

1924
Febrero.

SERVICIO DE PUBLICACIONES AGRÍCOLAS
Estas «Hojas» se remiten gratis a quien las pide.

Año XVIII.
Número 4.



MINISTERIO
DE FOMENTO

Hojas divulgadoras

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA Y MONTES

Enfermedades de los vinagres,

por P. PACOTTET, Jefe de Laboratorio
del Instituto Nacional Agronómico de Francia.

Todos los vinagres, cualquiera que sea su origen, pueden convertirse en centros de enfermedades más o menos numerosas.

El vinagre mejor, o sea el de vino, también resulta el más frágil. La Enología enseña cómo, bajo la influencia de microorganismos llamados levaduras, se transforman, poco a poco, las materias azucaradas, con las que el vino adquiere su elemento principal, que es el alcohol. Podemos trazarles el camino que deben seguir a los fermentos alcohólicos; podemos regularizar la marcha para conseguir un fin previsto de antemano.

El vino, una vez hecho, pasa a convertirse en centro de repetidas transformaciones, que se originan bajo la influencia de diversos factores, pero que todos tienen por objeto continuar la obra de destrucción empezada por las levaduras, dando, como último término de esta descomposición de la materia orgánica, dos gases: el nitrógeno y el ácido carbónico. Bajo tal estado, los tres elementos simples pueden entrar entonces en una nueva serie de combinaciones, recorriendo un círculo evolutivo nuevo.

El vino queda, pues, desorganizado por el fermento vínico (*Mycoderma vini*), oxidante muy enérgico, que transforma el alcohol directamente en agua y ácido carbónico. A su lado, el *Mycoderma aceti* se desarrolla igualmente, y adquiere pronto predominio, dando el mismo resultado final, pero con una situación intermedia representada por el ácido acético. En este estado de descomposición es cuando el vino constituye el vinagre.

A la par que los micodermas, que son organismos esencialmente aéreos, viven en el vino, cuando menos al iniciarse su descomposición, gérmenes anaerobios, como los de la acritud y torcedura, los del amargor, etc., que desempeñan un papel importantísimo, pero poco conocido, influyendo en la constitución de la fragancia, y que,

al continuar evolucionando, trabajan también en la desorganización del alcohol.

En fin, con la acción de los microorganismos se unen la actividad de los productos de secreción, como las diastasas, y asimismo la de los seres vivos, como las anguítulas, que atacan la materia colorante o nitrogenada y concluyen la obra de destrucción emprendida por los micodermas.

Para facilitar su estudio, ordenaremos las enfermedades del vinagre de la manera siguiente:

- 1.º Acción del *Mycoderma aceti*.
- 2.º Acción de las *anguítulas*,
- 3.º Estudio de la acción de las diastasas oxidantes.

Acción del «*Mycoderma aceti*».—La primera alteración del vinagre puede manifestarse durante el curso de la misma fabricación.

Bajo la influencia de una adición exagerada de alcohol o de ciertos elementos, como el alcohol amílico, por ejemplo, el fermento acético, trabado en su desarrollo, no tarda en transformarse. Empieza por perder la transparencia, y el velo que forma parece como si quisiera desprenderse especialmente de los bordes del recipiente para inmergirse luego en el líquido. Examinándolos con el microscopio, se observa que los artículos han adquirido forma arrugada y dentada. En tal estado de sufrimiento, el micoderma no da ocasión ya a oxidaciones tan completas. En lugar de dar origen a la formación de ácido acético, forma aldehidos, cuyo olor, menos irritante, fácilmente se nota. Precisa, por o mismo, tener sumo cuidado, al hacer adiciones de alcohol, de que sean proporcionales a la transformación en vinagre.

Es necesario también eliminar el alcohol amílico, que origina turbulencias al producirse el ácido acético.

Cuando el vinagre está ya terminado, el *Mycoderma aceti* continúa lentamente su combustión para transformar el ácido acético obtenido en agua y ácido carbónico

Además, su acción se manifiesta igualmente obrando sobre la fragancia, la cual, o bien queda destruída por completo, o sufre profundas modificaciones. El vinagre se enturbia, se debilita y se altera poco a poco.

La forma gelatinosa del micoderma, que aparentemente no es más que una variedad del mismo y parece exigir menos cantidades de oxígeno y poder vivir en el seno mismo del líquido, en realidad es susceptible de producir la misma transformación, aun mientras tiene lugar la fabricación propiamente dicha del vinagre.

Hay, pues, que poner especial cuidado en eliminar la forma gelatinosa, motivada por una siembra imperfecta de las cubas en toda la masa líquida, o bien por la inmersión del velo normal que se desarrolla en la superficie.

Para evitar tales inconvenientes, importa ejecutar con toda regularidad las adiciones de alcohol o de vino en el acetificador, siguiendo diariamente la marcha de las transformaciones. Precisa también

esterilizar y limpiar con mucha frecuencia y mucho cuidado todo el material y sembrar luego el líquido de nuevo con gérmenes frescos y puros que estén en plena actividad.

Es, por otra parte, muy conveniente el depositar los vinagres en vasijas que previamente hayan sido azufradas en la proporción de 5 gramos de ácido sulfuroso líquido por hectolitro de capacidad, o embotellarlos, cuidando de enjuagar previamente las botellas con una solución sulfurosa.

El *Mycoderma aceti* es sumamente sensible a la acción del ácido sulfuroso, que aparentemente obra directamente sobre el vinagre como sustancia antiséptica, pero que también actúa indirectamente al mezclarse poco a poco en él, combinándose con el oxígeno que contiene. De esta manera queda el *Mycoderma aceti* sin oxígeno, elemento que le es indispensable para la vida.

Acción de las anguilulas. — Mientras dura la fabricación del vinagre, sobre todo si se sigue el método de Orléans, se desarrollan en la masa del líquido seres vivos, tales como las anguilulas, cuyos gérmenes llevan de un acetificador a otro la mosca roja de las vinagrerías, o sea la *Drosophila Ccellaris*.

La anguilula del vinagre es un gusano estrecho de 8 a 10 milímetros de longitud y cuerpo transparente, lo que permite el que puedan verse todos los órganos internos del gusano, si se acude al microscopio o a una lente potente.

Las anguilulas se desarrollan en los acetificadores que funcionan mucho tiempo sin ser limpiados. Si están solas, o si el micoderma se desarrolla penosamente, van constituyendo en el interior de los líquidos masas bastante potentes y aisladas.

Cuando el velo micodérmico es activo, y cubre toda la superficie de las cubas de acetificación, entonces su desarrollo se entorpece. Ello se debe a que la anguilula del vinagre representa un estorbo para la difusión del *Mycoderma aceti*, y viceversa, pues ambos tienen en el oxígeno el mismo elemento indispensable para la vida. Las anguilulas abandonan entonces el interior del líquido, relativamente pobre en oxígeno, y se instalan en las paredes de las vasijas, formando allí coronas gruesas y viscosas que se agitan continuamente, disputando enérgicamente el oxígeno al *Mycoderma aceti*.

Siempre que las acetificaciones se desarrollan lentamente, las anguilulas aparecen esparcidas por el líquido. Si reina actividad, es cuando se forma el cordón blanquecino, que en algunas vinagrerías sirve para juzgar si la operación se efectúa regularmente, como lo denota la sola presencia de este cordón viscoso.

En condiciones parecidas es cuando el *Mycoderma* se manifiesta muy activo. Henneberg ha demostrado que, aparte del oxígeno del aire, el *Mycoderma* que forma velo en la superficie líquida, y cuyos artículos son poco resistentes, constituye un alimento importante para las anguilulas. No sucede lo propio cuando se trata del *Mycoderma aceti* de forma gelatinosa, cuyos artículos son mucho más coherentes, más duros y más difíciles de destruir.

De lo expuesto se deduce que las anguílulas perjudican la acetificación y provocan gran parte de las enfermedades llamadas *enfermedades de la «madre»*.

En su lucha a muerte para extraer del ambiente gaseoso y orgánico todos los elementos necesarios para su existencia, se remueven constantemente e invaden poco a poco el micoderma, que sumergen en pequeñas fracciones. Este, una vez dentro del líquido, queda inactivo.

Se mencionan casos de «madres» completamente inmersas por las anguílulas, formando, en la parte inferior de los recipientes, masas blanquecinas disgregadas y privadas de su sustancia aglutinante.

Además, el consumo de vinagres, en los que hay animalillos, vivos o muertos, de esta naturaleza, en cantidades variables, repugna y los hace poco agradables.

Puede combatirse enérgicamente el desarrollo de las anguílulas limpiando frecuentemente todos los aparatos y enseres que se emplean en la acetificación. Para ello se lavarán con agua carbonatada o sulfitada, o bien serán sometidos a la acción de una estufa de vapor, que suprimirá todos los gérmenes que puedan hallarse en la superficie de los aparatos.

Es asimismo recomendable el empleo del ácido sulfuroso líquido, aplicado al exterior de las duelas de las vasijas, y, mejor aun, la adición de pequeñas cantidades (2 a 5 gramos por hectolitro) de este mismo ácido en los líquidos que se deben acetificar. El micoderma, bastante sensible a la acción del ácido sulfuroso, disminuye casi instantáneamente su actividad; pero las anguílulas son aún más sensibles a la acción de dicho ácido, y perecen al cabo de algunas horas de estar en contacto con él, mientras que la planta vuelve a adquirir, poco a poco, su primitiva actividad.

Hasta hace poco, habían sido eliminados los vinos sulfitados, aun a dosis modestas, en la fabricación de los vinagres. Opinamos que en esto había un error, pues nos parece que, cuando menos, podrían ser sulfitados ligeramente los que no lo han sido, para prevenir en ellos el desarrollo de las anguílulas, que acaban siempre, más tarde o más temprano, por invadir los líquidos de acetificación.

Para poder compensar la acción del ácido sulfuroso, se tiende a acostumbrar, poco a poco, al micoderma a vivir en presencia de dicho agente, añadiendo a los líquidos dosis crecientes del mismo. Tal resultado es más difícil cuando se trata de levaduras que necesitan para vivir mayores cantidades de oxígeno; pero también puede conseguirse mediante una rigurosa selección.

Pasteur recomendaba tapar todas las aberturas de los recipientes de acetificación. El *Mycoderma aceti* y las anguílulas prosiguen desarrollándose o absorben, poco a poco, el oxígeno del líquido y el que se halla contenido en los espacios libres de las vasijas. Los gusarapos no tardan en perecer por asfixia, mientras que el hongo o micoderma, contrariado por el momento, vuelve a proseguir desarro-

llando su actividad en cuanto son nuevamente destapadas las aberturas de los recipientes, después de muertas ya las anguñulas.

Resumiendo: la única práctica racional para desembarazarse de estos parásitos, que tanto contrarían la buena marcha del trabajo, consiste, por una parte, en tomar todas las medidas de limpieza necesarias, y, por otra, en combatir dichos insectos mediante el empleo del ácido sulfuroso.

Quebraduras o vueltas.—Los vinagres, lo mismo que los vinos, muchas veces experimentan alteraciones profundas y rápidas en el color y la limpidez.

Se enturbian, oscurecen y ennegrecen en cuanto se ponen en contacto del aire, dando origen a la formación de posos negruzcos y viscosos, que se depositan poco a poco en el fondo de los toneles en que se conserven. Bajo la influencia de la oxidación al contacto del aire se producen rupturas de equilibrio entre los elementos constitutivos de los vinagres, rupturas que motivan se modifiquen éstos, cambiando su aspecto, y especialmente su fragancia.

Todos estos fenómenos son designados con el nombre de *quebraduras o vueltas*, pudiendo obtener distintos orígenes.

Quebradura o vuelta negra.— El vinagre, por contener ácido acético, ataca y disuelve fácilmente las sales de hierro. Basta un clavo, una clavija de dicho metal que se halle introducida en una vasija, para que el señalado fenómeno se vaya produciendo lentamente. También lentamente estas sales ferruginosas forman combinaciones con los taninos disueltos que contienen los líquidos, y tales combinaciones, al oxidarse, colorean los vinagres de azul o negro.

Pero el acetato ferruginoso, aisladamente y sin combinarse con los taninos, bajo la sola influencia de la oxidación del aire, puede dar origen a productos ferruginosos más o menos oscuros.

Si el vinagre contiene hierro o sales ferruginosas, este fenómeno continúa o se renueva.

Se funda el tratamiento en la aireación de los vinagres enfermos, para oxidar o insolubilizar los tanatos o el acetato ferruginoso, transformándolos en sales ferruginosas.

Una vez verificada esta oxidación, se suprime el exceso de materias oxidadas, mediante una clasificación con una dosis de 30 a 90 gramos de carbón puro, que no contenga productos minerales; luego de clarificado el líquido, transcurridas una o dos horas, se trasiega, una vez todo el precipitado se halle en el fondo de la cuba.

El tratamiento con el ácido sulfuroso es poco recomendable, porque no determina la curación. Mientras existe en el vinagre el oxígeno del aire, éste se combina para formar sulfatos que se van depositando; pero cuando ya no existe en estado libre, si continúa la oxidación, puede dar lugar a que se produzca la quebradura, por actuar el oxígeno sobre la materia colorante, dando lugar a las transformaciones que acabamos de ver.

Estos fenómenos de la vuelta o quebradura son debidos a acciones puramente químicas de oxidaciones normales. Otros son favore-

cidos, y se acentúan por la presencia, en el seno del líquido, de diastatas oxidantes.

Quebradura oxidásica.—En los vinos empleados por los vinagreros suelen encontrarse algunos predispuestos a contraer la quebradura parda u oxidásica. Tal alteración es debida al exceso de diastatas oxidantes en los vinos por la maduración anormal de la uva, a la podredumbre o a fermentos de enfermedades. Estas diastatas oxidantes o fermentos solubles tienen la propiedad, en su más alto grado, de fijar el oxígeno del aire sobre la materia colorante o sobre los taninos contenidos en los vinagres.

Esta oxidación empieza ya durante la acetificación; resulta que la materia colorante se oxida mientras tienen lugar las operaciones de la fabricación, destruyéndose poco a poco.

Cuando el líquido sale de las cubas acetificadoras, lleva diastatas en disolución; a su acción se une la del *Mycoderma aceti*, el cual, por sí solo, continúa obrando como materia oxidante. En el momento del trasiego, estos elementos, con el contacto del aire, fijan el oxígeno sobre la materia colorante y sobre los taninos; el vinagre se enturbia y oscurece. Cuando todos los taninos han quedado oxidados e insolubilizados, los fenómenos de quebradura cesan momentáneamente; pero entonces puede producirse una nueva disolución de este cuerpo al ser depositados los vinagres en toneles de madera, sobre todo si no han sido suficientemente lavados con vinagres y agua hirviente, para despojarlos de todos aquellos elementos susceptibles de disolverse. Al verificarse el primer trasiego o al embotellar los líquidos, cabe se reproduzcan nuevamente los fenómenos de la vuelta o quebradura.

Para evitar estos contratiempos, procede trasegar el vinagre, poniéndolo en amplio contacto con el aire y colocándolo en toneles bien azufrados. Todos los elementos que se hayan oxidado o insolubilizado podrán eliminarse, mediante una clarificación o bien por la filtración.

Quebradura azul.— Los fenómenos de la quebradura azul, que se observan con bastante frecuencia en los vinagres, deben atribuirse a la acción más o menos completa del oxígeno del aire sobre las sales de hierro que llevan aquéllos en disolución.

En estas condiciones, el tratamiento apropiado se funda también en los mismos principios. Basta agitar enérgicamente el vinagre en contacto con el aire, y luego despojarlo de los elementos insolubilizados, procediendo a una clarificación o filtración. Efectuadas estas operaciones, el vinagre vuelve a recobrar su valor normal.

Pasteurización.—El mejor procedimiento para prevenir esta suerte de alteraciones en los vinagres consistiría, una vez terminada la acetificación, en someterlos a una temperatura de 55 a 60°, procedimiento aconsejado por Pasteur, después de sus investigaciones acerca de la fabricación y alteración de los vinagres de Orléans. Este es el procedimiento que se aplica con gran éxito en gran número de vinagreras.

Una filtración, aunque sea rudimentaria, al sacar el líquido de los toneles de acetificación, permite muchas veces prevenir estas alteraciones, si bien no más las previene de una manera relativa y momentánea. Sólo raramente se da el caso de comprobar cómo los pocos gérmenes que no han quedado eliminados completamente dejen de aparecer más tarde, ya por la influencia de la temperatura, o bien por la de elementos que favorecen su evolución, aún cuando no se manifiesten ni por una modificación desagradable en el gusto, ni en la fragancia, ni en el color de los vinagres.

La pasteurización destruye las levaduras, los *Mycoderma aceti* y *vini*, las anguilulas, los gérmenes de las putrefacciones; disminuye asimismo la acción de las diastasas oxidantes, y asegura perfecta e ilimitadamente la conservación de los productos sometidos a esta práctica.

El calentamiento basta con que se haga de una manera rudimentaria. Para ello se coloca el vinagre en cubas de madera, inatacables por el ácido acético, introduciendo dentro del líquido un serpentín de cristal o de metal cubierto con un barniz inatacable; por este serpentín se hace circular vapor. De este modo se efectúa una pasteurización intermitente, que no deja de ofrecer bastantes inconvenientes, ya porque los intervalos de calor son con frecuencia difíciles de evitar, ya por no quedar aquél regularmente repartido en toda la masa y dejar de efectuarse la elevación de temperatura en todas las partículas líquidas de un modo rigurosamente gradual y regular.

Cuando se dispone de gran cantidad de vinagre es preferible, para pasteurizarlo, recurrir a los aparatos continuos especiales, que describimos al tratar de los alcoholes, recubiertos interiormente con estañadura inatacable.

Las «Hojas Divulgadoras» se envían gratis a todo el que las pide a la Dirección General de Agricultura. Basta la simple manifestación verbal o escrita del deseo de recibirlas, hecha sin formulismo de ninguna clase, para que el peticionario sea inscripto en las listas de distribución.

No importa que las peticiones sean muchas. Cuantas más «Hojas Divulgadoras» circulen, mejor será para el país. Pero hace falta que las «Hojas» no resulten tiradas, sino que se lean y se aprovechen sus enseñanzas. El suscriptor a quien le dejen de interesar debe decirlo, para no malgastar ejemplares.

Estado comparativo de la producción de CEBADA en el último quinquenio.

REGIONES	Producción en 1919.	Producción en 1920.	Producción en 1921.	Producción en 1922.	Producción en 1923.
	<i>Quintales métricos.</i>	<i>Quintales métricos.</i>	<i>Quintales métricos.</i>	<i>Quintales métricos.</i>	<i>Quintales métricos.</i>
1.ª Castilla la Nueva	3.171.926	3.626.061	3.119.691	2.887.171	4.345.840
2.ª Castilla la Vieja.....	1.609.622	2.468.697	2.025.711	1.806.886	2.117.273
3.ª Mancha y Extremadura	3.668.142	3.419.299	4.134.826	3.273.209	6.268.197
4.ª Leonesa	1.527.025	2.089.896	1.347.578	1.501.823	1.505.715
5.ª Aragón	1.408.387	1.309.077	1.293.068	1.306.757	1.091.364
6.ª Navarra y Rioja.....	768.535	813.168	794.075	492.205	533.286
7.ª Cantábrica	15.496	19.684	17.422	20.646	18.984
8.ª Galicia.....	32.815	40.309	46.512	40.874	50.500
9.ª Cataluña y Baleares	1.135.130	1.000.298	1.057.557	1.070.213	1.146.294
10.ª Levante	1.085.264	1.660.507	1.869.988	1.011.839	2.145.480
11.ª Andalucía Oriental y Norte de Africa ..	1.796.300	1.512.151	1.951.576	1.412.504	2.327.532
12.ª Andalucía Occidental.....	1.742.212	1.436.291	1.620.685	1.777.286	2.504.915
13.ª Islas Canarias.....	151.025	300.587	168.575	279.600	299.700
TOTALES.....	17.811.879	19.696.025	19.447.257	16.881.013	24.355.078

Porcentajes para la calificación de la cosecha de 1923.

Producción total por 100 en comparación con la de 1922	144,27
Idem id. id. con la del quinquenio de 1918 a 1922 (promedio = 100)	130,18
Producción media por hectárea por 100 en comparación con la de 1922	129,87
Idem id. id. con la del quinquenio de 1918 a 1922 (promedio = 100)	121,65