

**BEBIDAS ALCOHOLICAS**

**PRODUCCIÓN DE VINOS**

# BEBIDAS ALCOHOLICAS

- La mayoría se obtiene por actividad metabólica de *Saccharomyces cerevisiae*.
- Los vinos se preparan por acción directa de las levaduras sobre azúcares en jugos de uvas.

# FABRICACIÓN DE VINO

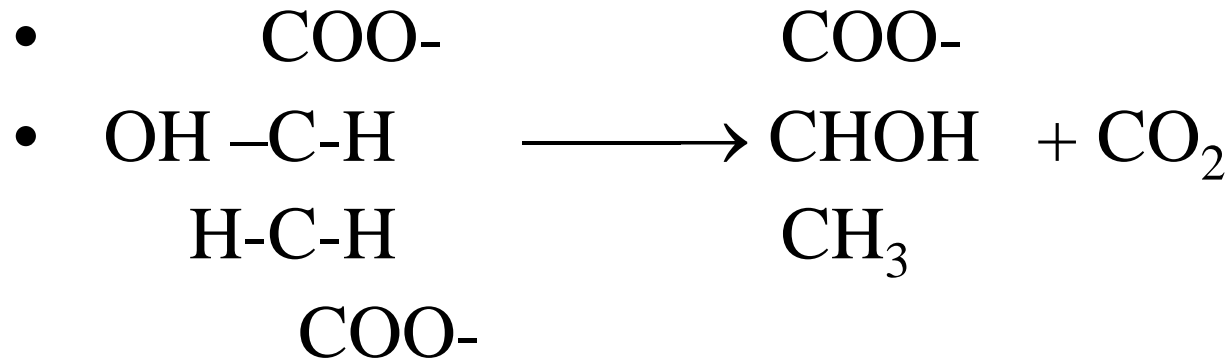
- El vino es el producto de la fermentación microbiana del jugo de uvas
- Los jugos contienen los azúcares fermentables: glucosa y fructosa.
- Microorganismo mas importante  
*Saccharomyces cerevisiae*

# FABRICACIÓN DE VINO

- **Por no ser un proceso estéril se encuentran muchos otros M.O. los que pueden contribuir positiva o negativamente:**
- **Características organolépticas y**
- **Estabilidad del vino**
- **Se puede producir una segunda fermentación, que puede ser simultánea con la alcohólica o secundaria.**
- **Bacterias de la fermentación maloláctica:**
- ***Leuconostoc, Lactobacillus y Pediococcus***

# BACTERIAS DE LA FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA

- Bacterias que transforman el ácido málico en ácido láctico



- Disminuye la acidez
- También ayuda ya que aumenta el flavor y aroma del producto.

# FABRICACIÓN DE VINO

- Vinos que han tenido esta fermentación son mas estables.
- El jugo de la fruta es un ambiente hostil para muchos M.O. por su bajo pH: 3-3.5 y por el alto contenido de azucares 20- 23% p/v (igual cantidad de fructosa que de glucosa).
- Fermentación comienza aeróbica pero llega a ser anaeróbica por alta concentración de CO<sub>2</sub>.
- Niveles de etanol llegan a ser inhibitorios para muchos M.O.

# FABRICACIÓN DE VINO

- Alcohol  $\longrightarrow$  11 – 14% v/v
- El alto contenido de alcohol del vino impide su contaminación y degradación.
- Los niveles de nitrógeno son suficientes para soportar crecimiento de  $10^8$  bacterias o M.O./ml.
- La mitad de la fermentación alcohólica se produce durante la fase estacionaria del crecimiento.

# FABRICACIÓN DE VINO

- La producción de vino a nivel industrial comienza con la trituración de la fruta con su piel formando una pulpa con 20% azúcares fermentable.
- Sobre esta fruta se encuentra una gran variedad de M.O. pero las condiciones se van desarrollando de modo de que solo algunos M.O. (levaduras y bacterias) se desarrollen.
- Idealmente se puede inocular.



# MICROORGANISMOS QUE PUEDEN PARTICIPAR EN LA FERMENTACIÓN DE LA UVA

- Varias especies de levaduras:
  - *Saccharomyces cerevisiae*
- - *Kloeckera apiculata*
- - *Candida pulcherrima*
- - *Torulopsis*
- - *Rhodotorula*
- Bacterias: especies de *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Lactobacterium*, etc.

# MICROORGANISMOS QUE PUEDEN PARTICIPAR EN LA FERMENTACIÓN DE LA UVA

- Hongos
- *Aspergillus, Penicillium, Rhizopus, Mucor*
- Un caso especial es :
- *Botrytis cinerea* el que puede producir vinos dulces.
- Un factor que contribuye a la pérdida de la flora nativa es:
- la temperatura  $> 25^{\circ}$  inhibe a muchos M.O.
- Saccharomyces crece  $\longrightarrow 38^{\circ}\text{C}$

# MICROORGANISMOS QUE PUEDEN PARTICIPAR EN LA FERMENTACIÓN DE LA UVA

- En algunos procesos se agrega extracto de levadura.
- Temperatura se controla en algunas partes a 7 – 15°C
- Algunas cepas de levaduras producen proteínas del tipo toxinas de 11 a 18 kD.
- SO<sub>2</sub> se agrega a la fruta para evitar pardeamiento enzimático, produce inhibición de M.O. no de *Saccharomyces*
- Levaduras también producen SO<sub>2</sub>
- ¿Bacteriófagos? sobre bacterias del ácido láctico.

# FERMENTACIÓN DE LA UVA

- Fermentación procede en pocos días
- Vino blanco —————→ uva blanca (sin piel)
- Vino tinto —————→ uva rosada o negra (con piel)
- Una vez fermentado el jugo debe ser clarificado, estabilizado y añejado. (meses y años)
- Jugo sufre una segunda fermentación, la fermentación malo – láctica.

# FERMENTACIÓN DE LA UVA

- Vinos espumosos como champaña:
- se agrega mas azúcar, se produce una segunda
- fermentación que produce mas  $\text{CO}_2$  la que carbonata el vino
- Al final del proceso de vinificación se agrega  $\text{SO}_2$  o se filtra para evitar contaminación posterior.

# POSTFERMENTACIÓN

- La contaminación del vino puede causar una variedad de problemas de pudrición o daño.
- La turbidez o la carbonatación del vino embotellado se considera indeseable.
- Los azúcares residuales pueden provocar el desarrollo de levaduras causando nuevamente problemas de pudrición o daño.

# PREPARACIÓN DE CERVEZA

- Las cervezas se hacen a partir de la fermentación del almidón presente en la cebada.
- El almidón no es un azúcar fermentable.
- La producción de cerveza comienza con un malteado, proceso que consiste en hacer germinar artificialmente la cebada, humedeciendo los granos y luego calentándolos (tostado).
- Durante este proceso los granos que germinan producen enzimas que digieren el almidón a azúcares fermentables como glucosa y maltosa.

# PREPARACIÓN DE CERVEZA

- También durante el malteado se producen proteasas.
- Se inoculan con las respectivas cepas de *Saccharomyces cerevisiae*.
- La fermentación demora entre 5 a 10 días.
- Al caldo de fermentación se agrega lúpulo, es antibacteriano, da sabor, aroma.
- Lúpulo es una planta herbácea trepadora, cuyas flores se utilizan en elaboración de la cerveza.



# PREPARACIÓN DE CERVEZA

- Al comienzo de la fermentación se realiza un proceso aeróbico, para generar biomasa de levaduras, luego se deja de agregar oxígeno y se transforma en un proceso anaeróbico.
- Al final del proceso se filtra y se pasteuriza.
- Algunos azúcares quedan sin fermentar, por lo que algunas cervezas tienen un cierto contenido en azúcares.
- Cervezas light se obtienen por fermentación de la cebada con otros M.O. además de levaduras.

# OTRAS BEBIDAS OBTENIDAS POR FERMENTACIÓN

- Sake es una bebida tipo cerveza, originaria de Japón que se bebe fría o templada.
- Sake: bebida tipo cerveza que se prepara con arroz fermentado con levaduras.
- Para poder fermentar el almidón proveniente del arroz, debe ser transformado previamente, mediante la acción de las amilasas de *Aspergillus oryzae* el que libera azúcares reductores.
- Fermentaciones no alcanzan concentraciones de alcohol superiores a 14-18% para aumentarlo deben destilarse las soluciones

# **OTRAS BEBIDAS OBTENIDAS POR FERMENTACIÓN**

- Mudai: vino o cerveza que se obtiene por fermentación del maíz.
- El maíz no contiene azúcares fermentables por lo que debe ser tratado con amilasas las que a su vez generarán glucosa.
- Para agregar amilasas se mastican los granos de maíz y así pasan las enzimas de la saliva al grano, luego se coloca en grandes tanques donde se produce una fermentación espontánea.
- En Chile se prepara en la zona de la Araucanía (8<sup>a</sup> a 9<sup>a</sup> Regiones).
- En México se hace también una bebida similar.

# PREPARACIÓN DE VINAGRE

- Vinagre: vino agrio o ácido. Su origen hay que buscarlo en Oriente hace 5.000 años, aunque fueron los romanos quienes expandieron su consumo por Europa y lo bautizaron como vinum acre (vino agrio).
- Se obtiene por oxidación incompleta del alcohol presente en el vino.
- Se inocula el vino con *Acetobacter aceticum* que en condiciones aeróbicas transforma el alcohol en ácido acético.

# PREPARACIÓN DE VINAGRE

- El ácido acético es un compuesto que, además de transformar el sabor, es el responsable de las propiedades antisépticas y conservantes del vinagre.
- Este producto se obtiene por una doble fermentación, primero se produce el alcohol y luego el ácido.
- A pesar de su etimología, no todos los vinagres proceden de una segunda fermentación del vino.

# PREPARACIÓN DE VINAGRE

- El amargo líquido admite diferentes paternidades (manzanas, frambuesas, caña de azúcar, maíz, malta, arroz) y las diferencias radican en la concentración de ácido acético que presentan.
- El vinagre blanco, el más usado en la producción de encurtidos y salsas envasadas, contiene altas dosis, lo que le confiere un sabor más fuerte y pronunciado y mayores propiedades preservantes.
- De color casi transparente, procede de la caña de azúcar, el maíz o la melaza, y es el preferido en el continente americano.

# VINAGRE DE MANZANA

- Se obtiene por fermentación de la sidra de manzana. Tiene un menor contenido en ácido acético que el vinagre de vino.
- Las primeras noticias que se tienen sobre el vinagre de manzana provienen de Oriente y datan del año 5.000 antes de Cristo.
- Este líquido aderezante de paladar áspero es el resultado de una doble fermentación alcohólica que convierte al contenido etílico en ácido acético,

# VINAGRE BALSÁMICO

- El auténtico balsámico, con denominación de origen controlada, lleva el nombre tradizionale y se elabora en forma artesanal por una agrupación de selectos vinai (productores del vinagre) de la región de Modena o Reggio, Emilia en Italia.
- Se elabora a partir del jugo de uvas de la cepa Trebbiano, (no deriva del vino como los vinagres corrientes).



# VINAGRE BALSÁMICO

- El jugo de uvas se hierve por varias horas y el concentrado líquido que resulta de esta cocción comienza el proceso de fermentación.
- El vinagre balsámico tradizionale debe envejecer por un período no inferior a 12 años. Durante este tiempo el vinagre es mezclado con vinagres mas jóvenes y trasvasiado a barricas de diferentes tipos de madera.

El resultado final es un líquido denso, oscuro y brillante, de textura aterciopelada con un complejo sabor que es dulce y ácido a la vez.

**SINGLE CELL PROTEIN**

**CELULAS DE UNICELULARES  
COMO ALIMENTOS**

# SINGLE CELL PROTEIN

- Son microorganismos crecidos en un medio nutritivo, en forma rápida como todos los M.O. que se pueden usar como alimentos para el hombre o para animales.
- Los M.O. contienen aproximadamente 50% de su peso seco como proteínas, en algunos casos pueden llegar a 80%
- También tienen tiempos de generación cortos:
- Tiempo de generación de bacterias menor a 1 hr.
- Tiempo de generación para levaduras 1-3 hr
- Tiempo de generación para algas 2-6 hr

# SINGLE CELL PROTEIN

- Tiempo de generación de los hongos es más largo ya que son de crecimiento mas lentos 4-12 hr
- Un animal vacuno de 500 k bien alimentado en 24 hrs. produce 0.5 k proteínas.
- 500 k de levaduras producen en 24 hrs. 50 kilos de proteínas.
- Asi los M.O. se usarían como fuente alternativa de proteínas.

- Sustratos utilizados inicialmente: petróleo, pulpa de frutas, suero de leche, licor sulfítico (de la industria del papel), melazas del procesamiento de la remolacha o de azúcar de caña.
- Los M.O. que se han utilizado son :
- Algas, algunas especies de *Spirulina*
- Levaduras: *Saccharomyces*, *Rhodotorula*, *Candida*, etc.
- Presentan problemas de digestibilidad por el alto contenido de ácidos nucleicos.
- Una buena solución es utilizarla para alimentar animales (tiene más proteínas y vitaminas que el pasto).