

NOVEDADES TÉCNICAS

AZÚCAR Y DERIVADOS





NOVEDADES TÉCNICAS AZÚCAR Y DERIVADOS No. 79



NOTA AL LECTOR

Estimado lector:

Nos complace poner en sus manos el Boletín Novedades Técnicas. Azúcar y Derivados no. 79 correspondiente al mes de febrero del año 2017, elaborado mediante informaciones obtenidas de Internet y gracias a la contribución de especialistas de nuestro instituto y de otras entidades, con el propósito de divulgar las novedades científico-técnicas afines al sector del azúcar y sus derivados. Incluye, además, la energía en todas sus alternativas. Su frecuencia de salida es mensual. Puede contactarnos a través de los teléfonos: 7698 6501 ó 02, extensión 211 y por el correo:

hermys.rojas@icidca.azcuba.cu

TABLA DE CONTENIDO

- I. Costa Rica: Importadores alertan aumento en precio de azúcar por arancel. (1)
- II. México: la mitad de la caña industrializada es "accidentada", lo que baja el rendimiento fabril. (2)
- III. Un gusano ataca el maíz en su inédita expansión por África y puede afectar también a la caña de azúcar. (3)
- IV. Perú: la firma Coazucar pone en marcha su ingenio azucarero en Olmos. (3)
- V. Bolivia importó 74 variedades de caña de azúcar desde Argentina . (4)
- VI. Mercado mundial: el precio del azúcar refinado cerró en alza en Londres. (5)
- VII. La producción de azúcar en la India es menor respecto a la campaña del año pasado. (6)

Propuesta del mes

"Contaminación del proceso de fermentación alcohólica por DEKKERA".
Fuente: Revista Industrial y Agrícola de Tucumán. Argentina. www.eaoc.org.ar
(Colaboración del Dr. Oscar Almazán del Olmo)

Próximamente!

**Pondremos a su disposición un artículo titulado:
"Kazajistán busca vías para resucitar su industria azucarera".**

Fuente: Sugar Journal, vol 79, no 7, diciembre 2016.

Colaboración del Dr. Oscar Almazán del Olmo





Costa Rica: Importadores alertan aumento en precio de azúcar por arancel

La empresa importadora de azúcar La Maquila Lama manifestó su preocupación ante un posible aumento en el precio del producto para los consumidores, por el ajuste del arancel que pagan para traerlo al país.

La alerta surge luego de que, la ministra a.i. de Economía, Geanina Dinarte, tomara la decisión de subir el impuesto al azúcar importado en un 6,82 %.

Según los importadores, la jerarca dijo por escrito que en el mercado se podría dar una competencia desleal por parte de los importadores, sin tomar en cuenta los criterios técnicos que respaldan su decisión.

La empresa trae el producto desde Brasil, y según la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (Laica), esta empresa vendía el azúcar a un precio menor que en el país sudamericano, por lo que presentaron la denuncia al argumentar que había "dumping" (un tipo práctica competitiva desleal).

Juan Carlos Sandoval, gerente general de La Maquila Lama, explicó que el aumento en el arancel tendría repercusiones que pagarían los consumidores de azúcar.

Sandoval aseguró que el costo del producto se mantiene estable desde los últimos dos años y que, de presentarse el aumento, podría llegar cerca del 7 %.

"Es irónico, porque la misma resolución y lo dice textual, el precio se ha mantenido estable en los últimos días debido a que el mercado azucarero en Costa Rica tiene competencia y el Índice de Precio al Consumidor no se ha visto afectado.

Hoy, las implicaciones serían que en el momento en que quede firme la resolución y vuelvan a ingresar los nuevos embarques, el costo tendría que ser trasladado al consumidor, que sería de aproximadamente un 7 %", dijo. Según señaló el productor, estarán cautelosos de los precios de Laica y que



aplicarán desde la semana anterior.

Los importadores presentaron el recurso de apelación ante la Oficina de Defensa Comercial del Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC). El empresario le solicitó a la jerarca de Economía reconsiderar la decisión con criterios técnicos fundamentados y que no afecten a los importadores.

“Le pedimos a la señora ministra de Economía que tome nuestro recurso de apelación, lo reconsidere con más días en el Ministerio y que no se aleje de un criterio técnico y que se aleje de un criterio técnico que esté fundamentado”, manifestó.

Los importadores señalaron que, en caso de la decisión del ministerio quede en firme, Brasil podría llevar a Costa Rica ante la Organización Mundial del Comercio (OMC).

Esperarán a la resolución en el MEIC y si no se resuelve en favor, estarán presentando una medida ante el Tribunal Contencioso Administrativo.

Fuente: Laprensa Libre.com



<http://www.portalcania.com.ar/noticia/costa-rica-importadores-alertan-aumento-en-precio-de-azucar-por-arancel/>



México: La mitad de la caña industrializada es "accidentada", lo que baja el rendimiento fabril



De 70 mil 540 toneladas de caña industrializada, casi el 50 por ciento han sido accidentadas, es decir, aproximadamente 35 mil ha salido con este problema.

Casi el 50 por ciento de caña industrializada en el Ingenio Emiliano Zapata de Zacatepec es de caña accidentada, lo que afectará en el KARBE (Kilogramos de Azúcar Recuperable Base Estándar) final, aseveró Pedro Ocampo Álvarez, presidente de la Asociación Local de Productores

de Caña de Azúcar de la Confederación Nacional de Propietarios Rurales (CNPR).

Comentó que se tiene un problema, ya que de 70 mil 540 toneladas de caña industrializada, casi el 50 por ciento han sido accidentadas, es decir, aproximadamente 35 mil ha salido con este problema y apenas comienzan las altas temperaturas.

Asimismo, refirió que las medidas de seguridad para evitar esta situación deben provenir por parte de los ejidatarios.

Indicó que en esta ocasión se prevé que el castigo sea mayor que el del año pasado, el cual fue del dos por ciento, por lo que se espera que esta vez sea de cuatro por ciento por cañas en dichas condiciones.

Señaló las afectaciones por este hecho, "si no tuviéramos casi el 50 por ciento de cañas accidentadas se registraría dos puntos arriba del KARBE, pero hoy se mantiene este sistema en 137.7 debido a que la caña industrializada proveniente de las accidentadas no está en óptimas condiciones, es decir, amanecen quemadas y si todos los días ocurre eso, existirá un rezago en el movimiento de los frentes (carros de carga y corte), por lo que se generará un costo adicional para los productores".



Explicó que en la fábrica cada hora se toman muestras del KARBE que cae en promedio debido a la caña accidentada, y tendrá repercusiones ya que será debajo de lo normal por dicha situación, lo que sin duda impactará en el precio final.

Fuente: elsoldecuernavaca.com

<http://www.portalcaña.com.ar/noticia/mexico-la-mitad-de-cana-industrializada-es-accidentada-lo-baja-el-rendimiento-fabril/>



8 de febrero de 2017

Un gusano ataca el maíz en su inédita expansión por África y puede afectar también a la caña de azúcar

Una especie de gusano endémico de América ha dado el salto y se está extendiendo con rapidez por varios países africanos, destruyendo cosechas de maíz y otros cultivos básicos de los que depende la seguridad alimentaria en la zona.





El llamado cogollero del maíz ("Spodoptera frugiperda") es una peligrosa plaga tropical también conocida como oruga militar tardía, pues sus larvas, ante la falta de alimento, se trasladan en masa a otras plantas como un "regimiento".

Sus devastadores efectos (causa pérdidas agrícolas de hasta el 73 %) se habían dejado sentir en otros continentes pero nunca en África, donde por primera vez el gusano fue identificado en enero de 2016 en el archipiélago de Santo Tomé y Príncipe.

Según informes preliminares recogidos por la Organización de la ONU para la Alimentación y la Agricultura (FAO), parece que la peste ya está presente en Estados como Malawi, Mozambique, Namibia, Sudáfrica, Zimbabue y Zambia. En este último el Gobierno ya ha destinado 3 millones de dólares para intentar controlar una plaga que ha afectado a unas 130.000 hectáreas de cultivos.

El coordinador de la FAO para el sur de África, David Phiri, explica a Efe por teléfono que los países de la región están evaluando aún los daños y se reunirán la semana que viene en Harare para recopilar los datos y decidir qué medidas urgentes tomar.

"Nuestro peor miedo es que si no se controla a tiempo, (la plaga) puede ser muy devastadora para la seguridad alimentaria en toda la región", según Phiri, que considera que, tras las malas sequías de los últimos dos años, África "no se puede permitir perder cultivos en 2017 por malas pestes".

Son emergencias que se van solapando. La del gusano cogollero llega cuando todavía no se ha marchado la del fenómeno de El Niño, cuyo impacto agravando la sequía se va a seguir notando en la cosecha de abril próximo.

Ya son 6,7 millones de personas las que no saben si podrán comer en Malawi, lo mismo que 4,1 millones en Zimbabue, 1,8 millones en Mozambique y 1,4 millones en Madagascar, según cálculos de la ONU.

Solo en Sudáfrica, donde la sequía afectó al 90 % de su producción de maíz, unos 14 millones de habitantes están amenazados por el hambre ante la subida en los precios de la cesta de la compra el año pasado.

La nueva peste tiene el riesgo de complicar aún más la disponibilidad de alimentos y la actividad económica porque, además de atacar el maíz (fundamental en la dieta de esos países), amenaza a otros como el sorgo, el mijo, el trigo o la caña de azúcar.



El clima tampoco acompaña. Tras la estación seca es el turno de la de lluvia que, en combinación con las temperaturas cálidas, propicia la aparición de plagas, la mayoría de ellas de origen local.

La de esta oruga “no es tan fácil de controlar”, avisa Phiri, puesto que, si en su fase inicial se puede combatir con pesticidas y otros químicos, luego el insecto se desarrolla hasta convertirse en mariposa “y las mariposas no saben de fronteras”.

Con sus alas vuela de un país a otro, saltándose los confines como otras tantas pestes y enfermedades transfronterizas.

Al igual que en otros casos, el gusano podría haber alcanzado suelo africano con el impulso del comercio, aunque es complicado controlar ese tipo de tráfico, afirma la científica del Centro de Agricultura y Biociencia Internacional (CABI) Janny Vos.

Su organización también detectó el brote en Ghana y ha llamado a actuar para detener la peste, que se está extendiendo “muy rápidamente”, según la experta.

Vos lamenta que la oruga ha podido viajar por el continente sin ser a menudo identificada, “hasta que se ha vuelto un problema importante”.

Ahora que no hay marcha atrás, considera que los agricultores y las comunidades locales deben involucrarse y trabajar con socios locales e internacionales.

También se necesita intercambiar información, “introducir técnicas como las que se usan en Sudamérica y al mismo tiempo pensar en el medioambiente africano”, sostiene Vos, para quien “las soluciones deben ser diversas y a largo plazo sostenibles”.

Con cuidado siempre en el manejo de sustancias como los insecticidas para evitar que se vuelvan a ellos resistentes esta última plaga y cualquier otra.

Fuente: Eldiario.es

<http://www.portalcania.com.ar/noticia/un-gusano-ataca-el-maiz-en-su-inedita-expansion-por-africa-y-puede-afectar-tambien-a-la-cana-de-azucar/>



Perú: la firma Coazucar pone en marcha su ingenio azucarero en Olmos

Producción llegará a ser de más de 1.000 toneladas de azúcar por día. Cubriría en primera etapa hasta un 50% de importaciones del país.

La unidad de negocios de agro del Grupo Gloria, Corporación Azucarera del Perú (Coazucar), busca posicionarse como la productora de azúcar de menor costo en el mundo.

En línea con ese objetivo, su vicepresidente, John Carty, adelantó que a través de AgrOlmos han construido, con una inversión de alrededor de US\$ 320 millones, un ingenio azucarero en las tierras compradas al proyecto Olmos y vienen cultivando caña de azúcar.

El número de ingenio para Coazucar es el sexto por orden de entrada, sostuvo el ejecutivo.

Como se recuerda, Coazucar adquirió en el proyecto Olmos un total de 18.600 hectáreas, las que fueron compradas en dos etapas, en la primera se adquirió 15.600 hectáreas y posteriormente 3.000 hectáreas.

Etapas

John Carty resaltó que en una primera etapa, el referido ingenio azucarero tendrá alrededor de 13.500 hectáreas con caña de azúcar y una capacidad de molienda de 6.000 toneladas diarias de caña de azúcar.

Así, producirá más de 600 toneladas de azúcar rubia, destinada para el mercado interno y del exterior.

En una segunda etapa, la capacidad de molienda alcanzaría las 10.000 toneladas diarias de caña de azúcar y les permitiría producir más de 1.000 toneladas de azúcar por día.

“La importación de azúcar en el país se concentra en azúcar blanca y refinada. Hoy, las importaciones bordean las 370.000 toneladas de azúcar y AgrOlmos cubriría en una primera etapa hasta con un 50% las importaciones”, dijo el ejecutivo, tras destacar que Olmos es un proyecto de inversión importante en el país.

El Grupo Gloria viene evaluado instalar otros cultivos atractivos vinculados a la agroexportación. “Estamos haciendo pruebas piloto en mango, paltos y uvas en los valles donde se ubican los otros ingenios azucareros del grupo”, dijo John Carty.

Fuente; Red Mercosur de Noticias



<http://www.portalcaña.com.ar/noticia/peru-la-firma-coazucar-pone-en-marcha-su-ingenio-azucarero-en-olmos/>



18 de febrero de 2017

Bolivia importó 74 variedades de caña de azúcar desde Argentina

La Paz, Bolivia importó 74 variedades de caña de azúcar desde Argentina para someterlas a una etapa de evaluación, informó hoy el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria (Iniaf).

Según el director nacional del Iniaf, Carlos Osinaga, al menos seis de esa cifra podrán ser liberadas en dos años y reemplazarán a las actuales que ya perdieron su rendimiento productivo.

Las variedades son estudiadas en el centro de investigación de la entidad, ubicada en el kilómetro 12 doble vía a La Guardia, departamento de Santa Cruz, y serán sembradas en abril en campos de cultivos, para verificar su adaptabilidad y resistencia a las enfermedades de la zona y la producción de sacarosa.

La industria azucarera de Bolivia procura recuperar en 2017 su potencial productivo y elevarla a más de 900 mil toneladas para colocarse dentro del mercado en América Latina y Asia.

En el 2016, la producción de las empresas azucareras fue de casi 860 mil toneladas poco más de la demanda del mercado local.

Según datos del sector, en años anteriores se cosechó más de un millón de toneladas de azúcar, pero las inundaciones, sequías y plagas provocaron un bajón en la industria y múltiples pérdidas para cañeros y empresarios.

Para hacer frente a esas amenazas, el sector azucarero aboga por el uso responsable de la semilla transgénica de caña para garantizar el abastecimiento interno y la competitividad de la industria nacional.

Ante esta situación, los productores pretenden establecer métodos conjuntos con el gobierno para generar incentivos en la etapa de siembra y cosecha. Así como el acceso a créditos, asesoramiento técnico, control de plagas, transporte y búsqueda de mercados en el exterior.

arc/am

<http://www.prensa-latina.cu/index.php?o=rn&id=65033&SEO=bolivia-importo-74-variedades-de-cana-de-azucar-desde-argentina>



21 de febrero de 2017

Mercado mundial: el precio del azúcar refinado cerró en alza en Londres



Expertos dicen que el mercado mundial del azúcar se volverá más volátil, con picos de precios a medida que los países revisen las políticas proteccionistas.

El precio del azúcar refinado cerró ayer en el mercado de Londres en 554,3 dólares la tonelada métrica, lo que supuso un alza de 4,2 dólares, o un 0,8 por ciento, indicaron operadores.

En la semana anterior la cotización del endulzante acumuló ganancias de 21,50 dólares.



Mientras, en el mercado de azúcar crudo de Nueva York no hubo operaciones este lunes por día feriado.

Expertos de varias compañías especializadas coinciden en que el mercado mundial del azúcar se volverá más volátil, con picos de precios a medida que los países revisen las políticas proteccionistas.

Lo que el mundo del azúcar está haciendo es deshacerse de las existencias, comentaron. Observaron que los esfuerzos de la Unión Europea y de la India para recortar los subsidios a los agricultores, ha llevado a la acumulación de grandes inventarios.

Por otra parte, el director comercial de Sucres et Denrees SA, Michael Gelchie, dijo que la mayoría de los analistas pronostican un retorno al superávit en la temporada 2017/2018, que comienza en octubre.

Fuente: Prensa Latina

<http://www.portalcaña.com.ar/noticia/mercado-mundial-el-precio-del-azucar-refino-cerro-en-alza-en-londres/>



23 de febrero de 2017

La producción de azúcar en la India es menor respecto a la campaña del año pasado

La producción de azúcar en la India caería un 15% en la actual zafra 2016/2017, iniciada en octubre pasado, debido al clima desfavorable en las regiones importantes para el cultivo.



Segundo a la Asociación de Usinas de Cana de Azúcar de la India (Isma, na sigla en inglés), se espera una producción que podría llegar a los 14,67 millones de toneladas, antes que los 17,33 millones de toneladas que fue la cantidad de azúcar obtenida en el mismo período de la temporada pasada.

Como consecuencia de esa baja producción, la India se podría ver obligada a importar en torno a 1,5 millones de toneladas de azúcar en este ciclo; además de producirse una corrección de los precios de los productos en el mercado internacional.

Fuente: Revista Globo Rural

<http://www.portalcaña.com.ar/noticia/la-produccion-de-azucar-en-la-india-es-menor-respecto-a-la-campana-del-ano-pasado/>

CONTAMINACIÓN DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA POR *DEKKERA*

^{1,2}Gusils C.; ¹Aráoz Martínez J. L.; ³Guzmán P.; ³Gonzalez G.; ³Pereira J.; ³Sustaita G. y ¹Ruíz, M.

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Av. Williams Cross 3150, Las Talitas, Tucumán (CP 4101), R. Argentina; ²CONICET; ³Cía. Azucarera Los Balcanes - Ingenio y Destilería La Florida. microbiologia@eeaoc.org.ar

Abstract

In the ethanol industry and research community, *Saccharomyces cerevisiae* is regarded as the most competitive fermentation yeast, so industrial yeast populations are rarely studied. The *Dekkera* species has been considered as the main contaminant yeast in bioethanol production, showing a surprising growth capacity and better adaptation than *S. cerevisiae*. The aim of this study was to analyze the various measures that can be taken to eradicate this yeast contaminant in distilleries. Modifications were introduced to the fermentation process: yeasts were treated at pH 2, fermentation time was shortened, air was not fed into the fermenter, and the power system was replaced. It was possible to control *Dekkera* presence and improve the fermentation process. It also became evident that factory staff needs to be appropriately trained to detect contamination early.

Introducción

La vía fermentativa de producción de etanol es hoy competitiva porque es sostenible y porque en esta industria, se busca fundamentalmente trabajar con materias primas baratas y una mayor eficiencia en los procesos de fermentación. La fermentación alcohólica consiste en la transformación de azúcares en etanol, gas carbónico y energía, por acción catalítica de microorganismos, especialmente levaduras (García Camus *et al.*, 2006).

Las levaduras son los microorganismos más utilizados para la producción de etanol por vía fermentativa, ya que presentan una alta productividad en la conversión de azúcares a bioetanol y se separan mejor después de la fermentación. Entre las especies más utilizadas, se encuentran: *Saccharomyces cerevisiae*, *S. ellipsoideus*, *Candida seudotropicalis*, *Kluyveromyces marxianus*, *Candida bytyrii*, *Pichia stipitis*, *Schizosaccharomyces pombe* y *P. membranaefaciens*.

Las condiciones de acidez, temperatura, concentración de sustratos y higiene, así como los procedimientos industriales (preparación de pie de cuba y de mosto, limpieza, etc.), pueden permitir el desarrollo de otros tipos de microorganismos que compiten por los azúcares, produciendo compuestos orgánicos indeseables para la calidad final del alcohol, que a su vez resultan ser tóxicas para las levaduras (Camargo *et al.*, 1990).

La contaminación microbiana en el proceso de fermentación de debe a la presencia de bacterias lácticas y bacterias productoras de polisacáridos. Muy poco se conoce sobre levaduras contaminantes. La levadura *Dekkera bruxellensis* es considerada como una de las principales contaminantes de diferentes procesos fermentativos, entre ellos, el de la producción de etanol combustible.

Objetivo

El objetivo de este trabajo fue analizar las diferentes medidas que se pueden llevar a cabo en una destilería para lograr la erradicación de la levadura contaminante *Dekkera bruxellensis*.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en una destilería de la provincia de Tucumán, cuya producción anual de alcohol hidratado (96°GL) es de 63 millones de litros y 60 millones de litros de alcohol anhidro. Se realizó un relevamiento y control del proceso de fermentación alcohólica que se lleva a cabo allí, tomándose diferentes muestras (levadura recuperada, crema de levaduras, mosto inicio y final, vino) y analizando los siguientes parámetros microbiológicos y fisicoquímicos:

- Recuento en cámara de Neubauer: se utilizó la técnica detallada por Copersucar (1987) para cuantificar y distinguir las levaduras viables (vivas) de las inviables (muertas).
- Porcentaje de sólidos solubles (°Brix): se usó un refractómetro automático Leica AR 600.
- Porcentaje de levadura: por centrifugación (3000 rpm, 10 minutos), se obtiene la sedimentación de las levaduras presentes en la muestra (da Silva *et al.*, 2003).
- Azúcares reductores totales (% ART): se utilizó el Método de Eynon-Lane (da Silva *et al.*, 2003).
- Tenor alcohólico: se realizaron destilaciones en un equipo de Kjeldahl y se determinó el tenor alcohólico, expresado en grados Gay-Lussac (°GL), mediante la utilización de un densímetro digital (Planalsucar, 1980). El valor determinado representó la cantidad de alcohol (litros) existente en 100 l de una mezcla hidroalcohólica a 20°C (da Silva *et al.*, 2003).

Resultados

Durante el muestreo, realizado con la intención de hacer un relevamiento de datos y muestras para poder realizar la determinación de rendimiento alcohólico en la destilería bajo estudio, observamos levaduras de morfología diferente a la de las que se emplean en el ingenio para la fermentación de melaza y jugo de caña de azúcar en las cubas y prefermentador. Por las

características morfológicas, la levadura que contaminaría el proceso sería una *Dekkera* sp. Las levaduras del género *Brettanomyces*, o *Dekkera*, su forma teleomórfica (nombre que reciben las especies que presentan reproducción sexual y, en consecuencia, formación de esporas por meiosis), fueron descritas por primera vez por Clausen en 1903 en la producción de cerveza (Clausen, 1903). Este género se conoce, desde hace tiempo, como agente contaminante en la industria cervecera, de la sidra y de bebidas carbonatadas. En la industria enológica, su descripción como alterante es más reciente. Aunque al género lo constituyen cinco especies diferentes, en vinos aparece únicamente *Dekkera bruxellensis*. La morfología celular es ojival o cilíndrica, con gemación multipolar en reproducción vegetativa, y tiene un tamaño celular variable (Figura 1).

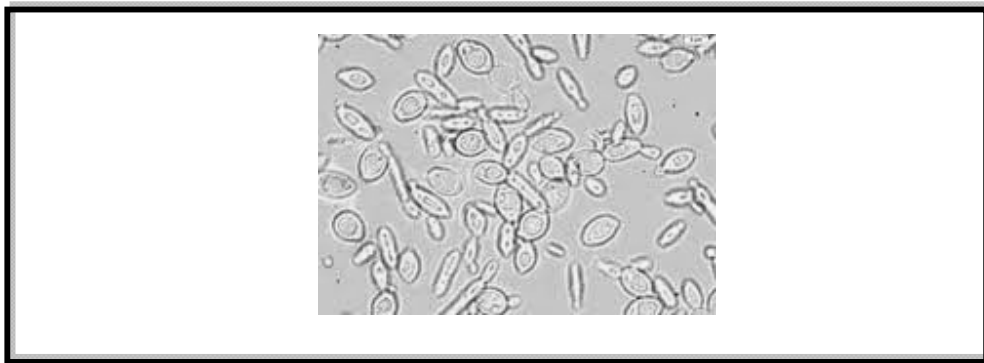


Figura 1. Fotografía donde se observa la morfología de *Dekkera* (x1000). Fuente: Microvitis (<http://www.microvitis.com/Microscopie.php>).

Algunas características importantes de estas levaduras son las siguientes:

a) Nutrientes. Como fuente de carbono, *Dekkera* emplea azúcares residuales presentes en el mosto después de la fermentación alcohólica. En cuanto a los compuestos nitrogenados, presenta requerimientos escasos, aunque la presencia de aminoácidos y sales amoniacaes estimula la proliferación celular. Se aconseja una nutrición adecuada en fermentación alcohólica, pero nunca en exceso, sobre todo en sales de amonio.

b) Tiempo. *Dekkera* posee un metabolismo lento, por lo que el factor tiempo es requisito fundamental para el desarrollo de poblaciones alterantes.

c) Temperatura. La temperatura activa el metabolismo celular, pero temperaturas bajas (< 8°C) y altas (> 42°C) pueden inhibir su crecimiento.

d) Oxígeno. Es una levadura capaz de desarrollar en anaerobiosis, aunque la presencia de oxígeno favorece su desarrollo y estimula la síntesis de ácidos volátiles.

Teniendo en cuenta el metabolismo de estas levaduras y los procedimientos que se llevan a cabo en la fermentación, se realizaron las siguientes modificaciones al sistema:

- 1) Disminución del pH de tratamiento de levaduras en el prefermentador.
- 2) Disminución del tiempo de fermentación.
- 3) Eliminación del agregado de aire en el prefermentador.
- 4) Modificaciones en el sistema de alimentación.

En las siguientes figuras, se puede observar la evolución del proceso de fermentación con las diferentes modificaciones realizadas.

En la Figura 2A observamos el tipo de alimentación que se suministró diariamente al proceso fermentativo: mielaza, mosto y/ o jugo de segunda presión clarificado. Es importante destacar que a partir del día 21 de octubre, no se alimentó con jugo de caña de azúcar. Esto es

importante ya que, al no suministrar jugo, se disminuye el aporte de nitratos a la alimentación, sustancias que estimulan el desarrollo de la levadura contaminante.

En la Figura 2B, podemos observar la incorporación de azúcares reductores al sistema, así como también los valores obtenidos en el vino centrifugado, posterior al proceso de fermentación.

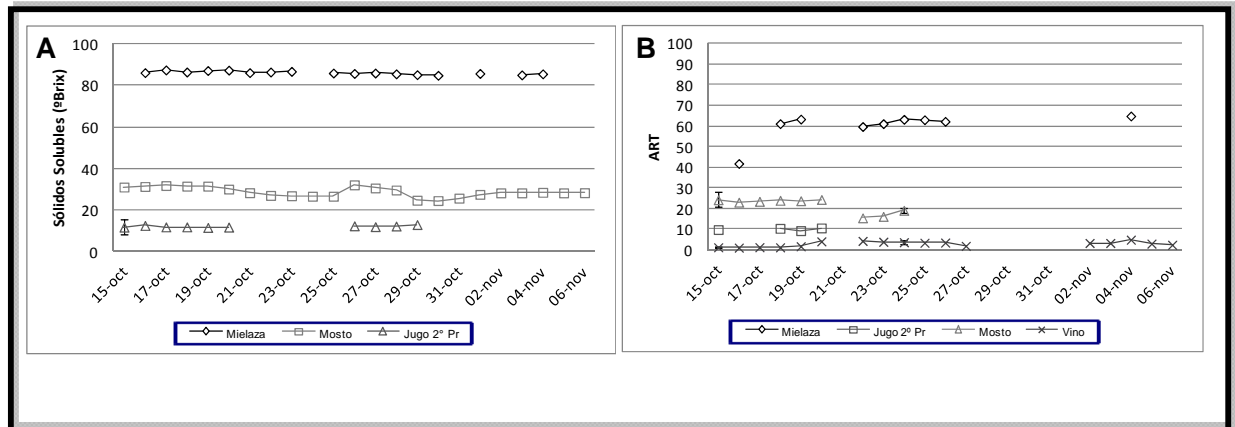


Figura 2. Alimentación del proceso de fermentación; A) sólidos solubles y B) azúcares reductores totales.

En la Figura 3, se observa el proceso de acidificación con ácido sulfúrico en el prefermentador. A partir del día 18 de octubre, se decidió disminuir el pH entre valores de 1,8 y 2,0 para poder controlar esta levadura contaminante, ya que tiene poca resistencia a las condiciones ácidas, a valores de pH menores a 2,2. No se pudo reducir más el pH (hasta 1,5) por la baja viabilidad de *Saccharomyces* (20%), ya que el proceso podría verse afectado por completo. El día 3 de noviembre, se normalizó el tratamiento ácido, ya que se logró controlar la contaminación.

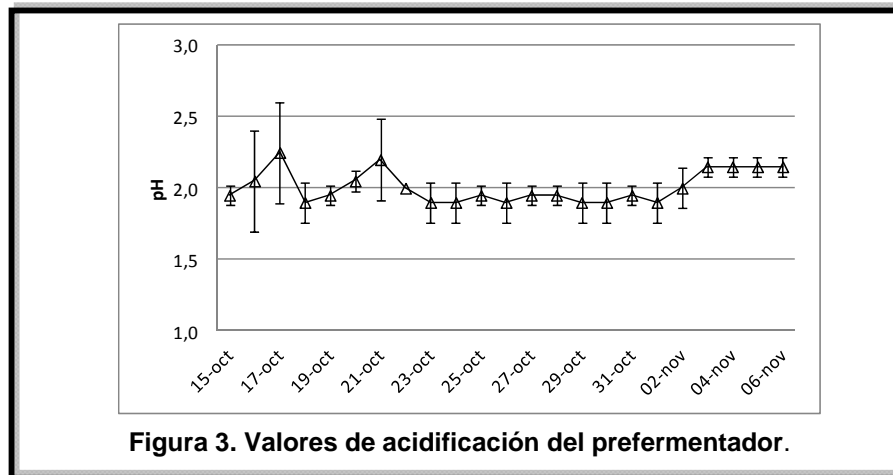


Figura 3. Valores de acidificación del prefermentador.

En la Figura 4, se muestra la cantidad de sólidos solubles presentes en todas las cubas de fermentación del sistema continuo, durante el período de control del proceso. El día 20 de octubre, se transfirió el mosto de fermentación directamente desde la cuba 3 a la cuba 5, porque se observó que la cuba N° 4 presentaba valores de sólidos solubles (°Brix) constantes, lo que permitió una disminución del tiempo de fermentación. Esto puede representar una

ventaja frente al desarrollo de la levadura contaminante, al presentar una velocidad de crecimiento y de fermentación mucho menor que la de *Saccharomyces*.

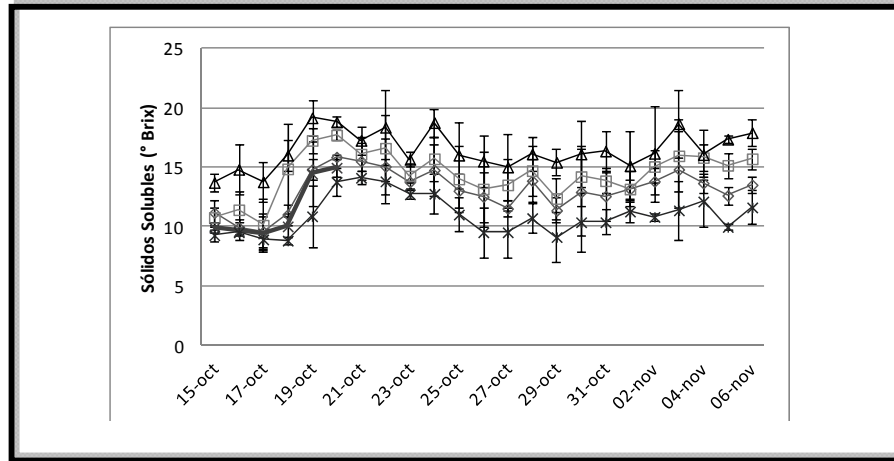


Figura 4. Sólidos solubles (°Brix) en las diferentes cubas de fermentación.

En la Figura 5, se observa la viabilidad de las levaduras en estudio, *Saccharomyces* y la contaminante tipo *Dekkera*. En el día 17 de octubre, la viabilidad de *Saccharomyces* se encontraba muy disminuida (20%) con respecto al valor normal que se espera en la cuba de fermentación. Por el contrario, *Dekkera* presentaba un valor de viabilidad del 45%, que aumentó al 70% el día 19 de octubre. La misma tendencia se observó cuando se realizó el recuento de las levaduras, lo cual nos indicaba el grado de contaminación del sistema de fermentación. Luego de tomarse las medidas anteriormente mencionadas para tratar de mejorar el proceso, observamos que a partir del día 27 de octubre, comenzaron a disminuir los valores de viabilidad de la levadura contaminante y a acrecentarse la viabilidad de *Saccharomyces*.

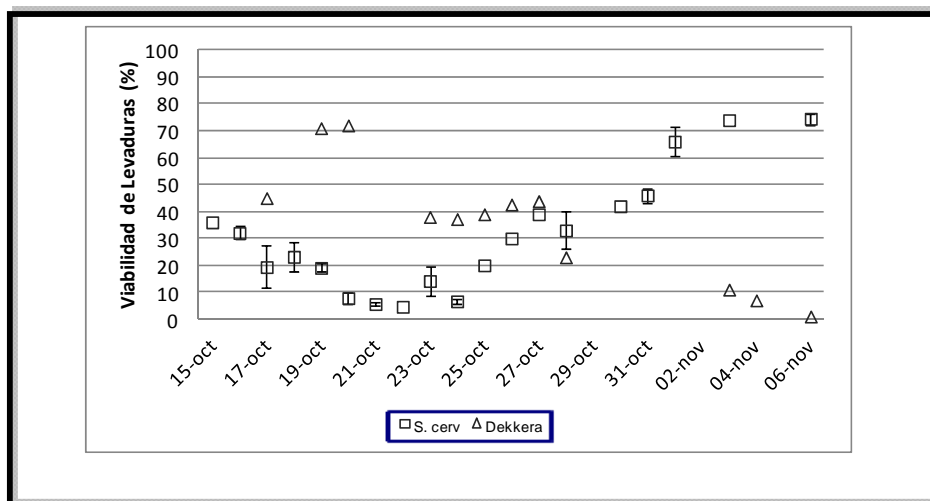


Figura 5. Viabilidad de *Saccharomyces* y *Dekkera* en la cuba de fermentación N° 5.

Por otra parte, en los diferentes días que se analizaron las muestras correspondientes a cubas de fermentación, se detectó la presencia de levaduras de morfología oval con formación de

pseudohifas, morfología correspondiente a *Candida*, otro tipo de levadura contaminante del proceso. El recuento de este tipo de levadura fue muy bajo y las medidas tomadas para el control de *Dekkera* evitaron su proliferación.

Por último, podemos observar en la Figura 6 que la producción de alcohol disminuyó entre los días 19 y 22 de octubre. A partir de esta fecha, se produjo un aumento paulatino en la producción de alcohol, debido a un mejoramiento del proceso de fermentación principalmente por el aumento de la viabilidad y recuento de *Saccharomyces*.

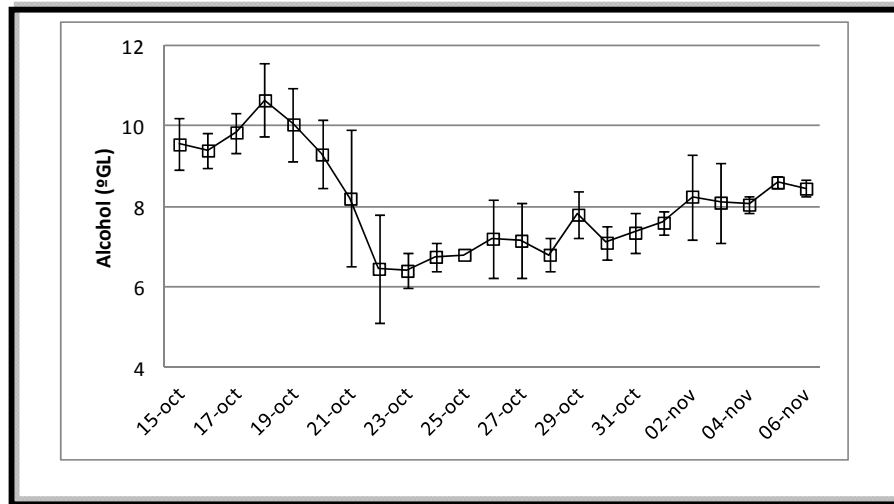


Figura 6. Determinación de alcohol en muestra de vino.

Conclusiones

Es importante destacar que, en conjunto, se logró realizar el control y manejo de la levadura contaminante, lo que nos servirá de experiencia para poder afrontar futuras contaminaciones en la fermentación alcohólica.

Es necesario capacitar al personal de las industrias para que sean capaces de detectar una contaminación en forma temprana, lo cual permitirá controlarla en forma más rápida, sin alteraciones importantes en la capacidad de producción de alcohol.

Citas bibliográficas

- Camargo C. A.; Ushima A. H.; Ribeiro A. M. M.; Souza M. E. P e Santos N. F. 1990. Manual de recomendações: conservação de energia na indústria do açúcar e do álcool. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo, Brasil.
- Claussen N. H. 1903. Improvements in and connected with the manufacture of English beers or malt liquors and in the production of pure yeasts cultures for use therein. Eng. Pat. 28: 184.
- Cooperativa de Produtores de Cana, Açúcar e Alcool do estado de São Paulo Ltda (Copersucar). Manual de Métodos Anallíticos Controle Químico Da Fermentação 1987. 1. ed. Copersucar Ltda., São Paulo, Brasil.
- Da Silva L. F.; Bernardino C. D.; Ré F. E.; Furtado C. H. F. e Amorim H. V. 2003. Métodos analíticos para o controle da produção da açúcar e álcool. 3. ed. Fermentec editora. Piracicaba, Brasil
- García Camus J. M. e García Laborda J. A. 2006. Biocarburantes líquidos: biodiesel y bioetanol. Informe de Vigilancia Tecnológica.
- Planalsucar. 1980. 1º Curso de Fermenteiro. Teoría e prática de fermentação. Programa Nacional de Melhoramento da cana-da-açúcar. Brasil



Confeccionado por:
Grupo de Información Científica - ICIDCA

Compilación, edición y composición:
Hermys Rojas Núñez

Diseño:
Yamil Díaz Pérez

Colaboradores:
Luis O. Gálvez Taupier
Leslie García Marty
Oscar Almazán del Olmo

