

Asociados

Ciencia y Tecnología

ÍNDICE

	<u>TEMAS</u>		<u>PÁGINAS</u>
I.-	Introducción	03	- 14
II.-	Principios de Limpieza y Desinfección	15	- 21
III.-	El Agua		22
IV.-	La Limpieza	23	- 24
V.-	La Desinfección	25	- 28
VI.-	Incompatibilidad entre los Productos y la Corrosión		29
VII.-	Elección de Productos de Limpieza y Desinfección	30	- 31
VIII.-	Control de Eficiencia de los Productos de Limpieza y Desinfección	32	- 33
IX.-	Higiene de Bodegas y Equipos Vitivinícolas: Limpieza Antes, Durante y Después de la Vendimia	34	- 38

PRACTICAS DE HIGIENE QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN

DE UN VINO DE CALIDAD

I.- Introducción

Daremos inicio a esta capacitación, entregando algunas estadísticas de plantaciones de viñedos con sus cepajes y de la producción actual de vinos en nuestro país.

Tal vez se piense que esto no tiene relación con el tema central de este curso. Sin embargo, dada la explosión casi desmedida en la superficie de viñas estos últimos 3 años y teniendo en cuenta que estas uvas se convertirán en vino, y este debe poder ser comercializado ya sea en el mercado interno o externo, se debe optar a producir vinos de buena calidad. Esta calidad potencial se puede ver fácilmente deteriorada si las uvas o el vino son manejados en condiciones deficientes.

La superficie vitícola actual abarca 146.562 hectáreas, y las regiones que concentran las mayores superficies son la VII con 38.292 hectáreas, seguida por la VI con 31.587 hectáreas y la IV con 20.674 hectáreas.

En relación a la producción actual de vinos (SAG: Enero-Agosto, 2000), esta alcanza a los 6.602.942 Hectólitros. De este total, 5.704.256 Hectólitros, provienen de uvas para vino.

Teniendo en cuenta las estadísticas entregadas, es decir, superficie plantada y el volumen de vino que generan estas plantaciones, además está decir que la clave es producir CALIDAD, por lo que es necesario definir este término.

¿ QUÉ SE ENTIENDE POR CALIDAD?

La palabra **CALIDAD**, viene de; latín Qualis = tal como, e indica la naturaleza o peculiaridad de una sustancia, la que puede ser, calificada como:

- Mala
- Mediana
- Buena

Sin embargo, en el diario vivir, nos vamos acostumbrado a la palabra **CALIDAD**, como “**BUENA NATURALEZA**” e incluso le asignamos un valor. Así, si decimos "**VINO DE CALIDAD**", nos estamos refiriendo erróneamente, a un vino de buena calidad.

La **CALIDAD**, en el caso del vino, involucra la composición armónica y natural de sustancias contenidas, las que provocan un efecto óptimo sobre los sentidos y la salud. Además de los azúcares, alcoholes y ácidos, se trata de sustancias que dan el bouquet, aroma y color al vino.

En términos generales, todas las opiniones concuerdan en que la calidad es la meta de la vinificación y en que existe la necesidad de asegurar la bondad del vino, con las condiciones de producción apropiadas y la técnica enológica adecuada.

Sin embargo, el concepto moderno de **CALIDAD**, involucra a toda la actividad de la empresa y por ende, es un compromiso de todo el personal que en ella participa. De ahí, la necesidad de capacitar al personal, de manera de prevenir los problemas y hacer bien los trabajos al primer intento, no pensando que habrá una segunda oportunidad para corregirlos.

¿QUÉ LOGRAMOS AL HACER UN TRABAJO DE BUENA CALIDAD?

- No tener que repetir el trabajo
- Evitar reproches
- Confiabilidad
- Se evita un tiempo adicional que implica revisar el trabajo
- Mejores perspectivas de promoción y venta
- En el área personal, termina por mejorar su calidad de vida

FACTORES DETERMINANTES EN LA CALIDAD DE UN VINO:

1.- **La planta (Variedad):** Existe consenso entre los especialistas en viticultura de nuestro país y el extranjero, de que un problema importante que limita la productividad y calidad del vino es la mala calidad de las plantas de vides existentes en los viñedos, además, de la mala calidad del material de propagación empleado en las nuevas plantaciones. También, la falta de una clara identidad varietal es bastante paradójica, y la confusión de variedades es frecuente. Los organismos pertinentes, están haciendo grandes esfuerzos por investigar el tema y entregar información a la industria, de manera de diagnosticar y tomar las medidas necesarias.

2.- **Uso de portainjertos:** El uso de portainjertos comenzó en Europa, a fines del siglo XIX, como una forma de hacer frente al ataque de Filoxera, que destruyó la mayoría de los viñedos existentes en esa época. Debido a que Chile es uno de los pocos países libres de esta plaga, nunca se han empleado portainjertos en forma comercial, por lo que existe poca experiencia al respecto.

Sin embargo, el interés por el tema ha ido creciendo lentamente, ya que cada vez es mayor el número de productores que se ven enfrentados al problema de replante. Es importante recalcar que el comportamiento del patrón está fuertemente influenciado por las condiciones del lugar (tipo de suelo, profundidad, fertilidad, capacidad de almacenamiento de agua, temperatura, precipitaciones, variedad, manejo del viñedo), lo que en cierta medida podrían modificar el vigor que imprime sobre el injerto y por ende, sobre las características cualitativas de la vid.

3.- **El Clima:** Bajo este concepto se engloba precipitación, temperatura, luminosidad, entre otros factores:

- **Precipitación:** Tanto una falta como un exceso de lluvias en periodos claves durante el desarrollo fenológico de la planta, conducen a un deterioro en la calidad de la fruta. Es así como lluvias durante la primavera y verano, pueden acarrear graves problemas fitosanitarios para la fruta, con el consiguiente deterioro en la calidad del vino.

4.- **El Suelo:** Al momento de efectuar una plantación de vid y tomar la decisión respecto de que variedad plantar, la elección del suelo es uno de los factores determinantes y la tendencia actual es a efectuar lo que se llama un mapeo del suelo, es decir, definir los tipos de suelo, profundidad, composición presencia o ausencia de Napa freática e incluso su condición sanitaria. Es frecuente ver replantes en suelos contaminados con nemátodos, margarodes y otras plagas y enfermedades radiculares, que obviamente afectan a la planta, fruta y por lo tanto, la calidad del vino.

5.- **El Manejo:** Está referido tanto al manejo relacionado con la Vid y transporte de la fruta, como el empleado en la vinificación y conservación de los vinos:

5.1.- **Relacionado con la planta:** Esto contempla una serie de labores tendientes a obtener una fruta de buena calidad, que van desde el sistema de conducción, poda, tratamientos fitosanitarios, riego, manejo del follaje, hasta llegar finalmente a la cosecha de la uva.

5.2.- **Relacionados con el transporte de la uva:** En el transcurso del tiempo, las exigencias en el transporte de las uvas desde el huerto hasta la bodega, van siendo cada vez mayores, ya que la idea es que la fruta sufra el menor deterioro posible durante este período, pues ello incide fuertemente en la calidad del producto final. La tendencia actual, es reemplazar el tradicional camión con carpa (granel) y acarreo en gamelas por bins o cajas.

5.3.- Relacionados con la vinificación y conservación de los vinos:

Finalmente hemos llegado al tema central de esta capacitación, es decir, **LA HIGIENE EN LA VINIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS VINOS**, punto clave en la obtención de una calidad en estos.

¿QUÉ ES LA HIGIENE?

Según el diccionario: viene del griego **HYGIE** INON, relativo a la salud.

Parte de la medicina que trata los medios en que el hombre debe vivir y la forma de modificarlos en forma más favorable para su desarrollo.

Conjunto de reglas y prácticas relativas a la limpieza y aseo.

Al hablar de prácticas, se deben necesariamente definir algunos términos que son frecuentes y relativos a la higiene. Estos son:

- **LIMPIEZA:** Se refiere a los procesos que permiten eliminar la suciedad adherida a una superficie, dejándola “limpia”, pero no esterilizada.

- **DESINFECCIÓN:** Comprende los procesos relativos a la destrucción de la mayoría de los microorganismos de la superficie y equipo en cuestión, pero no necesariamente las esporas bacterianas, por lo que nuevamente puede ocurrir una reinfestación.

- **ESTERILIZACIÓN:** Proceso mediante el cual se elimina toda forma de vida, incluida la microbiana.

- **SUCIEDAD:** Todo residuo indeseable, orgánico o inorgánico que permanece en el equipo y otras superficies.

La limpieza y desinfección, permite obtener:

- Superficies físicamente limpias, libres de toda suciedad
- Superficies químicamente limpias, libre de residuos de productos de limpieza o de cualquier otro complejo químico ajeno a la superficie tratada.
- Superficies bacteriológicamente limpias, libres de microorganismos no deseados.

¿POR QUÉ ES FUNDAMENTAL LA HIGIENE EN LA PRODUCCIÓN DE VINOS?

- Evita cualquier evolución organoléptica desfavorable al existir contacto con paredes de envases defectuosos.
- Evitar enriquecimiento en sustancias exógenas (Ej.: metales)
- Se permite la eliminación de todo material que pueda permitir el desarrollo de bacterias que causan alteración en los vinos.
- Por imagen: Muy importante dar una imagen de limpieza, sobre todo en estos momentos, en que la comercialización pasa por visitar los viñedos y las bodegas.
- Se garantiza un ambiente laboral seguro e higiénico.
- Reduce riesgos a los seres humanos y al ambiente, al aplicar estrategias conducentes a su protección (productos amigables, menos tóxicos, controles integrados, etc.).
- Cumplir con normas legales.

ETAPAS DE LA HIGIENE:

- 1.- **PRELAVADO:** Eliminación de suciedad no adherida a las paredes.
- 2.- **LAVADO:** Eliminación de la suciedad adherida a las paredes.
- 3.- **ENJUAGUE:** Eliminación de los detergentes usados en el lavado.
- 4.- **DESINFECCIÓN:** Destrucción de microorganismos, bajando la población a niveles deseados.
- 5.- **ENJUAGUE:** Eliminación de los desinfectantes.

NIVEL DE LA HIGIENE

Así como, cuando se habla de calidad existen varios niveles, en el caso de la higiene podemos tener:

Resumen de los Niveles de Higiene

Nivel de Higiene	¿Para que?	¿Cómo?	¿Donde?
- Mínimo	Eliminar las suciedades más groseras: Hojas, tierra. etc.	- Prelavado	Pisos Patios Materiales de Cosecha
- Elemental	Eliminar la suciedad	- Prelavado - Lavado con escobilla o detergente - Enjuague	Moledoras Locales de vinificación Almacenamiento a granel
- Intenso	Eliminar las suciedades y empobrecer el medio para limitar el crecimiento de los microorganismos	- Prelavado - Limpieza - Enjuague - Desinfección - Enjuague	Superficies en contacto con el mosto o vino. Tuberías, bombas, uniones, etc.
- Muy intenso	Bajar la población por debajo de un nivel preestablecido	- Prelavado - Limpieza - Enjuague - Desinfección - Enjuague - Control	Superficies en contacto con el mosto y el vino. Línea de embotellado

PREMISAS QUE NO DEBEMOS OLVIDAR:

- LA HIGIENE ES RESPONSABILIDAD DE TODOS.
- SIN UNA ADECUADA HIGIENE, CUALQUIER ESFUERZO QUE SE HAGA EN LA VINIFICACIÓN O CONSERVACIÓN DE LOS VINOS ES PERDIDO.
- LA CALIDAD POTENCIAL DE UN VINO SE PUEDE DETERIORAR SI SE MANEJA EN CONDICIONES DE HIGIENE DEFICIENTE.
- EN LA PRODUCCIÓN DE VINOS SE REQUIERE DE UNA LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN PERMANENTE DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES.
- UNA BUENA HIGIENE MEJORA LA IMAGEN DE LA BODEGA.

II.- Principios de Limpieza y Desinfección

La facilidad de limpieza depende de la naturaleza de la superficie, ya que las suciedades están presentes en la mayoría de ellos. Las características de la limpieza determinada por el material elegido, su preparación y mantención. Cada material es o no es compatible con el nivel de higiene buscado en el curso de elaboración del vino.

Vidrio, acero inoxidable, cemento recubierto con resinas, fibra de vidrio recubierto con poliéster, cubas y muros pintados, constituyen superficies lisas. En estos casos la adherencia es mala y la limpieza es fácil.

Cemento bruto, materiales tartarizados con bitartrato de potasio, madera, hierro fundido, acero inoxidable rallado o materiales plásticos con mucho uso, constituyen superficies muy rugosas. Estos materiales son muy difíciles de limpiar pues retienen la suciedad.

La madera, las telas y el corcho son superficies absorbentes y estos materiales fijan las suciedades favoreciendo el desarrollo microbiano.

Para posibilitar una buena limpieza, una superficie debe ser lisa o al menos no presentar huecos o protuberancias, que hagan la limpieza difícil.

Naturaleza del Material y la preparación de su superficie

Madera

Es el material tradicional de la enología. La barrica de roble es el símbolo, pero su empleo tiende a disminuir. La madera es muy rugosa, porosa elástica, absorbente y se entartará fácilmente, en suma, es una superficie poco adecuada. Debe pues limpiarse y desinfectarse cuidadosamente, pero la eficacia de esta acción es limitada.

Cemento

Este material es utilizado como piso de las construcciones y para construir cubas. Además de rugoso, aún si está enlucido, es atacado por los ácidos de los mostos y vinos. Hay que procurarles una capa protectora, ya que la alteración de la cuba de cemento conlleva un enriquecimiento del vino en fierro y en calcio, introduciéndole malos gustos. El cemento en bruto no es inerte frente al vino por lo que debe siempre estar revestido.

Los mejores revestimientos para el cemento son sobre la base de resinas epoxídicas. Ellas constituyen un revestimiento liso e inerte. Sin embargo, su aplicación es delicada. El soporte debe ser rugoso, limpio y seco. En el caso de cubas revestidas con resinas epoxídicas, se puede lograr un nivel de higiene muy alto.

Materias Plásticas

Poliéster: Este producto es a menudo utilizado para la fabricación de cubas. El estado superficial de este material es bastante mejor que el cemento o la madera. Si bien retiene el tártaro y la suciedad, puede ser limpiado y desinfectado fácilmente a condición de elegir bien los productos.

Resina Fenoplásticas: Son empleadas en cubas de acero dulce. Esta resina se obtiene se obtiene por condensación del formol y el fenol a 140 – 180°C. Se habla de cubas esmaltadas en caliente. El estado de la superficie es muy satisfactorio sí la aplicación de esta resina a sido bien hecha. En caso contrario pueden aparecer grietas, desprendimientos de trozos y decoloraciones. La superficie debe tener una apariencia vidriosa. Este material presenta una buena conductibilidad térmica y es fácil de destartarizar. Por otra parte, es sensible a los golpes, los que producen escamas.

Resinas Epoxídicas o Epóxicas: Sirven igualmente para realizar revestimientos sobre materiales cuyo contacto con el vino es nefasto: cemento y concreto.

Las cubas revestidas con resinas epoxícas no son convenientes para líquidos muy ricos en alcohol (70% por ejemplo), por que la resina puede degradarse y liberar sustancias dañinas para el vino. Este recubrimiento correctamente aplicado permite un almacenamiento satisfactorio y una higiene muy rigurosa. El destartrato se logra con facilidad con agua tibia, después del vaciado de la cuba. En todo caso, conviene evitar los golpes y las ralladuras.

Fierro dulce o fundido: En enología el fierro es fácilmente atacable y la migración del fierro en el vino produce la contaminación férrica del mismo. Es pues absolutamente indispensable revestir todo material de fierro que vaya a estar en contacto directo con la uva, con el mosto o con el vino.

Acero inoxidable: Es el material cuyo empleo aumenta mas y más en enología. Esto se debe a las grandes ventajas que presenta su utilización; resistencia a la corrosión y facilidad para una buena limpieza, desinfección y conservación de su superficie. Esto permite asegurar que no se alteren las características del producto, ya que este material es totalmente inerte desde un punto de vista químico y biológico.

Por otra parte, el acero inoxidable tiene muy buena conductibilidad térmica, lo que lo hace adecuado para los procesos térmicos involucrados en la elaboración del vino.

Finalmente, es también estéticamente atractivo lo que permite dar a las bodegas una buena apariencia.

Vidrios: Aparte del inconveniente de ser muy poco resistente a las acciones mecánicas y a los choques térmicos, posee numerosas ventajas, gran dureza, químicamente inerte, superficie muy lisa. Se emplea principalmente en la fabricación de botellas y, también como revestimiento de cubas.

Caucho: Este material utilizado en tuberías, empaquetaduras, etc. Esta a menudo en contacto con el vino. Es generalmente sensible a los solventes, absorbente de materias colorantes y de suciedades. Su limpieza es difícil de mantener por la superficie curva que forma con otros materiales, rincones de difícil acceso.

Corcho: Este material elástico permite obturar las botellas, presenta una superficie caberosa susceptible de retener microorganismos.

Naturaleza de las Suciedades

Origen

Suciedades que pueden provenir de los mostos y de los vinos.

Minerales: Esencialmente bitartrato de potasio que precipita durante la fermentación y posterior enfriamiento del vino.

Orgánicas: corresponde a la materia seca del vino o del mosto y a los microorganismos. Son principalmente materias colorantes y tanoides, proteínas, ácidos orgánicos, glúcidos y microorganismos vivos o muertos como levaduras, bacterias lácticas y acéticas (hongos).

Suciedades de carácter microbiano

Cuando son muy numerosos, los microorganismos se constituyen en suciedades microbianas y se depositan en los contenedores o se fijan a las paredes. Estas suciedades responsables de las inestabilidades de los vinos mal conservados y de sus defectos gustativos. Sin embargo, los microorganismos causantes de alteraciones son poco numerosos en enología, pues el vino, por su pH bajo, su riqueza en ácidos orgánicos y su contenido en etanol, constituye un medio desfavorable para la mayor parte de los microorganismos neutrófilos y poco tolerantes al etanol.

A causa de estas propiedades, el vino posee un poder bactericida eficaz para que gérmenes patógenos no puedan desarrollarse en él. En enología, los principales contaminantes son proteínas superiores (hongos y levaduras), o proteínas inferiores (como las bacterias acéticas y lácticas).

En el siguiente cuadro se pueden observar los principales microorganismos presentes en enología y sus diversas características, el conocimiento de todos los aspectos permite definir una estrategia para poner en marcha un plan de control. Las suciedades más grandes son más fáciles de eliminar que las pequeñas, que se adhieren y absorben en las superficies.

	Hongos		Bacterias	
	Mohos	Levaduras	Acéticas	Lácticas
Morfología	Filamentoso	Unicelulares	Unicelulares	Unicelulares
Tamaño células (micrones)	5-20	4-14	0.5-1	0.5-1
Coloración Gram			-	+
Movilidad	-	-	+	-
Reproducción asexual	Esporas Imperfectas	Escisión	Escisión	Escisión
Reproducción sexual	Esporas Imperfectas	Esporas	Ninguna	Ninguna
Fuente de energía	Numeroso glusidos	Hexosas	Hexosa etanol	Hexosa y pentosas
Fuente de N	Nitrato N amoniacal Aminoácidos	N amoniacal Aminoácidos	N amoniacal Aminoácidos	N amoniacal Aminoácidos
Presencia de oxígeno	Necesario	Necesario	Necesario	Necesario o despreciable
Temperatura de crecimiento	5-45	5-40	10-35	10-35
Temperatura optima de crecimiento	20-30	25-28	22-28	25-30
Ph favorable	2.5-7.0	2.5-8.0	3.0-7.0	2.9-8.0
Lugares a menudo contaminados	Aire, tierra, jugo de uva, superficies, vinos en botella, corchos, cajas, agua	Tierra, uvas, jugo de uva, mostos, vinos jóvenes a granel, vinos en botella.	Insectos, tierra, uvas, jugo de uvas, vinos jóvenes a granel.	Insectos, tierra, uvas, jugo de uvas, mostos, vinos jóvenes a granel, vinos en botellas.
Propiedades enológicas principales	Responsables de olores y gustos o mohos de vinos alterados	Fermentación alcohólica y aromática	Picadura acética	Fermentación maloláctica y akteraciones lácticas.

Otras suciedades ajenas a los mostos y a los vinos

Tierra proveniente de la vendimia como polvo o lodo, según las condiciones climáticas.

Aceites y grasa provenientes de máquinas.

Residuos de productos de limpieza y desinfección.

Propiedades

El conocimiento de las propiedades físico - químicas de las suciedades permite elegir los productos más aptos para la limpieza. De acuerdo a estas propiedades las suciedades se pueden clasificar en:

Solubles en agua	:	ácidos, azúcares, etc.
Hinchables en agua	:	almidón, lípidos, etc.
Emulsificables	:	grasas, lípidos, etc.
Insolubles	:	tierra, metales, celulosa, papel, etc.
Solubles en medio ácido	:	carbonato de calcio, etc.
Solubles en medio alcalino	:	tártaro, etc.

III.- El Agua

Es esencial tener en cuenta las propiedades del agua desde los puntos de vista químicos, físicos y microbiológicos, por su importancia en la alimentación, en la corrosión de los materiales y para analizar su compatibilidad con los productos de limpieza y desinfección.

El agua es el vector de los productos de limpieza y desinfección, aparte de sus usos para enfriar y calentar los mostos. Por eso, en cada uso el agua debe tener propiedades particulares:

El agua destinada al consumo humano debe ser potable, lo que no la hace necesariamente adecuada para todos los usos industriales. Debe tener una composición físico química y bacteriológica apropiada.

En el siguiente cuadro podemos observar la calidad biológica del agua potable.

Gérmenes	Recuento
Bacterias aeróbicas	No hay límite
Bacterias coliformes	Menos de 20 en 100 ml
Escherichia coli	Menos de 1 en 100 ml
Streptococos fecales	Menos de 1 en 100 ml
Clostridium sulfito reductor	Menos de 1 en 100 ml
Salmonella	Menos de 1 en 1000 ml

IV.- La Limpieza

La limpieza es la operación que consiste en eliminar la suciedad adherida a una superficie para dejarla limpia.

Las etapas

Las suciedades se adhieren al substrato por el efecto de tensión entre fuerzas de Van der Waald y fuerzas electrostáticas. En el curso de una limpieza podemos distinguir 5 etapas:

Humectación

Separación de la suciedad de su soporte

Dispersión de la suciedad en el líquido de limpieza

Estabilización de esta dispersión

Eliminación de la suciedad a través de un enjuague.

Para facilitar la infiltración del líquido de limpieza entre la superficie de la suciedad, se recurre al detergente. La separación y la dispersión de la suciedad se logran escobillando y circulando el líquido de limpieza en un régimen turbulento. Hay que tener en cuenta que nunca la eliminación de las suciedades y de los detergentes es total. Los enjuagues permiten reducir el contenido de detergente por debajo de cierto nivel, por esta razón que los productos usados para limpieza y desinfección no deben ser tóxicos.

Agentes de limpieza y sus modos de acción

La limpieza se efectúa con la ayuda de compuestos químicos, como detergentes, oxidantes, productos enzimáticos, etc. y de métodos físicos que complementan la acción de aquellos, tales como escobillados, abrasión (que puede emplearse para caso de limpieza muy difícil), ultrasonido para casos muy específicos como el lavado de botellas), etc.

En términos generales los productos de limpieza están constituidos por diversos compuestos químicos de propiedades complementarias, y aun muchos de ellos contienen sustancias desinfectantes.

Los detergentes son compuestos químicos que facilitan el despegue de las suciedades de las superficies. Su acción esta influida por los tiempos de aplicación, la temperatura, y las acciones mecánicas.

Los detergentes alcalinos permiten eliminar las suciedades desintegrándolas, estos mantienen el pH de la solución de limpieza en un nivel elevado, entre los más empleados encontramos: la Soda, la potasa, carbonato de sodio, el meta y el orto silicato de Soda y de amonio.

Los detergentes ácidos son poco utilizados; eliminan las suciedades minerales por solubilización y desagregación.

V.- La Desinfección

Definiciones

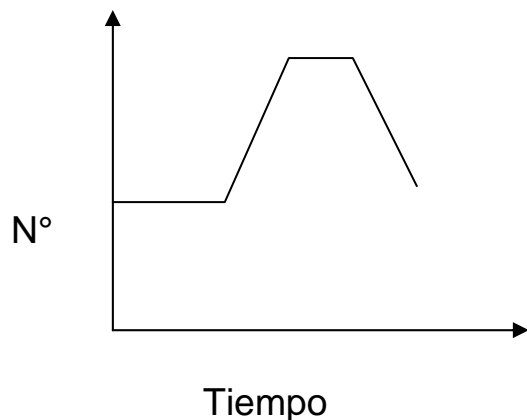
La desinfección tiene por objeto reducir en forma importante la población de microorganismos patógenos o responsables del deterioro de la calidad: se trata de una eliminación o destrucción de gérmenes, aunque nunca es total. Según el nivel de higiene la destrucción será más o menos intensa.

La esterilización es un proceso destinado a la eliminación duradera de toda vida microbiana y de virus. Se aplica tanto al material como a los productos.

Principios de la desinfección

Es importante conocer y tener en cuenta la cinética de crecimiento de los microorganismos. En términos generales hay que evitar el crecimiento de estos, por lo tanto, hay que destruirlos precozmente y a menudo, ya que a un mayor desarrollo microbiano, mayores serán los gastos y medios a emplear en la limpieza y la desinfección.

Numero de gérmenes $N(\log_2)$



La desinfección debe siempre efectuarse después de la limpieza y el enjuague. En efecto, la limpieza junto con eliminar las suciedades, reduce la población microbiana, ya que esta se fija tanto sobre las superficies soporte como sobre las suciedades. Incluso algunas suciedades sirven como protección a los microorganismos frente a los agentes de desinfección.

La desinfección debe ser realizada inmediatamente antes del uso del material, esto es por el efecto momentáneo y las superficies se contaminan de nuevo, sobre todo si el ambiente es caluroso húmedo.

La desinfección se realiza por procesos físico químicos o la combinación de ellos. El calor destruye los microorganismos coagulando sus proteínas. La elevación de la temperatura va acompañada de un aumento de la tasa de mortalidad. Así mismo, si la concentración inicial de gérmenes es menor, la mortalidad es más rápida. En una solución acuosa a 100°C los microorganismos bajo formas vegetativas son destruidos, pero las bacterias esporuladas resisten hasta 120°C.

El pH del medio influye considerablemente. La resistencia de los microorganismos es máxima a pH neutro, un pH ácido la disminuye. La concentración del desinfectante tiene un efecto sinérgico con el pH y la temperatura.

Mecanismos o formas de desinfección

Las radiaciones: Los microorganismos son destruidos por muchas radiaciones. Los rayos ultravioleta (218 1 320 nanómetros) presentan una acción microbicida, pero limitada a una pequeña distancia de algunos centímetros. El empleo de estos rayos permite reducir la población de gérmenes en ciertos sitios de las salas de embotellación : Desinfección ambiental y al nivel de los corchos.

Medios mecánicos: La eliminación de microorganismos sin matarlos se aplica a los fluidos. La filtración es uno de ellos, y se emplea para el aire, el agua y el vino.

Agentes de desinfección: Los oxidantes constituyen los grupos SH libres de las enzimas y las alteran en forma irreversible. Sin enzimas activas las células mueren. Los más usuales son agua oxigenada, cloro y yodo.

Acido Peracético: Desinfectante a base de ácido peracético para utilizar a bajas temperaturas.

Trabajo por oxidación sobre la membrana celular.

Se descompone en ácido acético y agua.

Cloro y sus derivados: El empleo de cloro gaseoso es muy peligroso, por lo que se lo emplea en combinaciones químicas. Presenta un vasto espectro microbicida. Los derivados clorados deben emplearse en medios alcalinos. Su eficiencia es optima 50 – 60°C. Son corrosivos.

Yodo: Es un desinfectante muy antiguo, bactericida y fungicida. El yodo es soluble en alcohol y en soluciones de yoduro de sodio o potasio, las que son utilizadas como antisépticos. El yodo es solubilizado por los detergentes aniónicos, catiónicos y no iónicos iodóforos.

Otros oxidantes.

a) Los jabones y otros detergentes sintéticos.

Los jabones son sales sódica o potásicas de ácidos grasos de alto peso molecular, principalmente oleico, linoleico y ricinoleico. Presentan un comportamiento variable sobre los gérmenes, trasladándolos de su soporte a la espuma que ellos forman.

b) Agentes tensoactivos: Refuerzan la acción de otros desinfectantes facilitando la penetración en las grietas.

c) Amonio cuaternarios canónicos: Son activos sobre las bacterias gram positivas (como las bacterias lácticas), siendo poco activos sobre los virus y las bacterias esporuladas. Los mohos y las levaduras son fácilmente destruidos por ellos.

d) Amonio cuaternarios: Actúan desnaturalizando las enzimas, precipitando el citoplasma de los microorganismos después de haber alterado la membrana. Son inactivados por los jabones y los agentes aniónicos y no son biodegradables, forman espuma que a veces es difícil de eliminar por enjuague, pero agregando un detergente no iónico este inconveniente desaparece.

e) Tenso - activos no iónicos: No presentan actividad desinfectante, no son corrosivos, son biodegradables y su empleo es inofensivo.

f) Desinfección con gas: El formol en solución diluida es liberado por efecto del calor, en esta forma de gas posee una acción desinfectante, se utiliza para los corchos.

g) Anhídrido sulfuroso: Es considerado como un conservante de alimento. En solución acuosa, su actividad es reforzada por el pH ácido y una temperatura elevada.

VI.- Incompatibilidad entre los productos y la corrosión

Existen incompatibilidades entre productos de limpieza y los de desinfección, ya sea por una neutralización, una precipitación o una inhibición de la eficacia, en una función de la naturaleza de los gérmenes.

Los productos comerciales son a menudo resultantes de una mezcla de varias sustancias químicas compatibles, que permiten aumentar las propiedades buscadas de limpieza y desinfección.

Una vez que las superficies están desprovistas de depósitos (tártaros), es posible aplicar un pre lavado de una mezcla de productos de limpieza y desinfección. Lo que reduce los costos.

Los problemas de corrosión aparte de la destrucción y degradar el estado de las superficies, dificultan la limpieza y la desinfección. Los materiales usados en enología se pueden corroer por los siguientes modos:

- Corrosión mecánica
- Corrosión química
- Corrosión electroquímica

VII.- Elección de productos de limpieza y desinfección

Los productos de limpieza y desinfección deben cumplir los siguientes requisitos:

- Estar autorizados por la legislación
- Ser activos y eficientes
- Tener propiedades detergentes
- Tener propiedades desinfectantes
- Poco aptos para transmitir gustos y olores
- No tóxicos para el manipulador y sin riesgos para el consumidor
- No corrosivos
- Fáciles de eliminar por enjuagues
- Eficaces en amplios espectros
- Biodegradables

El producto ideal no existe, y en la práctica se elige el producto en función de:

- Trabajo a realizar
- Compatibilidad con los soportes de la suciedad
- Eficiencia buscada
- Modo de aplicación

En resumen, la elección debe hacerse en función del tiempo de contacto, la temperatura y las dificultades de enjuague.

Técnicas de uso

La eficiencia de la limpieza y de la desinfección depende de la elección de los productos e igualmente de las técnicas utilizadas y del material de aplicación. Las técnicas de uso se pueden resumir en:

a) Inmersión o remojo: esta técnica se emplea con o sin agitación y es muy conveniente para material desarmable o móvil, comúnmente en las líneas de embotellado.

b) Recirculación: esta técnica se emplea en circuitos cerrados, cañerías y tuberías, etc., la bomba que hace recircular el producto o el agua de enjuague crea una turbulencia en relación directa con el caudal el diámetro de las tuberías.

c) Aspersión: esta técnica se aplica a grandes superficies como el interior y el exterior de cubas, muros, pisos, etc., el aspecto crítico de este sistema es el tiempo de contacto entre el producto y la superficie a tratar.

d) Escobillado: este es un procedimiento complementario a la aspersion o al remojo. Puede ser manual o mecánico.

e) Nebulización y fumigación: Estas técnicas se emplean para la desinfección de locales abiertos o cerrados.

VIII.- Control de eficiencia de los productos de limpieza y desinfección

Como es natural, todo el esfuerzo que representa la lucha contra la suciedad y la contaminación microbiana exige un conocimiento de la eficacia de los productos utilización y de los medios empleados.

Eficacia de los productos de limpieza y desinfección

Las medidas de la eficacia de los productos de limpieza pueden hacerse directa o indirectamente. La medición directa esta basada en la estimación de la cantidad de residuos luego de la limpieza (hecha a través de medios ópticos, microbiológicos o reactivos). Se puede también medir el pH y la resistividad de las aguas residuales, o también mediante papeles indicadores, o finalmente la limpieza pudo ser apreciada visualmente.

Eficacia de los procedimientos

Para determinar la eficacia de los procedimientos empleados existen controles muy simples que pueden ser efectuados en la bodega, así como otros más complejos que deben ser efectuados en laboratorios especializados. Es conveniente tener muy claro cuales son los lugares, puntos y medios de mayor contaminación:

- Las cubas de fermentación y el material de vinificación son las principales fuentes de infección de mostos y vinos.
- El personal de la bodega y el agua usada son también fuentes de contaminación.
- En la embotellación es donde la contaminación tiene efectos más graves y, por lo tanto, donde deben extremarse las precauciones.

El control de la limpieza de la superficie de los equipos y el material puede efectuarse mediante examen visual realizado por el personal de la bodega, o mediante control microbiológico realizado por el laboratorio de la bodega u otro externo. Estos controles bacteriológicos son similares a los efectuados para controlar la desinfección. Para vinos, mostos y otros materiales sujetos a desinfección, los controles se refieren a:

- Hongos y levaduras
- Bacterias acéticas
- Bacterias lácticas

El control de estos microorganismos se basa en desarrollarlos en un medio nutritivo inmovilizado, hasta un número de colonias contables. Los controles frecuentes permiten determinar cualquier anomalía.

IX.- Higiene de bodegas y equipos vitivinícolas: limpieza antes, durante y después de la vendimia.

Hay algunos principios que se deben respetar para hacer de la higiene una practica fácil de llevar a cabo.

- Evitar las plataformas fijas para soportar equipos o elementos, pues representan dificultades para limpiar, aunque sean materiales como acero inoxidable, al crear rincones de difícil acceso y al provocar pozas de agua cuando se deforman. En la medida que las plataformas sean inevitables es preferible que sean desmontables o móviles y en acero inoxidable.
- Los materiales instalados en depresiones o fosas están más expuestos a la corrosión.
- Las aguas utilizadas deben ser recogidas en colectores y evacuadas o recirculadas, evitando que provoquen humedad y sean fuente de suciedades.

Bodegas

Toda concepción de una bodega debe tener en cuenta:

- La higiene
- Las características técnicas de las construcciones
- La mejor utilización de los equipos

a) Pisos: los pisos de las zonas de uso industrial (salas de elaboración de tratamiento, de acondicionamiento, etc.) deben ser antideslizantes, fácilmente lavables y con pendientes correctas.

- Las canaletas de desagüe, laterales o centrales, deben ser poco abiertas, poco profundas, de cantos redondeados y pendiente suficiente para hacerlas fácilmente lavables.
- En general las rejillas son poco convenientes, pues dificultan el paso de los elementos móviles. Sobre los desagües no son recomendables.
- Para la recepción de la vendimia es altamente recomendable crear un desnivel, elevando la cancha de recepción por sobre el nivel de la bodega, evitando los pozos de recepción difíciles de limpiar y de evacuar.

b) Muros: los muros y su revestimiento deben ser adecuados para soportar una limpieza y desinfección rigurosa y no permitir el desarrollo de hongos. Deben considerar pinturas antifungosas o azulejos.

c) Cielos: los cielos de la sala de embotellación deben ser bajos, pero de altura compatible con la mantención de equipamiento y con las necesidades de limpieza.

d) Agua a presión: es indispensable contar con agua a presión en distintos puntos de la bodega. Evitando las cañerías sobre el piso. Si es posible disponer de agua caliente, será altamente conveniente para la limpieza.

e) Ventilación: es conveniente disponer de una buena ventilación y circulación de aire limpio y de humedad adecuada. En particular las salas de embotellación deben estar alimentadas con aire filtrado. Se deben evitar los polvos, vapores y condensados.

f) Almacenamiento de materias primas: es conveniente elegir lugares bien emplazados para evitar el deterioro de los materiales almacenados. Que estén al abrigo de la humedad, el frío y al calor excesivo, el polvo, etc.

Los equipos

Los diversos equipos de una bodega requieren de métodos de limpieza y desinfección variables según el material y la oportunidad.

a) Limpieza antes de la Vendimia: Cada aparato debe ser verificado antes de la temporada, por muy bien que se haya dejado la temporada anterior. Instalados en su lugar, cada equipo debe ser limpiado, eliminando los excesos de grasa y lavados. Cualquier retoque de pintura debe ser efectuado con suficiente antelación a fin de eliminar posibles malos olores al momento de la vendimia. Los elementos deben ser engrasados con grasa de uso en industria alimentaria.

b) Limpieza durante la vendimia: se debe realizar sobre el material de cosecha, transporte y extracción.

c) Limpieza después de la vendimia: Después del periodo de intensa actividad es importante practicar operaciones tales como desmontar, engrasar las maquinarias, dispositivos, y poner al abrigo de daños los motores y otros implementos delicados.

Higiene del material vinario

A continuación se resumen las operaciones de higiene más comunes en el material vinario:

a) Material de cosecha: Cajas plásticas, cajones, etc. El lavado debe realizarse con abundante agua a presión, y escollando una o dos veces por día, a fin de eliminar el jugo dulce y restos vegetales del interior de los recipientes, así como la tierra del exterior. Dejarlos escurrir.

b) Recipientes de transporte: Lavarlos diariamente con agua a presión, interior y exteriormente, dejarlos escurrir bien, desinfectarlos periódicamente.

c) Bombas: escoger las que son fáciles de limpiar y desarmar, antes de usarlas, enjuagarlas, desinfectándolas y volver a enjuagarlas en circuito cerrado. En uso habitual enjuague periódico, prelavado, lavado y enjuague. Se debe dejar escurrir las conexiones cuando se desconectan.

d) Material de extracción del jugo: Estos elementos son normalmente difíciles de limpiar, la limpieza debe ser diaria para evitar la multiplicación de los microorganismos.

e) Canalizaciones: Encontramos de dos tipos Fijas (acero inoxidable) las cuales después de utilizarlas para pasar vino se deben limpiar con agua a presión, a fin de evitar que restos de éste permanezcan en su interior. Móviles (gomas, plástico), limpiar con abundante agua y periódicamente más intensamente con detergentes y escobillado, luego desinfectar y enjuagar, escurrirlas.

f) Transportadores de materia prima u otros productos: Todo producto utilizado para transportar uva, pasas, orujos, etc. debe ser rigurosamente aseado cada vez que tenga una parada importante, y por lo menos una vez al día.

g) Cubas de Acero: Destartaje químico y desinfección.

h) Cubas de cemento: Con recubrimiento epóxico se debe verificar que no tengan fisuras. El recubrimiento resiste bien las soluciones de lavado y los desinfectantes. Evitar la acumulación de tártaro.

i) Accesorios de las cubas: puertas, portalones, verificar su limpieza y desinfección. Llaves, usar preferentemente de acero inoxidable.

j) Barricas de madera: como se ha dicho, las barricas de madera siguen siendo el tipo de material preferido par la maduración de vinos. La mantención e higiene de ese material, por su porosidad, es delicada y exige mucha atención. Se aconseja no utilizar barricas de no más de 6 años de edad, ya que no aportan al vino mejoramientos gustativos, sino, por el contrario, implican un enriquecimiento de sulfatos y un aumento de acidez volátil, aparte del riesgo de contaminación al vino, malos gustos provenientes de las infecciones microbianas. Una barrica vacía requiere de una mantención muy precisa. Debe ser enjuagada con abundante agua bajo presión, desinfectada mediante la combustión de una mecha de azufre, secada por 4 a 5 días, nuevamente mechada y luego cerrada. La conservación debe hacerse en ambientes ligeramente húmedos para evitar que se resequen y poder utilizarlas en cualquier momento sin riesgos de filtraciones.