

de diferentes tamaños, y las hacen circular en el comercio. Tratando de este modo cualquiera otra especie de suero, procedente de la coagulación espontánea de la leche, ó de la que se produce por medio de los ácidos, se obtiene asimismo azúcar de leche (Thenard). Se ve pues que para obtener azúcar de la leche, se debe empezar por reducirla á suero, y luego se debe operar como queda espresado.

CAPITULO XII.

De la fermentacion

Todos los productos de la vegetación se descomponen luego que han llegado al estado de maduración, ó que han sido separados de la planta. El aire, el agua, y el calor, que son los que han contribuido, casi solos, á su formación, vienen á ser entónces los principales agentes de las alteraciones que experimentan.

Los fenómenos, y los nuevos productos, que resultan de la descomposición de los cuerpos, varían según la naturaleza de sus principios constituyentes.

Todas las sustancias vegetales, en general, son reducidas al estado de putrefacción, cuando son abandonadas á una descomposición espontánea; pero, cuando, por la espresión de los frutos, se mezclan principios que estaban separados, resultan otros productos: la uva se pudre en la cepa, mientras que el jugo extraído de ella experimenta la fermentación alcohólica.

El arte ha llegado, mucho tiempo hace, á producir, escitar, retardar, y modificar la fermentación, y á componer bebidas, y alimentos nuevos, tanto para el hombre como para los animales.

En los productos del vegetal, todos los principios se encuentran en un estado de combinación y saturados el uno por el otro; mientras la planta vive, las fuerzas orgánicas dominan la influencia de los agentes exteriores, y mantienen en sus

proporciones naturales los elementos que entran en la composicion de los productos.

Desde el momento que la planta perece, ó que el fruto ha llegado á su madurez, se establece otro orden de fenómenos: entónces las partes del vegetal, no hallándose ya bajo el imperio de la vitalidad, están mas sujetas á la accion de los agentes exteriores; la influencia del aire, del agua, y del calor, obra sobre ellas de un modo casi absoluto; el oxígeno se apodera del carbono, y rompe las proporciones entre los principios constituyentes; el agua produce el mismo efecto disolviendo una parte de las sustancias; y el calor, apartando las moléculas, debilita la union de las partes, y facilita la accion de los otros agentes.

El jugo de la uva, estraido en el vacío, no fermenta, segun resulta de experimentos hechos por Mr. Gay-Lussac; pero luego que se le pone en contacto con el aire, la fermentacion se desenvuelve y sigue despues sus períodos sin necesitar el auxilio del aire.

Casi todos los procedimientos que han sido propuestos hasta ahora para preservar de la descomposicion las sustancias vegetales y animales, no tienen otro objeto que el de ponerlas á cubierto de la accion destructora del aire, del agua, y del calor, como lo tengo ya probado.

Desde el momento que el aire, ó cualquiera otro agente exterior, ha privado al vegetal de una corta parte de uno de los elementos que entran en su composicion, el cuerpo es imperfecto, las proporciones entre los principios no son ya las que debian ser, y la descomposicion no se puede detener. Entónces se forman nuevos productos por la combinacion de los elementos del vegetal entre ellos, ó con los de los cuerpos estraños que obran sobre ellos.

Cuando se desorganiza un cuerpo muerto, mezclando todos sus principios, la descomposicion se opera con mas prontitud y brevedad, por cuanto la cohesion y la afinidad entre las

partes resultan hallarse debilitadas, y por lo mismo los diferentes agentes pueden ejercer sobre él una accion mas fácil.

Siempre que el hombre quiere apropiarse á sus necesidades los resultados de una fermentacion, su intervencion para dirigirla se hace necesaria; la mayor parte de los frutos contiene todos los elementos convenientes para experimentar una fermentacion alcohólica; pero estos elementos se hallan desunidos en ellos, y es preciso mezclarlos y confundir los unos con los otros, por medio de la espresion del fruto, para poder operar esta fermentacion. Las hojas y el tegido leñoso son susceptibles de la descomposicion pútrida, pero es menester reunirlos en masa y empaparlos de agua para descomponerlos.

Para que los jugos fermenten prontamente es necesario formar con ellos volúmenes proporcionados y esponerlos á un grado de calor determinado; sin estas precauciones, habria tambien descomposicion, pero seria las mas veces sin resultado útil.

La fermentacion alcohólica es la mas interesante de todas por la utilidad de sus productos; esta es la razon por la cual me ocuparé especialmente de ella.

La fermentacion alcohólica no puede efectuarse que en cuanto se reunen dos principios de muy diferente naturaleza, los que, obrando fuertemente el uno sobre el otro, se descomponen y dan lugar á la formacion del alcohol.

El primero de estos principios es la materia azucarada; el segundo es una sustancia muy análoga al glúten animal, la que se encuentra mas ó ménos abundantemente en los granos cereales y en el jugo de algunos frutos.

Los frutos, cuyo jugo exprimido experimenta la fermentacion alcohólica, contienen estos dos principios; ecsisten en ellos aisladamente, pero la extraccion del jugo por la presion los une y los mezcla, y desde este momento hay reaccion del uno sobre el otro, y se descomponen.

En las uvas bien maduras, estos dos principios se hallan

en justas proporciones para poder producir buenos resultados por la fermentacion; pero en los cereales, que se hacen igualmente fermentar para fabricar bebidas espirituosas, el principio azucarado se manifiesta cuando se hace germinar el grano antes de someterlo á la fermentacion (*).

Algunas de las sustancias, que son susceptibles de dar alcohol por la fermentacion, ecsigen la adiccion de una materia estraña, para que el movimiento fermentativo se desenvuelva y siga con regularidad todos sus períodos; esta materia estraña es lo que se conoce por el nombre de *fermento* ó *levadura*.

La levadura es casi siempre una sustancia que ha empezado á fermentar, y que contiene un principio vegeto-animal en mas ó ménos cantidad. Para este efecto se hace uso, ó de las espumas que se forman en la superficie de los líquidos que están en fermentacion, ó de la pasta de harina de trigo, centeno, ó cebada fermentada.

Estas levaduras, desleídas en los líquidos que contienen azúcar, continúan su fermentacion y dan accion á toda la masa.

Cuando, por la ebullicion y la concentracion del mosto de la uva que se reduce al estado de *extracto*, el principio vegeto-animal ha sido desorganizado, el residuo, desleído en el agua, no es ya susceptible de experimentar la fermentacion espirituosa, ó alcohólica, pero se le puede devolver esta facultad por medio de un fermento que le sea estraño.

(*) En la germinacion, el oxígeno, que obra solo, separa el carbono y hace pasar el grano al estado de cuerpo azucarado. Sin embargo, la fermentacion de los cereales, sin que preceda la germinacion, produce, poco mas ó ménos, los mismos resultados en la destilacion, atendiendo á que, el primer efecto de la fermentacion es de separar el carbono, en lo que reemplaza á la germinacion.

Para que la fermentacion siga todos sus términos con la debida regularidad, y que dé resultados, ó productos, que estén esentos de toda descomposicion espontánea y ulterior, es menester que el azúcar y el fermento se hallen en las proporciones convenientes: si la proporcion del azúcar es demasiada, la descomposicion no podrá hacerse por entero, y entónces el licor fermentado conservará un sabor azucarado; si, al contrario, el fermento predomina, una parte quedará en la masa sin descomponerse, y en este caso la fermentacion mudará de naturaleza, y se volverá, con el tiempo, ácida ó pútrida, segun la especie del cuerpo sobre el que opera.

Generalmente en Francia, cuando la uva llega á su estado de madurez, el azúcar se encuentra en ella en las proporciones convenientes con el principio vegeto-animal para experimentar una fermentacion regular y perfecta; pero, cuando el tiempo es húmedo, ó frio, la parte azucarada abunda poco; el mucílago predomina, y el producto de la fermentacion es poco espirituoso. En este caso, el poco de alcohol que ha sido desenvuelto no es suficiente para preservar el vino de una descomposicion espontánea, y cuando vuelven los calores, se establece otra fermentacion que descompone el licor y lo convierte en vinagre.

Se puede evitar este mal resultado enmendando, por medio del arte, la composicion imperfecta del mosto; para este efecto, no es menester mas que añadirle la porcion de azúcar que le falta y que la naturaleza no ha podido producir.

Para poder determinar la cantidad de azúcar que se debe mezclar con el mosto procedente de uvas que no han madurado perfectamente, las indicaciones siguientes son suficientes.

En el mediodia de la Francia, la uva llega, regularmente, á un perfecto estado de maduracion, y en este caso la fermentacion no requiere mas que ser bien conducida; los vinos se conservan en aquellos paises sin alteracion: pero en el norte, por mas favorable que sea la estacion, este fruto jamas com-

pleta su madurez. He observado constantemente que, en el mediodía, el vino que ha fermentado bien marca, en el pesa-licor, algunas fracciones de grado bajo la gravedad específica del agua, mientras que, en el norte de la Francia, los vinos nuevos hacen rara vez bajar el pesa-licor al mismo grado.

Otra observacion importante que puede guiarnos para conocer la cantidad de azúcar que conviene de emplear cada año es, de determinar el grado de concentracion del mosto, la cual varía en cada cosecha. El pesa-licor me ha dado á menudo una diferencia de dos á cuatro grados en la concentracion del mosto procedente del mismo viñedo, segun que la madurez de la uva habia sido mas ó ménos adelantada: cuanto mas maduras son las uvas tanto mas pesa el mosto. En Torená y en las orillas de los rios Cher y Loira, la gravedad específica del mosto varía desde ocho grados y medio hasta once; en el mediodía la he observado entre diez y diez y seis grados.

De consiguiente, una vez determinado el grado de la gravedad específica del mosto que precede de uvas que han llegado á su mas perfecta maduracion, no es menester mas que darle esta misma graduacion, por medio de la adicion de azúcar, en los años en que la madurez no es tan completa.

En el año 1817, la uva en Torená no habia madurado; el mosto de mi vendimia, que marca 11° en los años buenos, no pasaba de 9; lo puse en 11 añadiéndole azúcar. Tapé la cuba con tablas y con cubiertas de lana, y dejé fermentar. El vino se encontró, cuando salió de la cuba, muy depurado, y tenia casi tanta fuerza como el del mediodía, mientras que el que habia estado en la cuba sin añadirle azúcar, estaba muy cargado y espeso, como sucede constantemente con los vinos tintos gruesos de estos viñedos: este último fué vendido á cincuenta francos la pieza, y rehusé de dar aquel á que se le habia añadido azúcar á ochenta y cuatro francos, prefiriendo de conservarlo para mi uso. Este vino al salir de la cuba estaba tan depurado como los vinos del mismo terreno

que tienen cuatro años de estar embarrilados, y era mas generoso y de un sabor mas agradable: veinte piezas de vino, preparadas por este orden, han consumido cincuenta kilogramos ($108 \frac{1}{4}$ libras castellanas) de azúcar.

Á medida que se pisa la uva, y que se llena la cuba, se echa mosto en un caldero colocado sobre el fuego; se eleva la temperatura á un grado de calor suficiente para disolver el azúcar, y luego que está disuelta se echa esta porcion de mosto en la cuba, moviendo todo el líquido con cuidado: se renueva esta operacion hasta que se haya empleado toda el azúcar destinada para esta operacion. Cuando esta se halla terminada, se cubre la cuba y se deja que la fermentacion se efectue.

Algunos autores aconsejan de hacer hervir el mosto, y aun de reducirlo á la mitad por medio de una ebullicion prolongada; pero no soy de esta opinion: la ebullicion altera una parte del principio vegeto-animal, el que se concreta con el calor; por mi parte me limito á elevar el mosto á una temperatura de 35 á 40°.

En los paises del norte de la Francia, en donde la uva jamas madura, se puede dar á la concentracion del mosto, por medio del azúcar, 1 ó 2° mas de los que tiene en los mejores años; esto producirá el efecto de que el vino sea infinitamente mas generoso y que resista mejor á la descomposicion.

Este método presenta muchas ventajas:

1° Calentando la cuba con el mosto en que se ha disuelto el azúcar, se eleva la temperatura del líquido á 12 ó 14°, con lo que la fermentacion se efectua con mas prontitud.

2° Cubriendo la cuba, queda el mosto resguardado de las variaciones de temperatura que pueda experimentar la atmósfera, las que provocan, retardan, ó suspenden la fermentacion.

3° El calor que se desenvuelve en la cuba, estando cubierta, es mas intenso, y la descomposicion del mosto resulta ser mas perfeta.

4º La adicion del azúcar da lugar á la formacion de una cantidad de alcohol mucho mayor.

5º La cubierta de la vendimia se acidifica mucho ménos.

6º El vino resulta ser mas depurado y ménos susceptible de alterarse.

7º La disipacion que experimenta el alcohol desde que está formado, es ménos considerable que en las cubas descubiertas.

Como la cosecha del vino es, despues de la del trigo, la mas considerable de todas, y que forma nuestro principal comercio con los estrangeros, se debe usar de la mayor escrupulosidad en los procedimientos para su elaboracion (*).

En muchos de nuestros viñedos, los propietarios tienen la costumbre de plantar en un mismo terreno, y al lado las unas de las otras, cepas de diferentes especies, cuyas uvas no llegan á un mismo tiempo al estado de maduracion: este uso ha sido introducido principalmente en los viñedos que producen

(*) *El termino medio del producto de los viñedos en Francia, calculado sobre las cosechas sucesivas desde 1805 hasta 1809 fué de cerca de treinta y seis millones de hectolitros (1782000000 de azumbres). Este computo fué hecho por la administracion de los impuestos indirectos, la que percibe los derechos que adeuda esta bebida, y por lo mismo se puede creer que este avaluo no irá muy léjos de lo que puede ser en realidad.*

Desde aquella época, las viñas nuevamente formadas, que producian poco entónces, dan mas en la actualidad: no se ha cesado de plantar otras, y estoy bien convencido de que nuestro viñedo ha aumentado considerablemente en producto. Es pues mas que probable que la cosecha de vinos llega actualmente á cerca de cincuenta millones de hectolitros. (se puede consultar mi Tratado sobre la industria Francesa.

vinos de mediana calidad; esta introduccion y propagacion ha sido en razon de que las diferentes especies de plantas, no floreciendo todas á un tiempo, siendo mas tempranas las unas que las otras, mas ó ménos delicadas, mas ó ménos sensibles á la influencia de las variaciones de la atmósfera, es raro que una ú otra no produzca; pero esta mezcla en la misma viña es generalmente perjudicial á la calidad del vino, atendiendo á que la maduracion de estas diferentes especies de uvas no se verifica en igual tiempo, y que, sin embargo de esto, se vendimian todas á la vez.

Las uvas de una misma especie tampoco maduran á un mismo tiempo; la diferencia de esposicion, y el vigor vegetativo de las cepas, adelantan ó retardan la madurez de muchos dias. Cogiéndolas todas á la vez para someterlas á la misma fermentacion, se obtiene un vino muy inferior al que se hubiera podido lograr si se hubiesen escogido las uvas, y que no se hubiese operado hasta su completa maduracion.

En la mayor parte de los viñedos de Francia, empiezan á vendimiar desde muy de mañana, y continuan todos los dias hasta que la recoleccion del fruto está concluida. Á medida que la uva llega al lagar, la pisan y la echan en la cuba: es sabido que la uva cogida con el rocío, ó la lluvia, fermenta ménos pronto, y no tan bien como cuando está muy seca; está probado ademas que la uva fermenta tanto mejor y mas pronto cuanto que la temperatura del aire es mas caliente durante el tiempo de la cosecha.

Convendria pues de no coger las uvas hasta que el rocío se hubiese disipado y que el sol las hubiese calentado; pero en los viñedos de mucha estension, y en la época en que se hace la vendimia, es difícil de poder reunir todas estas circunstancias favorables; esto solo se puede observar cuando se trata de obtener vinos delicados y preciosos. Los vinos tintos del centro de la Francia, tales como los de las orillas de los rios Cher y Loira, no son solicitados en el comercio que en