

Los alcoholómetros que generalmente se usan en Alemania son centesimales que indican cuantos volúmenes de alcohol están contenidos en 100 volúmenes del líquido alcohólico. Aguardientes á 50 grados *Tralles* ó á 50 *Gay-Lussac* es, por lo tanto, aguardiente que en cien litros encierra 50 de alcohol, ó de 100 litros del cual pueden sacarse 50 de alcohol. Si consideramos que cuando se mezcla alcohol y agua se produce una condensación y una disminución considerable de volumen, ó que 50 litros de alcohol y 50 de agua no dan más que 96'375, tendremos que 100 litros de dicha mezcla no contienen sólo 50 litros de alcohol sino 51'880.

7. RESÍDUOS DE LAS DESTILERIAS. Entre la fabricación del alcohol y mayormente la alimentación del ganado existen relaciones por demás importantes. La fabricación del alcohol deja residuos que son todavía convenientes para alimentar el ganado: en realidad no estraen de las sustancias amiláceas que emplea sino el alcohol que con la fermentación se ha formado de la pasta ó remojo, y deja en la forma concentrada que no se ha alterado con la fermentación, todos los principios nutritivos encerrados en las patatas, los cereales ó las remolachas. Es obvio, según esto, que si los gastos ocasionados por la extracción del producto (alcohol ó aguardiente) son restituidos por éste, los residuos de las destilerías son también sustancias alimenticias alcanzadas sin gastos y cuya producción ocupa el primer término, en tanto que el aguardiente viene á tomar el puesto de un producto secundario.

Considerada como industria agrícola, la destilación de las patatas está esencialmente basada sobre la descomposición química de la sustancia de las patatas en alimento para el ganado, y en un producto proporcionalmente muy concentrado, muy fácil de guardar y de transportar (la *vinaza* y el *alcohol*). No es posible juzgar exactamente si en determinado caso la destilería combinada con

la agricultura puede ó no puede establecerse con ventaja, á menos que considere la importancia que tiene con relación á la cría del ganado, así como relativamente á la posibilidad resultante del aumento del abono producido, de cultivar con patatas, cereales, etcétera, un terreno arenoso, si á más se forma una cuenta exacta y detallada de los gastos y la renta, ó se hace el balance de los beneficios y dispendios. El costo de la materia primera, la mano de obra, la vigilancia, el combustible, el gasto de los utensilios, el interés del capital inmueble y de explotación, el impuesto del aguardiente (ó del malt) y los demás impuestos constituyen los *gastos*.

La *renta* se compone del alcohol (ó del aguardiente) y de la vinaza. Ocioso parece mencionar que el precio de las materias primeras debe ponerse en el número de los principales factores que determinan la renta de la refinería ó destilería. Una comparación de ese precio con el valor del producto alcanzado da inmediatamente á conocer si en el caso dado puede todavía esperarse un provecho. La segunda parte de la renta se compone de los residuos de la destilería (de la vinaza) que igualmente deben evaluarse en efectivo, lo cual presenta dificultades, porque las opiniones de los agrónomos y de los químicos-agricultores relativas al valor nutritivo de tales residuos, difieren y deben diferir aún notablemente, si se considera que la vinaza nunca puede tener una composición constante, que sus cualidades dependen de las materias primeras que se emplean, del procedimiento seguido para la destilación, de la mayor ó menor perfección con que se han efectuado el braceaje y la fermentación, etc.

Vinaza. La vinaza es un líquido en que se hallan en solución ó en suspensión fécula no descompuesta, dextrina, cuerpos pécticos, sustancias proteicas, materia grasa, pequeñas cantidades de azúcar, glumas, ácido succínico, glicerina, sales y elementos de levadura. No encierra más que 4 á 10 por cien-

to de sustancia seca. Esa variabilidad en la proporción de sustancia seca depende de la variada composición de la materia, de la diferencia en la cantidad de agua añadida para la mezcla, y de la desigualdad con que la pasta fermentada absorbe el agua durante

la destilación. *Ritthausen* obtuvo los siguientes resultados analizando diversas clases de vinazas de patatas, en las que la proporción relativa de sustancia seca y de agua era para *a*, 1 : 7'3; para *b*, 1 : 6; para *c*, 1 : 4'08; para *d*, 1 : 4; para *e*, 1 : 3.

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
Sustancias no azoadas.	2'78	3'23	3'08	4'14	5'31
— proteicas.	0'82	1'04	1'26	1'39	1'78
Celulosa.	0'46	0'43	0'94	0'78	1'00
Ceniza.	0'52	0'59	0'72	0'79	0'91
Agua.	95'42	94'71	94'00	92'90	91'00
	100'00	100'00	100'00	100'00	100'00

Cuando en una destilería se emplean patatas y malt siempre en iguales proporciones y en la misma calidad, á más de dar á la pasta ó remojo una concentración uniforme y seguir constantemente el mismo procedimiento, la vinaza debe tener una composición asaz constante. Puede admitirse que por término medio los tres cuartos de los elementos sólidos de la vinaza son sustancias nutritivas, y que la proporción relativa de las materias no azoadas y de las azoadas es en promedio = 1 : 3, mientras que en las patatas es como 1 : 8. Transformándose éstas en vinaza pierden la mayor parte de sus elementos no azoados, y de ese modo vienen á ser un alimento pingüe en sustancias proteicas. En la práctica se considera 150 á 250 kilogramos de vinaza de patatas, como equivalentes á 50 kilogramos de heno.

Como la vinaza contiene 0'75 á 1 por ciento de glicerina, tratándola con vapor de agua á elevada presión, podría extraerse de la vinaza de *glicerina* por destilación, sin menguar mucho su valor nutritivo.

Los residuos de la fabricación del alcohol con los cereales son *vinaza* cuando se opera por destilación de la masa pastosa, ó restos de heces, si como en Inglaterra se prepara un verdadero mosto.

Los residuos que dimanen de la fabricación del alcohol con las remolachas son,

como los de la extracción del azúcar, de todo punto convenientes para la alimentación del ganado después de mezclarlos con otros alimentos. Con el método de *Champonnois* se obtiene una pulpa casi cocida que representa un 80 por ciento del peso total de las remolachas empleadas; el método de *Leploy* da 50 por ciento de pulpa completamente cocida, que es más digestible y menos alterable que la anterior; y por último, cuando se opera por ralladura y exprimimiento del zumo, los residuos que se consiguen son de todo punto semejantes á los de la fabricación del azúcar (véase tomo 1, pág. 744).

En la gran destilería de *Tilloy, Deleau* y *C.^a*, de Courrières (paso de Calais) se prepara un excelente abono para la tierra con las vinazas procedentes de la destilación de los granos saccharificados por los ácidos. Al efecto se encierran las vinazas en cisternas donde se dejan en reposo durante varios días; la mayor parte de las sustancias azoadas se precipita, y cuando el líquido flotante se ha puesto claro, se le decanta. Escurrido el depósito y luego secado al calor, se ostenta en forma de materia pulverulenta de color pardo-gris y casi seca. Ese abono, designado con el nombre de *guano artesiano*, contiene en promedio 4'25 por ciento de ázoe. Con 100 kilogramos de maíz se consiguen 20 á 25 de guano, que se vende á 15 pese-

tas los 100 kilogramos, siendo por lo tanto muy ventajoso ese precio.

8. LEVADURA PENSADA Ó LEVADURA SECA. Por más que en la fermentación del mosto de cerveza tratado con el lúpulo se forme levadura (superficial y de depósito) en cantidad considerable, y pueda esa levadura emplearse en la mayoría de los casos en que se trata de producir una fermentación alcohólica, no se debe utilizar en estado impuro para ciertos usos, como por ejemplo, para la preparación del pan, á causa de su sabor amargo del lúpulo. Si se intentan eliminar los elementos amargos con lavados, ó como *Trommer* lo recomendó poco há, disolviendo la levadura en una lejía alcalina y precipitándola de esa disolución con ácido sulfúrico diluido, siempre pierde una parte de su actividad. Además, la producción de la levadura en la industria de la cerveza es una cosa enteramente accesoria, y todo lo que concierne á su cantidad y calidad debe ponerse en segundo término respecto de las mismas consideraciones que atañen á la cerveza. La fabricación de la levadura debía, pues, naturalmente establecerse como ramo particular é independiente de la industria, y al propio tiempo dar origen á un manantial de ese producto tan importante, manantial destinado á darlo mejor, con más abundancia y mayor ventaja bajo el punto de vista económico. Si bien la fabricación de la levadura suele producirla con la fermentación alcohólica, se pretende desde que las investigaciones de *O. Brefeld* (1872 á 1875) parecen haber demostrado que la subida de la levadura y la fermentación alcohólica deben separarse una de otra, hacer de la levadura el producto principal y dirigir la fermentación de manera que dé ese resultado.

Los estudios exactos hechos estos últimos años sobre la naturaleza de la levadura y las condiciones de su propagación, han permitido establecer sobre bases racionales la preparación de la levadura pensada (véase pág. 7).

Conforme resulta de lo dicho anteriormente la producción de la levadura se parece al cultivo de una planta; se depositan células de levadura bien desarrolladas en un terreno que ofrezca condiciones propicias á la vegetación de la levadura, y que contenga los alimentos necesarios en cantidad suficiente. Según una opinión confirmada por la práctica, las soluciones de las sustancias proteicas, máxime del glúten y de los cuerpos albuminoides análogos de los cereales, constituyen un alimento de todo punto conveniente á las células de la levadura. Se bracea, según la manera ordinaria, malt de cebada machacada (1 parte) con centeno molido (3 partes), y se enfria la pasta con vinaza clara. Por 100 kilogramos de grano molido se añaden 500 gramos de carbonato de sodio y luego 850 de ácido sulfúrico diluido con agua, y se pone la mezcla en fermentación con levadura. Del líquido en plena fermentación se saca la levadura con una espumadera, se la filtra por un lienzo ó por un tamiz y se deja caer en el agua fría donde debe depositarse. Luego se prensa el depósito hasta que forme una pasta maleable, que suele mezclarse con 4 á 10 por ciento (y á veces hasta 24 por ciento) de fécula de patatas para deshidratarla mejor. A veces se elimina el agua de la levadura pensada colocándola sobre cuerpos absorbentes (ladrillos porosos ó planchas de yeso), ó mejor aun, sometiéndola á la acción de la fuerza centrífuga. El carbonato de sodio parece tener por objeto hacer pasar el glúten de los cereales al estado soluble; el ácido sulfúrico fomentaría también esa transformación, se opondría á la formación del ácido láctico, que sólo podría producirse á costa del almidón y acarrearía por consiguiente una mengua de alcohol apresurando en fin la separación de los glóbulos de levadura. Suponiendo exactas las observaciones de *Pasteur* y otros, tienen bajo el punto de vista práctico suma importancia para la fabricación de la levadura; estos observadores han visto que los es-

poros de levadura se convierten en células en un líquido que *no contenga materias proteicas*, máxime en una disolución de azúcar mezclado con tartrato de amonio, fosfato de potasio y fosfato de magnesio. Según esto, la levadura tomaría, como las plantas de organización más elevada, las materias necesarias para el desarrollo de nuevas células á la naturaleza inorgánica, el ázoe al amoniaco, y el carbono al ácido carbónico resultante de la descomposición del azúcar.

Tocante al *rendimiento en levadura pensada*, puede evaluarse en 15 ó 16 kilogramos de levadura formada la cantidad que dan 100 de centeno, comprendiendo el malt necesario. Como la cantidad real de la levadura propiamente dicha ó de la sustancia azoada se eleva á lo sumo á 20 por ciento en la levadura pensada, el vapor nutritivo de la vinaza producida en la fabricación de la levadura, queda poco disminuido, á lo menos por lo que toca á la sustancia azoada.

En París se emplean en la panadería, sobre todo para la preparación de los panes de Viena, grandes cantidades de levadura pensada, levadura que antes era espedida de Viena, Moravia y Holanda, y resultaba á elevado precio; pero ahora se prepara en grande escala en la destilería de cereales instalada por el baron *Max Springer*, en Maisons Alfort, cerca de París.

9. LEVADURA ARTIFICIAL. Igualmente haremos mención aquí de la *levadura artificial* cuyo esencial destino consiste únicamente en

transmitir la fermentación de la pasta ó del mosto fermentante hoy á la pasta ó al mosto que debe hacerse fermentar el día siguiente, y que es para la fabricación del alcohol lo que la levadura ó fermento para la fabricación del pan. Gran número de sistemas existen para fabricar levadura artificial y fermentos artificiales: todos los que se conocen actualmente pueden incluirse en una de las siguientes categorías: 1.º, la pasta se pone simplemente en fermentación con una pequeña cantidad del mosto que la vispera estaba en plena fermentación; 2.º, por medio de un sifon se saca del mosto en plena fermentación una corta cantidad de la parte líquida, se deja fermentar esa porción y se utiliza para poner en fermentación la pasta del día siguiente; 3.º, así que en la pasta última puesta en fermentación se logra que la formación de la levadura llegue al máximo de intensidad, se mezcla una parte de la levadura que sube á la superficie, con el mosto que ha de hacerse fermentar, y cuya temperatura se eleva hasta el grado necesario para la fermentación. A las pocas horas puede ese mosto usarse para hacer comenzar una fermentación. Cuando se trata de preparar verdadera levadura artificial, se hace, como con la preparación de la levadura pensada, una pasta del malt y de cereales molidos con agua, vinaza ó mosto reciente de patatas, que se pone en fermentación con levadura de cerveza ó levadura madre, es decir, con un resto de fermento artificial mismo guardado para ese uso.