







JUAN MARCILLA
INGENIERO AGRÓNOMO

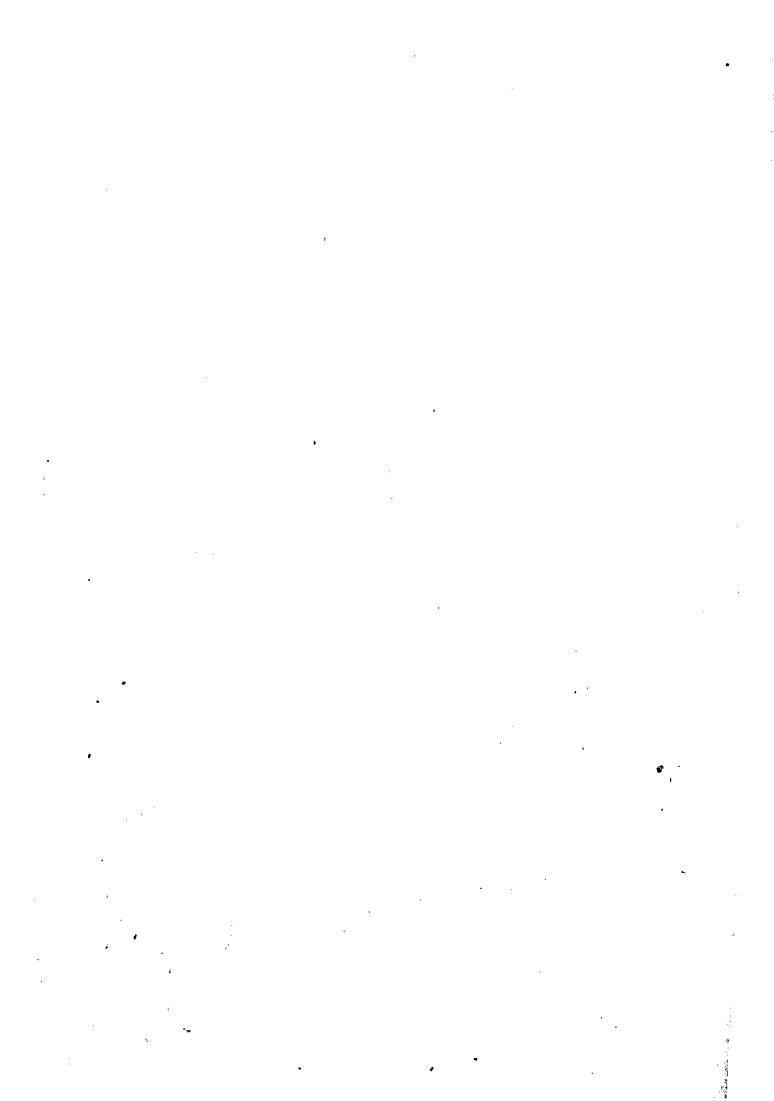


DEFECTOS ALTERACIONES Y ENFERMEDADES DE LOS VINOS



MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO DE CAPACITACION Y PROPAGANDA

**DEFECTOS, ALTERACIONES
Y ENFERMEDADES DE LOS VINOS**



MINISTERIO DE AGRICULTURA

E. A. n.º 1/1

**DEFECTOS, ALTERACIONES
Y ENFERMEDADES DE LOS VINOS**

POR

JUAN MARCILLA

Ingeniero Agrónomo

TERCERA EDICION



663.2
K-17.732

Servicio de Capacitación y Propaganda

GRAFICAS UGUINA - MELENDEZ VALDES, 7 - MADRID

GENERALIDADES

Cuando un vino presenta enturbiamiento, alteración o quiebra del color, o sabor y olor anormales, suele decirse que el vino está enfermo.

Esta designación es muchas veces impropia, porque las causas de las anomalías antes citadas, su intensidad y sus especiales caracteres, en cada caso, presentan tantas variaciones que no deben englobarse, en una misma denominación, fenómenos de significación tan diferente como lo son los simples *incidentes de la elaboración*, los *defectos cuya causa reside en falta de esmero y limpieza de los envases y enseres*, las *alteraciones o quiebras del color* (que los franceses llaman "casses" y que algunos conocen impropriamente con el nombre de "vuelta" del vino) y las *verdaderas enfermedades* originadas por el aumento de actividad de microorganismos especiales.

Además, en los vinos, al menos en las primeras fases de su elaboración, existe una abundante flora microbiana, que no sólo está integrada por las levaduras de la fermentación alcohólica, sino por *microorganismos colaboradores* (según afortunada expresión de un eminente enólogo italiano), cuyas características y actividades han sido muy poco estudiadas, pero de las que se sabe que contribuyen a la mejora de la calidad, y para algunos tipos de vino de un modo decisivo.

Y por si aun no fuera bastante la complicación que supone el orientarse entre fenómenos tan diversos en sus orígenes como en su importancia, hay que tener en cuenta que es seguro que en algunas clases y tipos de vinos pueden existir microbios colaboradores típicos, y producirse alteraciones y enfermedades especiales, que muchas veces no han sido suficientemente estudiadas.

Nos encontramos, pues, frente a uno de los capítulos de la ciencia enológica más necesitados de revisión y de nuevas investigaciones por parte de los técnicos, y al mismo tiempo ante un problema que se presenta con caracteres de importancia y urgencia tales, que ningún bodeguero ni comer-

ciante en vinos debe dejar de conocer los procedimientos más prácticos para diagnosticar cada alteración o enfermedad y para aplicar los métodos para prevenirlas y corregirlas en lo posible y dentro siempre de las *prescripciones legales*.

Aprovechamos la ocasión para prevenir a los vinicultores contra los *curanderos de vinos*, para los que toda enfermedad tiene su remedio, sin reparar en el empleo de toda clase de drogas, savias, esencias, colorantes, anti fermentos y antiácidos, que utilizan sin el menor escrúpulo, y contra el empleo, a ciegas, de productos pseudoenológicos de composición secreta y nombres altisonantes, cuya propaganda ha podido hacerse sin trabas hasta el día, aunque es de suponer, y de desear, que sea enérgicamente frenada con la efectividad del cumplimiento del Decreto de 8 de septiembre de 1932, vulgarmente conocido con el nombre de "Estatuto del Vino". Tales productos, cuya composición se disfraza con nombres de "Vinificadores", "Antiagrios", "Conservadores", etc., etc., o contienen sustancias nocivas, prohibidas justamente por las leyes, o son productos enológicos lícitos cuyo nombre se encubre con el fin de elevar ab-

surdamente su precio, o, finalmente, son mezclas de estos últimos productos en proporciones tales, que si a veces son convenientes, en otras no son adecuadas al fin que se persigue con su adición.

Nos importa consignar que nada de lo dicho anteriormente puede referirse al honrado comercio de los productos enológicos lícitos y aconsejables, que, lógicamente, nos merece los mayores respetos; es más, es preciso combatir también la tendencia, que se acusa en las comarcas más atrasadas en vinificación y más alejadas del comercio en gran escala, de considerar como *química* (en sentido receloso y despectivo) a todas las manipulaciones honestas y racionales que tienden a corregir posibles defectos de los mostos y vinos, sin desnaturalizarlos en lo más mínimo, y como *químicos* a los bodegueros que las practican. ¡Cuántas veces hemos oído aplicar estos calificativos por el *delito* de sulfitar los mostos con metabisulfito potásico o sulfuroso líquido, en lugar de hacerlo quemando azufrines, o por corregir la acidez con adiciones de ácido tártrico..., mientras que el que hablaba así envasaba sus vinos en tinajas sucias y tenía su bodega en las más deplorables con-

diciones de limpieza e higiene, si no es que aguaba sus vinos o los encabezaba con un detestable aguardiente de orujos, sin rectificar!

El vino *es y debe elaborarse como un producto absolutamente natural*; pero sería necio confundir el uso de drogas y el abuso de los productos enológicos con la posibilidad de intervenir prudentemente para sanear y depurar esta bebida, sin desnaturalizarla ni desequilibrar su constitución y composición.

Expuestas las generalidades que preceden, vamos a estudiar las causas y posibles remedios de las anormalidades de los vinos, y para ello las agruparemos en la forma indicada anteriormente.

INCIDENTES DE LA ELABORACION

Se reducen, generalmente, a enturbiamientos y a fermentaciones incompletas, que dejan los vinos abocados.

Los enturbiamientos que no proceden de enfermedad ni de quiebra del color se presentan sin modificación ni de este último, ni de la viscosidad, ni del aroma y sabor

normales, ni de la acidez volátil, que no aumenta sensiblemente (1).

Debe tenerse en cuenta que los vinos, antes de pasar su primer año, no pueden estar estabilizados: el vino es un líquido de composición y constitución complejísimas, y por el frío, por un trasiego y aun por reacciones lentas entre los diversos componentes que lo integran, dejan precipitar sustancias que originan enturbiamientos, y más tarde, por reposo, depósitos que se eliminan en los sucesivos trasiegos, depurándose de esta forma el vino, que queda relativamente estabilizado (nunca lo está de un modo absoluto), y puede ser embotellado (si se destina a esta finalidad) en los sucesivos años de crianza, según las clases de vino y la calidad que se desee elaborar; por eso algunos enturbiamientos de los vinos nuevos no son más que fenómenos naturales con los cuales hay que contar.

Es preciso, sin embargo, que el bodeguero se dé perfecta cuenta de los diferentes

(1) Más adelante estudiaremos un enturbiamiento especial de los vinos blancos, que presenta algunos de estos caracteres, pero que, por otras razones, debe ser considerado como alteración, por lo que se incluye con las "casses" o quiebras del color.

casos que pueden presentarse, sobre todo si se desea dar salida al vino en su primer año, sin exponerse a reclamaciones de los clientes, que no quieren admitir vinos turbios, aunque el enturbiamiento no obedezca a causa de alteración ni de enfermedad.

Un primer caso es el de los vinos nuevos que se venden en el invierno que sigue a su fermentación y sufren, en el transporte o en su destino, temperaturas más bajas que aquellas a las que estuvieron sometidos en bodega; estos vinos se enturbian, casi indefectiblemente, por precipitación del bitartrato potásico (crémor tártaro), que es tanto menos soluble en el vino cuanto más baja es la temperatura; el vino puede salir de la bodega perfectamente limpio y brillante y llegar al cliente muy turbio. Es fácil cerciorarse de que es ésta y no otra la causa del enturbiamiento mediante los dos sencillos ensayos siguientes:

1.º Colocar el vino en una botella y sumergir ésta en agua tibia (no caliente) durante unas horas; si se trata de una simple precipitación de bitartrato, el vino debe aclararse o, por lo menos, debe disminuir *mucho* el enturbiamiento.

2.º Sométase el vino a un enfriamien-

to bastante intenso y fíltrese cuando aun esté frío; si se trata de enturbiamiento, debido a la causa indicada, el vino, brillante, filtrado, no se enturbiará más, aunque se tenga en vaso abierto durante veinticuatro horas, ni aunque se le conserve en locales fríos o templados.

Los vinos turbios por insolubilización del crémor tártaro a causa del frío, se aclaran espontáneamente por reposo, más o menos largo, y puede prevenirse su enturbiamiento antes de lanzarlos al mercado, siguiendo en gran escala el segundo de los ensayos antes citados; es decir, procurando enfriar el vino (para lo que puede bastar con dejarlo, en bocoyes u otros envases, al aire libre, durante la noche, ya que estos enturbiamientos sólo en invierno se producen) y filtrarle en las primeras horas de la mañana, cuando aun está muy frío.

Otros enturbiamientos de los vinos, en su primer año, pueden ser ocasionados por precipitación (floculación) de sustancias que están en el vino en un estado particular de semidisolución (coloides), y de las que en un trabajo como el presente, cuya finalidad es la de divulgar las mejores prácticas enológicas, *poniéndolas al alcance de*

todos los vinicultores, sólo cabe decir que están en los vinos en la misma forma que lo está la cola de carpintero o la clara de huevo cuando se diluyen en el agua.

No es demasiado difícil darse cuenta de que se trata, en un caso dado, de este género de enturbiamiento: en primer lugar, éste se produce lentamente y puede originarse en la misma cuba o envase, o a raíz de un trasiego u otra manipulación; pero ni aun en este último caso es rápido el empañamiento, que casi siempre tarda en producirse más de veinticuatro o treinta horas. Los vinos turbios por la causa que nos ocupa aclaran por reposo con mayor lentitud que en el caso primeramente estudiado (precipitación de bitartrato por el frío), los posos son más ligeros y no presentan aspecto de cristalitos, y, por último, los vinos no se aclaran al elevarse la temperatura, y pueden, o no, volverse a enturbiar, *lentamente*, después de una filtración.

Cabe, en estos casos, si hay que vender de momento el vino, ensayar la estabilización del mismo en pequeña escala (sobre uno o pocos litros) por los métodos siguientes, empleándolos en toda la masa de vino después de comprobar su resultado:

1.º Clarificar el vino con osteocola u otro clarificante, a dosis medias, siguiendo las normas generales para estas operaciones.

2.º Adicionar al vino turbio una pequeña cantidad de osteocola, disuelta en muy poca agua templada (unos tres o cuatro gramos de osteocola por cada cien litros de vino); agitar bien y filtrar *seguidamente* por filtros de lienzo (mangas o cuadros).

El segundo de los métodos citados es, para vinos nuevos corrientes, más económico y rápido, y casi siempre de mayor eficacia que el primero.

Una tercera clase de enturbiamientos la forman los originados por fermentación de restos de azúcar que quedaron en el vino, por incompleta fermentación. En estos casos, los caldos, antes de enturbiarse, y aun después de turbios, están más o menos abocados o dulces, pero a veces es tan pequeña la cantidad de azúcar restante, que sólo un paladar experimentado, y aun mejor el análisis, es capaz de descubrirla. De todos modos, y sin recurrir al microscopio, que acusaría la presencia de innumerables levaduras, el bodeguero puede orientarse acerca

de la causa del enturbiamiento por medio de bastantes indicios. En primer lugar, el enturbiamiento se produce al elevarse la temperatura del vino, después del invierno, en bodega, en el transporte o en el punto de destino, y podemos preverlo, si el vino en bodega está claro, colocando botellas en lugar templado; además, en el vino turbio se observa a veces la producción de burbujillas de gas carbónico, como en una lenta fermentación, y siempre el sabor picante y característico de ésta; por último, si enfriamos un poco de vino a temperatura inferior a 10° , le filtramos por un buen filtro (con filtrolina, amianto o un poco de gelatina u osteocola) y conservamos en sitio muy frío, el vino no se vuelve a enturbiar, mientras que se enturbia francamente después de una filtración, si se lleva el vino a un local que tenga temperatura superior a 18° ó 20° .

La corrección *inmediata*, para poner sin demora el vino a la venta, es muy difícil en estos casos; el sulfitar un poco mediante trasiego a envase azufrado o por adición de ocho a diez gramos de metabisulfito, o dosis equivalente de solución sulfurosa, no suele dar buenos resultados, por no ser su-

ficientes estas dosis para detener la fermentación, y no puede pensarse en la adición de dosis más elevadas de sulfuroso, que serían demasiado notables y se acusarían desagradablemente al paladar, y mucho menos en el empleo de otros anti fermentos, pues el de todos, absolutamente todos, excepto el gas sulfuroso a dosis limitadas, está justamente prohibido por las leyes vigentes.

Es preferible en estos casos, para los vinos corrientes, el limitarse a favorecer la fermentación, esperando a que ésta termine, para preocuparse de aclarar el vino; puede ser conveniente un trasiego a envases limpios, *pero no asufrados*, siempre que el local no esté a temperaturas inferiores a 15-20^o, pues la aireación que el trasiego origina en el vino acelera la desaparición de los restos de azúcar. Cuando se note en las capas superiores del líquido una tendencia a aclarar, y el vino esté totalmente seco al paladar, se añadirá una pequeña dosis de metabisulfito o solución sulfurosa (seis u ocho gramos de metabisulfito, correspondientes a tres o cuatro gramos de anhídrido sulfuroso) y se clarificará o filtrará, pues es siempre peligroso dejar a los vinos

en contacto con estos turbios, en época de calor.

Las fermentaciones incompletas pueden dejar en los vinos no sólo pequeños restos de azúcares (y a estos casos nos referimos en los párrafos anteriores), sino notables cantidades de estas sustancias: los vinos pueden quedar francamente dulces por paralización de las fermentaciones en el otoño. La cuestión entonces es mucho más compleja y grave, sobre todo si los vinos que han quedado dulces no son muy alcohólicos (menos de 14-15° de alcohol), pues las fermentaciones primaverales de estos vinos acaban con gran frecuencia en graves enfermedades de origen microbiano, como el picado o avinagramiento.

Se hace, pues, indispensable vigilar atentamente las fermentaciones para evitar a todo trance su paralización, y en esta **vigilancia** es elemento preciso el termómetro (que puede ser uno especial, de máxima, o, más económicamente, un termómetro corriente, de los que se emplean para el baño, atado a la punta de un palo) para tomar la temperatura del líquido que fermenta (no basta con la de la bodega) dos veces al día,

para proceder en consecuencia de lo observado.

Aunque la cuestión no encaja totalmente en la que nos ocupa, nos parece indispensable advertir que las temperaturas elevadas de los vinos en fermentación son peligrosísimas y jamás debe permitirse que excedan de 35-36^o, siendo preferible casi siempre que no pasen de los 30^o, pues las fermentaciones a temperatura excesiva dan lugar, casi inevitablemente, a vinos agri-dulces, gravísimamente enfermos, la mayor parte de ellos sin posible corrección, mientras que las temperaturas relativamente bajas (20 a 25^o y aun 15 a 20^o) sólo son temibles cuando el enfriamiento del líquido es brusco, pues con estas temperaturas puede perfectamente fermentarse un mosto, aunque lentamente, de manera completa.

Esto es tan cierto, que, habituando a las levaduras a soportar bajas temperaturas, se logra hacer fermentar los mostos a temperaturas bastante inferiores a 10^o, con notables ventajas para la calidad de los vinos y sin otro inconveniente que la parsimonia con que la fermentación se realiza en estas condiciones.

Es siempre interesante, en unas líneas

destinadas a los vinicultores españoles, el precisar estos hechos, pues todavía, en algunas comarcas vinícolas, existe la creencia de que toda paralización de la fermentación se debe al enfriamiento de los caldos..., por lo cual el único remedio puesto en práctica, en estos casos, consiste en cerrar *a piedra y lodo puertas y ventanas* y en encender braseros y hogueras en el interior de las bodegas, sin pararse a discernir, con el termómetro en la mano, si los vinos en fermentación precisan estas medidas o aquellas otras absolutamente opuestas, lo que puede ser más frecuente en regiones y otoños cálidos y con frutos bien maduros y dulces.

Para completar las fermentaciones de los mostos que, eventualmente y por falta de vigilancia, han quedado dulces al comienzo del invierno (no agridulces, aun sanos), nos parecen los más adecuados los métodos siguientes:

1.º Para vinos blancos vírgenes, es decir, que fermentan sin casca o brisa, puede ensayarse el trasegarlos a envase limpio, pero no azufrado, aireándolos mucho, manteniendo la bodega, con braseros o estufas, a temperatura superior a 15-20º.

2.º Para vinos tintos o blancos fermentados con casca, este trasiego es conveniente hacerlo sobre los orujos o madres de un vino nuevo sano y que haya fermentado completamente en la misma campaña; este vino se correrá (se descubará o sacará de madre) inmediatamente antes del trasiego del vino que quedó dulce, para que la casca o madres estén completamente sanas.

3.º En cualquiera de los dos casos anteriores, si hubiera en la bodega algún mosto fermentando normalmente, el método más seguro es el de ir añadiendo sobre él, en días sucesivos, pequeñas cantidades de los vinos que han quedado dulces, sin pasar al principio de cuatro o cinco partes de vino dulce por cada cien partes de mosto que fermenta con normalidad. No hay inconveniente en trasegar parte de este mosto a otro envase, cuando el primero esté lleno por completo, para seguir las adiciones, siempre que el local no esté frío, como se ha advertido anteriormente.

4.º La adición de fosfato amónico en dosis de seis a quince gramos por cada hectolitro de vino, combinada con la aireación o trasiego en locales algo caldeados, es aconsejada por muchos enólogos como el

remedio más eficaz para hacer que se reanuden fermentaciones que se han paralizado. A nosotros nos parece útil el empleo del fosfato amónico para vinos blancos vírgenes que aun conservan mucho azúcar: la creemos, por el contrario, peligrosa para vinos, tintos o blancos, cuya fermentación se paralizó cuando ya el vino tenía elevado grado alcohólico y queda poco azúcar por descomponer, salvo en casos muy especiales, a los que, por serlo, no podemos referirnos aquí.

5.º Nosotros hemos conseguido éxitos en los peores casos, con vinos de alta graduación alcohólica, cuya fermentación completa presenta bastantes dificultades, procediendo del modo siguiente: reservamos en las vendimias una pequeña cantidad (unas diez o veinte arrobas de 16 litros, por lo menos) de mosto, cuya fermentación impedimos sulfitándole a razón de un gramo, o poco más, de gas sulfuroso, por litro.

En otros envases pequeños, ponemos a fermentar mosto en las condiciones normales, sin llenarlos, y, cuando esta fermentación está ya muy avanzada, comenzamos a practicar, todos los días, adiciones de pequeñas cantidades (de dos a cinco litros, se-

gún la cantidad del mosto que fermenta) del mosto azufrado que tenemos en reserva, después de haberlo calentado hasta la ebullición y de enfriarlo, jarreándolo y aireándolo para privarle de la mayor parte del gas sulfuroso, que en exceso contiene. De esta manera ponemos en marcha una fermentación continua, en la que las levaduras trabajan siempre en presencia de mucho alcohol y muy poco azúcar, habituándose a estas desfavorables condiciones.

A los envases en que se realiza ésta fermentación continua se les coloca en sitios de la bodega cada vez más fríos, más expuestos a la temperatura del exterior, la cual, lógicamente, al ir avanzando la estación otoñal, es cada vez más baja; para hacer más fáciles estos traslados se aconseja que los envases sean pequeños. En el caso de que estos envases se llenen, por las sucesivas adiciones de mosto, no hay inconveniente en trasegar parte de su contenido a otros envases cualesquiera, en los que termina su fermentación.

Con las anteriores operaciones se acostumbra a las levaduras a trabajar a bajas temperaturas, y de este modo se dispone en

todo momento de un *pie de cuba*, en las mejores condiciones imaginables.

Si una fermentación se paraliza, podemos, en pleno invierno, proceder de un modo análogo a como se ha aconsejado en el caso tercero; es decir, adicionar en los primeros días, poco a poco, y después en mayores cantidades, el vino que quedó dulce sobre nuestro *pie de cuba*, con lo que se consigue que la fermentación arraigue en una masa de vino cada vez mayor, y que esta fermentación sea, en lo posible, completa aun para vinos de graduación alcohólica de 17 y 17,5°.

Como se ve, este último método requiere el estar prevenidos desde el comienzo de la campaña; pero, en cambio, es indiscutiblemente el que ofrece resultados más seguros.

LOS VINOS DEFECTUOSOS

Entendemos por defectos de los vinos aquellos que originan sabores y olores extraños al vino mismo, debidos a falta de limpieza en los envases y enseres o al poco esmero y cuidado de las operaciones en la elaboración. Son, pues, estos defectos exclusivamente debidos a incuria o a igno-

rancia del bodeguero, y, como es lógico, son muy fáciles de evitar, pero de corrección difícil y a veces imposible. Si exceptuamos a los vinos con olor a huevos podridos (gas sulfhídrico) y aquellos otros con sabores y olores extraños, debilísimos, apenas marcados, podemos afirmar que, aun en el más favorable de los casos, sólo puede pretenderse dejar a los vinos, que hemos llamado defectuosos, en condiciones comerciales para poder ser consumidos como vinos comunes, pero jamás se conseguirá, después de su corrección, obtener vinos de calidad.

Los sabores y olores anormales en los vinos son numerosísimos, y podemos clasificarlos en dos grupos:

a) Procedentes de falta de esmero en la elaboración, entre los cuales figuran los gustos y olores *a heces*, *a orujo*, *a azufre* (a gas sulfuroso), *a huevos podridos* (gas sulfhídrico) y *a terruño* (sabor y olor especial, que los franceses llaman *terroir*); y

b) Procedentes de falta de cuidado o de limpieza de los enseres y envases, como los sabores y olores *a madera nueva*, *a madera reseca*, *a moho*, *a pez* o *a pellejo*, *a corcho* (en los vinos embotellados), *a húmedo* o *a podrido*, *a papel* o *a tela de los filtros*, *a*

metal..., y aun a los más absurdos como a *petróleo*, a *humo*, etc.; esta sencilla enumeración demuestra la sensibilidad de los vinos para adquirir “paladar” y “nariz” anormales y la negligencia a que llegan a veces algunos vinicultores, pocos por fortuna.

Veamos primero los modos de prevenir y corregir los defectos enumerados en el primero de los grupos establecidos.

Los gustos a orujo y a heces se deben, naturalmente, al excesivo retraso en descubar o correr los mostos y a la falta de oportunos trasiegos de los vinos nuevos, y basta enunciar las causas para que puedan deducirse, sin más explicaciones, los remedios preventivos: las clarificaciones enérgicas con gelatina u osteocola (para los vinos tintos o blancos comunes) o con claras de huevo (para los vinos blancos más finos), son métodos curativos eficaces; en todos los casos se determinará la dosis más adecuada de clarificante mediante ensayos en pequeña escala, en botellas de litro por ejemplo, antes de proceder sobre todo el vino; si hay dificultad para pesar o para medir las pequeñas cantidades de osteocola o clara de huevo que deben emplearse en los ensayos,

se prepararán previamente disoluciones de gelatina, en agua templada, a razón del 1 por 100 (10 gramos de gelatina por litro), o de claras de huevo, a razón de una clara, a la que se añadirá agua hasta completar 50 centímetros cúbicos de líquido; con lo cual, al añadir un centímetro cúbico (que se mide fácilmente con una pipeta) de una u otra solución, adicionamos *un centígramo de osteocola a dos centésimas de una clara de huevo.*

Apenas parece necesario decir que el gusto y olor a gas sulfuroso dependen de los repetidos azufrados o de adiciones abusivas de metabisulfito potásico o de soluciones sulfurosas; el sulfuroso, al que alguien ha llamado el *incienso de las bodegas*, para ponderar su enorme utilidad, debe ser empleado como precioso recurso, *en las dosis adecuadas en cada caso*; pero debe evitarse el abusar de él sin medida, abuso en el que incurren precisamente los vinicultores más adelantados y progresivos, y hasta algunos distinguidos técnicos extranjeros, olvidando el precepto esencial de conservar al vino su carácter de producto natural, en el cual toda intervención ha de ser prudente.

te y limitada, para no *desnaturalizar* su composición y constitución.

Para disminuir la cantidad de gas sulfuroso que un vino contiene, el mejor método es el practicar repetidos trasiegos, en los que se procurará airearle lo más posible. Podría también procederse por adición al vino de un buen *negro animal* o *vegetal*, bien puro (carbones decolorantes), en cantidad no superior a 50-100 gramos por hectolitro de vino; estos carbones poseen un gran poder absorbente para los gases y disminuyen por ello sensiblemente las cantidades de sulfuroso contenido en los vinos; pero hay que tener en cuenta su poder de decoloración y la disminución temporal del *bouquet* o nariz de los vinos, y aun de su paladar, por lo que muchas veces (para los vinos tintos o blancos cuyo color no queremos disminuir) no será aconsejable este último procedimiento.

El olor a huevos podridos tiene por causa el goteo de azufre al fondo de los envases en que se encierran los vinos nuevos; las levaduras, en contacto con el azufre, son susceptibles de producir el cuerpo llamado gas sulfhídrico, al que se debe el repugnante olor en cuestión. Cuando éste no

es muy pronunciado, basta trasegar una o dos veces el vino en contacto con el aire; pero si el defecto es muy sensible, es necesario trasegar a un envase bien azufrado o adicionar al vino un poco de metabisulfito potásico o de solución sulfurosa (en dosis de cinco a diez gramos de metabisulfito, o, lo que es lo mismo, de 2,5 a 5 gramos de gas sulfuroso, por cada 100 litros de vino), fijando la dosis más conveniente mediante ensayos en pequeña escala. El vino, después del tratamiento, se enturbiará, pero normalmente se aclarará por reposo o, más rápidamente, por filtración o por clarificación.

El defecto del sabor a *terroir* (palabra que hemos traducido por terruño, a falta de otra castellana que exprese mejor el concepto) es mucho más complejo en su apreciación y en sus orígenes. El vino defectuoso por esta causa tiene un paladar y un olor especiales, bastos, que no son idénticos en vinos de zonas diferentes. Influyen para producir estos sabores y olores ciertas levaduras indígenas, espontáneas, además de algunas condiciones del terreno, abonados, variedad del vidueño y la falta de esmero en la elaboración, que agrava el defecto, que a veces es propio de todos los vinos de

una zona dada, cuya calidad resulta por ello muy inferior. Casi siempre se atenúa mucho el gusto a terruño, y aun se anula, si se elabora racionalmente, siendo de la mayor eficacia la práctica de sulfitar los mostos con sulfuroso líquido o con metabisulfito potásico, mejor que azufrando los envases, porque con aquéllos es posible fijar exactamente la cantidad de sulfuroso añadida, especialmente para los vinos blancos o rosados que fermentan sin los orujos, pues con estas elaboraciones es posible, mediante la sulfitación previa, el practicar el desfangado (*debourbage*), que consiste en paralizar la fermentación durante veinticuatro horas, o pocas más, con dosis de sulfuroso adecuadas (que oscilan de seis a veinte gramos de gas sulfuroso por hectolitro, o sea de 12 a 40 gramos de metabisulfito potásico, según los casos), trasegando, al cabo de este tiempo, el mosto purificado por reposo, y separándole de sus turbios, que quedan en el fondo del envase en que primero se encerró el mosto.

Para atenuar el defecto de los vinos con gusto a *terroir* sólo puede aconsejarse el no descuidar los trasiegos y el clarificar estos vinos enérgicamente con albúmina de san-

gre, gelatina, claras de huevo o caseína. Advirtamos que los dos primeros clarificantes citados son más indicados para los vinos tintos, y los tres últimos para los vinos blancos, siendo los dos últimos preferibles, a veces, para vinos blancos finos.

Los vinos incluidos entre los defectuosos en el grupo *b*) de los que anteriormente establecíamos, son los de corrección más problemática y difícil: en la cuestión de limpieza, en vinificación, las negligencias se pagan siempre muy caras.

El sabor *a madera nueva* procede de no haber depurado (“franqueado”, como se dice entre los prácticos) previamente los toneles o barricas no envinadas, en las que se envasan los vinos. Este “franqueado” de los envases nuevos de madera se realiza del mejor modo posible inyectando en ellos vapor de agua, que se produce en una caldera, con o sin sobrepresión; de las que existen modelos especiales para este uso, llamadas *estufadoras* (véase la figura 1).

Mediante mangueras o tuberías se lleva el vapor a los envases, colocándolos, si se trata de toneles transportables, sobre durmientes y con el orificio de la panza hacia abajo, para que escurra el agua que en ellos

se condensa. Se continúa la inyección de vapor de agua hasta que se nota el calor, más o menos intenso, según el grosor de las duelas, por la parte exterior del envase.

Anotemos de paso la gran utilidad de las estufadoras para la limpieza y desinfección de todos los envases de madera usados, utilidad especialísima en el caso de que alguno de estos envases haya contenido vinos enfermos o no hayan sido conservados, vacíos, con los cuidados debidos. Y

tampoco omitiremos el consignar que para la tonelería nueva de roble destinada a la crianza de ciertos vinos de mesa, el estufado debe ser ligero, y aun puede convenir su

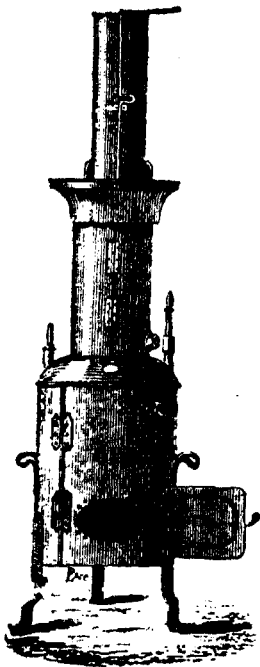


Fig. 1.—Estufadora de bodegas.

sustitución por minuciosos lavados, pues algunos de estos vinos toman de la madera de roble nuevas sustancias, que con el tiempo influyen favorablemente en su aroma y paladar; por el contrario, para nuestros insuperables vinos licorosos de Jerez, Sanlúcar, Moriles y Montilla, siempre criados en *botas* de roble, se precisa que éstas estén bien *envinadas*, es decir, que hayan perdido totalmente (por haberse en ellas fermentado y conservado vinos de la mejor calidad posible) todas las cualidades de las maderas nuevas.

Cuando no se dispone de estufadoras, los nuevos envases de madera deben ser lavados con soluciones de sal común al 5 por 100 ó de carbonato sódico (cristales de sosa) en proporción análoga, que se emplean en caliente, hirviendo, siendo la depuración más enérgica con la última de las soluciones citadas, menos apropiada por ello para franquear los envases de roble, en los que deben ser conservadas las especiales cualidades de esta madera. No hay que decir que deben seguir a los lavados con estos líquidos hirvientes otros, numerosos, con agua abundante.

Las clarificaciones con dosis relativamen-

te elevadas de sangre o albúmina de sangre, gelatina o claras de huevo suelen atenuar el gusto a madera nueva en los vinos; puede también ensayarse la adición de pequeñas dosis de negros animal o vegetal, y aun el tratamiento con harina de mostaza hervida (que describiremos más adelante), practicando estas adiciones o tratamientos seis u ocho días antes de la clarificación, que es siempre necesaria. Dada la inseguridad de un resultado plenamente satisfactorio, son indispensables los ensayos previos con pequeñas cantidades de vino.

Cuando se abandonan los cuidados de conservación de los envases vacíos de madera, en ambiente seco, y después se llenan de vino (sin preparación especial previa), éste puede tomar el gusto y olor de *madera reseca*.

El aspecto de la madera y su olor, más perceptible cuando se golpean las dueñas, denuncian los envases con este grave defecto, y para prevenir que el vino lo adquiera, deben tales envases ser lavados cuidadosamente:

1.º Con una solución al 5 ó 10 por 100 de sosa Solvay o de cristales de sosa (carbonato sódico) en agua.

2.º Después de escurridos los líquidos del anterior lavado, con una disolución de una parte de ácido clorhídrico por 20 partes de agua (no puede emplearse el ácido sulfúrico porque su tenencia en bodegas y almacenes está prohibida por la vigente legislación española); y

3.º Con mucha agua, repetidas veces.

En bastantes casos resulta eficaz, para corregir los vinos con este defecto, el tratamiento con harina de mostaza hervida, seguido o no de clarificación. Algunos autores aconsejan el refermentar los vinos con el sabor a *reseco*, mezclándolos con mostos, pero nos parece peligroso este procedimiento, que no aconsejamos.

El olor y sabor a *moho* es, en ciertos vinos, bastante frecuente: la conservación de toda clase de envases, toneles, conos, tinajas y aun tinos o depósitos de hormigón armado o de otra obra, vacíos y aun llenos, en locales húmedos, requiere cuidados que no siempre se les prodigan, y los mohos son los enemigos constantes, que son difíciles de desalojar de los envases por ellos invadidos y que comunican a los vinos los desagradabilísimos olor y sabor, peculiares y bien conocidos.

Los frecuentes azufrados en los envases de madera o los lavados con soluciones sulfurosas (por ejemplo, de metabisulfito potásico al 1 por 100) en éstos y en las tinajas, tinos y depósitos de obra y el encalado interior de las tinajas, no empegadas, en cuanto queden vacías, nos parecen los mejores medios para preservarlos del temible enmohecido; las tinajas encaladas se lavarán con ácido clorhídrico diluido en agua al 8 ó 10 por 100, y después con mucha agua.

Los envases de madera que se han enmohecido o que han contenido vinos con olor y sabor a moho deben ser tratados especialmente antes de emplearlos para encerrar nuevo vino. Si el enmohecido es ligero, puede bastar con un lavado con solución de permanganato potásico, a razón de un kilo por cada cien litros de agua, seguido de otros con agua que contenga un medio a un uno por ciento de gas sulfuroso (1 a 2 por 100 de metabisulfito potásico); pero si la cuba huele mucho a moho es preciso proceder más enérgicamente, y entre todos los procedimientos que han sido aconsejados para estos casos nos parece el más práctico el siguiente: se echan en el fondo del envase

polvos de gas, también llamados cloruro o hipoclorito de cal (bien conocidos, pues se emplean con frecuencia como desinfectantes y para evitar malos olores), en cantidad de medio kilo por cada 200 ó 300 litros de cabida en el envase; sobre este hipoclorito de cal se añaden unos ocho o diez litros de agua y un cuarto a medio litro de ácido clorhídrico comercial por cada medio kilo de polvos de gas, e inmediatamente se tapa la cuba con su tapón o cierre bien ajustado: la operación debe hacerse al aire libre o en local muy ventilado, pues el gas cloro que así producimos es no sólo molesto, sino sumamente venenoso. El tratamiento se prolongará durante veinticuatro horas, por lo menos, al cabo de las cuales se abrirá con precaución el envase y se dejará ventilar largo rato, procediendo después a lavarlo *muchas veces* con agua y cadena.

Estos tratamientos son inaplicables a los envases de hormigón y de obra y a las tinajas empegadas; envases, por otra parte, muy difíciles de enmohecerse; para ellos bastará con repetidos lavados con soluciones de metabisulfito al 1 por 100.

Los vinos con olor y sabor a moho sue-

len responder bastante bien a uno de los dos siguientes tratamientos:

1.^o *Tratamiento por harina de mostaza.*—Por cada cien litros de vino se tomarán de veinte a cien gramos de harina de mostaza (según la intensidad del defecto), que se pondrán a hervir con agua suficiente en una cazuela, prolongando la ebullición media hora, por lo menos, y siempre hasta que no se note el olor picante de la esencia de mostaza. Se deja reposar y se tira el agua que sobrenada; la harina hervida se echa al vino y se agita éste fuertemente, durante unos minutos, valiéndose de un palo. Al cabo de ocho o diez días, cuando la harina haya caído al fondo, se trasiega el vino, que puede clarificarse o filtrarse, si es necesario.

2.^o *Tratamiento por el aceite de oliva.* Se bate, enérgicamente y varias veces, el vino con aceite de oliva de *buena calidad*, en cantidades que varían de un cuarto de litro a litro y medio por cada cien litros de vino, según que el olor y el sabor a moho sean menos o más pronunciados. Es preciso que el aceite quede muy emulsionado en el vino y tarde mucho en reunirse y subir a la superficie, para lo que puede ser útil batir

antes el aceite en muy poca agua, a la que se ha añadido una cantidad de goma arábiga que no exceda de un gramo por cada litro y medio de aceite, añadiendo al vino la emulsión así formada y volviendo a batir durante varios minutos. Al cabo de uno o dos días se da canilla al vino, que se separa del aceite que sobrenada.

Como en todos los casos, y para ambos tratamientos, son necesarios los ensayos con pequeñas cantidades de vino y diferentes dosis de harina de mostaza o de aceite; desde luego, el primer tratamiento es más económico y casi siempre más eficaz.

El sabor a pez proviene de las tinajas mal o recientemente empegadas o de los pellejos; para algunos paladares habituados a este sabor no son defectuosos los vinos que lo poseen, aunque a la mayoría de los consumidores, y desde luego a los inteligentes en vinos, les sea imposible compartir esta opinión.

Los corchos de mala calidad o mal preparados, empleados como tapones de las botellas de vino, pueden ser las causas del sabor *a corcho*, que es de difícilísima, si no de imposible corrección. Sólo a título de tanteos pueden ensayarse las clarificacio-

nes y los tratamientos al aceite y a la harina de mostaza; la depreciación del vino es, aun en el más favorable de los casos, inevitable.

El sabor *a metal* en los vinos es muy característico y sumamente desagradable, recordando la sensación estíptica que produce en la boca un trozo de cobre. La causa de este sabor, al que no corresponde ningún olor especial, estriba en el contacto más o menos prolongado del vino con llaves, tuberías u otras piezas de cobre o bronce, no bien limpias. Se han propuesto muchos procedimientos para corregir este grave defecto, pero ninguno de ellos nos parece que reúne las condiciones de ser práctico y eficaz. Prescindimos, de propósito, de aquellos que preconizan la adición de dosis exactamente precisadas (previo un profundo estudio químico del vino), de sustancias no toleradas por la legislación, y citaremos el que consiste en refermentar los vinos defectuosos mezclándolos, en la vendimia, con uvas estrujadas o con mostos, y adicionando a la mezcla, antes de la fermentación, de cinco a diez gramos de azufre-flor o azufre molido por cada hectolitro; en el vino así obtenido se suele producir olor a

huevos podridos, lo que se corrige como se ha indicado. Fácil es darse cuenta de los inconvenientes de un procedimiento semejante, que es, sin embargo, el único posible y eficaz.

Tan sencillos de prevenir como difíciles de corregir son los defectos del sabor *a papel* y *a tela de los filtros*, si no se atenúan o desaparecen espontáneamente, al cabo de bastante tiempo, después de los trasiegos y operaciones corrientes de la conservación y crianza de los vinos. Las telas o mangas de los filtros deben ser, cuando nuevas, escrupulosamente lavadas, para privarlas de su apresto, pasando después por ellas agua acidulada con algún cristal de ácido tártrico hasta que el agua no tome el menor sabor *a tela*; de modo análogo, nunca se enviará vino a los filtros de pasta u hojas de papel hasta comprobar con agua que no la cede ningún sabor anormal.

Los demás sabores y olores extraños al vino apenas merecen que les dediquemos unas líneas: cuándo en un envase se deja, por negligencia, un poco de agua *no sulfitada*, el envase toma olor y sabor a podrido, a húmedo; si se quema leña u otro combustible, sin chimenea de tiro, en la bode-

ga, los vinos pueden contraer el gusto a humo, etc. ¿Para qué seguir?... Basta enunciar el defecto para saber prevenirlo, y ello es preferible a cualquier método curativo, que, repetimos, para terminar, será siempre de dudosos e insuficientes resultados.

ALTERACIONES DE LOS VINOS

Comprendemos con este nombre aquellas que se manifiestan por un enturbiamiento y muchas veces por ennegrecimiento de los vinos, casi siempre cuando éstos se ponen en contacto con el aire; estos enturbiamientos y ennegrecimientos se producen de manera muy rápida, afectan sobre todo a las materias colorantes y al tanino contenidos en los vinos, y en su producción no intervienen los microorganismos directamente.

Los franceses conocen a estas alteraciones con el nombre de "casses", que quiere decir "roturas"; los bodegueros españoles suelen decir que los vinos atacados son vinos "que se vuelven", "vinos vueltos", designación muy impropia y que da lugar a confusión, porque existe una enfermedad

que recibe el mismo nombre y es totalmente diferente por sus causas (microorganismos especiales) y por sus efectos y posibles remedios: recientemente se ha propuesto, por autoridades indiscutibles en la materia, traducir la palabra francesa "casse", en este caso, por "quiebra del color", y de este modo la traduciremos nosotros en lo sucesivo.

La conocidísima *prueba del vaso*, que consiste en dejar el vino durante doce o más horas en uno, para apreciar si en estas condiciones se enturbia o se ennegrece, nos hace conocer fácilmente cuáles son los vinos propensos a la *quiebra del color*. Se comprende y comprueba, por lo tanto, que muchas *quiebras del color* se deben a la acción del oxígeno del aire sobre los componentes de algunos vinos.

Se conocen varias clases de quiebras del color; las más frecuentes son las llamadas: 1.^a, *parda* u oxidásica; 2.^a, *azul* o férrica, y 3.^a, *blanca*, también llamada *empolvado* en Castilla, *nube* o *anubado* en Andalucía, etcétera.

En todas ellas el vino puede estar claro y brillante en el envase, sobre todo si hace algún tiempo que no ha sido trasegado, pero

por cualquier manipulación que lo exponga al aire y por la prueba del vaso, se altera en pocas horas, pudiendo modificarse notablemente su sabor (como ocurre en las quiebras del color azul y parda), o éste y su aroma (quiebra parda), o no alterarse sensiblemente sus cualidades de nariz y paladar, como en la quiebra blanca; en ninguno de los casos se agrian los vinos alterados, es decir, *que no aumentan los ácidos volátiles*, componentes cuyo conocimiento interesa en gran manera al bodeguero, que debe saberlos determinar en conjunto (acidez volátil), puesto que su aumento es signo de enfermedades microbianas y su pequeña proporción es índice seguro de fácil y perfecta conservación.

Los vinos *que quiebran su color* no responden a las clarificaciones ni a las filtraciones, pues aunque se logre abrillantarlos de momento, lo que es siempre difícil, *a las pocas horas* vuelven a alterarse, si no se han practicado antes los tratamientos que a continuación aconsejamos para cada una de las clases de *quiebra*.

Todos estos caracteres permiten al práctico, sin recurrir a métodos más perfectos, pero que requieren conocimientos que no

están ordinariamente a su alcance, distinguir sin ninguna duda las quiebras del color de cualquier otro enturbiamiento o enfermedad.

La *quiebra parda* u *oxidásica* ataca a vinos blancos y tintos, sin distinción, y es más frecuente en los procedentes de uvas pasadas de madurez, y sobre todo en los que se obtienen de uvas enmohecidas o atacadas por el mildiú o el oídio (ceniza) o pedriscadas; el agente que la produce es una sustancia especial, llamada *oxidasa*, que existe siempre en las uvas y, en general, en todos los frutos, y que es también producida por muchos mohos de los que, en años húmedos, atacan a las uvas. Esta *oxidasa* toma el oxígeno del aire y con él oxida a las materias colorantes de los vinos, al tanino y a otras muchas sustancias. El color pardea y se precipita fácilmente en forma de un polvo achocolatado, negruzco.

Es facilísimo observar estos fenómenos en las manzanas y peras, cuya carne, pegada a la piel, pardea fuertemente en pocos minutos, casi en el tiempo en que se come la fruta o en poco más; en las uvas estrujadas, a las que no se ha añadido gas sul-

tuoso en cualquier forma, se ve cómo pardean en pocas horas las que están en la superficie del montón, expuestas al aire; los mostos que se airean mucho, amarillean y hasta pierden color, y en los vinos normales que se añejan o enrancian se notan perfectamente los fenómenos de oxidación (que son los que producen el añejamiento) en la formación de aromas penetrantes y exquisitos, en el paladar *a rancio* y en el cambio de color, desde el primitivo, blanco o tinto, al color caramelo o de rancio, *tela de cebolla*.

La *quiebra* parda u oxidásica no es más que la exageración de todos estos hechos, que en los vinos normales se realizan con lentitud, dando lugar a mejora de calidad, y que en los vinos alterados por esta *quiebra* se producen en unas horas; estos vinos toman rápidamente, en contacto con el aire, un color pardo achocolatado y se enturbian mucho; su color cambia, recordando el olor del vino añejo, pero sin lo grato de éste; su paladar se vuelve insípido, como desvirtuado; el vino parece totalmente descompuesto.

Es fácil, sin embargo, prevenir y aun curar la alteración. Cuando, por tener que

trabajar vendimias muy maduras o enmohecidas, etc., se tema fundadamente que esta clase de quiebra del color haga presa en los vinos, se forzará la dosis de gas sulfuroso que deba adicionarse a los mostos; es decir, que se sulfitarán éstos fuertemente, prefiriendo para ello el metabisulfito de potasa o el sulfuroso líquido al uso de mechas azufradas o de azufre, para quemar en el envase que ha de recibir el mosto, ya que los dos primeros productos permiten calcular fácilmente la cantidad de sulfuroso adicionada. Si se trata de elaborar vinos vírgenes—lo que es aconsejable para uvas podridas, atacadas por el mildiú o el oídio o alteradas por el pedrisco—, se debe practicar la depuración de los mostos por desfangado (*debourbage*) mediante la adición de dosis de sulfuroso comprendidas entre ocho y veinte gramos por hectolitro (16 a 40 gramos de metabisulfito), según que las uvas estén más o menos sanas, el mosto sea menos o más dulce y no se tema, o se prevea que la temperatura sea elevada.

Tampoco es difícil la corrección de la quiebra parda en los vinos por ella afectados. Prescindimos de citar todos los métodos propuestos, algunos eficaces, pero poco

prácticos o antieconómicos, para fijarnos sólo en el más sencillo y de seguros resultados, basado también en la acción del gas sulfuroso sobre la *oxidasa*.

Se ensayará, primero, en pequeña escala, del modo siguiente: se llenan con el vino en cuestión siete botellas de a litro, dejando una como testigo y añadiendo a cada una de las otras, respectivamente, 1, 1,5, 2, 2,5, 3 y 4 centímetros cúbicos de una solución de metabisulfito potásico al 4 por 100 (40 gramos de metabisulfito en un litro de agua); de este modo hemos añadido a cada una de las botellas dosis de sulfuroso equivalentes a 2, 3, 4, 5, 6 y 8 gramos por hectolitro (4, 6, 8, 10, 12 y 16 gramos de metabisulfito, por hectolitro). Se tapan las botellas con un algodón y se dejan cuatro o cinco días en completo reposo (después de haberlas agitado para mezclar bien el vino y las cantidades de solución sulfurosa añadidas), y al cabo de este tiempo se hace, para los vinos de cada una de las botellas, la *prueba del vaso*. Se empleará luego, para la masa de vino que se quiere tratar, la menor dosis de metabisulfito o sulfuroso que nos haya dado buenos resultados.

La *quiebra* del color llamada *azul* o *fé-*

rrica se produce también, en los vinos propensos a ella, después de un trasiego o de otra manipulación que ponga al vino en contacto con el oxígeno del aire. La prueba del vaso la acusa en pocas horas, enturbiándose y ennegreciéndose el vino como en la *quiebra parda* u *oxidásica*, pero distinguiéndose fácilmente de esta última porque:

1.º El color del vino no vira al tono pardo o achocolatado, sino al azulado o negruzco.

2.º El aroma y sabor del vino no son los de rancio y desgustado, sino que, en este caso, la nariz apenas percibe modificación, y el paladar acusa un ligero gusto a metal, a hierro, a veces poco sensible.

Tampoco en este caso aumenta la acidez volátil, de modo apreciable por los análisis comerciales.

La causa de la alteración que nos ocupa es, indudablemente, la oxidación, por aireación, de ciertos compuestos del vino, de los que forman parte las materias colorantes, el tanino, el hierro y el ácido fosfórico: estos compuestos, oxidados, son de color más o menos oscuro e insolubles en el vino, al que enturbian y ennegrecen.

Aunque los modernos trabajos sobre las

quiebras del color, *férrica* o *azul* y la *blanca* (que estudiaremos a continuación), demuestran que estas alteraciones son bastante más complejas, podemos comparar el modo de originarse el ennegrecimiento férrico de los vinos a los fenómenos que se producen en la preparación de la antigua tinta de escribir, a base de tanino de la nuez de agallas y de sulfato ferroso (caparrosa verde): al mezclar las soluciones de ambas sustancias se obtiene un líquido (la tinta) de color azul-negro, muy intenso: este color no se produce de una vez, sino que aumenta por oxidación, *en contacto con el aire*, como ocurre en la *quiebra férrica* del color de los vinos. No es inútil, a los efectos de divulgación que nos proponemos con estos artículos, el continuar nuestra comparación de los vinos ennegrecidos con la tinta de nuez de agallas; si a esta tinta le adicionamos suficiente ácido cítrico, se decolora totalmente, quedando clara y transparente como el agua; es decir, que el ácido cítrico disuelve y decolora las combinaciones oxidadas del tanino con el hierro; por esta razón, las manchas de estas tintas se hacen desaparecer con jugo de limón, que contiene mucho ácido cítrico: veremos

más adelante que este ácido es también el mejor remedio preventivo y curativo de la *quiebra azul* o *férrica*.

En todos los vinos existen taninos, materias colorantes, fosfatos y compuestos de hierro, si bien las proporciones en que se encuentran estos elementos son muy diferentes de unos vinos a otros. ¿Por qué, pues, unos vinos se conservan normales y otros se ennegrecen, por las causas apuntadas, cuando se ponen en contacto del aire?

Es indudable que entre las sustancias arriba citadas y los demás componentes de los vinos normales existe un equilibrio que falta en los vinos propensos a quebrar su color por el ennegrecimiento o azulado. Por eso, si bien es cierto que el aumento de los compuestos de hierro, y a veces del tanino, en los vinos llega siempre a provocar la *quiebra azul de su color*, también lo es que puede haber otros vinos que se alteren con menores proporciones de hierro que las contenidas en vinos resistentes al ennegrecimiento; en la actualidad se estudia esta cuestión por métodos muy delicados de la físicoquímica, de los que no podemos tratar en unas nociones prácticas como las que

tratamos de dar a los vinicultores en estos renglones.

Queda, pues, sentado que es *peligroso* que el vino o el mosto se enriquezcan en compuestos de hierro, y ello, aparte del hierro que los caldos contengan naturalmente, puede ocurrir:

1.º Cuando los racimos vienen a la bodega embarrados, manchados de tierra ferruginosa.

2.º Cuando las planchas metálicas (chapas de palastro) sobre las que se deja, a veces, escurrir la vendimia estrujada, los platos de las prensas, los rodillos de las pisadoras y, en general, todas las piezas o enseres de hierro que se ponen en contacto con los mostos y vinos, no estén barnizadas con barniz especial inatacable por los ácidos del mosto y del vino. Aun es mayor la disolución de los compuestos de hierro por el vino o por el mosto cuando el hierro está cubierto de herrumbre u orín; y

3.º Cuando el cemento de los revestimientos de tinajas o depósitos, de canales o tuberías de hormigón o de uralita, no ha sido preparado (antes de encerrar en ellos o de que circule el vino o el mosto) mediante embadurnado con soluciones de ácido

tárrico o de silicato potásico, para hacerle inatacable a los ácidos. En efecto, el cemento contiene cal, hierro, etc., que pasan, en parte, al mosto o vino por el ataque de los ácidos de estos líquidos.

Los tratamientos preventivos y curativos de la *quiebra azul* o *férrica* del color de los vinos se deducen fácilmente de lo anteriormente expuesto.

Se procurará en lo posible que los frutos no entren manchados de tierra. Se lijarán primero, para quitarles la herrumbre, y se barnizarán después con un barniz especial para este uso, las planchas, piezas y enseres de fundición de hierro (las de acero deben ser conservadas libres de herrumbre, pero no conviene barnizarlas), y se cuidará de no usar jarras, embudos ni tubos de hojalata picados, desestañados o herrumbrosos, y, por último, se tartarizarán o se silicatarán cuidadosamente los envases, canales, pisos, etc., de hormigón u obra revestida de cemento, antes de que tengan contacto con el vino o mosto, o con los frutos, estrujados o no.

Es también medida preventiva contra la *quiebra azul del color* el corregir la acidez de los mostos pobres en ácidos, empleando

con *preferencia* el ácido cítrico para esta operación.

La corrección de los vinos ennegrecidos por esta alteración no es tampoco difícil, y se reduce a restablecer el equilibrio entre la acidez de estos vinos y los compuestos complejos de taninos, materias colorantes, fosfatos y hierro, lo que se logra mediante adiciones de ácido cítrico en dosis convenientes. Para fijar éstas se harán ensayos en pequeña escala, en botellas o frascos, cada uno de los cuales contenga, por ejemplo, un litro de vino, y a los que se añaden, respectivamente, uno, dos, tres, cuatro y cinco centímetros cúbicos de una solución de ácido cítrico en el mismo vino, a razón de 10 gramos de ácido por cada cien centímetros cúbicos de vino, con lo que ensayamos el efecto de adicionar 10, 20, 30, 40 y 50 gramos de ácido cítrico por hectolitro, dosis, generalmente, suficientes. Al cabo de unos días se observarán el color y limpidez de las muestras de vino tratadas y se empleará en gran escala la proporción de ácido que haya resultado más conveniente.

Como en la *quiebra parda del color*, es preferible darse cuenta, mediante la prueba del vaso, de los vinos sensibles a la alte-

ración, y corregirlos antes de que esta alteración se produzca.

No es imposible, ciertamente, que en un mismo vino se originen a la vez las quiebras *parda* y *azul*, y el bodeguero se puede dar cuenta de que es así cuando ni las muestras tratadas por el metabisulfito potásico, ni las adicionadas de ácido cítrico, se aclaran y limpian de un modo permanente y satisfactorio: entonces deben ensayarse adiciones combinadas de ácido cítrico y metabisulfito, sobre las mismas muestras y a las dosis que para cada alteración hemos indicado.

La nube, empolvado o quiebra blanca del color, que sólo ataca a los vinos blancos y con preferencia a los pálidos, elaborados sin madre o casca, es, entre estas alteraciones, la del diagnóstico y curación más delicados y difíciles.

Puede, en efecto, confundirse esta quiebra del color con un sencillo enturbiamiento de los que estudiamos en el primer capítulo de este folleto, y aun con ciertas enfermedades microbianas, requiriéndose alguna práctica para salvar esta confusión.

Además, hay casos de *nube* o *empañamiento* muy rebeldes a los tratamientos

usuales..., porque, debemos confesarlo, las causas de esta alteración no están suficientemente dilucidadas y son hoy el objeto de interesantes estudios.

Se sabe que el enturbiamiento blanquecino (que se produce también después de una manipulación que airea los vinos, si bien, y a veces, más lentamente que las *quiebras azul y parda*) está formado por compuestos de ácido fosfórico, cal, hierro y tanino; es decir, que en su composición guardan grandes analogías con los turbios de la *quiebra azul* o *férrica*, aunque, según algunas experiencias, parecen abundar más, en los turbios de la *quiebra blanca*, los fosfatos y menos los taninos; se trata, pues, de otro fenómeno de desequilibrio de composición, que después de una oxidación produce enturbiamiento en los vinos.

De un modo análogo al caso de la *quiebra azul* del color podemos producir un enturbiamiento *parecido* a la *nube* o *quiebra blanca* añadiendo a los vinos dosis mayores o menores de fosfatos; pero tampoco en este caso hay relación directa entre la cantidad de fosfatos, hierro y cal de un vino y su mayor o menor propensión al empañamiento.

Suelen ser más resistentes al *empolvado* o *anubado* los vinos blancos bien dotados de tanino y acidez, por lo que pudiera, en cierto modo, considerarse como método preventivo el corregir los mostos y vinos aumentando moderadamente estos elementos con adiciones de un buen tanino (las dosis de cinco a quince gramos por hectolitro son las usuales) y de ácido cítrico (de 10 a 50 gramos por hectolitro), pues en esta alteración, como en la quiebra azul o férrica, da, este último ácido, mejores resultados que el tártrico. Asimismo podrían ser ensayadas, en los vinos propensos a alterarse, o alterados ya, adiciones análogas; pero no siempre se obtendrán resultados satisfactorios con estos procedimientos, que son los únicos empleados por los prácticos y aconsejados en las obras elementales de Enología.

Cuando se enturbia un vino blanco, con el aspecto lechoso típico de la *nube* o *empolvado*, es preciso, ante todo, confirmar que este enturbiamiento no se debe ni a incidentes de la elaboración (enfriamiento de vinos nuevos, fermentaciones incompletas, etcétera) ni a enfermedades microbianas (que aprenderemos a conocer en artículos

sucesivos); aclarado este punto, se debe ensayar la variación de la acidez y de la energía ácida de los vinos, no sólo en el sentido de aumentarlas, sino también en el de disminuirlas, con o sin previas adiciones de tanino.

He aquí el plan de tanteos, en pequeña escala, que nos parece el más conveniente para el práctico, antes de operar sobre toda la masa de vino que se quiere tratar:

1.º Se toman un par de arrobas de vino, corrigiendo una de ellas con adición de un buen tanino, en dosis de cinco a veinte gramos por hectolitro (según que se trate de un vino más o menos fino), y conservando la otra arroba sin esta corrección previa. Se embotellará todo este vino en frascos o botellas que contengan, por ejemplo, un litro de líquido cada una.

2.º En dos series, de cinco botellas cada una, con y sin adición previa de tanino, se añadirán, respectivamente, dosis de ácido cítrico que correspondan a 10, 20, 30, 40 y 50 gramos por hectolitro, procediendo conforme se ha explicado para la *quiebra azul* o *férrica*.

3.º En otras dos series de cinco botellas cada una, de vino tanizado y sin ta-

nizar, se añadirá *carbonato de cal puro*, en polvo, en dosis, respectivamente, de 5, 10, 20, 30 y 40 centigramos por botella, que corresponden a las de 5, 10, 20, 30 y 40 gramos por hectolitro. En el caso de que el bodeguero no disponga de una balancita o granatorio bastante fino para pesar estas cantidades de carbonato, puede encargarse esta pequeña operación a cualquier farmacia.

4.^o En otras dos últimas series de cinco botellas, una corregida y otra sin corregir con tanino, empleará: en las dos primeras botellas, una de cada serie, dosis correspondientes a 50 gramos de ácido cítrico y cinco gramos de carbonato de cal por hectolitro; en otro par de botellas, dosis correspondientes a 40 gramos de cítrico y 10 de carbonato; y, en los tres pares de botellas restantes, dosis que equivalgan a 30, 20 y 10 de ácido cítrico, y 20, 30 y 40 gramos de carbonato de cal por hectolitro, respectivamente; y

5.^o Un último par de botellas de vino, con y sin tanino, se conservarán como testigos, sin otras adiciones.

Al cabo de algunos días de reposo se observarán todas las botellas, siendo muy

probable que si en ninguno de los ensayos se ha obtenido un resultado *plenamente satisfactorio*, no se trate de la *quiebra blanca*, o bien que esta alteración esté unida con otra enfermedad o causa de enturbiamiento, que deberá ser tratada conforme a su origen.

A este grupo de enturbiamiento y alteraciones del color, que nos ocupan, pertenecen también las llamadas "casses" o *quiebras cúpricas*, debidas a la presencia en los vinos de un exceso de cobre, exceso que procede de los frutos que han sido tratados recientemente, en la viña, con los caldos cúpricos, bordelés y análogos, para combatir el mildiú, y también la alteración llamada por Dubaquié "de la botella".

Ambas alteraciones se presentan rarísima vez, y, sobre todo, la última es verdaderamente excepcional. La "casse" o quiebra cúprica se acusa por un enturbiamiento acompañado de fuerte sabor a metal, y los tratamientos para corregir este último defecto son eficaces también para hacer desaparecer la alteración y enturbiamiento.

El enturbiamiento estudiado por Dubaquié se caracteriza porque el vino se empaña en las botellas y se aclara al airearlo.

No creemos necesario insistir en esta alteración, que tiene para nuestros vinos el carácter de excepción y de tema de estudio científico, pero no el de preocupación frecuente, para el práctico.

ENFERMEDADES DE LOS VINOS

Consideramos como tales a las que son originadas por microorganismos que, multiplicándose, llegan a invadir los vinos, cuya composición alteran profundamente, con las consiguientes modificaciones desfavorables del aspecto, aroma y paladar de estos vinos enfermos.

Dedicado este trabajo a los vinicultores, no a los técnicos, no nos parece inútil apuntar algunas consideraciones preliminares para formar en aquéllos un criterio acerca de la existencia de los microbios y del modo de vivir de los que son susceptibles de prosperar en los mostos y vinos.

Los microbios son seres vivos, de pequeñísimo tamaño, que se mide por milésimas de milímetro (fig. 2), pero que, *cuando se encuentran en las condiciones más apropiadas para cada especie de ellos*, se multi-

plican extraordinariamente y desarrollan enormes actividades.

Cuando las condiciones son menos o na-

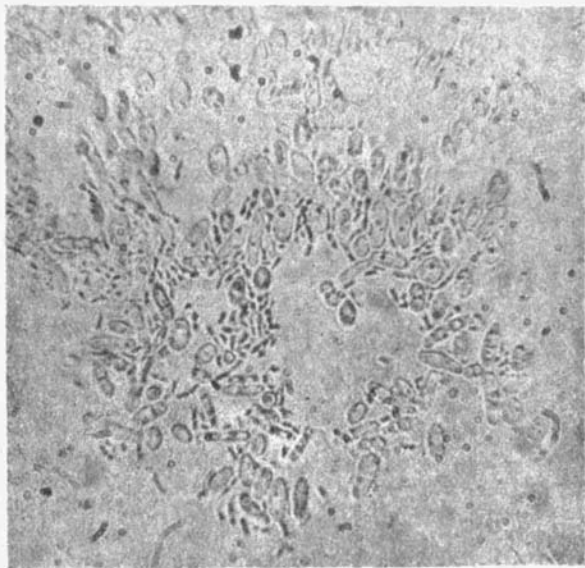


Fig. 2.—Los microbios son seres vivos, pequeñísimos. He aquí una fotografía de los microbios de la "flor del vino" (los mayores) que van cediendo el puesto a los del "picado" o avinagramiento (los puntitos o bastoncitos, muy pequeños). Aumento: 1.000 diámetros.

(Foto Instituto de Microbiología General y Aplicada.)

da favorables a un microbio, su reproducción y actividad se aminoran o anulan, aunque este microbio se halle presente, y dominará otra especie de microorganismo, o ninguna, si las condiciones del medio son desfavorables a todos.

Esta noción general tiene un interés muy grande en la higiene del hombre y de los animales y en otras ramas de conocimientos, entre las que nos interesa señalar la vinificación.

La fermentación de los mostos se debe a las levaduras, y el vinicultor debe saber que su tarea se reduce, en lo fundamental, a hacer que las condiciones sean favorables a las mejores especies y razas de estos microorganismos y desfavorables a aquellos otros que dan lugar a vinos de inferior calidad, y a los microbios susceptibles de originar en ellos enfermedades.

Para evitar éstas es también esencial el procurar elaborar vinos robustos y sanos, es decir, que, en lo posible, no constituyan un medio favorable para la vida de los microbios, que son la causa de sus enfermedades, y dar a estos vinos los cuidados de conservación y crianza (en su caso) que tiendan en cada momento al mismo fin; así,

por ejemplo, al rellenar los envases procuramos evitar el contacto del vino con el aire, que es preciso para la vida de los microbios de la flor y del picado; al trasegar, en pleno invierno, no sólo eliminamos muchos microbios, entonces inactivos por falta de calor, sino que también separamos, con las heces, muchas sustancias que pueden ser fácilmente atacables por los microorganismos; éstos ejemplos son tan numerosos como las operaciones de bodega.

Los microorganismos, en los mostos y vinos, pueden resultar beneficiosos o perjudiciales en alto grado: entre los primeros se cuentan las mejores levaduras de fermentación y otros microbios, como los llamados fermentos malolácticos, que suavizan y disminuyen la acidez excesiva de ciertos vinos, muy *verdes*, y los que forman la mal llamada "flor" de los vinos licorosos finos de Moriles, Montilla, Jerez y Sanlúcar, a los que deben éstos su excepcional y exquisito aroma; entre los perjudiciales se cuentan los microorganismos que son causa de enfermedad.

Unos y otros pueden encontrarse sobre las uvas y sobre las demás partes de la vid, en el polvo del aire del viñedo y de la bode-

ga, en las aguas, en los envases, sobre los enseres, etc.; si los locales, las cubas o tinajas y el material no están escrupulosamente limpios, siguiendo las normas racionales que procuran una desinfección parcial, la casi inevitable existencia de los microbios antes citados se convierte en pululación de millones de gérmenes, que son así sembrados, inconscientemente, en mostos y vinos.

Se comprende por lo anteriormente expuesto que es prácticamente imposible en la vinificación corriente el obtener, y aun más el mantener, un vino privado total y rigurosamente de microbios; la pasteurización, que consiste en calentar los vinos a temperaturas comprendidas entre 60 y 80°, enfriándolos luego a temperatura ordinaria, todo ello sin contacto con el aire ni sensible evaporación del alcohol y otros productos volátiles (1), y la filtración por los modernos y eficaces filtros esterilizantes, son procesos complicados que requieren aparatos muy costosos y una técnica para la ulterior conservación de los líquidos sin

(1) Debe advertirse que la pasteurización esteriliza a los vinos de un modo suficiente para las necesidades de la industria, pero no puede afirmarse que dé lugar a la destrucción de todos los microbios.

nueva infección, sumamente delicada; por otra parte (y salvo para la obtención de mostos estériles), estas prácticas, que no están al alcance económico y técnico de la mayoría de los vinicultores, no son necesarias, ni aun recomendables en muchos casos, para obtener vinos excelentes, siempre que se elabore con la idea fija de producir, dentro de las normas más racionales de higiene y limpieza enológica, los vinos más robustos que sea posible..., *tendiendo, en suma, una vez más, a prevenir, para no tener que curar*, lo que es siempre difícil, y aun imposible, en caso de enfermedad microbiana avanzada.

Las descripciones, que daremos en sucesivos párrafos, de los caracteres de los vinos atacados por los microbios de las enfermedades más frecuentes y conocidas, pueden ser utilísimas para vigilar y sorprender la alteración en sus comienzos; pero hay, además, una norma general, que jamás debe ser olvidada, al menos para los vinos nuevos del año; esta norma consiste en la determinación periódica (al descube, y antes y después del verano, por lo menos) de la acidez volátil del vino *de cada uno de los envases*. Esta determinación,

sencillísima, está al alcance de todos los prácticos, si se opera por métodos simplificados y suficientemente exactos; los aparatos para llevarla a cabo son de escasísimo coste, y el aprendizaje en cualquiera Estación Enológica no exige más de unas horas, muy pocas.

Con razón se ha llamado a esta acidez volátil "el pulso de los vinos", porque casi todas sus enfermedades se acusan por un aumento en esta acidez, muy diferente de la llamada *fija*, como lo es, al paladar, el sabor *agrio* del sabor *ácido*, aunque a veces ciertos vinicultores emplean impropia e indistintamente ambas acepciones para designar el gusto de los vinos picados.

Sin pretender dar cifras absolutas, pues éstas varían según elaboraciones, especies y razas de levaduras de fermentación y grado alcohólico de los vinos, diremos que, para vinos del año, una acidez volátil igual o menor de 0,5 gramos por litro, indica una sanidad perfecta y una fácil conservación; las cifras de acidez volátil comprendidas entre 0,5 y un gramo por litro, son más o menos sospechosas, según que los vinos sean blancos vírgenes o tintos, y pobres o muy ricos en alcohol, respectivamente; si,

sin embargo, la acidez volátil aumenta sensiblemente de una determinación a otra sobre el mismo vino, el hecho es indicio de que en él se inicia una enfermedad microbiana. Los vinos nuevos con acidez volátil superior a un gramo por litro, están, seguramente, enfermos, y si esta acidez llega a 1,50, la enfermedad está ya avanzada; finalmente, los vinos cuya acidez volátil es igual o superior a dos gramos por litro (expresada, como siempre, en ácido acético, es decir, como si esta acidez estuviera formada por este solo ácido), son impropios para el consumo, su curación no puede hacerse por medios legales, y su destino debe ser la destilación o, en algunos casos, la vinagrera.

Apuntemos, para terminar estas nociones generales, que son condiciones que determinan la robustez y la resistencia a la enfermedad de los vinos, su procedencia de uvas sanas y maduras, su alto grado alcohólico, una discreta riqueza en tanino y en acidez fija, según el tipo de vino que se trate, y la pobreza en materias nitrogenadas y otras de las que se despojan los vinos en sucesivos y oportunos trasiegos. Es posible, y aun probable, que otras caracte-

rísticas menos conocidas influyan en la resistencia a la enfermedad y en la fácil conservación.

Cuando los vinos no reúnan estas condiciones será preciso exagerar, si en esto cabe exageración, los cuidados de conservación y la vigilancia constante.

Los conocimientos actuales acerca de las enfermedades de los vinos no acusan un gran progreso después de los estudios clásicos de Pasteur, que publicó en su magna obra *Etudes sur le vin* ("Estudios sobre el vino") en el año 1886. De tal trascendencia fueron estos trabajos (que descubrieron un mundo nuevo, el de los pequeñísimos seres vivos, hasta entonces ignorado) que la cuestión pareció agotada, y los autores posteriores a la época citada apenas fijan alguna observación propia, y se limitan a transcribir los hechos descubiertos por Pasteur y los remedios preventivos y curativos que éste preconizó, con escasas y poco importantes modificaciones. Sólo desde hace pocos años comienzan a realizarse nuevos trabajos originales, como los de Henneberg, Brown y otros, sobre los microbios del avinagramiento de los vinos y otros líquidos alcohólicos; los de De Rossi, sobre

las “flores” de los vinos; los de Mazé y Pacottet, y los de Kramer, acerca de las enfermedades llamadas de “la grasa”, del “amargor”, del “agridulce” y de la “vuelta”, y, sobre todo, los de Müller Thurgau y Osterwalden, sobre enfermedades de los vinos, sidras y peradas de Suiza; pero aun siendo muy interesantes todos estos estudios, y otros que por brevedad no citamos, queda aún una ímproba labor que realizar, y en ella han de tomar parte los enólogos españoles, ya que en España se producen tipos de vino tan variados y originales, que por propia experiencia podemos afirmar que en ésta, como en otras cuestiones, no han de serles aplicables, en su totalidad, los resultados prácticos de las investigaciones acerca de vinos extranjeros.

Para el mejor orden, podemos clasificar las enfermedades de los vinos en dos grandes grupos:

a) Enfermedades producidas por microorganismos que necesitan vivir en contacto con el oxígeno del aire (microbios aerobios obligados), y frecuentemente, o siempre, tienden a formar velos (telillas o membranas) en la superficie de los vinos.

b) Enfermedades producidas por mi-

crobios que se desarrollan en el seno de los vinos y pueden prescindir, y aun lo prefieren así, del contacto con el aire, que para algunos de ellos es sumamente desfavorable (microbios anaerobios facultativos o anaerobios estrictos).

En el primer grupo figuran las enfermedades llamadas “flores del vino” y “picado o avinagramiento”.

En el segundo apartado se incluyen grupos de enfermedades que, por los caracteres de los vinos por ellas atacados, se llaman *enfermedad de los vinos agridulces* o *enfermedad de la manita, tornado o vuelta, grasa* o *ahilado*, enturbiamientos debidos a microbios (como el “bleu” o *azulado* de los vinos para Champagne), *fermentaciones anormales lácticas*, diferentes de la mayor parte de las citadas enfermedades, en las que casi siempre se produce también ácido láctico (ácido de la leche agriada), y otras menos frecuentes y menos conocidas.

LA FLOR O FLORES DEL VINO

Caracteres de los vinos atacados e idea acerca de los microorganismos causantes de la enfermedad.—En la superficie de ciertos

vinos, en contacto con el aire, se forma una membrana o telilla, *la flor* (fig. 3), primero muy fina, pero que después se hace más gruesa, opaca, blanca o blancorrojiza en los vinos tintos; si se toma entre los dedos un poco de estas *flores*, se notan viscosas al tacto, como si se tratara de grasa; observando los bordes de la telilla, lo que es

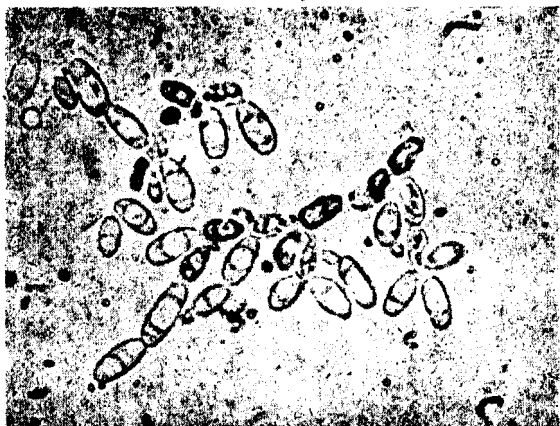


Fig. 3.—*Mycoderma vini*, especie de "flores" corrientes en los vinos. Microfotografía con aumento de unos 1.000 diámetros. El vino no ha comenzado todavía a picarse y no se ven en la fotografía los microbios pequeñísimos, característicos del repuntado o avinagramiento.

(Foto Instituto de Microbiología General y Aplicada.)

fácil en las tinajas, se ve que la membrana sube un poco por las paredes, a las que se adhiere.

Los vinos atacados por la *flor* pueden quedar perfectamente limpios; el aroma y el paladar no se alteran en un principio, pero más tarde se pierde aroma, y el gusto del vino se hace flojo y más insípido, sin sabor a picado ni a agrio y sin que, en la mayor parte de los casos, aumente muy sensiblemente la acidez volátil.

Los microbios que originan esta enfermedad son hongos microscópicos, constituidos por una sola célula; estas células, agrupándose en número enorme, forman la membrana o telilla con que a simple vista se acusa la flor. Existen varias especies de flor, designadas científicamente con el nombre genérico de *Mycoderma*; la forma y tamaño de los diferentes *Mycodermas* encontrados sobre el vino (hasta ahora han sido descritos los *Mycodermas vini*, *tenax*, *duplex* y *acidificans*, por De Rossi, y los *vini número I* y *número II*, por Seifert) son bastante análogos; se trata de células alargadas, de seis a nueve milésimas de milímetro de largo por dos a cuatro de ancho, como términos medios. Difieren entre sí por

sus efectos y por poder o no crecer en vinos más o menos alcohólicos.

Estos microbios no pueden vivir fuera del contacto con el aire, y en cuanto se sumerge la telilla y se evita su nueva formación, mueren en poco tiempo.

La flor se forma preferentemente sobre los vinos del año, más ricos en sustancias nutritivas para los microbios: se desarrolla con más facilidad en los vinos de poco alcohol, pero también lo hace, aunque menos fácilmente, sobre los más alcohólicos, hasta 14 ó 15°; sólo son resistentes los vinos muy alcohólicos, de 15° de alcohol en adelante.

La flor puede invadir los vinos en todas las épocas, pues se multiplica a partir de cuatro o cinco grados de temperatura, hasta los 30° próximamente; por eso en verano, y en locales muy calientes, los vinos no *florece*n jamás, y, en cambio, lo hacen en cuevas y en bodegas templadas o frescas.

Los Mycodermas, viviendo en velo sobre los vinos, consumen alcohol, al que oxidan, o queman, por así decirlo, convirtiéndole en agua y gas carbónico principalmente, aunque también algunas de las especies menos frecuentes producen cantidades sensibles de acidez volátil. También puede disminuir la

acidez fija, natural y normal de los vinos, y otros componentes de los mismos (la glicerina, por ejemplo), lo que, con la notable pérdida de alcohol, contribuye a la insipidez y flojedad de los vinos invadidos por la *flor*.

No es, sin embargo, este perjuicio el más grave, con serlo tanto; las flores, al disminuir el alcohol y otros elementos que dan robustez a los vinos, dejan a éstos sumamente propensos para contraer la enfermedad del picado, y puede decirse que los preparan para esta última enfermedad, iniciada la cual desaparece rápidamente la *flor*, para dejar el paso libre a los microbios, temibles, del avinagramiento. Así, en la figura 3 se ve solamente la *flor*, y en la 2 se observa cómo los microbios que originan el avinagramiento van invadiendo el vino que empezó por padecer de "flores" solamente.

Remedios preventivos y curativos.—Se trata de enfermedad que no es difícil de prevenir, ni aun de cortar en su desarrollo, una vez iniciada, *siempre que el vino no haya comenzado a picarse*. Es suficiente para evitarla el procurar, desde que termina la fermentación de los mostos, y con

tanto más cuidado cuanto que el vino es más pobre en alcohol, impedir el contacto de la superficie libre del vino con el aire.

En toneles y barricas bastará con practicar frecuentes rellenos con vino perfectamente sano, conservado éste en barriles pequeños bien azufrados o en damajuanas y botellas también llenas; la frecuencia de estos rellenos indispensables depende de la clase de madera y espesor de las duelas de las pipas o toneles, y de la temperatura y mayor o menor sequedad del ambiente en las cuevas u otros locales.

En las grandes cubas, castellanas o aragonesas, y en las tinajas de las zonas central y manchega, estos rellenos totales, que evitan todo contacto de la superficie del vino con el aire, son muy difíciles o imposibles, y deben ser sustituidos por el cierre con aceite de oliva de la mejor clase, o, aun mejor, por el cierre con vaselina líquida (parafina líquida neutra): esta parafina líquida (o, en su caso, el aceite) se vierte poco a poco *sobre el vino*, hasta que toda la superficie libre de éste quede cubierta por una delgada capa de parafina. La época de realizar este cierre puede ser, para los vinos de suficiente grado alcohólico para no ser

muy fácilmente invadidos por la flor, la de después del segundo trasiego, en febrero-abril; pero en caso de vinos nuevos, muy poco alcohólicos, debe hacerse después del primer trasiego, en pleno invierno. La principal ventaja de la parafina sobre el aceite es la de poder ser aprovechada varias veces, pues no se enrancia, y basta recogerla en su totalidad con cazos o cazuelas con mango y hervirla con un poco de agua para limpiarla y desinfectarla, conservándose después, sin agua, con toda facilidad y por tiempo indefinido.

Si la flor se ha desarrollado ya sobre los vinos, el mejor procedimiento de curación consiste en:

1.º Quitar, en lo posible, la mayor parte de la telilla de flor, lo que se consigue, en los toneles, rellenándolos *poco a poco*, valiéndose de un embudo de pico largo y golpeando mientras tanto las duelas para que la flor desborde por el orificio; y en las tinajas, tinos y grandes cubas con portezuela o cierre grande, valiéndose de una cazuela o cazo de mango largo, a modo de espumadera.

2.º Añadir, con precaución y muy poco a poco, sobre el vino, uno o un par de li-

tros (según que el envase sea una pipa o tonel o un envase de boca ancha, como las tinajas) de un buen alcohol rectificado de 96-97 grados, no agitando el líquido para que el alcohol sobrenade, mezclado con poco vino, en la parte superior, con lo cual se mata y destruye casi todo el resto de flor; y

3.^o Practicar a las veinticuatro o cuarenta y ocho horas el cierre con parafina, o los rellenos, como se ha indicado más arriba.

Antes de los rellenos o cierres con aceite o parafina se corregirá el vino con un encabezamiento discreto, si la enfermedad lo hizo preciso.

Observaciones. — Sobre los vinos finos olorosos, palmas y amontillados de Jerez, sobre las manzanillas de Sanlúcar y sobre los vinos licorosos finos de Moriles y Montilla, se desarrollan velos o telillas que también reciben el nombre local de “flor”, y que, lejos de perjudicar a estos vinos, originan su selectísimo aroma y calidad. No se trata en este caso, a pesar de la identidad del nombre corriente, de los *Mycodermas* que originan la enfermedad de la flor propiamente dicha, pero no podemos abordar, en éste folleto la cuestión, que es del

mayor interés, ni describir otros microbios (que, por formar telillas análogas a la flor pueden recibir también este nombre), que en casos especialísimos, excepcionales, con efectos más o menos desfavorables para los vinos, pueden crecer sobre los mismos.

PICADO O AVINAGRAMIENTO

Esta enfermedad, seguramente la más conocida y frecuente, es también la más grave, la de más difícil corrección.

Caracteres de los vinos atacados e idea de los microorganismos causantes de la enfermedad.—Los vinos que comienzan a *picarse* se enturbian casi siempre, pero alguna vez se conservan por algún tiempo limpios y aun brillantes. Su color no se altera de modo sensible en ningún caso; es decir, que la apariencia del vino no nos da caracteres distintivos para diagnosticar el comienzo del mal. Por el contrario, un catador experimentado reconoce, aun en el principio de la enfermedad, el sabor característico, ácido-agrio, y percibe al olfato la iniciación del “picado” en los vinos. De un modo más sensible, seguro y asequible a todos, se acusa en sus comienzos la acetificación me-

diante la determinación frecuente de la acidez volátil, que en este caso aumenta más rápidamente que en ninguna otra enfermedad.

Cuando el avinagramiento está muy avanzado y la acidez volátil del vino llega a ser igual o superior a 1,50 gramos por litro (en vinos nuevos), los caracteres de paladar y olor son inconfundibles y el vino parece picado al consumidor menos inteligente en cuestiones vinícolas. El aspecto del vino intensamente acetificado puede ser también, o no ser, característico: muchas veces en su superficie se forma una telilla (constituída por la agrupación de millones y millones de *bacterias acetificantes*, causantes de la enfermedad) de aspecto típico, muy distinto de la telilla o velo de "la flor": el velo de los vinos picados es mucho más fino, casi transparente, gris blanquecino o rojizo sobre vinos tintos; en ocasiones, parecido a papel de seda, que va haciéndose, con el tiempo, finamente rugoso; otras veces la telilla es muy poco coherente, húmeda, pero siempre finísima y semitransparente, y cae a la menor agitación; en otros casos, por último, no se aprecia telilla alguna (y esto es lo más frecuente en vinos de

grado alcohólico superior a 13 ó 13,5 grados), aunque los vinos estén fuertemente picados. En los casos segundo y tercero, de los apuntados, los vinos *suelen* presentar mayor enturbiamiento, aunque esto no constituye una regla general.

En resumen, los mejores caracteres para apreciar el picado de los vinos nos los dan, por su orden, la determinación de la acidez volátil y el olfato y sabor acéticos, inconfundibles.

La causa de la falta de caracteres fijos en el aspecto de los vinos acetificados reside, además de en las variaciones de medio por las diferencias de composición y condiciones en que se encuentran los vinos atacados, en que son de varias especies las *bacterias acetificantes* que originan el picado o avinagramiento, en contra de lo que se suele consignar en los tratados elementales y manuales de Enología, la mayor parte de los cuales citan sólo la bacteria que Pasteur llamó *Mycoderma aceti* (nombre hoy inaceptable), y cada una de estas especies presenta caracteres propios.

Entre las bacterias acetificantes que se encuentran en los vinos citaremos las llamadas *Bacterium ascendens* (Henneberg),

pasteurianum (Hansen), *vini acetati* (Henneberg), *aceti vini* (Perold), *xylinum* o análogas (Brown), *acetigenus*, *orleanense* y *xylinoides* (Henneberg), etc. La generalidad de ellas poco estudiadas y aisladas en vinagreras y zonas muy distintas de las que ocupa la mayor parte del viñedo español, por lo que no es imposible, ni mucho menos, que en nuestros vinos picados y vinagres se encuentren nuevas especies, que es imprescindible estudiar.

El tamaño de todas estas *bacterias acetificantes*, en condiciones normales de temperatura, es pequeñísimo, y las mayores no pasan de dos milésimas de milímetro de largo por una milésima de milímetro, o muy poco más, de ancho, siendo lo más frecuente que no excedan de esta última medida en ninguna de sus dimensiones; la forma normal de estos microbios es ovalada o poco alargada, en alguna especie un poco estrechada hacia la mitad del bastoncillo (véanse figuras 4 y 5).

Muchas *bacterias acetificantes* son inmóviles; otras se mueven con agilidad en los vinos, al menos en parte del ciclo de su vida, cuando son jóvenes. Con mayor o menor facilidad, según las diversas especies,

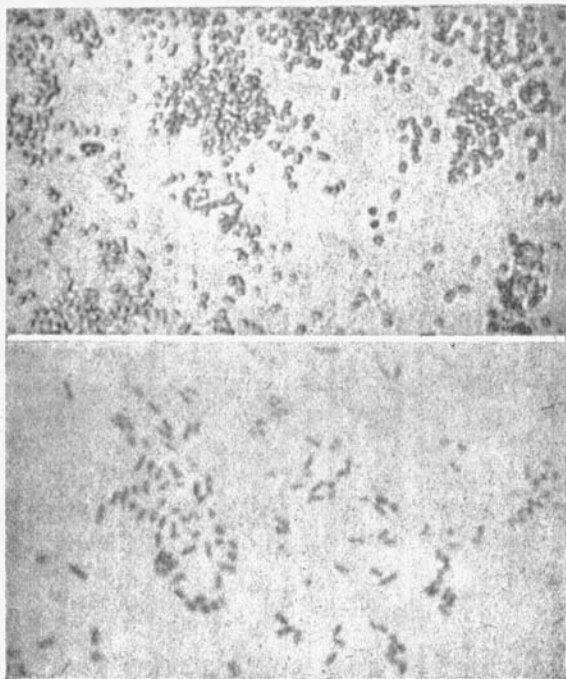


Fig. 4.—Dos especies diferentes de microbios del picado o avinagramiento de los vinos. Preparaciones coloreadas vistas con un aumento de 1.200 diámetros.*

(Foto Instituto de Microbiología General y Aplicada.)

se unen estos microbios en cadenas o rosarios más o menos largos, y en agrupaciones que sobrenadan, buscando la mayor

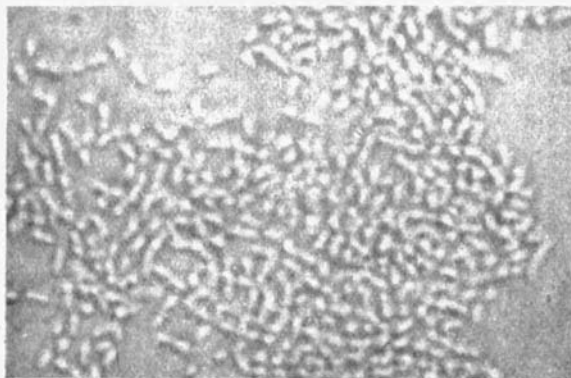


Fig. 5.—Microbios del picado o avinagramiento de los vinos, iguales a los de la fotografía inferior de la figura 4, pero vistos en vivo, sin coloración y con un aumento de unos 2.000 diámetros.

(Foto Instituto de Microbiología General y Aplicada.)

aireación, formándose así las telillas o velos.

Los microbios acetificantes *atacan principalmente al alcohol* de los vinos, oxidándole, en su respiración, y produciendo *ácido acético*. La cantidad de ácido acético

que se origina a expensas de cada grado de alcohol puede llegar a algo más de un gramo por litro; pero en los vinos picados, en los que, como es natural, no se buscan las mejores condiciones para la acción de las *bacterias acetificantes*, suele ser bastante menor; en cambio, se producen cantidades pequeñas, pero sensibles, de otra sustancia llamada *aldehido acético*, de sabor y olor acentuados, algo picantes, que empeora las cualidades de los vinos picados. Otras materias contenidas en los vinos son también utilizadas por los *microbios acetificantes*, aunque en menores proporciones; los restos de azúcar que quedan en los vinos abocados, por defectuosa fermentación, son muy favorables para la nutrición de los microorganismos que nos ocupan, así como también lo son ciertas sustancias nitrogenadas y otras que abundan más en los vinos nuevos, no trasegados, o trasegados sin oportunidad, y, por ello, no despojados; otras sustancias del vino son también más o menos atacadas, según las especies de microbios, según las condiciones de su vida y según la composición del vino; pero siempre el hecho saliente del picado o avinagramiento es la oxidación del alcohol con pro-

ducción de grandes proporciones de ácido acético.

Pocos vinos son resistentes a la enfermedad del picado; son, evidentemente, más sensibles a ella, en principio, los vinos nuevos, de poco grado; lo son extraordinariamente aquellos otros que han tenido una fermentación defectuosa y han quedado abocados, y a veces con acidez volátil ya un poco elevada, por la mediana fermentación o por otras causas; también contraen con relativa facilidad el picado los vinos de grado alcohólico medio o débil, cuyo descube se retrasó demasiado. Los vinos robustos, de grado alcohólico elevado, son más resistentes; pero, en realidad, cuando faltan los cuidados de elaboración y conservación se pueden picar todos los vinos, excepto aquellos que después de una fermentación normal tienen un grado alcohólico superior a 16 grados, los cuales, salvo rarísimas excepciones, pueden ser considerados como inmunes. Naturalmente, no son precisos cuidados tan minuciosos para un vino robusto, de alto grado, como para un vino de ocho a once grados, aunque a veces, y por circunstancias especiales, no siempre bien estudiadas, unos u otros pueden ser

más o menos resistentes, independientemente de su robustez y de su grado alcohólico; así, y para citar un ejemplo solamente, los vinos llamados *de aguja*, de algunas zonas de la provincia de León, deben su resistencia al picado a contener cantidades considerables de gas carbónico, a las que deben su “aguja”; es decir, su carácter ligerísimamente espumoso, “petillant”, según la expresión francesa, sin equivalente en castellano.

Para que un vino se pique es imprescindible el contacto, más o menos amplio, con el aire. La acetificación es muchísimo más rápida a temperaturas elevadas, de 20 grados en adelante, pero puede realizarse, aunque muy lentamente, a temperaturas de 10 grados, y aun a temperaturas inferiores, *sobre todo cuando ya se ha iniciado el desarrollo de las bacterias acetificantes anteriormente.*

Remedios preventivos y curativos.—Para la enfermedad del picado o avinagramiento, quizás más que para otra alguna, es preciso acudir a los primeros, que son siempre posibles. Figuran entre ellos todas las normas de una buena elaboración, señaladamente la esmerada limpieza de los en-

vases y de los locales y enseres; la sulfatación de los mostos con adiciones racionales de metabisulfito potásico o sulfuroso líquido, y aun mediante la combustión de azufre; la vigilancia de la fermentación para que no se paralice y para que los vinos queden normalmente "secos", en el caso de que no nos propongamos obtener vinos dulces; los repetidos bazuqueos o mecidos o los remontados del mosto en fermentación, para evitar, en los vinos que fermentan con los orujos, que éstos se piquen al estar en contacto con el aire; y los oportunos trasiegos, necesarios en cada caso, incluyendo el descube. Como de excepcional interés para evitar el picado citaremos la práctica de los rellenos frecuentes de los envases, o, en las grandes cubas, en las tinajas y en las tinas de obra, los cierres con aceite o *parafina líquida neutra*, como detallamos para prevenir la *flor*.

Hemos visto que la acetificación se inicia con la mayor facilidad a temperaturas elevadas, y de aquí la importancia de procurar, en lo posible, que los locales de conservación y crianza de los vinos corrientes, comunes, de pasto o finos de mesa se mantengan con temple moderado en verano, y ésta

es una de las grandes utilidades de las cuevas de crianza, cuya temperatura baja y casi constante evita el picado, además de influir de otras maneras en la evolución de los vinos.

Las bacterias acetificantes son muy sensibles a la acción, para ellas muy tóxica, del gas sulfuroso; por elló es un buen remedio preventivo el hacer los trasiegos a envases bien azufrados, y, aun después del trasiego de primavera y antes de comenzar los calores, sulfitar ligeramente los vinos muy propensos al picado, según lo permita su tipo y color, mediante soluciones sulfurosas o metabisulfito potásico. Un método muy sencillo y práctico para emplear este último es el colocar sus cristales, en la cantidad que se calcule precisa (y que no suele exceder de 10 gramos por cada hectolitro de vino), dentro de una bolsita o muñequilla de tela blanca, usada y bien lavada, que se ata y se cuelga, con un bramante, de la boca del envase, de modo que el saquito quede sumergido en el vino y en la parte superior; cuando el envase sea muy grande, se cuelgan varios saquitos con metabisulfito a diferentes alturas. De este modo, la sulfitación se hace sin agitación ni aireación del

vino, lo que en esta época es muy conveniente.

Salvo la pasteurización o la filtración por filtros esterilizantes (de las que nos ocuparemos en otro capítulo), seguidas de mezcla con grandes proporciones de vino sano y de composición adecuada, *no existe ningún medio, legal, verdaderamente curativo del picado o avinagramiento*; podemos, sí, atenuar sus efectos y hacer que su marcha sea menos rápida, con lo cual, y si la alteración está en sus comienzos, es posible dar salida, honradamente, al vino, en condiciones en las que todavía es apto para el consumo. Evidentemente, echando mano de antifermentos nocivos e ilegales y de antiagrios (desacidificantes) se puede disimular ante el comprador inepto la mala calidad de la mercancía; pero ningún conocedor, y menos ningún técnico, se dejará engañar por tan burdas y desleales combinaciones, *absolutamente prohibidas por la vigente legislación*.

Debemos procurar, y ello es fácil, sorprender el comienzo, la primera iniciación del picado, y entonces añadir dosis de tres a cinco, y a veces algo más, de gas sulfuroso por hectolitro (seis a diez gramos, a

veces hasta 12 ó 15, de metabisulfito potásico), aun teniendo en cuenta los inconvenientes que, para el paladar de muchos vinos, tienen las sulfitaciones excesivas, evitando escrupulosamente desde este momento el contacto con el aire (mediante rellenos frecuentísimos con vino sano y robusto, bien azufrado, o mediante *cierres* de aceite o parafina líquida) y manteniendo el vino a la menor temperatura que sea posible, hasta su venta. Cuando la enfermedad está avanzada y la acidez volátil pasa de 1,50 gramos por litro, el vino debe ser destinado a la vinagrería o a la destilación, desinfectándose después escrupulosamente los envases que le hayan contenido. Advirtamos de paso la necesidad de combatir, mediante la limpieza de las bocas de toneles, tinajas y tinas, y con frecuentes quemas de azufre en los locales, a los comunes mosquitos de las bodegas, que transportan las bacterias acetificantes y otros microbios de unas a otras cubas.

Algunos otros remedios legales, atenuantes del picado, han sido propuestos, pero todos ellos nos parecen poco prácticos: así, la adición de 10 a 50 gramos por hectolitro de un buen negro animal o vegetal (de

los que el comercio posee hoy excelentes marcas) a un vino previamente azufrado, seguida de una enérgica clarificación con osteocola, disminuye un poco la acidez volátil, y, consecuentemente, el gusto avinagrado; pero el procedimiento es peligroso, pues si no *prende* bien la clarificación (que no debe retrasarse más de veinticuatro horas después de la adición del carbón o negro decolorante), el mal puede agravarse, lo que también es posible si no se hace el trasiego preciso para separar el clarificante sin contacto con el aire; el vino, además, queda muy decolorado, lo que a veces es grave inconveniente. El paso de los vinos que empiezan a picarse por orujos frescos y sanos, escurridos, pero no prensados, también ha sido recomendado; pero lo encontramos aún menos aconsejable, pues, aparte del peligro de airear con exceso los vinos picados, perdemos definitivamente el buen vino de prensa que los orujos pueden proporcionarnos, sin la seguridad de mejorar sensiblemente el vino.

Finalmente, en ningún caso se deben mezclar los vinos acetificados con otros sanos, salvo en los casos en que los primeros hayan sido previamente pasteurizados o fil-

trados por filtros esterilizantes, empleando pequeñas porciones del vino enfermo. Esta última regla es aplicable a todas las enfermedades de los vinos.

Hemos agrupado anteriormente las enfermedades causadas por microbios que viven fuera del contacto del aire, según los síntomas que presentan los vinos atacados. Con los conocimientos actuales apenas es posible otra agrupación, ya que veremos que para algunas enfermedades son varios y distintos los microbios que pueden producir síntomas parecidos, y, por otra parte, cuando se estudian a fondo (lo que no es ahora nuestro objeto), muchos microorganismos que originan enfermedades diferentes, se encuentran entre ellos semejanzas tales, que hasta se ha llegado a formular la hipótesis, no confirmada ni probable, de su identidad, achacándose las aparentes diferencias entre los microbios de las distintas enfermedades a las diversas condiciones de los vinos.

Lo único cierto es que casi todos (las excepciones son contadísimas) los microorganismos que originan las enfermedades que

vamos a estudiar pertenecen a un mismo grupo de microbios, llamado grupo de los *fermentos lácticos*, porque producen *ácido láctico* (el ácido característico de la leche agriada), al atacar y fermentar los azúcares. Veremos que los microbios de enfermedad de los vinos suelen producir también *ácido acético*, a veces *gas carbónico* y *manita* (una sustancia de sabor dulzón, pero que no es químicamente un azúcar), a partir de la levulosa (1).

Todas estas consideraciones complican un poco la cuestión, no tan sencilla como algunos creen, de diagnosticar, en ciertas ocasiones, las enfermedades de los vinos comprendidas en el segundo de los grupos que hemos establecido; procuraremos en lo que sigue dar sólo aquellas indicaciones teóricas indispensables para formar un criterio, fijándonos especialmente en las normas prácticas que deben seguirse en la bodega. En los casos más difíciles, y cuando interese determinar con seguridad la clase de

(1) La casi totalidad de los azúcares contenidos en los mostos son de dos clases, llamadas *glucosa* y *levulosa*. La primera fermenta casi siempre más rápidamente, y por ello, al final de la fermentación, y en los vinos, abunda más la levulosa.

microorganismos que atacan a un vino, se impone la intervención de un técnico, competente a la vez en Microbiología y en Enología, pues es preciso saber aislar y cultivar los microbios de enfermedad, sin que pueda bastar con un sencillo examen del vino al microscopio.

ENFERMEDAD DE LOS VINOS AGRIDULCES, TAMBIEN LLAMADA DE LA MANITA

Caracteres de los vinos atacados e idea de los microorganismos que originan la enfermedad.—Cuando los mostos, en plena fermentación, se calientan mucho, pasando de 36 ó 37 grados, y manteniéndose estas temperaturas algunas horas, las levaduras, aun las más resistentes y habituadas a las altas temperaturas de fermentación, se debilitan mucho, y su actividad fermentativa decae. En estas circunstancias encuentran, por el contrario, las condiciones óptimas algunos microorganismos de enfermedad, que aprovechan la paralización de la fermentación para invadir los mostos de un modo rapidísimo, multiplicándose de un modo prodigioso en pocas horas, utilizando los azúcares del vino y produciendo, como casi todos los

microorganismos del grupo de enfermedades que nos ocupa, *ácido láctico*, *ácido acético*, *gas carbónico* y *manita* (además de otras sustancias en menores cantidades), a expensas de la *levulosa* principalmente, que en estos momentos de fermentación avanzada es el azúcar que más abunda en el mosto.

El bodeguero se da pronto cuenta de que la fermentación *parece* marchar muy lentamente, sin paralizarse del todo, y muchas veces lo achaca a otras causas. Conocemos casos en los que la ignorancia de los que elaboraban el vino les hizo creer que le faltaba calor al mosto..., y llegaron a encender estufas u hogueras en el cocedero, con el resultado desastroso que era de esperar. Los mostos-vinos enfermos de "agridulce" no cambian de color, sensiblemente, pero el paladar acusa claramente su alteración, porque su sabor es agrio—debido a la gran producción de ácidos *acético* y *láctico*—y dulce, por el azúcar que aun quedó en el mosto y por la *manita* que se ha formado. La acidez volátil aumenta mucho, como es lógico, ya que el ácido acético es un ácido volátil.

Los síntomas de la enfermedad son, pues,

inconfundibles, y podríamos resumirlos así: siguiendo a una fermentación activísima, con gran calentamiento del mosto, se ve que ésta se hace muy perezosa en pocas horas, y el mosto-vino, sin cambiar sensiblemente de aspecto, aparece al gusto *agrio, picado y dulce* a la vez; y, finalmente, la determinación de la acidez volátil acusa cifras altas completamente anormales.

El agridulce es frecuente en climas cálidos y en mostos procedentes de uvas bien maduras, ricas en azúcar: casi exclusivamente ataca a los vinos (mejor diríamos a los mostos-vinos) tintos o a los blancos que fermentan con el orujo, pues en la fermentación de los blancos y rosados, vírgenes, fermentados sin casca, la temperatura de fermentación se eleva mucho menos, y, además, en ausencia de los orujos, los microbios no encuentran tanta abundancia de sustancias favorables a su nutrición.

Con mayor facilidad se produce la enfermedad *manítica* o *del agridulce* en los envases muy grandes, y sobre todo en los trullos y envases enterrados, en las bodegas ahogadas, bajas de techo y con poca ventilación, y, en suma, cuando se dan las condiciones más favorables para que los mos-

tos en fermentación se calienten excesivamente.

Los microbios que producen la enfermedad, observados al microscopio en una gota

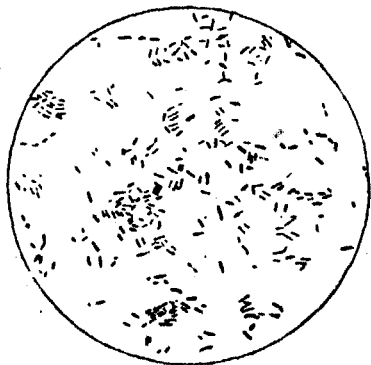


Fig. 6.—Bacterias de Gayon y Dubourg (según estos autores). Aumento de unos 1.500 diámetros.

del vino por ellos invadido, aparecen en forma de bastoncillos cortos, pequeñísimos, puesto que sólo miden una o una y media milésimas de milímetro de largo, por media o poco más de ancho; con gran frecuencia se amontonan en grupos numerosos, y siempre son inmóviles (ver figura 6). Su nombre científico es *Bacterium maniti-*

cus o bacteria de Gayon y Dubourg, muy análoga al *Bacterium mannitopeum* (estudiado por Müller Thurgau), que origina otra enfermedad, que estudiaremos, y del que quizás no es la bacteria de Gayon, sino una raza o variedad.

Remedios preventivos y curativos.—Los primeros son sencillísimos y de un resultado absolutamente seguro, y se reducen a *evitar por todos los medios la excesiva elevación de las temperaturas de fermentación*. Se impone, pues, siempre la vigilancia constante de la temperatura del mosto que fermenta, y nunca insistiremos bastante en la utilidad que al bodeguero proporciona el uso diario del termómetro, en la época de las fermentaciones. Los frecuentes remontados o los mecidos o bazuqueos del sombrero de orujos; el empleo de envases de capacidad no excesiva, para la fermentación de los mostos tintos; la ventilación de la bodega, abriendo ventanas y puertas en las horas más frescas de la noche; el uso de tinajas o de tinas de hormigón armado, cilíndricas, que dejan perder el calor de fermentación mejor que los grandes conos de madera y que los depósitos de obra, no armada, de paredes gruesas; el riego de los

locales y del exterior de los envases de cemento o barro, al mismo tiempo que se establecen corrientes de aire, abriendo ventanas que se correspondan; el dejar la uva, recogida después del mediodía, amontonada *en pequeños* montones para elaborarla al día siguiente, más fresca después de haber pasado la noche, y la racional sulfitación de los mostos antes de la fermentación, son procedimientos indirectos que contribuyen a la finalidad de evitar el exagerado calentamiento de los mostos que fermentan. Cuando no basten los recursos anteriores, empleados en cada caso en la medida de lo posible y según lo aconsejen los datos que nos dé el termómetro, aun queda un método sencillo y práctico al que acudir; este método consiste en adicionar pequeñas dosis de gas sulfuroso, en plena fermentación; cuando se note que la temperatura del mosto tiende a subir con exceso, deben emplearse dosis de cinco a diez gramos de metabisulfito potásico por cada hectolitro de mosto, o bien cantidades equivalentes de soluciones, en agua, de gas sulfuroso líquido (2,5 a 5 gramos de sulfuroso por hectolitro); el metabisulfito se disolverá en pocos litros de agua, y con esta solución se

regará el sombrero, de orujo, procediendo en seguida a un mecido o bazuqueo enérgico o a un remontado con la bomba, aireando el mosto lo menos posible; las pequeñas dosis de sulfuroso empleadas frenan un poco la actividad de las levaduras, dando tiempo a que el mosto se enfríe lo suficiente. Estas adiciones pueden repetirse en el mismo envase, si una nueva subida del termómetro lo aconsejase así.

El empleo de refrigerantes de mostos (consistentes, en esencia, en tuberías de cobre purísimo o estañadas interiormente, por las que se hace circular el mosto, mientras que por el exterior de los tubos cae una lluvia de agua fría) es utilísimo; pero está limitado a las grandes bodegas, por el elevado precio de estos aparatos (véase figura 7). Por otra parte, el bodeguero, en bodegas corrientes y disponiendo de envases *no excesivamente grandes*, puede suplir perfectamente la falta de refrigerante extremando la vigilancia y echando mano de los procedimientos más arriba aconsejados.

No existen remedios curativos de la enfermedad *de la manita*. Únicamente, y cuando los vinos enfermos no hayan sido intensamente atacados, lo que se acusará

porque su acidez volátil no llega a 1,50 ó, a lo más, a dos gramos por litro, se puede intentar, con probabilidades de éxito, una

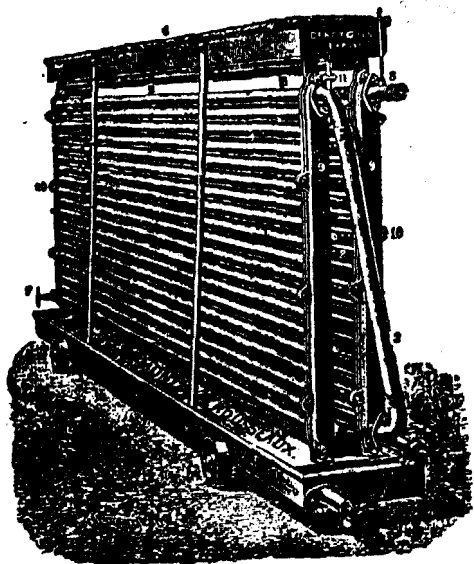


Fig. 7.—Refrigerante para mostos en fermentación, modelo Muntz y Rousseaux.

refermentación. Para llevarla a cabo lo primero que debe hacerse es trasegar el vino, si aun está sobre los orujos, y sulfitarlo

fuertemente, a razón de 12 a 16 gramos de metabisulfito potásico (seis a ocho de sulfuroso líquido) por hectolitro, aunque ello suponga pérdida de color, conservándolo en esta forma y con los cuidados acostumbrados para los vinos normales, hasta disponer de uvas frescas o de mosto; entonces se mezclará el vino enfermo con las uvas pisadas o con el mosto, en proporción no mayor de una parte de vino enfermo por cada ocho o diez de mosto fresco, para fermentar el todo.

Se comprende que el procedimiento es poco práctico, por muchas razones, y bastante peligroso para el bodeguero que no tenga un completo dominio de la técnica y de la práctica de la vinificación, y en la mayoría de los casos es preferible destinar a la destilación los vinos agridulces, cosa que se impone cuando la enfermedad fué muy intensa.

LA VUELTA O TORNADO

Esta enfermedad, como la anterior, es característica de los vinos tintos o de los blancos que fermentan con los orujos, y pocas veces ha sido señalada en los vinos vír-

genes, salvo en casos de elaboraciones verdaderamente desastrosas.

Caracteres de los vinos atacados e ideas acerca de los microorganismos causantes de la enfermedad.—La vuelta o tornado de los vinos no es, en realidad, una enfermedad única, con caracteres absolutamente invariables, originada siempre por una sola clase de microbios; sino más bien un grupo de enfermedades, causadas por microbios distintos, y más frecuentemente por asociaciones de varios tipos de ellos, que contribuyen a la descomposición, más o menos avanzada, de los vinos atacados, que, sin embargo, presentan algunos caracteres comunes. El bodeguero tendrá una verdadera idea de lo que la *vuelta* o *tornado* de sus vinos significa, si la concibe como el comienzo de la descomposición profunda de estos vinos (casi siempre en su primer año); descomposición que alcanza a muchos de sus componentes principales, y que se realiza con intervención predominante de microbios anaerobios, que se desarrollan con preferencia en el seno de los líquidos, sin contacto con el aire, en la misma cuba. De este concepto se deduce la gran diferencia entre un vino *vuelto* y otro atacado por la

quiebra parda del color, alteración que, como hemos dicho ya, algunos llaman también *vuelta de los vinos*.

Se *vuelven* o *tornan* con mayor facilidad los vinos no muy alcohólicos, cuyo descube se ha retrasado con exceso, a veces hasta el comienzo de la primavera o hasta más tarde, macerados con los orujos o madres durante un período de tiempo muy largo, y sobre todo permaneciendo en contacto con ellos después del período de los grandes fríos, época límite, en todas las clases de vinos, para realizar la separación del mosto de las materias sólidas y de sus heces de fermentación y primer período de elaboración. No son excepcionales, sin embargo, los vinos de más de 14 grados de alcohol que contraen la enfermedad, sobre todo si proceden de uvas pedriscadas, atacadas del mildíu, oídium, etc., o si en su elaboración se retrasó el descube o corrido de mostos.

Los primeros indicios de la enfermedad se presentan casi siempre cuando los primeros calores de la primavera o verano se hacen sensibles en los locales donde están encerrados los vinos; éstos comienzan a enturbiarse mucho; su color, si es tinto, tiende al tono pardo achocolatado o negruzco,

y si es blanco, se oscurece con la misma tendencia en su viraje; con gran frecuencia, en los bordes de la superficie libre de los vinos atacados, o en el agujero de los toneles bien llenos, se aprecian rosarios de burbujillas, como si el vino fermentase aún muy lentamente; estas burbujillas se deben a la producción de gas carbónico, y a veces es ésta bastante intensa para hacer saltar los tapones, o, si éstos están muy firmes, deformar las juntas y hacer que el vino se rezume y salga con fuerza de las cubas tapadas herméticamente cuando en sus fondos o duelas se practica un espiche: a este carácter de la enfermedad hacen referencia los nombres que recibe en Aragón (*rebote* o *ribote*) y en Francia (*pousse* = empuje o brote).

En casos de enfermedad muy avanzada se notan en la superficie de los vinos unas irisaciones brillantes, comparables a las que presentaría una delgadísima capa de grasa flotante sobre el vino, y se pueden observar también en un vaso del vino enfermo, al agitarlo con movimiento circular (no de arriba abajo), cómo los turbios forman una especie de ondas (las ondas sedosas, como las llamó Pasteur).

El gusto y el olor de los vinos vueltos son característicos, y unidos a los caracteres de aspecto, antes citados, bastan para identificar, casi siempre, la enfermedad. Los vinos vueltos dan al paladar una sensación de sosos, desgustados, algo acres y con acidez volátil elevada, pero que se acusa distinta del gusto acético puro de los vinos picados: el olor es desagradable, un poco picante.

A estas profundas alteraciones de los caracteres de los vinos corresponden otras, no menos importantes, en la composición de los mismos. Algunos autores, poco posteriores a Pasteur, creyeron que la principal actividad de los microbios de la vuelta se reflejaba en su ataque al *ácido tártrico* y al *crémor tártaro* o *bitartrato de potasio*, que se transformaba en *ácido acético*, *gas carbónico* y *ácido propiónico*; un ácido, este último, que no se encuentra en proporción apreciable en los vinos sanos; realmente, en los vinos vueltos las variaciones de composición son más complejas y alcanzan a casi todas las sustancias que los constituyen; sin entrar en detalles de orden químico, diremos que a causa de la *vuelta* o *tornado* la acidez volátil aumenta, produciéndose no sólo ácido acético, sino otros volá-

tiles fijos, y entre estos último el *ácido láctico*, cuyo aumento es tan característico de este grupo de enfermedades de los vinos; los azúcares, la glicerina (que contribuye a la suavidad de paladar) y el tanino no se libran de la descomposición; las materias colorantes son, como hemos visto, alteradas y precipitadas, y las sustancias nitrogenadas, que los vinos propensos a la vuelta suelen contener en mayor proporción que la normal, son descompuestas y atacadas profundamente.

Pasteur creyó que el microbio de *la vuelta* era específico, único, de forma de unos bastoncillos delgadísimos, de menos de una milésima de milímetro de grueso, más o menos largos, un poco curvos, que se aprecian siempre al microscopio en una gota del vino vuelto, y más abundantes en sus posos o heces (véase figura 8).

Estudios posteriores han demostrado que en los vinos vueltos pueden encontrarse numerosos microbios, distintos en su forma y en sus actividades; microbios pequeñísimos, de forma redondeada (micrococos), filamentos o bastoncillos algo curvos o rectos, inmóviles y dotados de movimiento, etcétera, clasificados por los microbiólogos

con los nombres de *Bacillus saprogenes vini* y *Micrococcus saprogenes vini*, de Kramer; *Bacterium Pavarii*, *Bacterium Abbae*, *Pseudomonas rosca vini* y algunos otros.

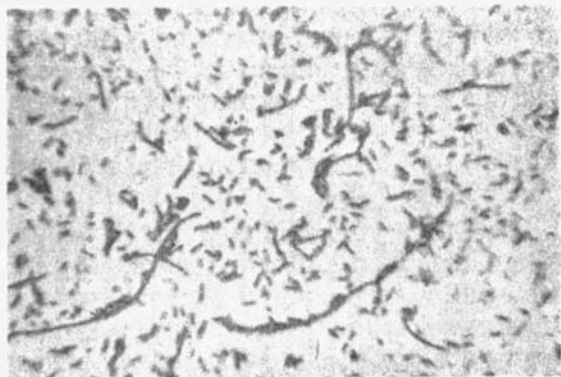


Fig. 8—Aspecto al microscopio del sedimento de un vino "vuelto". Se observan numerosos bastoncillos, más o menos curvos, y largos filamentos. Preparación coloreada. Aumento: 1.200 diámetros.

(Foto Instituto de Microbiología General y Aplicada.)

No hemos de entrar en detalles acerca de cada uno de estos microbios, no bien estudiados, y cuya lista no está seguramente completa; debemos sólo hacer constar que con alguno de ellos guarda grandes analo-

gias el *Bacterium mannitopeum*, de Müller Thurgau (véase figura 9), a su vez análogo a la bacteria de Gayon, causante de la enfermedad de los vinos agridulces o de la manita; *Bacterium mannitopeum* ocasiona,



Fig. 9.—*Bacterium mannitopeum*, en vino blanco adicionado de un poco de mosto, según Müller Thurgau y Osterwalder. Aumento: 1.200 diámetros.

en algunos vinos tintos y blancos, alteraciones bastante semejantes a las de la *vuelta*.

Remedios preventivos y curativos.—Consisten los primeros en depurar, lo más pronto y mejor posible, a los vinos nuevos de sus heces y materias precipitables, ricas en sustancias nitrogenadas que favorecen

la multiplicación de los microbios que ocasionan la enfermedad.

Será utilísima, indispensable cuando se vinifiquen uvas averiadas, la sulfitación racional de los mostos (mediante adiciones de metabisulfito potásico o sulfuroso líquido) antes de la fermentación; pero aun ejercerán mayor acción preventiva el temprano descube o corrido de mostos y los trasiegos oportunos de invierno y comienzo de primavera. Para vinos finos de mesa y para aquellos tipos de vinos comunes en los que las épocas de venta y los gustos de mercado lo consientan, se descubará al terminar la fermentación tumultuosa, y para aquellos otros vinos cuya venta comienza apenas terminada la fermentación lenta, y para los que los gustos de sus consumidores y la falta de medios de aclaro artificial (filtros) no permite el descube tan temprano, sólo se retrasará el separarlos de su madres (orujos) y heces hasta el advenimiento de los primeros grandes fríos, *como máximo*. Los azufrados discretos de los envases que han de recibir el vino en los trasiegos a partir del de invierno, completarán el cuadro de cuidados de previsión.

Los remedios curativos sólo pueden *en-*

sayarse, como siempre, en el comienzo de la enfermedad y sin plena seguridad de los resultados, a menos de poder pasteurizar o pasar por filtros esterilizantes los vinos enfermos, después de tratados, para mezclarlos con otros sanos y robustos.

Los ensayos curativos se realizarán con las siguientes normas:

1.^a Se adicionarán al vino de cuatro a ocho gramos de metabisulfito potásico (o cantidades equivalentes de soluciones de gas sulfuroso) por hectolitro.

2.^a Se adicionarán seguidamente dosis adecuadas de ácido tártrico (para corregir la acidez, reponiendo las pérdidas que la enfermedad pudo haber ocasionado) y de tanino (para favorecer la ulterior clarificación); como dosis medias, para los ensayos, pueden fijarse las dosis de 50 a 100 gramos de ácido tártrico y de 10 a 15 gramos de tanino, siempre por cada hectolitro de vino.

3.^a Sin demora, se clarificará el vino con albúmina de sangre, o con osteocola (a dosis de 12 a 18 gramos por hectolitro); si no cae en ocho o diez días la clarificación, debe acelerarse su caída mediante una adición de 200 ó 300 gramos por hectolitro de una buena tierra de Lebrija; y

4.^a Terminada la clarificación, se trasegará a envase ligeramente azufrado.

Todas estas operaciones ocasionan pérdidas sensibles, e inevitables, de color.

Los vinos vueltos cuya acidez volátil exceda *mucho* de un gramo por litro no tienen otra aplicación que la destilación, pues análogamente a los vinos agridulces, son poco apropiados para la vinagrería.

LOS VINOS AMARGOS

Para muchos autores de tratados elementales de vinificación, la enfermedad conocida con este nombre es únicamente aquella que estudió magistralmente Pasteur en los grandes vinos de la Côte d'Or (Francia), y que, en general, afecta casi exclusivamente a los vinos tintos finos de mesa, poco alcohólicos, al cabo de algunos años de crianza y casi siempre cuando el vino está ya embotellado.

Per o también pueden contraer sabor amargo vinos comunes, más alcohólicos, jóvenes; y si definimos la enfermedad por este peculiar sabor, también la de estos últimos vinos debe agruparse bajo el mismo nombre. Se trata, sin embargo, en la mayor par-

te de los casos, y a juzar por lo que hasta hoy se sabe, de alteraciones de distinto origen, que estudiaremos separadamente, aceptando para la primera el nombre clásico de “amargor”, y designando a los demás vinos a que nos referimos con la acepción más común de “vinos amargos”.

EL AMARGOR

Caracteres de los vinos atacados e ideas acerca de los microorganismos causantes de la enfermedad.—En los párrafos anteriores queda expuesto cuanto se refiere a los tipos de vinos a los que *el amargor* afecta casi exclusivamente, y lo más pronto en su segundo o tercer año de crianza.

Los vinos enfermos de “amargor” acusan una disminución de sus cualidades de aroma; su paladar se vuelve amargo; el vino se enturbia, aunque un reposo prolongado puede volver a aclararle; la acidez volátil aumenta, si bien lentamente y en proporciones casi siempre menores que las enfermedades del *agridulce*, del *picado* y de la *vuelta*, y la calidad, generalmente selecta de estos vinos, se pierde totalmente, con la consiguiente depreciación.

Una de las sustancias más alteradas por el *amargor* parece ser la glicerina que los vinos contienen, y los productos de esta alteración son, probablemente, los que ocasionan el sabor amargo característico.

En todos los vinos atacados por el "amargor" se encuentra, muy abundante en sus posos, un microbio que en ellos tiene forma muy característica: se trata de bastoncillos rectos, reunidos frecuentemente en filamentos largos, que parecen angulosos por la agrupación de microbios, unos a continuación de otros (ver figura 10). Estos bastoncillos son de escasisimo grosor cuando el *microbio es joven*; pero cuando la enfermedad está más avanzada, pueden parecer más gruesos y con abultamientos irregulares, por revestirse de materia colorante del vino, alterada por la enfermedad: al microscopio suelen observarse, mezcladas con los microbios, masas de materias rojizas, que no son sino materia colorante y quizá parte de los taninos del vino, precipitados.

Voisinet describe como causa del amargor un microbio que designa como *Bacillus amararcrylus*, que es probable que sea el mismo estudiado por Pasteur, ya que tam-

bién en cultivos viejos toma la forma de filamentos inmóviles.

Remedios preventivos y curativos. — La elaboración cuidadosa con los métodos de sulfitación, descubes tempranos, oportunos trasiegos y clarificaciones y filtraciones practicadas con gran anticipación al embo-



Fig. 10.—Fermentos jóvenes de la enfermedad del amargor en un vino tinto fino. Algunos de los filamentos empiezan a engrosar a causa de pre ipitación sobre ellos de la materia colorante.

(Foto *Escuela de Ingenieros Agrónomos.*)

tellado de los vinos finos de mesa, ha hecho esta enfermedad mucho menos frecuente, casi excepcional.

Los remedios curativos, tratándose de vinos selectos, son muy difíciles, pues en estos vinos casi todas las adiciones y manipulaciones modifican, empeorándolas, sus condiciones de paladar y aroma.

Puede ensayarse un trasiego, reuniendo todas las botellas en una barrica y clarificando con ictiocola, como clarificante que conserva mejor las cualidades de los vinos selectos.

La refermentación de los vinos con amargor sobre mostos u orujos frescos hace desaparecer casi siempre el sabor amargo; pero el paladar y aroma del vino, añejado por la crianza, se pierden en absoluto, o poco menos, con la consiguiente disminución del valor del vino.

OTROS VINOS AMARGOS

Las causas del sabor amargo en vinos nuevos pueden ser muy variadas y no siempre bien conocidas; es frecuente este sabor en los vinos procedentes de vendimias averiadas, enmohecidas, atacadas por criptó-

gamas o por el pedrisco, etc. Algunos de los mohos comunes son capaces de descomponer el tanino de los hollejos, dando productos que, por oxidación ulterior en el vino, tienen gusto amargo. Según algunos técnicos, también algunas levaduras salvajes, espontáneas sobre las uvas de algunas regiones vitícolas, pueden comunicar a los vinos nuevos este desagradable sabor, y aun pueden darse casos en los que la sensación de amargor se derive, directa o indirectamente, de la actividad de microbios, entre ellos los que originan la *vuelta* o *tornado* de los vinos.

Las adiciones racionales de dosis adecuadas de soluciones sulfurosas, metabisulfito o sulfuroso líquido a los mostos, antes de la fermentación, y la precaución de elaborar en virgen, o al menos sin excesiva maceración con los orujos, los frutos averiados, constituyen los mejores tratamientos preventivos del grupo de enfermedades que nos ocupa.

Para corregir en lo posible los vinos amargos pueden ensayarse clarificaciones enérgicas, seguidas de trasiegos al abrigo del aire, con bombas o sifones, y suele dar también buenos resultados la práctica de

la refermentación, que para vinos nuevos comunes no tiene el inconveniente que la hemos señalado como correctivo de la enfermedad que hemos llamado del “amargor”.

LA ENFERMEDAD DE “LA GRASA” O “AHILADO”

Caracteres de los vinos “grasos” o “ahilados” y nociones acerca de los microbios causantes de la enfermedad.—Al contrario de lo que ocurre para las enfermedades anteriormente descritas, la de la “grasa” ataca casi de modo exclusivo a los vinos blancos, vírgenes, muy pobres en tanino.

Los vinos *ahilados* o *grasos* presentan una consistencia viscosa, espesa, y al travesarlos caen en chorro unido, *como el aceite*, propiedad que ha servido para dar nombre a esta enfermedad; en Andalucía llaman *ahilados* y a veces *sordos* a los vinos con *grasa*, recordando aquellos nombres a las condiciones de caer en hilos y sin el ruido alegre, peculiar de los líquidos poco viscosos, como el vino.

Con frecuencia acompañan a este carácter principal un enturbiamiento u opales-

encia ligera y un sabor peculiar, entre rancio y acre, que agrava la desagradabilísima sensación de untuosidad que se experimenta al probar los vinos *grasos*. Estos caracteres hacen inconfundible esta enfermedad, de diagnóstico facilísimo.

No lo es tanto el fijar las condiciones de los vinos más susceptibles a la enfermedad que estudiamos en estos renglones. Algunos autores enumeran entre estas condiciones las de quedar los vinos abocados, con restos de azúcares por fermentación incompleta, la gran pobreza en tanino, las escasas dosis de acidez total y el bajo grado alcohólico, inferior a 10 ó 12 grados. No negamos que estas condiciones sean las más favorables al desarrollo del mal; pero sí afirmamos que ni los vinos bien dotados de acidez ni los de grado alcohólico elevado *son inmunes a la grasa*, y buena prueba de ello la tenemos en los vinos blancos “grasos” de Castilla la Vieja, con acidez total próxima a 6,50 gramos de ácido tártrico por litro, y en los licorosos excelsos de Jerez, Sanlúcar de Barrameda y Montilla, que con frecuencia se ven atacados del “ahilado” con más de 14,5 y 15 grados alcohólicos. En cambio, son casi siempre ciertas las

otras dos condiciones que se citan como de predisposición de los vinos para contraer esta enfermedad, y rarísima vez se ahilará un vino rico en tanino ni uno absolutamente *seco*, sin restos de azúcares.

En realidad, la contradicción entre las opiniones y los hechos citados no es más que aparente, pues el aumento de viscosidad de los vinos, “la grasa”, no es una sola enfermedad, sino un síntoma común a un grupo de ellas, producidas por el desarrollo de microbios diferentes.

El más conocido entre ellos es el fermento de “la grasa”, estudiado primeramente por Pasteur en vinos blancos franceses de escaso grado, seguramente idéntico al estudiado por Mazé y Pacottet, y muy análogo a los microbios de la grasa estudiados por Kayser y Manceau, todos ellos aislados de vinos de Francia; estos microbios de “la grasa”, o al menos de un tipo de esta enfermedad, se presentan en los vinos agrupados en rosarios bastante largos, constituidos por células (cada una de ellas es un individuo microbiano) redondas o poco alargadas (véase figura 11). Estos microbios no se desarrollan en vinos de más de 10 u 11 grados de alcohol.

Mucho menos estudiados han sido los microbios de la grasa que viven en vinos más alcohólicos, aunque parece que también se agrupan en filamentos más o menos largos, sin que esta cuestión de agrupación y de forma signifique gran cosa para decidir si

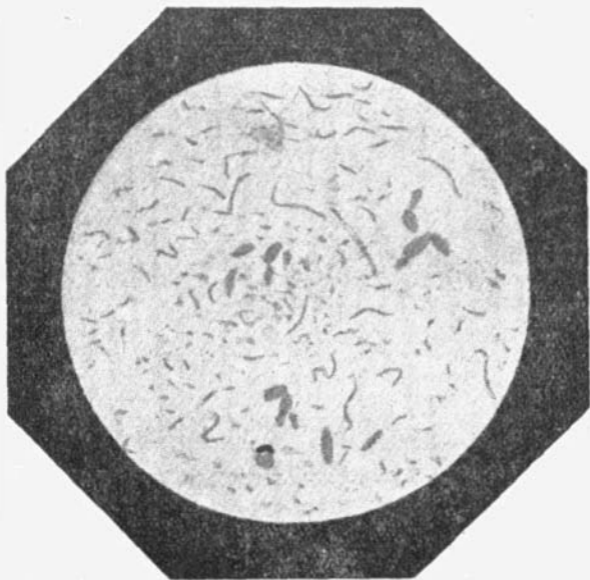


Fig. 11.—Rosarios de microbios de "la grasa" en un vino de Orleáns, según Pasteur. Mezcladas con los microbios de la enfermedad se ven algunas levaduras,

se trata de microbios análogos o bastante diferentes de los anteriores (véase figura 12). Alguna vez hemos tenido ocasión de reconocer vinos *grasos* en los que falta-

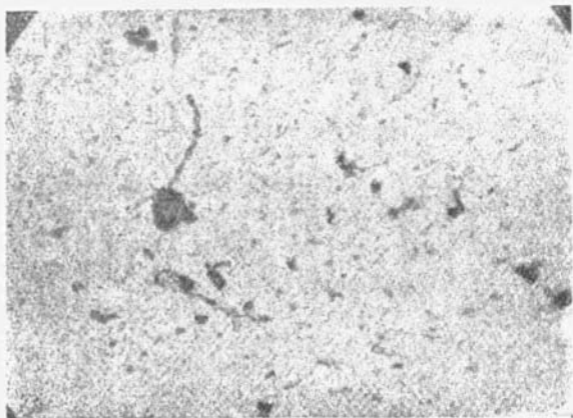


Fig 12.— Aspecto del depósito de un vino de grado alcohólico elevado, atacado fuertemente por "la grasa".

(Foto Escuela de Ingenieros Agrónomos.)

ban en absoluto los pequeños microbios en filamentos o rosarios; en tales vinos la enfermedad comenzaba por la formación de una especie de telilla o membrana en la superficie, en cierto modo parecida a la *flor*

del vino; pero pronto esta telilla caía espontáneamente al fondo, y al poco tiempo el vino se volvía muy espeso, fuertemente atacado de *la grasa*; los microbios de la telilla, que caían al fondo y encontramos en el vino, eran redondeados, mucho mayores que los descritos (cinco o seis milésimas de milímetro en su mayor dimensión, contra una milésima de milímetro, poco más o menos, medida máxima de cada granito de los rosarios de microbios), y pertenecían al mismo orden de hongos microscópicos que las levaduras que producen la fermentación de los mostos, siendo designados científicamente con el nombre genérico de *Tórulas*.

Finalmente, hay autores que afirman que algunos de los mohos que atacan a la uva son susceptibles, en ciertos casos, de comunicar al vino una enfermedad análoga a “*la grasa*”.

Todos estos microbios producen la viscosidad cuando viven privados del contacto del aire, en el seno de los vinos.

Remedios preventivos y curativos.— Afortunadamente para el bodeguero, las precauciones que debe adoptar para prevenir “*la grasa*” no son tan complejas como la variedad de microbios que la dan origen

podiera hacer temer, ya que las principales consisten en procurar por todos los medios (sulfitación, *corrección de acidez*, vigilancia de temperaturas y descube oportuno, trasegando en contacto del aire) que la fermentación sea normal y completa, y en que el vino no resulte excesivamente pobre en tanino; esta última condición no es difícil de conseguir, ya que bastará, en casos de extremada pobreza en este elemento, añadirlo, empleando pequeñas dosis (de 5 a 15 gramos por litro) de un buen tanino al alcohol o al éter; pero el bodeguero debe proceder en este punto con gran discreción y conocimiento del vino que elabora, pues para los blancos vírgenes, los más fácilmente atacados por la grasa, la finura de paladar es una de sus principales cualidades, y una adición excesiva de tanino podría hacerlos más ásperos y bastos de lo que conviene a su tipo.

A veces la enfermedad de la grasa desaparece espontáneamente o, a lo más, con auxilio de algún trasiego en contacto del aire; pero, desgraciadamente, en la mayoría de los casos ni ocurre así ni puede demorarse sin grave perjuicio económico la

venta del vino por tiempo indefinido y corriendo el riesgo de su total inutilización.

Los remedios curativos que vamos a aconsejar dan resultados más o menos satisfactorios, no sólo según el estado de desarrollo de la enfermedad, sino según los microbios que la originan; debe, pues, procederse, como siempre, previos tanteos con pequeñas cantidades de vino.

Se ensayarán:

1.º Los trasiegos al contacto del aire.

2.º La corrección de la acidez, en los vinos pobres en acidez total, con dosis medias de 25 a 50 gramos de ácido cítrico por hectolitro, y la del tanino (en las dosis indicadas en párrafos anteriores como preventivas), pudiendo completarse el tratamiento con una clarificación, para la que se procurará que exista exceso de tanino en relación con la dosis de clarificante que se emplee, y terminando siempre por trasegar en contacto del aire; y

3.º En los vinos "grasos" que conserven restos muy sensibles de azúcar será conveniente hacerlos desaparecer previamente (si la ocasión lo consiente) mediante una refermentación, que siempre puede ha-

cerse con las normas que dimos en la página 21, 5.º.

La pasteurización asegura la persistencia de la corrección en todos los casos.

NOCIONES ACERCA DE OTRAS ENFERMEDADES MENOS FRECUENTES

No se ha agotado la enumeración de las enfermedades de origen microbiano de las que pueden ser víctimas los vinos, ni es fácil hacerlo, pues ya advertimos que el tema presenta gran complejidad y está aún falto de muchas observaciones e investigaciones.

Sin embargo, en la creencia de haber extractado los conocimientos más indispensables para la práctica corriente de la bodega, seremos muy concisos en lo que se refiere a otras enfermedades, menos graves casi siempre, y desde luego menos frecuentes y menos conocidas que las que hemos descrito.

No merece realmente el nombre de *enfermedad* la acción de los microbios llamados *fermentos malolácticos*, que, a lo que parece, actúan sobre muchos tipos de vinos (han sido estudiados principalmente en vinos de Suiza, del Rin alemán y de otros países del

Norte), con excepción quizás de aquellos muy sulfitados, y provocan una disminución de la acidez total al transformar el ácido málico del mosto en ácido láctico (menos ácido y de sabor más suave) y gas carbónico. Esta fermentación tiene lugar después de la fermentación alcohólica, tumultuosa, y su resultado es muchas veces favorable al vino (que resulta menos “verde”) y muy pocas veces inconveniente, en vinos muy pobres de acidez. Los *fermentos malolácticos* enturbian los vinos en una época en la que normalmente no están aún claros; y como este enturbiamiento desaparece por sí solo y no se produce ningún aroma ni sabor anormal, los efectos beneficiosos o levemente perjudiciales de estos microbios pasan inadvertidos para el bodeguero. Como hemos indicado, la sulfitación de los mostos disminuye o anula la actividad de los *fermentos malolácticos*.

Ciertos fermentos lácticos, como el microbio que ya hemos citado al tratar de las enfermedades “de la manita” y de “la vuelta”, llamado *Bacterium mannitopeum*, pueden desarrollarse en las sidras y peradas, y aun en vinos flojos *muy mal elaborados*, abocados, y producir sabores acídu-

los, enturbiamiento, y a veces alteración del color.

Otros microbios pueden desarrollarse en los vinos sin alteración sensible de sus propiedades de paladar y aroma y modificando muy poco su composición, pero enturbíandolos de un modo temporal, por tiempo más o menos largo; tal ocurre con un microbio de forma esférica, muy pequeño, que no se agrupa en cadenas ni en rosarios, llamado *Coccus anomalous* (Mazé y Pacottet), que enturbia ligeramente, con reflejos opalescentes, azulados, los vinos del Rhin y de la Champagne.

Una elaboración racional, y sobre todo la sulfitación de mostos, son siempre remedios preventivos eficaces contra estas enfermedades.

LA PASTEURIZACION Y LA ESTERILIZACION POR FILTRACION DE LOS VINOS

Repetidas veces hemos hecho referencia a la pasteurización y al empleo de filtros esterilizantes como procedimientos eficaces para la corrección de enfermedades en el período inicial de las mismas.

Desgraciadamente, lo mismo los apar-

tos pasteurizadores que los filtros esterilizantes son aparatos de precio bastante elevado, sólo al alcance de la industria de la vinificación en gran escala, de la gran empresa comercial o de la Cooperativa.

Sin embargo, nos parece que quedarían incompletos los conocimientos elementales y prácticos sobre los *defectos, alteraciones y enfermedades de los vinos* si no diéramos una idea acerca de estos dos grandes recursos de la vinificación, que, además de servir de auxilio para la mejora y conservación de los vinos, constituyen el fundamento de industrias enológicas, como la de los *mostos estériles o jugos de uva*.

La pasteurización de vinos o de mostos consiste en calentarlos en baño de maría o baño de vapor, *al abrigo del aire* y a temperaturas comprendidas entre 55 y 80°, durante poco tiempo, y procurando que el líquido no se airee hasta su total enfriamiento, con lo cual se logra una esterilización práctica suficiente, sin perjuicio de la calidad de los productos.

Es preciso que el vino que se pasteuriza esté limpio, transparente, para evitar sabores a quemado o cocido, que pueden ser producidos por los turbios al ponerse en con-

tacto con las paredes del recipiente o tubería en donde se calienta el vino; es, pues, conveniente casi siempre hacer preceder a la pasteurización de una filtración o clarificación enérgica.

Respecto a las temperaturas más convenientes para la pasteurización, pueden servir de guía las siguientes normas, que no tienen nada de absoluto:

Los vinos poco alcohólicos y poco ácidos deben pasteurizarse a unos	65°-70°
Los vinos de constitución más robusta.....	60°-65°
Los vinos muy alcohólicos	55°-60°
Los vinos atacados de la quiebra parda del color, los vueltos o tornados y los abocados, pobres en alcohol	70°-75°

Debemos insistir en la condición, ya expuesta al definir la pasteurización, de que el vino, mientras está caliente, no debe tener el menor contacto con el aire; si esta condición no se cumple, el sabor y el color se alteran profundamente por fenómenos de oxidación, los vinos toman gusto a *cocido* y el color pardea sensiblemente.

La pasteurización puede hacerse en botellas o en grandes masas, por paso a través de aparatos pasteurizadores.

La pasteurización en botellas constituye

un procedimiento sencillo y perfecto, pero no siempre aplicable a grandes cantidades de vinos, puesto que, evidentemente, exige el previo embotellamiento. Esta última operación y encorchado de las botellas deben hacerse unos días antes de la pasteurización, manteniéndose en estos días las botellas acostadas, en posición horizontal, para que el oxígeno del aire que quedé en cada una sirva para oxidar *en frío* y no en caliente a los vinos. Los corchos se sujetan fuertemente al gollete mediante bramantes cruzados o, mejor, con grapillas adecuadas (ved figura 13), para evitar que salten durante la pasteurización. Las botellas llenas, así preparadas, se colocan en un baño de maría, provisto de una rejilla de tela metálica, para que las botellas no se apoyen en el fondo de la caldera; el agua debe cubrir las botellas hasta cerca del gollete, sin mojar el tapón. Se comenzará con el agua del baño de maría, fría o templada, calentando luego lentamente has-



Fig. 13. — Grapillas con cuña de madera para sujetar los tapones, durante la pasteurización en botellas.

ta que en el interior de las botellas se alcance la temperatura que se ha previsto como necesaria: para comprobar esta condición se disponen entre las botellas de vino algunas llenas de agua, tapadas con un corcho agujereado, atravesado por un termómetro cuya bola venga a caer hacia la mitad de la botella, regulándose la calefacción según las indicaciones de estos termómetros.

Alcanzada la temperatura de pasteurización, o se deja enfriar al baño, o se pasan las botellas, colocadas en cestillos especiales, a otro baño de maría con agua a 40 grados de temperatura, próximamente, para evitar el enfriamiento brusco.

El comercio posee modelos de grandes pasteurizadores para botellas, en los que estas manipulaciones se realizan con gran comodidad y rapidez.

Una vez pasteurizados los vinos y totalmente fríos, se quitan las grapillas, se encorcha definitivamente con los mismos corchos o con otros, esterilizados a vapor, y se lacran o capsulan las botellas, según convenga.

Los aparatos pasteurizadores continuos pueden tratar enormes cantidades de vinos. A continuación copiamos de la obra *Quími-*

ca, *Viticultura, Enología*, por García de los Salmones y Marcilla, ya agotada, el fundamento de estos aparatos y la descripción de los tipos de los modelos más usados:

“Las partes fundamentales de todo aparato pasteurizador son tres:

1.^a *Un recuperador de calor* en el que el vino frío que entra en el aparato circula separadamente y en sentido inverso del vino caliente; este último se enfría, y el que entra se calienta de un modo gradual.

2.^a *Un calefactor* (baño de maría o por vapor de agua); y

3.^a *Un depósito estabilizador*, en donde el vino se mantiene uno o dos minutos a la temperatura de pasteurización; ese estabilizador falta en muchos modelos de pasteurizadores, en los que el recorrido del vino en el calefactor y recuperador es suficiente para la pasteurización.

No podemos entrar a describir en detalle los diferentes y numerosos aparatos modernamente en uso, y nos limitaremos a citar un ejemplo de cada uno de los tipos usados, que son los de *recuperador de cámaras helicoidales* (Pasteurizador Salvator), de *haces tubulares* (Pasteurizador Houdart) y de *platos* (Pasteurizador Malvezin).

Las figuras 14 y 15 representan el *pasteurizador Salvator* y el esquema de circulación del vino en él; el calefactor puede funcionar al baño de maría (calentado con

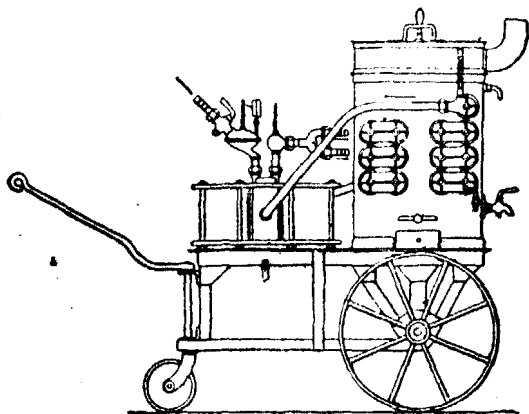


Fig. 14.—Vista de conjunto del pasteurizador modelo *Salvator*.

carbón o leña) o por inyección de vapor. Siendo muy estrechas las canalizaciones helicoidales del recuperador, toda la masa del vino toma bien la temperatura de pasteurización, y, dada la gran longitud que recorre el vino en el aparato (60 ó más metros), no precisa estabilizador; hemos tenido ocasión

de manejar este pasteurizador en la Estación Enológica de Villafranca del Panadés, y, alimentado regularmente por un acumulador de presión (para ahorrarse el desnivel de carga, de tres a cinco metros) o bomba

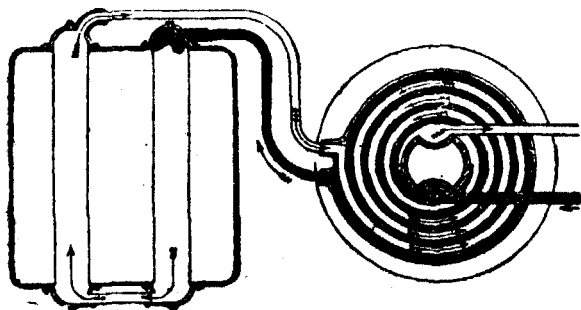


Fig. 15.—Esquema de la circulación del vino en el pasteurizador *Salvator*. La espira negra representa el vino no pasteurizado, y la espira blanca, el vino pasteurizado.

especial *Salvator*, su funcionamiento es muy regular, y la diferencia de temperatura a la entrada y salida del vino no excede de cuatro a seis grados.

La figura 16 representa el esquema de un tipo de *pasteurizador Houdart de haces tubulares horizontales*, funcionando a vapor (existen modelos *Houdart* con calefactor

por agua caliente). *X* es el inyector de vapor, el cual calienta el agua contenida en el depósito *C*; este agua baja a los gruesos tu-

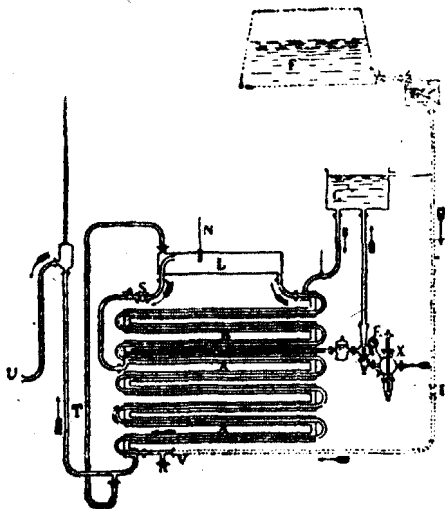


Fig. 16.—Esquema de un pasteurizador Houdart, con calefacción a vapor. (Ver en el texto el significado de las letras.)

bos *B*, en el interior de los cuales va un haz de tubos estrechos, dentro de los que circula el vino; estos tubos *B* constituyen el *calefactor del aparato*; el agua vuelve por el inyector *X* al depósito *C*, y el vino caliente

pasa al depósito *L*, en donde se mantiene uno o dos minutos a la temperatura de pasteurización; desde este *estabilizador* baja a los gruesos tubos *A*, dentro de los cuales van también haces tubulares, por los que circula el vino frío que baja del depósito *F* y del alimentador automático *G* por el tubo *I*; los tubos *A* constituyen el *recuperador*. Los gases y los productos volátiles del vino que pueden separarse por la calefacción son recogidos en el depósito estabilizador *L* por el tubo *T* y conducidos a la canalización de salida del vino frío pasteurizado, para reunirlos otra vez en él.

El pasteurizador Malvezin (modelo Pastor) es un tipo perfecto de pasteurizador *de platos*; las figuras 17, 18 y 19 representan, respectivamente, el esquema del aparato, una vista de conjunto, un plato aislado y la circulación del vino caliente y del vino frío, en los platos. El vino contenido en las barricas 1 y 2 es tomado por la bomba *A* y conducido al *recuperador* *R*, después de pasar por el acumulador de presión *d*; dicho recuperador está formado por una serie de platos metálicos superpuestos, dispuestos uno sobre otro y con las regueras cruzadas (como lo indica el esquema de la figura 19):

el vino frío entra siguiendo la dirección de las flechas negras, y el vino caliente sale por las canalizaciones, aisladas por las nervaduras de los platos, según las direcciones pun-

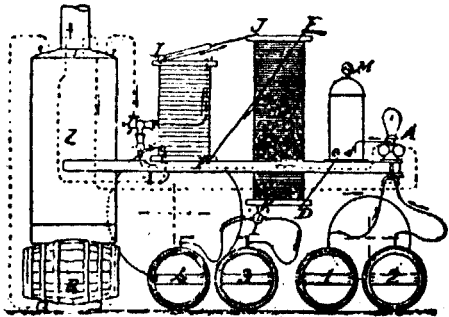


Fig. 17.—Esquema de un pasteurizador Malvezin. (Véase en el texto la significación de las letras.)

teadas. El vino, calentado gradualmente en el recuperador, sale por su parte alta, *E*, y es conducido a la parte baja del calefactor, en el que entra por *F*; el calefactor es una pila de platos idénticos e igualmente dispuestos que los del recuperador, pero por los que circula (en sentido contrario al vino que viene del recuperador) agua caliente, procedente de la caldera *C*; en lo alto del calefactor un termómetro sumergido en el

vino indica su temperatura de pasteurización, y desde aquí el vino caliente es conducido a los platos impares del recuperador, por *J*, los recorre de arriba a abajo y sale, por *K*, a llenar los toneles esterilizados 3 y 4.

No creemos necesario dar más detalles

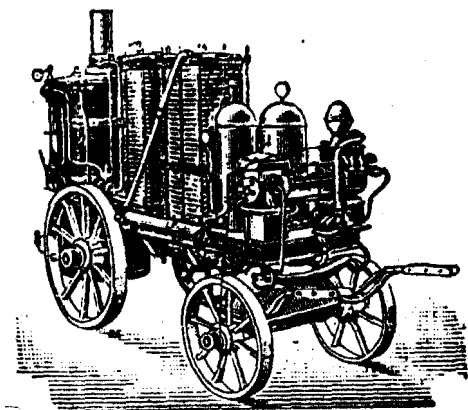


Fig. 18.—Pasteurizador Malvezin, montado sobre ruedas.

ni indicar los modelos de pasteurizadores de *calefactor de cámaras cilíndricas concéntricas*, menos usados que los descritos, ni los de *serpentes*, modelos que, por apro-

vechar mal el calor, puede decirse que han sido abandonados.”

Modernamente se sustituye, con grandes ventajas, la pasteurización por la filtración

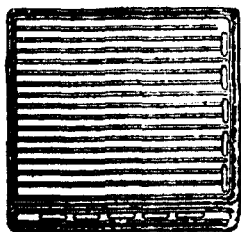
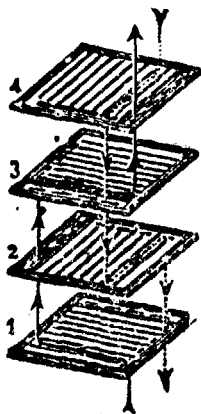


Fig. 19.—Platos del pasteurizador Malvezin. A la izquierda: plato aislado. A la derecha: esquema de circulación del vino en el aparato; las flechas de trazo unido representan la marcha del vino frío, y las de trazo punteado, la del vino caliente, ya pasteurizado. En el aparato los platos están en contacto inmediato, y no separados como en la figura.

a través de filtros especiales esterilizantes, que retienen absolutamente a todos los microbios que pueden estar contenidos en los vinos y mostos.

Estos filtros esterilizantes pueden ser de telas revestidas de colodión o de placas de

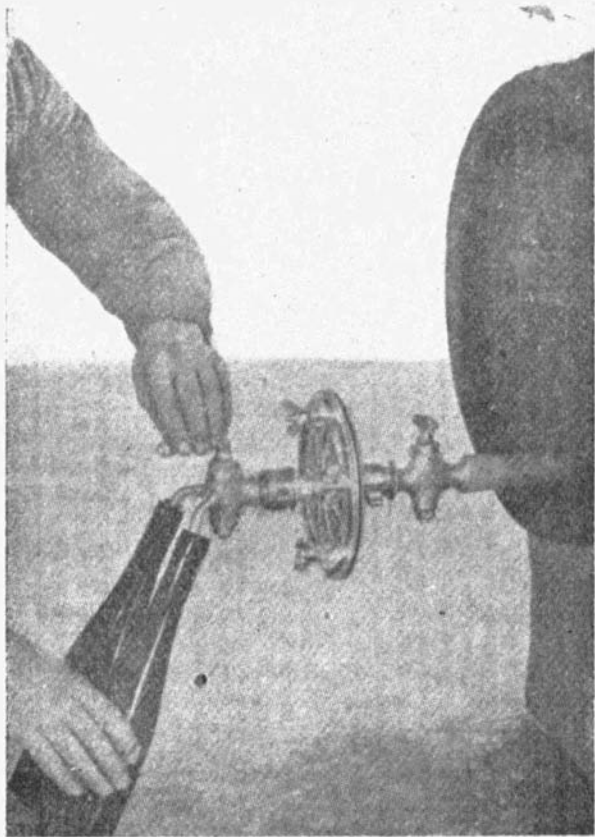


Fig. 20.—Filtro esterilizante E. K. A. Seitz-Werke, de un pequeño modelo dispuesto para embotellar.

amianto comprimido especial; los modelos actuales de los últimos son los más prácticos para la bodega.

La filtración amicróbica, esterilizante, requiere muchas precauciones y una técnica escrupulosa. Es preciso, en primer lugar, que los vinos lleguen a estos filtros completamente claros, brillantes, lo que se consigue por prefiltraciones por filtros de tela y de pasta de celulosa o de amianto, dispuestos en cabeza de serie con el esterilizante; de no hacerlo así, los rendimientos del último filtro bajan rapidísimamente y se hacen pronto insignificantes.

Es también preciso disponer de aparatos productores de vapor de agua, que pueden ser sencillas “estufadoras de bocoyes”, como la representada en la figura 1, para hacer pasar vapor de agua por el filtro esterilizante, una vez montado, y, en las dos direcciones, de entrada y de salida del vino en el filtro, para esterilizarlo, antes de comenzar la filtración.

Por último, las mangueras y los bocoyes o envases adonde vaya a parar el mosto o vino estéril se deben esterilizar cuidadosamente con vapor de agua, así como los grifos y cierres especiales que acompañan al

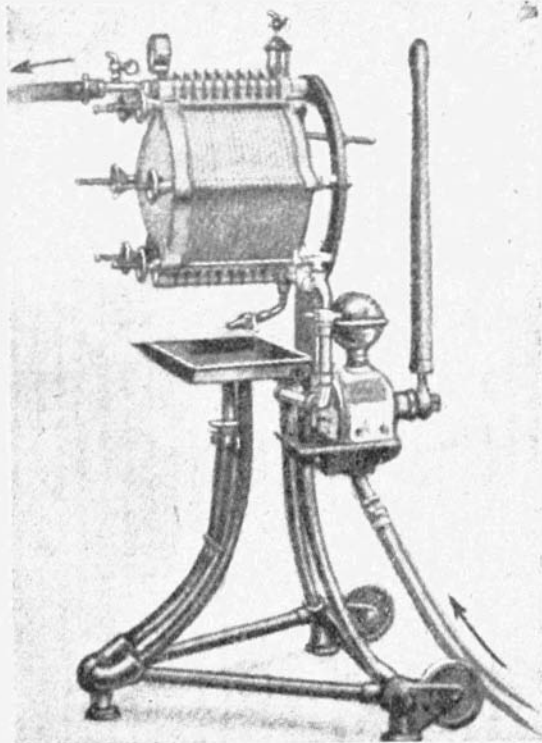


Fig. 21.—Filtro E. K. A. Seitz-Werke, esterilizante, modelo industrial para bodega, provisto de bomba.

filtro, cuyas salidas serán flameadas, pasando rápidamente sobre ellas la llama de un soplete de soldador.

Los filtros esterilizantes deben estar colocados en local separado del de la bodega, muy limpio y a cubierto de corrientes de aire, no debiendo penetrar en este local, durante las filtraciones, más que el personal indispensable.

Con todas estas precauciones, los resultados obtenidos son perfectos, pudiendo llegarse fácilmente a conservar mostos sin fermentar durante muchos años, con las cualidades de sabor y aroma de la uva de que procedan.

En la figura 20 se reproduce una fotografía del filtro E. K. A., de la Casa Seitz-Werke, del modelo más sencillo; estos pequeños modelos dan, naturalmente, muy poco rendimiento en líquido filtrado, pero están, por su precio, al alcance de cualquier viticultor.

La figura 21 representa un modelo industrial, para bodega, del mismo tipo de filtro esterilizante, provisto de bomba para la alimentación.

Finalmente, en la figura 22 se ve el detalle de montaje de estos tipos de filtros:

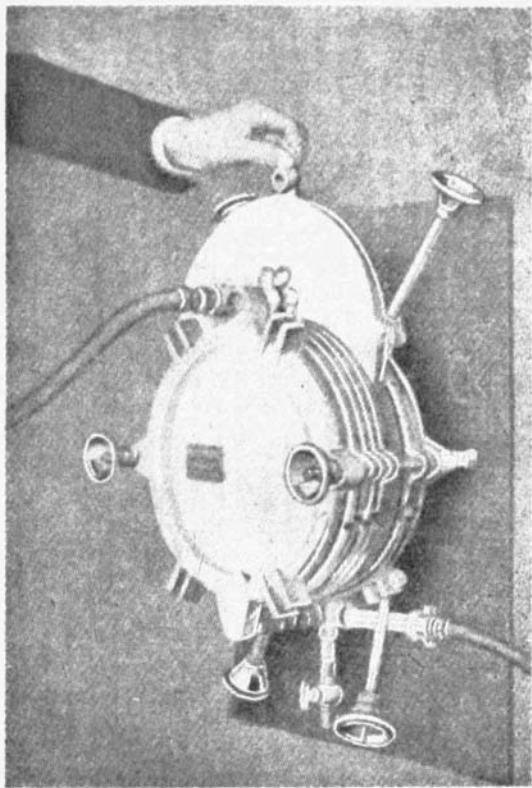


Fig. 22.—Detalle del montaje de los platos en un filtro esterilizante Seitz-Werke.

unas placas de amianto especial, comprimido, que vienen esterilizadas de fábrica, constituyen la materia filtrante, quedando sujetas estas placas o discos entre platos, provistos de telas metálicas plateadas, como todo el metal que en estos filtros está en contacto con los vinos.

A consecuencia de la situación de Alemania, después de la guerra, no es fácil, actualmente, adquirir estos tipos de filtros, nuevos.

Acabaremos estas nociones indicando que también son indispensables en la pasteurización y en la filtración amicróbica las esterilizaciones, a vapor, de las mangueras, grifos y envases, sobre todo cuando se trabaja con vinos enfermos, muy débiles, y con mostos que se quieran conservar sin que fermenten.

INDICE DE MATERIAS

	<u>Págs.</u>
Generalidades	5
Incidentes de la elaboración	9
Los vinos defectuosos	23
Alteraciones de los vinos	41
<i>Casse o quiebra parda del color</i>	43
<i>Casse o quiebra azul del color</i>	47
<i>Empolvado o quiebra blanca</i>	54
Enfermedades de los vinos. Generalidades	60
<i>Clasificación de las enfermedades</i>	69
La flor o flores del vino	70
Picado o avinagramiento	78
Enfermedades de los vinos agridulces o de la manita	94
La vuelta o tornado	102
Los vinos amargos	112
<i>El amargor</i>	113
<i>Otros vinos amargos</i>	116
La enfermedad de "la grasa o ahilado"	118
Nociones acerca de otras enfermedades menos frecuentes	126
La pasteurización y la esterilización por filtración de los vinos	128
<i>Pasteurización y pasteurizadores</i>	129
<i>Filtros esterilizantes</i>	142

Obras editadas por el Servicio de Capacitación y Propaganda del Ministerio de Agricultura, y que se hallan a la venta en la Librería Agrícola (Fernando VI, 2 Madrid) y en las principales librerías de España.

AGRICULTURA GENERAL

1. *Defectos, alteraciones y enfermedades de los vinos* (3.ª edición), por Juan Marcilla, Ingeniero Agrónomo. (5 pesetas.)
2. *Pesas, medidas y monedas* (2.ª edición.) (3 pesetas.)
3. *Funcionamiento del motor Diesel*, por Eladio Aranda Heredia, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
4. *Epítome del cultivo por el sistema Benalges o de líneas pareadas*, por Luis Fernández Salcedo, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
5. *Luces del agro*, por Daniel Nagore, Ingeniero Agrónomo. (5 pesetas.)
6. *La soja. Su cultivo y aplicaciones* (2.ª edición), por José María de Soroa, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
7. *Cereales de primavera* (2.ª edición), por Daniel Nagore, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
8. *Los cereales de invierno en España* (2.ª edi-

- ción), por Daniel Nagore, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
9. *Biometría* (3.ª edición), por Daniel Nagore, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
 10. *Las fibras textiles* (2.ª edición), por José M.ª de Soroa, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
 11. *Cultivos en arenas, navazos y vides*, por Angel Torrejón y Boneta, Ingeniero Agrónomo. (2 pesetas.)
 12. *Abonos* (2.ª edición), por Francisco Uranga, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
 13. *Estudio crítico de algunos métodos usados en la determinación del pH* (2.ª edición), por Jesús Aguirre Andrés, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
 14. *El heno* (4.ª edición), por Ramón Blanco, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
 15. *La crianza del gusano de seda y el cultivo de la morera* (2.ª edición), por Felipe González Marín, Ingeniero Agrónomo. (4 pesetas.)
 16. *Cómo se planta ahora una viña* (2.ª edición), por Nicolás García de los Salmones, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
 17. *Cartilla de la almazara* (2.ª edición), por J. Miguel Ortega Nieto, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
 18. *Tabacos oscuros y tabacos claros en España*, por Fernando de Montero, Ingeniero Agrónomo. (5 pesetas.)
 19. *Las plantas oleaginosas*, por Joaquín Mas-Guindal. Vicepresidente de la Real Academia de Farmacia. (3 pesetas.)
 20. *La organización cooperativa sindical del campo*, por Rafael Font de Mora, Ingeniero Agrónomo. (2 pesetas.)
 21. *La agricultura en la provincia de Ciudad Real, en el presente y en el porvenir*, por Carlos Morales Antequera, Ingeniero Agrónomo. (2 pesetas.)
 22. *La energía en la Agricultura. Recursos nacio-*

- nales y urgencia de aprovechamientos*, por Eladio Aranda Heredia, Ingeniero Agrónomo. (2 pesetas.)
23. *Divulgación agrícola*, por Juan José Fernández Urquiza, Ingeniero Agrónomo, ex Director general de Agricultura. (2 pesetas.)
24. *Métodos empleados en genética vegetal*, por José Ruiz Santaella, Ingeniero Agrónomo. (2 pesetas.)
25. *El campo, la técnica y el agrónomo*, por Ramón Olalquiaga, Ingeniero Agrónomo. (2 pesetas.)
26. *Anuario de Legislación Agrícola. Año 1939.* (20 pesetas.)
27. *Anuario de Legislación Agrícola. Año 1940.* (20 pesetas.)
79. *El Catastro de la riqueza rústica en España*, por G. García-Badell, Ingeniero Agrónomo. (10 pesetas.)
80. *Catálogo metódico de las plantas cultivadas en España*, por J. Dantín Cereceda, Catedrático. (5 pesetas.)
87. *Los abonos minerales en España*, por A. Bermejo, Ingeniero Agrónomo. (4 pesetas.)
90. *Desecación de productos agrícolas*, por E. Alcaraz, Ingeniero Agrónomo. (4 pesetas.)
92. *Riegos y regadíos*, por E. Vega, Perito Agrícola del Estado. (3 pesetas.)
93. *Anuario de Legislación Agrícola. Año 1941.* (2 tomos.) (40 pesetas.)
100. *Plantas con esencias, resinas y sus derivados*, por Mas-Guindal. (5 pesetas.)
103. *Anuario de Legislación Agrícola. Año 1942.* (2 tomos.) (40 pesetas.)
105. *Reglamento de vías pecuarias.*
106. *Grandes almacenes para trigo*, por José García Fernández, Ingeniero Agrónomo. (7 pesetas.)
107. *Climas de España*, por José María de Soroa, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
110. *Lecciones campesinas*, por Daniel Nagore, Ingeniero Agrónomo. (4 pesetas.)

111. *Los fleos*, por Ramón Blanco, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
113. *Plantas tintóreas, taníferas y cauchíferas*, por Mas-Guindal. (4 pesetas.)
115. *Anuario de Legislación Agrícola. Año 1943.* (2 tomos.) (40 pesetas.)
117. *El naranjo, su cultivo y producción*, por Luis Simarro. (4 pesetas.)
118. *Plantas medicinales* (2.^a edición), por Manuel Madueño Box, Ingeniero Agrónomo. (25 pesetas.)
122. *Estadística biométrica*, por Rafael González Alvarez, Veterinario. (5 pesetas.)
123. *Anuario de Legislación Agrícola. Año 1944.* (2 tomos.) (20 pesetas cada tomo.)
131. *Charlas agrícolas*, por Luis Fernández Salcedo, Ingeniero Agrónomo. (12 pesetas.)
132. *El agua en el campo*, por Santiago Matallana, Ingeniero Agrónomo. (10 pesetas.)
133. *Defensa del suelo agrícola*, por J. Andreu Lázaro, Ingeniero Agrónomo. (10 pesetas.)
134. *El cultivo del lúpulo*, por Ricardo de Escauriza, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
136. *Anuario de Legislación Agrícola. Año 1945.* (Dos tomos.) (20 pesetas cada tomo.)
142. *Hortalizas españolas*, por César Arróniz, Ingeniero Agrónomo. (10 pesetas.)
144. *Practicultura*, por Antonio García Romero, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
146. *Anuario de Legislación Agrícola. Año 1946.* (40 pesetas.)

ANALISIS

28. *Análisis de trigos y harinas. Centros de Cerealicultura.* (3 pesetas.)
29. *Análisis de aguas*, por Jesús Ugarte, Ingeniero de Montes. (3 pesetas.)
30. *Instrucciones para el análisis de tierras. Estación de Química Agrícola.* (3 pesetas.)

31. *Reglas internacionales de análisis de semillas.* Servicio de Defensa contra Fraudes. Sección 1.ª: Semillas, Frutos y Viveros. (3 pesetas.)
32. *Análisis mecánico de tierras. Estudio del método Wiegner y su aplicación a la escala de Kopecky* (2.ª edición), por Jesús Aguirre Andrés, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
138. *Condiciones que deben cumplir los productos arsenicales de usos agrícolas y métodos para su análisis.* (2 pesetas.)

ARBORICULTURA, FRUTICULTURA Y FLORICULTURA

33. *Injertación de los árboles frutales* (2.ª edición), por José de Picaza, Arquitecto, ex Presidente de la Sociedad de Horticultores de España. (4 pesetas.)
34. *La poda de los árboles frutales* (2.ª edición), por José de Picaza, Arquitecto, ex Presidente de la Sociedad de Horticultores de España. (4 pesetas.)
35. *Floricultura*, por Gabriel Bornás y de Urcullu. Ingeniero Agrónomo. (4 pesetas.)
36. *Lista de los establecimientos de horticultura, jardinería y arboricultura.* Dirección General de Agricultura. (2 pesetas.) (Agotado.)
83. *Jardines*, por G. Bornás, Ingeniero Agrónomo. (4 pesetas.)
91. *Relación de los viveros de árboles frutales, vides americanas, especies de sombra y ornamentación, horticultura y jardinería.* (3 pesetas.)
109. *Lista de los establecimientos de horticultura, jardinería y arboricultura.* (4 pesetas.)
141. *Lista de establecimientos de horticultura, jardinería y arboricultura.* (2 pesetas.)

APICULTURA

37. *Nociones elementales de apicultura* (2.ª edición), por N. José de Liñán Heredia, Conde de Doña Marina. (4 pesetas.)
38. *Flora y regiones melíferas de España*, por Pedro Herce, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
139. *Calendario del Apicultor*, por María Estremerra. (3 pesetas.)

AVICULTURA

39. *Las gallinas y sus productos* (3.ª edición), por Salvador Castelló, Profesor de Avicultura. (4 pesetas.)
40. *Pavos, patos y gansos* (2.ª edición), por Salvador Castelló, Profesor de Avicultura. (4 pesetas.)
41. *Las palomas domésticas* (2.ª edición), por Salvador Castelló, Profesor de Avicultura. (4 pesetas.)

CARBONES Y COMBUSTIBLES

42. *Los carbones activos*, por Jesús Ugarte, Ingeniero de Montes. (4 pesetas.)
43. *Combustibles vegetales*, por Ignacio Claver Correa, Ingeniero de Montes. (3 pesetas.)

CUNICULTURA

44. *Cunicultura* (3.ª edición), por Emilio Ayala Martín, Presidente de la Asociación Nacional de Cunicultores de España. (3 pesetas.)
102. *Cunicultura (Generalidades y principios)*, por Emilio Ayala Martín, Ingeniero. (4 pesetas.)
114. *Cunicultura. El angora y la industria del pelo*, por Emilio Ayala Martín, Ingeniero. (4 pesetas.)

127. *Cunicultura. La industria de la piel. Animales peleteros*, por Emilio Ayala Martín. (4 pesetas.)
130. *Cunicultura. El Castorrex y los Rex de color*, por Emilio Ayala Martín, Ingeniero. (4 pesetas.)
135. *Cunicultura. Razas explotadas por su carne*, por Emilio Ayala Martín, Ingeniero. (4 ptas.)
147. *Instalaciones y material en Cunicultura*, por Emilio Ayala Martín, Ingeniero. (5 pesetas.)

FITOPATOLOGIA

45. *Plagas del campo* (2.^a edición), por Silverio Planes, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
46. *Las heladas en la producción naranjera*, por Manuel Herrero Egaña y Alejandro Acerete, Ingenieros Agrónomos. (3 pesetas.)
47. *Los pulgones*, por Aurelio Ruiz Castro, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
48. *Insectos del viñedo*, por Aurelio Ruiz Castro, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
49. *Calendario fitopatológico*, por Jesús del Cañizo y Carlos González Andrés, Ingenieros Agrónomos. (3 pesetas.)
84. *Plagas de la remolacha*, por F. Domínguez, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
89. *Enfermedades de la vid*, por A. Ruiz Castro, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
98. *El escarabajo de los patatales*, por José del Cañizo, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)

GANADERIA

50. *La leche* (2.^a edición), por Demetrio López Dueñas, Maestro de Industrias Lácteas. (4 pesetas.)
51. *La alimentación del ganado* (2.^a edición), por Zacarías Salazar, Ingeniero Agrónomo. (4 pesetas.)

52. *Producción higiénica de leche (El ordeño)*, por Santiago Matallana, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
53. *El ganado cabrío*, por José López Palazón, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
54. *El ganado equino*, por Zacarias Salazar, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
55. *Ganado porcino*, por Zacarias Salazar, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
56. *Galicia y su ganadería*, por Cayetano López, Inspector general Veterinario. (4 pesetas.) (Agotado.)
57. *Los nuevos conocimientos sobre nutrición y la Zootecnia* (3.ª edición), por Ramón Blanco, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
58. *Notas sobre la alimentación del ganado de cerda* (3.ª edición), por Jesús Andréu, Ingeniero Agrónomo. (2 pesetas.)
59. *Consideraciones sobre la alimentación de los bovinos en crecimiento* (3.ª edición), por Jesús Andréu, Ingeniero Agrónomo. (2 pesetas.)
60. *Crianza de terneros* (2.ª edición), por Jesús Andréu, Ingeniero Agrónomo. (2 pesetas.)
61. *Sobre la mejora del ganado bovino* (3.ª edición), por Jesús Andréu, Ingeniero Agrónomo. (2 pesetas.)
62. *Maíz, cebada y arroz en la ceba de cerdos* (2.ª edición), por Miguel Odriozola, Ingeniero Agrónomo. (5 pesetas.)
63. *La raza Karakul*, por Salvador Font Toledo, Perito Agrícola del Estado. (3 pesetas.)
64. *Animales salvajes en cautividad. Martas y fuisas*, por Emilio Ayala Martín, Presidente de la Asociación de Cunicultores de España. (3 pesetas.)
65. *Estadística de las Ferias más importantes que se celebran anualmente en España*. (3 pesetas.)
66. *Relatividad del tamaño del toro*, por don Luis

Fernández Salcedo, Ingeniero Agrónomo.
(Agotado.)

67. *Mejora del ganado vacuno y del actual aprovechamiento de sus productos*, por Ignacio Gallástegui Artiz, Ingeniero Agrónomo. (2 pesetas.)
68. *Mejora de nuestras razas ante una conveniente autarquía en la producción ganadera*, por don Cándido del Pozo Pelayo, Ingeniero Agrónomo. (2 pesetas.)
78. *Sueros, vacunas e inoculaciones reveladoras*, por Cayetano López, del Cuerpo Nacional Veterinario. (3 pesetas.)
81. *El ganado mular y sus padres*, por R. Janini, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
85. *Los biotipos constitucionales y la herencia patológica en Zootecnia*, por C. L. de Cuenca, Veterinario. (3 pesetas.)
88. *Alimentación de la vaca lechera*, por P. Andrés Ingeniero Agrónomo. (4 pesetas.)
94. *Pieles Karakul*, por Salvador Martín, Inspector general Veterinario. (3 pesetas.)
95. *Cría y recría de equinos*, por Francisco Portero. (3 pesetas.)
96. *La producción del ganado merino en España*, por Santos Arán, Inspector general Veterinario. (4 pesetas.)
99. *Máquinas animales*, por Zacarías Salazar, Ingeniero Agrónomo. (4 pesetas.)
104. *Factores externos y vitaminas en la presentación de infecciones*, por Cayetano López, Inspector Municipal Veterinario. (3 pesetas.)
116. *La Durina en España*, por José Orensanz Moliné, Inspector general Veterinario. (3 pesetas.)
128. *Fenotipología animal*, por Gumersindo Aparicio. Del Cuerpo Nacional Veterinario. (3 pesetas.)
140. *El toro bravo*, por Luis Fernández Salcedo, Ingeniero Agrónomo. (40 pesetas.)

143. *Alimentación y racionamiento de los animales domésticos*, por Luis Revuelta. (4 pesetas.)
145. *Alimentación y racionamiento de los animales domésticos: Alimentación de los bóvidos*, por Luis Revuelta. (4 pesetas.)
148. *Alimentación y racionamiento de los animales domésticos. Alimentación de los équidos, cerdos y óvidos*, por Luis Revuelta. (4 pts.)
150. *Alimentación y racionamiento de los animales domésticos. Alimentación de las aves*, por Luis Revuelta. (4 pesetas.)

INDUSTRIAS ACUICOLAS Y SUS AFINES

69. *Piscicultura agrícola e industrial* (2.ª edición), por Estanislao de Quadra Salcedo, Perito Agrícola. (3 pesetas.)
70. *El cangrejo (Astacicultura elemental)*, por Luis Pardo. (3 pesetas.)
71. *El aprovechamiento biológico integral de las aguas dulces*, por Luis Pardo. (3 pesetas.)
72. *Los caracoles*, por Luis Pardo. (3 pesetas.)
101. *El acuario y sus pobladores*, por Luis Pardo. (3 pesetas.)
120. *Limnología española*, por Luis Pardo. (3 pesetas.)

SEMILLAS

73. *Las semillas pratenses. Su determinación*, por Manuel Madueño Box, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
74. *Composición y cultivo de las mezclas de semillas de plantas forrajeras* (3.ª edición), por el doctor Teodoro de Weinzierl, Director de la Estación de Ensayo de Semillas de Viena. (4 pesetas.)
75. *Cifras medias relativas al peso y volumen de*

- las semillas*, por Antonio García Romero, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
86. *Relación de las Casas dedicadas a la venta de semillas agrícolas inscritas en las Secciones Agronómicas Provinciales en el año 1942.* (3 pesetas.)
121. *Semillas*, por Antonio García Romero, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
137. *Servicio de Defensa contra Fraudes.* (4 pesetas.)

VARIOS

76. *Escuela Especial de Ingenieros de Montes (Inauguración del curso 1940-41).* (2 pesetas.)
77. *Instrucciones para el Servicio de Ordenación de Montes.* (2 pesetas.)
82. *Misterios de la Naturaleza*, por L. Ugarte, Ingeniero de Montes. (3 pesetas.)
97. *Conferencias pronunciadas en la emisión radioagrícola (1943).* (7 pesetas.)
108. *La ciudad y los espacios forestales*, por Antonio Lleó, Ingeniero de Montes. (3 pesetas.)
112. *Conferencias pronunciadas en la emisión radioagrícola (1944).* (7 pesetas.)
119. *El campo español*, por Dionisio Martín Sana, Ingeniero Agrónomo. (5 pesetas.)
124. *Construcciones rurales.* (15 pesetas.)
125. *Meteorología agrícola*, por L. Hernández Robredo, Ingeniero Agrónomo. (3 pesetas.)
126. *Cultivo industrial de las setas comestibles*, por E. Serben. (3 pesetas.)
129. *Conferencias pronunciadas en la emisión radioagrícola (1945).* (7 pesetas.)
149. *Conferencias pronunciadas en la emisión radioagrícola (1946).* (15 pesetas.)



Precio: 5 ptas.







1055372

EA-1/1

EA