

ALCOHOLES DE FRUTAS

Ing. Agr. GUALBERTO BERGERET

Ayudante de la Estación
Experimental del Frío

Trabajo realizado en el Laboratorio
de la Cátedra de Industrias Agrícolas
de la Facultad de Agronomía.

La fruticultura día a día va extendiendo su campo de acción por ser proveedora de materia prima, ya sea para llenar las necesidades inmediatas de los mercados de consumo, ya para servir de base a la instalación de futuros centros de industrialización.

La industrialización de la fruta en sus varias formas, ya sea en la preparación de fruta desecada, en almibar, compotas, etc., exige como condición primordial de éxito, una materia prima de calidad óptima.

En lo que se refiere a la utilización de la fruta como materia fermentescible para la obtención de alcoholes finos, de aroma y sabor especiales, esta industria es especialmente interesante, si se tiene en cuenta que ella puede dar valor a toda la fruta depreciada en los momentos de máxima producción, y sobre todo a la fruta que por su mala calidad no tiene precio en el mercado, así como toda aquella que se pierde por distintas causas (viento; enfermedades, plagas, etc.).

Por otra parte esos alcoholes podrían sin ningún desmedro para la calidad de la bebida, suplantar a las extranjeras importadas, ya sea como bebida pura, ya en cortes con las bebidas corrientes, reduciendo así buena parte del dinero que por ese concepto sale del país, y valorizando al mismo tiempo productos que hoy se pierden.

A. TRUELLE refiriéndose a la importancia que ha tomado en Francia la elaboración de alcoholes de frutas, da los siguientes datos relativos a la producción de alcoholes de manzanas y peras.

Medias decenales de producción de alcoholes de frutas

Períodos decenales	Alcohol en Hectos.
1876 - 1885	11.094
1886 - 1895	25.929
1896 - 1905	25.402
1906 - 1915	87.897
1916 - 1924	173.919

Este aumento en la producción de alcoholes no guarda relación con la mayor elaboración de cidras sobre todo en el período 1906-1924, sino que parece debido 1) a la buena producción de cidras 2) trabas a la exportación de manzanas y cidras, excepto en el año que precedió a la guerra (1903) y 3) a la fabricación de alcohol neutro de cidra.

En el período de 1910-1915 la producción de cidras aumenta de 12.333.102 a 30.085.000 hectolitros lo que unido a la reducción de la exportación debida a la guerra imprimieron impulso a la elaboración de alcoholes de frutas.

Pero la causa más importante de dicho aumento se produce en el período 1916 - 1924 y es la fabricación de alcohol neutro de cidra y manzana. La requisición de los alcoholes industriales en 1915 facilita ya la venta de este alcohol por los precios elevados de los alcoholes importados, importación que más tarde en 1917 fué prohibida. Hubo entonces que llenar un vacío en las necesidades de la industria, vacío que no llenaban las destilerías de remolacha cereales y melazas, lo que motivó la instalación de destilerías de alcohol extra neutro de fruta a 95° como mínimo, único que podía servir para los servicios de la guerra (pólvora). La creación de estas destilerías y la pureza y calidad superior de los alcoholes que fabrican hizo que su producción aumentase progresivamente desde 1919 como lo indican las cifras siguientes.

Año	Alcohol en Hectos.
1920	185.709
1921	158.147
1922	260.213
1923	320.845
1924	345.808

Teniendo en cuenta todos estos antecedentes, es que hemos efectuado algunos nuevos ensayos de alcoholes de frutas en el

Laboratorio de la Cátedra de Industrias Agrícolas, la que desde hace tiempo ha venido prestando la atención que merece este asunto.

A continuación expondremos algunas indicaciones sobre la elaboración de dichos alcoholes y los resultados obtenidos.

Tomaremos como base una fermentación de ciruelas para dar algunas normas sobre la marcha de la misma.

En primer lugar se pisa la fruta, sin romper los carozos. De esta manera obtendremos un jugo cuya densidad (varía con la variedad y con la madurez de la fruta) oscilará entre 1.040 y 1.070 lo que corresponde a 4.5 a 9 grados alcohólicos. En lo que respecta a la acidez (varía por las mismas causas) oscila entre 6 y 7.5 grámos por litro, expresado en ácido tartárico.

Un mosto de condiciones óptimas para una buena fermentación, sería aquel cuya densidad oscilara entre 1.060 y 1.070 con una acidez de 7.5 a 9 gramos en ácido tartárico.

Es de hacer notar, que la fermentación para su buena marcha, exige óptimas condiciones para el desarrollo de las levaduras, dé lo contrario la transformación de los azúcares en alcoholes se hará en forma muy lenta e incompleta.

Es por eso conveniente sembrar en el mosto una levadura vigorosa, o mejor aun preparar con unos días de anticipación un pie de cuba que nos proporcionará una levadura en plena actividad, la que acelerará el proceso fermentativo, dando a la vez la seguridad de una fermentación alcohólica pura.

La temperatura y la aereación tienen también gran importancia, las que se graduarán en el local por un buen sistema de renovación del aire, y en el mosto por medio de intensos y oportunos bazuqueos, cuidando de que la temperatura de fermentación no pase nunca de 35 grados para evitar pérdidas de alcohol y fermentaciones anormales.

Tratándose de utilizar como materia prima fruta en mal estado (caída), es indispensable si se quieren evitar bajos rëndimiéntos, proceder a un lavado de la misma y tratar luego el mosto con anhídrido sulfuroso, a razón de 15 a 20 gramos por hectolitro, sembrando después el pie de cuba, y si es posible agregar también fosfato de amonio en la misma proporción, a objeto de suministrar alimento a las levaduras y favorecer su desarrollo. De esta manera evitamos que el mosto sea invadido por mohos, que rebajarían el rendimiento de alcohol a obtener.

Sobre este punto A. TRUELLE hace notar lo siguiente:

1) Las peras en mal estado tienen menos azúcar, tanino y acidez que las sanas, pero más materias pécticas.

2) Desde el punto de vista económico, — considerando solamente dos factores importantes: peso bruto y azúcar, — pierden durante el período de descomposición un peso notable que según la variedad y duración del mismo oscila entre 0.09 y 0.2 de su peso total y en cuanto al azúcar de 0.33 a 0.4 de la riqueza sacarina total; de donde una pérdida expresada en alcohol de 100 grados que oscila entre 7 y 25 litros sobre el volumen a sacar por tonelada de fruta sana.

Destilación. — Una vez que el mosto ha llegado a marcar 1000 al densímetro se procede a destilar las flemas, recogiendo aparte el producto del principio y fin de la destilación, llamados alcoholes de cabeza y de cola respectivamente. Con los productos de cabeza pasan éteres, aldehidos, alcohol metílico, etc., todos más volátiles que el alcohol etílico y a cual comunican sabor desagradable. Los alcoholes de cola son todos de punto de ebullición superior a 78° encerrando alcoholes superiores, propílico, amílico, fufurol, etc, los cuales hay que eliminar por ser de propiedades más o menos tóxicas.

Una vez reunidas todas las flemas se pasan por una columna rectificadora, sacando 500 cc. del principio y recogiendo luego hasta que el densímetro marque 55° o 50° como mínimo.

TRUELLE refiriéndose a la destilación de alcoholes de peras aconseja destilar cuando el densímetro marca 1005 a 1003 pues el azúcar le quita aspereza al alcohol y la pérdida es compensada por la pureza del mismo.

Si la perada proviene de variedades de calidad, o es seca, pero de mucha frutez, aconseja destilar sacando cuanto antes las borras; de lo contrario destilar con la borra que comunica al alcohol un aroma característico.

Igualmente indica para las peradas dulces de 2 a 4 por mil de ácido málico destilar sin neutralización previa; pero para las que llegan a 7 a 8 por mil de ácido málico, conviene desacidificarlas antes de la destilación, pues el ácido ataca al cobre, lo que comunica luego mal gusto a los alcoholes.

A continuación anotamos los datos de la marcha seguida por una fermentación de ciruelas.

Se hizo un ensayo con 67 kgs. 900 de ciruelas las cuales una vez pisadas se pusieron a fermentar el día 14 de Enero.

La técnica utilizada fué la misma detallada más arriba, activándose la fermentación por agregado de 50 gr. de levadura y fosfato de amonio. Además, anhídrido sulfuroso a razón de 15 gr. por hectolitro.

Cuadro de la marcha de la fermentación

Día	Temperatura	Densidad	Ac. sulfúrica	Azúcar
14	22	1032.2	7.07 por lt.	4.22 por lt.
15	22.5	1026.2	7.15 " "	3.67 " "
16	22	1007.6	6.86 " "	1.20 " "
17	22	1007.2	6.86 " "	1.12 " "
18	22	1006.4	6.86 " "	0.96 " "
19	22	1006.4	6.86 " "	0.96 " "

Como puede verse la acidez sufrió un ligero aumento por disolución ulterior del ácido de las ciruelas verdes para después permanecer, estable, mientras la densidad y el contenido en azúcar sufrían un descenso paralelo.

A partir del día 18 cesó todo indicio de fermentación (desprendimiento de anhídrido carbónico), indicio confirmado por la **densidad y el azúcar que no acusaron variación alguna.**

En consecuencia se procedió a destilar el mosto, lo que se efectuó en un alambique Derooy fils Aine de 70 lts. de capacidad, obteniéndose 2 lts. 865 de alcohol de 50° lo que representa un rendimiento de 4.21 % de alcohol de dicha graduación.

Este rendimiento algo bajo, se debe como puede verse en el cuadro anterior al escaso grado de maduración de la fruta, que acusa una acidez elevada y un porcentaje de azúcar bajo.

A continuación expongo los resultados de análisis efectuados sobre frutas de distintas variedades al efecto de investigar su contenido sacarino transformable en alcohol.

Ciruelas

Variedad Victoria. — En avanzado estado de madurez

Pulpa	por 100 Kgs. de fruta...	76.73 Kgs.
Azúcar	" " " " "	6.20 "
Alcohol a 50°	" " " " "	6.50 Lts.

Variedad Reina Claudia. — En avanzado estado de madurez

Pulpa	por 100 Kgs. de fruta...	69.94 Kgs.
Azúcar	" " " " "	11.48 "
Alcohol a 50°	" " " " "	12.68 Lts.

Variedad Crimsom Drop. — En avanzado estado de madurez

Pulpa	por 100 Kgs. de fruta...	77.75 Kgs.
Azúcar	" " " " "	6.92 "
Alcohol a 50°	" " " " "	7.63 Lts.

Peras

Var. Beurre Baltet pere. — En avanzado estado de madurez

Pulpa	por 100 Kgs. de fruta...	90.94 Kgs.
Azúcar	" " " " "	8.96 "
Alcohol a 50°	" " " " "	9.90 Lts.

Var. Beurre Malissy. — Maduras

Pulpa	por 100 Kgs. de fruta...	89.95 Kgs.
Azúcar	" " " " "	8.81 "
Alcohol a 50°	" " " " "	9.63 Lts.

Var. Triomphe de Jodoigne. — Maduras

Pulpa	por 100 Kgs. de fruta...	91.93 Kgs.
Azúcar	" " " " "	10.23 "
Alcohol a 50°	" " " " "	11.23 Lts.

Manzanas

Var. Reineta colorada temprana. — Maduras

Pulpa	por 100 Kgs. de fruta...	90.38 Kgs.
Azúcar	" " " " "	8.82 "
Alcohol a 50°	" " " " "	9.75 Lts.

Var. Winter Banana. — Semimaduras

Pulpa	por 100 Kgs. de fruta...	91.89 Kgs.
Azúcar	" " " " "	9.10 "
Alcohol a 50°	" " " " "	10.05 Lts.

TRUELLE refiriéndose a rendimientos en alcohol de las manzanas, da una variación entre 8 y 22 lts. de alcohol a 100° por 100 kgs. de pulpa sana y madura; pero fija una media de 8 % teniendo en cuenta la selección que sufre la fruta en las granjas y también la alteración de la misma.

MATTEO DA PONTE da los siguientes rendimientos:

Fruta	Alcohol por 100 kgs. de fruta
Manzana	6 litros
Peras	5 "
Ciruela común	8 "
Ciruela Reina Claudia.	10 "

Además de estas determinaciones se efectuaron ensayos industriales con mezclas de distintas especies de frutas, de acuerdo con las normas ya establecidas, con los resultados que se exponen a continuación.

Ensayo N.º 1	Ciruelas	231 kgs.	500
	Peras	75 "	100
	Manzanas	40 "	
	Duraznos	6 "	250
	Total	352 kgs.	850

Rendimiento en alcohol de 50° 5.21 %

Ensayo N.º 2	Fruta	200 kgs.
	Rendimiento en alcohol de 50°	4.72 %

Ensayo N.º 3	Peras	230 kgs.
	Duraznos	70 "
	Total	300 kgs.

Rendimiento en alcohol de 50° 6.06 %

Hay que hacer notar que los rendimientos bajos que se han obtenido en estos tres ensayos se deben a que la fruta no acusaba un grado óptimo de madurez, como es la generalidad de la que concurre al mercado.

Por lo tanto es factible aumentar algo estos rendimientos seleccionando la fruta por variedad y sobre todo por grado de madurez.

Consideraciones económicas

La A. N. C. A. P. había fijado en Febrero de 1932 los siguientes precios para los alcoholes de frutas.

Alcoholes de 40° en adelante con tolerancia de 2/10..	\$ 0.008 el litro grado
Flemas de 30° a 39° 79....	" " " " " 0.007 " " "
Flemas de 20° a 29° 79....	" " " " " 0.006 " " "
Flemas de 18° a 19° 79....	" " " " " 0.005 " " "

Como límite mínimo para la recepción de flemas se fijaba 18° sin existir limitación en cuanto al máximo de alcohol.

Actualmente se ha modificado esta escala en la siguiente forma:

Alcoholes de 70° en adelante	\$ 0.0058 el litro grado
" " 65° a 69°9	" 0.0057 " " "
" " 60° a 64°9	" 0.0056 " " "
" " 55° a 59°9	" 0.0055 " " "
" " 50° a 54°9	" 0.0054 " " "
" " 45° a 49°9	" 0.0053 " " "
" " 40° a 44°9	" 0.0051 " " "
" " 35° a 39°9	" 0.0049 " " "
" " 30° a 34°9	" 0.0047 " " "
" " 25° a 29°9	" 0.0044 " " "

Dentro de esta escala hay una tolerancia de 1 grado para la primera remesa y $\frac{1}{2}$ grado para las subsiguientes.

Las flemas regulares sufrirán además una depreciación de 20 % y las clasificadas como malas serán pagadas según el precio que les asigne el A. N. C. A. P.

De acuerdo con esto y con los rendimientos obtenidos demostraremos la ventaja que existe en industrializar la fruta de mala calidad en la elaboración de alcohol.

Tomaremos como base para estos cálculos las siguientes cifras:

- 1.º La de 5.33 % promedio de los ensayos industriales.
- 2.º La de 9 % promedio de los análisis de fruta de madurez óptima.
- 3.º El precio de \$ 0.008 para el litro grado según escala de precios que regía anteriormente para las flemas de frutas de 50º.
- 4.º El precio de \$ 0.0054 para el litro grado según nueva escala.

Tendríamos entonces

Un cajón de fruta cuyo valor en mercado es de \$ 0.30 produciría

30 kgs. a 5.33 %.....	1 lt. 600 de alcohol de 50º
1 lt. 600 de alcohol a \$ 0.008	el litro grado... \$ 0.64
1 " 600 " " " \$ 0.0054	" " " ... \$ 0.432

Un cajón de fruta cuyo valor en mercado es de \$ 0.30 produciría

30 kgs. a 9 %.....	2 lts. 700 de alcohol de 50º
2 lts. 700 de alcohol a \$ 0.008	el litro grado... \$ 1.08
2 " 700 " " " \$ 0.0054	" " " ... \$ 0.729

A estos valores brutos habría que restar los gastos de producción que se reducirían a la mano de obra y combustible (de bajo costo en la explotación rural) y en la amortización de una modesta instalación para la obtención de flemas, lo que recargaría el precio de costo en unos \$ 0.04 por litro.

A su vez en el caso de la venta directa, al valor bruto que recibe el productor por la fruta vendida en el mercado, hay que descontarle los gastos de flete, envases, etc. y con el agravante que tiene que distraer mayor tiempo en la colocación de su producto.

En consecuencia, éste obtendría por cajón de 30 kgs. de fruta transformada en alcohol, un rendimiento que oscilaría entre \$ 0.57 y \$ 0.97, que referidos a 100 kgs. de fruta representan un beneficio líquido que variaría entre \$ 1.92 y \$ 3.23 siempre que se pagase la flema de acuerdo con la escala antigua o sea la de Febrero de 1932.

En el caso de regir con carácter permanente la nueva escala, (Junio 1934), el beneficio por 100 kgs. de fruta oscilaría entre \$ 1.20 y \$ 2.20, lo que evidentemente da al productor un resultado exiguo.

CONCLUSIONES

- 1.º De acuerdo con los ensayos realizados en el Laboratorio de la Cátedra de Industrias Agrícolas de la Facultad de Agronomía, es factible el aprovechamiento de la fruta de inferior calidad para la elaboración de alcoholes.
 - 2.º Estos alcoholes son de buena calidad y pueden ser utilizados directamente o en cortes con otras bebidas.
 - 3.º El aprovechamiento de la fruta en ese renglón, reduce el drenaje de dinero por concepto de bebidas importadas, y valoriza un producto actualmente depreciado.
 - 4.º Los rendimientos obtenidos demuestran que es económico el empleo de esa fruta para la elaboración de alcoholes, obteniendo el productor un beneficio neto que oscila entre \$ 1.92 y \$ 3.23 los 100 kgs. de fruta, siempre que se mantenga la escala de precios de Febrero de 1932, siendo factible por una buena selección aumentar dichos rendimientos.
 - 5.º Que la escala de precios establecida por la A.N.C.A.P. en Junio de 1934 es posible que restrinja la producción de alcoholes de frutas, pues deja al productor un margen mínimo de ganancia que puede no compensar el trabajo que exige el proceso de la transformación de la fruta en alcohol.
-