

INFLUENCIA DE LA CAPACIDAD DE LA VASIJA SOBRE EL NUMERO Y DISTRIBUCION DE LAS LEVADURAS (1)

por

AQUILES MAVEROFF (2) PEDRO DEIS (3)
Y AQUILES PIEDRARUENA (4).

INTRODUCCION

De los diversos procedimientos propuestos para el recuento de las levaduras, en nuestro caso deben desecharse todos aquellos que se basan en aumento de peso, turbidez, volumen de levaduras, etc.; dado que la materia prima lleva consigo gran cantidad de partículas en suspensión y además, durante el proceso fermentativo se producen precipitaciones; causas éstas que falsearían por completo los resultados. En consecuencia, sólo pueden utilizarse aquellos procedimientos directos o sea la siembra en cajas de Petri y el recuento con el cuentaglóbulo.

Hemos preferido el segundo método, no solo por ser más rápido sino por tener menos causas de error que el primero; debido a que éste requiere una dilución mucho mayor y por otra a que las células que se presentan unidas forman una sola colonia y en consecuencia se cuentan por una.

El recuento con el cuentaglóbulo, tiene evidentemente varias causas de error, sobre todo en nuestro caso que se trata de un líquido en plena fermentación con gran cantidad de partículas en suspensión, las cuales impiden una mediación exacta, además de los otros errores inherentes al método: distribución no homogénea de las levaduras en la muestra y desigual distribución de

- (1) Trabajo N° 8 del "Instituto del Vino" de la Universidad Nacional de Cuyo, realizado en sus laboratorios en las bodegas de los establecimientos "La Superiora" "Giol" y "Furlotti", a quienes se agradece la colaboración prestada.
- (2) Ingeniero Agrónomo, Director del "Instituto del Vino" y Profesor de las cátedras de Enología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo.
- (3) Ingeniero Agrónomo, Encargado de Producción del "Instituto del Vino" y Jefe de Trabajos Prácticos de las cátedras de Enología de la misma Facultad.
- (4) Ingeniero Agrónomo, Profesor Adjunto de la cátedra Cálculo y Biometría de la citada Facultad.

los mismos en cámara; errores estos, que hemos fiscalizado mediante un análisis estadístico. Por otra parte, debe tenerse presente que los mismos se presentan también cuando se hacen las siembras en caja de Petri, teniendo éstas la única ventaja de no contar las células muertas. Estas, en un mosto en plena fermentación deben reducirse a un mínimo, pues a la observación microscópica las levaduras se presentan prácticamente en su totalidad con las características de las células vivas.

PARTE EXPERIMENTAL

De mostos en plena fermentación de vasijas de diversas capacidades de las dos últimas cosechas, se extrajeron muestras de las cuales se midieron 10 ml. y diluyeron a 100 ml. con H_2SO_4 al 10/100.

La técnica seguida para el recuento es la corriente; previa agitación para uniformar la suspensión, con una pipeta de 1 ml. se extrajo una gota que se colocó sobre el cuentaglobos colocado en posición horizontal, esperándose para hacer el recuento el tiempo necesario para que se depositaran las levaduras, evitándose así los errores debido al movimiento de las mismas. Según STUDENT ⁽⁴⁾ una suspensión de levaduras se distribuye de acuerdo a la ley de POISSON; por nuestra parte, si bien no hemos fijado la preparación con gelatina, no encontramos tal distribución, salvo una muestra de una siembra hecha sobre mosto estéril y previamente filtrado (cuadro N^o 1 y fig. N^o 1); el cual aplicando el criterio del X^2 nos da un valor para 2 grados de libertad de 2,1153; valor no significativo ya que para el 5% la tabla nos da 5,991 ⁽¹⁾.

Cuadro N^o 1

N ^o levadura por cuadro	frecuencia	frecuencia teórica
0	213	210,36
1	139	135,16
2	35	43,42
3	10	
4	0	
5	1	11,06
6	1	
7	1	

Posiblemente el no seguir la ley de Poisson, sea debido a

las partículas en suspensión en el mosto que podrían producir interferencias mutuas.

A pesar de ello, los resultados son satisfactorios teniendo en cuenta los diversos factores que intervienen, entre ellos las levaduras que se están reproduciendo. El recuento de las mismas se hizo considerando como organismo todas aquellas cuyo diámetro al ojo del observador fuera mayor de la mitad del tamaño de la levadura normal, mientras que aquellas que no lo alcanzan no se tenían en cuenta, estuvieran o no adheridas a la célula madre. Además, de cada muestra se hicieron dos lecturas por separado por dos de nosotros, a fin de anular el error de apreciación personal.

De las vasijas grandes se sacaron dos muestras de la parte superior y una o dos de la inferior, según las posibilidades.

Como en las vasijas chicas no encontramos diferencias, sólo se hizo una extracción, previo un bazuqueo, el cual hace el conjunto más homogéneo.

La distribución de las levaduras en vasijas de gran capacidad, (3000 Hls.) remontadas constantemente en la forma indicada por nosotros en otro trabajo ⁽²⁾, indica que la misma es uniforme, no habiendo diferencias significativas entre la parte superior y la inferior (cuadro N° 2) ya que da un valor de t para 14 grados de libertad de 1,764 no significativo, siendo para el 5% de excepción igual a 2,145 ⁽¹⁾.

CUADRO N° 2

Superior X1	Inferior X2
784	1,377
1,243	1,315
1,088	1,050
1,057	1,043
842	1,014
1,020	1,114
1,024	1,105
1,032	1,057
8.089	9,075

$$X1 = 1.011,125$$

$$X2 = 1.134,375$$

NOTA: La cantidad de levaduras corresponde a 0,1 mm³; en consecuencia, para referirlo a 1 mm³ de mosto sin diluir, se deben multiplicar los valores obtenidos por 100 en todos los casos.

La comparación de las vasijas grandes y chicas no dan diferencias significativas (cuadro N° 3), pues con 18 grados de libertad nos da un valor de t. de 0,843, siendo como es el caso anterior para el 5% de excepción igual a 2,101 (1).

CUADRO N° 3

Influencia del tamaño de la vasija sobre el número de levaduras

Vasijas grandes	vasijas chicas	Referencia
1. 281 T.	712 T	T tinto
923 T	824 T	B blanco
897 T	759 T	
967 T	933 T	
876 C	799 T	
824 T	900 C	
1. 098 B	881 C	
1. 267 B	1. 115 B	
730 C	1. 237 B	
708 T	705 C	
9 573	8 869	

$$X = 957,3$$

$$X2 = 886,5$$

Las cantidades encontradas oscilan entre 70,500 y 128,000 por mm³, valores estos que concuerdan con los obtenidos por otros autores (5).

Como estas fluctuaciones no son atribuibles a la diferente capacidad del envase, verosimilmente influyen otros factores; composición del mosto, y las hormonas que regulan el crecimiento de las levaduras, pero en este sentido no hemos realizado ninguna experiencia. Además según SCHMITTHENNER (3), influye la superficie interna del líquido en fermentación o sean las partículas en suspensión.

R E S U M E N

La capacidad de la vasija de fermentación cuando en ella se hacen los trabajos necesarios para uniformar el mosto durante la misma, no es factor que influye sobre el número y la distribución de las levaduras.

Los medios encontrados no difieren mayormente de la ci-

tada por los autores europeos, habiendo oxilado los valores entre 70,500 y 128,000, con una media de alrededor de 90,000 levaduras por mm.

S U M M A R Y

The size of the fermentation vat has no influence on the number and distribution of the yeast provided that suitable work to homogenize the must. The mean that was found in the course of this experiment does not differ from those published for Europe. The value oscillate between 70,500 and 128,000 with a mean of near 90,000 celled by cubic mm.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Das Fassungsvermögen des Gärungsgefäßes und die während der Fermentation darin zur Gleichförmigmachung des Mostes erforderlichen Arbeiten beeinflussen die Zahl und die Verteilung der Hefe nicht.

Die gefundenen Mittelwerte gehen von jenen, welche die europäischen Autoren angeben nicht weit voneinander, bei denen sie sich zwischen 70,500 und 128,000 im Mittel ungefähr um 90,000 Hefen pro mm³ bewegen.

BIBLIOGRAFIA

1. FISCHER, R. AND YATES F. *Statistical Tables*.
2. MAVEROFF, A. Y DEIS, P. *Influencia de la capacidad de la vasija sobre la fermentación*. (En preparación).
3. SCHITTHENNER. *Comunicación al II Congreso Internacional de productos alcohólicos*. 1937. Citado por Schandler: *Die Mikrobiologie des Weines*. 1950.
4. STUDENT. *On the error of counting with a haemocytometer Biometrika V*. 1907.
5. WORTMANN. *Landw. Jahrbucher 1894*. Citado por Babo und Mach. Handbuch der Weinbau und Kellerwirtschaft 5 Auflage 1921.