TRATADO

SOBRE

EL CULTIVO DE LA VID

Y LA ELABORACION DE LOS VINOS.

TRATADO

SOBRE

EL CULTIVO DE LA VID

Y LA ELABORACION DE LOS VINOS.

TRATADO

SOBRE

EL CULTIVO DE LA VID

Y

LA ELABORACION DE LOS VINOS

FUNDADO EN LO QUE ACONSEJA LA TEORÍA, ESTABLECE LA PRÁCTICA É INDICA LA NATURALEZA

POR D. QUINTIN CHIARLONE

Doctor en Farmacia é individuo de varias corporaciones científicas nacionales y extranjeras.

TERCERA EDICION

CORREGIDA Y AUMENTADA.

MADRID

CARLOS BAILLY-BAILLIERE.

LIBRERO DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL, DEL CONGRESO DE LOS SEÑORES DIPUTADOS Y DE LA ACADEMIA DE JURISPRUDENCIA Y LEGISLACION

— *Plaza de Topete, núm.* 10. —

PARIS, J. B. Bailliere é hijo.—LONDRES, Bailliere.

1871.

Cuando dimos á luz en 1858 la primera edicion de esta obra, estábamos muy lejos de creer, que despues de haberse impreso en el periódico político *La Iberia*, y haber circulado por consiguiente con tanta profusion, se agotase no obstante con una rapidez inusitada, en este género de escritos, la edicion que por separado se hizo con posterioridad.

Obligados hoy á publicar la tercera edicion, introducimos en ella algunas mejoras y adiciones, creyendo conveniente advertir, que hemos destinado un capítulo nuevo á exponer los medios de corregir y mejorar los vinos. Al hacerlo debemos consignar, que nos ha movido á ello solo el deseo de complacer á varios cosecheros, que quieren sin duda convertirse en fabricantes; y debiendo espresar con la sinceridad debida, que las ideas contenidas en el mismo capítulo no son el producto de nuestras convicciones.

Al final de la obra hemos incluido como *Apéndice* el artículo que desde Fuenmayor, Rioja, remitió al periódico po-

lítico *La Iberia* el vinicultor D. Mariano Lafuente en 1.º de Octubre de 1861, en el que se justifica con hechos prácticos el procedimiento aconsejado por nosotros.

Hechas estas ligeras advertencias, reproducimos hoy las razones que motivaron la primera edicion del TRATADO SOBRE EL CULTIVO DE LA VID Y LA ELABORACION DE LOS VINOS.

Tenemos adquirido el convencimiento íntimo y profundo de que no es fácil escribir un tratado sobre los vinos y la vid, sin entrar en multitud de consideraciones científicas, no solo para poder dar cuenta de los cambios que se verifican en el estado y composicion de los cuerpos, ó sean fenómenos complicados que se presentan muy frecuentemente en las operaciones indispensables para hacer los vinos, sino tambien para apoyar el gran número de observaciones que son necesarias, si han de esplicarse con alguna minuciosidad aquellos fenómenos.

Estudios muy detenidos, y en nuestro concepto bastante concienzudos, nos han demostrado, que para conocer bien esta operacion, se exije un exámen prévio de todas las condiciones en que se verifica la fermentacion del zumo de uvas, en la cual, no solo es preciso apreciar los cuerpos que la promueven y las circunstancias que alteran ó modifican los productos, sino tambien las causas que más influyen en los resultados, como el buen cultivo de la vid, la temperatura en que se verifica la fermentacion, la presencia de cuerpos estraños en el zumo de uvas y la forma, capacidad y materia de los vasos en que se opera.

Para tratar convenientemente estos puntos nos hemos aprovechado, como todos los autores, de lo que otros han escrito con bastante criterio y suficientes conocimientos, ha-

ciendo aplicacion, ya de los principios generales de la ciencia, ya de los que mas relacion tienen con el asunto, y que hemos visto consignados por químicos y naturalistas tan distinguidos como Liebig, Dumas, Gerhardt, Rojas Clemente, Payen, Ezquerra, Lujan, etc., etc. Bien hubiéramos podido espresar sus conceptos sin copiar sus mismas palabras; nada mas fácil; pero así tal vez, en algunos puntos importantes, les hubiéramos quitado la autoridad que tienen y que á no dudarlo necesitan, mucho más tratándose de ciencias naturales, en las cuales se anda hoy el camino para desandarlo mañana.

Dividida nuestra obra en tres partes, y cada una de ellas en diferentes capítulos, hemos procurado coordinar su contenido de modo, que no solo la parte teórica, sino tambien la práctica, estén tratadas con la conveniente claridad al objeto y fin del cultivo de la vid y la elaboracion de los vinos.

Téngase muy en cuenta que, en ciencias naturales, los hechos se sobreponen siempre á las teorías mas brillantes y deslumbradoras, y que por lo tanto, no suponemos infalibles nuestros juicios, los cuales hacemos públicos, porque España está llamada á hacer en este ramo de la agricultura un papel muy importante. La naturaleza la favorece; que la ciencia y el arte la secunden, y los vinos españoles serán los mas solicitados en el comercio del mundo.

INTRODUCCION.

En la fermentacion del zumo de la uva, el hombre, en vez de secundar al autor de la naturaleza, le contraría.

El número de elementos de que las sustancias orgánicas están compuestas es, á no dudarlo, muy limitado: el oxígeno, el hidrógeno, el carbono y el nitrógeno ó azoe son los que en proporciones diversas constituyen la mayor parte de los cuerpos que entran en la composicion de los vegetales y animales.

Estos elementos producen una variada multitud de combinaciones, cuyo número, el de los descubrimientos que cada dia tienen lugar y el de los que han de conocerse en lo sucesivo, es ciertamente admirable.

Es, pues, importante, elevado y difícil seguir paso á paso y explicar concienzudamente la formacion de estos cuerpos, sus principios inmediatos y los agentes bajo cuya influencia se verifica la transformacion de unos en otros, para dilucidar el problema «*de la fermentacion alcohólica del zumo de las uvas, y poder indicar las circunstancias*

que más influyen en la calidad y conservacion de los líquidos resultantes.» La química orgánica, en este campo de investigaciones, ha abrazado el exámen de casi todas las circunstancias que influyen y pueden modificar la composicion inmediata de los cuerpos orgánicos, que constituyen el zumo de uvas , y ayudada por otras ciencias ha adquirido preciosos datos, si no para resolver completamente, al ménos para ilustrar la cuestion.

No es posible someter hoy á reglas fijas ciertas sustituciones que se efectúan en los cuerpos orgánicos, porque al verificarse estas, los productos varían segun la naturaleza y cantidad del cuerpo actuante.

Para formar, si no una idea exacta, al ménos aproximada de estos fenómenos, es preciso fijar la atencion en otros análogos, pero más simples; estudiar estos, y despues de conocer la complexidad de las moléculas orgánicas y sus reacciones con las demás materias, será posible averiguar las causas de aquellas sustituciones.

El azúcar de uva, considerado bajo la forma más simple, representa una molécula de ácido carbónico en la que un átomo de oxígeno está sustituido por otro de hidrógeno; el azúcar de caña, la celulosa, etc., pueden considerarse tambien como resultado de la reunion de muchas moléculas de azúcar, ménos uno, ó varios átomos de agua eliminada. Este mismo azúcar se puede combinar en multitud variada de proporciones representándose como un hidrato de carbono, de leñoso, de almidon, de lactina, de ácido fórmico, de sachulmina, ó como una combinacion de éter y alcohol. Reemplazando un número determinado de sus elementos, ó añadiendo los del agua, podemos deducir casi todas las fórmulas químicas de las sustancias orgánicas no azoadas. La composicion del azúcar nos proporcionará al

efecto todos los elementos necesarios, obedeciendo á toda especie de atracciones, y en cada una de ellas de una manera particular. Fijándose en el modo que tienen de obrar los álcalis sobre el azúcar, se verá que resulta una série de productos muy desemejantes; y si se le trata por las materias oxigenadas, tales como el ácido nítrico, obtendremos los ácidos carbónico, oxálico, fórmico, sacárico y otra porcion de productos.

Los resultados de estas metamorfosis ofrecen propiedades tanto más diferentes, cuanto más se alejen de la descomposicion del primitivo cuerpo.

La causa inmediata de las transformaciones químicas que los séres organizados experimentan despues de la muerte, es debida á la accion que sobre sus partes constituyentes ejerce el oxígeno del aire; esta accion solo se efectúa á cierta temperatura y en presencia del agua, y deja de manifestarse bajo la influencia de un gran frio, ó del calor del agua hirviendo; las frutas sabrosas, las hojas, los tiernos renuevos, desaparecen con una rapidez extraordinaria; los elementos procedentes del aire vuelven á la atmósfera; los elementos suministrados por la tierra vuelven otra vez á su antiguo orígen. Dicho fenómeno se observa perfectamente en los frutos, y en general en las partes blandas de los vejetales, cuando por efecto de una lesion practicada en la superficie de ellos, queda el zumo que contienen en contacto del aire atmósferico. Por el contrario, las sustancias orgánicas no sufren alteracion, cuando se las conserva al abrigo del aire y de la humedad.

Son bien conocidos los caractéres exteriores por los cuales se manifiestan estas reacciones; al ocuparnos de ellas hemos consignado los principios y hemos deducido las consecuencias, teniendo en cuenta, que la mejor teoría, como

dice Wurtz, es la que abraza mayor número de hechos, la que nos dá cuenta de los resultados de la manera mas satisfactoria y nos enseña más para lo sucesivo.

Es un hecho que el glúten se convierte en fermento cuando está en presencia del aire y del agua á la temperatura ordinaria; Gay-Lussac, Colin, Thenard, Saussure, Gerhartd, Dumas, Liebig y otros autores, asi lo admiten. Pero no es posible aceptar con Latour-Colin, Desmazieres Pasteur y otros, que los fermentos son verdaderos séres organizados mientras que más hechos que los citados por Bouchardat, no vengan en apoyo de la opinion de estos autores. Una de las experiencias que hizo este último para probar que eran verdaderos séres organizados, consistió en triturarlos con arena en un mortero, y despues no obraron sino al cabo de treinta y seis ó más horas; y en nuestro concepto lo mismo se puede deducir que esta inaccion fué debida al contacto del oxígeno del aire, que á la destruccion por medio de la arena de los supuestos séres organizados. La hipótesis, que consiste en suponer debido el fenómeno de la fermentacion á un vegetal llamado *mycoderma cerevisiæ*, no está exenta de objeciones; con tanto mas motivo, cuanto que no se explica bien el que se paralice esta vegetacion, solo porque se adicione al mosto la esencia de trementina, la creosota, el ácido acético, etc. Además, veremos despues que, segun Liebig, los fermentos ejercen una accion precisamente contraria á un acto orgánico.

Es un hecho tambien que en el zumo de que nos ocupamos existe glycosa (1) ó azúcar de uva, glúten y otros varios cuerpos; pero no es un hecho que en la clasifi-

(1) Adoptamos la palabra *glycosa* porque viene del griego γλυκὺς (dulce).

cacion de los vinos, por las sustancias que en ellos se encuentran, se haya tenido todo el acierto necesario. Segun Dumas, hay una multitud variada que se diferencia, por los principios que contienen, por su color, olor y consistencia. Cuál se supone que contiene ácido sulfúrico, cuál no contiene malato de cal; unos contienen hierro, otros no contienen ácido tártrico. Al establecerse estas diferencias, ¿habrán tenido en cuenta sus autores el orígen y el procedimiento empleado en la elaboracion del vino sometido al análisis? ¿Se han fijado en que un vino azufrado puede contener ácido sulfúrico, que si bien no manifiesta su reaccion cuando está unido á otros ácidos, sí lo verifica cuando se pone en libertad? ¿No es fácil que haya desaparecido de otros el ácido málico si han sido tratados por la cal? El ácido málico, por sí solo, no fermenta; pero segun Liebig, en combinacion con la cal y mezclado con levadura, fermenta con la misma facilidad que el agua azucarada. Del mismo modo, el hierro que se encuentra en pequeñas porciones en los vinos, ¿no puede deducirse que procede de la uva ó de las prensas empleadas para esprimir el zumo? ¿Se ha tenido en cuenta para estas análisis que los álcalis, reconocidos como indispensables para la existencia de las plantas, se reemplazan unos á otros en ciertas circunstancias?

Es otro hecho adquirido por la ciencia, se dice, que cualquiera que sea el estado soluble en que el glúten se descomponga en el agua, sus partes constituyentes tienen tendencia á apoderarse del oxígeno de ella, porque el mosto continúa su fermentacion sin el contacto del aire. Pero, ¿se ha tenido presente que en el mosto de uvas se hallan la pectosa, la pectina, el ácido tánico, tártrico, etc., etc., que están constituidos por oxígeno en esceso, y que es muy

fácil que el de estos cuerpos sirva para oxidar el glúten?

En su lugar correspondiente demostraremos, que por olvidarse de muchos hechos muy importantes, no es la fermentacion alcohólica del zumo de uvas la que hacen hoy los cosecheros; que son varias las fermentaciones que se pueden y deben desarrollar.

PARTE PRIMERA.

CAPÍTULO ÚNICO.

DEL CULTIVO DE LA VID

ó indicacion de las circunstancias que más influyen en la calidad de los líquidos, resultantes de la fermentacion alcohólica del zumo de uvas.

La especie ó variedad de la vid, el clima, la naturaleza y composicion química del terreno ó suelo, así como los cuidados que se prodiguen á esta planta y otra porcion de causas, desconocidas unas, conocidas otras, influyendo en la vejetacion, contribuirán á producir una especie y calidad distinta de vino.

Se llegaria indudablemente al término apetecido en esta clase de trabajos, si pudiera señalarse, no solo á cada provincia, sino á cada pueblo de España, el camino que habia de recorrer en el cultivo de esta planta, fijándola su res-

pectivo asiento (1). Pero así en las costas como en el interior de la península, los terrenos en su distribucion, en su enlace y relaciones de continuidad, en su clima y en otra porcion de circunstancias, ni guardan armonía, ni están en relacion con la division territorial, ni tampoco lo están respecto al clima y suelo del término que comprende un mismo pueblo. Para convencerse de esta verdad, bastará consultar el informe dado con motivo de la ley de desamortizacion, por la Junta facultativa del cuerpo de Ingenieros de montes, las interesantísimas Memorias escritas por los señores don Francisco Lujan, Ezquerra del Bayo, Maestre, etc.

De Asturias podemos decir que no será posible cultivar con fruto la vid, porque su disposicion topográfica, segun el señor Pastor y Lopez, tal vez no es comparable con ninguna de España, en atencion á que es húmeda y lluviosa, debido á su misma posicion. Por causas esclusivas á ella se levantan nubes en los valles, que no pudiendo vencer las cimas de las montañas, caen formando lluvias ó nieblas y rocíos, que en el verano se convierten en neblinas y lluvias, que lejos de ayudar los fenómenos de la maturacion los retrasan y aun entorpecen.

Por el contrario las provincias de Andalucía y la Mancha, segun el señor Lujan, en los terrenos que las constituyen, tienen continuidad en su forma, los valles son abiertos, sus colinas de grandes dimensiones; la direccion al S. O. y desde Sevilla á Sanlúcar, la nivelacion es casi

(1) Teniendo la costa de Andalucía tanta pizarra inculta en que nada puede criarse sino escelentes vinos, bien se puede asegurar, que solo el cultivo de esta roca daria sobrado vino, aguardiente y pasas para surtir á todo el comercio de Europa.—*Rojas Clemente: Ensayo sobre la Vid, pág.* 22.

absoluta. En las estensas llanuras de la Mancha, los cabezos de las colinas adquieren la estension y el carácter de mesetas; sus caidas son profundas y participan de la influencia de los montes de Toledo, hallándose además caracterizadas por los sistemas de volcanes apagados en Almagro, cuya estension y energía debe haber modificado mucho sus accidentes topográficos.

Respecto á la composicion del suelo de las provincias de Badajoz, Sevilla, Toledo y Ciudad-Real, basta fijar algo la atencion sobre los colores que indican las formaciones de estos terrenos, en el mapa que acompaña á la segunda parte de las Memorias del señor Lujan, publicadas por la Academia de Ciencias de Madrid, ver sus giros, apariciones y ocultamientos, para convencerse que no se hallan reunidos bastantes datos para hacer el trabajo oportuno respecto á la region de la vid en España; cuestion que se hace más difícil con la divergencia que existe entre leyes formuladas por unos autores, y los hechos consignados por otros. Decandolle, Gasparin y Boissier, en sus respectivas observaciones, hacen deducir, en vez de lo que desean probar, que se desconocen hoy las causas de la distribucion actual de las plantas espontáneas y cultivadas, y que se ignoran muchas de las leyes de esta misma distribucion, no solo en el globo, sino en la flora de un continente.

En la ignorancia en que estamos, dice el señor Ezquerra del Bayo en su *Ensayo de la descripcion general de la estructura geológica del terreno de España*, y en que estaremos siempre sobre el orígen y principio de la creacion de los séres que pueblan el globo, es muy admisible la suposicion de que ciertas combinaciones en las especies climatológicas de distintos países, pueden producir los mismos resultados, aun cuando los elementos ó factores no sean

idénticamente los mismos en todos ellos. Añadiendo á pocos renglones, que segun ha tenido á bien indicarle su digno amigo y colega el profesor don Vicente Cutanda, encargado de la parte botánica correspondiente á la Carta geológica de la provincia de Madrid, «la vegetacion de la »parte llana de esta provincia se aproxima más á la de la »Europa central que á la mediterránea, como á primera »vista se podria suponer:» Y esto, sin duda alguna, depende de que las llanuras de la provincia de Madrid, con menos latitud, están mas elevadas que las llanuras de Francia y Alemania.

En vista de estas observaciones y respecto á la region conveniente á la vid, habremos de contentarnos por ahora, con ver el aspecto esterior de la planta y los productos obtenidos de ella, pudiéndose decir sobre el asunto, relativamente á España, que las colinas de *Albarizas* de Sanlúcar, Jerez y Trebujena, producen esquisito vino; que muchas viñas de Jerez y Sanlúcar están plantadas sobre tierras llamadas en Andalucía *barros*, *arenas* y *bugeos*, cuya composicion, particularmente de las *Albarizas*, segun se halla consignado en el ENSAYO SOBRE LAS VARIEDADES DE LA VID COMUN (1) de nuestro gran Rojas Clemente, es la de un terreno calizo-aluminoso-silíceo, y segun el señor Lujan, las colinas de *Albarizas* que comienzan en Carmona y siguen al S. prolongándose por el Viso, Mairena y Gandul, etc. etc., están formadas por una caliza marina terciaria, compuesta casi en su totalidad de restos orgánicos, cuya caliza se muestra tambien en Jerez. Las lomas y cerros chatos de Málaga producen sobre sus masas, compues-

(1) En este Tratado, pág. 4 y siguientes, pueden verse las descripciones minuciosas de estos terrenos y su composicion, así como la mas conveniente para algunas especies ó variedades de la vid.

tas unas de pizarra arcillosa cruzada por vetas de cuarzo, los apreciados vinos de esta parte de España. Así como es un hecho que el famoso vino de Cariñena se produce por las vides plantadas sobre pizarras y restos de su descomposicion: los ricos vinos del Priorat, en Cataluña, se cojen tambien de viñas plantadas sobre cerros de pizarras muy semejantes, segun el señor Lagasca, á los de Axarquía en Andalucía, que es el sitio en que están plantadas casi todas las viñas de Málaga. Y por último, que en la Mancha, sobre su terreno volcánico, se dan los ricos de Valdepeñas y otros varios no menos célebres, y que no citamos por no ser difusos.

Si bien no hay datos bastantes para fijar á una planta su region, existen principios generales de los que no se puede prescindir sin dañar esencialmente á la vid. Se sabe que la vejetacion se disminuye ó paraliza, por defectos de labores, porque existan alrededor de la planta otras parásitas que absorben la sustancia de la tierra; que si se omite despampanar la vid, produce muchos sarmientos aunque débiles; que la vid abundante en leña dará un vino de inferior calidad, etc. etc.; que sobre las plantas influyen los agentes físicos y químicos, tales como la temperatura, la accion de la luz, la del agua, el suelo, el aire atmosférico y hasta los fenómenos electro-magnéticos, y otros que se verifican en el laboratorio especial en que la naturaleza las ha colocado, y que si este no llena las condiciones impuestas por aquella, no solo se modifican las formas de algunas especies, sino que ni crecen ni se desarrollan.

El ácido carbónico, el amoniaco y el agua, son indispensables para la vejetacion, porque encierran los elementos de que se componen los órganos de todas las plantas. Si se facilita al vejetal el ácido carbónico y todas las

demás materias de que tiene necesidad, escepto el azoe, se podrá desarrollar hasta cierto punto; producirá hojas, pero poco grano; y tambien producirá fécula ó tal vez azúcar. Recibiendo el amoniaco en cantidad suficiente, tomará el vejetal con más energía de la atmósfera, el carbono de que tiene necesidad si falta en la tierra.

El desarrollo de los tallos, de las hojas, de las flores y de los frutos, está estrechamente ligado á ciertas condiciones cuyo conocimiento nos permite, hasta cierto punto, hacer crecer en las mismas proporciones la parte constitutiva de una planta.

Para el desarrollo de ciertos órganos destinados á funciones particulares especiales á cada familia, las plantas exigen además otras materias que les ofrece la naturaleza mineral, habiéndose distribuido por estas razones en dos grupos los principios necesarios á los vejetales; unos son esenciales para su existencia, y otros accidentales. Los primeros contribuyen directamente al desarrollo: los segundos sirven para proporcionar á la planta puntos de apoyo, ó sea el esqueleto del vejetal; recibe estos principios del suelo ó de la atmósfera; en el primer caso lo verifica por medio de las raices, que se conducen para las sustancias depositadas en la tierra, como una esponja que embebe todos los líquidos que encuentra: cuando los recibe de la atmósfera, absorbe por las ramas y hojas el ácido carbónico para apropiarse el carbono, bajo la influencia de la luz y en presencia de la humedad.

La vida de los vejetales, pues, se halla sometida á una porcion de condiciones particulares, que varian en cada especie: si se coloca una planta en las condiciones vitales que exije, sin que falte una sola, podrá desarrollarse; si una sola falta, perecerá.

Los órganos de una planta contienen materias de composicion muy variada, tanto nitrogenadas como no nitrogenadas, así como tambien óxidos metálicos unidos á varios ácidos formando sales; las sustancias que han de servir á la reproduccion de aquellos órganos, es necesario que contengan los elementos indispensables para nutrirlos.

El suelo en que crecen los vejetales está formado por la disgregacion de ciertas rocas; las propiedades de aquel dependerán de los principios que predominen en estas últimas; las calcáreas y las arcillosas son las que se encuentran en más cantidad. Este suelo puede ser modificado por el subsuelo ó capa inferior á la superficial, sin cuyo conocimiento no será fácil resolver si un terreno es á propósito para la vejetacion. En casi todas las circunstancias la arcilla constituye una parte esencial de los terrenos fértiles; resulta de la disgregacion de los minerales aluminosos, entre los cuales están los diversos feldespatos con base de potasa de sosa ó de cal, las micas, las zeolitas y otros varios. Los minerales arcillosos son los que más superficie ocupan en el globo, y se encuentran siempre en aquellos la potasa y la sosa. La potasa es una parte constituyente, segun ha demostrado Fusch, de la tierra blanca y de la tierra de pipas, de las rocas de transicion así como de las secundarias, y segun Mitscherlich, se encuentra en las formaciones recientes y tambien los terrenos volcánicos.

Absorbidos estos principios por las raices, y suponiéndolos necesarios para la existencia de un vejetal, un terreno será mas conveniente para el cultivo, cuanto más fácilmente pueda suministrarlos.

Por esta causa es, á no dudarlo, muy importante saber escojer el terreno en que se ha de plantar la vid para ob-

tener un fruto delicado; en él las raices se vivifican, se desarrollan, y proporcionan á aquella su crecimiento, fecundidad y calidad. Porque los productos preparados por los órganos de las plantas, pueden variar mucho segun la cantidad de alimentos que se las suministre. Un esceso de carbono, dice Liebig, introducido por las raices bajo la forma de ácido carbónico, no se transformará en glúten, ni en albúmina, ni en leñoso, ni tampoco en ninguna otra sustancia peculiar á cada órgano, si no concurre el nitrógeno, pero será escretado por la planta bajo la forma de azúcar, de almidon, de aceite, cera, resina, de manita ó de goma, ó quedará en las células ó vasos bastante espaciosos para contenerlos. Doctrina que es un hecho práctico, sin duda, en nuestras vides de Andalucía y la Mancha; porque las plantas de esta clase que viven en las costas de aquella, en Málaga, Sanlúcar, Rota, etc., además de las buenas condiciones en que vejetan, se hallan espuestas á la influencia de los vapores de las aguas del mar, y mientras que en el aire solo existe de seis á diez mil avos de su volúmen de ácido carbónico, el agua del mar contiene cien veces más: la influencia de sus vapores cargados de sales se estiende hasta leguas al interior, sirviendo además de un riego periódico para el desarrollo de una putrefaccion constantemente renovada. En la cuenca de Almagro se estiende una region marcada, como antes hemos dicho, por la presencia de volcanes apagados y desprendimiento de ácido carbónico; por lo tanto, no nos parece aventurado atribuir á esta causa principalmente, además de otras, la especialidad de los vinos de Andalucía y la Mancha. El ácido carbónico, segun ha demostrado Struve en sus bellas esperiencias, contribuye tambien, fijándose en los álcalis potasa y sosa, á la descomposicion de las rocas, con cuyos

elementos forma carbonatos alcalinos que tomará la vid en las mejores condiciones (1).

Un esceso de alimentos nitrogenados ó azoados producirá un aumento de albúmina vejetal, de glúten, y de glaiadína, principios que debemos procurar que existan en la menor cantidad posible, porque son los que constituyen los fermentos. La savia retendrá las sales amoniacales, si, como se practica en el cultivo de la vid y de la remolacha, se abona el terreno con un estiercol muy nitrogenado, ó se suprime la absorcion atmosférica deshojando la planta (2).

Es necesaria la influencia de los rayos del sol, ya llegando directamente ó ya siendo reflejados, porque el calor y la luz de este benéfico agente, es el principal motor del desarrollo de ciertos principios, que verificará mejor cuanto más se prolongue su accion.

Teniendo en cuenta, para hacer la plantacion de la vid, estas circunstancias, no debemos olvidar al mismo tiempo que sus resultados dependerán tambien de la fuerza absorbente ó reflejante del terreno y de la inclinacion del suelo, porque si su pendiente se dirije al N. la accion del sol es

(1) Es tradicional en Andalucía, que el año en que durante la maturacion de las sandías y melones reina el L. ó S. O., se producen frutos más azucarados y más delicados; lo que se espresa en el país por las frases siguientes: «L. y S. O., sandías y melones en suerte, ó S. O. y L., sandías y melones pujantes.»

(2) La savia que fluye de las vides en la primavera, acidulada con ácido hidroclórico, da por la evaporacion una materia gomosa y delicuescente, que desprende amoniaco cuando se la trata con cal hidratada. Cuando se entra en las fábricas de azúcar de remolacha, sorprende la cantidad de amoniaco que se desprende juntamente con el vapor acuoso.—Liebig, introduccion á su tratado de Química orgánica.

Es probable que la goma de la vid, debe tambien por una elaboracion sucesiva transformarse en azúcar en el fruto, o en el racimo, bajo la influencia de los ácidos ó de las sales ácidas que he encontrado por el análisis en la savia de la vid. (Regimbeau ainé repertoire de pharmacie, tomo XVI, pág. 563).

casi nula; cuando se desarrolle esta pendiente hácia el E. y O. será mas duradera; si se desarrolla al S., estará en su máximun, influyendo tambien la menor ó mayor oblicuidad del rayo solar, directo ó reflejado.

Antes de ocuparnos del cultivo de la vid, y de hacer aplicacion de las generalidades de que hemos tratado, nos parece oportuno dar á conocer esta planta sucintamente para que entre las variedades que citaremos pueda elejir el vinicultor la que le parezca mas oportuna.

Está colocada la vid por los botánicos en la familia de las *Ampelideas* H. B. *Viníferas* J. Genero *Vitis* L.

Las variedades que de esta planta se cultivan son infinitas; pero todas ellas presentan por caractéres el tener las hojas más ó ménos lobadas, lampiñas, pubescentes ó tomentosas, planas ó rizadas, amarillentas ó verdes, de color más ó ménos subido; los ramos tendidos, trepadores ó derechos, los racimos flojos ó apretados, aovados ó cilíndricos; las uvas tintas, rojizas, amarillentas ó blancas, de figura globosa, aovada ú oblonga, acuosas ó carnosas, más ó ménos azucaradas, almizcladas ó acervas, con semillas huesosas, en número vario, y á veces sin ellas (1).

Rojas Clemente las ha clasificado por los caractéres que la cepa presenta, en su corteza, por los sarmientos, su figura, superficie y dureza ó blandura de estos, color, dimension, etc., etc.; por las hojas grandes, pequeñas, medianas, por su color, por sus pelos, borras, por el nérvio, etc., etc.; por las flores, racimos, uvas ó bayas, color de estas, sabor, tamaño y forma. Teniendo en cuenta, que unas variedades ciernen muy despacio, otras muy aprisa, unas se cargan constantemente de nietos y rebuscos, y

(1) Manual de Botánica descriptiva, por D. Vicente Cutanda y D. Mariano del Amo: pág. 108.

otras no los echan; unas castas resisten los ataques atmosféricos, otras son muy sensibles á ellos.

De las dos grandes secciones en que este autor divide las variedades de la vid, la primera, cuyo carácter distintivo es tener *hojas borrosas*, comprende entre las más importantes la

Tribu I. *Listanes*, Forenses.

Cuyos sarmientos son tendidos, largos, tiernos; hojas palmeadas, con los senos acorazonados, ó casi acorazonados. Uvas redondas, duras, dulces y tempranas.

Están colocadas en esta tribu el *Listan comun*, Uberrima; el *Morado*, Hyacinthina; la *Colgadera*, Ligeri; el *Tempranillo*, Cupani.

El *Listan comun* forma la base de los esquisitos vinos llamados Pajaretes, Ximenez, Moscateles y Tintillas: de él se hacen pasas de lejía en Sanlúcar. Es de las más estimadas en Málaga para vinos y para comer: tiene esta variedad, segun el mismo Rojas Clemente, la cualidad de volverse con facilidad carrasqueña ó desmedrada, aunque este accidente no la degrada tanto como á las otras en el aprecio del cultivador: porque no le quita que siga todavía por muchos años dando fruto abundante y esquisito.

Sin embargo de reunir este vidueño cuantas propiedades puedan hacerlo recomendable para vinos, es muy poco estimado en la parte oriental de la provincia de Granada, porque imputan á su índole los vicios que le han hecho contraer cultivándolo mal, pues acostumbran á plantarlo en los barrancos, cañadas, hondos y otros sitios húmedos, á fin de que vejete con lozanía y rinda mucho esquilmo, siendo preciso, por lo tanto, que su grano sea más jugoso

y blando, y por consiguiente menos sabroso y azucarado y de hollejo más fuerte.

La *Colgadera*, Ligeri, es una variedad, cuyas uvas son las que más contribuyen á la generosidad del vino de Peralta en Navarra.

El *Tempranillo*, Cupani, produce las uvas más estimadas en Logroño y tambien en Peralta, por su sabor y el famoso vino tinto que de ella sacan.

Tribu III. *Pensiles*, Mantuos.

El *Mantuo de pilas*, Pensiles, es casi la única que cultivan para vinos en Conil y en varios pueblos del condado de Niebla.

El *Torrontes*, Issophilla, es tambien muy apreciable, así por lo esquisito de su mosto como por la abundancia de esquilmo que produce.

Tribu IV. *Jaenes*, Duracinæ.

El *Jaen blanco*, Varronis, es el único ó el principal de que se hace vino en la Alpujarra, Contraviesa, Gergal, Guadix, Baza, Dalias, Huercal, Los Velez, Cuevas, Albox, Huescar, Jaen, Tierra de Ubeda, Tembleque, etc. etc. Pero no es todo una variedad, segun Rojas Clemente. Los vinos de Valdepeñas y Manzanares, que son muy superiores á los de Tembleque, se hacen con un vidueño que llaman Lairen, y no con Jaenes.

Tribu VI. *Albillos*, Dapsiles.

El *Albillo castellano*, Racemosíssima, es preciosísima

para vinos. Cada una de sus uvas puede considerarse como un saquito de mosto, no flojo y acuoso, sino muy azucarado y casi puro.

Entre las variedades aisladas de esta seccion, no colocadas en ninguna tribu por Rojas Clemente, están la *Malvasía*, Dulcissima; el *Ximenez*, Zumbon, y la *Tintilla*, Liebaulti. Esta última variedad prueba muy bien en los *barros* y *arenas*, mucho mejor que en ninguna otra especie de terreno. Se saca de ella el famoso vino de Rota. En otras partes lo emplean para dar color á otros mostos, que desean convertir en vinos tintos: así en el vino tinto de Málaga entra de él una sesta parte y los cosecheros de Sanlúcar compran su uva á los de Rota y Chipiona, con el mismo objeto, bien persuadidos de que ningun otro vidueño puede llenarlo mejor.

El *Jaen doradillo* (1), se cultiva mucho en Málaga, donde lo mezclan con el Ximenez al tiempo de pisarlo, sacando así un vino algo abocado, que llaman Pero Ximen misto.

Montuo perruno, Caincæ. Dice de este Rojas Clemente, que en Lubrin vió un vidueño que se llama allí Jaen de la tierra, que debe reducirse á esta variedad, del cual se sacan algunos vinos comparables á los de Málaga.

En la segunda seccion: Hojas pelosas ó casi del todo lampiñas, se hallan:

Tribu VII. *Ximenecias*, Ximeneciaæ (2).

Sarmientos erguidos ú horizontales: Hojas con senos

(1) La Leña, pág. 20.

(2) Pedro Simon trajo del Rhin, á Málaga, esta variedad hace dos siglos, y de él tomó el vidueño su nombre por corrupcion de Simon ó Ximon en Ximenez ó Ximen.—Rojas Clemente, pág. 191.

agudos verde-amarillentas, algo pelosas: uvas algo apiñadas, medianas, blancas, comprende el

Ximenez, Ximeneciæ: su mosto se reputa, con razon, el mejor para vinos dulces y secos. De él se hace en Málaga el preciosisimo vino tierno; entra por cinco sestas partes en el vino tinto, por otras tantas en el moscatel, y mezclado con otros en el Pedro Ximenez, misto de Málaga. Se emplea con el de otros vidueños en varias proporciones para los Ximenez, Paxaretes, Moscateles y otros esquisitos vinos de Jerez, Sanlúcar y Pajarete. El Ximenez es la casta mas azucarada del globo, incapaz de dar todo su espíritu si no se le añade agua para facilitarle que fermente completamente (1).

Tribu VIII. *Perrunos*, Flaventes.

Es la más estimada para vinos despues del *Listan comun, Ximenez comun y los moscateles*.

Tribu IX. *Vigíriegos*, Porstatæ.

Produce un mosto que se reputa muy bueno para vino, y segun La Leña en su *Disertacion en recomendacion y defensa del famoso vino malagueño Pedro Ximen*, hace una buena mezcla con el de la Tintilla; de sus uvas se hacen en Málaga pasas de lejía.

Tribu XV. *Moscateles*, Apianæ.

Uvas almizcleñas (con olor y sabor parecidos al del

(1) Rojas Clemente, pág. 191.

almizcle), Moscatel menudo blanco, Generosa. Su mosto es la que dá el mejor vino moscatel, es con la que se hace el de Málaga, entrando de ella una sesta parte y cinco de la del Ximenez.

Es muy comun en Castilla la Nueva.

Estas son, en nuestro concepto, las variedades que interesan más al vinicultor; y las noticias mas estensas sobre el particular que otros deseen, pueden verlas en el *Ensayo sobre las variedades de la vid comun*, publicado por Rojas Clemente, un tomo en cuarto, impreso en Madrid, 1807; donde se encuentran además antecedentes sobre otras variedades, á propósito para colgar, para pasas, esportacion, etc. etc.

Hacen algunos autores muchos elogios de los mostos procedentes de castas ingertas.

Si España tuviera elementos de trasporte y comunicacion, como tiene á la naturaleza, serian suficientes los productos de este ramo para sostener con ellos el gasto de veinte naciones.

El cultivo de esta planta varía segun los diversos paises; ya es el arado, ya la pala, ya el azadon los que se emplean en sus labores.

Respecto á la direccion, espacio de una á otra cepa, modo de podarlas, alinearlas, ponerlas en era ó tablar, por las honduras, concavidades, por hitos, muy esbeltas ó poco esbeltas, bajas, etc. etc., depende de la situacion del suelo, la naturaleza de los terrenos, el clima, la clase de cepas y otras mil circunstancias.

En el mes de enero hasta el fin de febrero, se comienza la plantacion, teniendo en cuenta una porcion de preceptos que son indispensables.

Su regularidad, porque en una plantacion irregular la

reverberacion del sol tan conveniente á la vid, influirá instantánea y notablemente sobre ella.

Su esposicion al sol, la de levante y poniente la favorecen.

La distancia á que se deben colocar los sarmientos ha de guardar proporcion con la calidad del terreno, variando de 75 á 90 centímetros. Si el suelo ó la tierra es ligera, deben hacerse á 90 centímetros; si es fuerte, de 75 á 80; los hoyos en que se plante cada sarmiento deben profundizarse de 50 á 75 centímetros; si la tierra es fuerte se la hacen dos labores; si es ligera una sola basta; si se han hecho estas á la profundidad de 25 ó 30 centímetros, hácia el fin de marzo ó abril, ha de ser grande la sequía para que el suelo se endurezca; si despues se dá á la tierra una labor de 10 centímetros de profundidad, será muy beneficiosa, por el efecto que producirán las lluvias y el rocío; además, penetra bien el aire; y el sol, sin quemar la planta, calienta la tierra é impide que se hagan en esta hendiduras ó rajas; y por último, se obtiene un resultado más ventajoso que cuando se hacen estos trabajos al fin de la primavera.

Por estas labores, convenientemente dirijidas, se facilitan á la vid ciertos principios, que de otro modo permanecerían inalterables, pues ni los despojos animales ni vejetales entran en putrefaccion, eremacausia, si no se renueva el aire y se mueve el terreno, para que esta se establezca, en cuyo caso, al esperimentar las sustancias orgánicas la combustion lenta, aumentan considerablemente la fertilidad del terreno.

Para reponer las marras ó faltas de las cepas que se pierden, ó para plantar de nuevo, debe tenerse provisto un sitio ó vivero, elijiendo de antemano los sarmientos, y poniéndolos á distancia de 25 á 33 centímetros, y dejando en cada línea de 40 á 50.

Es costumbre elejir el sarmiento que sale de un nudo viejo (que calza en viejo); pero esta práctica será buena si se tiene cuidado de cortar este nudo, dejando de él solo una ó dos líneas, porque si queda más, necesariamente ha de entrar en putrefaccion y perjudica á las tiernas raicillas que en él se desarrollan, y habrá, por necesidad, que hacer un hoyo más profundo para plantar el sarmiento cuando no esté cortado convenientemente. En Andalucía se verifica por *mugron*, ó sea soterrando el sarmiento en acodo, cuyo método debe proscribirse, porque la curvatura ó recodo que se dá al sarmiento suele dañarle.

Asímismo debe, en nuestro concepto, abolirse la plantacion de estaca, porque entre otros inconvenientes, tiene el de que necesita para asegurarse, riego en los primeros años, y este no es fácil verificarle en los *pagos* ó grandes estensiones de terreno que ocupa la vid.

Más beneficioso será formar el vivero por semilla, y aunque los vinicultores no piensen hoy en este método, llegará un dia en que se reconozca su inmensa ventaja, propagándose por él la vid con preferencia á los demás.

En Jerez se procede al descuaje y limpia de toda yerba en el terreno que se destina á la plantacion de la vid por medio de una cava profunda, á que se dá en Jerez el nombre de *agostar*, la cual se practica en principio del verano para que el sol pueda secar todas las raices y evitar su reproduccion: para ello se sirven del instrumento llamado azuela y con ella que se corta el terreno hasta la profundidad de un metro de costado y ocho decímetros de frente.

Luego que las primeras lluvias esponjan los terrenos y los hacen mas accesibles al cultivo, se procede al allanado de él y á recoger y quitar todas las raices y yerbas secas que se hallan interpuestas y enlazadas con los mis-

mos y se espera que la continuacion de las lluvias profundice los jugos, cuando menos, hasta un metro de la tierra removida y aun más si el año lo permitiese por ser más abundante en lluvias.

Calado el terreno y cerciorados de que está bien humedecido, sin que quede depósito de agua en el hoyo que se practica, se procede á abrir tantos de esta clase cuantos sarmientos hayan de plantarse (pues no se sigue ningun otro medio de reproduccion), y para la abertura de estos hoyos sirve el propio instrumento, la azuela.

El número de sarmientos es variable en la aranzada ó sean sesenta y cuatro áreas; siendo lo general de mil ochocientos á mil novecientos en cada una, á la distanciá de un metro y seis decímetros de unos á otros y á la profundidad del agostado, y algo más, para que el planton descanse en terreno firme: el diámetro del hoyo es de ocho decímetros en su total estension.

Si el terreno no es demasiado vigoroso se le auxilia con estiercol que se deposita en el propio hoyo al tiempo de hacer la plantacion, el cual se mezcla y pisa con la misma tierra que se estrajo al hacerlo, dejando al terreno de nuevo allanado por medio de una labor llamada cava. Esta operacion tiene lugar generalmente en el mes de enero, y en algunos años hasta febrero para impedir, si el año es muy lluvioso, que las aguas se detengan en el fondo del hoyo, pues dañaria la plantacion y por eso se espera á que la tierra haya absorbido toda el agua, pero sí aprovecha el encontraria húmeda.

En marzo se practica una segunda cava mas honda en toda la estension del terreno para irlo poniendo más cultivable y con mejores condiciones, cuidando así á la nueva planta que empieza ya á dar señales de vida, y para ello

como para todas las cavas, sirve muy bien la azada.

Esta operacion se repite á fines de abril ó principios de mayo, cuando ya están los sarmientos cubiertos de brotes tiernos, antecediendo el igualarlos cortando lo que algunos tengan de más; siendo la regla general que la planta quede de la altura de cuatro decímetros, ó sea con cinco yemas fuera de la tierra. Cuando la altura de los terrenos hace temer que cada año vayan perdiendo tierra que se deposita en la parte baja, se dejan las altas con cuatro yemas y las bajas con cinco ó seis, y para ello como para las castras, ó sea para cortar los brotes irregulares que salen en la caña, sirve un cuchillo comun.

A la entrada de verano se le dá la última labor, que consiste, en una cava ligera ó vina en toda la estension del terreno, con la idea de desmenuzarlo más, conservando los jugos, tapando los resquicios que puedan haberse abierto en el suelo, y estinguiendo la yerba que haya podido reproducirse; aun con más insistencia se laborea alrededor del sarmiento, dándole de lleno á la tierra con el respaldo de la azada, y á esta operacion se llama golpeo.

En el segundo año se adicionan estas labores con la de la poda, que consiste, en dejar á la planta dos yemas altas para formar la cabeza y brazos, destruyendo las otras; y al cuarto año se quita del todo la primera y queda formada la cabeza. En seguida se procede á la de desbraga y desbarba, que consiste en abrir la tierra alrededor de la planta al tiempo de ejecutarse la primera cava y cortar á la vid las raicillas que han nacido muy someras y casi á flor de tierra, para impedir su continuacion y crecimiento, quedando así concluida la operacion.

Al tiempo de la segunda cava, y dias antes de ejecu-

tarla, se procede á arrodrigonarlas ó encañarlas, y consiste en hacer un buen apoyo de caña ó palo, clavarlo al lado de los sarmientos, y amarrar estos á aquel por medio de unas palmas, para obligarlos á que se crien derechos, operacion que se repite anualmente hasta el cuarto ó quinto año en que ya se sostienen por sí mismos.

Salva la particularidad de la desbarba y encaña, desde el cuarto año entra ya á labrarse como viña criada, y para ello se empieza por la poda, dejando vara y dos pulgares á cada cepa, pues no se practica la poda en redondo como en otros puntos: la vara tiene por lo general cuatro decímetros ó algo más, ó sean seis yemas, y los pulgares se dejan mucho mas cortos; son los que quedan preparados para crecer y tomar de ellos la vara al año siguiente, en que se corta, al podar, la que disfrutó el año anterior, eligiendo en su reemplazo el mejor de los dos pulgares que se reservaron con ese intento; para ello sirve la podadera ú hoz de podar, que tiene hacheta ó peto y boca, para cortar con el primero la leña seca y dura, y con la segunda las varas tiernas.

La época corriente de esta operacion, es á fines de otoño y principios de invierno.

En seguida se procede á la primera labor de tierra, ó sea la alumbra ó cava, ya de piletos ó bien llana ó á lomos, segun la especialidad del año más ó ménos abundante en lluvias.

Las demás cavas ó sean labores de tierra ya se ha indicado que tienen lugar en marzo y á fines de abril ó principios de mayo, sirviendo la de marzo para cerrar ó cubrir las piletas, quedando ya llano todo el terreno, y con la última se remueve y desmenuza más profundamente todo él, á lo cual se llama golpe lleno.

Antes de esta última operacion de tierra, ó sea en principios de abril, se castra la planta y se recastra al mes siguiente, cortándole los brotes que no han de servir para formar varas y pulgares.

Ultimamente; en julio y agosto se vinan y aun se repite la misma operacion, ó se revina del modo espresado anteriormente, y segun que los años son más ó ménos secos; á la vez se levantan las varas colocando debajo de ellas horquillas de caña ó madera que las sostengan elevadas del suelo, evitando que posen sobre él; con lo que adquieren mejor madurez las uvas y se preservan de podrirse, ya por la humedad de las noches ó por alguna lluvia que sobrevenga.

En estos últimos años, se tiene la creencia de que las uvas que se han conservado sobre la tierra, han padecido menos del oidium, y por ello en general se ha detenido el levantado de varas hasta los dias muy inmediatos á la vendimia. Por regla general en el mes de setiembre está ya la uva en sazon para hacer vino, señaladamente el vidueño conocido por *Palomino* y el dulce *Pedro Jimenez*, que son los mas generales de que están poblados los predios; aun cuando todavía se conservan no pocos, como *Mantuo castellano*, *Albillo*, *Perruno*, etc. etc., los cuales van madurando despues de aquellos. El sabor dulce y la transparencia de la uva, á la vez que el irse secando los pedúnculos que sostienen los racimos, son las reglas que se siguen para empezar la vendimia.

Las clases de tierra en que se hacen estas plantaciones son: 1.ª Arcilla caliza que constituye el *pago* del carrascal. 2.ª Arcilla silicea ferruginosa el *pago* de lárgalo; y 3.ª Arenisca ferruginosa del mismo radio rural, que son los principales *pagos* ó distritos rurales de donde se obtienen

mejores vinos, segun las clases de dichos terrenos (1).

Segun la calidad de abonos ó alimentos que se suministre á la vid, así pueden variar sus productos: su existencia se halla sometida á condiciones particulares, y la falta de una de estas impedirá su desarrollo: para esto necesita principios de los llamados esenciales; sería, pues, desconocer la ciencia suponer que la planta que nos ocupa no es delicada en la eleccion del terreno; lo es tanto como cualquiera otra. Conocidos son los principios necesarios á la vid: podemos ejercer una accion bien marcada sobre la calidad del mosto, proporcionándolos por medio de los abonos.

Se sabe que las bases alcalinas que se hallan en las cenizas de los vejetales son indispensables para la existencia de las plantas; si no se hallan estas bases en el terreno para sustituir las que se quitan á la vid con la poda y el fruto, es evidente que no podrá prosperar; por esto la convienen los abonos, con objeto de devolver á la tierra, bajo cualqnier forma, todo lo que se ha separado de ella por medio de las recolecciones. Acomodándolos á esta especie de planta, podremos con ellos reemplazar la energía del suelo, proporcionando á la vid las sustancias á propósito para su alimentacion.

En las plantas que, como en esta, existen ácidos orgánicos, generalmente se hallan estos combinados con ciertas

(1) En la Contraviesa, en Andalucía, se plantan á 9 pies; en Lubrin, á 4; en Gergal, á 12; en la Axarquia, Málaga, á 9 piés por lo menos; en Sanlúcar, á vara y media ó dos varas entre cada cepa.

Antes de establecerse un nuevo plantío se comienza, en las cercanías de Johannisberg, lugar del ducado de Nassau, en la Confederacion Germánica, partido de Rudeshiem y en Budescheim, donde se coje el mejor vino del Rhin, por arrancar las cepas viejas; despues se siembra maiz, mielga, onobrique ó sea pipirigallo y se dejan por espacio de cinco años: al sesto se plantan los sarmientos, al noveno se abona la tierra por primera vez.

bases, que unas veces son la potasa ó la sosa, y otras la magnesia y la cal; estas bases suelen reemplazarse unas por otras cuando reaccionan de un modo igual, y son las que motivan la proporcion libre de los ácidos; la uva, por ejemplo, contiene el tártrico y se nota que, á medida que este desaparece, por efecto de la madurez del fruto, disminuye en la savia la proporcion de potasa. Los ácidos están destinados á llenar ciertas funciones durante la vida de las plantas, y estas no pueden existir sin ellos; así es que tomando las bases alcalinas una parte tan importante en la combinacion con los mismos, resulta que son absolutamente indispensables para la vejetacion, formando las sales neutras ó ácidas, con cuya existencia está ligada la de la planta. La vid deja de prosperar cuando no se encuentra en un suelo que sea rico en potasa; esta sube con los demás jugos hasta el fruto, unida al ácido tártrico en estado de bitartrato, del cual contienen los vinos mayor ó menor cantidad. (1).

Por estas razones, la calidad de los abonos que elija el vinicultor tendrá gran importancia, pues que ellos pueden influir en la cantidad de glúten ó fermento y en otros principios contenidos en la uva. Se sabe respecto al glúten ó fermento, segun Liebig, que mientras un trigo abonado con 100 partes de basura de vaca, la menos rica en azoe, ó mejor dicho, en amoniaco, contiene 11,95 por 100 de glúten y 62,54 de fécula, otro abonado con orina humana, que es la más rica en dicha sustancia, produce un trigo que contiene 35,1 por 100 de glúten, ó el triplo del número precedente.

(1) Cuando en una arenisca ó caliza se nota que el haya, el serval ó el guindo silvestre se desarrollan con vigor, se puede asegurar que el terreno contiene mucho álcali y que es á propósito para la vejetacion de la vid, siempre que el clima pueda secundar la accion benéfica del suelo.

La esperiencia enseña de una manera irrecusable, que los restos de las hojas que caen anualmente en los bosques, produciendo gran cantidad de principios volátiles, el humus y los álcalis, bastan para mantener la fertilidad del suelo, en atencion á que el azoe le reciben las plantas silvestres de la atmósfera, como las cultivadas, aunque es insuficiente para las necesidades de la agricultura.

Por esta razon la economía agrícola se distingue esencialmente de la foreste en que aquella tiende, sobre todo, á la produccion de azoe ó nitrógeno, bajo una forma que se preste á la asimilacion, en tanto que el objeto de esta última es producir carbono, y si este, como hemos dicho, es mas apto en circunstancias convenientes para ser escretado en forma de azúcar, y el azoe lo es en forma de glúten, fermento ó materias azoadas, parece que se aproxima más el cultivo de la vid á la economía foreste que á la agrícola.

Para obtener el mosto en las mejores condiciones, debemos aspirar á que la vid adquiera ciertos principios y se desarrollen en ella ciertos órganos útiles al efecto, y llegaremos á este resultado aplicando á su cultivo los conocimientos de la ciencia. La formacion de las sustancias nutritivas esenciales á las viñas puede conseguirse y aun aumentarse, mediante la aplicacion de los abonos. La orina de vaca, que es muy rica en carbonatos alcalinos y que influye notablemente sobre el aumento de azúcar, podrá emplearse con éxito ventajoso; no asi el escremento ó la orina del hombre, rico en fosfatos alcalinos, amoniaco, etc., que ejercerán una accion muy marcada sobre la produccion de principios azoados, glúten ó fermentos.

Cualesquiera que sean las circunstancias en que se encuentren las plantas, no es igual la eficacia de los escrementos animales que sirven de abono, ni son todos de la

misma naturaleza, ni poseen en igual grado la propiedad de activar el crecimiento de aquellas. El estiercol de vaca, de oveja y de otros rumiantes, además de las materias vejetales, contiene fosfato de cal, sal comun y silice, cuyo peso varía entre 9 y 28 por 100, segun el alimento de los animales; el estiercol reciente de vaca contiene de 86 á 90 por 100 de agua: los escrementos humanos han dado á Bercelius, por la incineracion, 15 partes de ceniza que contenian 10 de fosfato de cal y de magnesia; recientes, contenian 3|4 de su peso de agua y gas nitrógeno en proporciones muy varias; el máximun era 1|2 por 100 y el mínimun 1|5.

Por lo tanto, el estiercol del ganado vacuno y lanar suministran á la tierra silicato de potasa y fosfato, los escrementos humanos la ceden fosfato de cal y fosfato de magnesia, y los de caballo, fosfato de magnesia y silicato de potasa.

El fosfato de magnesia y de cal no existen en la orina de vaca y del caballo, porque unos líquidos tan saturados de carbonatos térreos no pueden ejercer la menor accion disolvente sobre los fosfatos térreos. Boussingault ha hallado en la orina reciente del caballo, entre el nitrógeno y el carbono, la relacion de 1 á 6, y en la orina de vaca la de 1 á 16. Investigaciones especiales ejecutadas con este objeto en Giessen, han suministrado, en carbono, para un equivalente de nitrógeno 5 equivalentes en la orina del caballo, 8 equivalentes en la orina de vaca y 1,8 en la orina del hombre. (1) Aplicadas como abono cada una de ellas, debe producir resultados distintos; por lo tanto su valor no será igual, ni su aplicacion podrá aconsejarse sin distinguir bien su composicion química.

(1) Liebig, *Nouvelles letres sur la Chimie.*

Los huesos, la lana, los andrajos, la crin, el casco ó pezuña, el pelo de cabra y los cuernos recientes, son muy azoados; su influencia sobre la vegetacion es muy grande porque contienen además fosfatos, pero su aplicacion á la vid sería inconveniente, porque debemos evitar á toda costa que el zumo de la uva contenga muchas sustancias azoadas ó fermentos. Al podrirse estas sustancias echadas sobre la tierra, proporcionan además una cantidad insignificante de ácido carbónico (1).

Los escrementos animales podrán ser reemplazados con utilidad por las materias que tienen los mismos principios, pero estos no serán de un valor igual para cada terreno.

Conocida la accion de los abonos, puede una viña sin necesidad del abono animal conservar su fertilidad, si para darla el humus y las sales convenientes se devuelven á la tierra las hojas y sarmientos de que se despoja á la vid, y se hace con ellos las mismas operaciones que con los abonos.

En las orillas del Rhin se encuentran viñedos cuyas cepas tienen más de cien años de existencia, pero solo se con-

(1) La viña se apodera con avidez del estiercol reciente; bajo su influencia brota con vigor y dá mucho fruto, pero este se pudre con una facilidad casi increible. *Sacc. Prec. de Ch. Agr.*, pág. 85, seconde edition.

En un pueblo de las orillas del Rhin, llamado Bingen, se obtuvieron escelentes resultados, dice Liebig, abonando las viñas con desperdicios de astas; pero despues de algunos años se observó que la proporcion de las hojas y parte leñosa aumentó considerablemente, mientras que el producto en frutos disminuyó, con gran detrimento del propietario, quien se arrepintió de haberse separado del método de abonar que se usaba en el pais. Los desperdicios de astas sobreescitaron el desarrollo de las vides; en el espacio de dos ó tres años, toda la potasa que hubiera asegurado la existencia futura se consumió en la formacion del fruto, de las hojas y de la parte leñosa que se separaba de las vides, sin reemplazarla, en razon á que el abono no contenia potasa.

sigue que lleguen á esta edad, abonando la tierra con orina de vaca, que es el abono en que existe menos nitrógeno y abunda mas la potasa. Por los cálculos hechos tambien sobre los vinos del Rhin, se supone que una viña produce anualmente un litro de vino por metro cuadrado (1). Admitiendo que el vino está saturado á los 3|4 de tártaro, se le quita del suelo por este líquido lo mas 1,8 gr. de potasa pura por metro cuadrado, y este aprecio es el más elevado que puede hacerse, dice Liebig, teniendo en cuenta la potasa que puede tener la levadura y el que se puede admitir, porque 100 partes de vino de Champaña no dejan más que 1,54 por residuo, y cien partes de vino de Wanchenchein no dejan mas que 1,12. Se puede calcular por metro cuadrado que los restos de la poda dán por la incineracion sobre 100 partes, 56 á 60 partes de carbonato de potasa ó 38 ó 40 partes de potasa pura, cuyo volúmen, reducido á cenizas, será, al parecer, muy insignificante.

Si además de estos restos se queman la casca y heces (2) ó las maderas de haya, el guindo y el serval, y en

(1) Por los cálculos hechos muy concienzudamente, por D. José María Ruiz, en el año de 1805, insertos en el *Ensayo sobre las variedades de la vid comun*, de Rojas Clemente, páginas 10 y 244, se regula el producto de las viñas de Granada, un año con otro, en 48 arrobas y 3/4 de arroba por cada 4,500 cepas, que ocupan la estension de una fanega ó 150 estadales cuadrados, teniendo en cuenta que el mosto, al reducirse á vino, pierde de 6 á 9 por 100.

Cada fanega de Granada, segun el señor Labrador y Vicuña, en su NUEVO CONTADOR, tiene 59 metros, 56 decímetros y 17 centímetros; sale, por lo tanto, de producto para cada metro á razon de una arroba y tres litros y medio de vino, despreciando las fracciones insignificantes que pueden resultar.

(2) Debe evitarse cuidadosamente el emplear la casca y las heces sin estar destiladas, porque los insectos depositan sus huevos sobre el gajo ó escobajo del racimo, y si se echan sobre la tierra la infestarán. Ningun abono es comparable con las heces, cuando se han destruido por el calor de la destilacion, los huevos de los insectos. *Précis Elementaire de Chimie Agricola*, par le Dr. F. Sacc, seconde edition, pág. 72.

forma de cenizas, ó sus hojas podridas, se las echamos á la vid, se asegurarán sus productos. Si mezclamos bien las cenizas con parte de la misma tierra que se ha de abonar, facilitaremos mucho su distribucion, y hasta se podrá poner una parte igual á cada cepa.

Si plantamos la vid en un terreno ya cansado ó desustanciado por otras que acaban de arrancarse, se criará muy desmedrada en todas sus partes, ó, como se dice en la provincia de Sevilla, se volverá *Carrasqueña*.

Si la savia ó jugos propios escasea en la vid quedan en los sarmientos muchas yemas cerradas que acaso nunca se desenvolverán; pero si hay superabundancia de jugos acuden estos á nutrir y á empujar las yemas, y sale de cada uno un nieto, que se alarga á veces considerablemente y se carga de frutos. Este acto se verifica más generalmente en la vid jóven y en el sarmiento que por cualquier accidente pierde la punta. Si la viña es de secano no produce tanto como la de regadío; pero tambien se compensa el déficit de la cantidad con lo esquisito de la calidad.

Hemos visto antes que los vegetales no pueden emplear su jugo en desarrollar hojarasca sino á costa de sus flores y frutos. Así, pues, cuando se les separa á los que pertenecen á la clase de la vid parte de las ramas, y por consiguiente, de las hojas, se impide el desarrollo de nuevos vástagos y se produce artificialmente un esceso de sustancias nutritivas, que sirven para aumentar el número de flores y el volúmen de los frutos, objeto principal de la poda de la vid. Haciendo esta operacion con inteligencia, y dejando cinco ó seis sarmientos bien distribuidos, en vez de ocho ó diez, obrará libremente sobre el fruto la accion del aire y del sol, y adquirirán los racimos mayor volúmen; y si en esta época se despampana con acierto podremos

dar aun más vigor al fruto. (1) Por lo demás; no nos parece oportuno ni es de nuestro objeto, estendernos en hacer advertencias sobre el modo de podar: si bien indicaremos de paso, que el hacerlo muy corto, tanto por el derramamiento de savia, como por otras circunstancias, es perjudicial y más cuando un poco de abono compensará lo que se pode de ménos; ni tampoco consideramos oportuno entrar en otra porcion de minuciosidades relativas á los modos de podar ya en *redondo, de vara, á la ciega, de yema y braguero, y de espada y daga*, puesto que estas prácticas son bien conocidas de nuestros vinicultores. Tengan sin embargo en cuenta, que la podadera sea muy delgada y aguda para que el corte quede liso; que el podador sujete bien el sarmiento entre los dedos para que no se hienda y quede el corte en pico de flauta, y que las vides de yemas espesas deben podarse más largas que las que las tienen á gran distancia. Diríjanse los pulgares de modo que la última yema mire hácia afuera, lo cual evita la produccion de sarmientos que se acaballan, y cuídese mucho de no dejar ningun brote perpendicular.

La época conveniente para esta operacion es el mes de marzo en los países del Norte: en los de Mediodía, donde las heladas son poco temibles, se hace en fin de diciembre hasta el 15 de enero, y en el de febrero en los países situados al Oeste, en atencion á ser muy varias las estaciones; antes que las vides situadas en terrenos húmedos, deben podarse las que lo están en los secos.

La operacion de despampanar tiene una importancia

(1) La práctica seguida en Jerez de hacer la recoleccion de los racimos que están maduros y el despampanar la cepa, quitando las hojas que pueden hacer sombra al fruto que no está maduro, es, sin duda alguna, la mas racional.

muy notable en el cultivo de esta planta; por la ausencia de la luz, la descomposicion del ácido carbónico se suspende y se establece una accion química á causa de la influencia que ejerce el oxígeno del aire sobre las partes constituyentes de las hojas, de las flores y de los frutos; si deshojamos con esceso la planta, se suprimirá la absorcion atmosférica, y perjudicaremos al fruto dejándole espuesto á la accion directa de los rayos solares, los vientos, etc., porque la luz fuerte y el calor sofocan los rudimentos de los óbulos en los ovarios, los desecan y hasta los matan total ó parcialmente, produciendo una enfermedad que se llama *aspermia*, cuando desaparecen todas las semillas, como sucede á la uva de corintho, y *olygospermia* cuando desaparecen parcialmente, como en nuestra uva. Si al hacer la eleccion del sarmiento herbáceo quitamos el bueno y dejamos el malo, que toma un color rojo pronunciado, etc. etc., perjudicaremos la vid en vez de beneficiarla. Las hojas son las que deben enjendrar el almidon, el leñoso, y el azúcar; si alteramos evidentemente sus funciones, la planta y los frutos sufrirán las consecuencias.

El arrodrigonar las viñas, plantando estacas, ó el árbol llamado almez, empleado en Andalucía, es tambien una operacion importante: las estacas se sujetan hoy por alambres, sobre los cuales se hacen correr los sarmientos, dándoles la esposicion conveniente.

No lo es menos tapar con un betun á propósito, el escesivo derrame de savia, para lo cual darán escelentes resultados la greda mezclada con boñiga y un poco de tamo, ó el cemento compuesto de una parte de sangre de vaca, dos de cal apagada y cenizas de horno, y una décimasesta parte de arena tamizada.

Durante su desarrollo los frutos atraviesan dos períodos, que se distinguen el uno del otro por fenómenos químicos muy marcados; y como no estará de más conocerlos por la importancia que tiene una buena madurez del fruto de la vid, para obtener buen vino, debemos ocuparnos de ellos.

En el primer período de *crecimiento*, el fruto que presenta, en lo general, un color verde, obra sobre el aire atmosférico del mismo modo que las hojas; descompone el ácido carbónico bajo la influencia de la luz solar; á esta época su volúmen aumenta rápidamente, recibe por el pedúnculo el agua y las sustancias minerales, que son indispensables para su desarrollo. En seguida entra en el segundo período, llamado de *descomposicion sucesiva*. En esta época los frutos están compuestos de un tejido celular compacto que contiene los elementos del leñoso, y se hallan llenos de un líquido en el que existe una corta porcion de azúcar, de una materia gomosa y una cantidad abundante de ácido libre. Su color verde se reemplaza por una coloracion amarilla, morena ó roja. El aire ejerce sobre el fruto una accion enérjica; el oxígeno de aquel se trasforma rápidamente en ácido carbónico, produciéndose fenómenos de combusion lenta. El tanino se destruye primero, luego los ácidos, despues desaparece el azúcar, y por último, se pudre. Se vé por lo tanto, que se verifica en los frutos una série de descomposiciones ó mas bien combustiones sucesivas, que hacen desaparecer uno á uno los principios inmediatos solubles que existen en el fruto verde. La podredumbre es un fenómeno de descomposicion, que tiene el objeto de hacer desaparecer los principios inmediatos que existen en los frutos, destruir completamente el pericarpio y poner el grano en libertad.

Entre la madurez y la podredumbre, hay una diferencia muy marcada; esta última no se verifica hasta que no se ha modificado la piel del fruto, para que pueda penetrar el aire en las celdillas del pericarpio; colorearlas primero, y destruirlas en parte, mientras que en la maturacion, el oxígeno no penetra, al parecer, en las celdillas del pericarpio.

En la maturacion del fruto se vé que el pericarpio sufre tres modificaciones que son fáciles de caracterizar.

La influencia que ejerce la luz solar y el calor en la maduracion, se halla representada hoy hasta por números. Se sabe que cuando los frutos maduran en la oscuridad, la clorofila resinosa é hidrogenada disminuye por la absorcion de oxígeno, y se forman en este caso materias colorantes rojas y amarillas; los ácidos tártrico y cítrico y el tanino desaparecen, y en su lugar se halla azúcar, fécula ó goma.

El sabor dulcísimo y empalagoso, dice Rojas Clemente, indica abundancia de azúcar; el ágrio, un esceso de ácido; el áspero, que contiene la uva demasiado principio astringente, cuya aspereza se hará todavía sensible en el vino. La insipidez denota cási siempre superabundancia de parte acuosa, especialmente en las uvas bastante duras. El esceso de agua ó ácido es incompatible con la proporcion de azúcar necesaria para lograr buenos vinos. No así el principio astringente, que abunda más en las de hollejo grueso y en las tintas, y tal vez nada perjudica á las que se destinan para aguardiente. Las castas de uva agria perderian probablemente su acidez, trasplantadas á un clima mas ardiente; porque la conversion del principio ácido en azúcar, es tanto mas completa, cuanto es mayor el calor durante la madurez del fruto, suponiendo iguales todas las demás circunstancias.

En las plantas anuales la vegetacion cesa del todo despues que el fruto se ha desarrollado completamente; las ramas se vuelven leñosas, y las hojas cambian de color. Por el contrario, en las plantas vivaces, así como en los arbustos, en los árboles frutales, y de bosque, se establece desde la época citada una nueva vegetacion que dura hasta el principio del invierno: los anillos del tronco continúan formándose, y la madera se vuelve mas compacta y mas dura. Unicamente desde el mes de agosto es cuando el ácido carbónico absorbido por las hojas, deja de emplearse en el crecimiento del vejetal; pero prepara una provision de sustancias nutritivas para el año siguiente: entonces, en vez de leñoso se forma almidon que la savia de agosto conduce á todas las partes de la planta. Este almidon es la materia que en la primavera dá orígen al azúcar y goma que, á su vez, producen los principios no nitrogenados de las hojas y de los renuevos.

Es suficiente que se anticipen los frios del invierno, ó que haya un cambio repentino de temperatura, para que deje de formarse esta provision alimenticia, y no llegue la madera al estado que le es propio. Si estos frios se anticipan con una helada repentina, se reventarán ó estallarán los vasos por la distension que adquieren los líquidos al solidificarse, ocasionando el mismo efecto que el calor, porque este, escesivo, agota la savia y seca al vejetal (1).

Ademas de estos daños que sufre la vid por las heladas, esperimenta otros no menos importantes; daremos li-

(1) Las pantallas, esteras, el humo, las plantaciones de árboles y otros medios usados, para evitar las heladas y escarchas, presentan dificultades en su aplicacion. El único medio que no las presenta, consiste en podar la vid, quitándola la parte del sarmiento dañado, si las heladas son tempranas.

geramente de ellos una idea, describiendo los insectos que mas perjudican á esta planta, el modo de perseguirlos, así como lo mas aceptado para atacar el oidium.

Pyralis Vitana. (Pirala de la vid.)

Es una mariposa de la seccion de las nocturnas, que se divide en cuatro familias.

1.ª *Bombicitas.* 2.ª *Notuelitas.* 3.ª *Falenas*, 4.ª *Piralitas.*

La pirala de la vid pertenece á la 4.ª familia, que comprende mariposas en estremo pequeñas, cuyas orugas tienen 14 ó 16 patas: unas enroscan las hojas, como la pirala, y otras se forman en zurron ó tubo, como las polillas.

Es la pirala una mariposa de ocho á nueve líneas de largo, cuyas alas anteriores son de un amarillo pálido, con reflejos dorados, y una mancha oscura en la base del ala y junto á su borde; tiene además tres fajas igualmente oscuras; la primera, que es oblícua al ala, está en medio; la segunda, que es menos oblícua, está entre esta y el borde, y la tercera es terminal. Las segundas alas son de un gris parduzco con la franja mas pálida. En muchas hembras baja el color hasta borrarse las fajas.

Sus orugas son las que causan el daño; tienen color verde más ó ménos amarillentas con fajas de un verde amarillo y á veces de un verde oscuro, está toda salpicada de manchas puntiformes, lisas y blanquecinas, cada una con un pelo. La cabeza es negra y el primer anillo es pardo ó negro.

A la misma seccion, familia y tribu que la Pirala, pertenece la *cochilis Roseana*, que algunos llaman Tinea y Ambigüella ú Ompaciella, y que lo mismo que la anterior ataca á la vid. Tiene solo de cinco á seis líneas de largo, y las antenas de un amarillo lustroso, con una faja trasversal en la parte media de las alas de color pardo violáceo y algunos puntitos ferruginosos en las estremidades de aquellas, con una fila de puntos pardos en las franjas. Las segundas alas son de un gris parduzco. En algunos años casi iguala á la Pirala en sus estragos.

Se las persigue, ya encendiendo hogueras de noche, donde vienen á quemarse las palomillas, ya encendiendo luces, lamparillas en platos de aceite, como lo usan en Francia; ya escaldando las cepas con agua hirviendo, con cuya operacion está probado que no sufren estas ningun perjuicio; es bueno tambien echar cenizas de legías y hollin en el suelo al dar las labores ó ya, en fin, cazando los insectos en sus dos estados, con mangas ó frotando las cepas y pámpanos con estropajos, trapos, etc. etc.

Altisa Altica.

Es un género de los coleópteros tetrámeros, familia de los cíclicos.

Se distingue por el enorme desarrollo de sus muslos ó fémures posteriores, circunstancia que les dá la facultad de saltar estraordinariamente, como sucede á las pulgas.

Altica ó *Altisa* quiere decir saltadores.

Todo el género comprende escarabajos muy chicos, adornados con colores muy brillantes, y destruyen más especialmente las hojas de las plantas de huertas y jardines.

Una que es polífaga, porque indistintamente come berzas y hojas de la vid de tal modo, que aniquila los pagos en ciertos años, como sucedió hace cinco ó seis en Mallorca, es la:

Altisa hortensis, que tiene de tres á cinco líneas de largo; es de color negro bronceado, los elitros tienen estrias formadas de puntas; la base de las antenas es de color leonado, lo mismo que las patas, escepto los fémures posteriores. Tambien la *Altisa Brasicoe* ú *Oleracea*, que es negra, causa estragos como esta. Viven en sociedad muy numerosa y ofrecen de notable el que tanto sus larvas como el insecto perfecto come de la misma planta.

En estado de larva tiene seis patas y es de color verde negruzco y algo amarillento; se pega á la planta por medio de un glúten. Vienen por ráfagas como la langosta, y en el año de un gran desarrollo se propagan por zonas con regularidad. Sus huevos se encuentran pegados con un glúten al envés de las hojas, simulando grupos de migajitas de pan apiñadas y son de un blanco amarillento. En este estado se consigue destruir los huevos arrancando las hojas, amontonándolas y quemándolas.

Se las caza con manga cuando se hallan en estado perfecto, y con estropajos, trapos, etc., en el de larva; en este caso es su persecucion más provechosa y segura porque cuando son insectos perfectos es difícil ejecutarlo.

El Escribano.—*Eumolpus vitis*: es un escarabajo del mismo órden y familia que la *Altisa*, esto es, de los *tretámeros* y *cíclicos*. Es negro, de forma oval prolongada y que angosta un poco por delante con la cabeza casi vertical; los elitros de un rojo sanguíneo, las antenas largas. Su longitud es de cinco á siete líneas. Vive en la vid, siéndola dañino, principalmente, en estado de larva que ataca sus rai-

ces, describiendo en ellas unos medios canales tortuosos que simulan una escritura mal hecha. El insecto perfecto hace en la hoja unas rayas rojizas que imitan tambien una escritura mal hecha.

Se la caza con manga, etc.

Nunca causa los estragos que la *Altisa*: Thenard, en una Memoria inserta en los *Anales de física y química*, presentada á la Academia de Ciencias, ha propuesto emplear el sulfuro de cálcio, las simientes de mostaza y otras crucíferas, y por último, la cava profunda, echando la tierra sobre las cepas, y ejecutándola antes del invierno, porque en los puntos de Francia en que se sigue esta práctica, como en el departamento de Yonnc, este insecto es desconocido.

La Rosquilla.—Triphana Fímbria, Bon. Orugas grises listadas que al tocarlas se enroscan en *espiral*, por cuyo motivo se las conoce con el primer nombre, Oruga de 12 á 15 líneas y mas de tres de grueso cuando ha llegado á adquirir todo su crecimiento, que es al fin de la primavera ó antes segun el clima. Es gris y tiene á lo largo de su cuerpo tres series de manchas algo mas oscuras, cuadrangulares, poco distinguibles: su cuerpo cilíndrico, deprimido, va adelgazándose por los estremos en especial por el posterior: sus patas son 16: las seis anteriores escamosas en los tres anillos anteriores despues de la cabeza y diez membranosas; ochó en el 6, 7, 8 y 9, quedándose francos ó sin patas el cuarto y quinto y las dos últimas patas son terminales y se hallan colocadas en el último anillo, ó sea en el anal, á manera de tenaza con que se agarra para trepar á las cepas y otras plantas por la noche, puesto que de dia se esconde en tierra y por la noche sube á comer.

Los medios de destruirlas son varios; labores hondas

hechas con cuidado en todo tiempo, ó hacer plantaciones de lechugas, crucíferas, *rabanillo*, jaramago, etc.; junto á las vides y por la noche se las coge en estas plantas porque les sirven de cebo, en atencion á que las prefieren á la vid.

Tiene la rosquilla hasta tres especies mas, á saber: la *Noctua crassa* L. La *noctua obeliscus*, D. La *noctua aquila*, B.

Abejorros *Melolontha*.

Género del órden de los coleópteros, familia de los Lamelicornios.

Muy numerosa en especies, todas dañosas, porque en estado perfecto deshojan los árboles y plantas, y en el de larva las raices, ocasionando estragos sin cuento.

Algunas especies son tan grandes, que llegan sus dimensiones hasta una pulgada y aun más.

El *Melolontha vulgaris*, que es el más dañino de todos, bajo el nombre de gusano blanco de las hortalizas, es de doce líneas de largo y seis de ancho y su color verde rosáceo, cubierto con una borra ó tomento; su boca, antenas y patas y el último anillo del abdómen, son de un pardo rojizo. La larva tiene cerca de dos pulgadas, seis patas oscuras; su cuerpo es de color blanco amarillento, es casi cilíndrica y termina en una especie de maza: se enrosca algo en espiral.

Las costumbres y transformaciones, segun el Sr. Don Salvador Lopez y Ramos en su Memoria entomológica ó Historia natural de los insectos que atacan á la viña, impresa en Madrid, en la imprenta Real en 1835, son las siguientes:

En el mes de mayo comienzan los Melolontas á manifestarse en el estado de insectos perfectos. La mayor parte del dia le pasan casi inmóviles bajo las hojas que les sirven de alimento. Cuando un esceso de calor ó de luz les obliga á dejar su morada, se echan á volar hasta encontrar otro abrigo; pero á la caida de la tarde, los machos y aun las hembras se lanzan por los aires con un vuelo rápido, sea para procurarse su alimento, ó para satisfacer á las necesidades de la propagacion: su volar es ruidoso, incómodo, desatentado, y son tan poco dueños de sí estos insectos volando, que tropiezan con todo lo que encuentran en su tránsito; falta de discernimiento que ha dado orígen al proverbio francés: *Etourdi comm' un hanneton*. Aturdido como un Melolonta.

La vida de cada individuo dura apenas ocho dias, y toda la especie no durará mas allá de un mes; pero en este corto tiempo, á causa de su inmenso número y de su terrible voracidad, sus estragos son tan considerables, que en una noche pueden deshojar una viña ó muchas si llegan á caer juntos en ellas.

Los verdaderos Melolontas, abejorros tales como la *vulgar* y la *vellosa*, son muy temidas por los estragos que causan en el estado de larvas.

En el estado perfecto es cuando los Melolontas se tienen sobre las hojas de los árboles en un reposo inmóvil, desde las ocho de la mañana hasta las dos de la tarde. Se emplea con buen éxito para destruirlas la aplicacion de mechas ó pajuelas azufradas empapadas en resina y cubiertas de una ligera capa de cera. El humo de esta llama paseada por entre las ramas los sofoca, y entonces no hay mas que sacudirlas ligeramente; los insectos caerán aturdidos, se recogen dentro de sacos, y se llevan á quemar. Algunos se

contentan para matarlos con pisar y restregarlos contra la tierra; pero este es muy mal método, porque á pesar de que el insecto muera, los individuos hembras ya fecundados, y cuyos huevos quedan enterrados con el pié á las primeras labores que se dén á la tierra les harán revivir y es necesario destruir completamente este germen. Si le es dispendioso al que ejecuta esta operacion, el empleo de las mechas que hemos recomendado, puede emprenderla tambien, aunque sin tanta seguridad, sacudiendo las ramas y tallos en las horas que reposan los Melolontas, recogiéndolos con las mismas precauciones antes dichas; tambien se plantan lechugas que les sirven de cebo, y cuando se ve abatida esta planta se cava y se los coge. En la vid cavando al pié de la cepa débil, se encuentran estos insectos; se ha aconsejado tambien una mezcla de hollin y de cenizas de horno, de cal, de sulfato de hierro y de hulla, dando en seguida una cava honda, medios que en unos puntos serán de aplicacion y en otros no, por el precio que tengan estas primeras materias.

Su esterminio es mas difícil, sobre todo en estado de larva, porque no se echa de ver, sino cuando sus estragos están ya hechos en las raices de las plantas que corta.

El insecto perfecto come hojas.

Pero no es esta sola la especie que hace daño en la vid: lo es principalmente la llamada *campestris*, que es negra y solo de unas 6 á 8 líneas de largo, y la llamada *arvícola*, tambien negra, que tiene un reflejo verde, y la *hortícola*, que es bronceada y lustrosa, y tiene las antenas rojizas: se les caza al anochecer, ó se las coje aletargadas por el dia entre las hojas.

El cuquillo *Rynchitis Bacchus*, coleóptero del órden de los tetrámeros, familia de los Rhynchoforas, es un escara-

bajito picudo, cuyo pico es morado; el insecto tiene cuatro líneas de largo y es de color dorado: abarquilla las hojas de la vid que destruye, tanto en estado de insecto perfecto, como en el de larva: se caza durante el dia con manga.

Pulgon: género *Aphis* del órden de los hemípteros, familia de los Aphidianos; son insectos pequeños, que viven en sociedades numerosísimas sobre los vejetales, cuyos jugos chupan con su trompa y los estraen en tal cantidad, que no pudiendo contenerlos sus cuerpos, los derraman al esterior por dos cuernecillos ó válvulas de seguridad, situadas en las partes laterales inferiores del vientre, por donde salen al esterior; y las hormigas que son muy ávidas de estos jugos, que al pasar por el cuerpo del pulgon adquieren dulzura y glutinosidad, los chupan. De ahí el llamarlos sus vacas de leche, porque está averiguado, que los acarician y hasta que los preparan sus albergues, cuando la planta lo permite.

Se multiplican de tal manera, que una sola hembra, que sale fecundada para 11 ó 15 generaciones, puede dar orígen en un verano á un millon de pulgones: así el dia que nace empieza á parir seres iguales á ella y fecundados hasta el número de veinte, los cuales á su vez, paren otros que en el mismo dia paren hasta el número de 20, etc.; y 11 generaciones hasta 15 se reproducen sin necesidad de cópula: la última reproduccion la hacen á la entrada del invierno, de huevos, de donde salen los machos y las hembras, que verifican la cópula y tiene la fecundidad de insectos perfectos; las hembras fecundadas son ápteros y el vulgo los llama *piojuelo*.

Cada planta cria el suyo; las costumbres especiales, en cuanto al modo de verificar la ovacion, son particulares á cada especie: unas forman agallas huecas donde encierran

su progenie, como el del olmo y olivo, y otras ponen sus huevos variadamente; es su esterminio fácil si se ahuman las vides con azufre quemado por medio de pajuelas ó de cualquier otro modo.

Además de estos, la *Theridium vitis*, especie de arañuela; el *Trombidium*, que es otra araña de la familia de los Acáridos, y algunos moluscos, como el gran *caracol de fajas*, *el comun*, *el de los bosques*, *el de boca rosada*, *el variable*, *el de cartujos* etc., y otros varios, hacen más ó ménos daño á esta planta, aunque no tanto como las especies descritas. (1)

No es posible dejar de decir algo del *Oidium* tratándose de la vid. Hasta ahora lo que ha producido mejores efectos para destruir esta plaga, ha sido espolvorear la planta con azufre, (2) el cual se empleará en el estado de division más perfecto, en polvo sutíl y en tiempo de calma, caluroso y seco, mezclándose con una quinta parte de yeso calcinado vivo.—Guárdense los cosecheros de sustituir la cal al yeso, como algunos aconsejan, porque les echará á perder completamente el fruto, y cuiden de estender bien por toda la superficie de la cepa el azufre, dando principio á la operacion por la mañana, aunque haya ro-

(1) Muchas veces no obtienen los agricultores celosos el fruto que debian esperar, no porque los medios empleados no sean eficaces, sino porque el dueño de la viña inmediata no la cuida como debiera.

La destruccion de los insectos que atacan á la vid, deberia encomendarse á la autoridad de los alcaldes, en sus respectivas jurisdicciones, y obligar á los propietarios á que hiciesen estos trabajos mancomunadamente.

Nadie tiene el derecho de perjudicar al vecino por su indolencia ó descuido.

(2) Mil cepas necesitan de una, á una y media arroba de azufre en las tres veces; con los cuatro jornaleros se calcula todo el gasto en 60 ó 66 reales vellon.

cío. La aplicacion más oportuna es la que se hace en los primeros momentos del desarrollo del *Oidium* y no debe aguardarse á que se propague á todas las cepas. En los países meridionales, la primera aspersion, que debe cubrir toda la planta, ha de tener lugar un poco antes de aparecer la flor; la segunda se ejecutará solo sobre el fruto, en el momento en que este se muestra; y por último, la tercera se limitará á los racimos que estando en agraz se vean manchados por el *Oidium*.

Con objeto de hacer estas operaciones fácilmente se emplea una especie de fuelle, al que se ha suprimido la lengüeta de cuero, que sirve de válvula para la entrada del aire, y en cuya cavidad se deposita el azufre. Por el tubo tiene su entrada el aire, que contribuye á mantener el polvo en un estado mayor de division, y á que suspendido en dicho flúido salga con grande fuerza para esparcirse, como una niebla sutíl. Para ayudar la dispersion de las partículas de la flor de azufre, la estremidad del tubo tiene forma de embudo y en su base hay una tela metálica de hilos gruesos, que sirviendo de tamiz impide salga en grumos el azufre. Se carga el fuelle por un agujero que tiene en su tabla superior, y que se cierra con un tapon á propósito. Cada carga es de una media libra y con ella hay para azufrar treinta cepas. Se usa otro aparato para las vides no arrodrigonadas, que consiste en una caja compuesta de un cilindro de lata, de nueve pulgadas de altura y cinco de diámetro, con el fondo formado por una tela metálica, que hace las veces de un tamiz: en ella entra ajustado otro cilindro, con la parte superior cerrada y dividido el primer tercio de su altura por un tabique horizontal, con agujeros algo mayores que los de la tela y que hayan sido abiertos en direccion á la tapa; este aparato está armado de un cabo

ó asa para poderlo manejar mejor con una mano (1).

Favorece el desarrollo del *Oidium* todo lo que empobrece la vejetacion; ha de cultivarse, pues, con más esmero la viña atacada, y en nuestro concepto deben suprimirse completamente los abonos azoados ó animales, sustituyéndolos con los vegetales y sus cenizas.

Atenúase el oidium y hasta desaparece cuando por efecto de cualquier causa se hacen menos abundantes ó demasiado raras las materias exhaladas, traspiradas ó secretadas por la vid.

A pesar de que el cosechero prodigue estos cuidados á la vid y la tenga plantada en las mejores condiciones para obtener de ella uvas delicadas, nada le servirán estas, si al destinarlas á vino, por una fermentacion mal dirigida, por incuria en la limpieza de los útiles empleados, por negligencia y por la poca precision en las operaciones, que han de dar por resultado un producto, este no se obtiene con las condiciones apetecidas.

Un vino mal fermentado no se vende sino á bajo precio, ó hay que tirarle; el vino perfectamente hecho, es el que compensa los afanes del vinicultor, el que da á su propiedad una distinguida reputacion y un valor superior: el modo de dirigir esta fermentacion y las razones así científicas como prácticas en que deben fundarse sus manipulaciones, serán objeto de los capítulos siguientes.

(1) En Andalucía, y más particularmente en Baeza, se emplea un embudo de hoja de lata, ó cono truncado, cerrado por su parte más ancha con una tapa soldada y agujereada: por los agujeros se introduce una torcida ó mecha de algodon de pulgada y media ó dos de largo, una de sus puntas se pasa por uno de los agujeros y la otra por el inmediato, de forma que ambas queden pendientes; por el sacudimiento sale el azufre entre los hilos de la mecha, y espolvorea la planta fácilmente. Para 2.ª y 3.ª aspersion se emplea además un plato de hoja de lata, el que puesto debajo del racimo sirve para aprovechar el polvo que no se adhiere al fruto.

PARTE SEGUNDA.

CAPITULO I.

DE LA FERMENTACION EN GENERAL.

Antes de tratar de la fermentacion alcohólica del zumo de uvas, es indispensable dar á conocer una porcion de fenómenos que tienen lugar con los cuerpos que fermentan; es necesario saber las metamórfosis ó transformaciones que estos mismos cuerpos están en disposicion de sufrir, para que de estos principios se pueda hacer aplicacion despues á la fermentacion, objeto principal de este tratado.

La propiedad que tiene un cuerpo de escitar la fermentacion, se conoció por primera vez en la levadura de cerveza. Este fenómeno, sujeto entonces al estrecho círculo de las afinidades químicas, permaneció estacionario mucho

tiempo, hasta que en 1818 demostró Thenard, que un cuerpo simple como la plata, un cuerpo compuesto como el peróxido de manganeso, y una materia animal como la fibrina, determinan por simple contacto la descomposicion del bi-óxido de hidrógeno, agua oxigenada, sin quitarle ni cederle nada. Desde esta época se estudiaron los fenómenos de fermentacion considerándolos como una modificacion que se determina en la naturaleza de un cuerpo, bajo la influencia de otro cuerpo llamado fermento, el cual obra con solo su presencia, sin quitar ni ceder nada al cuerpo que se descompone. Esta esplicacion tan sencilla, dada por Pelouze y Fremy, abrió á la ciencia una nueva via, y desde entonces salió del estrecho círculo de las afinidades, para entrar en el de las atracciones elementales de los cuerpos. No sujeta por las modificaciones misteriosas, que se verifican lentamente y sin cesar en el seno de las materias orgánicas que fermentan, se hicieron bien pronto descubrimientos de nuevos agentes y nuevos hechos de fermentacion. Se encontraron despues fermentos en la mayor parte de las materias azoadas en descomposicion, se estudiaron las circunstancias particulares y los diversos agentes que pueden favorecer ó suspender su accion. Se reconoció que estos fermentos podian no solo producir la fermentacion alcohólica, sino tambien la transformacion del azúcar, del almidon y de la goma, en ácido láctico y butírico. A su vez se observó la fermentacion viscosa, y hoy se conocen, si no con todos sus detalles, al menos en su marcha, las fermentaciones alcohólica, viscosa, láctica, péctica, benzóilica, butírica, etc., etc.

Con los nombres de fermentacion, de putrefaccion y de eremacausia, se designan en general las transformaciones que esperimentan las materias orgánicas en su forma y

propiedades, cuando habiendo perdido las fuerzas vitales, se las deja abandonadas á sí mismas bajo la influencia del agua y de cierta temperatura.

La fermentacion y la putrefaccion están comprendidas entre el número de las descomposiciones que se designan con el nombre de metamórfosis orgánicas. Estas metamórfosis son el efecto de ciertas causas físicas ó afinidades químicas, por medio de las cuales los átomos de una molécula orgánica, agrupándose en un órden distinto, dán origen á dos ó más combinaciones sin que se separe ningun elemento.

A esta especie de fenómenos pertenecen las transformaciones que sufren las sustancias orgánicas por el calor, por los ácidos y por ciertas materias que se hallan en un estado de descomposicion como los fermentos. Puestas así en contacto las sustancias con ciertos cuerpos, esperimentan en sus propiedades alteraciones, que varían segun la naturaleza y cantidad del cuerpo actuante. Si se varían ó alteran esencialmente estas condiciones de modo que se destruya el equilibrio en la forma y colocacion de estas moléculas, variarán sus propiedades químicas, dando origen á nuevas combinaciones, que permanecerán constantes, solo en las condiciones en que se formaron. Los productos de estas metamórfosis, por lo tanto, han de ofrecer necesariamente propiedades, tanto más diferentes, cuanto más se alejen de su primitiva composicion.

Antes de definir la fermentacion, putrefaccion y eremacausia, es preciso dar á conocer las sustancias que son el móvil de estas metamórfosis.

Los zumos vejetales y animales contienen dos especies diferentes de sustancias, bajo el doble aspecto de sus propiedades y de su composicion.

Unas son putrescibles y otras incapaces de esperimentar por sí solas semejante cambio.

Las sustancias putrescibles se distinguen de las otras, incapaces de sufrir este cambio, en que aquellas por solo el intermedio del agua y de una temperatura apropiada pueden descomponerse en una série de nuevos compuestos mientras que las materias imputrescibles no esperimentan alteracion alguna en las mismas circunstancias. Los cuerpos putrescibles se transforman, en el acto de la putrefaccion, en verdaderos fermentos, y en este estado adquieren la facultad de provocar la fermentacion en los cuerpos fermentescibles, conservando toda su eficacia hasta que la fermentacion ha llegado en ellos á su último período.

En la descomposicion de los líquidos orgánicos se evidencia un hecho muy notable; ambas especies de materias desaparecen al mismo tiempo: de manera que no solo se observa la metamórfosis de la parte putrescible, sino tambien la de aquella que no tiene esta propiedad, es decir, de la imputrescible, y que sin la presencia de la primera hubiera quedado intacta. Abandonada al aire libre una solucion acuosa de azúcar, no ofrece otro fenómeno que desecarse ó cristalizarse sin que sufra alteracion; pero si se la añade una materia putrescible, como el glúten, el azúcar se descompone por la propiedad que tienen las materias putrescibles de determinar las metamórfosis de un gran número de cuerpos nitrogenados, ó no nitrogenados (no alterables por sí mismos), cuando se hallan presentes en el acto de la putrefaccion.

Solo existe en la naturaleza un corto número de sustancias putrescibles en el sentido de esta definicion; pero se hallan profusamente esparcidas y merecen muy particular

mencion las sustancias vejetales y animales que contienen el azoe, ó nitrógeno y azufre.

Es preciso conocer tambien las metamórfosis de los cuerpos azoados y no azoados, antes de tratar de los fenómenos de fermentacion, para comprender mejor los efectos de esta y los cuerpos que la desarrollan.

Si examinamos las sustancias que poseen en mas alto grado la propiedad de metamorfosearse, es decir, de fermentar ó de podrirse, se verá que entre estas se hallan con preferencia las que contienen cuerpos azoados ó nitrogenados formando sus partes constituyentes.

En estos cuerpos azoados, precisamente en el azoe (1), reside la causa de la facilidad con que ellos mismos se descomponen.

En efecto, el azoe tiene la propiedad singular de ser el elemento más indiferente de todos los que conocemos; no tiene afinidad enérgica para ninguno de los cuerpos simples, y esta indiferencia la lleva á todas las combinaciones que puede formar. Por lo mismo se le puede separar y se le separa efectivamente con facilidad de todo cuerpo con quien se combina. Algunas veces, ó mejor dicho, en dos

(1) El azoe, llamado tambien nitrógeno, como se sabe, es un gas que forma cerca de 79 del volúmen del aire atmosférico; parece que está colocado en este para que su presencia y su inercia priven al oxígeno, contenido en el mismo aire, de la accion viva y enérgica que ejercería sobre nuestros órganos y sobre el organismo de los animales y vejetales.

El azoe que se halla en la atmósfera, uniéndose ya al oxígeno, ya al hidrógeno, bajo la influencia de grandes fenómenos eléctricos, ó por la porosidad de los cuerpos húmedos, produce compuestos llamados ácidos azóico, ó nítrico, y amoniaco, que concurren á la nutricion de las plantas encerrando así indirectamente los alimentos para los animales.

Es un gas sin color, olor ni sabor, y se produce más generalmente de la combustion viva ó lenta, del fósforo en el aire. El azoe es un principio elemental de la albúmina vejetal y del glúten, que se encuentra en todos los órganos de los vejetales y animales.

casos solamente sufre esta regla escepcion, cuando la cantidad de azoe se halla combinada al máximum, ó cuando es muy pequeña, pues en estos dos casos tienen las combinaciones del azoe alguna estabilidad. Todas las demás composiciones azoadas se descomponen con mucha facilidad, cuando se hacen intervenir los elementos del agua, no suelen metamorfosearse, si no se ha llenado esta condicion y presentan los mismos fenómenos que las sustancias putrescibles. Asi que, las sustancias azoadas más fáciles de descomponerse, no entran en putrefaccion cuando están perfectamente secas.

La manera como se conduce el hidrato de ácido ciánico, una de las combinaciones azoadas más sencillas, nos da una idea bien exacta del modo como se hallan agrupados los elementos en las sustancias azoadas que se metamorfosean. En efecto; este ácido contiene carbono, azoe y oxígeno en proporciones tales, que por la combinacion de cierta cantidad de agua, los elementos de esta son suficientes exactamente para formar con el carbono y el oxígeno ácido carbónico, y con el azoe el amoniaco. Se hallan reunidas aquí las condiciones más favorables para hacer sufrir á aquel cuerpo una metamórfosis completa, y esta se verifica con efervescencia cuando se echa este ácido en agua.

Esta descomposicion puede considerarse como el tipo de las metamórfosis de todos los cuerpos azoados; es la fermentacion pútrida en su forma más simple, más sencilla y más perfecta, porque los nuevos productos, el ácido carbónico y el amoniaco, no son susceptibles de metamorfosearse más, si no varian las circunstancias.

Acabamos de examinar las sustancias que poseen en más alto grado la propiedad de metamorfosearse, es decir,

de fermentar; ahora vamos á hacer notar las reacciones que se verifican con los cuerpos no azoados que tienen la propiedad de metamorfosearse, es decir, de fermentar. Entre estos cuerpos, el que juega el principal papel es el carbono (1). Mientras que el azoe es el elemento más indiferente que se conoce, el carbono tiene por el contrario mucha afinidad con el oxígeno, cuyo gas absorbe en bastantes condiciones para formar el ácido carbónico.

Cuando se pone carbon en contacto con los vapores de agua, es decir, con el oxígeno y el hidrógeno reducidos á un mismo estado y en la misma forma, y á una temperatura en la cual el carbono se pueda combinar con uno de estos elementos, se observa que en todas estas circunstancias se produce una combinacion oxigenada de carbono, ya el óxido de carbono, ya el ácido carbónico. Si continuamos elevando la temperatura, se desprenderá hidrógeno puro, ó un carburo de hidrógeno; en este caso el carbono se divide entre los elementos del agua, es decir, entre el oxígeno y el hidrógeno. Esta misma division, más perfecta aún, se verifica en todas las metamórfosis de los cuerpos no azoados, cualquiera que sea la causa que las provoque. Bajo la influencia del calor, el ácido acético, cuerpo tambien no azoado, sufre una verdadera metamórfosis. Sus moléculas se dividen entre nuevas combinaciones, sin que ningun elemento se separe. El ácido acético dá lugar á la formacion de ácido carbónico y acetona. Cuando los vapores alcohólicos procedentes del alcohol, otro cuerpo no azoado, se metamorfosean bajo la influencia del calor rojo dé-

(1) El carbono, como se sabe, ofrece notabilísimas variaciones, solo por su estado de agregacion o por su estado físico; se halla en el diamante, en todas las maderas, y muy particularmente en las plantas y en los principios que las constituyen.

bil, su carbono se divide poco á poco y se obtiene, de una parte el óxido de un hidrógeno carbonado, que contiene todo el oxígeno del alcohol, y de otra parte carburo de hidrógeno al estado de gas.

Cuando el azúcar, cuerpo tambien no nitrogenado ó no azoado, se metamorfosea, produce ácido carbónico que contiene los dos tercios del oxígeno del azúcar y el alcohol que encierra todo el hidrógeno contenido en el mismo azúcar. La glycosa ó azúcar de uva, y el malato de cal presentan en igualdad de circunstancias los mismos fenómenos.

En estas metamórfosis, provocadas por el calor, no interviene ninguna afinidad química; las atracciones elementales de los cuerpos son únicamente las que se ponen en actividad. De aqui resulta que los elementos de estas sustancias se agruparán en un órden particular, siguiendo el grado de sus afinidades especiales, y darán orígen á nuevas combinaciones estables ó inalterables en las condiciones que presidieron á su formacion, que se descompondrán de nuevo cuando cambien las condiciones en que se formaron. Efectivamente; si por una accion cualquiera se ha destruido el equilibrio de las atracciones elementales de una sustancia, estando abandonados sus elementos á sus atracciones especiales, se dividirán ó se agruparán siempre tomando los mismos principios, así como la naturaleza de los productos dependerá del número de los átomos elementales puestos en actividad, pudiendo variar estos productos hasta el infinito.

Hemos dado á conocer las dos sustancias que componen los zumos que fermentan, las sustancias putrescibles y las imputrescibles, que al mismo tiempo son fermentescibles. Hemos consignado la afinidad que tiene el azoe, no

solo con el hidrógeno, sino tambien con otros cuerpos; asimismo hemos visto la afinidad del carbono, que lo mismo puede hallarse en los cuerpos azoados que en los no azoados para con el oxígeno; las metamórfosis que pueden esperimentar y las causas de alteracion que pueden sufrir. Se encuentran en ellos dos afinidades y dos causas de alteracion obrando á la vez, y reforzándose; por lo tanto, los elementos de estas sustancias deben metamorfosearse con mucha facilidad.

Las mismas metamórfosis del cianógeno, cuerpo á quien hemos tomado por tipo de la fermentacion en su forma más simple y más sencilla, nos manifiesta que las descomposiciones conocidas con el nombre de fermentaciones ordinarias ó pútridas, que verifican los cuerpos azoados, se pueden, segun Liebig, reducir á dos tipos.

O bien son transformaciones de una sola molécula complexa en muchas nuevas moléculas, efectuándose estas transformaciones con ó sin la intervencion de los elementos del agua, hallándose en sus principios exactamente la relacion de los mismos que constituyen la molécula primitiva, ó un esceso formado por los elementos del agua que han tomado parte en la metamórfosis.

O bien son transformaciones de dos ó más moléculas complexas, que se combinan recíprocamente con ó sin la intervencion del agua, conteniendo la suma de todos los principios constituyentes que han tomado parte en ella.

Conocidos los cuerpos que dan lugar á las metamórfosis de la fermentacion ó putrefaccion, vamos á tratar de los fenómenos de fermentacion, putrefaccion y eremacausia.

La fermentacion es el cambio que origina el cuerpo en putrefaccion, llamado fermento sobre las sustancias fermen-

tescibles, incapaces de esperimentar la alteracion pútrida, y que no adquieren la propiedad de descomponerse sino por un cuerpo en putrefaccion.

En el acto de la putrefaccion los cuerpos putrescibles se transforman en verdaderos fermentos, que tienen en este estado la facultad de provocar la fermentacion en un cuerpo fermentescible, hasta que la metamórfosis ha llegado en ellos á su último período.

La pútrefaccion es la reaccion química que se efectúa en una molécula orgánica por efecto de una causa esterior, y que se trasmite, con ó sin el concurso de esta causa, á las moléculas de la misma materia.

La eremacausia es la alteracion que esperimentan las materias bajo la influencia del aire, efecto de una combinacion lenta de los elementos de aquellas materias con el oxígeno de la atmósfera; son unas verdaderas combustiones, idénticas en sus resultados á las que se efectúan bajo la influencia de una temperatura elevada y de una cantidad insuficiente de oxígeno.

La fermentacion, la putrefaccion y la eremacausia cuando se comparan con los cambios que esperimentan las sustancias orgánicas por la destilacion seca, se vé que la fermentacion es una combustion de la misma especie, pero que se establece en el seno de un líquido á una temperatura poco superior á la ordinaria, entre los elementos de una misma materia; la putrefaccion es tambien una combustion en que todos los elementos de las sustancias que reaccionan toman parte; pertenece por sus resultados á las acciones desoxidantes más enérgicas, por medio de las cuales se pueden vencer las afinidades más poderosas; la eremacausia es idéntica en sus resultados á la combustion, que se efectúa á una temperatura elevada bajo la

influencia de una cantidad insuficiente de oxígeno (1).

Las transformaciones que esperimentan las sustancias en fermentacion consisten en que una molécula, muy complexa, se divide en dos ó más moléculas más simples. Los 36 átomos del azúcar, en contacto de una sustancia putrescible, se fraccionan en cuatro moléculas de ácido carbónico, que contienen doce, y en dos moléculas de alcohol, que poseen 24 átomos simples. Por consiguiente, para adquirir una nueva posicion, los átomos del azúcar han debido ponerse en movimiento. Efectivamente, el azúcar ha estado en contacto de una sustancia putrescible, esta ejerce una accion sobre las moléculas orgánicas, que por sí solas no son capaces de ofrecer esta alteracion, y como esta accion es la consecuencia de un cambio molecular transmisible desde los primeros á los segundos átomos, es lógico deducir qne los correspondientes á las materias fermentescibles se conducen, en contacto de una sustancia putrescible, como si sus elementos formáran parte constituyente de esta última. El movimiento ocasionado en los átomos del fermento se comunica á los del cuerpo fermentescible; de modo que el cambio de posicion efectuado en los átomos del fermento ocasiona otro análogo en los átomos de car-

(1) En el *Restaurador Farmacéutico* de 20 de abril de 1858 se inserta un artículo sobre la presencia del ozono en la atmósfera, en el cual se encuentra el párrafo siguiente:

«Cuando el oxigeno obra sobre los cuerpos orgánicos, se halla en estado de ozono, y la primera fase de toda alteracion espontánea de los cuerpos orgánicos bajo la influencia del aire (eremacausia, fermentacion, putrefaccion), consiste, segun ha demostrado M. Phimpson, en la transformacion del oxígeno de este aire en ozono.»

Es el ozono, segun M. de la Rive, una modificacion allotrópica del oxígeno, ó sea un estado particular de este último cuerpo, que le dá propiedades físicas ó químicas diferentes. Opinion aceptada por Berzelius y otros autores respetables.

bono, de hidrógeno y de oxígeno del cuerpo no putrescible. A este movimiento intrínseco del cuerpo en putrefaccion es debido el nuevo arreglo molecular en los cuerpos fermentescibles, cuando la fuerza que mantiene, en combinacion sus elementos, es más débil que la accion que tiende á separarlos. Por más débil que se imagine esta resistencia, siempre representa una fuerza dotada de una influencia retroactiva sobre los átomos del mismo fermento, que tiende á modificar el nuevo agrupamiento que los referidos átomos se hallan en disposicion de producir. Un cuerpo en putrefaccion debe, pues, ofrecer necesariamente distintos productos cuando se descomponga solo, que al metamorfosearse en presencia de una sustancia que fermente en contacto con él. Un cuerpo fermentescible puede por lo tanto perder esta propiedad, aumentando la resistencia opuesta por sus moléculas á la accion del fermento, ó aumentando la fuerza que mantiene unidos los elementos del referido cuerpo.

Hemos dicho, que la accion que ejercen los fermentos sobre las materias fermentescibles es análoga á la que las sustancias orgánicas esperimentan bajo la influencia del calor; por lo tanto, á mayor temperatura la metamórfosis será más rápida, no solo por esta razon, sino tambien por la mayor cantidad de fermento que obra sobre la materia fermentescible; si se descompone doble ó triple dósis de fermento, obrará en esta misma relacion.

Por esta causa los productos de la fermentacion pueden además variar por dos razones muy principales: por efecto de un cambio de temperatura, ó por la presencia de otros cuerpos que tomen parte en la metamórfosis.

En efecto, la influencia de la temperatura sobre los productos de la fermentacion es sumamente notable; la de

los cuerpos estraños se evidencia muy palpablemente.

Los fermentos son de naturaleza muy alterable, y durante la fermentacion reciben muchas modificaciones y se las hacen esperimentar á los cuerpos con quien están en contacto y generalmente corresponden á los estados en que se hallan, sufriendo descomposiciones que varían con su naturaleza.

Efectivamente, mientras que el fermento natural del mosto de la uva, cambia únicamente el azúcar en alcohol ó espíritu de vino y en gas ácido carbónico, tufo; este mismo fermento un poco modificado puede convertir al azúcar en ácido láctico, que es el que dá gusto agrio á la leche, ó en el ácido de la grasa que se llama ácido butírico.

Los líquidos que contienen azúcar ó pertenecen al grupo de los azúcares, como el zumo de uvas, se desdoblan en alcohol y ácido carbónico: si estas descomposiciones son muy complexas, suelen ir acompañadas de un desprendimiento de amoniaco y de ácido sulfídrico.

La fermentacion alcohólica se verifica por un gran número de sustancias azoadas; sin embargo, algunos creen que cada especie de fermentacion exije un fermento especial; pero si consideramos que materias muy desemejantes, al parecer, del glúten, tales como las membranas animales ó la harina de almendras dulces, determinan en el acto de la putrefaccion las mismas metamórfosis que aquel, habrá de deducirse que el desdoblamiento del azúcar en alcohol, en la fermentacion alcohólica, no está subordinado á la calidad de los fermentos.

Para averiguar los cambios que estos producen sobre un cuerpo, es preciso tener en cuenta el estado del fermento y asegurarse que durante la operacion no ha recibido modificaciones; de otro modo, en vez de obtener los resul-

tados de la accion de un solo fermento obrando sobre las materias orgánicas, no se obtendrán sino los productos complicados que resulten de la accion de una série de fermentos obrando cada uno diferentemente. El mismo fermento, segun Pelouze, siguiendo su marcha de alteracion, puede hacer sufrir al azúcar entre otras las modificaciones siguientes:

1.ª Fermentacion alcohólica, caracterizada por el desdoblamiento del azúcar en alcohol y ácido carbónico.

2.ª Fermentacion láctica, caracterizada por la transformacion del azúcar en un ácido isomérico con la glycosa.

3.ª Fermentacion butírica, caracterizada por un cambio de ácido y de hidrógeno y por la formacion de un ácido volátil, que es el ácido butírico.

4.ª Fermentacion viscosa, caracterizada por una produccion de manita y de una sustancia mucilaginosa, isomérica con el azúcar; en esta fermentacion se desprende hidrógeno.

CAPITULO II.

DE LA FERMENTACION ALCOHÓLICA DEL ZUMO DE UVAS EN CIRCUNSTANCIAS CONVENIENTES.

Se dá el nombre de fermentacion alcohólica ó vinosa á la descomposicion particular que se verifica en el zumo de uvas ó en los azúcares, y por medio de la cual los elementos que componen estas sustancias forman combinaciones, que en iguales circunstancias permanecen constantemente las mismas.

Si recordamos lo que dijimos al hablar de la fermentacion en general, veremos que la fermentacion del zumo de uvas, no es otra cosa que la putrefaccion de un cuerpo no nitrogenado, ó una metamórfosis, por medio de la cual los elementos de una molécula complexa se agrupan de tal modo que resultan combinaciones más estables y más íntimas, segun la atraccion particular de estos elementos. La promueven los cuerpos cuando se hallan en estado de descomposicion, en presencia del agua, y una temperatura

desde más tres á más treinta del centígrado. En las moléculas orgánicas complexas de un órden más elevado, es donde únicamente se establece la fermentacion ó putrefaccion. El modo como se conducen estos elementos con todos los agentes, nos manifiesta que la fuerza que los mantiene unidos es sumamente débil. Todo cuerpo que obra sobre estas moléculas, hace que sus elementos se agrupen de otro modo; de suerte que resultan nuevos productos, que á pesar de que deben su origen á las mismas causas, se diferencian mucho en sus caractéres y propiedades.

Para poder distinguir los fenómenos que deben presentarse en la fermentacion alcohólica del zumo de uvas, es necesario ante todo saber los cuerpos que entran en la composicion del racimo; sin este conocimiento no sería posible hacer aplicacion de los fenómenos generales que se observan en estos cuerpos cuando fermentan, ni apreciar las reacciones que pueden tener lugar en el líquido que las uvas producen.

Si examinamos atentamente un racimo de uvas, se vé que este fruto se halla cubierto por un polvillo muy sutil, blanquecino, *pruinas* de Rojas Clemente, que forma una superficie entre mate y cérea, destinada al parecer á poner el fruto al abrigo de las influencias de la humedad. Siguiendo el exámen de la periferia al centro, se distingue una delgada envoltura epidérmica compuesta en gran parte de celulosa, fuertemente unida, que contiene sílice y materias azoadas inyectadas en el espesor. Debajo de la epidermis se encuentra el tejido herbáceo, encerrando la materia colorante, un aceite esencial, materias azoadas y sales de tanino.

La masa interior ó carnosa del fruto está compuesta de

celdillas, que contienen la mayor cantidad del zumo; este tejido celular, que se halla atravesado por vasos, encierra la materia azucarada y la mayor parte de los principios del racimo. En el centro se hallan las pepitas, que como todos los granos, tiene un aceite graso, se supone que hasta 12 por 100, un aceite esencial, sustancias azoadas, celulosa, incrustaciones leñosas, etc., y una porcion de tanino. Cada uva está sostenida por un pedúnculo; la reunion de estos pedúnculos y las ramificaciones en que están implantados, forma la raspa ó escobajo, en el cual se encuentra celulosa, agua, ácidos, clorofila, tanino y muchos otros principios, entre estos, aunque en cantidad insignificante, algo de materia azucarada.

La composicion inmediata del racimo es muy complexa; las análisis mas exactas, suponen que contiene las sustancias siguientes:

Agua, albúmina, mucilago, (1) glúten, goma dextrina, materias azoadas, materias colorantes, celulosa, glycosa, pectina y sus derivados, tanino, materias grasas, aceites esenciales, tartratos y paratartratos, ácido málico, sulfato de potasa, cloruro de potasio y sodio, fosfato de cal, óxido de hierro, sílice, y segun algunos, iodo, etc. etc.

Sin embargo de aparecer una composicion tan complicada, se la simplificará bastante, considerando á estas sustancias por el papel que cada una de ellas está llamada á representar en la fermentacion del zumo de uvas, cuando este se convierte en vino.

(1) El Mucilago lo observó por primera vez Vauquelin en 1822; es una sustancia muy análoga á los azúcares, pero cuya naturaleza no está bien conocida, aunque Phimpson le atribuye la facultad de producir la *mannita*. Maumene pág. 82 y 84.

El agua es el primer elemento necesario é indispensable para que los cuerpos azoados y no azoados puedan obrar; entre los cuerpos azoados, la albúmina, el glúten y aun las materias colorantes forman el grupo destinado á fermentar y á dejar una parte en el vino: la pectina en algunos casos se la puede colocar en este grupo.

La celulosa y glycosa, en el de las sustancias que producen alcohol.

Las grasas y aceites, en el de las que producen el éter enántico, ó el butírico, que se encuentra en algunos vinos.

Los aceites volátiles, como productores del aroma especial á cada vino.

El tanino, la pectosa, los tartratos y paratartratos pueden quedar disueltos en el vino ó prestar oxígeno á los fermentos.

Y por último, las sales, como el sulfato de potasa, cloruro de potasio y sodio, etc., pueden quedar tambien disueltas en el vino.

Despues de conocidos los principios contenidos en el racimo de uvas, debe hacerse notar que estas difieren entre sí, no solamente por su riqueza en varios productos, sino por la cantidad de azúcar que contienen, segun sus diversas especies y de los diferentes climas de que proceden. Respecto á las materias azoadas, se supone que todos los zumos tienen cási la misma proporcion, asegurándose que no existe diferencia respecto á la cantidad de hez que se ha separado del mosto procedente del Mediodía y de los paises del Rhin.

Las de España han madurado en un clima cálido, así que deben tener, en proporcion á las de otros puntos, mucha más cantidad de azúcar; sin embargo, entre las uvas

conocidas con los nombres vulgares de Listan, *Ubérrima*, de la tribu primera de Rojas Clemente; el Torrontes, *Issophila*, tribu tercera, de idem, existirán diferencias muy notables en su composicion, si las comparamos con la Agracera, *Oxicarpae*, tribu décima de idem, y Ferrar, *Pergulanæ*, tribu undécima de idem, que no solamente no dán vinos, segun el mismo Rojas, pero ni aun buen vinagre.

En el zumo de uvas se hallan reunidas las dos especies de sustancias, que al hablar de la fermentacion en general hemos dado á conocer con el nombre de putrescibles y fermentescibles, se hallan los cuerpos azoados de que hemos tratado antes. Ha de esperimentar este zumo, por consiguiente, los cambios que aquellos originan, y debe ser en él espontánea la fermentacion.

Dijimos en otro lugar, que sobre los frutos, y en general sobre las partes blandas de los vejetales, es donde se observan mejor los fenómenos de fermentacion, y que para verificarse esta, era indispensable la presencia del aire y del agua.

No bien se rompe la epidermis de una manzana por una causa cualquiera, dice Liebig, se observa una reaccion química sobre la parte desorganizada, originándose á consecuencia de ella una mancha parduzca, que se estiende concéntrica y regularmente hasta tanto que todo el fruto se pudre y se convierte en una masa blanda y de color análogo á la mancha primitiva. El contacto del oxígeno del aire ha ocasionado, á no dudarlo, esta reaccion, y al modificar completamente las propiedades de este fruto, ha producido un cambio de composicion.

Mientras que está al abrigo del aire el zumo que contiene la uva, merced á la cubierta que las resguarda, no

esperimenta alteracion alguna sensible, no hace más que desecarse (1). Cuando esta desecacion está convenientemente dirigida, convertimos las uvas en pasas; pero en el instante que por una causa cualquiera ó de intento tiene acceso el aire sobre el zumo, este sufre una profunda alteracion y entonces se convierte en vino. Antes de la accion del oxígeno del aire, las partes constituyentes estaban en una disposicion molecular que les impedía reaccionar; el acceso del oxígeno del aire, sobre un solo átomo, basta para romper el equilibrio de todo el sistema; el estado de descomposicion de una sola molécula se comunica á todas las demás y determina agrupamientos diversos, como lo prueba la continuacion de esta metamórfosis, aun con ausencia del oxígeno del aire. El hecho de que esta fermentacion no se verifica sin la influencia del aire, está, pues, fuera de todo género de duda. Lo que necesita una esplicacion es que una vez comenzada, puede continuar sin el contacto del aire. Este fenómeno, que nadie ha tratado de poner en claro, que sepamos, tiene, al menos en nuestro concepto, una sencilla esplicacion.

Si consideramos que es la eremacausia la modificacion que experimentan ciertas sustancias al combinarse lentamente sus elementos con los del aire de la atmósfera, cuyo oxígeno, así como el prestado por un cuerpo descompues-

(1) Mr. Biot ha hecho una observacion curiosa é importante, y es que mientras el azúcar de caña, la glycosa y el azúcar de uva, tal como existe en la uva pasa, *producen la rotacion á la derecha*, el azúcar líquido ó incristalizable, el azúcar de las frutas y del jugo de la uva fresca, *hacen girar á la izquierda* el plano de polarizacion. Hoy el azúcar de uva se supone formada de dos cuerpos diferentes que se llaman *glycosa* y *chylariosa*, el uno sólido y el otro líquido: aunque de composicion parecida no tienen las mismas propiedades.

(*Revista de los progresos de las ciencias exactas, físicas y naturales de la Real Academia de Ciencias de Madrid*, tomo 2.° pág. 17.)

to que le contenga, absorben aquellas alterándose progresivamente: que esta reaccion se manifiesta con la variacion de color, y adquiriendo las sustancias propiedades que antes no tenian.

Si recordamos que la fermentacion y la putrefaccion, y más particularmente esta última, pertenecen por sus resultados á las acciones desoxidantes mas enérgicas, por medio de las cuales se pueden vencer las afinidades más poderosas, y que el oxígeno introducido en el zumo quema las partes combustibles; que el ácido tártrico es una de las sustancias más combustibles; que la pectina, la pectosa, los ácidos péctico, tártrico, paratártrico, tánico, etc., contienen el oxígeno en esceso; se puede admitir como un hecho que se le prestan á los fermentos para la continuacion de la metamórfosis, aun con ausencia del aire.

Pero no anticipemos las ideas; de este punto nos ocuparemos con más estension en otros capítulos.

Es, pues, indudable que no se verifica la fermentacion del zumo de uvas sin la influencia del aire; por la accion de este se presenta, como primer fenómeno, el de enturbiarse el zumo á consecuencia de la formacion de un precipitado amarillo insoluble, procedente del glúten, originado por una de las dos sustancias que le componen, de las cuales una es soluble y la otra insoluble (1). Mientras la soluble no se convierte es insoluble, es muy ligera y tiene la propiedad de salir á la superficie del líquido, impulsada por las burbujas de ácido carbónico, y sin duda por su afinidad con el oxígeno; en este estado se llama levadura.

(1) Segun Liebig, la descomposicion que sufren los zumos vejetales, se limita primero á los principios sulfurados y nitrogenados; despues se propaga al azúcar y á otras sustancias no nitrogenadas: en esta segunda accion se termina la principiada descomposicion de las materias nitrogenadas.

Cuando ya está combinada la parte soluble con la insoluble, se llama fermento, y este es el agente de la fermentacion; la cual se ejecuta, no porque continúe el período de desarrollo de los glóbulos, mal supuestos séres organizados que constituyen el fermento, sino en virtud de la metamórfosis que esperimenta su parte interna desdoblándose en amoniaco y en otros productos, es decir, á consecuencia de una descomposicion química, que es precisamente todo lo contrario de un acto orgánico. (1) Estos fermentos van perdiendo poco á poco la actividad de escitar la fermentacion, y entonces dejan por resíduos tegumentos no nitrogenados, ó sean las paredes celulares, en cuyo estado constituyen la hez.

En virtud de esta gran accion química, ejercida no solo por el glúten, sino por la albúmina y demás materias azoadas, se manifiesta la fermentacion con el enturbiamiento de la masa, el movimiento ocasionado en estas sustancias se comunica á todo el líquido; efectuado el cambió de posicion en unos átomos, se ocasiona el propio fenómeno en los átomos de carbono, de hidrógeno y de oxígeno de los cuerpos no putrescibles ó fermentescibles. Por efecto de estas metamórfosis, la masa se calienta, aumenta de volúmen y sigue elevándose la temperatura; se verifica el desprendimiento del gas ácido carbónico; el líquido se colora ó nó en rojo; pierde su dulzor ó conserva un pequeño gusto azucarado, cuando la cantidad de azúcar está en esceso; toma un sabor picante y un olor vinoso, por último,

(1) Sin embargo de esta opinion tan admitida por todos los químicos, Mr. Pasteur dice que ha reconocido que no solo no se forma amoniaco en la fermentacion alcohólica, sino que la proporcion muy débil de este cuerpo que existe al principio en los líquidos desaparece durante la operacion. (Véase el *Restaurador farmacéutico* de 28 de febrero de 1859, núm. 6, página 24.)

la temperatura se disminuye cuando cesan las reacciones, el líquido se aclara y precipita el escobajo y la hez.

Considerando el glúten como una combinacion hidrogenada, espuesta en circunstancias convenientes á la accion del oxígeno, perderá cierta cantidad de hidrógeno que lo transforma así en fermento insoluble, el cual por el estado de alteracion progresiva que esperimenta en el agua y en contacto del aire y de las demás sustancias contenidas en el zumo, promueve la fermentacion en virtud de la descomposicion y metamórfosis en que se halla, como cuerpo azoado, residiendo su eficacia precisamente en este estado.

Los fenómenos que presenta el mosto de uvas demuestran de una manera incontestable, que la levadura proviene del glúten; este glúten existe, á no dudarlo, en el líquido; se forma, pues, la levadura durante la fermentacion. Para comprender bien esta formacion, debe tenerse en cuenta que la levadura que cubre la superficie del líquido fermentescente, es debida al glúten oxidado en el estado de fermentacion pútrida; el fermento que se deposita, es debido al glúten en el estado de combustion lenta (Liebig): la levadura superficial provoca en los líquidos que contienen azúcar y glúten la alteracion que esperimenta ella misma; por su accion aquellos sufren una metamórfosis rápida y tumultuosa en virtud de la alteracion progresiva que ejecuta la levadura, en contacto del agua y del aire. (1)

(1) La cubierta que envuelve los glóbulos de que se constituye ó de que está formada la levadura, en opinion de muchos autores, está compuesta por una sustancia no nitrogenada muy semejante en su composicion á la que tiene la celulosa. Los glóbulos, privados enteramente de sus cubiertas, determinan la transformacion del azúcar en alcohol y ácido carbónico. (Liebig, cartas, pág. 36.) Esta pared celular que envuelve los glóbulos de la levadura puede aislarse, si de antemano se lava esta por un álcali cáustico débil: este disuelve entonces una materia en que está contenido todo el azoe ó ni-

Cuando se impida el contacto de la atmósfera, es claro que este oxígeno no puede ser suministrado por los elementos del aire ni por los del agua, porque no es posible suponer que el oxígeno se separe del hidrógeno para reconstituir el agua con el hidrógeno del glúten; no hay por lo tanto otro medio, en nuestro concepto, como indicamos en otro lugar, que admitir que este oxígeno provendrá de los elementos del azúcar ó glycosa, de los del ácido tártrico, de la pectosa, ácido málico, y en fin de todos los cuerpos contenidos en este zumo, y que tengan en su composicion el oxígeno en esceso. Lo que sí se sabe de cierto es que la cantidad de alcohol que hoy se obtiene, no guarda proporcion con la cantidad de azúcar existente en estos zumos, que despues que han fermentado se encuentran formados pectatos y pectinatos, cuyas bases deben proceder, á lo que parece, de haberlas dejado en libertad el ácido tártrico, y que en algunas circunstancias estos líquidos contienen carbonatos alcalinos, cuyo ejemplo se manifiesta en los vinos azules y en otros fenómenos de que nos ocuparemos despues.

Si este oxígeno le ha tomado el glúten del agua, el hidrógeno de esta debe encontrarse entre las nuevas combinaciones, con tanto más fundamento, cuanto que entre los productos gaseosos de la fermentacion del mosto no se halla nunca hidrógeno libre. Si el oxígeno no es del agua y sí del azúcar ó de los cuerpos muy oxigenados que el zumo contiene, deben formarse productos más hidrogenados y ménos oxigenados que contendrán todo el carbono de la

trógeno de los glóbulos, y se parecen los caractéres que presenta á los que tienen el glúten de los cereales, aunque con una pequeña diferencia en la cantidad de oxígeno. Esta materia quemada, produce unas cenizas enteramente idénticas á las del glúten. (Liebig, cartas sobre la química, pág. 54, 55 y 56.)

glycosa ó azúcar de uva y de los demás cuerpos, pudiendo así formarse en el vino otros principios que antes de la fermentacion no se pueden hacer constar, no solo en este zumo, sino en otros muchos zumos vejetales y que deben desarrollarse necesariamente durante la fermentacion. Esta descomposicion no será de la misma especie que la resultante de la metamórfosis inmediata del azúcar en ácido carbónico y alcohol, pues cierta porcion de azúcar, en este caso, no dará ni alcohol ni ácido carbónico, originándose de aquellos cuerpos productos menos oxigenados.

Los principios, tanto nitrogenados como sulfurados seguirán reaccionando hasta que hayan perdido su propiedad, bien porque se haya aumentado la reaccion opuesta á la accion del fermento, ó porque se haya aumentado la fuerza que mantiene en combinacion los átomos del referido cuerpo.

Metamórfosis importantes, que si bien han sido tratadas por autores muy distinguidos, no se ha hecho de ellas, segun creemos, la aplicacion oportuna; siendo así que son muy suficientes para esplicar, por qué el mismo zumo de uvas da tan diferentes especies de vinos.

La transformacion de la glycosa ó azúcar de uva en alcohol, se verifica por efecto de los cambios que hemos visto ejercer á los fermentos cuando se opera la reaccion que la levadura superficial provoca en los líquidos que contienen azúcar ó glúten; su metamórfosis es hoy, por los métodos que se siguen, rápida y tumultuosa, con gran desarrollo de calor; si esta metamórfosis se verifica á una temperatura de más tres hasta más veinte, tambien habrá desprendimiento de calor. La accion de este dilata la accion molecular con aumento de volúmen en la masa; las moléculas de glycosa ó azúcar de uva se alejan primero unas

de otras; despues estas mismas moléculas tienden á separarse á su vez. Puesta así la glycosa en contacto del fermento, se transforma, total ó parcialmente, en alcohol y ácido carbónico, porque antes la fuerza que mantenia en combinacion sus elementos, era más débil que la accion que luego tiende á separarlos, para llenar el objeto de la fermentacion, con el desdoblamiento de un átomo muy complexo de una combinacion muy oxigenada en otra, por el contrario, poco oxigenada, como lo demuestra la fórmula siguiente:

$$\underbrace{C^{12}H^{14}O^{14}}_{\text{Glycosa.}}=\underbrace{4C,O^2+2(C^4,H^6O^2,)+2H,O,}_{\text{Alcohol.}}$$

ó para mejor inteligencia de algunos, copiando á Pelouze, que supone la glycosa compuesta de 40,00 carbono, 6,66 hidrógeno y 53,34 oxígeno, veremos al alcohol formado por 52,18 carbono, 13,04 hidrógeno y 34,52 de oxígeno.

La glycosa ó azúcar de uva no contiene formado ácido carbónico ni alcohol, ninguno, en fin, de los nuevos principios que se formen; por lo tanto, esta manera de obrar debe considerarse, segun hemos dicho antes, como el desdoblamiento de una molécula complexa, que se divide por los fermentos en ácido carbónico y alcohol, á consecuencia de un nuevo agrupamiento de sus átomos con el concurso de sus propios elementos.

Estas metamórfosis serán tanto más rápidas, cuanto mayor cantidad de sustancias se descomponga; la cantidad de zumo que se metamorfosea al principio es mayor; en este período todos los fenómenos que la acompañan, como el desarrollo del calor y el desprendimiento de gas, son más activos. Desde el instante en que los elementos

del azúcar contenido en la uva se simplifican ó esperimentan un cambio molecular, no sufren nueva descomposicion en circunstancias convenientes; pero si existen en los líquidos sustancias, tanto sulfuradas, como nitrogenadas ó azoadas, continuará la metamórfosis de estas, depositadas bajo la forma de levadura, la cual conserva toda su actividad hasta que se efectúe su propia metamórfosis y sus elementos se hayan puesto nuevamente en equilibrio de atraccion.

Si en este instante el líquido contiene partículas sacarinas permanecerán inalterables; pero si no existen estas, los principios, tanto nitrogenados como sulfurados, dirigirán su accion sobre otros cuerpos, puesto que el efecto de la levadura no se limita solo al azúcar, sino tambien á otras muchas sustancias.

La celulosa, en presencia de agentes oxidantes, esperimentará una reaccion, que continuará sin otro calor que el que proviene de la misma reaccion; desprenderá en gran cantidad ácido carbónico, y la celulosa se disgrega, se quema y desaparece (1).

Algunos suponen que el zumo de uvas contiene fécula y tambien almidon: separando de estas sustancias el estado de agregacion que tienen, distinto de la celulosa, presentarán las mismas reacciones que esta (2).

La formacion del éter enántico ó del éter butírico en el zumo de uvas se verifica durante la fermentacion, ó despues de ella por la desoxidacion de las materias disueltas en el líquido en fermentacion, que contienen menos oxígeno y mucho más hidrógeno que el glúten y el azúcar.

(1) Payen, pág. 314.
(2) Gerhartd. Precis de Chimie organique, tomo 2.°, pág. 219.

En este zumo se halla una grasa unida al glúten cuando ya está convertido en fermento, de color amarillo cetrino, y cuya reaccion es ácida (1): existe además un aceite contenido en las pepitas que se encuentran en el interior del grano de las uvas; estas dos sustancias y otras más, segun Liebig, son las que principalmente contribuyen á la formacion del ácido butírico que se encuentra en algunos vinos, ó del enántico.

Las metamórfosis porque pasan estas grasas son muy complicadas; los esperimentos de Chevreul, de Liebig, de Wurtz y de Boudet, y particularmente los recientes esperimentos de este sobre la fermentacion butírica, nos darian bastantes antecedentes, que no creemos de este lugar.

Por la accion del alcohol sobre los ácidos grasos, que tienen una analogía muy grande con los éteres (2), resulta la formacion del eter enántico, que obtenido del alcohol y de las heces de vino, presenta un olor vinoso muy fuerte.

El ácido butírico que se encuentra en algunos vinos, formando otras veces el éter butírico, puede proceder de estas mismas grasas, y segun Liebig, del malato de cal, que fermentando en una temperatura elevada, desarrolla gas hidrógeno puro, y produce una gran cantidad de ácido butírico. Puede, segun el mismo Liebig, proceder del azúcar, cuando la eliminacion del ácido carbónico de aquel vaya acompañada de un desprendimiento de hidrógeno, en cuyo caso el azúcar origina ácido butírico.

El olor especial de cada vino, se supone hoy, con bastante fundamento, que procede de un aceite esencial, esclusivo á cada género de uvas.

(1) Dumas, tomo 6.°, pág. 527.
(2) Wart. Anales de Chimie et Phisique, tomo 45, pág. 493.

En la mayor parte de las flores y de las sustancias vejetales aromáticas, el olor es debido á la presencia de ciertos aceites esenciales; pero muchas de estas sustancias no tienen olor hasta que se hallan en un estado de descomposicion. La esencia de sauco, muchas variedades de esencia de trementina, la esencia de cidra y otras varias, no despiden su olor hasta que se hallan oxidadas ó sufren una combustion lenta: lo mismo sucede en muchos frutos y en otras sustancias; el amizcle, segun Geijer, debe su olor á una combustion lenta y progresiva, que se verifica en el seno de la masa, es decir, á una fermentacion.

El ejemplo más curioso de la produccion de un verdadero aceite volátil, está demostrado en la fermentacion de la pequeña centáura, yerba inodora, que diluida en el agua y espuesta á una temperatura un poco elevada, esperimenta una fermentacion, que se anuncia por un olor penetrante debido á un aceite etéreo, estremadamente volátil, que irrita los ojos, y que se obtiene de aquel líquido destilando la infusion. Esta es, sin duda, la razon por la cual los principios olorosos de ciertos zumos vejetales azucarados se forman y desarrollan solamente mientras fermentan. Se sabe además que pequeñas cantidades de flor de violeta, de sauco, de tila, etc., añadidas á dichos zumos durante la fermentacion, bastan para comunicarles en alto grado el olor y el sabor de las flores, y no se obtiene este resultado mezclando á los zumos, ya fermentados, una cantidad cien veces mayor de agua destilada de las mismas flores.

Fundados en estos hechos, á los vinos del Rhin se les aromatiza algunas veces, añadiéndoles durante la fermentacion ciertas variedades de salvia y de ruda, (1) que les

(1) El ácido caprílico se obtiene, segun Cahours, de la esencia de ruda tratada por el ácido nítrico.

comunica un olor especial. Winkler, opinando con Robiquet, dice que el olor de los vinos del Rhin depende de una sustancia frecuentemente olorosa por ella misma, combinada con un producto volátil, y añade que esta sustancia será probablemente el amoniaco, apoyado por los ensayos hechos sobre algunos vinos del Rhin; esperiencia semejante á la que hicieron Viale y Latini sobre las flores del Kouso.

Las materias colorantes, la pectina y sus derivados, el tanino, el bitartrato de potasa, los sulfatos de potasa, etc., pueden tambien ejercer reacciones más ó ménos importantes.

Las materias colorantes contenidas en las uvas que, en concepto de Baitillac, son dos, la *purpurita* y la *rosita*, ejecutan, segun él mismo, reacciones muy parecidas á las de los fermentos. Sin embargo, la mayor parte de los autores que de la materia colorante de los vinos han tratado, no la consideran sino como una sustancia llamada á colorear á los vinos de una tinta más ó ménos agradable. Este color proviene en los vinos rojos, de las películas de las uvas, con las que se hace fermentar al mosto y en donde existe el principio colorante, que es cristalizable: enrojecido por el ácido libre del zumo, se disuelve á medida que el líquido se hace alcohólico durante la fermentacion. Este principio colorante, cuando se le trata por el sub-acetato de plomo, da precipitados que varían con la edad del vino.

La pectina, derivada de la pectosa, que acompaña constantemente á la celulosa en el tejido de los vejetales, y que por la maturacion del fruto es pectina, puede sufrir modificaciones muy importantes, segun la temperatura y los cuerpos que la acompañen, sobre todo en presencia de los

fermentos. De la pectina y otras sustancias como el tanino, bitartrato de potasa, etc. etc., nos ocuparemos más estensamente en los capítulos que versarán sobre la influencia de la temperatura y de las materias estrañas en la fermentacion del zumo de uvas y en el de la fermentacion complementaria.

Estas son las reacciones que se pueden ejecutar en el zumo de uvas. Verificadas ya, en vez de un líquido compuesto de los principios que antes hemos citado, se encuentra otro cuya composicion es muy variada, formada por las siguientes sustancias.

Producidas por la fermentacion: Alcohol comun, alcohol butírico, amílico, etc., aldeida, éteres acético, butírico enántico, manita, acetatos, propionatos, butíratos, lactatos etc., ácidos metapéctico, acético, láctico, butírico, valérico, etc.

Procedentes de la uva: Aceites esenciales, azúcar de uva, ó sea glycosa y chylariosa, mucílago, goma, dextrina, pectina, materias colorantes, enocianina, grasas y cera. Sustancias azoadas, albúmina, glaiadina, *fermentos*, tartrato ácido de potasa, neutro de cal, de amoniaco, tartrato ácido de alúmina con ó sin potasa, tartrato ácido de hierro con ó sin potasa, recematos, sulfatos, azoatos, fosfatos, silicatos, cloruros, bromuros, ioduros, fluoruros con base de potasa, sosa, cal, magnesia, alúmina, óxido de hierro, amoniaco, ácido carbónico, tártrico y racémico, málico, cítrico, tánico y metapéctico (1).

No faltan nunca en los vinos de Alemania, segun Berzelius, el tartrato de potasa y alúmina, y en los vinos de Burdeos y Alto Garona se halla el tartrato de hierro, segun

(1) Indications theoriques et practiques sur le Travail des vins, etc. etc., par E. J. Maumené. Paris, 1858.

Chevalier; sal que no se ha evidenciado hasta ahora en ningun otro vino de Francia.

No es de estrañar esta variedad que se multiplica hasta el infinito, si se atiende á los diferentes métodos seguidos en la confeccion del vino, no solo en cada uno de los paises productores, sino tambien en cada localidad y por cada uno de los cosecheros.

En los capítulos siguientes hablaremos de los motivos que hoy existen, para que de un mismo zumo de uvas se obtengan productos tan distintos; demostrando que el hombre al impedir su accion á la naturaleza, solo consigue, en nuestro concepto, producir enfermedades en los vinos.

CAPITULO III.

DE LA INFLUENCIA QUE EJERCE LA TEMPERATURA SOBRE LA FERMENTACION ALCOHÓLICA DEL ZUMO DE UVAS.

Hay una regla general que preside á todos los fenómenos naturales, y es que á todo cambio en una propiedad cualquiera corresponde igualmente una variacion ó diferencia en otro carácter.

Así sucede frecuentemente en los productos de la fermentacion alcohólica del zumo de uvas, en la cual hay un gran desarrollo de calor, y por lo tanto una elevacion de temperatura. En virtud de la accion que esta ejerce, se verifica lo que dijimos al hablar de la fermentacion en general, á saber: que una temperatura elevada descompone las materias orgánicas, y los productos de su descomposicion serán estables á la temperatura en que se formaron; pero un calor más elevado los descompondrá á su vez. Si recordamos que los cuerpos orgánicos, en las mismas proporciones, pero coordinados sus elementos de diferente

modo, pueden dar lugar á nuevas combinaciones, cuyas propiedades variarán, segun que los compuestos que formen sean más ó ménos diferentes; si recordamos que siempre que se llegue á destruir el equilibrio de atraccion de estos elementos, se formarán y se agruparán en un órden distinto; si tenemos en cuenta que en la química orgánica las propiedades fundamentales de los cuerpos no dependen, como en la química inorgánica, de los elementos constitutivos, sino de las proporciones ponderales en que estos se hallen combinados, ó en igualdad de composicion, del modo como se encuentren agrupados; si recordamos que las sustancias que constituyen el zumo de uvas, como compuestos orgánicos, son de tan poca estabilidad que en el momento que, por una causa cualquiera, se separe alguno de sus principios de su verdadero estado, darán orígen á otros productos distintos de los que deben componer el vino, nos será fácil deducir tan notables variaciones y descomposiciones como se observan en las cualidades de este producto del zumo de uvas y la influencia tan especial que puede ejercer la temperatura en la formacion de nuevos cuerpos y en la destruccion de estas combinaciones.

Se ven en química fenómenos tan curiosos como inesplicables, respecto á la accion del calor ó de la temperatura sobre los cuerpos; como se sabe, los hay que resisten mucho fuego sin volatilizarse en ciertas circunstancias; otros que bajo la influencia de la temperatura pasan al estado de gas, sin tener esta cualidad; hay líquidos que cuando se evaporan, comunican esta propiedad á las sustancias con quienes se hallan en contacto, sin que ellas tengan la cualidad de evaporarse, así como se hacen volátiles y fusibles muchos cuerpos, sin tener esta propiedad.

Un ejemplo muy curioso de estos fenómenos lo presenta el ácido bórico; aunque se le caliente al rojo blanco no pierde de su peso parte alguna que nos haga sensible la balanza mas exacta: sin embargo, su solucion acuosa no se puede evaporar á un calor débil, sin que los vapores de agua arrastren una cantidad muy marcada de ácido bórico.

En los métodos que hoy siguen todos los paises en la fermentacion del zumo de uvas, se pone este en las condiciones de una temperatura tan elevada, que algunos hierven como si estuviesen espuestos al calor de la lumbre, á lo cual contribuyen tambien las grandes masas sobre que se opera.

La temperatura en que más generalmente fermenta el mosto, es la de veinte y cuatro grados del centígrado, y llega hasta treinta y cinco, cuarenta ó más grados; así es que el desprendimiento de ácido carbónico se verifica hasta con ruido, y salen á la superficie los escobajos y las películas, impulsados por esta accion brusca y violenta. Se sabe además que esta temperatura no está igualmente repartida en toda la masa, en cuyo centro la elevacion de aquella suele ser mayor que en el resto. Si á cada grado de temperatura corresponde un grado de equilibrio particular entre el calórico y la fuerza química, que mantiene en combinacion los átomos orgánicos; en aquella parte del líquido en que la temperatura sea de veinte y cuatro sobre cero, no se verificará la reaccion y combinacion química del mismo modo que donde se haya elevado á más treinta y cinco ó cuarenta grados: si en el centro de la masa la temperatura es mayor que en el resto, no serán estables en aquel las combinaciones químicas que se hayan formado en otras partes de la misma masa; fenómenos que se presentarán con

más motivo en donde se acostumbra á sumerjir la casca de tarde en tarde, pues esta no tendrá la temperatura que la masa en que se sumerje. Por esta razon se verifican hoy tantas metamórfosis cuantos son los cuerpos que fermentan, y por el método actual la fermentacion del zumo de uvas es un conjunto de tantas fermentaciones cuantos son los átomos que fermentan.

Hemos visto que la levadura que se forma del glúten contenido en el zumo de uvas, ejerce un papel muy importante en la fermentacion; si esta levadura se calienta hasta sesenta grados en un vaso cerrado, deja de desprender gases y pierde la propiedad de hacer fermentar el agua azucarada y adquiere la de formar unos copos espesos y compactos; por el contrario, si se deja enfriar y se la pone en contacto del aire, vertiendo sobre ella la misma agua azucarada, se produce una fermentacion viva y violenta. Por la elevacion de temperatura ha sufrido la levadura un cambio tal que, segun Múlder, se la puede considerar como un sobre-óxido de *proteina*, principio que, como es sabido, se obtiene de la fibrina, de la albúmina y de la caseina, tanto animales como vejetales.

Abandonada á sí misma la levadura de vino á la temperatura ordinaria, continúa desprendiendo de su propia masa ácido carbónico, y concluye por esperimentar la fermentacion pútrida.

Hervida la hez con una solucion de potasa concentrada, se disuelve de nuevo y adquiere sus propiedades primitivas.

Disuelta en una solucion débil de amoniaco, y cuando sufre la accion de la temperatura conveniente para que el líquido se evapore, se obtiene una sustancia parda, lustrosa y frágil, que en contacto con el agua, se hincha del

mismo modo que la goma de Basora; una parte de esta se disuelve en el agua y otra porcion queda sin disolver.

Hemos repetido que el oxígeno del aire es necesario para desarrollar la fermentacion alcohólica del zumo de uvas, y que á consecuencia de su interposicion en este zumo se verificaban las metamórfosis convenientes.

Por la temperatura en que hoy se realizan estas, en vez de facilitar el oxígeno á los fermentos, se quita; porque si un gas existe en un líquido por interposicion, como sucede en este zumo, y no en combinacion, su cantidad dependerá esclusivamente de la presion esterior y de la temperatura. Si se aumenta esta y los líquidos y los gases se enrarecen, existirá menor cantidad de aire, porque se desalojará de ellos el que estaba interpuesto, y es necesario para que su oxígeno reaccione sobre la materia putrescible ó glúten, y este se convierta en fermento. Al desalojamiento del aire contribuirá tambien el desprendimiento rápido y tumultuoso del ácido carbónico, con tanto más motivo, cuanto que es imposible que los dos gases se hallen ocupando á la vez el mismo espacio.

De esta accion puede resultar la fermentacion láctica y péctica; porque las sustancias que contiene el zumo de uvas, son las mismas que desarrollan estas fermentaciones, cuando no hay contacto de aire, y la temperatura de los líquidos es de más treinta grados del centígrado.

El zumo de uvas, como se sabe, á la temperatura ordinaria, sufre sus metamórfosis: si se calienta préviamente hasta cien grados, se puede conservar por este medio al abrigo del aire por espacio de bastantes años, sin que

se deteriore ni pierda la propiedad de entrar en fermentacion cuando se le vuelve á poner en contacto de la atmósfera.

Se sabe que el vino y el alcohol, este último puro ó diluido, no se acetifican en contacto del aire, sino cuando se han llenado dos condiciones indispensables, á saber: una temperatura de más de veinte y ocho grados y la existencia en aquellos líquidos de sustancias estrañas de naturaleza particular. (1)

En la elaboracion de vino hoy se hallan precisamente estas condiciones, que son las necesarias para la eremacausia ó combustion lenta del alcohol, y de consiguiente, para su transformacion en vinagre. Hay en primer lugar una elevacion de temperatura, superior á la que se necesita para que se verifique esta reaccion; tambien existe el glúten que, alterándose en contacto del aire, favorece la formacion del vinagre y todavía contribuye á facilitar la combustion del alcohol un cuerpo poroso, los escobajos; de manera que se hallan reunidas en el método actual de elaboracion todas las condiciones necesarias para la formacion del vinagre, uno de los productos más perjudiciales al vino.

Por la elevacion de temperatura, el alcohol formado toma una fuerza espansiva, que no solo sirve para volatilizarle, sino tambien porque estando en esta misma espansion muy separados sus elementos, puede obrar sobre ellos el oxígeno del aire. Efectivamente, el hidrógeno del

(1) En un reciente trabajo publicado por Mr. Pasteur en el *Bull. soce. Chimig.*, pretende este probar, que la acetificacion del alcohol, es debida únicamente á una película sutil, formada por la más pequeña especie de las plantas denominadas *Mycoderma*, que recubren los toneles ó vasijas; y añade, que si esta película se hace mayor desaparecen el alcohol y el ácido acético.

alcohol se oxida, á espensas del oxígeno del aire que le rodea; se forma primero aldehido, ó sea alcohol deshidrogenado, que atrae el oxígeno con la misma avidez que el gas sulfuroso, y se produce el vinagre, porque la fuerza que mantenia en combinacion sus elementos, era más débil que la accion que tiende á separarlas para que sus moléculas complexas se dividan en dos ó más moléculas simples. Formada la primera porcion de vinagre, se comunica al resto de la masa por contagio, contribuyendo á propagarle los hollejos y los escobajos, por la repeticion de salidas á la superficie del líquido, cuya operacion se reproduce incesantemente hasta que se secan, y no permitiendo entonces á los gases desalojarse, ocasionan la rotura de los vasos.

A la temperatura ordinaria el alcohol y el ácido carbónico son los productos de las metamórfosis de las moléculas sacarinas; á una temperatura elevada, desde más treinta hasta más cuarenta del centígrado, el ácido carbónico, el hidrógeno, la manita y la goma son los productos de la fermentacion del azúcar; es decir, que á esta temperatura se encuentran en los líquidos los mismos cuerpos que en una fermentacion viscosa ó pútrida.

La glycosa ó azúcar de uva se conduce en sus reacciones y tiene mucha analogía con el azúcar de leche. (Liebig.)

A la temperatura ordinaria, el azúcar de leche, siempre que fermenta, se convierte en ácido láctico, á una temperatura más elevada, entre más veinte y cuatro y más treinta y seis grados, este azúcar esperimenta en fermentacion dos metamórfosis sucesivas; primeramente se convierte en azúcar de uva y despues se desdobla este producto en alcohol y ácido carbónico; de modo que á la tem-

peratura ordinaria fermenta sin desprender gas alguno, dando origen al ácido láctico, al paso que haciéndola fermentar á una temperatura más elevada, se obtiene un líquido espirituoso que produce por la destilacion verdadero aguardiente (1). Los zumos de remolacha, de zanahoria y de cebolla tienen una cantidad considerable de azúcar. Puestos en circunstancias á propósito para que fermenten, si lo verifican á la temperatura ordinaria, dan los mismos productos que el azúcar de uvas. Si se les espone á una temperatura de más treinta y cinco á cuarenta grados, entran tambien en fermentacion; al poco tiempo se observa un desprendimiento abundante de gas que va acompañado de un olor muy desagradable; si se examina el resíduo despues que ha terminado la descomposicion no se encuentra alcohol. El azúcar ha desaparecido, así como todas las sustancias nitrogenadas que se hallaban en el zumo vejetal: todos estos cuerpos se han descompuesto á la vez; el nitrógeno que formaba parte de las sustancias nitrogenadas, se ha convertido en amoniaco que queda en el líquido, y además se observa que se han formado tres productos con el zumo vejetal. Uno de ellos constituye un ácido poco volátil, que se encuentra en la economía animal, y es el ácido láctico; otro es la manita, principio cristalino que

(1) Es tan conocida la accion de la temperatura sobre el azúcar de leche y demás partes que componen este liquido, cuanto que las cualidades del queso de Roquefort dependen particularmente de las cuevas en que se le coloca para que se cure: estas cuevas comunican ordinariamente con grutas naturales ó con hendiduras de las rocas, al través de las cuales se establecen corrientes de aire que hacen que la temperatura baje considerablemente en estos sitios (hasta +5 ó +6.) El valor de estas cuevas es muy variable, y se les estima segun su temperatura. Girou (*Annal. de chim. et de phis.*, tomo XLV, pág. 571) habla de una cueva cuya construccion habia costado solamente 12,000 francos y se vendió por 215,000. (Liebig, tomo IV, pág. 52.)

existe en el maná, y finalmente, el tercero es una masa sólida semejante á la goma arábiga, la cual forma con el agua un mucílago espeso. A medida que estos líquidos se colocan en una temperatura más baja, se observa que la formacion de la manita se verifica en menor cantidad y entonces se produce más alcohol.

La celulosa, en una temperatura baja, se convierte en glycosa cuando se halla en presencia de agentes oxidantes, y á una temperatura poco elevada verifica una reaccion, que continúa sin otro calor que el desarrollado por la misma reaccion: en este caso se disgrega, se quema y desaparece, como antes dijimos (1), porque se ha convertido en alcohol, ó en otros productos volátiles.

A la temperatura ordinaria, el malato de cal, que se puede encontrar en el zumo de uvas, ya porque esté formado, ó ya porque haya sido tratado el zumo por la cal, fermenta en presencia de la levadura con la misma facilidad que el agua azucarada; á una temperatura baja hay desprendimiento de ácido carbónico puro, y el malato se convierte en sucinato, carbonato y acetato de cal; á una temperatura elevada se desarrolla gas hidrógeno puro y se obtiene, segun Liebig, ácido butírico.

Si se coloca malato de cal bajo una capa de agua, y se cubre el vaso con una hoja de papel, esta sal se convierte en sucinato de cal. En el invierno, esta transformacion va acompañada de carbonato de cal cristalizado y de la produccion de una materia mucilaginosa. En el estío se forman cristales en agujas de sucinato de cal, cuyas burbujas de gas, partiendo de las capas inferiores del lí-

(1) Payen. Precis de chimie, pág. 514.

quido, se elevan por encima del malato no descompuesto (1).

A la temperatura ordinaria, el tanino precipita los fermentos; á una temperatura de más veinte y cinco grados absorbe fácilmente el oxígeno y se convierte en ácido agálico, en cuyo estado ha perdido su propiedad primitiva.

La formacion y existencia del éter enántico es posible á la temperatura ordinaria; á una más elevada ya no es posible su formacion; sin duda por esta causa este cuerpo no se produce, segun algunos, sino en la fermentacion complementaria del zumo de uvas; porque siendo entonces las temperaturas menos elevadas, por haber cesado las reacciones que las sostenian, es ya posible su formacion y existencia. El éter enántico es, como se sabe, un cuerpo hidrogenado; el ácido enántico, en presencia del alcohol, ha de seguir para combinarse, como todos los éteres, la marcha de la temperatura en que se opera.

Los aceites grasos, que dan orígen á este éter, y los aceites volátiles productores del aroma especial á cada vino, no verificarán su reaccion y desarrollo del mismo modo. Si á una temperatura baja existen, obrarán deteniendo la fermentacion y perfeccionándola; si no existen en bastante cantidad, no ejercerán una influencia marcada sobre las materias azoadas, para impedir la formacion del vinagre.

Al cesar las reacciones tumultuosas que hoy se ejecutan la masa se enfria; y por este cambio de temperatura, las combinaciones formadas han de sufrir modificaciones tan importantes como las que se observan en los vinos.

(1) Pelouze y Fremy, segunda edicion, tomo IV, página 268.

Así se esplica que el mismo mosto de uvas produzca vinos de diversa calidad cuando fermenta á distintas temperaturas. Segun sea la que haya en la atmósfera durante la vendimia, se obtendrán diferentes resultados, debiéndose además tener en cuenta que se evaporarán con desigualdad los líquidos contenidos en el vino, porque no son todos igualmente volátiles.

CAPITULO IV.

DE LA INFLUENCIA QUE EJERCEN LOS CUERPOS ESTRAÑOS SOBRE LA FERMENTACION ALCOHÓLICA DEL ZUMO DE UVAS.

La influencia de los cuerpos estraños sobre la fermentacion alcohólica del zumo de uvas, es tambien muy notable, y más notable aún, porque se convierten en cuerpos estraños ó perjudiciales los mismos que en otras circunstancias son los que producen los resultados más convenientes.

Dijimos, al hablar de los fermentos en general, que un mismo fermento, pasando por varios grados de descomposicion, puede obrar diferentemente, segun el estado de alteracion en que se halle. Para alterar el fermento y los demás cuerpos que entran á componer el mosto de uvas, hemos visto los cambios que puede ejercer la temperatura, la cual sola ó secundada por sustancias estrañas dá lugar á combinaciones tan distintas como variadas.

En todos los medios que hoy se emplean en la fermen-

tacion del zumo de uvas, se interrumpe la marcha de la operacion, dando así lugar á que se verifiquen reacciones de mucha importancia y de una influencia marcada sobre el producto; porque al impedir la accion franca del oxígeno del aire sobre el glúten, para que este se convierta en levadura y despues constituya el fermento, las materias putrescibles que existen en estos zumos, tomarán el oxígeno que necesiten del azúcar de uvas, del bitartrato de potasa ó de los otros cuerpos contenidos en el líquido. Si toman el oxígeno del azúcar, se destruirá el cuerpo más necesario para la produccion del alcohol, cuyo hecho se verifica hoy, á no dudarlo, porque está averiguado que en la fermentacion del mosto de uva no se produce la cantidad de alcohol que corresponde al azúcar que el mosto contiene. Si lo toman del ácido tártrico, que se encuentra formando bitartrato de potasa, es claro que la descomposicion de este cuerpo hará variar completamente la naturaleza de los fermentos, como veremos en adelante. Asi que en vez del agente necesario para que se verifique la metamórfosis del zumo por faltar aquel agente, se convierten en sustancias estrañas las necesarias para el desarrollo de la fermentacion. Destruido el equilibrio de las atracciones de estos cuerpos, no se podrán verificar las reacciones indispensables, mientras que los elementos que constituyen los fermentos conservarán toda su eficacia y toda su actividad hasta efectuar su propia metamórfosis.

La cantidad en que se hallen los fermentos en presencia del mosto de uvas, relativamente á la cantidad de los demás cuerpos, y más particularmente del azúcar, ejercerá una influencia notable sobre las reacciones que se verifiquen, porque la actividad de las metamórfosis variará en la proporcion en que estén los fermentos; doble ó triple

dósis de estos, abreviará la operacion, no por su cantidad, sino por su presencia, haciendo desaparecer el azúcar con doble ó triple rapidez; menor cantidad de aquellos relativamente á la cantidad de azúcar, permitirá, por el contrario, la existencia en los líquidos de partículas sacarinas que permanecerán inalterables, mientras que si están contenidos los fermentos en esceso continuarán estos su propia metamórfosis hasta que se halle destruida su composicion. Es un hecho que abandonado á sí mismo el fermento, ó la hez de vino cuando no está pura, continúa desprendiendo ácido carbónico, y concluye por descomponerse completamente, terminando por el desprendimiento de gases fétidos.

Los fermentos pueden ser modificados por los mismos cuerpos que se hallan en el zumo de uvas. El tanino, que se encuentra en los escobajos y en las pepitas, precipita en frio las materias que producen los fermentos, segun ha demostrado Melsens en su procedimiento para la estraccion del azúcar, como dijimos en otro lugar.

Los fermentos pueden ser modificados por los álcalis y por los ácidos; cuando estos líquidos sean alcalinos, como se verifica muchas veces, disolverán completamente una parte de las dos que constituyen los fermentos, de cuya propiedad goza tambien el agua de cal, y se precipitarán cuando los líquidos esten ácidos, volviendo á adquirir la propiedad de redisolverse si el líquido se pone alcalino. Bajo la influencia de los álcalis todas las materias nitrogenadas ó azoadas, como el glúten y los fermentos, desprenden en estado de amoniaco el nitrógeno que contienen; los ácidos y el calor ejercen la misma accion que los álcalis en circunstancias convenientes. Cuando los ácidos están neutralizados por un álcali no ejercen ninguna accion sobre

los fermentos, y el líquido conserva su neutralidad durante la descomposicion. Si el álcali queda libre á consecuencia de la formacion de un ácido orgánico más complexo ó de una capacidad de saturacion menor, se precipitará la cal en estado de carbonato insoluble, si es esta la que ha servido de base para neutralizar el ácido primitivo, ó si es otro el álcali quedará disuelto en el líquido en estado de carbonato.

Tambien pueden ser modificados los fermentos por el ácido carbónico que se desarrolla, por los aceites esenciales, por el gas sulfuroso, y sobre todo, por ciertas sales metálicas á base de mercurio (1), por el espíritu de trementina, el alcohol y otros varios agentes antisépticos de la fermentacion que puedan ejercer una accion química sobre los fermentos ó que tiendan á modificarlos, durante cuya accion dejarán de obrar, volviendo á adquirir toda su eficacia así que queden otra vez en libertad.

Al hablar de la influencia de la temperatura para hacer desaparecer los aceites volátiles, dijimos que la existencia de ellos en mayor ó menor cantidad, modificarian la fermentacion; así es en efecto: hay muchas sustancias aromáticas, que si se hallan ó se añaden á las mezclas fermentescentes pueden alterar los productos y hacer variar los resultados; las cervezas blancas y las cervezas comunes son un hecho práctico; la accion de aquellas sustancias se dirige sobre la levadura que la modifica, sin impedirla que continúe su metamórfosis, á no ser para oponerse á la acetificacion del alcohol.

(1) Desde tiempo inmemorial se sabe en Borgoña, por tradicion popular, que cierto polvo rojo, echado en la cuba, tiene la propiedad de parar la fermentacion del vino. M. Walls ha reconocido que este polvo no es otra cosa que el óxido rojo de mercurio. Dumas. Chimie appl. aux arts; tomo 4.°, pág. 521.

La glycosa ó azúcar de uva no está espuesta á menos modificaciones (1). Este cuerpo, que es el más indispensable para obtener un vino esencialmente alcohólico y producir tambien una fermentacion genuinamente alcohólica, si en vez de descomponerse francamente se desvía de su marcha normal, y su oxígeno se emplea en obrar sobre las materias azoadas que el znmo contiene, sea por hallarse estas en esceso respecto al azúcar, sea por las causas dichas antes, en vez de alcohol se producirá un cuerpo homólogo del alcohol, el amilol normal (2), al cual, segun el malogrado Gerhartd, deben los alcoholes de casca su sabor desagradable. Comparando la composicion del almilol con la composicion de la glycosa, es necesario admitir que aquel se forma á consecuencia de una oxígenacion, que las materias azoadas ó fermentos sufren á espensas de la misma glycosa, por haberse puesto en tales circunstancias, que el acceso del aire no puede obrar por completo sobre las materias azoadas; en cuyo caso puede desarrollarse la fermentacion amílica. Esta misma glycosa, si los fermentos son alcalinos ó no tienen bastante oxígeno para ejercer una reaccion franca, se desdobla en ácido láctico; si el álcali reacciona en esceso sobre ella, dá lugar á la formacion de un ácido moreno, llamado ácido melásico que, segun Lie-

(1) Hoy significa la palabra *glycosa* una serie de principios azucarados muy distintos unos de otros, pero todos ellos caracterizados por un conjunto de propiedades comunes á todos, como la de fermentar directamente, ser alterables por álcalis y reducir el tartrato cáprico potásico. Hoy se conocen la glycosa de uva, de Malta, de frutos, de leñoso, láctica, etc. etc., *Restaurador Farmacéutico*, pág. 124, Noviembre 10, 1858, núm. 51.)

La glycosa ó azúcar de uva se ha creido hasta aquí, que era azúcar simplemente, y hoy se supone que es un azúcar doble, formada de glycosa ó azúcar cristalizable y de chylariosa ó azúcar incristalizable.

(2) El amilol, por sus caractéres químicos, pertenece al grupo de los alcoholes y se formula como espíritu de vino, menos los elementos del agua.

big, tiene mucha analogía con el ácido úlmico, pudiendo obtenerse una série de compuestos muy heterogéneos de la accion que ejercen los álcalis sobre la glycosa. Si se pone esta al lado de los fermentos en circunstancias parecidas á las que existen cuando se disuelve el azúcar en una decoccion de levadura, como antes hemos dicho, formará con esta una sustancia viscosa, parecida á la goma arábiga, llamada por M. Francois, farmacéutico de Nantes, glaiadina, se producirán fenómenos muy especiales y comunes á los vinos blancos, los cuales toman un aspecto filamentoso y viscoso, se desarrolla en ellos la fermentacion llamada viscosa, la cual se verifica con desprendimiento de gas y formacion de manita, cuya sustancia disuelta en agua no entra en fermentacion aunque se halle en presencia de un fermento (1).

La formacion de esta la esplica Gerhartd refiriéndola al modo como se produce el índigo blanco desoxidado, cuando se deriva del índigo azul, en atencion á que la manita se halla compuesta del mismo número de átomos que la glycosa menos dos átomos de oxígeno. Si estas reacciones se ejecutan bajo la influencia de que vamos hablando, se destruirá tambien, por este medio, el cuerpo necesario para la produccion del alcohol. Esta misma glycosa, si los fermentos se hallan bajo la influencia de ácidos contenidos en el zumo, para que el oxígeno obre sobre aquellos, y no sea este cuerpo separado de la glycosa, se verificará una reaccion francamente alcohólica, cuya accion ha dado lugar, despues de mucho tiempo, para que se conozca la influencia favorable que ejercen los ácidos sobre la fermentacion del zumo de uvas, y de que nos ocuparemos más es-

(1) Dumas. Traité de chimie apliqué aux arts, tomo 6.°, pág. 296.

tensamente al hablar del ácido tártrico, del bitartrato de potasa y de la fermentacion complementaria; demostrando así los fundamentos en que nos apoyamos.

Despues de vistas las reacciones tan distintas que puede esperimentar la glycosa, si recordamos, como dijimos en otra parte, que los elementos del azúcar obedecerán á toda especie de atracciones y á cada una de ellas de una manera particular, es fácil deducir que estas reacciones deben variar hasta el infinito, mucho más si, como algunos químicos suponen, existen muchas variédades de glycosas, apoyados en muy varias y juiciosas observaciones.

Sin el concurso de una sustancia albuminosa ó glúten, y sin la reunion de todas las condiciones favorables á la eremacáusia ó combustion lenta del alcohol débil, no se acetifican los vinos. En el zumo de uvas en fermentacion, se hallan hoy estas condiciones; se encuentra el glúten, los hollejos y escobajos y una temperatura elevada; el glúten, los hollejos y escobajos, favoreciéndose mútuamente en sus acciones, desarrollan la acetificacion: el glúten, por las materias azoadas que contiene, los escobajos, por ser cuerpos porosos, y la temperatura, porque sin ella las acciones de los cuerpos anteriores no serian suficientes. La función que desempeñan estas materias en la conversion del vino en vinagre, se dice que consiste en poner el alcohol débil en disposicion de absorber el oxígeno, porque por sí solo carece de esta propiedad: es la misma accion que escita la formacion del ácido sulfúrico en las cámaras de plomo; así como en este caso el oxígeno del aire se une al ácido sulfuroso por intermedio del bi-óxido de nitrógeno, del mismo modo tambien las sustancias orgánicas en presencia del espíritu de vino, absorben el oxígeno y le ponen

en un estado particular, bajo el cual es susceptible de ser absorbido (1).

Una vez formada la primera porcion, se comunica al resto de la masa por contagio; contagio y desarrollo que por los actuales métodos de elaboracion se contribuye á propagar, porque los escobajos y hollejos, como antes hemos dicho, repiten su salida á la superficie del líquido, donde se secan y quedan algunas veces hasta que ha cesado la fermentacion. La formacion del vinagre escluye la formacion del éter enántico en la fermentacion del zumo de uvas.

Estos mismos escobajos, como cuerpos porosos, tienen además la propiedad de condensar una gran cantidad de amoniaco, que siempre se halla contenido en los elementos del aire; existen además moléculas azoadas en el zumo, y el azoe toma siempre la forma de amoniaco, cuando está en circunstancias favorables: el amoniaco de la atmósfera, es la causa primera de la formacion del ácido nítrico en la superficie del globo; de consiguiente, se puede formar este ácido, y por lo tanto nitratos, en las circunstancias convenientes de la presencia del agua, del mosto y por la combustion de una gran cantidad de hidrógeno.

El ácido carbónico, cuyo desprendimiento indica la fermentacion del zumo de uvas, la formacion del alcohol se convierte en un cuerpo estraño cuando ha saturado el líquido fermentescente, porque interrumpiendo la fermentacion, la puede convertir en amílica, láctica ó viscosa, y hasta puede pararla completamente como está demostrado por la práctica y por las bellas esperiencias de Gay Lusac sobre la fermentacion del zumo de uvas. Esprimidas estas y colocadas por el mismo Gay Lusac en una probeta llena

(1) No se olvide lo que Pasteur ha pretendido probar sobre que la acetificacion es debida á la accion de un vegetal de las *micodermas*.

de ácido carbónico, no entraron en fermentacion, conservándose en el mismo estado por mucho tiempo. Fenómeno que se realiza tambien en los vinos, y que la práctica ha enseñado á los cosecheros el modo de corregirlo, meneando la cuba, segun su frase, y desalojándola por esta accion del espresado gas, en cuyo caso vuelve á continuar la fermentacion que antes no se ejecutaba, porque ejercía el ácido carbónico una influencia muy marcada en la formacion de alcohol. Cuando se ponen en una probeta graduada cien partes de azúcar, se obtiene, segun Liebig, 51,27 ácido carbónico y 57,62 alcohol; si el azúcar no puede separar de sus moléculas más que 30,27 ácido carbónico, no se podrá formar más que el alcohol que corresponde á este guarismo.

El tanino que existe en estos zumos y hace en ellos un papel muy importante, ejecuta ciertas reacciones y sufre varias modificaciones de que nos vamos á ocupar, porque influyen estraordinariamente en la marcha de la operacion.

El tanino tiene además la propiedad de activar la fermentacion alcohólica, porque tiene la de precipitar las sustancias jelatinosas.

El tanino precipita todas las sustancias que constituyen los fermentos; de esta cualidad se ha hecho aplicacion para precipitar en los vinos blancos la glaiadina, de cuya formacion nos hemos ocupado antes. Esta sustancia, que puede escitar en los vinos, y más particularmente en los blancos, la fermentacion viscosa y hacerlos volver á la grasa, se precipitará por el tanino, mientras éste no se haya modificado, pero desde el momento que pueda desdoblarse en ácido agálico, como lo hace con mucha facilidad en presencia de los fermentos, perderá la propiedad de precipitar la glaiadina.

Sufre el tanino además otras alteraciones muy importantes; por la accion de los fermentos y de los ácidos puede convertirse en glycosa ó azúcar de uva, como las esperiencias directas lo han demostrado, ó puede convertirse por absorcion de oxígeno en ácido agálico, y dar lugar á la fermentacion agálica.

E. Robiquet ha consignado en su Memoria presentada á la Academia de ciencias de París, sobre la fermentacion agálica, que los resíduos que quedaron de las agallas, despues de haberles separado el tanino, colocados en tres kilógramos de agua y á una temperatura de más veinte á más veinticinco grados del centígrado, dieron gran cantidad de pectina, cuya sustancia, segun sus esperiencias, no estaba antes formada, sino que se originó por la temperatura y por la accion del agua reemplazada á medida que se evaporaba; discurriendo por analogía, ¿puede suponerse que los escobajos del racimo, despues de separarse de ellos el tanino, se convertirán en algunas circunstancias en pectina?

Cuando los zumos de uvas no tengan bastante tanino, han de sufrir en su fermentacion modificaciones muy importantes, porque perderán su fluidez, se volverán viscosos, etc. etc.

El bitartrato de potasa ó el tártaro que se encuentra siempre en el zumo de uvas al estado ácido y nunca al néutro, es un cuerpo que juega un papel muy importante en la fermentacion de este zumo.

Los principios aromáticos y sápidos de los vinos, dice Liebig, se producen durante la fermentacion del mosto que contiene cierta cantidad de ácido tártrico; los vinos en que no existe este ácido ó que contienen ácido acético, carecen de estos principios. Así es que entre las uvas

que se recolectan en los países del Rhin, las que tardan más en madurar y que rara vez adquieren un grado perfecto de madurez, tales como las llamadas *riesling* y *orleans*, son las que tienen el olor vinoso más fuerte, el aroma más pronunciado y contienen en proporcion mayor cantidad de ácido tártrico. Segun esto, añade el mismo autor, se deduce fácilmente que el ácido que existe en los vinos se halla en cierta relacion con su olor; el ácido y el olor se «encuentran siempre unidos» (1).

La presencia del ácido tártrico en el vino, dice Chevalier, es un hecho enteramente escepcional; así es que no existe en el vino sino cuando se le ha añadido; de todos modos, ya sea el ácido tártrico, como dice Liebig, ya el bitartrato de potasa, como está admitido generalmente, considerándose este cuerpo tan importante para dar á los vinos el olor vinoso tan apreciado; veamos hasta qué punto es cierto y exacto este raciocinio.

Nosotros creemos que efectivamente este cuerpo puede contribuir al aroma de los vinos; pero no en el sentido en que lo dice Liebig y otros autores, sino cuando al descomponerse el ácido del bitartrato de potasa preste su oxígeno, ya para oxidar al glúten, y entonces pueda este convertido en fermento ejercer una reaccion francamente alcohólica, ó ya cuando este oxígeno se emplee en oxidar las grasas de las pepitas y del glúten los trasforme en ácido enántico (2),

(1) Liebig. Traite de Chimie organique, Introduccion.

(2) Este cuerpo, segun Fischer, está compuesto de ácido cáprico y de ácido caprílico: si se le añade á la fórmula del ácido cáprico $C.^{20}$ $H.^{20}$ $O.^{4}$ la del ácido caprílico $C.^{16}$ $H.^{16}$ $O.^{4}$ y se toma el término medio, se obtiene la fórmula del ácido pelargónico $C.^{18}$ $H.^{18}$ $O.^{4}$ que es precisamente el intermediario entre los dos ácidos. ¿El ácido enántico no será un compuesto del mismo género producido por los ácidos caprílico y cáprico, encontrándose en estado naciente?

y en virtud de la produccion franca del alcohol reaccione este ácido sobre el mismo alcohol y forme el éter enántico, ó cuando el bitartrato ejerza una accion bastante enérgica, para coagular las sustancias azoadas, y no se apoderen estas del oxígeno que habia de emplearse en las reacciones de que hemos hablado. Bajo este punto de vista convenimos en las ventajas de la presencia del ácido tártrico ó bitartrato de potasa, tanto más si recordamos que estos zumos, por el método que hoy se usa para hacerlos fermentar, carecen del oxígeno necesario para convertir el glúten en fermento y oxidar las grasas, que hoy han de tomarlo, ya de la glycosa ó azúcar de uva, ya del cuerpo que esté mejor en disposicion de prestarle. Si no existe ya glycosa tendrá el glúten que tomar el oxígeno del ácido tártrico, en cuyo caso su presencia es, á no dudarlo, muy conveniente para el desarrollo del éter y demás productos á que deben los vinos sus apreciables cualidades. De este modo es como en nuestro concepto puede esplicarse que el ácido que existe en los vinos se halla en cierta relacion con su olor, y que el ácido y el olor se encuentren siempre unidos.

Se halla en el zumo de uvas un cuerpo, designado con el nombre de pectasa, que acompaña constantemente á la celulosa en el tejido de los vejetales; esta sustancia por la maturacion del fruto se convierte en pectina; cuando se la separa de la materia albuminosa, que contienen los zumos, por medio del alcohol, se precipita la pectina en filamentos gelatinosos y puede, bajo la influencia de sustancias estrañas ó de un fermento particular llamado pectosa, cambiarse en un ácido gelatinoso, llamado ácido pectósico, que pasa hasta su último compuesto, llamado metapéctico, tan enérgico como los ácidos málico, cítrico, tártrico, etc.

Así se demuestra que la série de los cuerpos gelatinosos de los vejetales comienza por un cuerpo néutro cuyo equivalente es muy elevado y concluye por un ácido enérgico, cuyo equivalente es muy débil.

De este hecho notable que se observa claramente en los ácidos gelatinosos, se evidencia el hecho general de la formacion de los cuerpos orgánicos, probando así, que las moléculas tienden á simplificarse á medida que se alejan del estado de organizacion.

Así, pues, teniendo en cuenta estas reacciones, los cuerpos gelatinosos pueden compararse á las sustancias amiláceas y leñosas, que son néutras, cuando se las estrae de la organizacion vejetal; y modificándose bajo la influencia de los reactivos y más particularmente de los fermentos, pasan por una série de estados isoméricos y concluyen por formar un ácido enérgico. Así se comprende la analogía que hay en las propiedades que presentan entre sí los tres cuerpos que al parecer son más abundantes en la organizacion vejetal, á saber: el almidon, la celulosa y la pectosa.

Estas tres sustancias se pueden modificar por la accion de los fermentos, dando orígen por su disgregacion á una série de cuerpos isoméricos, que en último término dan por resultado ácidos enérgicos, como el láctico y metapéctico (1).

La pectina que se encuentra en los frutos se halla despues en los vinos formando pectatos y pectinatos, cuyos álcalis toman sin duda del bitartrato de potasa y pasan por la accion de los ácidos y álcalis á parapectatos y metapectatos.

El ácido málico puede sufrir modificaciones muy im-

(1) Pelouze y Frémy: tomo 4.°, página 559.

portantes y hacérselas sufrir al zumo de uvas en fermentacion.

Segun una Memoria presentada á la Academia de ciencias de París, inserta en la Revista de la Academia de ciencias de Madrid y escrita por M. Pasteur, el ácido málico y el tártrico tienen entre sí anologías que parecen muy íntimas. Son ambos bibásicos y solo se diferencian químicamente el segundo del primero por la adicion de dos equivalentes de oxígeno. Se producen simultáneamente en la uva y se encuentran en ella en diversas proporciones en los diferentes estados de madurez; de modo que parece que la naturaleza los trasforma progresivamente uno en otro, y deduce que así como existen dos ácidos tártricos de diferente rotacion, así deben existir dos ácidos málicos de rotacion inversa semejantes al ácido tártrico izquierdo con el ácido tártrico derecho.

El ácido málico no fermenta; sin embargo, sufre esta modificacion con la misma facilidad que el agua azucarada cuando forma el malato de cal, y puede en muchas circunstancias dar lugar á los ácidos sucínico, carbónico y acético, cuyas reacciones influirán notablemente á su vez sobre los demás cuerpos contenidos en el zumo.

Ejercen las materias estrañas de los cuerpos que contienen sustancias grasas ú oleaginosas la misma accion que los fermentos sobre el azúcar: provocan su descomposicion, y las alteraciones que esperimentan estas sustancias glicéricas, producen un desarrollo considerable de calor, acompañado de la conversion de la materia grasa néutra en ácido graso libre. Si los cuerpos estraños están en esceso ó interviene francamente el aire, una porcion considerable de aquellas se oxida á espensas de este, sufren una verdadera combustion y desaparecen en gran cantidad

convertidas en ácido carbónico, agua y algunas veces alcohol.

Geoffroy pretende que la adicion del aceite de olivas durante la fermentacion del mosto, aumenta su vinosidad. ¿No será debido á que aquel produzca éter enántico, al cual se atribuye aquella cualidad de los vinos? M. Aubergier ha demostrado que los aceites que dan un gusto desagradable á los alcoholes provienen de las películas.

Las pepitas destiladas solas con agua ó alcohol han dado, segun el mismo, un producto de sabor á almendras muy agradable.

Los escobajos destilados han dado un líquido ligeramente alcohólico, que no tenia ni el olor ni el sabor del alcohol que se obtiene de las heces (1). Este hecho está conforme con lo que consigna Strecher (2), relativamente á la conversion del tanino en ácido agálico y en un principio azucarado.

La cubierta de los granos del racimo, separada de las pepitas y del escobajo y sometida sola á la fermentacion y destilada despues, ha producido un alcohol semejante al que se obtiene de las heces.

Rectificando el alcohol procedente de la heces se obtiene alcohol casi sin gusto y resíduos ménos volátiles, de los cuales se precipita la materia oleosa. Esta es una mezcla de éter enántico, de aceite de patatas y aceite graso; una sola gota es suficiente para infestar doscientos cuartillos próximamente.

La humedad de las cuevas y aun las uvas mojadas, pueden, asimismo, dar lugar á variaciones muy importantes en la fermentacion; el azoe de los fermentos en

(1) Anales de Chimie et de Phisique, tomo 14, página 450.
(2) Anales de Chimie et de Phisique, tomo 39, página 457.

presencia del agua mezclada y no en combinacion, forma amoniaco y ácido nítrico cuando concurren otras circunstancias favorables.

De las investigaciones hechas por Mr. Collinet y Mr. Malapert de Poitieres, resulta que el vino preparado con uvas alteradas por el *oidium tuckeri*, no pruduce efectos dañosos para la salud, sin embargo se desarrolla en los vinos, cuyas cepas se han azufrado una gran cantidad de gas sulfuroso que persiste mucho en el líquido, y cuya correccion se verifica fácilmente, como indicaremos en el Capítulo VIII que versa sobre las mejoras de los vinos.

Todos estos hechos demuestran, que en las moléculas complejas de orígen orgánico, como las contenidas en el mosto de uvas, cada una de las causas que promueven una perturbacion, en la atraccion de sus elementos, puede producir las descomposiciones y trasformaciones mas diversas.

CAPITULO V.

DE LA INFLUENCIA QUE EN LA FERMENTACION ALCOHÓLICA DEL ZUMO DE UVAS EJERCEN LA FORMA Y MATERIA DE LOS VASOS Y LA CANTIDAD DE MASA SOBRE QUE SE OPERE.

Para remontarse á los efectos químicos y á sus causas, es indispensable apreciar todas cuantas circunstancias se crean capaces de ejercer una influencia sobre los átomos que toman parte en las metamórfosis.

Estas averiguaciones conducen á distinguir causas muy diferentes las unas de las otras, influyendo en los mismos resultados.

Si el oxígeno es necesario á toda fermentaciou que se desarrolla, será de necesidad absoluta que el aire pueda constantemente renovarse en la atmósfera en que se metamorfosea el zumo de uvas.

Los toneles, tinajas y demás aparatos que hoy se emplean en la elaboracion del vino, no permiten fácilmente,

por su forma, el acceso del aire; por lo tanto, han de ejercer una influencia muy notable sobre los productos de la fermentacion.

La parte que en los vasos se deja vacía, para que no se rompan al aumentar la masa, se despoja al momento del oxígeno que podia contener. El líquido, en vez de ponerse en contacto con la atmósfera, estará constantemente en presencia del ácido carbónico que se desarrolla en gran cantidad.

La forma de estos mismos vasos ejerce otra influencia no ménos notable respecto al alcohol, cuyas moléculas, ayudadas por la temperatura, como lo demostramos al hablar de la influencia de esta, deben reunirse en virtud de su afinidad á la superficie del líquido. La afinidad que el agua tiene para el alcohol, no impedirá esta accion, que no puede ejercerse, porque no ha mediado tiempo suficiente para ello, ni para eterificar el alcohol: hé aquí la razon de que embriague más el vino nuevo que el añejo.

La misma forma de los vasos contribuye á su rotura, porque no tienen los líquidos suficiente espacio para dilatarse cuando sufren la espansion consiguiente al cambio de volúmen de un cuerpo sólido ó líquido en otro gaseoso.

Se impide además la reaccion de unos cuerpos sobre otros, produciendo una presion sobre el líquido, porque el ácido carbónico no puede salir de la masa á medida que se forma. Se sabe que el ácido tártrico disuelto, descompone el carbonato de sosa, al aire libre, con desprendimiento de ácido carbónico, mientras que bajo una presion décuple á la atmosférica no verifica esta accion. El calor es suficiente para hacer desprender el ácido carbónico de la creta; pero una fuerte presion mantiene combinados sus elementos. Presion que se ejerce además por los escobajos que ta-

pan las bocas de las cubas impidiendo la salida del ácido carbónico.

Contribuye tambien á la alteracion de los líquidos la materia de que están formados y compuestos dichos vasos, porque las partes solubles de las maderas y de los lagares construidos de mampostería, al desprenderse, ejercen cierta influencia sobre los vinos, que varía segun la esencia, los principios particulares, origen y procedencia de cada madera, y segun la composicion del ladrillo, de la cal y demás materias empleadas en la construccion.

Mr. Faure, que ha hecho un estudio especial de la madera de encina con aplicacion á los vinos, divide las duelas en cuatro séries principales: la primera comprende las maderas del Norte; la segunda las de América, la tercera las que proceden del Adriático, y la cuarta las maderas del país, en las que ha reunido las de Dordogne, Angumois y las del Bayonnais.

Las materias que Mr. Faure ha reconocido en cada una de estas maderas, son las siguientes: cuercina, cerina, cuercitron (materia colorante amarilla), tanino, ácido agálico; materia estractiva y amarga, mucílago, albúmina, leñoso, carbonato de cal, sulfato de cal, alúmina, óxido de hierro y sílice.

De todos estos principios constitutivos de las maderas de duelas, hay algunos que son completamente inocentes, ya por su débil accion sobre el vino, ya por su insolubilidad en los líquidos espirituosos: otros hay por el contrario, que atendida su cantidad, su olor, su sabor y su solubilidad, pueden ejercer influencia sobre estos líquidos. De este número son la cuércina, el tanino, las materias estractivas, mucilaginosa y colorante y, por último, el ácido agálico. Estudiando la accion de las maderas, sobre

diferentes vinos, Mr. Faure ha reconocido que deben colocarse en el órden siguiente: América, sin accion aparente; Dantzik y Stettin, procedentes del Norte, que dan un sabor agradable, Lubek, Riga, Memel, tambien del Norte, modifican sensiblemente el color y le comunican una leve aspereza, Angulema, Dordogne, Bayona, Bosnia, procedentes de las que llama del *país*, que alteran igualmente el color y el sabor.

Los vasos hechos de mampostería deben ejercer aun una influencia más marcada, recordando solo la accion que los álcalis tienen sobre los fermentos, y las descomposiciones á que pueden dar lugar las sustancias estrañas con que se fabrican estos vasos.

La influencia de las masas sobre que se opera hoy la fermentacion alcohólica, no tiene menos importancia que todo lo que llevamos referido (1).

Está erigido en principio hace mucho tiempo, por Laplace y Bertollet, pero sin que lo demostrasen por la via de los hechos, como se ha demostrado despues, que una molécula puesta en movimiento por una fuerza cualquiera, puede comunicar este movimiento á otra molécula que se halle en contacto con ella.

Toda combinacion química que dé lugar á una descomposicion ó nueva combinacion, ha de operar un movimiento en que los átomos reaccionarán antes de llegar al nuevo estado de equilibrio: se verificará un doble fenómeno de mecánica; movimiento durante la accion, equilibrio ó reposo despues de la accion. Esta ley de mecánica,

(1) Generalmente se oye á los cosecheros de vinos, al hablar de sus esperimentos, que al hacer en una ocasion un ensayo en una pequeña tinaja ó barril, les salió un vino delicado y perfecto.

en el primer caso, ha de manifestarse siempre que la resistencia (fuerza, afinidad ó coesion) que se opone al movimiento, es insuficiente para neutralizarle.

El fermento es un cuerpo en descomposicion cuyas moléculas, habiendo perdido el equilibrio, se hallan en movimiento: estas moléculas, agitadas en un vaso con agua y azúcar, trasmiten su estado á los elementos del último, agrupándose estos entonces de tal modo, que dan orígen á dos nuevos compuestos más sencillos, que son el ácido carbónico y el alcohol, en los cuales las partes constituyentes se hallan retenidas con una fuerza mayor que en el azúcar. La fuerza que ha solicitado estas moléculas las mantiene unidas en esta forma y se opone á toda trasformacion ulterior por efecto del mismo movimiento, pero si se comunica á los elementos del azúcar un movimiento diferente, se trasforma en otros productos; entonces no se obtiene alcohol ni ácido carbónico, sino ácido láctico, manita y goma. (*Liebig*. Introduccion, página CCII.) Estos últimos cuerpos son, en efecto, el resultado de poner azúcar en contacto con otras materias, como, por ejemplo, el cuajo ó los principios de los jugos vejetales en putrefaccion, cuya composicion es diferente de la levadura, ó en otros términos, que si se comunica á los elementos del azúcar un movimiento diferente, se trasforma en otros productos (*Liebig*. Introduccion, página CCII).

Segun la especie de trasformacion á que se han encontrado sometidos los elementos del cuerpo que ha promovido la metamórfosis del azúcar, se han agrupado en un órden distinto y, por lo tanto, han resultado productos diferentes. El contacto inmediato de la sustancia en descomposicion, es el que ha determinado el cambio de forma y de composicion de las moléculas del azúcar (*Liebig*).

Multitud de esperiencias nos prueban cómo obran las moléculas puestas en movimiento y las influencias que ejercen sobre la actividad de las fuerzas químicas.

El azúcar se desdobla en alcohol y ácido carbónico á consecuencia de la cesacion de equilibrio de atraccion entre sus elementos, siendo ocasionado este estado por una sustancia cuyas moléculas se hallan en cierto período de movimiento, verificándose así lo que digimos al hablar de la fermentacion en general, que en estas metamórfosis, si por una causa cualquiera se ha destruido el equilibrio de las atracciones elementales de una sustancia, estando abandonados sus elementos á sus atracciones especiales, se dividirán ó se agruparán siempre, tomando los mismos principios, así como la naturaleza de los productos dependerá del número de átomos elementales puestos en actividad, pudiendo variar estos productos hasta el infinito. Cuando se agria la leche, la molécula de azúcar se divide en dos moléculas de ácido láctico, que forman entre sí el mismo número de elementos, pero el azúcar de leche, segun *Liebig*, para convertirse en ácido láctico, no absorbe ningun elemento estraño, ni tampoco elimina ninguno de los que le son propios. Es indudable que el cambio de propiedades que su molécula esperimenta, á consecuencia de esta metamórfosis, procede de un cambio en el agrupamiento de sus átomos; estos se hallan colocados de distinta manera en el ácido láctico respecto de como lo están en el azúcar de leche. Por consiguiente, para adquirir una nueva posicion, los átomos de este principio inmediato, han debido ponerse en movimiento.

Las cantidades de líquido sobre que hoy se opera la fermentacion del zumo de uvas, llegan hasta mil quinientas arrobas, y generalmente no bajan de cincuenta; en las

acciones químicas así producidas, no será posible medir las distancias que separan los átomos, ni las masas de estos mismos átomos; por lo tanto, para remontarnos á los fenómenos químicos, partiremos de consideraciones generales. Sea cualquiera la idea formada sobre la naturaleza de la materia, es evidente que las proporciones químicas implican necesariamente la existencia de ciertas moléculas ó ciertos grupos definidos. No se tiene nocion alguna sobre el modo de dividirse ó distribuirse estos grupos. Las moléculas designadas en química con el nombre de átomos, no son tan infinitamente pequeñas que no puedan pesarse, aunque no mecánicamente, y se combinan, siguiendo sus atracciones especiales, dando así lugar á una multitud de moléculas ó átomos complexos cuyas propiedades varían segun la forma y la misma direccion que los átomos simples toman agrupándose. A consecuencia de la gran cantidad de masa sobre que se opere, se concibe, que si los productos de la fermentacion pueden variar por una accion cualquiera que destruya el equilibrio de las atracciones elementales, destruido este, los productos no serán los que resultarian de hallarse los elementos abandonados á sus atracciones especiales, sino los que produzcan el número de átomos puestos en actividad.

Las moléculas de los cuerpos al entrar en movimiento hallándose en accion, han de ejercer cierta influencia en el equilibrio de las moléculas del cuerpo que se halla en contacto con él.

Es, pues, evidente que si el fermento no puede comunicar su estado de metamórfosis más que á un solo elemento de la mezcla líquida, la descomposicion de este elemento será por consecuencia el único que se metamorfosee; pero si puede comunicárselo á cada partícula

diferentemente, así tambien será la metamórfosis (1).

Si recordamos que en el azúcar se hallan reunidos una multitud de átomos, que, como se sabe, se combinan en diferentes y muy variadas proporciones y se representan como un hidrato de carbono, de leñoso, de almidon, etc., etc.; si se tiene presente que á la afinidad y á la atraccion recíproca de sus elementos se debe la causa de sus metamórfosis tan variadas, podremos deducir que la multitud de alteraciones que el azúcar está en el caso de sufrir, no se halla circunscrita á límite alguno en la fermentacion del zumo de uvas como hoy se verifica. De la molécula de azúcar que en el fondo del vaso se desdoble en presencia del fermento, para descomponerse en ácido carbónico y alcohol, se han de desprender estos cuerpos y han de recorrer la columna de líquido que esté sobrepuesta: una parte del ácido carbónico satura el agua, en virtud de la presion que ejerce el líquido; el alcohol se apoderará de una partícula de fermento sin dejarla obrar mientras esté unido á él, y al separarse, este mismo fermento reaccionará de nuevo, por las causas antes indicadas. La molécula no se descompondrá en el fondo de los vasos, ni en el centro de la masa, de la misma manera que en la superficie; se hallan en muy distintas condiciones de temperatura, presion, etc. (2).

(1) Si el glúten necesita oxígeno para convertirse en fermento, es claro que cuando la masa sea muy grande no podrá penetrar en ella el aire necesario para esta accion: el glúten permanecerá en este estado y no en el de fermento.

(2) Si las moléculas de azúcar se alejan primero unas de otras ántes de transformarse en alcohol y ácido carbónico, cuanto más alta sea la columna del líquido que esté pesando sobre el azúcar, se podrán separar ménos sus moléculas.

Un mismo almidon, químicamente idéntico, produce reacciones distintas con el agua, el iodo, la potasa, el tanino, etc., etc., con solo que se le haya sometido ántes á una presion más ó ménos fuerte.

Antes dijimos que el alcohol, á medida que se forma, debe reunirse en la superficie; aquí tendrá más grados de concentracion y dejará obrar ménos á los fermentos, mientras que el alcohol diluido en la masa los permitirá obrar más francamente y se establecerá un cambio de reacciones imposible de seguir en todas sus metamórfosis, dando así lugar á tantos fenómenos como hoy se advierten (1).

De estas observaciones resulta que la forma de los vasos hasta aquí empleados, es inconveniente para hacer la fermentacion del zumo de uvas, no así para conservar sus productos.

(1) En la formacion de las lignitas, dice Liebig, Introduccion; página LXXXIX de la edicion española de los Sres. Saez, Palacios y Ferrari: «La madera ha perdido los elementos del ácido carbónico, bien sea solos ó bien en union con cierta cantidad de agua: es posible que la temperatura y la *presion* bajo las cuales se ha efectuado esta descomposicion, produzca esta diferencia.»

CAPITULO VI.

DE LA FERMENTACION ALCOHÓLICA DEL ZUMO DE UVAS COMO ACTUALMENTE SE VERIFICA, Ó MODO DE HACER HOY LOS VINOS.

La fermentacion del zumo de uvas está hoy dirigida por prácticas rutinarias; se puede decir que está en su infancia. Sin tener en cuenta que en el acto en que un cuerpo se combina ejerce cierta influencia sobre las demás sustancias que se hallan en contacto con él; sin tener en cuenta, que el hecho de separarse unos cuerpos y destruirse combinaciones, se manifiesta de una manera patente en química cuando las materias que reaccionan se hallan unidas por fuerzas muy débiles; sin tener en cuenta la existencia de combinaciones tan poco estables, que basta el menor cambio de temperatura ó del estado eléctrico, el frote más leve y aun el contacto de un cuerpo enteramente indiferente para alterar el equilibrio de sus partes constitutivas, hasta el punto que lleguen á separarse y produzcan otros compuestos; sin tener en cuenta nada de esto, se verifica hoy la fermentacion del mosto; lo mismo en España que en Francia; desconociendo la naturaleza del cuerpo sobre que

se opera, sus metamórfosis y las reacciones que se pueden y deben desarrollar, como lo veremos al describir los métodos que se siguen en algunos puntos. La práctica aceptada en cada localidad, así de España como de Francia, varía al infinito; y si á pesar de los métodos seguidos, España posee ricos vinos, se harán superiores, cuando en su fermentacion se adopte un método racional y fundado en la ciencia.

Las prácticas admitidas en Castilla, la Mancha, Andalucía, Rioja, Aragon, Estremadura, Champaña y otros puntos de Francia y de España, no tienen número.

En Castilla, y más particularmente en la Nava, Rueda y Mata-Pozuelos, que son los vinos de más crédito de esta parte de España, prensan la uva con viga; el producto cae en un pocillo, desde el cual lo conducen en pellejos ó cubos á los toneles ó cubas, de cabida de quinientas á seiscientas arrobas. La uva que más generalmente emplean es el albillo blanco (1), la caña roya y el mollar.

(1) La voz *Albillo*, dice Rojas Clemente, en su Ensayo sobre las variedades de la vid, página 154, es aún más general que la de *Jaen*, y la que con más acierto han aplicado los viñadores españoles, y particularmente los andaluces, añadiéndole otras al modo de los botánicos para designar varias castas evidentemente muy afines. Describe la uva, que recibe el nombre de albillo, de la manera siguiente: uvas medianas más pequeñas que las del Listan comun, casi iguales, muy obtusas con la superficie igual, tan sumamente blandas y jugosas, que se vacian enteramente con la más ligera presion, muy dulces y empalagosas, muy tempranas: ollejo grueso; anillo bastante marcado, casi circular, á veces con ángulos muy manifiestos, de color rojo parduzco algo claro.

Observacion primera. El sabor y el peso del mosto de esta variedad, y los esperimentos que han hecho con él varios cosecheros, demuestran que es preciosísimo para vinos. Cada una de sus uvas puede considerarse como un saquito de mosto, no flojo y acuoso, segun piensan vulgarmente en el reino de Sevilla, preocupados al parecer por la estraordinaria abundancia con que lo dan las cepas y racimos, sino muy azucarado y casi puro.

Observacion segunda. Su jugo gusta mucho á las hormigas.

Dejan fermentar el mosto unas veces con escobajo y otras sin él, tapando las vasijas casi herméticamente en Rueda y Mata-Pozuelos, y dejándolas descubiertas en la Nava. Estas cubas, fabricadas en el país generalmente con madera de roble, tienen las junturas de las duelas poco unidas, y para evitar que se salga el líquido, ó por otras causas, las *empegan* (1) fundiendo pez griega, con la cual cubren toda la cuba. Tienen situadas las bodegas en las cuestas y hacen una clasificacion especial de los vinos por el sabor á *pez*, á *madera* y á *maduro*. En la Nava se prefiere el vino procedente de lo que en el país se llaman *cabos*, que son los restos de una cuba cuando no han vendido todo el que contenia: estas últimas porciones son aún más apreciadas, si poseen *olor* y *rancio*, voces de que se valen para calificar la bondad de dichos cabos.

Azufran las cubas ántes de poner á fermentar el vino, y echan creta al que comienza á acidificarse.

En ciertos puntos de la Mancha se coloca la uva sobre unos tablones dispuestos de antemano en el lagar, ó bien sobre el suelo de este, que está por lo regular embaldosado ó cubierto de una capa gruesa y tersa de yeso: para

(1) No solo en Castilla, sino tambien en otras provincias de España, tienen la viciosa práctica de *empegar* las cubas cada tres años, dando así á sus vinos un sabor que los hace desmerecer mucho; esta práctica reconoce sin duda, por causa, remediar el poco esmero con que se hacen las junturas de las duelas, y evitarse el trabajo de limpiar las cubas, más particularmente cuando adquieren sabor á moho, el cual no desaparece sino formando una superficie nueva con la azuela; ó el hecho reconocido por todos los hombres científicos despues de haberse consignado por Leuchs, segun se vé en el *Journal Prakt. Chem.*, tomo LXXXII. pág. 455, de que la colofonia preserva los líquidos azucarados de la fermentacion ácida, sin impedir la fermentacion alcohólica.

Por esto los griegos, sin duda alguna, adelantándose su instinto á la ciencia, tenian la costumbre de añadir resina al mosto del vino.

hacer la estraccion del mosto se va estendiendo el fruto por capas y se pisa con los piés, unas veces desnudos y otras calzados con zapatos de esparto (*alborgas*), yendo á parar el líquido á unos depósitos ó pilas de mampostería ó tinajas cortadas, de donde se estrae con cántaros de boca ancha para depositarlo en las tinajas donde ha de fermentar. Sobre estos líquidos se echa una cantidad de casca, (madre) que se calcula proporcionalmente. Llenan las vasijas de modo que se derrame el líquido al fermentar, y despues de pasados algunos dias separan con cuidado la superficie seca que ha formado la casca, limpian con esmero los bordes de la tinaja y sumerjen despues la madre. Cuando cesan los fenómenos de fermentacion tapan las tinajas, y generalmente no se trasiega hasta febrero ó marzo: hacen esta operacion por la espita, teniendo cuidado de azufrar ántes las nuevas vasijas, y echan luego sobre el vino una capa de aceite.

En otros pueblos de la misma provincia, en el momento que llegan las uvas á la bodega, las desgranan, tiran á un lado el escobajo, echan el mosto en las vasijas destinadas al efecto, donde fermenta, y despues lo trasiegan; tienen cuidado de que estén siempre llenas las tinajas; añadiendo primeramente cada ocho dias de otra tinaja, y despues cada quince: trasiegan á últimos de febrero, cuidando de que estén siempre bien limpias y azufradas de antemano las vasijas.

En Málaga y Montilla la naturaleza ha dispuesto el primer producto al estado de perfeccion; el cuidado de aquellos cosecheros y su principio cardinal es, que la fermentacion debe hacerse con las condiciones ventajosas de una temperatura igual y templada. En varios puntos la marcha de la operacion se auxilia con ventanas que tienen en los

cocederos, procurando en cuanto es posible de este modo que se conserve cierto temple.

En Jerez el procedimiento que se emplea es bastante minucioso y esmerado: cuando la uva ha llegado á sazon, empiezan por trasladar las cubas desde las bodegas á los pagos de vid ó á las casas que al efecto tienen en las viñas. Acto continuo se dá principio á la recoleccion de la uva, no arrancando sino el racimo que está completamente maduro: le quitan el escobajo (*raquis*), y separan las uvas dañadas y las ácidas; despues de esta operacion las echan yeso ó un poco de creta, y las pisan ó las estienden sobre ruedos que cuidan de tapar por la noche con otros, para precaverlas de la humedad y el rocío. Así que sale el sol las destapan y las dejan á la influencia de este, unas veces un dia y otras varios. La recoleccion hecha en cada dia, cuando no la asolean, se pisa en el lagar con los piés calzados con zapatos claveteados, procurando no despachurrar las pepitas. El líquido resultante sale por la piquera ó agujero del lagar á una canasta formada de varetas de olivo con intersticios para dar salida al líquido, el cual cae en una vasija ó tina de madera, y desde esta con una jarra le echan en la bota ó vasija donde fermenta tumultuosamente: cuando cesa esta fermentacion lo deslian ó separan la hez, y lo trasladan á toneles nuevos en que han echado aguardiente de Reus, y los conducen á las bodegas. Aquí se hace la fermentacion complementaria; mientras se verifica esta, hay la práctica de dejar abiertas las cubas y de regarlas por la parte esterior frecuentemente, porque les ha enseñado la esperiencia el resultado ventajoso que así se obtiene; sin duda alguna porque se rebaja la temperatura del líquido. Cuando ya han pasado tres meses lo deslian de nuevo y lo trasladan á otros tone-

les ó botas por la espita ó canilla. Con los restos hacen un vino de segunda calidad, que rara vez mezclan con el primero, ó sea el de yema.

Estos vinos se ahilan ó sufren la fermentacion viscosa, y es para mal ó para bien, dicen los cosecheros; porque en unos casos se acetifican y en otros se ponen delicados y esquisitos.

Fenómeno que, despues de lo referido ántes, se esplica, en nuestro concepto, fácilmente; porque si obra el aire francamente sobre el glúten lo precipitará; pero si se desarrolla bastante temperatura se acetificará el alcohol.

En Motril esponen al sol las uvas, procedentes del Listan comun, para que den buen mosto; operacion que tienen necesidad de ejecutar porque riegan las viñas. Esta misma variedad forma la base del vino de Sanlúcar y entra en varias proporciones en los esquisitos Pajaretes, Jimenez, Moscateles, Tintillas, Málaga, etc. El famoso vino, conocido con el nombre Tintilla de Rota, procede del viñedo llamado *Tintilla Liebaulti*, de Rojas Clemente, cuyo fruto emplean para dar color á otros mostos: en el vino tinto de Málaga, entra de él una sesta parte, y los cosecheros de Sanlúcar compran esta uva á los de Rota y Chipiona, con la cual hacen el Jaloque, Carlon y Tintilla, imitando á la de Rota. El Pedro Jimenez misto, procede del Jaen Doradillo con el Jimenez, del cual sacan en Málaga un vino bastante *abocado*. El vino de Málaga *Tierno* procede de la variedad Jimenez, Jimenecia, de Rojas Clemente, así como tambien el Pero-Jimen ó Pedro-Jimenez, entra por cinco sestas partes en el vino tinto, por otras tantas en el moscatel, y mezclado con otros en el Pedro-Jimenez misto de Málaga. Tambien se mezcla con el de otros viñedos, en varias proporciones, para los Jimenez,

Pajaretes, Moscateles y otros de Jerez, Sanlúcar y Pajarete. El moscatel de Málaga, procede del moscatel *Generosa*, de Rojas Clemente, el cual se hace con una sesta parte de esta uva y cinco de la de Jimenez.

En la Rioja siguen un procedimiento parecido al que se emplea en la fabricacion de cerveza; pisan las uvas en los tinos, ó en un gran cocedero llamado *lago*; unos y otros los llenan de modo que al establecerse la fermentacion rebosa por los bordes y cae al suelo gran cantidad de líquido, escobajos y fermento, separando por este medio una porcion de levadura en el estado de espuma muy espesa; pasado el primer período de la fermentacion, que dura de siete á quince dias, abren la espita ó canilla y lo trasladan á otras cubas donde continúa la espresada fermentacion; las cubas que usan son de roble, de cabida de cuarenta á quinientas arrobas: en los cocederos ó lagos, que son de mampostería, caben hasta mil seiscientas arrobas. La uva que generalmente emplean es el *tempranillo*, variedad, *Cupani*, de la tribu de los Listanes, de Rojas Clemente.

Los vinos tintos más afamados de Aragon se hacen en Aizon, Fuendejalon y el Pozuelo; los dulces proceden del campo de Cariñena.

En los tres primeros pueblos, pisan la uva conforme va llegando, y la dan una pequeña rociada de yeso blanco, principalmente en los años en que la madurez no ha sido perfecta; el mosto, orujo y raspa que resulta, lo depositan juntos en las cubas, que suelen ser de cerezo y de cabida desde veinte á cien alqueces (1); allí dejan que se verifique la fermentacion estrepitosa ó que *hierva* el mosto. Al mes ó á la luna siguiente sacan el vino que en su concepto

(1) Un alquez equivale á nueve arrobas.

está hecho : y lo ponen en otras cubas y las cierran herméticamente. Acto contínuo sacan la raspa y la prensan; el producto lo destinan á los peones ó jornaleros para venderlo á ménos precio , ó para aguardiente. Por ningun concepto abren las cubas ni la espita , á no ser para vender todo el contenido de la cuba. Cuando desean saber cómo se encuentra el vino , en diversas épocas del año , ó los compradores el estado del que van á comprar, dan un pequeño barreno en la panza de la cuba y remueven ligeramente la tapa que han hecho y que está ajustada con trapos y cubierta con yeso (1).

Solo azufran la cuba al prepararla para el año siguiente.

En Alicante, y más particularmente en Sax, Biar y Monovar , pisan sobre tablas la uva sin escojer, el líquido cae por las rendijas de estas á un lagar, (TRUJAL) donde se reposa hasta el dia siguiente. Destapan el agujero del lagar poniéndole antes espartos ó sarmientos, para que sirvan de colador al líquido que cae en la lagareta ó cubo;

(1) Estos vinos nunca enferman, y en el país atribuyen esta circunstancia á tres causas: primera, á que las viñas son de secano; segunda, á que la uva es toda *garnacha negra* muy dulce *¿Dapsiles Maculata?* de Rojas Clemente; y tercera, á que las bodegas están en monte de cascajo, donde la temperatura es siempre igual.

Son los primeros vinos que se consumen en Castilla, y cuando se paga el cántaro, tres cuartos de arroba, á cuatro reales, hay la opinion en el país que se pueden cabar las viñas con azadones de plata.

¿Qué estraño es que á estos vinicultores les importen poco los estragos de la *Pirala*, del *Escribano*, y tantos otros insectos y plagas de la vid que han dado que hacer tanto á los estranjeros? Para estos, en sus cosechas escasas y apreciadas, estos problemas son muy importantes.

Rojas Clemente dice en su *Ensayo sobre la vid*, que el año de 1805, á pesar de que se regalaba, en muchos puntos de Andalucía, la mitad del fruto al que recojiese la otra mitad para el dueño, no hubo quien aceptase la oferta; se perdió todo en las cepas, vendiéndose vino en aquel año á dos y medio reales la arroba.

desde esta, por medio de pellejos, lo trasladan á barriles ó cubas cuya capacidad suele ser de cuarenta á cincuenta arrobas: allí le dejan fermentar sin taparlo y en estos barriles permanece hasta el mes de marzo, que lo trasiegan, haciéndole entonces salir por la espita de la cuba. Azufran antes los barriles en que han de trasegar, y así lo dejan sin tocarlo, á no ser que esté ácido, en cuyo caso añaden creta ó tierra blanca y los tapan despues con yeso. Los residuos los prensan y los reducen á aguardiente. Estos vinos no precipitan tártaro sino cuando ha pasado por ellos muchos años.

En Estremadura, particularmente en Brozas, cuyo vino compite con los más delicados y de lujo, separan las uvas podridas y dañadas, las pisan en la lagareta con escobajo y llevan el líquido que resulta á una tinaja enterrada, y desde esta por medio de cubos lo trasladan á las tinajas en que se verifica la fermentacion, durante la cual mueve el mayoral con frecuencia la *corcha*, que es un disco de corcho de poco menos magnitud que la boca de la tinaja, sumerjiendo aquella constantemente en el mosto, que contiene todo el escobajo y hollejos de la uva pisada; y por último lo trasiegan en los hielos de enero.

En la provincia de Guadalajara pisan la uva conforme viene de la viña, y la quitan el escobajo por medio de la zaranda, que suele ser un cajon de madera con un tejido hecho de soguillas retorcidas de esparto, dejando parte de la casca (á 50 arrobas 15 de casca), y así ponen á fermentar el líquido, teniendo siempre cuidado de no llenar la cuba.

Cuando se unde la madre se trasiega por primera vez, á no ser que se note un gusto *á puerco*, en cuyo caso ántes de que los vinos se *encasquen* se trasiegan; otros lo hacen ántes de esta época, y entonces se dice que se trasiega, *es-*

tando tierno, en cuyo caso los vinos aún están dulces. Cuidan de quitar la parte que se reseca en las bocas, lavando estas con esponjas ó rodillas empapadas en agua y rebajan la madre y la casca con la cual fermentan el mosto para ponerlo todo en contacto, usando al efecto unos palos largos llamados *mezedores*, que tienen tres puntas y generalmente son de *chaparros*: cuando suponen que la uva está cruda, es decir, ácida, enmostan el zumo con otro que han reducido por la evaporacion á la tercera parte de su volúmen (1).

Las uvas que abundan son el Moravio, ¿Zucari Sacharata? de Rojas Clemente, el Pardillo y el Albillo.

Las bodegas están abiertas en terrenos arenosos y se aprecian las más profundas.

En Colmenar de Oreja, pueblo de la provincia de Madrid, próximo á Arganda y Chinchon, se produce en los vinos una fermentacion muy tumultuosa y la paran vertiendo sobre ella multitud de cubos de agua: despues que han fermentado los trasiegan mucho y abandonaron para hacer esta operacion un tubo cerrado, con que los trasladaban ántes á las cubas, porque observáron que los vinos así trasegados se picaban.

En Champaña (Francia) se sigue el procedimiento que describe Dumas de la manera siguiente:

El mosto que sale de las primeras prensadas, que está casi incoloro, lo ponen en cubas, en las cuales se deja reposar veinte y cuatro ó treinta horas, á fin de que deposite la mayor parte de las materias terrosas y un poco de fermento de que está cargado; se le decanta con precaucion y se le vierte en toneles nuevos ó que no hayan servido más

(1) Dumas supone, que este método se usa frecuentemente en España, aunque dice que el volúmen del mosto se reduce á 1/4.

que para vino blanco. Se tiene cuidado de llenarlos bien, con objeto de que cuando el vino fermente arroje una porcion de fermento y algunas impuridades que aun contiene.

Las vasijas deben estar situadas en una bodega ó en una cueva fresca, con objeto de que la fermentacion no sea muy activa : mientras dura la fermentacion tumultuosa, y á medida que se derrama la espuma, con la misma clase de vino vuelven á llenar los toneles tres ó cuatro veces por dia. Cuando el líquido se pone en estos, es conveniente añadir un litro de aguardiente de coñac por cien litros de mosto. Esta adicion tiene por objeto aumentar la espirituosidad del vino, darle aroma y moderar la fermentacion, fin y objeto á que se dirijen todos los esfuerzos de los fabricantes de vino de Champaña. Inmediatamente que ha cesado la fermentacion tumultuosa, se vuelven á llenar los toneles y se les abandona como de ordinario.

Del 20 al 30 de diciembre, aguardando el tiempo claro y seco, se trasiega el vino en barriles á propósito y azufrados, despues se le clarifica con cola de pescado, media onza para cada doscientas botellas ; se deja así reposar durante un mes y se le trasiega de nuevo, con las mismas precauciones que la vez primera.

En fin de febrero se procede á la segunda clarificacion con la cola de pescado y se deja aposar hasta los primeros dias de abril, época en la que se le retira ya claro para ponerlo en botellas ; teniendo el cuidado de añadir á cada una anticipadamente una cantidad de licor (1) equivalente

(1) *Liqueur*, se llama una especie de jarabe, que se prepara haciendo disolver azúcar cande en su peso de vino blanco y limpio.

Hay otro compuesto con azúcar cande 150 kilógramos ; vino 125 litros y espíritu fino de coñac 10 litros.

El destinado á los vinos que se llevan á Inglaterra se compone de azúcar 50 kilógramos; agua 15 litros; vino blanco 20.

á tres centésimas de su volúmen. Despues de haber dejado de reposar el vino ocho ó diez meses en las botellas, se forma un poso que altera la transparencia de los vinos, y es indispensable *degorjer* el vino, es decir, desatrancarle ó derramarle. Al efecto se van cojiendo las botellas, se coloca la que se coje á la altura de los ojos, se la imprime un movimiento giratorio que separa el depósito que se halla formado en la panza de la botella y que le obliga á descender sobre el cuello. Esta operacion debe hacerse con tal cuidado, que no será buen operador el que enturbie el vino; cuando el depósito se ha corrido sobre el tapon, se colocan las botellas boca abajo en una tabla agujereada, donde quedan por espacio de quince á veinte dias.

Cuando hay seguridad de que todo el depósito se ha fijado y de que está muy claro el vino, se procede al derramamiento, se desata el alambre que sujeta el tapon, se destapa la botella, y una pequeña cantidad de vino, así como el depósito, salen lanzados fuertemente y caen á un pequeño cubo. Se tapa la botella otra vez con un tapon nuevo, sujeto con bramante y asegurándole con una segunda ligadura de alambre recocido; enlacran las botellas, ó se las pone papel de estaño y se las coloca en montones echadas unas sobre otras, y despues de cinco ó seis meses salen para el consumo.

Estos son los vinos por excelencia espumosos, que no difieren de los demás sino porque tienen interpuesto y disuelto lo que los químicos llaman ácido carbónico, cuyo gas conocen todos los cosecheros por sus efectos dañosos, que les impide entrar en sus bodegas cuando está haciéndose la fermentacion del mosto. Sabido es que para obtener vinos espumosos han de embotellarse estos ántes de que esté concluida la fermentacion y que deben tenerse presentes además estas circunstancias.

La influencia que tiene la temperatura para desarrollar mejor el desprendimiento de ácido carbónico, puesto que cuanto más alta es más gas se desarrolla.

El cuidado con que se deben tapar las botellas y la resistencia que estas deben ofrecer.

Que en el vino que se ha de embotellar se hayan destruido ó desaparecido las tres cuartas partes del azúcar contenido en el mosto; es decir, que se presente con gusto de vino, que se haya precipitado la lia, y que esté natural y espontáneamente bien clarificado.

Que el vino marque 12 grados en el *gleuco-œnometro*, que si no los tiene se le completan con la cantidad necesaria de azúcar ó el licor de que hemos hablado ántes (página 137), ó mejor aun, que marque el cero de este instrumento (1).

No echar en olvido, ni las materias estrañas, ni otros varios principios que pueden influir en el resultado, especialmente los ácidos y más particularmente el tártrico, que se opone de una manera especial á la solubilidad del ácido carbónico en el vino.

Por último, se procederá exactamente y se obtendrán buenos resultados si se determina con exactitud la cantidad de alcohol, la del azúcar y la de los ácidos del vino que haya de destinarse á hacerle espumoso; cuando se embotelle con rapidez; cuando las botellas esten compuestas de un vidrio á propósito (no sirven todos); cuando la re-

(1) Para poder apreciar los grados con este instrumento, se evaporan con cuidado 750 gramos de vino (dos libras) al baño de María, hasta dejarlo reducido á 125 gramos (cuatro onzas); si ha pasado de esta cantidad, se le añade agua pura hasta completar las cuatro onzas, se echa en una campana ó en una probeta, se le abandona bien tapado por 24 horas, se sumerge el *gleuco-œnometro* y se vé los grados que señala. Si marca 5 grados se añade á cada botella 16 gramos (media onza) de azúcar.

coleccion se haya hecho con mucho cuidado; cuando se tenga esmero en no bajar las botellas á la cueva sino despues de haberse asegurado que ha comenzado la fermentacion en estas, que se haya formado un pequeño depósito ó se vean burbujas persistentes al agitar las botellas. Si no se forman, no hay más que volverle á la cuba y que actúe sobre el vino una temperatura de 10 ó 12 grados, y haya pasado tiempo suficiente, que suele ser dos años.

A pesar de estas precauciones y de los medios inventados para refrescar las cuevas, de emplear el hielo etc., sucede muchas veces que en un momento se ha perdido todo.

En otros puntos de Francia se procede para la elaboracion de los vinos blancos, cojiendo los racimos con mucho cuidado, para evitar que se despachurren; inmediatamente que llegan á las bodegas, los meten en la prensa; el zumo lo envasan sin tardar, haciéndolos fermentar de modo que se vierta la espuma que forman y que arrastra las pepitas y los resíduos del racimo que han pasado al prensarlos. Se supone la espulsion de la espuma como indispensable; pero considerando que la pérdida de vino que se verifica es en mucha cantidad, se han inventado bombas y mil otros medios, que permitiendo marchar el ácido carbónico, eviten la pérdida de líquido é intercepten completamente el aire. Pero como lo mismo han conseguido con estos medios que cuando se les deja *escupir*, es el término que usa Baitillac, los han abandonado. Despues que han hecho el primer trasiego, tapan las cubas con un tapon hecho con las hojas de la vid y sarmientos que cubren con yeso. Trasiegan sin época fija, como lo hacen con los vinos tintos, y cada fabricante cuando le parece que conviene (1).

(1) Nuestro convencimiento de que hasta aquí se ha obrado sin bastantes antecedentes, hace que no digamos más sobre este asunto.

La fabricacion de los vinos tintos se verifica, particularmente en Borgoña, despachurrando poco los racimos; al momento se establece la fermentacion, y llenan las cubas de modo que se vierta la espuma.

En otros puntos se quebrantan los racimos con cuidado haciéndolos pasar entre dos cilindros, ó se desgranan para arrojar la raspa. Cuando ha fermentado el zumo, se distribuye en toneles azufrados, y los resíduos se prensan para quitarles el líquido que contienen; se dejan en toneles abiertos, para que se concluya la fermentacion, y cuando está concluida, se rellenan y se tapan del mismo modo que los del vino blanco.

En unos puntos les añaden glycosa artificial, en otros azúcar de caña, alcohol, yeso, tanino, éter nitroso, ácido tártrico, alumbre, carbonato de potasa, guijarros calcinados y pulverizados, sal comun, trigo cocido ó tostado, harina de arroz, de habas, queso, nueces machacadas, migas de pan caliente, simiente de puerros (1), ácido sulfuroso en estado de gas ó mezclado con otro vino saturado de antemano de este mismo gas: en muchos puntos, ó mejor dicho, en toda la Francia, clarifican los vinos con clara de huevo unas veces, y otras con leche, con sangre, con ictiocola, gelatina, cola fuerte, goma y otras muchas sustancias, de que hemos dado ya cuenta, y con que suponen mejorarlos, y en que aventajan, á no dudarlo, los fabricantes franceses de vinos, que pueden considerarse como productos ar-

En la Enología de la Francia se encuentran curiosos pormenores sobre las veces y el modo con que se trasiegan los vinos en cada localidad, y en la Chimie applique á la viticulture etc. de Mr. Ludrey, se dice que 70 departamentos en que se cultiva la vid en Francia, solo en 32 se usa desgranar el racimo, y esta práctica no está muy estendida.

(1) Baitillat. Traité sur les vins de la France, página 145.

tificiales, á los cosecheros españoles, cuyos vinos son producto de la naturaleza, no del arte.

Se ha supuesto hasta aquí, que el secreto de la elaboracion del famoso vino de Tokay, consiste en dejar orear el racimo, torciéndolo en la vid, ó tambien haciendo secar sobre zarzos las uvas, para despues ponerlas á fermentar; pero hay otras muchas circunstancias que influyen notablemente sobre este producto.

En efecto; mientras que casi todos los cosecheros de Europa plantan la vid indistintamente sobre cualquier terreno, los de Hungría eligen con mucho cuidado la pendiente de la roca hácia el medio dia: su país viñoble, y más particularmente Tokay, está constituido por colinas elevadas situadas al pié de un antiguo volcan en los confines de Tisra y Bodrog; el vino que resulta del flanco meridional de estas colinas y de las vecinas, es el verdadero Tokay, porque aquí como en otras partes, se producen 60,000 hectólitros de vino ordinario, 18,000 de vinos medio finos, y solo 2,400 hectólitros de vino superfino ó verdadero Tokay: el rey de los vinos blancos de Hungría, como el de Ménes, es el rey de los vinos tintos del mismo país.

Se cultiva la cepa dándola tres labores y situándola á cincuenta centímetros una de otra, y dejándola de tres á cinco vástagos; se la deja de cinco á siete piés de alta y se la arrodrigona sobre maderos. La especie que domina es el *fermino fourmin*, que es el *pinot* de los franceses y nuestro.

La vendimia se ejecuta mas tarde que en ningun país de Europa, hácia el 28 de Octubre ó 20 de Noviembre, época en que ya hace mucho frio y en que generalmente tienen sus campos cubiertos de nieve y empiezan á sentirse las heladas: «*este frio del otoño de Hungría, es el que hace perfectos sus vinos*:» otoño, que generalmente es seco, lo

cual les permite dejar en la cepa el fruto sin torcer el racimo, ni hacer otras supuestas operaciones.

Los cosecheros tienen dos vasos, uno para los racimos claros, y otro para los enjutos ó secos: los que están en mal estado quedan abandonados; la vid se los asimilará y le servirán de abono.

Todo comentario aquí es inútil: los cosecheros españoles, lo mismo que los fabricantes de vinos en Francia, obran mal, en nuestro concepto; unos y otros, si no desconocen completamente la accion de la temperatura, no se han fijado en ella lo bastante para dirigir sus fermentaciones; unos y otros no han apreciado en lo que vale la influencia de los cuerpos estraños, de la masa, ni la forma y materia de los vasos sobre los productos de la fermentacion.

CAPITULO VII.

DE LA FERMENTACION COMPLEMENTARIA DEL ZUMO DE UVAS, Y ALGUNAS OBSERVACIONES Y REFLEXIONES SOBRE LOS FENÓMENOS QUE SE PRESENTAN EN LOS VINOS DESPUES DE HABER FERMENTADO.

La fermentacion tumultuosa del zumo de uvas, como hoy se verifica, es una metamórfosis de fermentacion pútrida, que no cesa generalmente por la descomposicion completa de las sustancias que el zumo contiene, sino porque faltan los elementos necesarios.

Cuando se estrujan y mueven en la cuba las sustancias, despues de haber cesado la fermentacion tumultuosa, vuelve á aparecer esta con todos sus fenómenos, porque puesto nuevamente en contacto del aire y espelido el ácido carbónico, ejerce el oxígeno de aquel su accion conveniente; y si despues de estar hecho completamente el vino se cuela, chispea, se cubre de espuma, como en un principio, varía de color y presenta otros caractéres que justifi-

can el que la fermentacion cesa, porque faltan los elementos necesarios al efecto.

La putrefaccion cesa, siempre que no esté sostenida por el oxígeno; así es que el zumo de uvas continúa metamorfoseándose por muchos meses y aun por años, aunque de un modo más lento.

En la mayor parte de los casos, esta fermentacion complementaria es una verdadera fermentacion con depósito, ó sea la fermentacion abierta, puesta en práctica en Alemania para la fabricacion de cerveza.

En el vino y en la cerveza dura el fenómeno hasta que la levadura se ha convertido en hez; se halla esta metamorfoseada, y desaparece completamente el azúcar; de suerte que el peso específico de los líquidos continúa disminuyendo por espacio de mucho tiempo. Mientras el vino precipita hez se le puede hacer fermentar de nuevo, añadiéndole azúcar, porque la descomposicion de aquella hace que el azúcar disuelto termine por metamorfosearse. El vino con esta adicion pierde la propiedad de agriarse, si no hay bastante temperatura para la combustion del alcohol, pero si el tiempo ha precipitado la hez, no entra de nuevo en fermentacion, porque ya no existen las condiciones necesarias para que se verifique este fenómeno, ni el de la combustion lenta, puesto que falta un cuerpo que se halle en estado de alteracion.

Los vinos nuevos, como se sabe, son muy ricos en glúten; contienen un cuerpo que llena las condiciones necesarias para la fermentacion; así es que esta continúa, aun en los toneles mejor cerrados: el vino de Champaña, por esta razon, hace estallar las botellas más resistentes; las tinajas, lo mismo que los toneles, por la misma causa, se rompen tambien con mucha frecuencia.

Cuando los vinos depositan la hez en vasijas bien cerradas y á una temperatura lo más baja posible, las materias azoadas que contienen se oxidan sin que el alcohol tome parte en esta alteracion, porque falta la temperatura. El oxígeno que se halla en presencia de las materias azoadas está en tal proporcion, respecto á estas, que se dirije con preferencia á ellas antes que al alcohol, pues á pesar de que el aire, al parecer, está interceptado, se establece una ligera corriente de este cuerpo, que pasa á través de los poros de las vasijas. Si se impide completamente el acceso del aire, ó su cantidad no es suficiente para separar por completo las materias nitrogenadas, se hallarán en disposicion de alterar el líquido en que se encuentren.

Los vinos mejor clarificados abandonan todavia hez, cuando se les coloca en un sitio fresco: si sus elementos cambian de posicion, por una causa cualquiera, ni la riqueza en alcohol ni en productos volátiles, impedirán á los vinos volver á fermentar, por cuya razon están espuestos á las alteraciones que se conocen con el nombre de enfermedades de los vinos.

Las denominaciones de estas enfermedades son hoy muy numerosas, tomadas unas del sabor que distingue á cada vino, ó de los fenómenos que presenta el período en que se halla su alteracion; así se dice vinos astringentes, vinos con esceso ó falta de color, turbios, azufrados, ácidos, crasos ó viscosos, amargos, apuntados, azules, inertes, torcidos, alterados por los viajes, de sabor á tonel, á tapon, madera y otras calificaciones, más bien caprichosas que científicas.

En nuestro concepto, las denominaciones, ó mejor dicho, los fenómenos de las enfermedades de los vinos, de-

ben reducirse solamente á dos clases. Putrefaccion húmeda, desarrollada por el glúten solo; putrefaccion originada en virtud de la accion química, ejercida sobre un álcali por el glúten, porque la eremacausia, segun Liebig, no es más que un fenómeno de putrefaccion que traspasa los límites de esta.

Las alteraciones esperimentadas por los vinos en la fermentacion complementaria, son debidas al efecto producido por un cuerpo ó varios, que se hallan en estado de descomposicion: el movimiento ocasionado por las partículas del glúten, contenido comunmente hoy en los vinos, ejerce una influencia marcada sobre las moléculas de los cuerpos que se hallan en su presencia, y estos á su vez obran sobre las moléculas del glúten, cuya accion continuará hasta llegar al término de la metamórfosis de todos los cuerpos. Por esta razon las combinaciones químicas de estos líquidos son hoy tan poco estables, que el menor cambio de temperatura, la más insignificante variacion, basta para alterar el equilibrio de sus partes constitutivas hasta el punto de separarse los cuerpos formados ó contenidos en ellos y producir nuevos compuestos; considerándose los vinos como las combinaciones químicas de la última escala, cuya existencia depende de causas que no tendrian influencia sobre otros compuestos de una afinidad enérgica. Asi la temperatura de las cuevas, durante la fermentacion y despues de ella, hace variar la calidad de los vinos y contribuye á su conservacion ó alteracion. Por esta causa, cuando las cuevas están espuestas á las variaciones atmosféricas, pueden volver á activar las metamórfosis, como frecuentemente sucede. Al florecer la uva, que es cuando la temperatura atmosférica se eleva, los vinos toman movimiento y suelen fermentar, contribuyendo á la vez á esta

fermentacion los cuerpos estraños que existen en estos líquidos.

Es preciso conocer bien las reacciones que presenta la hez en sus diferentes estados, para comprender las alteraciones que puede hacer sufrir al vino en la fermentacion complementaria y apreciar los fenómenos complicados de que nos vamos á ocupar.

Cuando la hez, ó sea la materia que deposita el vino mientras fermenta, es verdadera hez y no se encuentra mezclada con glúten ó levadura, tiene un color gris ó blanco amarillento, y si se la examina con un microscopio parece compuesta de globulitos diáfanos formando un rosario. Abandonada á sí misma esta materia, cuando está impura, continúa desprendiendo ácido carbónico y concluye por esperimentar la fermentacion pútrida.

Se disuelve completamente en la solucion alcalina (1).

Los ácidos la vuelven á precipitar en estado gelatinoso.

El fermento, dice Colin, continúa debajo del agua desprendiendo ácido carbónico, y pasados algunos dias gases fétidos: por la putrefaccion húmeda de esta sustancia se desprende ácido carbónico y gas hidrógeno, y segun Liebig, hidrógeno sulfurado, encontrándose disueltos en el agua, óxido caséico, acetato, fosfato y caseato de amoniaco, en tal cantidad, que cesa la descomposicion. Si se renueva el agua, continúa la accion; y además de las señales indicadas, se produce, segun Liebig, carbonato de

(1) La fibrina vejetal, la albúmina vejetal y caseina vejetal, cuando se tratan por álcalis concentrados, dice Liebig en sus *Segundas cartas*, una parte de su azúfre se combina con la potasa; continuando la accion de los álcalis se obtienen dos sustancias cristalizables, la *Tyrosina* y la *Leucina*; además de estos productos se desarrollan, por la accion de los álcalis, ácido butírico y ácido valeriánico.

amoniaco y una sustancia blanca y micácea (óxido caséico), sulfato de amoniaco, y un cuerpo mucilaginoso que tiene la propiedad de coagularse con el cloro. Si se trata el agua en que se hallan el óxido caséico, el acetato, fosfato y caseato de amoniaco, por un álcali, hay desprendimiento de amoniaco.

Segun Regnaul, la levadura fresca está compuesta de carbono 47,6, hidrógeno 6,6, azoe 10,0, oxígeno 35,0; despues de la fermentacion de carbono 47,6, hidrógeno 7,2, azoe 5,0; de modo que ha desaparecido todo su oxígeno.

Conocidos estos principios, hagamos aplicacion de ellos á los fenómenos que se presentan muchas veces en la fermentacion complementaria del zumo de uvas, para dilucidar las causas de las metamórfosis que sufren los vinos en esta fermentacion.

Reciben las alteraciones de los vinos, como antes dijimos, tantas denominaciones cuantos son los fenómenos que presentan. Chevalier las divide en tres categorías, que, en su concepto, están marcadas perfectamente.

1.ª Vinos torcidos, que tienen siempre mal sabor y se cubren de moho.

2.ª Vinos picados, en los que se manifiesta el sabor y el olor acéticos.

3.ª Vinos avinagrados, que tienen un sabor de vinagre completamente decidido, y que por lo tanto, son en todo semejantes á los adulterados con vinagre hecho anteriormente.

Si nuestro modo de ver es exacto, volvemos á repetir que todas las alteraciones de los vinos se verifican, ó por la descomposicion que sufre el glúten en la putrefaccion húmeda, ó por la accion química que sobre él ha

ejercido un álcali. La eremacausia del alcohol, ó sea la acetificacion de los vinos en la fermentacion complementaria del zumo de uvas, no es otra cosa, como acabamos de decir, que la accion ejercida por una de las dos alteraciones del glúten, que traspasa los límites de su propia descomposicion, en cuyo caso comunica su estado de combustion á los átomos del alcohol.

El *poso* es un período en que se halla el glúten alterado por un cuerpo estraño; *la grasa*, el *ascenso*, el *azulado*, la *viscosidad* etc. etc., no son otra cosa que distintas fases del mismo fenómeno, verificado unas veces por las modificaciones del glúten, para ponerse en disposicion de ejecutar la fermentacion pútrida, y otras, la fermentacion que ha esperimentado el mismo glúten en presencia de un álcali. Efectivamente; en la fermentacion conocida con el nombre de viscosa, por ejemplo, el glúten ha sido antes alterado por un cuerpo estraño para dirigir su accion sobre el azúcar; dando lugar á la formacion de manita, ácido láctico, y una composicion análoga á la goma arábiga (*glaidina*); despues esperimenta la putrefaccion húmeda, cuyos productos, al parecer, son el resultado de la accion que ejercen los principios nitrogenados y albuminosos del zumo sobre el azúcar. La sustancia gomosa contiene la misma composicion que el azúcar de caña, en las mismas proporciones de pesos y átomos, y la manita, mas el ácido láctico, encierran los elementos del azúcar de uva desecado menos un átomo de oxígeno; por consecuencia es posible que estos dos cuerpos se formen por efecto de una oxidacion del azúcar, en cuyo caso, un átomo de oxígeno debe dirigirse sobre los elementos de los principios nitrogenados ó fermentos y dar lugar al desprendimiento de ácido carbónico é hidrógeno; es decir, que la fermentacion vis-

cosa ha recorrido antes varios períodos que concluyen haciendo esperimentar al fermento la putrefaccion húmeda, que se puede convertir en alcohólica otra vez, si hay azúcar sin descomponer y se añade levadura.

Teniendo presente estas reacciones, y las de que hemos hablado en el capítulo que trata de la influencia de los cuerpos estraños, en la fermentacion alcohólica del zumo de uvas, y la composicion complicada de estos, se deduce que se pueden multiplicar estas metamórfosis hasta el infinito.

Efectivamente; por el desprendimiento de ácido carbónico é hidrógeno se verificará el fenómeno ó la enfermedad conocida con el nombre de *ascenso*. El hidrógeno puede cambiar el ácido tártrico del bitartrato de potasa, ó el ácido tártrico solo, que Liebig supone en los vinos, en ácido málico. Si el alcohol formado se apodera de la sustancia gomosa y la precipita, puede aparecer el *poso*; si por la accion del alcohol este separa la pectina del glúten, con quien generalmente se halla unida, se precipitará en filamentos gelatinosos, segun digimos al tratar de la influencia de los cuerpos estraños sobre la fermentacion alcohólica.

Si existen ácidos en el zumo, como el metapéctico, y estos no tienen un álcali para formar sales, tambien precipitarán los fermentos etc. etc. El ácido málico, segun Liebig en sus *segundas cartas sobre la química*, puede convertirse en los ácidos sucínico, acético y carbónico (1).

(1) Recientemente ha demostrado este químico por su procedimiento en la fermentacion sucínica, que del ácido málico se puede obtener en su metamórfosis el ácido sucínico, poniendo tres partes de malato de cal con quince á diez y ocho de agua, una y media ó dos de levadura y el todo al calor de la estufa entre 30 ó 40 grados, cuyo fenómeno se manifiesta con el desprendimiento de ácido carbónico.

Hemos visto teóricamente varias de las reacciones que pueden verificarse en la fermentacion pútrida, las cuales, ya lo hemos dicho, podrán llegar hasta el infinito; ahora vamos á considerar, primero analíticamente, y despues sintéticamente, estas reacciones.

La enfermedad más importante, se dice hoy, á que están espuestos los vinos, es al *poso* ó *vuelta*, que tiene tres períodos; en el 1.° se altera el color de estos y toma un sabor particular: en el 2.°, aquel color cambia en moreno, se enturbia el líquido y hay desprendimiento de gas: en el 3.°, ó cuando la descomposicion ha llegado al máximum, se enturbia tambien y más completamente, adquiriendo un sabor ácido, no debido al vinagre, sino á otro ácido.

Conociendo la accion de los álcalis sobre los fermentos y la glycosa, sabida la influencia de aquellos álcalis en la

En una carta dirigida por Mr. Pasteur á Mr. Dumas, y que este ha comunicado á la Academia de ciencias de París, se dice que el ácido sucinico, segun la opinion del primero, es uno de los ácidos normales de la fermentacion alcohólica, y que, en concepto del mismo, no hay fermentacion alcohólica sin que se produzca á espensas del azúcar una cantidad de ácido sucinico muy importante, puesto que asciende á $^1/_2$ por 100 del peso del azúcar fermentado. «Si, como afirmo, añade Mr. Pasteur, el ácido sucinico es un »producto normal necesario de la fermentacion alcohólica, debe hallarse en »todos los sitios en que se produce esta fermentacion, por ejemplo, en el »vino. Y en efecto; habiendo tomado el vino comun que uso generalmente, y »que es un vino del Jura y evaporado un litro, despues de tratarle por el »éter, depositó al cabo de veinte y cuatro horas, en el jarabe de ácido lác»tico, que dejó por residuo la evaporacion del éter, una cantidad apreciable »de cristales de ácido sucinico.»

Recordando lo que hemos dicho en otras varias partes de este tratado, el producto considerado como normal de la fermentacion alcohólica, ¿lo es de la tumultuosa ó de la complementaria? ¿En qué casos se forma el ácido sucinico á espensas del azúcar y en cuáles resulta del ácido málico que se halla en el zumo de uvas, ó procede del ácido tártrico convertido en málico, y mejor dicho, en malato de cal?

descomposicion del glúten, puede decirse que á la accion de un álcali son debidos estos fenómenos, los cuales pueden desarrollarse tambien, por la descomposicion que esperimenta el mismo glúten en la fermentacion pútrida.

Recordemos la composicion de la uva, y fijando nuestra atencion en cada uno de los cuerpos que constituyen el zumo de esta, veamos de cuál de ellos procede el álcali. Ni la glycosa ó azúcar de uva, cuyos elementos son el carbono, el oxígeno y el hidrógeno, ni la fécula ó almidon, ni el tanino, compuestos de los mismos elementos, aunque en distintas proporciones, ni los demás cuerpos, contienen sustancias alcalinas.

El glúten, compuesto de carbono, hidrógeno, oxígeno y azoe, produciendo este último amoniaco, si muchas condiciones convenientes á estas metamórfosis favorecen esta formacion, y el bitartrato de potasa dejando libre á la potasa, por haberse descompuesto el ácido, son los que están en disposicion de prestar el álcali que, en la mayor parte de los casos, procederá del bitartrato de potasa. Hemos dicho, en otras varias partes, que á consecuencia de la descomposicion del ácido tártrico contenido en el zumo de uvas, formando el bitartrato de potasa, era fácil esplicar la continuacion de la metamórfosis de este líquido, porque el ácido prestaba el oxígeno necesario para convertir el glúten en fermento. Si recordamos que la putrefaccion pertenece por sus resultados á las acciones desoxidantes más enérgicas, y su accion trasforma el óxido de hierro rojo en óxido negro intermedio, el sulfato de hierro en sulfuro de este metal, sabiéndose que desaparecen los ácidos que constituyen las sales compuestas por los tartratos, citratos y acetatos con base alcalina, abandonadas á sí mismas en una solucion acuosa é impura, sin que tengan un

fermento, que á su gran accion química añada su afinidad para con el oxígeno; sabido que el bitartrato de los vinos se trasforma muchas veces en carbonatos, que el ácido tártrico es uno de los cuerpos más combustibles: fijándonos en los caracteres físicos que presenta el zumo de uvas, cuando en la fermentacion complementaria aparecen los fenómenos de que nos ocupamos, se debe concluir, sin duda alguna, que estos son debidos á la accion química ejercida por las sustancias alcalinas; y en la mayor parte de los casos el cuerpo que los determina, es el bitartrato de potasa descompuesto. El álcali de esta sal puede encontrarse, ó formando el carbonato de potasa, ó en estado de óxido de potasio; en ambos casos ejercerá una accion muy marcada sobre el glúten, las sustancias colorantes y los demás cuerpos, y desarrollará los fenómenos de putrefaccion y de eremacausia. Porque esta reconoce como causa química de su desarrollo el contacto del amoniaco y los álcalis en general, cuyo contacto dá por resultado la absorcion de oxígeno, respecto á ciertas sustancias, que no se descomponen en presencia de este solo ó de los álcalis.

El primer fenómeno que se presenta en la enfermedad más importante del vino, digimos antes que era el cambio de color: cuando las materias colorantes se combinan con los álcalis, lo primero que hacen es cambiar de color, las amarillas se ponen negruzcas ú oscuras, las rojas toman una tinta violácea *azul* ó *verde*. Los vinos tienen una materia colorante amarilla y otra azul; esta se convierte en roja por la accion del ácido del bitartrato de potasa, segun vimos al tratar de la fermentacion del zumo de uvas; en la alteracion de que nos ocupamos vuelve el color á su primitivo estado, se pone otra vez azul (vinos *azules*); puede afirmarse, que este cambio de color, es debido á un álcali.

En el segundo período de la enfermedad toma el vino un color mas negruzco ó moreno: cuando se trata la disolucion incolora del ácido agálico y piroagálico por un álcali, toma un color rojo oscuro que se destruye en el espacio de algunos minutos. Hay que concluir, pues, que el color mas oscuro que toma el vino en el segundo período, es debido á la accion del álcali sobre el ácido agálico, procedente del tanino, cuyo ácido no tiene accion sobre los fermentos, dejándolos libres para verificar la multitud de metamórfosis, que en este estado están en disposicion de ejecutar.

Cuando se han verificado los fenómenos anteriores, entra esta descomposicion en el tercer período; entonces se enturbia completamente el líquido y toma mal sabor. Los carbonatos alcalinos y los álcalis, descomponiendo la parte soluble del glúten, que con la insoluble constituye los fermentos, se opone á la accion franca de estos, se verifica el desprendimiento de gases. Si existe aun glycosa se trasforma en ácido láctico, manita, y despues se desarrollan gases fétidos, por la descomposicion de los elementos del glúten, como digimos antes.

Metamórfosis que, á pesar de que existan los cuerpos que pueden promoverlas no se manifestarán hasta que los álcalis no se hallen en libertad, porque si la pectina existente en el zumo de uvas, se ha convertido en ácido péctico, ó metapéctico, cualquiera de los dos es bastante enérgico para desalojar el ácido carbónico de los carbonatos alcalinos, formar pectatos y metapectatos, é impedir la accion del álcali. Si este existe en esceso, podrá coagular la pectina, como la coagula el alcohol, y entonces no podrá ya convertirse en un ácido; sus reacciones variarán en este caso, así como por las metamórfosis verificadas durante la fermentacion.

Fenómenos que pueden presentarse tambien porque exista en los vinos mucho fermento, porque si este continúa descomponiéndose, esperimentarán sus elementos la fermentacion pútrida, en cuyo caso, por el desarrollo de amoniaco, si han concurrido las circunstancias convenientes, puede este álcali verificar las mismas ó parecidas acciones á las de la potasa. De modo que por la putrefaccion húmeda del glúten, ya se verifique por la descomposicion de sus propios elementos, ya por la accion de un álcali sobre ellos, pueden desarrollarse las fermentaciones láctica, viscosa, péctica, amílica etc. etc., cuyas denominaciones son debidas, en nuestro concepto, no á que cada una sea un género especial de fermentacion, sino á las reacciones especiales desarrolladas por un cuerpo en putrefaccion y en eremacausia sobre la glycosa convertida en azúcar de leche, la pectina convertida en ácido péctico, el ácido tártrico convertido en málico y este en sucinico etc. etc. (1). Y como la putrefaccion húmeda puede ser á la vez un fenómeno complexo de putrefaccion y eremacausia, por la parte que tome simultáneamente el oxígeno del aire, segun tenga más ó ménos acceso, se comprende perfectamente lo que deben variar estas metamórfosis.

Considerando ahora sintéticamente los fenómenos que presenta la enfermedad de que nos hemos ocupado, y cuando para correjirla se emplea el ácido tártrico, se verá que el primer carácter que se presenta es el enrojecimiento del líquido; es decir, que así como antes la accion del álcali

(1) Las metamórfosis que hoy se llaman fermentaciones viscosa, láctica, péctica, butírica etc., tal vez se estudiarán algun dia bajo las voces genéricas de putrefaccion y eremacausia del glúten, glycosa, pectina, grasas, etc. etc. De este modo se podrán poner en claro una porcion de fenómenos no bien conocidos hoy.

se dirijió sobre las sustancias colorantes, estas ahora son tambien las que primero se alteran.

Neutralizada la potasa por la accion del ácido añadido, cesa esta de ejercer su accion sobre el glúten, y sabido es, que así como los álcalis disuelven la glaiadina, por el contrario, los ácidos, así como el tanino, la coagulan y precipitan; además, los vinos nuevos contienen más cantidad de bitartrato de potasa (1); la fermentacion complementaria se hace siempre en toneles cerrados, el aire no tiene acceso; por lo tanto, no llega al zumo sino el que pueda atravesar por los poros de las cubas; parece, pues, que el oxígeno del ácido de bitartrato de potasa debe contribuir á esta fermentacion, y por lo tanto á dejar libre la potasa para que ejerza su accion sobre el glúten.

Despues de conocer estos fenómenos, permítasenos hacer algunas observaciones. De nada sirve en los vinos la riqueza en bitartrato de potasa, si llega un término, en que por haberse descompuesto (el cuerpo de quien se dice que el ácido y el olor van siempre unidos), por haberse descompuesto, repetimos, una parte de él, la otra parte, ó sea la potasa, tiene una accion química no sólo sobre los fermentos sino tambien sobre la glycosa, la cual así que se encuentra en contacto de un álcali, se descompone: de nada sirve la riqueza en el alcohol y otros productos: de nada servirá tampoco tapar los vasos, porque el cosechero no podrá evitar estas reacciones.

La otra alteracion ó enfermedad más importante del vino es la acetificacion ó eremacausia del alcohol, que no

(1) Es la opinion más generalmente admitida; sin embargo, *Liebig* opina, que los vinos viejos precipitan más tártaro, porque con la evaporacion se han saturado más los líquidos.

es otra cosa, que un fenómeno de putrefaccion traspasando los límites de esta por la descomposicion del fermento, necesitando al efecto además una temperatura superior á la ordinaria, que no baje de 24 grados sobre cero del centígrado, y que el alcohol contenga la materia que se altera en contacto del aire. Así que, para la eremacausia, basta un poco de vino agriado, cerveza y otra porcion de sustancias de esta especie, ó que estos mismos cuerpos sufran la combustion, para que se comunique á los átomos del alcohol. Principiada una vez la accion, continuará con mas energía, si se añaden los escobajos de las uvas; y si al mismo tiempo se facilita el acceso del aire, son tan enérgicas las reacciones que se desarrollan, que calientan escesivamente los líquidos, mucho más, si se trasiegan de vez en cuando. Esta operacion puede abreviarse no omitiendo ninguna de las circunstancias que favorecen la oxidacion del alcohol, como la temperatura, la estensa superficie que debe ofrecer la materia, y el libre acceso del aire, porque la acetificacion comienza por lo alto, y el poso por lo bajo, segun la frase usada por Baitilliat, (página 13).

Muy difícil es hoy precisar todas las reacciones que se pueden establecer en el zumo de uvas, no solo por lo complexo del zumo, sino por la escala que pueden recorrer los cuerpos que aparecen y desaparecen segun las circunstancias. Los que componen el zumo no se hallan aun tan conocidos como sería de desear. Todo el ácido *racémico* que los químicos han estudiado hasta hoy, proviene del que se formó accidentalmente, una sola vez, en la fábrica de ácido tártrico de Mr. Koestner, en Tham; despues nadie ha logrado, hasta el dia, reproducirle, y segun lo que el mismo Pasteur dice en su *Memoria sobre los dos ácidos que*

componen el racémico, ni el mismo Koestner ha podido lograrlo otra vez (1).

Se hallan en química orgánica séries enteras de cuerpos, en las cuales el oxígeno y el azoe son atómicamente los mismos y que no difieren sino por los elementos que corresponden á la reduccion de equivalentes iguales de ácido carbónico. El cianógeno, que solo contiene dos elementos, á saber, el carbono y el nitrógeno, forma sucesivamente ocho diferentes productos, unos por efecto del fraccionamiento de los elementos del cianógeno entre los del agua, y otros, á consecuencia de la division de su molécula.

Despues de haber visto las influencias que pueden ejercer la temperatura, la presencia de los cuerpos estraños, la forma, la materia, y la masa sobre que se opera, en la fermentacion del zumo de uvas se puede aspirar á esplicar las diferencias que se advierten hoy en los productos obtenidos de un mismo mosto, aunque proceda exactamente del mismo viñedo, y que este haya recibido los mismos abonos, los mismos cuidados, y porque en una misma bodega se encuentran difícilmente dos cubas ó tinajas que tengan el mismo gusto.

En los productos de las metamórfosis del zumo de uvas, nunca se encuentra hidrógeno libre, á pesar de que la descomposicion del agua por la putrefaccion del glúten es un hecho con que la ciencia se ha enriquecido. Ya se descomponga este cuerpo en estado soluble ó insoluble, está demostrado que sus principios constitutivos tienen tendencia á apoderarse del oxígeno del agua: efectivamente, el glúten contiene, entre otros elementos, hidrógeno y carbono;

(1) Revista de la Real Academia de Ciencias de Madrid, tomo 1.°, página 161.

uno y otro poseen una afinidad preponderante por el oxígeno, y este, obrando del mismo modo que en la putrefaccion húmeda ó seca de la madera, contribuirá á la descomposicion del glúten. Cuando se descomponga, solo en contacto del agua, han de resultar distintos fenómenos que al verificarlo en presencia de otros cuerpos. Tiene el glúten una tendencia marcada á apoderarse del oxígeno, le encuentra en el zumo sin necesidad de la descomposicion del agua, puede tomarlo de los elementos del bitartrato de potasa, de los del azúcar y de los de otros cuerpos, así como el hidrógeno que deje en libertad se puede combinar con los elementos que han dejado libres aquellas sustancias. No es de estrañar, pues, que en los productos de la descomposicion del zumo de uvas, nunca se encuentre hidrógeno libre, tanto más si tenemos presente que las reacciones pueden variar segun las circunstancias, como sucede, por ejemplo, con el fósforo y el hidrógeno, que siendo más combustibles que el carbono y mayor su afinidad por el oxígeno á la temperatura ordinaria, sin embargo en otras circunstancias el carbono sobrepuja á uno y otro en su afinidad por el oxígeno. Así tambien se comprende que el glúten en su fermentacion pútrida en el zumo de uvas, pueda en general verificar nuevas trasformaciones sin el concurso de los elementos del agua.

Para precipitar los fermentos contenidos en los vinos, se usa el gas sulfuroso, el cual, además de darles mal sabor y decolorarles, tiene el inconveniente de impedir al oxígeno combinarse al mismo tiempo con el glúten y el alcohol, formando en cambio con el gas sulfuroso, ácido sulfúrico que produce reacciones muy várias. Se ha demostrado que este ácido existe en los vinos azufrados, pues segun Dumas, si se los trata por las sales de barita, re-

sulta un precipitado espeso, el cual no se disuelve por la accion del ácido hidroclórico. Si se halla el ácido sulfúrico en presencia de otros ácidos, las propiedades de aquel, dicen Pelouze y Fremy, se encuentran completamente neutralizadas y no precipita las sales de barita, ni hace patente otros fenómenos, sino despues de haberle dejado libre aquellos ácidos. Cuando ya lo está, da lugar á la formacion de compuestos muy variados, porque se une al alcohol y produce el ácido sulfovínico; se une tambien al leñoso, al azúcar, á los carburos de hidrógeno, á los ácidos orgánicos, y segun Liebig, á las paredes de las células de la levadura, convirtiendo su parte nitrogenada en azúcar, bajo la influencia de un calor prolongado (1).

Así se comprende que unos recomienden el azufrado, otros no lo admitan, y un cosechero lo crea perjudicial, mientras que el mismo que exajera sus escelencias un año, al siguiente lo proscribe y desecha.

Para separar los fermentos, además de tratar á los vinos por el gas sulfuroso, se usa la clarificacion ó encolado, sirviéndose al efecto de la clara de huevo, la sangre, la leche, la ictiocola, la cola fuerte (2), y la goma. La clara de huevo mezclada al vino se coagula, forma una especie de malla que cae al fondo del líquido y arrastra las impuridades que este contiene; pero como el precipitado que forma es muy ligero, basta el menor movimiento para que se mezcle de nuevo y no produzca el efecto apetecido; por

(1) Química orgánica traducida por los señores Saez, Palacios y Ferrari. Tomo IV, página 29.

(2) La cola que corre en el comercio suele contener, entre otras sustancias, amoniaco, que perjudica notablemente á la clarificacion del vino; por esta razon, algunos cosecheros suelen hacer la que necesitan con retazos de pieles y empleando poca temperatura, para no descomponer ni alterar las buenas cualidades de la cola.

esta y otras varias razones, que no creemos de este lugar, se ha aceptado como más ventajosa la ictiocola, aunque algunas veces sin resultado, porque si el glúten contenido en los vinos se halla disuelto por la accion de un álcali, serán inútiles todos los medios empleados en la clarificacion (1).

Si recordamos que segun Pelouze y Fremy, el tanino en presencia de los fermentos puede desdoblarse en glycosa y que los escobajos, despues de abandonar el tanino, pueden convertirse en pectosa, formar los ácidos péctico y metapéctico, y estos á su vez combinarse con la potasa, que haya dejado libre el ácido del bitartrato contenido en los zumos de uvas, dando lugar á la formacion de nuevas sales; si tenemos presente que el tanino puede quedar libre ó convertido en ácido agálico, dar mal sabor y una astringencia marcada á los vinos, no precipitar los fermentos, como lo hace cuando es verdadero tanino, es fácil esplicar por qué un cosechero aconseja la adicion del escobajo, creyéndole tan útil, que puede afirmar como positivo, que se ahilan los vinos hechos con uvas desgranadas, mientras que otros no solo no le suponen útil, sinò perjudicial.

Se esfuerza un autor en preconizar las escelencias que resultan de la adicion del alcohol ó del aguardiente para que se apodere de los fermentos y no los deje obrar; desechan otros esta práctica fundados en que por este medio se da una cualidad nociva á los vinos; cuál atribuye la acuosidad de estos á la mayor ó menor del mosto, porque

(2) Por esta razon y otras análogas no dimos conocimiento en nuestra primera edicion de los muchísimos medios propuestos para correjir ó modificar los vinos; hoy, á invitacion de varios cosecheros, hemos añadido el capítulo siguiente, dedicándole esclusivamente á estos objetos.

una supuesta esperiencia le ha enseñado que un año lluvioso da peor caldo, aunque se mejore por el arte ó enmostando, cuya operacion es impracticable para algunos en grande escala; uno defiende los buenos efectos de la capa de aceite (1); cuál previene que se menee mucho la cuba: aquel exajera las escelencias de la fermentacion cerrada, y para discutir acerca de la conveniencia ó inconveniencia del enyesado de los vinos se celebra un congreso de cosecheros en Dijon, que se disuelve sin tomar acuerdo unánime (2). Sabiendo la accion del oxíjeno del aire sobre el glúten, es fácil esplicar, por qué al presentarse la grasa en una cuba, un cosechero obtiene buenos resultados metiendo el cedazo para quitársela, mientras otro echa á perder el vino. Efectivamente, si se airea el líquido se establecerá de nuevo la fermentacion, y si no hay temperatura suficiente se precipitará el glúten; pero si hay bastante calor en la atmósfera ó por la energía de las reacciones se desarrolla, se acetificará el alcohol, porque sobre este se dirige entonces el oxígeno.

Fundados los pesamostos, en que la glycosa convertida en alcohol es la que constituye la vinosidad de los líquidos que nos ocupan y que las demás sustancias no son, por decirlo así, más que accesorias y modificadoras del sabor del vino, se ha preconizado el uso de aquel instrumento, como la primera operacion para reconocer la bue-

(1) Los granos de uvas, dice F. Sacc en la 2.ª edicion de su Precis de Chimie agricole, página 301, sometidos á la presion dan por hectólitro de cuatro á siete kilógramos de un aceite dulce y tan bueno como el de olivas.

(2) ¡Se ha pensado y discurrido tanto! Se han admitido prácticas tan ridículas que hacen reir al hombre más formal: En el *Bordelais*, Francia, se hace danzar, segun Maumené, á los pisadores, al compás de la música producida por un violon; el trabajo marcha velozmente y los hombres no se fatigan; la música sostiene sus fuerzas...» Maumené pág. 235.

na ó mala calidad que tendria el vino asegurándose de la proporcion de la materia azucarada que contienen los mostos sobre que se opera, lo cual es en nuestro concepto un error, porque la riqueza de los vinos no consiste solo en el alcohol, sino en la materia estractiva, éter enántico y flor ó aroma etc. etc., porque la densidad de un cuerpo tan heterogéneo, no puede solo variar por la cantidad de azúcar que contenga, sino por la de glúten, bitartrato de potasa ó la consistencia gelatinosa que pueda darlos la pectina, segun las reacciones que verifique, y por otras causas que esplican, cómo despues de tantas minuciosidades aconsejadas para emplear estos instrumentos, despues de tantas correcciones como han recibido, y á pesar de los muchos cálculos hechos sobre ellos, no se haya obtenido resultado alguno exacto. La glycosa, así puede desdoblarse en alcohol y ácido carbónico como convertirse en ácido láctico y manita, ó en otra sustancia de la inmensa escala que recorren los productos azucarados; á nada conduce por lo tanto el saber la densidad del mosto. Esplícase tambien de esta manera que unos cosecheros aseguren que no es la glycosa la que debe emplearse para mejorar el zumo de uvas sino el azúcar de caña: otros digan que la única conveniente es el azúcar procedente del almidon, mientras otros la desechan completamente. Si recordamos que en una fermentacion, que ha dejado de ser francamente alcohólica, se desarrolla el amilol, que da un gusto desagradable al aguardiente de casca; si recordamos que la glycosa, cuando los fermentos son alcalinos, se convierte en ácido láctico, que si la ponemos en circunstancias parecidas á las que se verifican artificialmente para escitar la fermentacion viscosa, sufre aquella cambios muy notables; que las fermentaciones péctica, láctica, viscosa etc. etc., ne-

cesitan una temperatura de más de treinta grados para desarrollarse, y esta existe hoy en el zumo de uvas cuando se pone á fermentar; si recordamos, por último, la multitud de reaciones que se pueden verificar, admira ciertamente cómo se obtienen vinos.

Es verdad que no se obtendrian estos si el autor de la naturaleza no hubiera estado como siempre sábio y previsor; su sabiduría brilla en todas sus obras; y si no fuera porque sus leyes inmutables tienden á la unidad y sus efectos al infinito, el hombre, empeñado siempre en contrariarle, no hubiera obtenido jamás este producto tan necesario para su existencia. Admira y asombra al hombre pensador cuando reflexiona sobre los misterios de la creacion, la simplicidad de medios que concurren al sostenimiento de la armonía en las cosas creadas y á la conservacion de estos productos. En el fruto de la vid resaltan especialmente estos misterios.

El autor de la naturaleza ha formado la uva pequeña, para que al romperse, tenga por precision la parte putrescible que recibir la accion del aire y convertirse en fermento; ha puesto en ella la glycosa ó azúcar de uva, para que se forme alcohol, y cuando la materia putrescible está ya convertida en fermento ha desarrollado este mismo alcohol, que tiene la singular propiedad de no dejar obrar á aquel; ha puesto en el escobajo y en las pepitas de las uvas el tanino, que coagula los fermentos y purifica en frio los zumos que le contienen; ha dado movimiento á estos líquidos; ha hecho de menor gravedad específica á la levadura, la ha dado afinidad para el oxígeno á fin de que en virtud de estas propiedades se ponga en contacto del aire y se perfeccione en fermento, ó se vierta de los vasos. Puso en las sustancias, que componen el zumo de uvas, la pectina,

la pectosa , los ácidos péctico , tártrico y tánico, en cuyos elementos se halla precisamente en esceso el oxígeno , con el fin sin duda de que el glúten tome la parte necesaria para convertirse en fermento, cuando no pueda recibirlo del aire. Ha combinado el ácido tártrico con la potasa , en forma de sal ácida, porque si fuera alcalina ó néutra, se uniría á sus elementos una gran cantidad de oxígeno. Todo lo ha previsto : las sustancias aromáticas, los aceites empireumáticos etc. etc., modifican y dificultan la combustion espontánea de las materias orgánicas. Ha sazonado el fruto de la vid en el otoño, cuando la temperatura es más constante ; y por último, ejecutada ya la fermentacion y precipitando la hez ó lia, con las heladas del invierno, ha asegurado la conservacion de estos productos.

Observaciones estas, en nuestro concepto muy importantes, y que nos han sujerido el lema que hemos colocado al principio de este tratado.

CAPITULO VIII.

DE LAS ALTERACIONES DE LOS MOSTOS Y DE LOS VINOS Y DE SUS CORRECCIONES Ó MEJORAS.

Hemos dicho en el capítulo anterior, que era muy difícil precisar todas las reacciones que pueden establecerse en el zumo de uvas, no solo por lo complexo del zumo, sino por la escala que pueden recorrer los cuerpos que en el mismo aparecen, segun las circunstancias.

Obsérvase en efecto, que en la fermentacion del zumo de uvas, como hoy se verifica, lejos de presentarse todos sus fenómenos con la regularidad apetecida, vienen multitud de accidentes á impedir su marcha regular, formándose distintos y muy variados principios, unas veces en los mostos y otras en los vinos, que suelen ocasionar pérdidas considerables, por las diferentes alteraciones que en último resultado vienen á parar siempre á los vinos.

Exige la fermentacion del zumo de uvas cinco condiciones indispensables: 1.ª azúcar, 2.ª fermento, 3.ª agua, 4.ª

aire, 5.ª temperatura. Si alguna de estas condiciones falta, ya se retarda ó marcha perezosamente la fermentacion; ya se para ántes de convertir todo el azúcar en alcohol; ya suspende su hervor ó su marcha regular; ya se presenta escesivamente acelerada ó tumultuosa; ya se verifica una formacion escesiva de vinagre; ya se presenta la fermentacion viscosa; ya hay formacion de ácido láctico por una fermentacion incompleta; ya tambien se ocasionan pérdidas importantes por la gran evaporacion de los líquidos.

De todos estos puntos hemos tratado en los anteriores capítulos: vamos, pues, á reasumir en este, sin razonar, los medios que hoy se aconsejan para evitar estos inconvenientes.

Ya hemos dicho, que el mosto de la uva no es un líquido de una composicion constante y definida; los principios que en él existen, además de variar en cada vino no se encuentran siempre en proporciones fijas, sino en proporciones variables é indeterminadas; por lo tanto, es una mezcla particular de varias sustancias. Queda tambien sentado, que la primera condicion indispensable para que se verifique la fermentacion, es la existencia del azúcar: necesario será, pues, averiguar, si no exácta, aproximadamente, la cantidad que tiene el mosto sobre que se opera.

Se han propuesto varios medios, atendiendo á la densidad ó espesor del mosto: uno muy sencillo, además de los *pesamostos*, consiste en escoger una botella ó una jarra en que deben caber mil gramos, dos cuartillos de agua comun, cuando esté perfectamente llena; si la hay mayor se señala exáctamente donde llega esta cantidad, se vacia, se seca bien y se la echa el mosto hasta que esté precisamente en el punto marcado: se limpia por de fuera otra vez, se seca bien y se pesa. Si el mosto que se ha echado en la botella

pesa mil ochenta y tres gramos, es su densidad de mil ochenta y tres, y marcará en el densímetro, 8°, 3 (1); ténase muy en cuenta que la temperatura del mosto no debe esceder de 15°

La mayor densidad del mosto en Francia, llega en este instrumento á señalar 1150, es decir, que el peso de un litro de vino llega hasta 1150 gramos, la menor se queda en los 1040 grados, ó sean 1040 gramos de peso; cuando el mosto pesa 1075 gramos, se calcula en Francia como un buen tipo.

Si los mostos son pobres en glycosa ó azúcar de uva, aconsejan unos que se guarden las uvas en el racimo en la cueva por espacio de tres, cuatro ó cinco dias, con las precauciones convenientes para que no se rompan las que están blandas, á cuyo efecto se dividen en porciones, y despues de aquel tiempo se procede á las operaciones de pisa etc.

Se enriquecen tambien los mostos añadiéndoles azúcar comun en la proporcion de 10 á 20 kilógramos, 20 ó 40 libras para cada 100 litros, 200 cuartillos.

Dicen algunos cosecheros prácticos que se obtienen muy buenos resultados y mayor cantidad de vino sacando de la cuba, antes de que empiece á fermentar, una cantidad dada de mosto, v. gr., 10,000 cuartillos que se reemplazan por otros 10,000 de agua que contenga 18 kilógramos de azúcar, 36 libras; se le deja fermentar, y cuando toma gusto de vino se saca otra porcion y se reemplaza con otra tanta cantidad de agua y azúcar, y que se puede repetir

(1) El *densímetro* es un cilindro de vidrio parecido al pesa alcoholes, cuya escala marca en el agua pura 1000, se hunde menos en el mosto y señala 1120, 1140, etc., si el mosto pesa por litro 1120 ó 1140 gramos. Despues de la fermentacion desciende en el vino y marca 960, 950 etc. etc.

esta operacion hasta tres ó cuatro y hasta nueve veces, aumentando en cada vez el azúcar desde 18 hasta 30 kilógramos; 36, 40, 50, 60 libras, y que sale un vino mucho mejor que el obtenido del mosto puro.

Aconsejan algunos que se haga una mezcla, de la cual se ponen 100 kilógramos, 200 libras, en 400 litros, 200 cuartillos de agua que se adicionan á 2000 litros ó 4000 cuartillos de mosto.

Se les añade mosto concentrado por evaporacion á fuego desnudo, ó por medio del vapor de agua hirviendo y clarificado de antemano, dejándole reducido á un tercio de su peso primitivo; ó uvas muy dulces á los mostos que procedan de otras que no lo sean tanto.

Otra de las condiciones de que hemos hablado ántes, es el fermento; su escesiva cantidad en los mostos se corrije por la adicion de azúcar, por la de alcohol, (1) por el tanino, por un cocimiento de agallas, hecho con agua, y mejor tratando la agalla por el espíritu de vino: por el aire y por el azufrado, esto último con objeto de quitar actividad al fermento. Suelen tambien tener poca cantidad de fermento, más particularmente aquellos mostos que despues de haber fermentado producen vinos dulces; si obtenerlos así es el objeto del cosechero no tendrá necesidad de hacer ninguna correccion, pero si los prefiere secos y más espirituosos, los añadirá levadura ó una sustancia llamada *glutina* (2).

(1) Es necesario mucho cuidado para no emplear otro alcohol que el obtenido del vino, pues que los aguardientes ingleses y alemanes esponen á los cosecheros á que sean rechazados de los mercados estranjeros sus vinos, como puede verse en *La Iberia*, periódico político de esta córte, correspondiente al 1.° de Setiembre de 1857.

(2) Se compone con harina de flor 1 kilógramo y espíritu de vino á 85.° céntimos dos litros; se disuelve la harina, se filtra ó cuela el líquido y

Exigen los mostos agua en algunas condiciones para fermentar convenientemente, y el modo de correjir esta falta debe quedar siempre á discrecion de los cosecheros, porque nada se puede decir sin saber de antemano los mostos sobre que se va á operar.

Carecen estos muchas veces de aire y es muy sencilla la correccion de este defecto; se trasvasan, se facilita una buena ventilacion en la cueva, ó se hace salir con facilidad el ácido carbónico que se desarrolla, meciéndolos ó agitándolos por cualquier medio mecánico.

La temperatura que cada mosto necesita para hacer bien la fermentacion varía estraordinariamente, porque no es solo la que hay en la atmósfera, es tambien la que se desarrolla en el interior de la masa, en virtud de las reacciones que se establecen al obrar unos cuerpos sobre otros y al formarse nuevos cuerpos.

Se corrije la falta de temperatura, teniendo de antemano mosto caliente y adicionádoselo al que está frio, ó cerrando las cuevas y encendiendo en ellas lumbre; y el esceso de la misma refrescando la cueva por corrientes de aire ó disminuyendo la cantidad de mosto que fermenta, distribuyéndola en varios toneles ó tinajas de menor capacidad.

Dadas estas cinco condiciones y buscadas las favorables á un mosto suele suceder, como antes dijimos, que si falta alguna de ellas se retarda ó marcha perezosamente la operacion, unas veces por falta de aire, otras por falta de temperatura, á algunos mostos les hace falta la de 25 grados. Por faltar la conveniente cantidad de azúcar ó la de fermento; por permanecer inactivo ó porque no se desprende el ácido carbónico etc., dichos están los medios que

se añade el vino en la proporcion conveniente; para cada dos cuartillos 20 granos próximamente ó 1,25 gramos.

deben emplearse. Se para tambien la fermentacion por estas mismas causas, unas veces porque ha variado repentinamente la temperatura que tenia el líquido, porque este se ha enfriado bruscamente por una accion atmosférica, porque ha cesado de trabajar el mosto etc., debe, pues, el cosechero averiguar la causa, para que conocida esta pueda poner el remedio.

Algunas veces se suspende la marcha de la operacion por un tiempo determinado, y sucede frecuentemente que el líquido adquiere una excitacion violenta; el cosechero al presenciar este fenómeno, debe evitarlo á toda costa, si no quiere que desaparezcan por completo hasta los principios que constituyen un vino.

Hay que distinguir bien esta fermentacion violenta de que acabamos de hablar, de la que se presenta en los primeros momentos que se ha pisado la uva con el carácter de escesivamente acelerada ó tumultuosa, puesto que esta generalmente reconoce por causa la mayor abundancia en los mostos de una sustancia espesa llamada *mucílago*, que por su misma adherencia encierra las burbujas del gas ácido carbónico y las retiene encerradas inflando ó hinchando la masa que se revienta con dificultad, lo cual hace que aumente de volúmen y hasta se salga el líquido de los toneles ó cubas: el espíritu de vino, el trasiego, y la clarificacion ó encolado, se aconseja para remediar este defecto. Tambien marcha la fermentacion bajo este aspecto, por la escesiva temperatura de las cuevas ó de la que tenga el mosto, por las reacciones que en él se desarrollen.

Se verifica la formacion escesiva de vinagre en el mosto cuando fermenta, si hay mucho glúten y una temperatura elevada de 30 á 35 grados: debe, pues, evitarse esta temperatura, y que toque el aire al mosto.

Si se presenta la fermentacion viscosa enturbiándose el mosto despues de haber ya fermentado, y apareciendo con un aspecto filamentoso, parecido á un cocimiento de simiente de lino, ó como si tuviera una sustancia gomosa que dá consistencia al líquido, se corrige adicionando azúcar y levadura á la vez, y cuidando de disminuir la temperatura del líquido.

Esta misma fermentacion, cambiando la naturaleza ó composicion del fermento, hace sufrir al azúcar otra nueva fermentacion, llamado por algunos ácida, y en este caso el azúcar del mosto se convierte en ácido láctico.

Por último, las pérdidas que se ocasionan por la gran evaporacion de los líquidos, se evitan modificando las grandes temperaturas, no solo en las cuevas, sino en el mosto, el cual, aunque parezca cansado el repetirlo, tiene muchas veces mayor temperatura que la de la atmósfera en virtud de las reacciones que en el mismo zumo se verifican.

Hay evaporacion escesiva, cuando la temperatura del mosto se exagera, ya por la gran cantidad de masa sobre que se opere, ya por la que haya en la atmósfera, ya por la que produzcan los principios contenidos en el mosto, para combinarse unos con otros.

No conviene por lo tanto operar en grandes masas. La temperatura de la atmósfera se puede corregir, cerrando cuidadosamente las cuevas.

La que producen las combinaciones de los cuerpos unos con otros, se evita dividiendo la masa y refrescándola por los varios medios que dejamos indicados.

Hay quien aconseja, para regularizar completamente la marcha progresiva de un mosto, añadir á este, cuando fermenta, pez griega pulverizada; práctica muy antigua, resucitada por algunos cosecheros, y antiguamente empleada

por los griegos. Segun Luchs, esta práctica hoy puede considerarse muy racional, puesto que la colofonia preserva á los líquidos azucarados de la fermentacion ácida, sin impedir la fermentacion alcohólica, segun digimos.

Despues de haber fermentado el mosto convertido ya en vino, deben tenerse presentes varias circunstancias; entre otras, que los vinos cambian con el tiempo por muchas causas; las principales son, la disminucion ó aumento de alcohol, la disminucion y alteracion del azúcar, la del tártaro, el desarrollo de ácidos volátiles, el ácido acético, la produccion de éteres, la alteracion del tanino, la modificacion de las materias azoadas, y segun Maumené, la descomposicion de la enocyanina etc. etc. (1).

El momento oportuno de hacer el primer trasiego, es cuando ya está formado todo el alcohol y sea conveniente la temperatura de la atmósfera.

Si los vinos se aclaran despues de haber cesado la fermentacion tumultuosa, se les trata con cola de pescado ó ichtyocola; las colas ó gelatinas, la albúmina ó blanco de huevo, la sangre, la leche ó su crema ó mezclas que contienen una de estas materias, v. gr. la sangre desecada con mucho cuidado y mezclada con cola pulverizada etc. etc. Téngase siempre muy en cuenta que las colas, sangre etc. deben emplearse bien secas y sin que estén descompuestas ó en putrefaccion. En todos los casos debe ponerse un cuidado especial en mezclar bien estas sustancias con el vino que se trata de clarificar, ya se empleen aquellas en líquido ó en polvo, ya sea por medio del llamado *mecedor* ó por

(1) Materia colorante del vino, llamada así por Maumené, de οἶνος vino κυανοῦς azul, materia indiferente y que se destruye fácilmente por los álcalis, y cuyos caracteres pueden verse en las indicaciones teóricas y prácticas, sobre los trabajos de los vinos, por M. Maumené, Paris 1858.

cualquiera otro. Se ha aconsejado tambien clarificar los vinos por medio de la alúmina (1) la cual no comunica al vino ninguna propiedad dañosa, produciendo en muchas circunstancias muy buenos resultados.

Aconsejan muchos que deben mezclarse vinos de diferentes clases unos con otros para obtenerlos muy buenos ó mejores que los primitivos, v. gr. los vinos ásperos que indican tener mucho tanino ó parte astringente con otros que dejen mucho depósito ó lia: los vinos amargos con los ácidos etc. etc.

Cuando falta azúcar á los vinos, ya porque el año haya sido lluvioso ó no haya madurado bien la uva, ya porque abunde en ellos el fermento, en cuyo caso son generalmente poco espirituosos, se corrigen añadiéndoles azúcar, melaza, ó arropándolos, teniendo cuidado de que las cantidades de estas sustancias no sean en mucho esceso.

Si tienen esceso de fermento, se precipita este por el tanino, las agallas, la clarificacion etc. etc.

El azufrado se usa tambien con este objeto, ya quemando dentro de los toneles mechas ó pajuelas de azufre, ya echando en una cazuela el azufre mezclado con clavos, gengibre, canela, lirio de Florencia, flores de espliego, de tomillo, mejorana, flores de violeta etc. etc.

Cuando se quema el azufre, se desprenden los aceites esenciales de estas plantas; y aromatizando los toneles dan al vino un olor semejante á las sustancias empleadas, y muy agradable.

(1) Se prepara esta disolviendo un kilógramo de alumbre en 20 litros de agua, se añade un quilógramo de carbonato de sosa cristalizado disuelto en 10 litros de agua: se vierte una disolucion sobre la otra y se deja reposar: se saca el agua que sobrenada por decantacion y se añade más, que se deja reposar otra vez y se vuelve á sacar por medio de un sifon: despues de bien lavado el polvo blanco que queda, se echa sobre un colador, y cuando ha pasado el agua se emplea ó usa.

Se ha tratado de dar, sin destruir su elasticidad, y se ha dado con efecto, una gran flexibilidad al fermento convertido en hez ó lia por medio de mezclas de cuerpos grasos, como el sebo, aceite etc.

Se corrige la viscosidad de los vinos, con el tanino, principio astringente de las agallas, ó con las pepitas de uvas machacadas, ó mejor poniéndolas en vino ó espíritu de vino por espacio de un mes, hasta que esté completamente saturado, son bastante para 1,000 cuartillos, cuatro ó seis gramos de tanino puro.

A los vinos que están espuestos á esta alteracion, conviene dejar la raspa del racimo y añadirles el mosto que resulta de haber prensado fuertemente la casca, con las raspas ó escobajo, el fruto verde del serval, quebrantados 250 gramos por hectólitro el fruto del acebo en la misma proporcion, corteza de encina pulverizada, en proporcion de 300 gramos para 100 litros de vinos; 500 gramos de conchas de ostras calcinadas por hectólitro, añadiendo en seguida un litro de aguardiente y medio puñado de sal, agitándolo todo fuertemente en el vino; tambien se emplea la arcilla blanca, en proporcion de un kilógramo para cada bota ó barril.

Cuando en los vinos se verifica el ascenso por tener estos mucho fermento, están espuestos á volverse ó agriarse: corrígese esta tendencia añadiendo al vino 200 gramos de tartrato neutro de potasa, y despues agitando bien, se clarifica con cola de pescado y se trasvasa ó trasiega.

Otros aconsejan el mármol finamente pulverizado, otros el plomo; guárdense los cosechéros de emplear este medio tan perjudicial á la salud.

Cuando se haya quitado la acidez del vino, embotéllese ó trasiéguese en un tonel bien limpio y azufrado, y

límpiese con mucho cuidado el tonel en que estuvo el vino agriado con cal viva, procurando ejerza bien su accion sobre todas las partes del tonel, y se fregará este despues con la mayor escrupulosidad.

El poso, que procede generalmente de cierta cantidad de azúcar mal descompuesta por la fermentacion, se evita trasegando ó trasvasando al fin del invierno en un tonel bien azufrado el vino, ó haciéndole fermentar por mucho tiempo en las cuevas á una temperatura de 10 á 12 grados del centígrado. Tambien se ha propuesto de 100 á 150 gramos de mostaza blanca por hectólitro, y un buen aguardiente en proporcion de dos ó tres litros para cada tonel.

El moho se corrige echando un kilógramo de aceite de olivas de primera calidad en cada tonel, ó poniéndole 10 gramos de clavos, 20 gramos de canela y 40 gramos de cilantro, todo machacado y mezclado, trasvasándolo y clarificándolo al cabo de veinte dias á un tonel azufrado, y despues de algun tiempo se trasvasa de nuevo.

El gusto de tonel, que es muy parecido al anterior, se corrige por los mismos medios.

La astringencia ó verdor de los vinos se modifica por repetidas clarificaciones ó añadiendo á cada tonel 2 kilógramos de buena miel y 200 gramos de tártaro pulverizado: por último, se clarifica.

Se aprovechan en muchos países los restos que quedan de los mostos colados para hacer vino, que algunas veces sale de una calidad muy apreciable: el procedimiento que se aconseja al efecto, es el siguiente:

En un tonel abierto por uno de los fondos ó discos, se colocan los restos ó cascas bien pisadas por capas, encima se ponen dos ó tres pedazos de duelas sujetas con mucho peso, y se vierte agua sobre las cascas hasta que el barril

esté lleno y les cubran bien estas. Al cabo de ocho dias el licor está coloreado y tiene un sabor picante, se añade agua á medida que se va sacando la que ya está cargada ó saturada de los principios del vino, y así se repite la operacion hasta por tres ó cuatro veces; y si estos líquidos se concentran añadiéndoles azúcar, puede obtenerse un buen vino.

Se aconseja, para quitar el olor y sabor del gas sulfuroso cuando las cepas han sido azufradas para destruir el *oidium*, trasegar mucho los vinos ó añadir cal viva en pequeñas porciones (1).

Por último, tenga muy en cuenta cada vinicultor el mosto sobre que opera, conozca bien cada cosechero el suyo para saber lo que al mosto ó al vino convienen; haga sus ensayos siempre con mucha reflexion y mucho tino, á fin de que cuando proceda en grande escala no se encuentre burlado por la naturaleza ó por demasiada confianza en creer que ha corregido y mejorado sus mostos y sus vinos.

(1) Para una arroba de vino, ó sean 36 cuartillos, se necesitan dos onzas y media de cal viva en terrones pequeñitos: despues de seis dias de contacto, se trasiega. Ha observado el señor D. Miguel Martinez, cosechero en Baeza, Andalucía, que es quien nos comunica estos datos, que á los vinos blancos es peligroso tratarlos con la cal, porque toman color oscuro, que solo desaparece por el tratamiento con carbon.

Los vinos que se guardan mucho tiempo, no hay necesidad de tratarlos por ningun medio, puesto que el olor y sabor del azufre desaparece naturalmente con dos ó tres trasiegos; mucho más si, como ha observado el señor Martinez, no se hace la vendimia sino estando perfectamente maduras las uvas que se han tratado por el azufre, para hacer desaparecer el *oidium*.

PARTE TERCERA.

CAPÍTULO I.

DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE MAS INFLUYEN Á LA VEZ EN LA CALIDAD Y CONSERVACION DE LOS VINOS, Ó MODO DE PROCEDER Á SU ELABORACION.

Siendo necesario el oxígeno á toda fermentacion que se desarrolla, es de necesidad absoluta que el aire pueda fácilmente renovarse. (Dumas: Traité de Chemie applique aux arts. Tomo VI, página 539.)

Se halla en el glúten la materia primera de los dos fermentos que producen el vino, ó que le alteran; precipitar el que es dañoso, sin parar la accion de aquel que es necesario, es el arte delicado del fabricante de vino blanco, particularmente cuando trata de convertirle en vino espumoso. (Dumas: Traité de Chemie applique aux arts. Tomo VI, página 336.)

Un local cuya temperatura permanezca constante y una fermentacion lenta y regular, no tumultuosa, hé aquí

las condiciones más favorables á la produccion de un buen vino, las cuales le es dado al hombre poseer á voluntad. Sería muy conveniente hacer fermentar al vino en las cuevas profundas, que tan buenos resultados ofrecen en la fermentacion de las mejores clases de cervezas: las ventajas de dichos sitios dependen principalmente de su temperatura constante, y yo tengo la conviccion que darían tambien muy buenos resultados en la fermentacion de los vinos. (Liebig, Nouvelles letres sur la Chimie, páginas 20 y 21.)

Rozier tiene por un axioma que la bodega es la que hace el vino.

Apesar de estos preceptos, todos los autores que hasta aquí han tratado de la elaboracion del vino, impresionados notablemente con la propiedad que tienen de volatilizarse los cuerpos que del zumo de uvas se forman ó desarrollan, han dirigido toda su atencion á conservar estos productos volátiles, no solo despues, sino durante la fermentacion. Por un contraprincipio inesplicable, á pesar de que el calor, los cuerpos estraños, las masas sobre que se opera y la calidad de los vasos pueden ejercer una influencia tan notable para destruir ó producir distintos principios de los que deben componer el vino, se han apreciado en poco la mayor ó menor temperatura á que debe operarse y no se han fijado, ni en la influencia de aquellos cuerpos, ni en las afinidades de los elementos de los átomos que componen el zumo de uvas, ni en otra porcion de circunstancias. Se han dirigido los esfuerzos hechos hasta aquí, por la mayor parte de los que se han ocupado de este asunto, en imaginar especies de alambiques, válvulas, tubos y cerramientos de cubas, botellas etc. etc., que conteniendo aquellos espíritus fugaces diesen al ¡vino las cualidades apetecibles para su conservacion y perfeccion. ¡Como si

al cerrar los aparatos en que se elabora el vino pudiera el hombre oponerse á las atracciones elementales y á las afinidades especiales, que necesariamente han de desarrollarse en cada uno de los cuerpos puestos en presencia de otros! ¡Como si el hombre fuera capaz de parar la accion de la naturaleza y de las trasformaciones, que se ejecutan lentamente y sin cesar en el seno de las materias en putrefaccion y eremacausia, ó cuando solo se hallan bajo la influencia de una de estas acciones!

Carbois, lo mismo que Chaptal, Nieba, Carbonell, del mismo modo que Hidalgo Tablada y Dumas, á pesar de sus preceptos, Olivan, Baitilliat, lo mismo que Bustamante y Araujo, así como otros muchos, aconsejan la fermentacion cerrada. Todos ellos, en nuestro concepto, se apoyan en fundamentos sin base para sostener su doctrina.

Hemos demostrado que los métodos conocidos y practicados hasta aquí en todas las naciones están llenos de inconvenientes, ya se elaboren los vinos por la mal llamada fermentacion cerrada, ó por la que se dice abierta.

El procedimiento que vamos á proponer es el más conforme, en nuestro concepto, con la teoría, y le sanciona no solo la práctica seguida en Baviera para elaborar la cerveza, sino tambien la que se emplea para obtener el vino.

Los métodos usados hoy son muy prolijos, y sus gastos, particularmente en España, no están compensados con el corto precio de los vinos.

Dijimos al hablar de la fermentacion del zumo de uvas, como hoy se verifica, que era un fenómeno de fermentacion pútrida, que toma una forma muy complicada; el único medio de evitarla consiste sin duda en sustituir á aquella una doble metamórfosis de fermentacion pútrida y

de eremacausia ó combustion lenta, ó sea una verdadera fermentacion abierta, que realice simultáneamente las dos acciones.

El procedimiento empleado en Alemania llena estos objetos; las manipulaciones son tan sencillas como fáciles: consisten en poner á fermentar el mosto, ya lupulado, en artesas descubiertas de mucha superficie, poca profundidad y colocadas en un sitio ó lugar fresco, cuya temperatura no esceda de diez á doce grados del centígrado.

El mismo método es sin duda alguna aplicable al zumo de uvas; á las cubas, toneles, tinajas y cocederos empleados hoy en la fermentacion de aquel líquido sustitúyanse las artesas (1) y la temperatura que sirve de tipo en Baviera, y si el mosto de cerveza, que contiene más glúten ó materia fermentescible que azúcar, dá escelentes resultados, mejores los darán los zumos de uvas, que son generalmente más ricos en azúcar que el mosto de cerveza. Y si las fabricadas en Alemania, además de las inapreciables cualidades de no agriarse, tienen otras no menos importantes, á saber, la de que en cantidades iguales de cebada germinada, la cerveza fabricada por el proceder aleman contiene más alcohol y es más capitosa que la obtenida por el método ordinario, así tambien el vino llenará estas condiciones; los fundamentos que existen para que verificada la metamórfosis como la proponemos dé escelentes resultados, los esplicaremos en los capítulos siguientes.

La elaboracion de los vinos debe comprender las operaciones que vamos á describir.

(1) En nuestro concepto, las tinas ó cubas cortadas horizontalmente en el sentido de las duelas de tres á cuatro pies de altura, ó las tinajas de barro partidas por una línea tirada desde la boca al suelo, ó sea perpendicularmente, pueden sustituir á las artesas.

La vendimia ó recoleccion de la uva, que debe hacerse cuando esté bien maduro el fruto (1) en un tiempo seco (2) si es posible, y aceptando la práctica seguida en Jerez, donde no se cojen mas que los racimos maduros, dejando en la cepa para otro dia los que no han llegado á sazon.

Se procurará que las uvas no estén despachurradas ni podridas; que sufran las menores alteraciones posibles en el trasporte, conduciéndolas en cubos ó cubetas de madera y no en serones ni en canastas de mimbre. Separadas y elegidas inmediatamente las destinadas al vino, se pondrán en condiciones convenientes, á fin de evitar que pueda establecerse la fermentacion. Pisadas ó prensadas (3) debe caer el zumo sobre un recipiente comun á las diferentes clases de uvas, ó á las mezclas oportunas; y á fin de que la combinacion sea mas perfecta y tome el zumo

(1) La esperiencia ha demostrado, que el vino procedente de la uva que no está completamente madura, es de un sabor áspero y no puede consumirse ni ponerse inmediatamente á la venta; pero llega á poseer cualidades preciosas por su gusto delicado y esquisito, y se conserva mucho tiempo, adquiriendo cada dia mejores propiedades.

¿Estas preciosas cualidades serán debidas á que los principios ácidos y astringentes presten al glúten, grasas etc. etc., el oxigeno que hoy se quita al zumo por los medios que se emplean para hacer la fermentacion?

(2) Las observaciones hechas en Champaña, dice Mr. Ladrey en su Tratado de Química aplicada á la viticultura y á la enología, ha enseñado, que la uva recogida con nieblas ó tiempo húmedo produce vinos, que se clarifican con mucha facilidad, y presentan la limpidez tan conveniente para los vinos blancos. Es preciso en Champaña, dice Maumené, no hacer la vendimia ni pisar el mosto sino en un tiempo húmedo y caliente todo lo posible, porque está probado, que se conserva despues mejor el vino, y debe ser asi, añade el mismo autor, porque la absorcion más completa del oxigeno, hace que el fermento se caiga más prontamente convirtiéndose en *lia*.

(3) La prensa de Lemonier, segun el señor Amor en sus *Estudios sobre la Agricultura*, un tomo en 4.°, impreso en Córdoba en 1836, es la que se estiende más entre los vinicultores franceses, por los buenos efectos que produce. El modelo y descripcion de la prensa pueden verse en el libro citado.

el aire necesario, se conducirá en poca cantidad y despacio por una canal de madera á las artesas, tinas ó medias tinajas en que debe fermentar, las cuales estarán colocadas á una temperatura que no esceda de diez á doce grados del centígrado.

No se emplearán otras maderas para estas artesas que las designadas como las más convenientes, á saber: el cerezo, el roble, (1) el castaño y el fresno despues de haber estado sometido este á la accion disolvente del agua.

Para dirigir bien la temperatura de las mismas artesas puede emplearse la multitud de medios de que se dispone al efecto, y entre los más sencillos nos parece el mejor rodearlas de serpentines de metal, que puedan recibir á voluntad una corriente de agua fria ó á la temperatura marcada; ó la conveniente al mosto sobre que se opere, la cual tal vez se determinará algun dia para cada mosto con la exactitud necesaria.

La separacion de los escobajos deberá verificarse, en los mostos que sean muy azucarados, ó cuando por efecto de una mala cosecha, ó por otra causa, hayan abortado los frutos y estén muy desgranados los racimos. Cuando las uvas no sean ricas en azúcar será conveniente dejar al zumo suficientes escobajos para que obren sobre las materias putrescibles ó fermentos, y estos en vez de apoderarse de los elementos del azúcar, del bitartrato de potasa etc. etc., sean precipitados por el tanino.

La práctica será la que en lo sucesivo sancione la conveniencia ó inconveniencia de esta adicion, la que nos hará ver si solo el tanino de las pepitas será suficiente para precipitar los fermentos, así como, si la uva no es bastante

(1) En Andalucía, los cosecheros prefieren el roble procedente de los Estados-Unidos.

azucarada, nos enseñará á rebozar la cepa, torcer los racimos, orearlos, ó tal vez á adicionar agua al mosto en cantidad suficiente para que no estando sobrecargado de azúcar, resulte un buen producto. Segun Regnault, las proporciones más convenientes para producir una fermentacion *rápida* del azúcar de caña son (véase á Thenard, Tomo V, página 53): una parte de esta, tres ó cuatro de agua y una cuarta parte de levadura fresca; será menos activa la fermentacion empleando una disolucion de azúcar: otra más saturada la hará cesar completamente; en todos casos, cien partes de azúcar solo destruyen dos de fermento. Por lo tanto, para proceder en la fermentacion del zumo de uvas con toda precision, seria preciso un instrumento ú otro método más á propósito que los pesamostos, y aunque no los creemos exactos para el objeto á que están destinados, sin embargo, mientras no se sustituyan por otro medio, podrán emplearse para fijar aproximadamente las correcciones que deben hacerse en el zumo de uvas.

Cuando la temperatura y demás condiciones de los sitios en que se opere sean convenientes, antes de trasvasar los líquidos á las artesas en que deben fermentar, podrán dejarse reposar á fin de que precipiten las sustancias térreas.

Puesto el zumo en las artesas, tinas ó medias tinajas, cuya profundidad será de tres á cuatro pies ó ménos, y á una temperatura, segun digimos antes, que no esceda de 12 grados del centígrado, no debe tocarse ni moverse el líquido hasta que cesen los fenómenos de fermentacion, que no serán tumultuosos como en el antiguo método, sino tranquilos. Cuando se note que las metamórfosis han cesado al parecer, nos podremos asegurar de que es efectiva la combinacion, sacando un poco de vino y adicionándolo con azúcar; si

esta no le enturbia, será debido á que no existen fermentos; tambien serán buenos caractéres la menor densidad del líquido, el sabor que de dulce y azucarado pasa á picante, caliente ó vinoso: el olor, fragancia, el color etc. etc.

Si por hallarse muy cargado el zumo de sustancias azoadas ó fermentos, estos existieren aun en el líquido, podremos mejorarle añadiéndole azúcar formado, no por el arte, sino en el organismo de otra planta, ó mejor todavía, poniéndole uvas secas y maduras, procedentes de una especie muy azucarada, ó de países meridionales, únicas mejoras aceptables; porque, como dice Liebig, son las que se hallan exentas de todo carácter fraudulento.

Cuando se encuentre ya el vino en el estado que antes hemos dicho, se trasvasará con cuidado, á fin de que no se enturbie con la hez ó lia, la cual si ha estado en condiciones convenientes, debe hallarse convertida en un cuerpo inerte y homogéneo.

Antes de ponerle en las cubas, el único cuidado que exigen estas, es el de que estén perfectamente limpias (1) y colocadas en la temperatura más baja posible.

Si las metamórfosis del zumo han sido completas no habrá inconveniente en que estén cerrados herméticamente los toneles ó cubas en que se ha de conservar, pues así se

(1) En algunas localidades de España se hacen estas cubas de modo que uno de los discos está sujeto por tornillos que facilitan quitarle y ponerle á voluntad, y sirve para que puedan entrar los operarios y las limpien con facilidad, evitando así el *empegado*, cuya costumbre debe abolirse completamente, por los intereses de los cosecheros y crédito de nuestros vinos; porque si bien la resina favorece en algunos casos, la fermentacion es cuando se echa en el mosto y en cantidades convenientes, como hemos dicho al hablar de las correcciones de los mostos.

Sabemos que existen estas cubas en una hacienda situada en Toro, perteneciente á Don Manuel Villachica, propietario entusiasta de las ciencias forestal y agrícola.

evita que se volatilicen las partes aromáticas. Sin embargo, para asegurar las roturas que pueden sufrir estos vasos, por las variaciones de la temperatura atmosférica, no habrá inconveniente en poner á cada cuba un tubo de seguridad, con objeto de que si se verifica una dilatacion inesperada salgan por este tubo los líquidos.

Escusado nos parece advertir que los vinos blancos deberán fermentar sin la película ú hollejo que se halle coloreada.

En la metamórfosis del zumo de uvas, como las proponemos, no habrá fermentacion complementaria.

Se obtendrán más ó ménos espumosos, segun que se embotellen con más ó ménos anticipacion al término de las completas metamórfosis del zumo.

Suele formarse, en los sitios en que se ejecutan estas operaciones, una atmósfera perjudicial de ácido carbónico: con poner en recipientes ó en el suelo, cal recientemente apagada ó lechadas de cal, se renovará el aire atmosférico. Un pie cúbico de hidrato de cal que pese en el estado húmedo de 18 á 20 libras y contenga 66 por 100 de cal, absorbe para carbonatarse más de 1,100 litros de gas ácido carbónico.

En los capítulos siguientes examinaremos las ventajas é inconvenientes del método que acabamos de proponer.

CAPÍTULO II.

RAZONES EN QUE SE FUNDA LA ELABORACION DE LOS VINOS, COMO LA ACONSEJAMOS, Ó VENTAJAS DE LA FERMENTACION ABIERTA.

Para perfeccionar y precipitar los fermentos proponia el conde de Chaptal tres medios, á saber: el azufrado, el trasiego y la clarificacion ó encolado. Hemos dicho ya que el gas sulfuroso se coloca al lado de los fermentos y no los deja obrar; por el trasiego se pone el zumo de uvas en contacto del aire para que ejerza la accion necesaria á convertir el glúten en fermento, desprendiendo el ácido carbónico que impide la accion conveniente; por la clarificacion ó encolado precipitaba y arrastraba los fermentos, interponiendo una porcion de aire al agitar los líquidos para mezclarles el agente de esta clarificacion, combinado á la vez con la accion de este mismo agente. Otros autores proponen procedimientos análogos á los del conde de Chaptal, y quieren que en la fermentacion, tal como hoy

se verifica, se cabeceen los vinos con azúcar en vez de alcohol, porque así se retardará la fermentacion; pretendiendo algunos que el mejor método de elaborar los vinos consiste en agitar mucho los líquidos; es decir, ponerlos repetidas veces en contacto de la atmósfera, suponiendo que por este medio únicamente se deja libre paso al ácido carbónico; sin considerar que la razon de los buenos efectos, no solo consiste en la espulsion del ácido, sino más bien en la accion del oxígeno sobre el glúten ó fermento. Algunos aconsejan como indispensable el repetido trasiego; otros el que se vierta la espuma, y en todos se nota el afan de neutralizar la accion del glúten, sin dar razon de lo mismo que desean.

Nosotros queremos perfeccionar y precipitar los fermentos por medio de la accion directa del oxígeno del aire.

Cuando terminada la elaboracion de los vinos se les abandona á la accion que en ellos pueda ejercer la naturaleza, se observa, como dijimos antes, que si defecan en toneles bien cerrados y á la temperatura más baja posible, siguen precipitando hez por mucho tiempo.

Cuando los vinos son añejos y han concluido de precipitar ó de defecar pierden completamente la propiedad de alterarse, aun cuando se les esponga al aire libre y diferentes temperaturas. En la mayor parte de los casos, esta fermentacion complementaria que ejecuta la naturaleza, es una fermentacion abierta ó con depósito, como antes hemos dicho. En efecto, el azúcar que existe todavía disuelto, termina por metamorfosearse, en virtud de la descomposicion de la hez, la cual se verifica en este caso por la ligera corriente de aire que se establece al través de los poros de la madera: las materias nitrogenadas ó azoadas contenidas en el vino, se hallan en esceso relativamente

á la cantidad de alcohol, y no pudiendo ejecutar su accion sobre éste el oxígeno del aire y el desarrollado por la combustion del tártaro, se dirigen con preferencia sobre dichas materias azoadas; pero como la cantidad no es bastante, ni los líquidos se encuentran en la temperatura baja, que es necesaria para precipitarlas completamente, no los impide que se alteren y se agríen. Esto indica la necesidad de la temperatura que proponemos; esto justifica la conveniencia de la accion franca del aire.

Si los vinos se hallan en toneles bien cerrados y á la temperatura más baja posible, entonces es cuando depositan las materias azoadas que contienen, pierden la propiedad de fermentar y no se alteran. El tiempo, al renovar el aire, ha proporcionado la cantidad bastante de oxígeno para precipitar los fermentos. Bien sabido es, que si los vinos se conducen á países frios ó al Norte, adquieren mejores propiedades y son más esquisitos.

La transformacion del oxígeno del aire en ácido carbónico por la accion del fruto, es una funcion indispensable para su madurez; cuando por cualquier medio se suprime, el fruto se seca y muere.

Hemos dicho que la naturaleza madura el fruto de la vid en el otoño, cuya temperatura es poco variable, y despues á beneficio de las heladas del invierno conserva los productos de esta fermentacion y precipita la hez.

En vista, pues, de hechos tan indisputables, podemos asegurar que la naturaleza aconseja el método que proponemos.

Aconseja tambien la teoría nuestro método, si recordamos que en el zumo de uvas se hallan dos especies de sustancias, las unas putrescibles, azoadas ó nitrogenadas como el glúten, la albúmina, etc., y las otras imputres-

cibles, no nitrogenadas ó no azoadas, como la glycosa, el aceite de las pepitas, grasas, etc.; que las sustancias putrescibles se distinguen de otros cuerpos incapaces de sufrir este cambio, en que pueden descomponerse por solo el intermedio del agua, del aire y de una temperatura apropiada, en una série de nuevos compuestos; si recordamos tambien que los cuerpos imputrescibles no esperimentan alteracion alguna en las mismas circunstancias, es fácil comprender que por el método que proponemos, hallándose estas dos especies distintas de cuerpos en el zumo de uvas, la putrefaccion se dirigirá sobre las sustancias que tienen la propiedad de sufrir este cambio, y la eremacausia sobre las sustancias fermentescibles, imputrescibles ó no nitrogenadas. Las materias nitrogenadas ó azoadas, putrescibles ó fermentos, determinarán por su intermedio las metamórfosis de putrefaccion de los cuerpos no nitrogenados que el zumo de uvas contiene. Las sustancias fermentescibles, hemos dicho en otro lugar, se conducen en contacto de las sustancias putrescibles, como si sus elementos formáran parte constituyente de estas últimas; el cambio de posicion en los átomos de fermento, ocasiona otro análogo en los átomos de carbono de hidrógeno y de oxígeno del cuerpo no putrescible. Los átomos contenidos en estas moléculas se disponen de una manera diversa: los elementos de estas sustancias se agruparán siguiendo el grado de las afinidades especiales de sus elementos, y como en la fermentacion que proponemos no se producirán las metamórfosis complexas que se verificaban en la fermentacion pútrida ó sea la que antes se hacía, se podrán precisar con bastante exactitud, por esta razon, las reacciones y metamórfosis del zumo de uvas.

Al hablar de la teoría en general, hemos comparado

la fermentacion y putrefaccion á los cambios que esperimentan las sustancias orgánicas por la destilacion seca; vimos que la fermentacion no era otra cosa que una combustion de carbono que se efectúa en el seno mismo de una materia, á espensas de parte ó de todo su oxígeno, y que esta combustion dá por resultado la formacion de otros compuestos más hidrogenados. Hicimos notar que la putrefaccion es una combustion en la que todos los elementos de las sustancias que reaccionan toman parte recíprocamente, y que la naturaleza orgánica nos presenta con bastante frecuencia ciertas alteraciones que sufren varias materias bajo la influencia del aire, que son efecto de una combinacion de sus elementos con el oxígeno (1), cuyo cuerpo obra aquí lo mismo que la frotacion, el choque ó un movimiento cualquiera que determina la descomposicion recíproca de dos sales, destruyendo en las sustancias su estado de reposo, por lo cual se ponen en movimiento, y en tal estado se descomponen por los elementos de la atmósfera, verificándose verdaderas combustiones, cuyos fenómenos se manifiestan, con especialidad, en las materias nitrogenadas.

La operacion, pues, como la proponemos, fermentacion abierta ó con depósito, será un fenómeno á la vez de putrefaccion húmeda y seca. Por la putrefaccion húmeda se manifestará de preferencia la afinidad del carbono para el oxígeno, y por la putrefaccion seca, eremacausia ó combustion lenta, la afinidad del hidrógeno para el oxígeno hará que uno y otro se combinen, separándose despues el carbono y el oxígeno en estado de ácido carbónico.

Cuando la putrefaccion se dirija sobre las sustancias nitrogenadas ó azoadas, sufrirán una reaccion química que

(1) Véase la fermentacion en general.

trasmitirán á las demás moléculas con quienes se hallan en contacto. El zumo de uvas, como ya se ha indicado, está compuesto de leñoso, fécula, azúcar y goma, ó sean combinaciones que contienen carbono y los elementos del agua en la proporcion que se hallan en esta; de ácidos orgánicos, los que generalmente contienen carbono, los elementos del agua, mas cierta cantidad de oxígeno; de aceites y materias grasas, compuestas de carbono é hidrógeno, algunas veces carecen de oxígeno y otras contienen una cantidad menor que la necesaria para formar agua con el hidrógeno: por último, de la albúmina vejetal, el glúten y las sustancias colorantes, que además del carbono y el hidrógeno encierran nitrógeno ó azoe.

Por lo tanto, en el método propuesto, cuando se verifique la fermentacion pútrida del glúten, se dirigirá el hidrógeno sobre el azoe: por la putrefaccion seca, el oxígeno se dirigirá sobre el hidrógeno y despues se formará ácido carbónico, hallándose así en juego dos afinidades, en cuyo caso se reemplazará la afinidad del nitrógeno ó azoe por el hidrógeno, con la afinidad de este por el oxígeno, y por otra la afinidad de este con el carbono, que en todos los casos permanece la misma. Por la putrefaccion del glúten, con el oxígeno necesario, se verificará una oxidacion; es decir, una acidificacion, y si es un hecho la necesidad y conveniencia del glúten ácido para influir en los buenos resultados de una fermentacion francamente alcohólica, se logra aquí en virtud de las dos acciones combinadas de putrefaccion y eremacausia.

Todas las materias orgánicas nitrogenadas, sustancias putrescibles, contienen carbono é hidrógeno, segun digimos antes; se sabe la afinidad preponderante de estos para el oxígeno, y como la que posee el azoe ó nitrógeno para

este cuerpo es tan débil, se encontrará el azoe, por lo tanto, en el mismo caso que un esceso de carbono en las materias muy carbonadas. En estas queda en libertad una porcion de carbono; de consiguiente, en las metamórfosis propuestas, al verificarse la combustion de las materias nitrogenadas, irá acompañada del desprendimiento de una porcion de nitrógeno ó azoe (1), el cual formando amoniaco podria perjudicar á la fermentacion del zumo de uvas, porque ya hemos dicho la accion que ejercen los álcalis sobre los fermentos. Mas el ácido carbónico, cuando se halla en presencia de los elementos que constituyen el amoniaco, impide la formacion de este, y en caso que alguno se formase, daria lugar, en contacto del ácido carbónico, á un producto salino, carbonato de amoniaco, muy volátil. Otras reacciones que pudieran verificarse hasta llegar á la formacion del ácido nítrico, no serian perjudiciales al resultado de las metamórfosis del zumo.

Todas las materias colorantes azules que se enrojecen por los ácidos, todas las que tienen rojo, como el tornasol, y se vuelven azules por los álcalis, contienen nitrógeno; es claro, pues, que las materias colorantes de las uvas sufrirán reacciones análogas á las de los fermentos, aunque no de tanta importancia (2).

Por la putrefaccion húmeda del azúcar, en presencia de los fermentos, se ejercerá de preferencia la afinidad del carbono para el oxígeno; por la putrefaccion seca, ere-

(1) Berthelot ha recogido en sus recientes investigaciones sobre la fermentacion de la manita, puesta por algunas semanas á la temperatura de 40, (¿en condiciones de putrefaccion y eremacausia?) el azoe del fermento al estado de gas (*Restaurador Farmacéutico*, número 4.°, año de 1857), y sin duda alguna tambien el del aire.

(2) Véase capitulo 2.°, segunda parte.

macausia, el oxígeno se dirigirá primero sobre su hidrógeno y despues se formará ácido carbónico.

Por la putrefaccion húmeda de los aceites ó grasas, así como por su eremacausia, se verificará la misma accion.

Y como la afinidad del carbono para el oxígeno de las sustancias siempre permanece la misma, es claro que tendremos en los productos resultantes de estas acciones todo el carbono y el hidrógeno de los cuerpos contenidos en el zumo de uvas, siempre que sea la temperatura igual, porque si esta se eleva mucho, los fenómenos de eremacausia se convierten en fenómenos de putrefaccion. Siendo tan análogos los unos de los otros, diferenciándose únicamente en la intervencion del oxígeno del aire; siendo tan idénticas sus acciones, á estas es debido que los cuerpos en eremacausia y en putrefacccion puedan reemplazarse en el modo de obrar unos sobre otros, recíprocamente, porque los cuerpos en eremacausia son susceptibles además de escitar la putrefaccion de otros cuerpos, así como lo hacen varias materias podridas.

La formacion del ácido carbónico, por la fermentacion abierta ó combustion lenta, será, pues, una consecuencia de la accion que esta verifica en las sustancias vejetales ricas en hidrógeno, que el zumo de uvas contiene; y si la cantidad de ácido carbónico, que las materias abandonan cuando se pudren, se halla íntimamente unida al oxígeno que contienen, es evidente que si el carbono del azúcar y de las grasas se le facilita oxígeno, habrá mas formacion de ácido carbónico, resultando compuestos mas hidrogenados.

Glycosa.	Alcohol.
C^{12}	C^{4}
H^{28}	H^{12}
O^{14}	O^{2}

Esencia de anis (1)	Acido enántico.	Eter enántico.
C^{20}	C^{14}	C^{18}
H^{24}	H^{26}	H^{36}
O^{2}	O^{2}	O^{3}

Si la cantidad de oxígeno no es suficiente para quemar todo el hidrógeno, se producirán carburos de hidrógeno menos ricos de hidrógeno, como sucede por la fermentacion que antes se hacia y lo demuestran las siguientes fórmulas:

Eter enántico.	Amilol.
C^{18}	C^{5}
H^{36}	H^{12}
O^{3}	O

Si como sucede en la fermentacion pútrida, resultado del método de elaboracion actual, el oxígeno procede de las sustancias que el zumo contiene y no de la atmósfera, se han de formar productos menos oxigenados como lo prueban los derivados de la glycosa y el del éter enántico, y que constan en las fórmulas que ponemos á continuacion; en las cuales se observa, que el oxígeno del *amilol* es menor que en el *éter enántico*; este tiene menos cantidad de oxígeno que la *manita*, y en esta se encuentra en menor proporcion que en la *glycosa*, segun lo indican las fórmulas siguientes:

(1) Hemos tomado el tipo de esta esencia porque no habiendo encontrado ninguna análisis de las grasas y del aceite de las pepitas de uvas, poniendo Liebig á continuacion de los ácidos derivados de la esencia de anís concreta el ácido enántico, nos ha parecido el mas oportuno para esta comparacion.

Glycosa.	Manita.	Acido láctico.
C^{12}	C^{6}	C^{6}
H^{28}	H^{14}	H^{10}
O^{14}	O^{6}	O^{3}

Eter enántico.	Amilol.
C^{18}	C^{5}
H^{36}	H^{12}
O^{3}	O

Y si este oxígeno es del ácido del bitartrato de potasa, quedando libre esta disolverá toda la materia que posee el nitrógeno de los fermentos, y conocida es su accion.

No sucederá así en el doble fenómeno propuesto; porque si bien, como digimos al hablar de la fermentacion complementaria, los tartratos abandonados al aire libre con sustancias estrañas se descomponen, esta descomposicion no llegará hasta el término de dejar libre la potasa, en primer lugar, porque siendo el bitartrato de potasa una sal ácida ha de convertirse primero en néutra, en cuyo estado no tiene accion sobre los fermentos, y por la mayor cantidad de alcohol que se formará se debe precipitar mucho tártaro, al estado insoluble, en cuya forma tampoco ejerce accion alguna sobre los mismos fermentos.

La accion tan desoxidante, que hace sufrir á las sustancias la putrefaccion, estará compensada por la accion oxidante no menos enérgica que ejerce la eremacausia.

Se sabe que la levadura es un producto de la descomposicion del glúten, que en presencia del oxígeno entra á cada instante en un segundo período de descomposicion. En este último estado, es en el que adquiere la facultad de escitar la fermentacion en una nueva cantidad de agua azucarada, y si esta agua contiene glúten, como en el mosto

de vino y en el de cerveza, la descomposicion de los elementos del azúcar produce nueva cantidad de levadura, la cual se forma entonces á espensas del oxígeno, de la glycosa ó ya de los otros cuerpos que el zumo contiene. Por lo tanto, no alterando estos cuerpos, para quitarles el oxígeno que ha de arrastrar el glúten, no violentaremos las reacciones, y los elementos del glúten soluble é insoluble se agruparán siguiendo sus atracciones especiales para formar un cuerpo nuevo mas estable; la hez ó lia.

La levadura que cubre la superficie del zumo de uvas, es debida al glúten oxidado en estado de putrefaccion: la levadura de depósito ó la hez es el glúten oxidado en estado de eremacausia; el estado particular en que se encuentra la levadura de depósito, hace que obre sobre el azúcar con suma lentitud, promueve su metamórfosis en alcohol y ácido carbónico, la de las sustancias grasas en ácidos grasos, y despues en éter enántico pero no la del glúten, que existe disuelto.

Se puede quitar la levadura superficial á los vinos como se ejecuta en Rioja, en Champaña etc. etc., sin interrumpir por esto la fermentacion; pero no es posible separar la hez sin que cesen los fenómenos de desoxidacion del segundo período, los cuales cesarian si interviniese una temperatura elevada, dándose entonces lugar á los fenómenos del primer período.

La hez ó lia no provoca los fenómenos de la fermentacion tumultuosa, y por esta causa no es á propósito para la panificacion, mientras que la levadura superficial se emplea para este objeto.

Por lo tanto, en la tendencia del glúten para absorber el oxígeno y en el acceso libre del aire se hallan todas las condiciones necesarias á la combustion lenta del glúten.

Para formarse una idea exacta, dice Liebig, del diferente estado de estas dos levaduras, podemos compararlas la una (*levadura superficial*) con las materias vegetales que se pudren en el fondo de los pantanos, y la otra ó sea la *hez* (*levadura de depósito*) con el humus, es decir, con el leñoso, en eremacausia (combustion lenta).

Como antes digimos, el estado particular en que se encuentran los elementos del fermento (hez), hace que obren sobre los de la azúcar de una manera estremadamente lenta; este, que á la temperatura ordinaria no tiene ninguna tendencia á combinarse con el oxígeno, entra en fermentacion, porque hallándose en contacto de una sustancia putrescible ó fermento, sus elementos se conducen como si formaran parte constituyente de la sustancia putrescible. Esta fermentacion no será tumultuosa y violenta, como la que hoy se usa, sino tranquila, tanto por la temperatura á que se opera, como tambien porque la desarrollada por las reacciones será pequeña. Por el contrario, la afinidad del glúten soluble por el oxígeno se halla reforzado por el contacto de la hez y de la misma temperatura. La ley de absorcion de los gases por los líquidos, publicada por Bunsen (1), señala el coeficiente de absorcion del oxígeno á la temperatura de 0 por 0,4114, mientras que á mas de 20 grados está marcado por 0,02838: absorberá por lo tanto el líquido mas cantidad de oxígeno á menor temperatura, favoreciéndose de consiguiente la accion de este sobre las sustancias hidrogenadas.

Si descomponemos estas pausada y regularmente serán mas estables las nuevas combinaciones, y la descomposicion durará hasta que todo el azúcar se haya metamorfoseado, siempre que la cantidad de glúten sea la suficiente

(1) Annalen der Chermie und Pharmacie, tomo XCIII. Pág. 1, Janvier, 1855.

para verificar la metamórfosis de este cuerpo y de los demás contenidos en el zumo.

Dirigida la fermentacion por este método, el desprendimiento de ácido carbónico no se hará en burbujas voluminosas reventando á la superficie del líquido, sino en burbujas muy pequeñas (1).

Por esta metamórfosis tranquila permanece constantemente la superficie del líquido en contacto del oxígeno del aire; no se cubrirá apenas de espuma y se precipitará el fermento bajo la forma de hez; no saldrán tampoco los escobajos ni las demás materias estrañas á la superficie; por lo tanto, no habrá un cuerpo que active la acetificacion del alcohol, y aunque las demás circunstancias sean favorables, no se podrá formar amoniaco.

La descomposicion dol azúcar se hará con regularidad; el alcohol formado se disolverá más fácilmente, porque estando más tiempo en contacto de toda la masa se ejerce mejor su afinidad para con el agua, oponiéndose estas circunstancias á que se volatilice en tanta porcion como lo verificaba por el antiguo método. Así habrá todo el tiempo necesario y oportuno para realizar las metamórfosis de todos los cuerpos contenidos en el zumo de la uva, y para que puestos en presencia de los nuevamente formados por su contacto con el alcohol, se disuelvan los ácidos, las materias colorantes, las aromáticas, el tanino y los principios útiles á la composicion de un buen vino, á saber: el alcohol, éter enántico y la flor ó aroma.

(1) Cuando los vinos arrojan con violencia el ácido carbónico, esta esparce una porcion de gotas sobre las paredes de los vasos en que se opera la fermentacion, cuyas gotas por el estado de division en que se hallan deben alterarse completamente. La capilaridad de los líquidos hará que una parte del contenido en la cuba, se ponga en contacto de los líquidos alterados, y estos influirán notablemente sobre los productos de la fermentacion, ó sea el vino.

Antes indicamos que con la fermentacion abierta se elevaria menos la temperatura; efectivamente, el calor que se desarrolla por la combustion del hidrógeno y del carbono, así como por las demás reacciones, no será en tanta cantidad, porque su efecto dependerá de los cuerpos que se hallan en accion química, la cual no estará sostenida por la temperatura del líquido y solo se manifestará mientras dure la espresada accion. La temperatura será más constante, que es una de las primeras condiciones para dirigir bien las metamórfosis del zumo de uvas, y se evitarán además los medios prolijos que hoy se emplean.

Por la temperatura baja en que se opera no se podrá desarrollar la fermentacion láctica, ni habrá formacion de manita, porque la combustion del carbono, de la glycosa ó azúcar de uva, se verificará, no á espensas de su oxígeno, sino de los elementos del aire, y porque necesitando la manita para formarse de 30 á 35 grados sobre cero, no existiendo estos grados de calor, desaparecerá indudablemente en la misma relacion en que baje la temperatura de los líquidos.

Si recordamos lo dicho al hablar de la influencia de la temperatura sobre los productos de la metamórfosis del zumo de uvas, y que la fermentacion viscosa, en la cual se origina una porcion de manita y ácido láctico, se desarrolla entre 30 ó 40 grados sobre cero, no hay duda alguna, que sin la temperatura apropiada para esta fermentacion, será más perfecta la alcohólica y etérea.

La amílica se produce por falta de aire, y para no ser difusos nos referimos á lo que hemos dicho en los anteriores capítulos sobre los particulares relativos á este asunto.

De lo espuesto se deduce, que la teoría está tambien en apoyo de nuestra opinion.

Por la práctica seguida en Baviera está demostrado, que en cantidades iguales de cebada germinada, el mosto que se metamorfosea por efecto de la putrefaccion húmeda y seca, suministra de 10 á 20 por 100 mas de alcohol y es mas aromático que el líquido obtenido por el método ordinario. Las cervezas de todos los paises se acetifican en contacto del aire; este inconveniente no se halla en las de Alemania, que se conservan á voluntad, en barriles llenos ó medio llenos, en temperaturas bajas, lo mismo que en temperaturas elevadas. La fabricacion de la cerveza, por el método aleman, ha demostrado, que la primera condicion necesaria para la metamórfosis del azúcar contenido en el mosto de cerveza, que se hace fermentar á una temperatura baja, es la presencia de la hez ó lia, y como el azúcar no se halla en el caso de oxidar el glúten disuelto en el mosto, para convertirlo en insoluble se verifica esta operacion á espensas del oxígeno del aire, porque los vasos en que se opera están dispuestos de tal modo que este cuerpo encuentra una gran superficie para que todo el glúten se trasforme en fermento insoluble, presentándose de ese modo al azúcar y demás sustancias una materia que se halla constantemente en descomposicion.

Se atribuye el gusto especial de la cerveza, preparada por este método, á que retiene en mas cantidad el ácido carbónico, pero no es cierto, porque despues de la fermentacion las dos clases de cervezas están saturadas igualmente de este gas. Sin duda alguna la mayor cantidad de aroma es debida á que el aceite esencial del lúpulo no se ha volatilizado en tanta cantidad por la menor temperatura (1),

(1) El doctor F. Sacc en su *Précis Elementaire de Chimie Agricole*, seconde édition, págs. 297 y 298, dice: que si la fermentacion es muy brusca no se desarrolla el *bouquet*, aroma, ó el *olor* y *rancio*, como se dice en Castilla,

y á que el olor de los aceites volátiles es una consecuencia de la accion que el aire ejerce sobre ellos. Al menos en los que son productos naturales se nota, que cuanto más oxígeno absorben del aire, su perfume se desarrolla más fuertemente. Si estas esencias se destilan sobre la cal recientemente calcinada, ó en una corriente de ácido carbónico ó en el vacío, dan un producto que apenas tiene olor (Liebig); pero el contacto del aire es suficiente para devolverles su aroma (Gerhartd). Todo el secreto de los fabricantes de cerveza de Baviera se reduce á hacer de modo que la fermentacion del mosto de cerveza se efectúe á una temperatura baja que impide la acetificacion del alcohol, y que todas las materias nitrogenadas se separen perfectamente por intermedio del oxígeno del aire, y no á espensas de los elementos del azúcar.

Recordando las distintas operaciones que sufre el mosto de vino en fermentacion en Champaña y en otros paises, se justifica nuestro método.

Primeramente se estruja ó prensa la uva, en cuya operacion se pone el líquido en contacto de gran cantidad de aire, se deja reposar y se decanta, volviendo á ponerle así en presencia de nueva cantidad de aire: con objeto de que pueda verter espuma y quitarle fermento, se llenan bien los toneles y se colocan en cuevas frescas á fin de que no sea muy activa la fermentacion. A medida que se desparrama la espuma vierten nueva cantidad de mosto, que como es natural llevará una porcion de aire conveniente para oxidar los fermentos, y para que estos no obren se le añade aguardiente de coñac. Terminada la fermentacion

y por esta causa apenas se encuentra en los vinos procedentes del Mediodia, mientras que es de cualidades preciosas el que tienen los originarios del Norte. Opinion que sostienen *Liebig* y otros autores.

tumultuosa, vuelven á llenar los toneles con líquidos que estarán bastante saturados de aire, y al 20 ó 30 de Diciembre con tiempo claro y seco se trasiega el vino en barriles azufrados y se clarifica con cola de pescado. Todavía se hace segunda clarificacion en Febrero y se trasiegan en Abril; es decir, que todo este trabajo ímprobo está reducido á precipitar los fermentos y á no dejarlos obrar.

En muchos puntos de España, el trasiego se hace por medio de pellejos, cuyas bocas son muy estrechas, de modo que al llenarlos y verterlos, para travasar el vino, se pone este en contacto del aire, como tambien al dar salida á los líquidos por las espitas ó canillas como lo verifican en la Mancha, en la Rioja, etc.

En otros puntos, el principio cardinal en que fundan la obtencion de un buen producto, consiste en trasegar repetidísimas veces el mosto: en Jerez, por ejemplo, está admitida, como una buena práctica, regar frecuentemente las cubas al esterior, en los primeros dias en que se verifica la fermentacion complementaria, suponiendo que de este modo tiene lugar un fenómeno de endosmoses, que hace evaporar más cantidad de agua que de alcohol. Sin embargo, los buenos efectos resultantes son debidos, sin duda alguna, á que el agua vertida sobre las cubas, al evaporarse, quita al vino una porcion de calor y le hace fermentar á mas baja temperatura.

Si con la influencia de esta se hace la clarificacion ó encolado de los vinos turbios, se obtiene siempre un resultado ventajoso.

Las muchas esperiencias de Baitilliat hechas con los vinos al aire libre y en pequeñas porciones, dándole constantemente buenos resultados y otros hechos más, apoyan, justifican y sancionan el método propuesto.

En un líquido que sea rico á la vez en carbono é hidrógeno, como lo es el mosto de la uva, se observa, que á medida que adelanta su putrefaccion se va aumentando la afinidad del carbono para el oxígeno, que existe aun en combinacion, hasta que llega el caso en que la afinidad de este para el hidrógeno, y la del carbono para este último se equilibran recíprocamente.

¿Se hallará en estas condiciones la hez del vino ó la de cerveza cuando esta se precipita muy consistente y homogénea, siguiendo el procedimiento aleman, y con la forma parecida á un limon?

¿No es un hecho que cuanto más adelantada está la fermentacion complementaria del zumo de la uva, menos sujeto se halla á sufrir alteraciones?

El mosto de cerveza es en proporcion más rico en gluten soluble que en azúcar; cuando se le separa no solo aquel, sino tambien todas las materias capaces de oxidarse, la cerveza pierde la propiedad de agriarse y alterarse. Estas son las condiciones que se llenan en el proceder de Baviera.

El mosto del vino con relacion al de cerveza es más rico en azúcar que en glúten soluble; si este se le separa, así como todas las materias capaces de oxidacion, perderá la propiedad de agriarse y alterarse.

La levadura de cerveza y la del vino examinadas al microscopio presentan ligerísimas diferencias acerca de su forma y de su testura; los álcalis y los ácidos obran del mismo modo sobre ellas y gozan al mismo grado la propiedad de hacer entrar el azúcar de caña en fermentacion, por lo cual se las considera iguales.

La levadura de cerveza en contacto del azúcar de uva determina inmediatamente su descomposicion.

Por el antiguo método se deja terminar la putrefaccion y eremacausia de las sustancias, que el zumo contiene, á espensas de una cantidad limitada de oxígeno de la atmósfera. Por el que proponemos se verifica la eremacausia y putrefaccion del zumo de la uva con la suficiente cantidad de oxígeno, para no oponerse á la putrefaccion de las sustancias azoadas ó putrescibles y á su eremacausia.

Por el antiguo método, careciendo el zumo de uvas de oxígeno necesario, le tomaba de los elementos de las sustancias que el zumo contiene, alterando estas y por lo tanto sus productos.

Por el que proponemos, los elementos de las sustancias que el zumo contiene se emplearán en ejercer sus naturales reacciones.

De este modo se llena completamente el objeto final de la fermentacion del zumo de la uva, por medio de un conjunto de circunstancias á propósito, para desarrollar las metamórfosis alcohólicas y etéreas.

CAPITULO III.

INCONVENIENTES QUE PUEDE TENER LA ELABORACION DE LOS VINOS COMO LA ACONSEJAMOS, Ó LA FERMENTACION ABIERTA DEL ZUMO DE LA UVA.

Aconsejada por nosotros la fermentacion abierta, á una baja temperatura, como el medio único de influir ventajosamente en la conservacion de los vinos, ó sean los líquidos resultantes de la fermentacion alcohólica del zumo de uvas, es preciso tomar en cuenta los inconvenientes que pueden resultar, por las reacciones que han de desarrollarse, y las modificaciones que pueden tener lugar, por la accion del aire y de la temperatura en los cuerpos sobre que se opera, así como las alteraciones que sufrirán estos.

Las combinaciones de las metamórfosis de los cuerpos que entran en putrefaccion húmeda ó en eremacausia, no se hacen siempre del mismo modo, porque la fuerza de combinacion puede ser modificada, por la cantidad de un cuerpo puesto en presencia de otro (1), por la cantidad

(1) La reaccion del ácido sulfúrico sobre el carbonato potásico es un ejemplo de esta verdad.

relativa de los cuerpos entre quienes se verifica, por el estado de combinacion en que pueden estar empeñados y por las circunstancias dichas en varias partes de este tratado.

Hay entre las fuerzas eléctricas y la afinidad química, analogías que estamos muy lejos de conocer con precision; lo mismo sucede respecto de las relaciones que existen entre la cohesion y la afinidad química sobre la cual reina bastante oscuridad. Se denomina hoy afinidad la causa á que atribuimos la combinacion de los átomos heterogéneos; pero la atraccion que estos mismos átomos ejercen entre sí varía segun las circunstancias, por lo tanto es preciso para apreciar los efectos de las afinidades que se pueden ejecutar en el zumo de la uva, tener en cuenta la temperatura, el estado de cohesion y hasta el estado eléctrico en que se hallan los cuerpos que le componen.

Para que las moléculas de una sustancia se atraigan en cierta direccion y se agrupen de un modo cualquiera, se necesita ante todo, vencer su fuerza de inercia.

¿En la temperatura de diez á doce grados que proponemos, se vencerá la fuerza de inercia de las moléculas de azúcar y las que componen las demás sustancias que el zumo contiene?

Esto no merece discutirse, porque se sabe que si se pone azúcar en contacto de materias que se hallan en descomposicion ó en putrefaccion á la temperatura de mas de tres grados sobre cero, la reaccion continúa sin otro calor que el originado por la misma reaccion; se desprende ácido carbónico y el líquido tiene la propiedad de embriagar y de producir por la destilacion alcohol. Por el calor desarrollado en la masa, esta se colocará á una temperatura que puede llegar hasta quince ó veinte grados; pero pre-

cisamente la mas oportuna para el desarrollo de una fermentacion francamente alcohólica. Hemos comparado repetidas veces los fenómenos de putrefaccion y eremacausia con las descomposiciones esperimentadas por las sustancias en destilacion seca: hemos repetido tambien, que la eremacausia se comunica por una especie de contagio, y que por la accion de estas metamórfosis sobre los cuerpos sometidos á ellas pueden desaparecer el oxígeno, el hidrógeno y una cantidad considerable de carbono, cuyos elementos constituyen aquellos cuerpos y despues se encuentran entre los productos resultantes del zumo de la uva.

Para seguir el órden hasta aquí establecido, examinaremos las reacciones que puede sufrir cada una de las sustancias que hacen un papel mas importante en estas metamórfosis, y demostraremos, que en el método propuesto, no deben desaparecer ni el oxígeno, ni el hidrógeno, ni el carbono, y que se les encontrará entre los productos formados.

Una de las sustancias que mas principalmente influyen en estas metamórfosis, es el fermento, sobre el cual no resulta inconveniente alguno por la accion franca del oxígeno del aire. Examinemos, pues, si su permanencia en el líquido al estado insoluble puede perjudicar á la calidad del producto. Segun Braconnot, cuando la parte de la hez que escita la fermentacion se halla metamorfoseada en nuevos productos, permanece en los líquidos sin alterarse y sin ejercer sobre ellos accion alguna, y aunque haya desaparecido la totalidad del azúcar y quede todavía en el líquido glúten no alterado, este no esperimenta ninguna otra trasformacion ulterior por efecto de la hez que se separa, si bien aquel conserva todos sus caractéres como glúten, no como fermento.

La glycosa es otra de las sustancias no menos importantes; en la fermentacion abierta, no cede su oxígeno al fermento, y en vez de destruir por este medio azúcar, quedan sus elementos en disposicion de formar alcohol y sus reacciones francas, se hallan en las mejores condiciones para los fenómenos de putrefaccion y eremacausia.

Cuando se someten el alcohol y el éter á acciones oxidantes muy enérgicas, se queman completamente trasformándose en agua y ácido carbónico (1).

El libre acceso del aire, una superficie ancha y un cuerpo que se halle en putrefaccion, como el glúten, son precisamente las condiciones que hemos propuesto para la putrefaccion y eremacausia del zumo de uvas y las mas favorables para la oxidacion del alcohol; mas para que este fenómeno tenga lugar se necesita una temperatura de mas de veinticuatro á veintiocho grados: escluyendo esta circunstancia se impide la combustion, y el glúten se combina entonces con el oxígeno del aire, propiedad que á una temperatura baja no tiene el alcohol, el cual se encuentra al lado del glúten, durante la oxidacion de este, del mismo modo que el gas sulfuroso se encuentra al lado del glúten en los toneles azufrados.

La forma de los vasos propuestos y su ancha superficie presentan á primera vista el inconveniente de una gran evaporacion de alcohol; pero cesa de todo punto si se tiene en cuenta la afinidad que ejerce por su contacto con una superficie mas estensa, su formacion en mayor cantidad, su fácil conversion al estado etéreo, constituyendo así un cuerpo muy homogéneo; la baja temperatura á que

(1) Curso elemental de química por V. Regnaul, traducido por D. Gregorio Verdú. Tomo IV, pág. 223.

se opera, y sobre todo el hecho importante y notable de que la afinidad se opone á la volatilizacion (1).

Como es sabido, los granos oleaginosos abandonados á la fermentacion producen un desarrollo considerable de calor; este fenómeno está acompañado por la conversion de la materia grasa neutra en ácido graso libre: si además interviene francamente el aire, una porcion considerable de aceite se oxidará y se convertirá en ácido carbónico, agua y alcohol. Las sustancias grasas ú oleaginosas, dice Boussingaul, que se encuentran en las semillas que contienen materias estrañas, pueden llegar á desaparecer en virtud de estas reacciones. En el método propuesto no interviene un calor elevado, y es menor el desarrollo por las reacciones de unos cuerpos sobre otros, porque la temperatura no se renueva por cada unidad de tiempo para que resulte la misma accion que produce un cuerpo inflamado puesto en contacto con un cuerpo combustible. No sucederá por lo tanto el hecho que citan Boussingaul y Desaussure, de haber desaparecido aquellas semillas en una esperiencia ejecutada por ellos.

Las metamórfosis de los aceites de las pepitas y el del glúten, así como las de los cuerpos contenidos en el zumo de uvas, dependerán de una sustancia que se halla en accion química y se manifestarán por todo el tiempo que dure esta accion, segun digimos antes.

Al facilitar el oxígeno al aceite de las pepitas y grasas del glúten, habrá una produccion de ácido libre, con tanto más motivo, cuanto que las pepitas de las uvas pueden

(1) Hubo un tiempo en que se pretendió que por el aparato de Mlle. Gervais se condensaba mucho alcohol durante la vinificacion, que se obtenia más vino, con más perfume, color y espíritu que por los procederes ordinarios, pero bien pronto se demostró que esto era exagerado. Thenart. Tratado completo de química. Tomo V, págs. 60 y 61.

considerarse como simientes ricas en materias grasas, supuesto que contienen hasta el 12 por 100; y en las semillas, ricas en grasas, Boussingaul, ha tenido la ocasion de observar que se desarrolla ácido libre durante la putrefaccion (1).

He hallado, dice Pelouce en su *Memoria sobre la saponificacion* (2), despues de ocho dias 8 por 100 de ácido graso; despues de tres meses 47,5 por 100 de ácido graso en el aceite de sésamo.

En una horchata de almendras se contiene el aceite en estado néutro; al dia siguiente ha sufrido ya una acidificacion (3).

Los ácidos grasos muy hidrocarbonados, se trasforman en cuerpos menos hidrocarbonados llegando hasta el punto de desaparecer en forma de agua y ácido carbónico (4).

Pero esta accion no se verificará, desde el momento que estén neutralizados los fermentos; mientras que en la operacion, como hoy se ejecuta, para neutralizarse estos, necesitan apoderarse de los elementos de las sustancias que componen el zumo, haciéndolas desaparecer en parte ó en su totalidad, así como los productos que de ellas deben resultar. Una vez neutralizada la accion de los fermentos y desarrolladas las partes aromáticas, que se oponen á la eremacausia del zumo, cesarán completamente las metamórfosis del mosto de la uva convertido en vino.

(1) Economie rurale; primer volúmen, pág. 300.

(2) Anales de Chimie et de Phisique. Tomo 50, pág. 322.

(3) Idem idem, pág. 326.

(4) Véase el capítulo que trata de la influencia de los cuerpos estraños sobre la fermentacion alcohólica del zumo de uvas.

RESÚMEN.

Si la fermentacion del zumo de uvas, como se ha verificado hasta ahora, ha sido en la mayor parte de los casos un fenómeno de putrefraccion en que faltan los elementos necesarios para completar las metamórfosis.

Si la putrefaccion y eremacausia ó verdadera fermentacion abierta, como la proponemos, no faltan los elementos necesarios para completar la metamórfosis del zumo de uvas.

Si los fenómenos de putrefaccion cesan desde el momento que desaparece el oxígeno ó no intervienen los elementos del aire.

Si por el método que proponemos no desaparecerá el oxígeno del zumo.

Si el jugo ó zumo de las uvas no fermenta sin el contacto del aire ó del oxígeno.

Si en contacto de uno y otro fermenta con facilidad.

Si no se debe olvidar nunca, segun Ladrey, que vale mas trasegar pronto que tarde.

Si un trasiego tardío es frecuentemente dañoso.

Si no hay que arrepentirse jamás de haber trasegado anticipadamente al término en que generalmente se hace, sin duda porque el aire ejerce su benéfica accion sobre el glúten.

Si este mismo glúten convertido en fermento abandonado á sí mismo en un vaso cerrado á una temperatura de 15 á 20 grados, se descompone y esperimenta en pocos dias la fermentacion pútrida.

Si cuando el fermento se tiene sumergido en agua por 10 ó 12 minutos y se pone en contacto de una disolucion de azúcar, no ejerce ninguna accion sobre ella, y no pierde ninguno de sus principios.

Si el oxígeno que completaba hasta aquí la putrefaccion de este mismo glúten procedia de las sustancias que componen el zumo y aquel se alteraba en virtud de su descomposicion, violentando las naturales reacciones.

Si el almilol que dá al aguardiente de casca su olor desagradable se forma, segun Gerardt, á consecuencia de una oxigenacion que las materias azoadas ó fermentos sufren á espensas de la misma glycosa.

Si al obrar el oxígeno del aire francamente y por completo sobre las materias azoadas, el oxígeno de la glycosa no se emplea en estas reacciones, habrá por lo tanto menos probabilidad para que se desarrolle la fermentacion amílica.

Si los fenómenos de la putrefaccion se manifiestan de un modo más complicado, cuando los primeros productos que se forman están espuestos á una alteracion progresiva.

Si el oxígeno está al lado del glúten en la fermentacion

que proponemos, como ha estado hasta ahora el tanino y el gas sulfuroso.

Si este glúten se precipita además por una temperatura baja.

Si la fermentacion alcohólica se desarrolla desde la temperatura de tres grados sobre cero, hasta 25 del termómetro centígrado.

Si la fermentacion viscosa, péctica, láctica, etc. etc., se desarrollan á la temperatura de más de 30 grados sobre 0 hasta 35 del termómetro centígrado.

Si conforme se baja de temperatura á ciertos líquidos que fermentan, la formacion de la manita es menor y este cuerpo es el resultado de la fermentacion viscosa.

Si á una temperatura elevada, desde más 24 hasta más 28 grados sobre 0, se dá lugar á la formacion del ácido acético.

Si el ácido acético, ácido acetoso, vinagre, se forma en presencia del glúten ó una sustancia en putrefaccion.

Si á una temperatura baja se produce más alcohol.

Si á una temperatura de más 30 á más 35 grados sobre 0, ciertos zumos nó producen alcohol.

Si á una temperatura elevada los aceites y grasas en putrefaccion se queman y desaparecen.

Si la formacion y presencia del éter enántico es posible á una temperatura poco elevada.

Si á una temperatura más elevada se evapora más cantidad de alcohol.

Si á una temperatura baja se podrá ejercer mejor la afinidad del alcohol para el agua.

Si la afinidad se opone á la volatilidad.

Si las combinaciones son más perfectas cuando se retardan más.

Si los equilibrios moleculares de tres ó cuatro elementos son posibles á temperaturas bajas.

Si á temperaturas elevadas son imposibles los equilibrios moleculares de tres ó cuatro elementos.

Si en la fermentacion, como hoy se verifica, no existe una temperatura constante.

Si en la fermentacion como la proponemos, existirá una temperatura igual.

Será lógico concluir, que todas las ventajas en *la fermentacion alcohólica del zumo de la uva*, están al lado de una fermentacion, que sea á la vez una metamórfosis de putrefaccion y eremacausia, ejecutada bajo la influencia de una temperatura constante que no debe pasar de 23 grados sobre 0, del termómetro centígrado.

La operacion de elaborar los vinos es una de las más delicadas é importantes de la química; es una de aquellas manipulaciones en las cuales hay que proceder con más cuidado y no olvidar ninguno de los preceptos más sublimes de la ciencia. Y si es difícil en la naturaleza apurar una cuestion, al parecer sencilla, hasta hacerla evidente en todas sus partes, más dificultad presentará poner en claro un asunto tan complejo.

No ha sido ni puede ser tampoco nuestro objeto resolver este interesante problema: otros serán, por tanto, los llamados á llenar los grandes vacíos que hemos dejado. Las obras humanas no se perfeccionan sino á fuerza de recojer numerosos datos y de multiplicar juiciosas observaciones.

Al presentar nuestra doctrina, hemos tratado de algunos asuntos con repeticion y tal vez habremos estado prolijos, porque para disipar uno, que nosotros llamaremos error de antiguo orígen consagrado por la costumbre, es preciso presentar los hechos y averiguar las diferentes re-

laciones de los mismos, bajo todas sus fases, y por consiguiente insistir varias veces sobre reacciones análogas ó parecidas.

Los célebres autores, de cuya doctrina nos hemos separado algunas veces, nos merecen el mas sincero respeto; pero este no ha sido bastante para retraernos de emitir nuestra opinion, producto de un convencimiento íntimo y profundo.

APÉNDICE.

Sr. Director de La Iberia:

Muy Sr. mio y querido amigo: En diversas ocasiones se han llegado á mí varios vinicultores en busca de un procedimiento, que sin recargar los gastos de la elaboracion de vinos, contribuyera á mejorar su calidad. El cruel azote que años há está sufriendo este hermoso país en su principal riqueza, ha despertado en labradores curiosos y previsores, la idea de buscar un medio con el que reparar en cierto modo la escasa cantidad de uva que recolectan con el mayor valor de su producto. Esta circunstancia y el deseo de contribuir con mis pobres conocimientos á satisfacer tan justa demanda, ha hecho que ocupe muchos ratos en el estudio de esta interesante parte de la química orgánica. Varios han sido los pequeños ensayos que yo he hecho á fin de conseguir aquel logro; y si bien es cierto que con algunos he obtenido vinos de inmejorable calidad, preciso es que confiese que los gas-

tos que su elaboracion ocasiona, no correspondian al valor que en lo general tienen los vinos, particularmente en este país. Entretenido me hallaba en estos trabajos, cuando la amabilidad de D. German Martinez hizo llegar á mis manos el interesante librito que bajo el nombre de *Tratado sobre el cultivo de la vid y elaboracion de los vinos*, publicó el señor Chiarlone en 1858. Dispénseme V., amigo mio, si la impaciencia me hizo prescindir por aquel entonces de sus doctrinas sobre el cultivo de la vid; si leí á la ligera sus bien sentadas teorías, para fijarme solo en el método de elaboracion de los vinos. Si se hubiese de entrar en comparaciones de trabajos relativos, yo no podia ni debia emborronar tan solo una línea con la descripcion de que se ocupa el opúsculo, habiendo satisfecho cumplidamente, tanto las demandas del hombre científico, como las exigencias del profano oscuro; pero sí me será permitido como discípulo sumiso á los preceptos de su maestro, describir aquí ese mismo procedimiento, como primera prueba (hasta ahora) que corrobore su bien sentado parecer en el asunto, causa de esta comunicacion.

Separadas algunas cargas de uva blanca (malvasía) de la cosecha total, y puestas y esprimidas en un lago de piedra de ancha superficie, hice trasladar el zumo por unas canales de madera, á medida que iba saliendo, á unos toneles de tres piés de altura por tres y medio de ancho, colocados de antemano en el primer departamento de la cueva, bajo una temperatura de diez grados del centígrado: estos toneles me los habia proporcionado, serrando unas pequeñas cubas de roble horizontalmente, es decir, haciendo dos de cada una. A los diez y ocho dias de su permanencia en aquel sitio, el líquido adquirió un sabor picante de vino, olor aromático, no enturbiándose con la adicion del azúcar, lo que me hizo asegurar de que la fermentacion habia cesado; entonces adapté á los grifos puestos en los toneles á algunas pulgadas mas arriba de su fondo, unos tubos de hojadelata para trasvasarlo por ellos á una cuba colocada en la segunda galería

de la bodega; llena ya, la tapé, poniendo en su boca un tubo de seguridad de Welter. Pasados tres meses (el deseo de ver el resultado no me permitió esperar mas tiempo) destapé la cuba, encontrándome agradablemente sorprendido con un vino claro, de olor aromático, de escelente sabor, muy rico de alcohol, tan agradable al paladar, que al concluir de beber dejaba deseo de volver á gustarle, y notándose recien sacado de la cuba un contínuo *chispeo* producido por el desprendimiento de muchas burbujas de ácido carbónico retenido en el líquido á causa de la presion. El mayor elogio que yo pudiese hacer de este vino, no dice tanto en su favor como el haberse despachado á un precio doble que el obtenido por el método ordinario, á las cuarenta y ocho horas de puesto á la venta. El fruto de que me serví (malvasía blanca) era mediano; el tiempo de la vendimia lluvioso, no siendo la recoleccion ni trasporte esmerado.

Es, pues, evidente que procurándose cierto cuidado en el cultivo de la vid, tan descuidado hoy; que haciendo la vendimia con mas limpieza, y construyendo nuevos lagos y demás utensilios que reemplacen á los existentes, y teniendo el mayor esmero en sostener una temperatura entre 10° y 12° centígrado, durante la fermentacion de los mostos, pueden obtenerse vinos de inmejorable calidad. España ganará mucho en este ramo, que constituye una de sus principales riquezas, y la ciencia y vinicultura serán deudoras á V. de haber introducido en este nuestro país una de las mejoras mas reclamadas por la necesidad y mas urjentes.

Ruego á todos mis comprofesores que se encuentren establecidos donde hubiese viñas, y á los cosecheros, que repitan mi ensayo, siendo como es tan fácil y sencillo, para que sean otras tantas pruebas en favor del procedimiento que aconseja el *Tratado sobre el cultivo de la vid* del Sr. Chiarlone, complaciéndose en ello su afectísimo A. y C. Q. B. S. M.

M. Lafuente y Delgado.

Fuenmayor 1.° de Octubre de 1861.

ÍNDICE.

PARTE TERCERA.

CHIARLONE

CULTIVO

DE LA VID