapón por medio de dos piolines cruzados en el golete.

— En la industria, antes de embotellar el jugo, se procederá a hacer cortes generales y para uniformar el tipo se corregirá la acidez y el azúcar en la forma que detallamos en nuestras experiencias. El embotellamiento y cierre (cierre tipo «Bilz») se hará con máquinas especiales: ver Cervecería Quilmes.

5. *Pasteurización del jugo.* — Hemos utilizado un tacho, colocando una rejilla en el fondo para que las botellas no toquen directamente sobre este.

Las botellas a pasteurizar, conjuntamente con una botella de jugo testigo abierta, fueron siempre colocadas en un baño maría a 55° C de temperatura. Lo más rápidamente posible se procedió a elevar la temperatura del baño maría hasta 5° C por encima de la temperatura de pasteurización. Cuando el termómetro sumergido en la botella testigo indicó haber llegado a la temperatura de pasteurización se procedió a rebajar la temperatura del baño maría a la indicada para pasteurizar. Terminado el tiempo de calentamiento se sacó las botellas y se las enfrió lo más rápidamente posible. En todos los casos las botellas de jugo de naranja han tardado 15 minutos antes de llegar a la temperatura de pasteurización.

A las botellas pasteurizadas se les cortó el corcho y los piolines a ras del cuello; se parafinó el tapón; se rotuló la botella. Todas las botellas conteniendo jugo pasteurizado se colocaron en una habitación común; en una estantería se las apiló colocando cada botella en posición horizontal. Para que se conozcan las condiciones en que hemos operado damos a continuación las anotaciones efectuadas en dos pasteurizaciones distintas:

Primera pasteurización. — A la temperatura de 70° C sumergiendo las botellas en un baño maría 55° C y con un jugo de naranja a 25° C.

Tiempo transcurrido desde la hora inicial	Temperatura del baño maría	Temperatura del jugo embotellado
Hora inicial	55°c.	25°c.
a los 5 minutos	73°c.	53°c.
a los 10 minutos	75°c.	65°c.
a los 15 minutos	75°c.	70°c.

Segunda pasteurización. — A 80° C, en un bao maría a temperatura inicial de 55° C, y un jugo de naranja a la temperatura inicial de 25° C.

Tiempo transcurrido desde la hora inicial	Temperatura del baño maría	Temperatura del jugo embotellado
Hora inicial	55°c.	25°c.
a los 5 minutos	73°c.	56°c.
a los 10 minutos	85°c.	76°c.
a los 15 minutos	85°c.	80°c.

En la elaboración industrial del jugo de naranja la pasteurización en botellas se hará en aparatos modernos especiales: ver elaboración industrial de jugo de uva y pasteurización de la cerveza en la Quilmes.

6. *Análisis organoléptico del jugo de naranja elaborado.* — Hemos hecho la degustación de cada experiencia, refrescando la boca con enjuagues oportunos de agua y con degustación de jugo crudo de naranja recién exprimida. Dentro de cada serie de experiencias hicimos un análisis comparando cada una de estas, pudiendo ofrecer así resultados que creemos de positivo valor dentro de lo difícil y relativo que resulta expresar un dictamen sensorial.

Las degustaciones siempre fueron hechas a la temperatura común y no se agregó ni azúcar ni esencia.

III. — TRABAJOS EFECTUADOS DURANTE LOS AÑOS 1926-1927

El interés demostrado por algunos productores de naranjas de la provincia de Corrientes sobre la posibilidad de elaborar jugo de naranjas, interés que valorizamos por las numerosas consultas que nos fueron formuladas, y el inconveniente con que tropezaron las tentativas de los pocos que experimentaron la elaboración de jugo de naranjas (inconvenientes que concuerdan en que «el jugo de naranja elaborado en Invierno, por pasteurización, llega al Verano completamente *amargo*, turbio, con fuerte olor y gusto a *cocido*, razones obvias para que no sea grato consumir»), nos indujeron a resolver el problema por vías de *experimentación*.

Los primeros trabajos que hemos realizado, 1926-1927, comprenden 67 experiencias agrupadas en 14 series según la finalidad perseguida y de acuerdo a un plan de investigaciones preestablecido. Nos hemos propuesto resolver los siguientes interrogantes:

1º — Desde el punto de vista fermentecible, ¿cuál es la temperatura y tiempo mínimo de pasteurización suficientes para asegurar la no fermentación del jugo de naranja y por ende su conservación?

2º — ¿Qué efecto, inmediato y mediano, ejercen las distintas condiciones de pasteurización (temperatura y tiempo) sobre el color y aspecto del jugo de naranja?

3º — El efecto, inmediato y mediano, de las distintas condiciones de pasteurización sobre el color y aspecto del jugo de naranja ¿de qué naturaleza es para el jugo límpido y para el sedimento amarillo anaranjado?

4º — Las distintas temperaturas (desde 60° hasta la ebullición) y los distintos tiempos dados a la pasteurización ¿qué acción, mediata o inmediata, tienen sobre el sabor y perfume del jugo de naranja?

5º — Desde el punto de vista de las modificaciones, perjudiciales, de las cualidades organolépticas del jugo de naranja debido a las condiciones desfavorables de la pasteurización ¿qué será más perjudicial: las variaciones crecientes de temperaturas o las variaciones crecientes del tiempo de calentamiento?

6º — Para una serie de pasteurizaciones a una determinada temperatura fija y para un tiempo total de calentamiento, por ejemplo de 30 minutos: ¿qué será menos perjudicial, pasteurizar una sola vez en el tiempo total (30 minutos) o pasteurizar dos veces en la

mitad del tiempo (15 minutos) o pasteurizar tres veces en la tercera parte del tiempo (10 minutos)?

7º — ¿Qué influencia mediata puede tener la luz difusa sobre las cualidades organolépticas del jugo de naranja? O dicho en otras palabras: para asegurar la buena conservación del jugo de naranja ¿hay que protegerlo de la luz, envasándolo en botellas de vidrio obscuro?

8º — En fin, para terminar y poder resumir todo en uno: ¿cuáles son las mejores condiciones de pasteurización que deben utilizarse en la elaboración de jugo de naranja, para asegurar la no fermentación del producto y, al mismo tiempo, las menores alteraciones de sus cualidades organolépticas?

He ahí, en resumen, los principales interrogantes, para no seguir citando, que nos proponemos resolver experimentalmente.

1. *Experiencia de la serie I.* — Tiempo de pasteurización fijo en 5 minutos y temperatura variable de 5º C para cada experiencia. Dos pasteurizaciones iguales distanciadas de 24 horas:

Experiencias año 1926			1ª Pasteurización		2ª Pasteurización		Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de su realización	Temperatura	Tiempo	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 1	2	5 de Agosto	ebullición	5 m.	ebullición	5 m.	10 de Jul.	ninguna	340
E 2	2	» » »	90º	» »	90º	5 »	» » »	»	340
E 3	2	» » »	85º	» »	85º	5 »	» » »	»	340
E 4	2	» » »	80º	» »	80º	5 »	» » »	»	340
E 5	2	» » »	75º	» »	75º	5 »	» » »	»	340
E 6	2	» » »	70º	» »	70º	5 »	» » »	»	340
E 7	3	» » »	65º	» »	65º	5 »	» » »	»	340
E 8	3	» » »	60º	» »	60º	5 »	» » »	»	340

a) *Análisis (1) organoléptico de E₁*:

Color antes de agitar (2). El jugo límpido tiene un fuerte color a caramelo. El sedimento está descolorido y parece sucio borroso.

Color después de agitar (3). — El jugo tiene color a borra sucia, de tono obscuro.

Aspecto. — Turbio, con borras en suspensión.

Olor. — Fuerte a naranja amarga cocida.

Sabor. — Dulce, a fruta cocida y muy amargo. No hay indicio de fermentación.

b) *Análisis organoléptico de E₂*:

Color antes de agitar. — El líquido límpido es color ámbar oscuro. La borra tiene color sucio, descolorido, perdiendo tono anaranjado.

Color después de agitar. — Más oscuro que el jugo crudo y menos amarillo anaranjado.

Aspecto. — Turbio con borras en suspensión.

Olor. — A cocido, dando la sensación de naranja amarga.

Sabor. — Dulce, a fruta cocida y amarga. No hay indicios de fermentación.

c) *Análisis organoléptico de E₃*:

Color antes de agitar. — El líquido límpido es color ambar obscuro; la borra es sucia, descolorida, habiendo perdido parte del tono amarillo anaranjado natural.

Color después de agitar. — Más obscuro que el jugo crudo recién exprimido.

Aspecto. — Turbio, con borras en suspensión.

(1) Cuando no se especifique la fecha del análisis advertimos que significa que ya está indicada en el cuadro, en la columna de la fecha de los resultados. (N. del A.).

(2) Es preciso recordar que, después de algunas horas de reposo, el jugo de naranja deposita un fuerte sedimento color amarillo anaranjado (constituido por pulpa y pigmentos) más o menos floconoso; el jugo que cubre este sedimento es más o menos límpido y casi incoloro en los jugos recién elaborados. Las propiedades organolépticas del sedimento y del jugo límpido se modifican por el calor de pasteurización y tiempo de conservación: es lo que queremos hacer observar al lector. (N. del A.).

(3) Las demás determinaciones organolépticas fueron hechas, en cada análisis, sobre el jugo previamente agitado a objeto de reincorporar las sustancias que están en suspensión en toda *naranjada*. (N. del A.).

Olor. — A naranja cocida amarga.

Sabor. — Dulce, a fruta cocida y amarga. No hay indicios de fermentación.

d) *Análisis organoléptico de E₄:*

Color antes de agitar. — El líquido límpido es color ámbar oscuro; la borra es sucia y descolorida por haber perdido parte del tono amarillo anaranjado.

Color después de agitar. — Amarillo anaranjado oscuro, mucho más oscuro que el jugo de naranjas crudo recién exprimido.

Aspecto. — Turbio, con un poco de borra en suspensión.

Olor. — A cocido, dando la sensación de ser amargo.

Sabor. — Dulce, a fruta cocida y a naranja amarga. No hay indicios de fermentación.

e) *Análisis organoléptico de E₆:*

Color antes agitar. — El líquido límpido es ambarino oscuro; la borra es color anaranjado sucio y descolorido.

Color después de agitar. — Es más oscuro que el jugo crudo recién exprimido.

Aspecto. — Turbio, más o menos natural.

Olor. — A fruta cocida, dando la sensación de ser amargo.

Sabor. — Dulce, a naranja cocida y amarga. No hay indicios de fermentación.

f) *Análisis organoléptico de E₇:*

Color antes de agitar. — El líquido límpido es amarillo ámbar; la borra es anaranjado sucia, algo descolorida.

Color después de agitar. — Tiene un tono más oscuro que el jugo crudo recién exprimido.

Aspecto. — Turbio, natural, sin grumos en suspensión.

Olor. — A naranja amarga cocida.

Sabor. — Dulce, a naranja cocida y amarga. Parece que predomina el gusto a cocido sobre el gusto a fruta amarga.

g) *Análisis organoléptico de E₈:*

Color antes de agitar. — El jugo claro es amarillo ambarino; la borra es color amarillo anaranjado sucio.

Color después de agitar. — Es un poco más oscuro que el jugo crudo recién exprimido.

Aspecto. — Turbio y sin grumos: natural.

Olor. — Un poco a cocido y es difícil notar la sensación de amargo.

Sabor. — Dulce, se nota un poco de gusto a fruta cocida, aunque no mucho, y algo amargo. Predomina el gusto a cocido sobre el amargo. No hay el menor indicio de fermentación.

h) Análisis organoléptico, por comparación, de la serie I.

Color antes de agitar. — El jugo claro es más oscuro en el E_1 , E_2 ... que en el E_7 , E_8 . El tono es de color ámbar más oscuro en las primeras botellas y va tomando un color más amarillo ambarino en las últimas. El color de la borra es más descolorido en E_1 , E_2 ... que en ... E_7 , E_8 ; vale decir que es de color más natural en las últimas botellas.

Color después de agitar. — Es más oscuro que el jugo crudo, recién exprimido, en las experiencias E_1 , E_2 , etc., que en las E_7 , E_8 , etc. Comparando los jugos desde E_1 hasta E_8 se nota que el tono oscuro es gradualmente reemplazado por el color natural del jugo de naranja. El E_8 es el jugo más parecido al tono natural del jugo de naranja recién exprimido.

Aspecto. — Es más turbio y borroso en las primeras experiencias E_1 , E_2 ... que en las últimas... E_7 , E_8 , cuyo aspecto es natural.

Olor. — El olor a fruta cocida y sensación de naranja amarga es más pronunciado en las primeras experiencias y va gradualmente haciéndose menos sensible en las últimas.

Sabor. — Los primeros tienen un fuerte gusto a cocido y a naranja amarga. Los últimos tienen un ligero gusto a cocido y a amargo y en el E_8 predomina un ligero gusto a cocido sobre la débil sensación de amargo. Ninguna experiencia fermentó.

2. *Experiencias de la serie II.* — Tiempo de pasteurización fijo en 10 minutos y temperatura variable de 5° C para cada experiencia. Dos pasteurizaciones iguales, distanciadas de 24 horas:

Experiencias año 1926			1ª Pasteurización		2ª Pasteurización		Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 9	2	7 de Agosto	80°	10 m.	80°	10 m.	10 de Jul.	ninguna	338
E 10	2	» » »	75°	10 »	75°	10 »	» » »	»	338
E 11	2	» » »	70°	10 »	70°	10 »	» » »	»	330
E 12	2	» » »	65°	» »	65°	10 »	» » »	»	338
E 13	1	» » »	60°	10 »	60°	» »	» » »	»	338
E 13	1	» » »	60°	10 »	60°	10 »	28 » Dic.	»	507

a) *Análisis organoléptico de E₉*:

Color antes de agitar. — El jugo claro es ámbar oscuro. La borra es descolorida y sucia.

Color después de agitar. — Es de tono más oscuro y menos amarillo anaranjado que el jugo recién exprimido.

Aspecto. — Turbio y borroso.

Olor. — A fruta cocida, dando la impresión de tratarse de un líquido amargo.

Sabor. — Es dulce, con fuerte gusto a cocido amargo de naranja. No hay indicios de fermentación.

b) *Análisis organoléptico de E₁₀*:

Color antes de agitar. — El líquido es de color ámbar oscuro. El sedimento borroso es de color anaranjado sucio y descolorido.

Color después de agitar. — Algo más oscuro que el jugo recién exprimido.

Aspecto. — Turbio y algo borroso.

Olor. — Se siente a fruta cocida con sensación de amargo.

Sabor. — Es dulce, a naranja cocida y amarga. No hay indicios de fermentación.

c) *Análisis organoléptico de E₁₁*:

Color antes de agitar. — El jugo límpido es de color ámbar oscuro. La borra es de color anaranjado sucio y descolorido.

Color después de agitar — Amarillo anaranjado, un poco más oscuro que el jugo crudo recién exprimido.

Aspecto. — Turbio.

Olor. — A fruta cocida y sensación de amargo.

Sabor. — Dulce, a fruta cocida y amarga. No hay indicios de fermentación.

d) *Análisis organoléptico de E₁₂*:

Color antes de agitar. — El líquido claro es amarillo ámbar algo oscuro. La borra es color anaranjado sucio y descolorido.

Color después de agitar. — Amarillo anaranjado, un poco más oscuro que el jugo crudo recién exprimido.

Aspecto. — Turbio a jugo de naranja natural.

Olor. — Predomina el olor a fruta cocida, aunque se nota también la sensación de amargo.

Sabor. — Es dulce, se nota el gusto a fruta cocida y también el gusto amargo aunque no tan intenso. No hay indicios de fermentación.

e) *Análisis organoléptico de E₁₃*:

Color antes de agitar. — El jugo claro es color ámbar. La borra es color anaranjado sucio, habiendo perdido parte del tono amarillo anaranjado.

Color después de agitar. — Amarillo anaranjado un poco más oscuro que el jugo crudo recién exprimido.

Aspecto. — Turbio a jugo natural.

Olor. — Un poco a fruta cocida y algo se nota a naranja amarga.

Sabor. — Dulce, se nota el gusto a fruta cocida y amarga pero no es muy pronunciado. Parece que predomina el gusto amargo sobre el gusto a cocido. No hay indicios de fermentación.

f) *Análisis organoléptico de E₁₃* (Diciembre 28 de 1927):

Color antes de agitar. — El líquido límpido presenta un color ámbar muy oscuro, casi marrón. La borra es oscura, sucia y el anaranjado está descolorido.

Color después de agitar. — Es mucho más oscuro que el natural y el anaranjado no es el mismo.

Aspecto. — Turbio y borroso.

Olor. — A cocido y amargo. La resultante de este olor es diferente al observado en otros análisis.

Sabor. — Está dulce, tiene gusto a cocido y a amargo. La resultante de este gusto es diferente al observado en otros análisis. Está perfectamente conservado y no hay el menor indicio de fermentación.

Observaciones. — Hubo mayor transformación en el color y aspecto del jugo que en su olor y gusto. Parece que con el transcurrir del tiempo se altera más fácilmente el color que el olor y gusto.

g) *Análisis organoléptico, por comparación, de la serie II.*

Color antes de agitar. — El jugo límpido es de un tono ámbar más oscuro en las primeras experiencias (E_9, E_{10}) que en las últimas (E_{12}, E_{13}). Las borras son más descoloridas y sucias en las primeras experiencias y de un tono más natural, (amarillo anaranjado) en las últimas aunque más oscuro que en el jugo crudo.

Color después de agitar. — Las experiencias E_9, E_{10} tienen un color más sucio y oscuro. Las experiencias E_{12}, E_{13} tienen un color más natural (amarillo anaranjado) aunque más oscuro que el jugo fresco recién exprimido.

Aspecto. — Las primeras experiencias son más borrosas, las últimas son más lípidas y naturales.

Olor. — La experiencia E_9 tiene fuerte olor a cocido y a amargo y comparada con la E_{13} , se nota que la primera tiene fuerte gusto a cocido y amargo, mientras que a la segunda se le nota mucho gusto a cocido y apenas a amargo. Siempre las últimas experiencias tienen menos gusto a cocido que las primeras.

3. *Experiencias de la serie III.* — Tiempo de pasteurización fijo en 15 minutos y temperatura variable de 5° C para cada experiencia. Dos pasteurizaciones iguales distanciadas de 24 horas:

Experiencias año 1926			1ª Pasteurización		2ª Pasteurización		Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 14	2	8 de Agosto	70°	15 m.	70°	15 m.	10 de Jul.	ninguna	337
E 15	2	» » »	65°	15 »	65°	15 »	» » »	»	337
E 16	2	» » »	60°	15 »	60°	15 »	» » »	»	337

a) *Resultado de los análisis organolépticos de las experiencias y del análisis organoléptico, por comparación, de la serie III.*

Color antes de agitar. — El jugo límpido es, en todas las experiencias, de un color amarillo ámbar oscuro. El tono es menos fuerte en las últimas experiencias que en las primeras. La borra es más descolorida (perdiendo parte del tono amarillo anaranjado) en las primeras experiencias y de un color más natural en las últimas.

Color después de agitar. — Las primeras experiencias son más oscuras que las últimas, pero éstas tienen tonos más amarillo anaranjado; son más naturales.

Aspecto. — Todas son turbias y las últimas se asemejan más a la turbidez del jugo crudo recién exprimido.

Olor. — Todos tienen olor a fruta cocida que recuerda a la naranja amarga, pero es más intenso en las primeras experiencias que en las últimas.

Sabor. — Todas son dulces, con gusto a cocido y a amargo, siendo más notable en las primeras experiencias, predominando el gusto amargo. Se nota bastante diferencia confrontando el sabor de E₁₄ con el E₁₆: este último tiene menos gusto a fruta cocida y amarga.

4. *Experiencias desde la serie IV hasta la serie VI.*

a) *Serie IV.* — Tiempo de pasteurización fijo en 20 minutos y temperatura variable de 5° C para cada experiencia. Dos pasteurizaciones iguales, distanciadas de 24 horas:

Experiencias año 1926			1ª Pasteurización		2ª Pasteurización		Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 17	2	8 de Agosto	70°	20 m.	70°	20 m.	11 de Jul.	ninguna	338
E 18	2	» » »	65°	20 »	65°	20 »	» » »	»	338
E 19	2	» » »	60°	20 »	60°	20 »	» » »	»	338

b) *Serie V.* — Tiempo de pasteurización fijo en 30 minutos y temperatura variable de 5° C para cada experiencia. Dos pasteurizaciones iguales, distanciadas de 24 horas:

Experiencias año 1926			1ª Pasteurización		2ª Pasteurización		Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 20	2	10 de Agosto	70°	30 m.	70°	30 m.	12 de Jul.	ninguna	337
E 21	2	» » »	65°	30 »	65°	30 »	» » »	»	337
E 22	2	» » »	60°	30 »	60°	30 »	» » »	»	337

c) *Serie VI.* — Tiempo de pasteurización fijo en 20 minutos para la primera pasteurización y en 10 minutos para la segunda. Temperatura variable en 5° C para ambas pasteurizaciones:

Experiencias año 1926			1ª Pasteurización		2ª Pasteurización		Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 23	2	10 de Agosto	75°	20 m.	70°	10 m.	12 de Jul.	ninguna	337
E 24	2	» » »	70°	20 »	65°	10 »	» » »	»	337
E 25	2	» » »	65°	20 »	60°	10 »	» » »	»	337

d) *Resultados de los análisis organolépticos de cada experiencia y de las series IV, V y VI, por comparación.*

Color antes de agitar. — En todas las experiencias el color del jugo límpido es amarillo ámbar oscuro, siendo de tono más fuerte en las experiencias que fueron pasteurizadas a mayor temperatura. El color del sedimento es siempre más descolorido en las experiencias que sufrieron temperaturas más elevadas y de un tono más natural (amarillo anaranjado) en las que fueron pasteurizadas a menos temperatura.

Color después de agitar. — Las experiencias que sufrieron mayor temperatura tienen un color más oscuro. Conservan un color más natural, amarillo anaranjado, las experiencias pasteurizadas a temperaturas más bajas.

Aspecto. — Son más naturales y menos borrosas las experiencias sometidas a temperaturas menos elevadas.

Olor. — El olor a gusto cocido y a naranja amarga es común a todas las experiencias, pero es más intenso en las experiencias sometidas a mayor temperatura.

Sabor. — Todas las experiencias tienen gusto a naranja cocida y amarga, (a pesar del sabor dulce natural del jugo) sintiéndose mucho más intenso en las experiencias sometidas a mayor temperatura en donde predomina el gusto a amargo. No ha fermentado ninguna experiencia.

5. *Experiencias desde la serie VII hasta la serie IX.*

- a) *Serie VII.* — Una sola pasteurización. Temperatura fija en 60° C para todas las experiencias y tiempo variable de 5 minutos:

Experiencias año 1926			Pasteurización		Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 26	1	6 de Sept.	60°	5 m.	18 de Julio	ninguna	315
E 27	1	» » »	60°	10 »	» » »	»	315
E 28	1	» » »	60°	15 »	» » »	»	315
E 28	1	» » »	60°	15 »	28 de Dic.	»	478
E 29	1	» » »	60°	20 »	18 de Julio	»	315
E 30	1	» » »	60°	25 »	» » »	»	315
E 31	1	» » »	60°	30 »	» » »	»	315

b) *Serie VIII.* — Una sola pasteurización. Temperatura fija en 65° C para todas las experiencias y tiempo variable de 5 minutos:

Experiencias año 1926			Pasteurización		Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 32	2	6 de Sept.	65°	5 m.	18 de Julio	ninguna	315
E 33	2	» » »	65°	10 »	» » »	»	315
E 34	2	» » »	65°	15 »	» » »	»	315
E 35	2	» » »	65°	20 »	» » »	»	315
E 36	2	» » »	65°	25 »	» » »	»	315
E 37	2	» » »	65°	30 »	» » »	»	315

c) *Serie IX.* — Una sola pasteurización. Temperatura fija en 70° C para todas las experiencias y tiempo variable en 5 minutos:

Experiencias año 1926			Pasteurización		Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 38	2	6 de Sept.	70°	5 m.	18 de Julio	ninguna	315
E 39	2	» » »	70°	10 »	» » »	»	315
E 40	2	» » »	70°	15 »	» » »	»	315
E 41	2	» » »	70°	20 »	» » »	»	315
E 42	2	» » »	70°	25 »	» » »	»	315
E 43	2	» » »	70°	30 »	» » »	»	315

d) Damos a continuación los análisis organolépticos de las dos botellas E₂₈, efectuados en dos fechas distintas, para que pueda apreciarse la acción del tiempo en las transformaciones organolépticas del jugo de naranja:

Análisis organoléptico de E₂₈:

Fecha. — 18 de Julio de 1927.

Color antes de agitar. — El jugo límpido es color amarillo ámbar un poco oscuro. La borra está un poco descolorida, perdió algo del tono amarillo anaranjado.

Color después de agitar. — Es un poco más oscuro que el jugo crudo y menos amarillo anaranjado.

Aspecto. — Turbio, sin grumos, natural.

Olor. — Se siente algo el olor característico a naranja cocida y amarga.

Sabor. — Dulce, característico al jugo de naranja, se nota el gusto amargo a fruta cocida, pero no con mucha intensidad. No hay indicios de fermentación.

Análisis organoléptico de E₂₈:

Fecha. — 28 de Diciembre de 1927.

Color antes de agitar. — El jugo límpido tiene un color ámbar oscuro, casi marrón. La borra es oscura pero ha desaparecido bastante el pigmento amarillo anaranjado.

Color después de agitar. — Es marrón, claro, muy diferente al color amarillo anaranjado del jugo crudo.

Aspecto. — Turbio, con borras en suspensión que no desaparecen por agitación.

Olor. — Sui generis que revela el olor fuerte a naranja amarga cocida.

Sabor. — Es dulce, sui generis, con fuerte gusto amargo y a naranja cocida. No hay indicios de fermentación.

e) *Resultado de los análisis organolépticos de cada experiencia y de las series VII, VIII y IX, por comparación.*

Color antes de agitar. — El jugo límpido tiene un color ámbar en todas las experiencias. El tono es más fuerte (a igualdad de tiempo) en las experiencias que fueron sometidas a mayor temperatura. Dentro de cada serie el tono ámbar es menos oscuro en las experiencias calentadas durante menos tiempo. Así, E₂₆ y E₂₇ tienen un color amarillo ámbar muy semejante y comparadas con E₃₀, E₃₁ estas se notan de un color ámbar más oscuro. Las borras son descoloridas en todos los frascos habiendo perdido algo del tono amarillo anaranjado.

Dentro de cada serie son de tono menos amarillo anaranjado aquellas que soportaron más tiempo la temperatura de pasteurización. (E₂₆ menos descolorido que E₃₁).

Color después de agitar. — En todas las experiencias el color es un poco más oscuro que el jugo crudo recién exprimido. En cada serie la diferencia del color no es muy grande y cuesta diferenciarla, pero es menos oscuro en las experiencias que han soportado durante menos tiempo el calor. (E₃₈ es menos oscuro que E₄₃).

Aspecto. — En general hay menos grumos en suspensión en aquellas experiencias que, dentro de cada serie, fueron calentadas durante menos tiempo.

Olor. — Todas tienen olor a fruta cocida que recuerda el sabor amargo de la naranja, pero este olor es más fuerte, dentro de cada serie, en las experiencias calentadas durante más tiempo. Este olor en E₂₆ y E₂₇ es muy poco perceptible y en cambio es bastante pronunciado en E₂₁.

Sabor. — En general todas las experiencias tienen sabor dulce, característico del jugo de naranja, y gusto a fruta cocida y amarga en mayor o menor intensidad. Dentro de las experiencias correspondientes a cada serie el gusto a cocido y a amargo es más pronunciado en aquellas que soportaron más tiempo

el calentamiento (en la serie VIII el E₃₇ tiene más gusto a cocido y a amargo que el E₃₂) aunque las diferencias no son muy bruceas. Así, el E₂₆ tiene gusto a cocido muy suave, siendo poco perceptible el gusto a amargo: al degustar se nota primero el amarguito que predomina por ser más fuerte. En cambio el E₃₁ ofrece al paladar un sabor más fuerte a cocido y a amargo: el gusto a cocido es la primera impresión que se recibe siendo más intenso que el gusto amargo.

6. *Experiencias desde la serie X hasta la serie XI.*

Se trata de resolver si, a igualdad de temperatura y de tiempo de pasteurización, es más conveniente una o dos pasteurizaciones, desde el punto de vista de las propiedades organolépticas del jugo de naranjas.

a) *Serie X.* — Una sola pasteurización. Temperatura fija a 60° C para cada experiencia y tiempo total de pasteurización variable de 10 minutos:

Experiencias año 1926			Pasteurización		Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 44	1	15 de Agosto	60°	10 m.	13 de Julio	ninguna	332
E 45	1	» » »	60°	20 »	» » »	»	332
E 46	1	» » »	60°	30 »	» » »	»	332

b) *Serie XI.* — Dos pasteurizaciones. Temperatura fija en 60° C para cada experiencia y tiempo total de pasteurización variable de 10 minutos:

Experiencias año 1926			1ª Pasteurización		2ª Pasteurización		Total de tiempo de pasteurización	Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Temperatura	Tiempo		Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 47	1	15 de Agosto	60°	5 m.	60°	5 m.	10 m.	13 de Jul.	ninguna	332
E 48	1	» » »	60°	10 »	60°	10 »	20 »	» » »	»	332
E 49	1	» » »	60°	15 »	60°	15 »	30 »	» » »	»	332

c) *Resultado de los análisis organolépticos de cada experiencia y de las series X y XI, por comparación:*

Comparaciones efectuadas: 1º E₄₃ con E₄₇; 2º E₄₅ con E₄₈; 3º E₄₆ con E₄₉.

Color antes de agitar. — El jugo límpido es, en todas las experiencias, color ámbar más o menos oscuro, siendo siempre más fuerte en el caso de haber efectuado dos pasteurizaciones. El color de las borras es siempre más sucio y con menos tono amarillo anaranjado en las experiencias con dos pasteurizaciones.

Color después de agitar — En todas las experiencias del jugo tiene un tono más oscuro que el jugo de naranja crudo. Siempre es menos oscuro y con más pigmentos amarillo anaranjado en las experiencias pasteurizadas una sola vez.

Aspecto. — Siempre el aspecto se asemeja más al jugo natural en las experiencias con una sola pasteurización.

Olor. — El olor a naranja amarga cocida es común en todas las experiencias variando su intensidad. Se nota siempre más fuerte en los casos de dos pasteurizaciones.

Sabor. — Es dulce, sui generis al de la naranja amarga cocida en todos los casos, diferenciándose en su grado de intensidad: se nota siempre más fuerte en las experiencias pasteurizadas dos veces.

7. *Experiencias desde la serie XII hasta la serie XIV.*

Determinación de la influencia de la luz sobre los pigmentos amarillos anaranjados naturales del jugo o sobre el colorante de Hansen (1) agregado para reforzar a aquéllos.

a) *Serie XII.* — Botellas incoloras, forradas con papel negro impermeable a la luz, sin agregado de colorante:

Experiencias año 1926			Pasteurización		Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 50	1	6 de Sept.	60°	5 m.	19 de Julio	ninguna	316
E 51	1	> > >	60°	10 >	> > >	>	316
E 52	1	> > >	60°	15 >	> > >	>	316
E 55	1	> > >	60°	20 >	> > >	>	316
E 54	1	> > >	60°	25 >	> > >	>	316
E 55	1	> > >	60°	30 >	> > >	>	316

b) *Serie XII bis.* — Botellas incoloras, sin forrar, expuestas a la luz difusa. Sin agregado de colorante:

(Ver cuadro de la serie VII.)

c) *Serie XIII.* — Botellas incoloras, sin forrar, expuestas a la luz difusa. Agregado de algunas gotas de colorante Hansen para reforzar el color:

(1) Hemos utilizado colorante interno para quesos de la fábrica Hansen. (N. del A.).

Experiencias año 1926			Pasteurización		Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 56	1	6 de Sept.	60°	5 m.	19 de Julio	ninguna	316
E 57	1	» » »	60°	10 »	» » »	»	316
E 58	1	» » »	60°	15 »	» » »	»	316
E 59	1	» » »	60°	20 »	» » »	»	316
E 60	1	» » »	60°	25 »	» » »	»	316
E 61	1	» » »	60°	30 »	» » »	»	316

d) *Serie XIV.* — Botellas incoloras, forradas con papel negro impermeable a la luz. Agregado de algunas gotas de colorante Hansen para reforzar el color :

Experiencias año 1926			Pasteurización		Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 62	1	6 de Sept.	60°	5 m.	19 de Julio	ninguna	316
E 63	1	» » »	60°	10 »	» » »	»	316
E 64	1	» » »	60°	15 »	» » »	»	316
E 65	1	» » »	60°	20 »	» » »	»	316
E 66	1	» » »	60°	25 »	» » »	»	316
E 67	1	» » »	60°	30 »	» » »	»	316

e) *Resultado de los análisis organolépticos de cada experiencia y de las series XII, XIII y XIV, por comparación.*

Prácticamente no es posible diferenciar, en el análisis organoléptico, las experiencias sometidas a la misma tempera-

tura y tiempo de pasteurización que figuran en los cuadros de las series VII, XII, XIII y XIV. Así, por ejemplo, comparando entre sí las experiencias E₂₇, E₅₁, E₅₇ y E₆₃ tienen el mismo color, aspecto, olor y sabor, antes y después de agitar. (Ver resultados en 5. Experiencias de la serie VII hasta la serie IX).

Esto pone en evidencia que tanto los pigmentos naturales del jugo de naranja, como los colorantes que se le agregan se destruyen con el tiempo, con mayor o menor intensidad, de acuerdo con las condiciones en que fueron pasteurizadas las experiencias; como asimismo, que la luz difusa tiene poca influencia en el caso de la transformación de los pigmentos y colorantes citados.

8. *Elección de los tres mejores tipos de jugo de naranja elaborados.*

Los resultados del análisis organoléptico nos indican que los tres mejores tipos de jugo de naranja que hemos elaborado son los siguientes, por orden de calidad:

Primero: E₂₆ (una sola pasteurización a 60° C en 5 minutos).

Segundo: E₂₇ (una sola pasteurización a 60° C en 10 minutos).

Tercero: E₈ (dos pasteurizaciones iguales, distanciadas de 24 horas, a 60° C en 5 minutos).

a) *Resultado del análisis organoléptico, por comparación, de estas tres experiencias.* (18 de Julio de 1927).

Color antes de agitar. — El jugo límpido es amarillo ámbar en las tres experiencias y más o menos del mismo tono. Las borras del fondo son de color amarillo anaranjado sucio, faltándole un poco de pigmento amarillo anaranjado.

Color después de agitar. — Todos son de color un poco más oscuro que el jugo crudo recién exprimido. El E₂₆ y E₂₇ son tan parecidos que resulta difícil diferenciar los tonos. En cambio E₈ parece un poco más oscuro.

Aspecto. — Turbio natural y característico del jugo de naranja recién exprimida.

Olor. — Ligeramente a naranja cocida. (No se nota el olor que recuerda las naranjas amargas).

Sabor. — En los tres predomina el sabor dulce, característico del jugo de naranja, casi natural. En E_{26} y E_{27} se nota un poco de gusto a fruta cocida y apenas perceptible, un gustito amargo: al degustar se nota primero el amarguito que predomina. En E_8 el gusto a fruta cocida y amarga se destaca un poco más (aunque no hay mucha diferencia) que en E_{26} y E_{27} , llegando a predominar levemente el gusto a cocido sobre el gusto amargo.

Se desprende, del análisis apuntado, que existen muy pocas diferencias organolépticas entre los tres mejores tipos de jugo de naranja elaboradas (1). No obstante, desde el punto de vista técnico, las preferencias deben repartirse entre nuestras experiencias E_{26} , E_{27} y E_8 .

NOTA. — Hemos efectuado observaciones en las experiencias de cada una de las series que anteceden, dos días después de haber efectuado la última pasteurización y no hemos notado diferencias en el tono del color para pasteurizaciones comprendidas hasta los 90° C; en cambio sí hemos notado que el jugo adquiere un tono más oscuro y menos anaranjado cuando la ebullición se hace prolongada (experiencia E_1).

IV. — TRABAJOS EFECTUADOS DURANTE LOS AÑOS 1927-1928

El éxito, hasta cierto punto sorprendente, obtenido en nuestras experiencias realizadas en 1926-1927, en la que pudimos comprobar que, entre otras cosas, sobre 67 experiencias pasteurizadas en distintas condiciones, ninguna fermentó y, después de soportar el riguroso Verano de Corrientes, cuando fueron examinadas llevaban cerca de un año de perfecta conservación; este éxito, repetimos, nos indujo a proseguir nuestros trabajos, ya debidamente orientados sobre bases firmes.

En primer lugar nos propusimos, como es lógico, repetir las experiencias E_8 , E_{26} y E_{27} , no ya con una botella, sino con mayor cantidad, adoptando las mismas condiciones de pasteurización a objeto de confirmar definitivamente o a desautorizar las conclusiones a

(1) Es indispensable tener presente la fecha de elaboración de las experiencias y la de degustación para determinar los días de conservación, ya que con el transcurrir del tiempo el jugo de naranja se transforma y pierde sus preciosas cualidades organolépticas de jugo crudo, recién exprimido.

Así las experiencias E_{26} y E_{27} , degustadas el 18 de Julio de 1927, llevaban 315 días de conservación (véase cuadro de la serie VII). En cambio la experiencia E_8 , degustada el 10 de Julio (y el 18 de Julio) llevaba 348 días de conservación. (N. del A.).

que nos habían conducido los resultados de dichas experiencias. Estos trabajos comprenden la serie XV.

En segundo lugar hemos querido extender nuestras rebuscas en experiencias cuyas temperaturas de pasteurización descienda desde 60° C hasta 50° C, temperatura que habíamos considerado como límite, con lo cual buscábamos descifrar dos interrogantes:

1º — ¿Cuáles son las temperaturas y tiempos mínimos de pasteurización, capaces de asegurar la no fermentación del jugo de naranjas?

2º — ¿Qué condiciones de pasteurización, para temperaturas inferiores a 60° C, pueden asegurar el mínimo de modificaciones en las cualidades organolépticas del jugo de naranjas y, a la vez, el máximo de seguridades en su conservación desde el punto de vista fermentecible? (Ver series XVI y XVII).

Luego quisimos estudiar las modificaciones organolépticas, seguidas paso a paso, que sufre el jugo de naranjas, al través del tiempo, debido a la pasteurización y poder determinar si el producto conserva sus cualidades de bebida grata y «consumible» hasta fin del Verano mediato a su elaboración.

Para llevar a cabo este propósito hemos practicado en todas las experiencias el primer análisis organoléptico a los *dos días* de su elaboración (contando como primer día cuando se exprimió las naranjas). Estos análisis nos permitieron sacar conclusiones inmediatas, referente al efecto de la pasteurización sobre el jugo crudo de naranjas, fijando bases y puntos de referencias para los demás dictámenes sensoriales. El segundo análisis organoléptico fué practicado a fines de Diciembre y el tercer análisis a mediados de Abril del año siguiente, vale decir cuando terminó el Verano. Hemos podido sacar conclusiones *confirmatorias y terminantes* en lo que respecta a la repetición de las experiencias E₈, E₂₆ y E₂₇.

Para terminar estos trabajos hemos hecho un análisis químico del jugo de naranjas elaborado (series XV, XVI y XVII) a objeto de poder determinar, por degustación en el jugo refresco a 5° C, los porcentajes más convenientes en azúcar y en acidez, datos necesarios para poder aconsejar la corrección racional del jugo de naranjas en el momento de su elaboración. Para reforzar las cualidades organolépticas del producto hemos comprobado que es notable el agregado de esencias de naranjas en la proporción de dos o tres gotas por cada vaso de 300 CC.

Creemos que el asunto de la elaboración del jugo de naranjas por el procedimiento de la pasteurización queda perfectamente dilucidado y terminado con estos trabajos.

1. *Experiencias de la serie XV.* — Temperatura de pasteurización 60° C en distintos tiempos:

Experiencias año 1927			1ª Pasteurización		2ª Pasteurización		Resultados año 1928		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 68	4	17 de Agosto	60°	5 m.	—	—	14 de Abril	ninguna	240
E 69	4	» » »	60°	5 »	60°	5 m.	» » »	»	240
E 70	4	» » »	60°	10 »	—	—	» » »	»	240

Resultado de los análisis organolépticos de cada experiencia y de la serie XV, por comparación:

Fecha del primer análisis. — 20 de Agosto de 1927 (dos días después de pasteurizar).

Color antes de agitar. — El jugo límpido es casi incoloro. El sedimento es color amarillo anaranjado natural.

Color después de agitar. — Amarillo anaranjado exactamente igual al jugo crudo en todas las experiencias.

Olor. — Ligeramente a cocido en todas las experiencias.

Aspecto. — Turbio igual al jugo crudo.

Sabor. — Ligeramente a fruta cocida en todas las experiencias, difícilmente diferenciables. No obstante, E₇₀ es más fuerte que E₆₈; no se nota gusto amargo en ninguna. No hay fermentaciones.

2. *Experiencias de la serie XVI.*— Pasteurizadas a la temperatura de 55° C en tiempos variables:

Experiencias año 1927			1ª Pasteurización		2ª Pasteurización		Resultados año 1928		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 71	3	17 de Agosto	55°	5 m.	—	—	28/12/1927	2	133
E 72	3	» » »	55°	5 »	55°	5 m.	14 de Abril	1	240
E 73	3	» » »	55°	10 »	—	—	28/12/1927	2	133
E 74	3	» » »	55°	10 »	55°	10 »	28/12/1927	2	133
E 75	3	» » »	55°	30 »	—	—	14 de Abril	ninguna	240

Resultado de los análisis organolépticos de cada experiencia y de la serie XVI, por comparación.

Fecha del primer análisis. — 20 de Agosto de 1927. (Dos días después de pasteurizar).

Color antes de agitar. — El jugo es casi incoloro; el sedimento es color amarillo anaranjado, completamente natural

Color después de agitar. — Igual al jugo crudo.

Aspecto. — Turbio, natural.

Olor y sabor. — En todos predomina el gusto a fruta natural. Puede decirse que el gusto a fruta cocida es casi imperceptible. No es posible diferenciar ninguno de ellos. Comparando E₇₅ con E₆₈ se nota en este último más gusto a cocido.

3. *Experiencias de la serie XVII.* — Pasteurizadas a la temperatura de 50° C en tiempos variables:

Experiencias año 1927			1ª Pasteurización		2ª Pasteurización		Resultados año 1927		
N.º de orden	Cantidad de botellas	Fecha de elaboración	Temperatura	Tiempo	Temperatura	Tiempo	Fecha	Botellas fermentadas	Días transcurridos
E 76	4	17 de Agosto	50°	15 m.	—	—	11 de Sept.	4	25
E 77	3	> > >	50°	15 >	50°	15 m.	> > >	3	25
E 78	3	> > >	50°	30 >	—	—	> > >	3	25
E 79	3	> > >	50°	30 >	50°	30 >	> > >	3	25
E 80	4	> > >	Testigo: 1 ‰ de benzoato de sodio			> > >	> > >	4	25

NOTA.— Todas las experiencias de esta serie habían fermentado para la fecha 11 de Septiembre en que fueron examinadas.

E₈₀— Testigo, sin pasteurizar, con 1 ‰ de benzoato de sodio.

Resultado de los análisis organolépticos de cada experiencia y de la serie XVII, por comparación:

Fecha del primer análisis. — 20 de Agosto de 1927. (Dos días después de pasteurizar).

Color antes de agitar. — El jugo límpido es casi incoloro; el sedimento es amarillo anaranjado natural.

Color después de agitar. — Igual al jugo crudo.

Aspecto. — Turbio, igual al jugo crudo.

Olor y sabor. — En ninguno se le puede percibir gusto a cocido. No es posible establecer diferencias. Todos tienen un agradable gusto a jugo crudo de naranja.

4. *Resultado de los análisis organolépticos (1), por comparación, de las series XV y XVI:*

a) *Segundo análisis organoléptico.*

(1) Obsérvese que para la fecha 28 Diciembre 1927 ya habían fermentado todas las experiencias de la serie XVII, razón por la cual no figuran. (N. del A.)

Fecha. — 28 de Diciembre de 1927.

Color antes de agitar. — El líquido límpido tiene un color ligeramente amarillo en todas las experiencias. El sedimento es de color muy natural en todos. No se puede establecer diferencias.

Color después de agitar. — Amarillo anaranjado natural del jugo crudo. No se puede establecer diferencias.

Olor y sabor. — Ninguno adquirió el gusto a naranja amarga. No hay novedad con respecto al primer análisis, pues *cada* experiencia conserva el gusto y olor indicados en aquel análisis.

b) *Tercer análisis organoléptico.*

Fecha. — 14 de Abril de 1928.

Experiencias que hasta la fecha no fermentaron después de permanecer durante 6 días (del 8 al 14 de Abril 1928) en la estufa a la temperatura de 38°-40° C para ver si fermentan, y sobre las cuales se hizo el análisis. Serie XV: E₆₈, E₆₉ y E₇₀; serie XVI: E₇₂ y E₇₅.

Color antes de agitar. — El líquido límpido tiene, en todas las experiencias, un hermoso color amarillo, parecido al vino blanco liviano. El sedimento tiene un hermoso color amarillo anaranjado aunque parece más pálido que el natural.

Color después de agitar. — Todos tienen el color amarillo anaranjado natural de la naranja. Si hay alguna diferencia con el color del jugo recién exprimido es muy difícil notarlo.

Aspecto. — Turbio, como el jugo crudo recién exprimido.

Olor y sabor. — No hay novedad, respecto al sabor a cocido, con los datos del análisis organoléptico de cada experiencia realizada el 28 de Diciembre de 1927. Referente a si apareció el gusto amargo nosotros no lo notamos bien definido; hemos hecho probar a varias personas y sólo han podido definir bien el débil gusto a fruta cocida no pudiendo notar gusto amargo. En la serie XV, no podemos establecer diferencias entre E₆₈, E₆₉ y E₇₀; en la serie XVI, tampoco podemos diferenciar E₇₂ y E₇₅. Comparando cualquier experiencia de la serie XV con E₇₅ encontramos que E₇₅ es más agradable siendo más natural

el olor y sabor a naranja (1). En ninguna de estas experiencias hay el menor indicio de fermentación.

(1) En el momento de entrar en prensa este trabajo terminamos de efectuar el cuarto análisis organoléptico de las experiencias E₆₈, E₆₉, E₇₀ y E₇₅, cuyos datos damos a continuación, por considerarlos muy importantes.

c) Cuarto análisis organoléptico:

Estos análisis fueron efectuados en el jugo natural, sin agregados de ninguna clase, y a la temperatura natural del jugo, tal cual sale de la botella.

1º *Fecha del análisis.* — 27 de Febrero de 1929.

2º *Degustación, antes de agitar.*

Color del jugo limpio. — El jugo limpio es cristalino, color amarillo ambarino, recordando al vino blanco semillón algo envejecido. Es muy difícil establecer diferencias: parece que el E₆₉ fuera el de tono más fuerte, siguiéndole en orden de creciente E₆₈ y E₇₅.

Color del sedimento. — Tan semejantes que resulta difícil diferenciarlos: todos han perdido algo del tono primitivo amarillo anaranjado, tornándose más descolorido y sucio. Parece que en E₆₉ el tono es más oscuro que en E₆₈ y E₇₅.

Olor del jugo limpio. — Es sui generis al de naranja, dando la sensación de ser un líquido dulce y ligeramente cocido. No se nota olor a naranja amarga. No es posible diferenciar E₆₈ de E₇₅. Dejamos constancia que el descorchar E₆₉ hubo un escape de gases: la borra del fondo subió, en el acto, a la superficie formando un poco de espuma. El olor es característico al de las bebidas fermentadas: es aromático, agradable y muy semejante a la sidra bien conservada.

Sabor del líquido limpio (E₆₈ y E₇₅ solamente). — En todas las experiencias es agradable, dulce, sui generis. Se percibe un ligero gustito a naranja cocida y un dejo de amargo, predominando el amarguito al final de la sensación. En todas el sabor es muy parecido e imposible diferenciar.

3º *Degustación, después de agitar.*

Color. — En todas las experiencias se nota que el color es un poco más oscuro que el jugo de naranja recién exprimido, habiendo perdido algo del tono amarillo anaranjado. Parece que E₇₅ es menos oscuro que E₆₈ y E₆₉.

Aspecto. — Turbio, sui generis del jugo de naranja recién exprimido. El sedimento de E₆₈ se homogeneiza bien con el líquido. En cambio E₇₅ presenta algunos grumos rebeldes en desaparecer agitando. E₆₉ ofrece un sedimento floconoso con tendencia a subir rápidamente a la superficie (acción del gas carbónico).

Olor. — Véase dictamen expresado para el jugo limpio.

Sabor. — Para las experiencias E₆₈ y E₇₅, véase dictamen dado para el jugo limpio; esto pone en evidencia que el sedimento no modifica el sabor del jugo limpio.

4º *Observaciones importantes.*

Calidad de los corchos. — Las botellas E₆₈ y E₇₅ tenían corchos de muy buena calidad: húmedos, hinchados, blandos y elásticos. En cambio el corcho de la botella

5. *Análisis químico del jugo de naranja elaborado.* (Las experiencias de las series XV, XVI y XVII tienen la misma composición, por provenir de un corte común de jugos).

Densidad tomada a 15° C	1,042
Acidez total $\frac{0}{100}$ expresado en ácido sulfúrico	6,419
Acidez total $\frac{0}{100}$ expresado en ácido cítrico .	9,156
Azúcares reductores $\frac{0}{100}$	90
Extracto a 105° C $\frac{0}{100}$	120,00

6. *Ensayos de degustación de las experiencias E₆₈, E₆₉, E₇₀ y E₇₅, enfriándolas 5° C, con o sin agregado de azúcar y esencia de naranja.*

a) *Degustación del jugo natural, enfriado a 5° C.* — Enfriado a esa temperatura se le encuentra suficientemente dulce, siendo un refresco muy agradable. Así frío, se le nota mucho menos el olor y sabor a fruta cocida, que hemos hecho referencia, por cuya razón no es posible establecer diferencias organolépticas.

b) *Degustación del jugo natural agregándole, previamente, un poco de azúcar y enfriándolo a 5° C.* — Hemos degustado dos fracciones: en la primera habíamos agregado azúcar a razón

E₆₈ estaba reseco, duro, sin elasticidad, y por ende de mala calidad; esto motivó la entrada de aire y determinó una débil fermentación alcohólica en el jugo. Sólo así podemos explicar el hecho de que sobre cuatro botellas E₆₈ (pasteurizadas una sola vez a 60° C durante 5 minutos) no haya fermentado ninguna; en cambio sobre cuatro botellas E₆₉ (pasteurizadas dos veces a 60° C en 5 minutos) haya fermentado una botella, precisamente en la experiencia que, científicamente, ofrece mayor seguridad.

Botella rota. — En este análisis no figura la experiencia E₇₀ porque, hace unos ocho días, cayó de la estantería y se rompió.

5° *Conclusiones.* — Las experiencias cuyo análisis acabamos de efectuar (repetición de E₆₈, E₆₉ y E₇₅, del año 1926) fueron elaboradas el 17 de Agosto de 1927 y, en la fecha llevan 560 días de conservación, habiendo soportado sin fermentar dos veranos de Corrientes de 1927-1928 y 1928-1929. Recordamos que estas experiencias permanecieron en la estufa a 38°-40° C durante seis días (del 8 al 14 de Abril de 1928) y que el tercer análisis organoléptico, practicado en aquella fecha, no acusó botellas fermentadas. En consecuencia, los hechos nos autorizan a confirmar los resultados de nuestras experiencias de acuerdo con lo que se especifica en nuestra conclusión 15°.

Nota del Autor.

de 30 grs. $\frac{0}{100}$ (elevando el tenor total en 120 grs. $\frac{0}{100}$) y en la segunda a razón de 60 grs. $\frac{0}{100}$ (elevándose así, a un total de 150 grs. $\frac{0}{100}$). Ambas fracciones resultaron muy agradables al paladar. El sabor dulce, reforzado, tapa algo el gusto a fruta cocida, no ocurriendo lo mismo con el olor. Comparando cualquiera de estas dos fracciones con jugo de naranja natural, resultan mucho más gratas y con menos gusto a cocido.

c) *Degustación del jugo natural agregándole, previamente, esencia de naranja y enfriándolo a 5° C.*

Hemos experimentado en dos fracciones: 1° agregando dos gotas de esencia de naranja en 250 cc. de jugo de naranja natural sin agregado de azúcar; 2° agregando dos gotas de esencia de naranja en 250 cc. de jugo cuya azúcar total fué elevada a 150 grs. $\frac{0}{100}$. El agregado de esencia mejoró, en forma notabilísima, el valor organoléptico del jugo, en ambos casos. Se nota que el efecto de la esencia está en reforzar el sabor y olor natural de la naranja, tapando el olor y sabor a cocido, por cuanto ya no se los nota.

Resulta un verdadero contraste organoléptico comparando fracciones de jugo con agregado de esencia y sin agregado de esencia. Se nota que el agregado de esencia es más eficaz que el agregado de azúcar para ocultar el gusto a cocido.

El agregado de esencia y de azúcar son elementos correctivos de primer orden que, auxiliados por una baja temperatura, ocultan el olor y gusto a cocido en el jugo de naranja elaborado por el procedimiento de la pasteurización.

7. *Elección y presentación de los mejores tipos de jugo de naranja que hemos elaborado:*

a) *Elección de los mejores tipos aconsejables para la industria.* —

Hemos dicho que no es posible establecer diferencias organolépticas entre E₆₈, E₆₉ y E₇₀; que E₇₅ resulta un poco mejor que cualquiera de las tres experiencias citadas. De hecho podemos aconsejar cualquiera de los cuatro tipos, ya que han soportado perfectamente en buenas condiciones los fuertes calores del verano de Corrientes, sin presentar el menor indicio de fermentación. Hemos conservado nuestras experiencias en una pieza común, colocándolas, precisamente, en las mismas condiciones en que estarán colocadas en la industria y en el

comercio y, después de dos años de experimentación, podemos afirmar que en ningún caso hemos notado que haya fermentado una sola botella de jugo de naranja pasteurizado según:

- 1º E₂₅ y E₆₈ (una pasteurización 60° C en 5 minutos).
- 2º E₂₇ y E₇₀ (una pasteurización 60° C en 10 minutos).
- 3º E₈ y E₆₉ (dos pasteurizaciones 60° C en 5 minutos).
- 4º E₇₅ experimentado durante un verano (1) (una pasteurización a 55° C en 30 minutos).

b) *Elaboración del mejor jugo de naranja.* — Se harán cortes generales de jugo, antes de embotellar para pasteurizar, y se corregirán sus componentes (en lo que respecta al azúcar y a la acidez) de modo de tener un tipo de jugo de naranja uniforme con los siguientes datos:

Acidez (2) total $\frac{\%}{100}$, expresada en ácido sulfúrico 6,50 grs.
Azúcar total $\frac{\%}{100}$ 150,00 grs.

Después se procederá a la pasteurización y conservación en la forma indicada.

c) *Presentación del jugo de naranja al consumidor.* — Se debe buscar una presentación cuya estética halague la vista e invite a consumir su contenido. Pueden adoptarse botellas de 300 cc. (cuyo contenido quepa en un vaso de refresco) de forma esférica, (imitando una naranja grande) fondo chato y cuello de regulares dimensiones. El vidrio granulado, color anaranjado fuerte. En el cuello de la botella se pegará un rótulo color verde, con la inscripción «Jugo de naranjas» y además datos de fábrica. Se adoptará el cierre tipo «Bilz», etcétera. En botellitas parecidas, pero provistas de cuenta gotas, se venderá esencia de naranja para aromatizar el jugo y cuya extracción se hará en las mismas fábricas de jugo de naranja, utilizando la cáscara residual, subproducto de dicha industria.

(1) Ya hemos dicho que esta experiencia, elaborada en Agosto de 1927, soportó sin fermentar los dos Veranos de Corrientes de 1927-1928 y 1928-1929. (N. del A.)

(2) Un jugo de naranja demasiado ácido puede dañar el estómago. Si es muy dulce relaja, saliéndose de lo normal. Hay que procurar que el jugo de naranja sea consumido puro, sin necesidad de agregarle soda o agua para hacerlo menos relajante. Se corregirá la acidez agregándole ácido cítrico en cantidad suficiente. (N. del A.)

El jugo de naranja debe servirse en las confiterías previamente agitado y bien helado. En cada mesa deberá haber un frasquito conteniendo esencia de naranjas para que pueda agregarse una o dos gotas en el momento de consumirse, como si fuera azúcar.

NOTA. — No aconsejamos agregar esencia de naranjas al jugo natural en el momento de su elaboración porque la esencia se transforma con el tiempo, en el jugo de naranja, en productos amargos y perjudiciales al buen olor y sabor del producto.

8. *Elaboración de « jugo de naranja filtrado ».*

No obstante los inconvenientes que hemos señalado para la defecación y filtración del jugo de naranja crudo (1), esto no significa que no es posible obtener jugo de naranja filtrado. La defecación del jugo de naranja ya pasteurizado es bastante rápida y la filtración ya no resulta tan engorrosa por cuanto el calor al coagular las materias albuminoideas hace que el sedimento sea menos coloidal. Consideraremos el problema en su doble aspecto técnico y económico-comercial.

a) *Consideraciones técnicas.* Desde el punto de vista técnico el problema estará resuelto adoptando dos pasteurizaciones, distanciadas de 24 horas, a 60° C durante 5 minutos. La primera pasteurización no se hará en botellas, sino en blok. En el tiempo que media entre ambas pasteurizaciones el jugo decantará y así se defecará. Se procederá a la filtración inmediata del jugo decantado y se embotellará el jugo cristalino procediendo a efectuar la segunda pasteurización, en botellas cerradas, en la forma conocida.

Para la elaboración del jugo de naranja en pequeña escala (quinteros) se hará la primera pasteurización a baño maría pero envasando el jugo en damajuanas y se procederá a su rápido enfriamiento, volcando luego el jugo en grandes tinas para su decantación. El jugo decantado se filtrará en filtro de manga o de pasta de celulosa y se lo embotellará, pasteurizará, etcétera.

En cuanto a la elaboración industrial y en gran escala del jugo de naranja filtrado, será preciso adoptar instalaciones adecuadas al trabajo rápido y moderno. Para efectuar la primera pasteurización del jugo de naranja recién exprimido se adoptará muy ventajosamente instalaciones semejantes a las

(1) Véase página 210, nota marginal (1).

que utilizan las usinas de higienización y pasteurización de la leche cuando adoptan el sistema de pasteurización y enfriamiento de la leche denominado, generalmente, danés: *continuo*, de alta temperatura y tiempo corto. Se regulará el sistema de manera que el jugo salga del pasteurizador a la temperatura de 60° C y tarde 5 minutos antes de entrar al refrigerante, siguiendo el siguiente proceso:

1º Paso del jugo crudo de naranja por el intercambiador de calor.

2º Paso del jugo de naranja por el pasteurizador continuo, saliendo a la temperatura de 60° C.

3º Paso del jugo de naranja pasteurizado por el intercambiador de calor donde pierde algo de temperatura.

4º Paso del jugo de naranja por un poderoso filtro hipercentrífugo, semejante a un higienizador de leche, defecando instantáneamente y en forma continua, quedando el sedimento adherido a las paredes del filtro formando una gruesa capa.

5º El jugo pasteurizado, «intercambiado» y defecado va a un refrigerante plano, tubular donde saldrá enfriado a una temperatura vecina al del agua empleada en la refrigeración.

6º Paso del jugo refrigerado por los filtros prensas de donde sale cristalino.

7º Almacenamiento del jugo cristalino en grandes tanques de espera, colectores de jugo.

8º Embotellamiento del jugo, en los envases indicados con cierre tipo «Bilz», utilizando máquinas rotativas especiales que embotellan y cierran 60 botellas por minuto.

9º Segunda pasteurización del jugo embotellado, a 60° C durante 5 minutos, en aparatos continuos especiales para pasteurizar en botellas.

10º Enfriamiento inmediato de las botellas pasteurizadas.

11º Aperchamiento de las botellas en locales depósitos especiales.

12º Etiquetado a máquina y expedición en épocas oportunas.

El jugo de naranja filtrado puede elaborarse con agregado o sin agregado de materias colorante amarillo-anaranjadas, inofensivas a la salud, con lo que el jugo impresionará mejor a la vista. En ambos casos puede hacerse la inyección de gas carbónico al jugo embotellado, como ya se hace en Mendoza para el jugo de uva, obteniéndose una bebida espumante,

mucha más deliciosa porque el gas carbónico tapa el gusto a cocido, inevitable en los jugos de frutos pasteurizados.

b) *Consideraciones económico-comerciales.* — Resumiendo lo que llevamos expuesto, para la elaboración industrial del jugo de naranja recomendamos preparar los siguientes tipos, para satisfacer los más variados gustos y exigencias del público consumidor:

- 1º Jugo de naranja sin filtrar.
- 2º Jugo de naranja filtrado (sin agregar colorante).
- 3º Jugo de naranja filtrado (con colorante)
- 4º Jugo de naranja filtrado (sin colorante, pero con gas carbónico).
- 5º Jugo de naranja filtrado (con colorante y con gas carbónico).

Desde el punto de vista económico habrá que establecer diferencias de precios de venta de acuerdo con los distintos gastos de elaboración, que no es igual en todos los tipos.

En cuanto a la faz comercial será preciso habituar al público al consumo de jugo de naranja filtrado, en sus distintos tipos a objeto de que sepa que se trata de productos naturales, idénticos en su sabor y perfume y tan solo diferentes en el color y aspecto.

La mejor forma de educar al consumidor será, en primer lugar, llamar las cosas por su nombre con grandes caracteres en la etiqueta: «Jugo de naranja sin filtrar» y «Jugo de naranja filtrado»; en segunda lugar cada botella llevará otra etiqueta donde, en letras pequeñas, se explicará el significado de semejante denominación y se darán datos escuetos sobre la bondad del producto elaborado.

V. — CONCLUSIONES

A. — *Efecto de la temperatura y tiempo de pasteurización.* — (Degustación efectuada dentro de las 24 horas de haber pasteurizado).

1º La temperatura de pasteurización y el tiempo de calentamiento, no tienen ninguna influencia inmediata sobre el color y aspecto

del jugo de naranja, siempre que la temperatura de pasteurización no pase de 90° C.

2º Las temperaturas de pasteurización próximas a 100° C y tiempo prolongado de calentamiento, modifican inmediatamente los pigmentos naturales de jugo de naranja determinando un tono amarillo anaranjado más oscuro que el natural.

3º El jugo de naranja sometido a la pasteurización adquiere cierto olor y gusto a fruta cocida, cuya intensidad se hace notar desde los 50° C, siendo directamente proporcional a la temperatura de pasteurización, al tiempo de calentamiento y a la cantidad de pasteurizaciones.

B. — *Efecto de la pasteurización sobre el jugo de naranja, en el transcurrir de los meses desde la fecha de su elaboración.*

4º Las modificaciones organolépticas que sufre el jugo de naranja, debido a condiciones desfavorables de pasteurización, son directamente proporcionales a los meses que transcurren desde la fecha de su elaboración.

5º Las modificaciones organolépticas que sufre el jugo de naranjas, debido a las condiciones desfavorables de los meses transcurridos desde su elaboración, son directamente proporcionales a la temperatura de pasteurización, al tiempo que dura el calentamiento y a la cantidad de veces que se pasteuriza.

6º El líquido límpido del jugo de naranja pasteurizado adquiere con el transcurrir del tiempo un tinte amarillo claro que se va oscureciendo, hasta tomar un tono caramelo oscuro desagradable. (Ver 5º).

7º El sedimento amarillo anaranjado que precipita el jugo de naranja pasteurizado se descolora, con el transcurrir del tiempo, perdiendo tono amarillo anaranjado y adquiriendo un color sucio. (Ver 5).

8º Con el transcurrir del tiempo el jugo de naranja pasteurizado modifica su hermoso color amarillo anaranjado y se vuelve de un tono más oscuro y sucio. (Ver 5º, 6º y 7º).

9º El aspecto del jugo de naranja pasteurizado se modifica lentamente, con el transcurrir del tiempo, adquiriendo algunas veces grumos visibles, en suspensión, que lo hacen desagradable. (Ver 5º). Contribuyen a modificar su aspecto la mayor intensidad de turbidez del jugo en el momento de elaborarse.

10º El jugo de naranja pasteurizado adquiere, con el transcurrir de los meses, olor y gusto a naranja amarga que lo hace sumamente desagradable. (Ver 5º). Las esencias que contiene la naranja se modifican en el jugo y contribuyen a dar el gusto amargo.

11º En una serie de experiencias sobre pasteurización de jugo de naranja hemos probado que las modificaciones organolépticas del jugo son más notables con el aumento creciente de la temperatura que con el aumento creciente que dure el tiempo de calentamiento. El aumento de temperatura es más perjudicial que el aumento del tiempo que dure el calentamiento.

12º En una serie de experiencias sobre pasteurización de jugo de naranja hemos probado que, desde el punto de vista de las modificaciones organolépticas, a igualdad de temperatura de pasteurización y de tiempo total de calentamiento es menos perjudicial pasteurizar una sola vez en el tiempo total de calentamiento que pasteurizar dos veces empleando en cada vez la mitad del tiempo de calentamiento. Ejemplo: Perjudicará menos pasteurizando una vez a 60° C. durante 30 minutos, que pasteurizar dos veces a 60° C. durante 15 minutos, que pasteurizar 3 veces a 60° C. durante 10 minutos.

C. — *Influencia de la luz difusa sobre la conservación de los pigmentos naturales del jugo de naranja y colorantes agregados.*

13º La luz difusa tiene poca influencia sobre la destrucción de los pigmentos naturales del jugo de naranja sometido a la pasteurización.

14º La modificación de los pigmentos naturales del jugo de naranja, o de las materias colorantes agregadas para reforzar a aquéllos, está regida por la conclusión 5º.

D. — *Influencia de la pasteurización sobre la conservación del jugo de naranja.*

15° Desde el punto de vista de la conservación e inalterabilidad del producto hemos obtenido resultados plenamente satisfactorios elaborando jugo de naranja con una sola pasteurización a 55° C durante 30 minutos o a 60° C durante 5 a 10 minutos y con dos pasteurizaciones a 60° C durante 5 minutos. (Ver experiencias E₂₆ y E₆₈; E₂₇ y E₇₀; E₈ y E₆₉; E₇₅).

16° Todas las experiencias de jugo de naranja pasteurizadas (según se expresa en 15°) y conservadas en una pieza habitación (en condiciones comunes) han aguantado perfectamente bien dos veranos seguidos en Corrientes, sin sufrir la más mínima fermentación.

17° El jugo de naranja elaborado en Julio-Agosto por el sistema de pasteurización (expresado en 15°) aguantó todo un verano sin sufrir profundas modificaciones organolépticas. No es posible percibir sabor amargo a mediados de Abril del año siguiente.

E. — *Elaboración, presentación y consumo del jugo de naranja.*

18° En la elaboración del jugo de naranja es necesario ofrecer al consumidor un tipo constante en cuanto a sus cualidades organolépticas. Debe corregirse la acidez total llevándola a 6,5 grs. $\frac{\%}{100}$ expresada en ácido sulfúrico y el azúcar a 150 grs. $\frac{\%}{100}$; por ser las dosis más convenientes.

19° Desde el punto de vista estético conviene presentar el jugo de naranja en botellas esféricas, de fondo chato y cuello de buenas dimensiones. El vidrio será granulado, color anaranjado fuerte. El cuello estará totalmente recubierto con un rótulo verde conteniendo la inscripción «Jugo de naranja» y demás datos. Debe adoptarse el cierre tipo «Bilz» y hacer la pasteurización en envases ya cerrados.

20° Hemos demostrado que degustando el jugo de naranja (elaborado según hemos indicado en 15° y 18°) enfriado a la temperatura de 5° C y con agregado de dos gotas de esencia de naranja en cada vaso de jugo no se le nota gusto a cocido y resulta un refresco que parece jugo de naranja recién exprimido.

21° El jugo de naranja elaborado por el sistema de pasteurización (según hemos indicado en 15°, 18 y 20°) debe servirse, previamente agitado y bien helado. En cada mesa deberá haber un

frasquito conteniendo esencia de naranja (1) para que se le pueda agregar una o dos gotas en el momento de consumirse. (Ver conclusión 10ª).

VI. — Dictamen de la V Comisión, a cuyo cargo estuvo el estudio de este trabajo, y aprobado en asamblea general, por la Tercera Conferencia Nacional de Fruticultura y Primera Internacionall (2) reunida en la ciudad de Mendoza en Mayo de 1928:

« Comunicación del Ingeniero Agrónomo Fernando Freneau sobre resultados de algunas experiencias sobre elaboración de jugo de naranja por el procedimiento de la pasteurización.

« Se resuelve designar una sub-comisión especial compuesta de los Ingenieros Zavalla, Del Bono y Bustelo para que asesoren a la comisión, los que en un cuarto intermedio produjeron el siguiente dictamen:

« El trabajo del Ingeniero Freneau demuestra un estudio prolijo sobre la obtención del jugo de naranja en Corrientes. Por los antecedentes de dicho trabajo y los dados por el señor Ricardo Videla, convendría estimular al autor para proseguir dichos estudios ».

« Visto el informe que antecede la Comisión resuelve adoptar el presente informe como resolución aconsejando la publicación del trabajo ».

(1) El frasquito conteniendo esencia de naranja tendrá suficiente capacidad como para aromatizar unas 100 botellas de jugo, ya que para cada botella sólo se consumirá una o dos gotas. Para el consumo familiar de jugo de naranja se venderán pequeñas ampollas conteniendo de 25 a 50 gotas de esencia.

(2) Véase al respecto la revista agraria «Nuestra Tierra», N° 169, Mayo de 1928 en página 171.