**TEORIA UNIDAD 2 CLASE 2**

**Bloque de Extracción:**

**Resumen:**

Se hace una explicación general de las características de la extracción de los jugos de caña en el tandem de molinos, los aspectos que tienen mayor incidencia en la eficiencia de ésta área, la limpieza y desinfección del tandem, y se resume una comparación entre la extracción con tandem de molinos y los tipos de difusores más utilizados hoy.

**Aspectos generales.**

La extracción de azúcar de la caña se realiza en el mundo por dos vías:

1. Por maceración; Compresión e imbibición en molinos.
2. Por difusión; Imbibición del colchón hasta el lavado prácticamente total de las células rotas de caña y compresión solo al final, después del difusor.

En la mayoría de los países cañeros se utiliza la extracción de jugos por tandem de molinos, usualmente de 3 a 4 mazas y entre 4 y 6 unidades de molida, aunque hay ingenios en el mundo con molinos de 5 mazas y otros con tandem de 7 molinos, esto dependerá de diversos factores que están influenciados por las características de la caña y el interés de lograr un determinado nivel de extracción.

**Factores que influyen en el trabajo de un tandem de molinos.**

El propósito de un tren de molinos es extraer de la caña todo el azúcar compatible con la capacidad deseada. Dado que la extracción, en especial sentido del pol (sacarosa aparente) extraída por cada 100 partes de ésta en la caña, esta sujeta principalmente a la influencia de los porcentajes de pol y de fibra en la caña, es preferible considerar el trabajo de los molinos en términos de **jugo sin diluir por cada 100 partes de fibra.** Desde el punto de vista físico o técnico, el trabajo de tandem consiste en extraer jugo de la fibra. Por tanto, el funcionamiento del tren de molinos puede juzgarse mejor a base del jugo extraído (en términos de jugo puro o sin diluir en la caña) por cada 100 partes de fibra. De ahí que en todas las consideraciones técnicas, el proceso de molida se deba considerar como la separación del jugo de la fibra, más bien que la separación del pol (sacarosa aparente) de la caña.

El trabajo total del tandem depende de:

1. La trituración de cada uno de los molinos.
2. La imbibición entre los molinos.

Para obtener el máximo trabajo total, cada molino tiene que extraer de la fibra la mayor cantidad posible de jugo, y cada fase de la imbibición tiene que diluir el jugo residual en el bagazo correspondiente, el cual cada vez será más diluido hasta la última unidad de molida.

A la vez hay una serie de factores que influyen en la trituración o desmenuzamiento y en el funcionamiento de la imbibición.

**Factores en el desmenuzamiento.**

La buena extracción del jugo requiere:

1. Alto grado de compresión de la alimentación.
2. Preparación adecuada de la alimentación.
3. Buen drenaje del jugo desde el punto en que se le extrae.

**El grado de compresión** es de vital importancia en la extracción de jugo, toda vez que el volumen de jugo exprimido es esencialmente igual a la reducción de volumen que experimenta el bagazo exprimido entre las mazas, respecto al volumen de la alimentación (volumen macizo o sin vacíos).

**La preparación adecuada de la alimentación** es importante, ya que el jugo se extrae del material mas finamente preparado con mayor facilidad que de la caña entera, en la que la estructura se mantiene casi intacta. Cuando la caña no ha sido bien preparada, la presión ejercida por las mazas se limita mayormente a romper la estructura de la misma a base de altas presiones locales (no deseables), en lugar de aplicarse para exprimir el colchón y extraer más fácilmente el jugo. **El drenaje eficaz del jugo** es necesario para que el mismo salga en su totalidad, porque de lo contrario, el jugo extraído por compresión de la alimentación se ve imposibilitado de escapar y es reabsorbido finalmente por el bagazo.

**Grado de compresión.**

Las mazas agarran la alimentación en cierta posición y la comprimen hasta un espesor que se aproxime a la abertura mínima entre las mazas. La posición en que las mazas agarren la alimentación depende de la fricción entre la alimentación y las superficies de las mazas. Existe un **ángulo de rozamiento de las mazas**, que no es más que el ángulo mayor de abertura entre las mazas en que la fuerza que tiende a repeler la partícula de dicha abertura es menor que la fuerza friccional que tiende a arrastrarla hacia adentro. Cuando una fuerza externa tiende a empujar la alimentación hacia la abertura entre las mazas, tal fuerza secunda el agarre friccional y facilita una mejor alimentación. Cualquier equipo que aplique esa fuerza alimentadora externa puede ser catalogado como aparato de alimentación. Por tanto, los empujadores, los alimentadores a presión y las canales o tolvas de gravedad se clasifican como aparatos de alimentación.

Así podemos decir que las cualidades de la alimentación están vinculadas con características o naturaleza de la alimentación y con los factores de construcción de los molinos, o lo que es lo mismo, las propiedades de las mazas.

**Factores de construcción y funcionamiento del molino.**

**Superficie de la maza.**

Es incuestionable que el coeficiente de fricción dependerá de la naturaleza de la superficie de la maza. Una superficie áspera facilitará un alto coeficiente de fricción. La composición del hierro colado utilizado para la superficie de la maza se selecciona para que produzca una estructura de granulación gruesa, a fin de poder conservar la aspereza de la superficie.

En la práctica, el estado de la superficie varía enormemente. Tales variaciones pueden deberse a diferencias en la composición del metal, o a diferencias en la técnica de fundición, tales como: la duración del enfriamiento de las piezas fundidas, pero es indudable que también influyen de manera considerable sobre tales cambios, las condiciones del funcionamiento. La alimentación es susceptible de resbalar respecto a la superficie de la maza, bajo ciertas condiciones de funcionamiento como, por ejemplo, cuando se utiliza la maceración en caliente con ciertos tipos de caña.

Se considera que el empleo de jugos alcalinos para la maceración ocasiona también un resbalamiento considerable. Una vez ocurrido el resbalamiento, este produce un efecto pulverizador que crea una superficie más lisa, la que, a su vez, propicia un resbalamiento aún mayor. Este desgaste, lógicamente va en contra de la extracción. Para contrarrestar los efectos del desgaste sobre el rayado, se acostumbra hacer pequeños cortes en el lomo del rayado de las mazas o ejecutar la soldadura al arco cuando la maza se encuentra rotando. El rayado transversal también se utiliza con este propósito; el llamado Cheurón.

Más recientemente se aplica soldadura especial de alta resistencia en forma transversal sobre el lomo del rayado de la maza (pequeños cordones transversales), lo que aumenta considerablemente el coeficiente y la superficie de fricción, así como la durabilidad de la maza, por su resistencia al desgaste. En estos casos no es necesario hacerle los cheurones a la mazas.

**Rayado de la maza.**

El rayado en V circunferencial de la maza está destinado a facilitar una mejor alimentación por la acción de acuñamiento del bagazo comprimido en las estrías. El efecto es similar al que produce una correa en V en las trasmisiones de las máquinas, en las acción de acuñamiento facilita un coeficiente de fricción más efectivo. Un ángulo de rayado menor o más agudo facilitará mejor agarre friccional. Es posible que ésta sea la razón de la adopción de un ángulo de 35º en el método australiano, que les permite una alta preparación de la caña y una copiosa maceración en caliente.

Muchos países utilizan un ángulo entre 45 y 55º. El rayado del jugo, factor de gran importancia en relación con la descarga del mismo, es la llamada estría Messchaert. Hay indicios de que las estrías en V circunferenciales actúan, hasta cierto punto, como ranuras de descarga del jugo, ya que el bagazo no penetra hasta el fondo de las estrías. De ese modo, el espacio vacío en el fondo de las estrías permite el escape del jugo, pero la magnitud del efecto depende del ángulo y profundidad de la estría y de la naturaleza o características del bagazo.

La colocación de la cuchilla que sirve de puente y guía a la caña puede afectar la descarga del jugo en la maza bagacera. Esta placa curva se coloca normalmente de manera tal que quede un espacio adecuado entre la cuchilla y la maza bagacera para que el jugo escape libremente por la cara de la maza. Si esta separación resulta demasiado pequeña, se incrementa la presión del exceso de jugo, ya que el jugo se ve imposibilitado de escapar.

El diámetro de la maza no se considera factor importante. Se puede utilizar un diámetro superior del tambor para impartir un mayor grado de compresión a determinado ángulo de rozamiento y lograr con ello una extracción más abundante. Sin embargo, los diámetros más grandes de las mazas se utilizan con más frecuencia para aportar una taza más alta de trituración a un ritmo de extracción igualmente alto.

**Aparatos de alimentación.**

Los aparatos de alimentación -empujadores, alimentadores de presión, canales de alimentación altas y los distintos tipos de mazas y conductores de alimentación-, facilitan la alimentación y la extracción de dos formas: le imparten un ligero grado de compresión a la alimentación, con lo que suministran al molino una caña de densidad de volumen algo más elevado del que se obtendría de otra forma, y aplican cierta presión positiva que ayuda a empujar a la caña hacia el interior de la abertura de alimentación; esto facilita el agarre friccional natural de las mazas sobre el material de alimentación.

La velocidad de las mazas es un factor que disminuye el coeficiente de fricción como se prueba en la tabla siguiente:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Velocidad de superficie (pies/min) | 10 | 30 | 50 | 70 |
| Coeficiente de fricción (*μ)* | 0.40 | 0.36 | 0.32 | 0.28 |

De ahí que el aumento de velocidad de maza tienda a reflejarse en una merma de la alimentación, **por razón de la disminución del coeficiente de fricción.**

Es probable que este descenso de fricción se deba a una descarga de jugo menos eficiente con las velocidades más altas del tambor. Con esto, el jugo tiene un mayor efecto lubricante, con la consiguiente baja del coeficiente de fricción.

**La variedad y el estado de preparación de caña**, considerados juntos ambos factores, pues es difícil separar los efectos de cada uno, tienen una incidencia importante en las cualidades de la alimentación. Se ha reportado por Crawford que con la caña cortada a base de cuchillas hay un coeficiente de fricción más bajo que con la preparada a base de desfibradoras Searby. Este efecto se atribuye al predominio de pedazos de corteza en el primero de los casos.

Por otro lado, la densidad de volumen se incrementa con la fineza de la preparación. Se ha comprobado que la densidad de volumen resulta, bajo condiciones calculadas de antemano, una provechosa medida del grado de preparación.

**Presión hidráulica.**

La presión hidráulica sobre la maza (aplicada generalmente a la maza superior o mayor) constituye un factor importante en el trabajo de molida, pero este factor es más bien **resultado** de las cualidades de la alimentación, en lugar de un factor causativo en el funcionamiento del molino. Si la alimentación llega al molino en cantidades suficientes para levantar la maza contra una alta presión hidráulica, tal presión se utiliza a cabalidad; si no, toda la presión hidráulica no actúa sobre el bagazo y, como es lógico, la extracción merma.

En el molino convencional de 3 mazas, las aberturas relativas en las mazas cañera y bagacera o, más fundamentalmente, las presiones relativas son más importantes, por cuanto influyen sobre la extracción relativa de jugo en ambas exprimidoras y, por consiguiente, sobre la extracción total del molino en cuestión.

**Factores que influyen en el funcionamiento de la imbibición.**

**Grado de imbibición.**

Como el propósito de la imbibición es diluir el jugo que queda en el bagazo, el factor más importante está constituido por la cantidad de líquido de imbibición añadida, la que determina la concentración del jugo que hay en el bagazo, después de la dilución. Ya que con una norma dada de trabajo de molida, el jugo que queda en el bagazo es proporcional al contenido de fibra, el grado de imbibición se expresa, lógicamente, como porcentaje (o por unidad) de fibra. Esta cifra se aplica normalmente al agua que se agrega antes del último molino; la cantidad de jugo de imbibición en cada uno de los molinos precedentes dependerá de la cantidad de agua añadida y será aproximadamente igual a aquella, ya que el jugo del último molino se utiliza como imbibición antes del molino precedente, y así sucesivamente.

**Proporción de células abiertas.**

El jugo del bagazo se puede utilizar para la dilución por el fluido de imbibición, únicamente cuando se han roto las células de la caña.

La proporción de células abiertas depende de la eficacia del trabajo de molida que se haya realizado hasta ese punto, cosa que se puede expresar como **preparación**, término que lo mismo se aplica a la caña preparada que entra al 1er molino, como al bagazo que llega a un molino posterior. Tal preparación es a su vez función de la preparación lograda antes del 1er molino, con el efecto adicional de las distintas unidades de molida en lo que respecta a la ruptura más completa de la estructura de caña, conforme el bagazo avanza por el tandem.

**Pol en el bagazo.**

Si la extracción en los primeros molinos ha sido deficiente, habrá una mayor proporción de pol (sacarosa aparente) en el bagazo que sale de tales molinos, por lo que la concentración del jugo, aún después de la dilución por imbibición, resultará más elevada de lo que debería ser. De ahí que sea necesario **un buen trabajo en cada molino,** para que la imbibición funcione eficazmente.

**Calidad o concentración de sólidos en la imbibición.**

Por lo general, la imbibición se utiliza exenta de sólidos antes del último molino. En algunos casos, sin embargo, el agua se ha utilizado previamente para la dilución del sedimento de los clarificadores, y en consecuencia contiene cierta cantidad de azúcar en solución. Este hecho, como el lógico, ejerce influencia sobre el grado de dilución obtenible en el jugo residual del bagazo. El efecto se deja sentir en todo el tandem.

**Temperatura del líquido de imbibición.**

Aunque muchos ingenios utilizan la imbibición fría, se refiere en general la imbibición en caliente. Aunque hay informes conflictivos a los méritos relativos de la imbibición fría y caliente.

La temperatura por encima de 140º F en la imbibición, provoca una destrucción del tejido celular que hace permeables las paredes celulares, de manera que el agua tiene acceso directo al jugo en las células.

**Consumo de potencia en el área de molinos.**

Para tener un buen nivel de extracción en el área de molinos el consumo de potencia debe estar alrededor de 100 y 105 Kw/tfh, con un mínimo de 70 y un máximo de 165.

**Factores que influyen en la capacidad. (Resumen).**

De forma resumida se puede afirmar que los factores que influyen sobre el trabajo de molida y de hecho sobre la capacidad del tandem son:

* Contenido de fibra de la caña.
* Dimensiones y velocidad de las mazas.
* Número de mazas.
* Ajuste del molino o abertura de trabajo.
* Densidad volumétrica, que es función de la preparación de la caña.
* Propiedades de alimentación y aparatos de alimentación.
* Presión hidráulica aplicada.
* Energía utilizada para mover los molinos.
* Eficiencia de la supervisión de la planta y dentro de este aspecto, un eficiente nivel de automatización.

**LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL TÁNDEM.**

El tandem entrega bagazo a las calderas y jugo mezclado a la fábrica. Para ello se hace necesario que además de mantener las condiciones tecnológicas para maximizar la extracción, se establezcan las reglas de limpieza y de asepsia o desinfección para evitar el crecimiento de determinados microorganismos, así como evitar la formación de sus colonias[[1]](#footnote-1)¹ que al alimentarse de la sacarosa presente en el medio causan pérdidas, que se aprecian por la diferencia entre la pureza del jugo de la primera extracción y la del mezclado que va a la fábrica.

Por ello en las funciones básicas a ejecutar en la operación del tandem, se incluyen las relacionadas con la **limpieza y desinfección de todo el molino y los tanques de jugo mezclado**.

Se define como:

**Limpieza**; a los métodos que se emplean para la eliminación de todos los residuos, adherencias de sustancias azucaradas, materias aglutinadas con jugo, meladura, etc, en los equipos e instalaciones tecnológicos y que por sus características propician el desarrollo de los microorganismos.

**Desinfección;** a los métodos empleados para la destrucción de los microorganismos y la inhibición de su desarrollo, utilizando para ello **vapor y/o productos bactericidas.**

## Limpieza de la planta moledora.

Tiene como objetivo eliminar todos los residuos de bagazo y otras materias extrañas que afectan la eficiencia del proceso.

**Medios necesarios para ejecutar la limpieza.**

Los medios necesarios para la realización de la limpieza son los siguientes:

**1.- Agua con presión y temperatura no menor que 2 atm (30 psig) y 80ºC respectivamente.**

**2.- Mangueras de características apropiadas para estas condiciones de presión y temperatura,** provistas de pitones de diámetro apropiado y con agarraderas para que el operador **pueda manipularlas sin riesgo alguno**

**3.- Botas de goma y guantes protectores para los operadores.**

**4.- La tubería de agua caliente debe estar aislada térmicamente.**

### Modo de realizarla.

**1.- El operador deberá tener los medios de protección para que la limpieza se realice** con plena seguridad.

**2. Mediante el empleo de las mangueras habilitadas con los pitones**, aplíquese directamente el agua a presión sobre todos los órganos de la planta moledora en contacto con el jugo: mazas, bancazos, raspadores, bandejas, etc.

Elimínense de este modo los residuos de jugo, adherencias, bagacillo acumulado, etc., drenando el agua hacia los tanques receptores de jugo.

Esta limpieza se realizará **cada 4 horas** y no sustituye ni elimina la que normalmente **realizan los trapicheros en su trabajo regular en el tandem.**

## Desinfección de la planta moledora.

La desinfección de la planta moledora se llevará a cabo empleando vapor y/o productos químicos de forma independiente o combinada.

Estos microorganismos por lo general se **adaptan a las condiciones de vida del tandem**, sin embargo dada su sensibilidad a la temperatura, resulta factible eliminarlos y evitar su crecimiento al aplicarle directamente agua caliente o vapor. Ello ha propiciado el que la desinfección con vapor y agua caliente sea el método con el que se obtienen **resultados óptimos para controlar el nivel aséptico del tandem.**

### Desinfección por medio de vapor.

Se describen en este epígrafe los aspectos relacionados con la desinfección por medio del vapor.

#### Medios necesarios para la limpieza con vapor.

**Se requiere de una red de tuberías y toberas simples instaladas con carácter permanente a este efecto**, que permiten dirigir el vapor sobre los puntos siguientes:

* Coladores de jugo
* Rastrillo de bagacillo (cadenas, cepillos y telas)
* Bandejas de jugo
* Raspadores
* Coladores rotatorios
* Coladores parabólicos
* Caras internas de las vírgenes

**Decídase en función de la instalación en específico otras partes que propicien el alojamiento de** microorganismos.

**Instálense válvulas de vapor en lugares adecuados y de fácil acceso para ser accionadas por los** operadores que efectuarán las limpiezas.

#### Modo de realizarla.

La desinfección por medio de vapor puede efectuarse por el método manual o automático.

##### 1.- Operación Manual.

Debe existir una válvula central para independizar todo el sistema, además de las válvulas por secciones para controlar su aplicación.

**2.- Operación Automática.**

El sistema estará provisto de válvulas automáticas para controlar la aplicación del vapor.

Con independencia del régimen de empleo, manual o automático, el sistema deberá garantizar la aplicación de vapor durante 5 minutos en intervalos máximos de 4 horas, y de forma secuencial para los diferentes puntos de aplicación, previamente seleccionados.

### Desinfección por medio de agentes químicos.

Está demostrado que la limpieza con **agua caliente y la desinfección con vapor**, realizadas en forma eficiente y con sistematicidad, garantizan un nivel **aséptico satisfactorio de la planta moledora cuando la materia prima tiene las condiciones adecuadas**.

Se han desarrollado una serie de bactericidas muy eficientes destinados a controlar el nivel aséptico del tandem .Por lo general son productos biodegradables y deben cumplir requerimientos relacionados con su uso en la industria alimentaria y por sobre todo deben tener la característica de no dejar huellas en el azúcar y miel final.

Los productos químicos empleados como desinfectantes en la industria azucarera Cubana son el **hipoclorito de sodio y de calcio**. El hipoclorito de calcio se suministra en forma de polvo sólido que contiene alrededor de un 50 % de cloro, el de sodio en forma de una solución que contiene alrededor de un 10% de cloro.

#### Formas de preparación.

Para la preparación tanto del hipoclorito de sodio como de calcio, se requiere de un tanque de plástico, de madera o cemento.

##### 1.- Hipoclorito de calcio.

Disuélvanse de 3 a 5 partes en peso del hipoclorito en una parte de agua. Agítese fuertemente y déjese en reposo durante unos 10 min., manteniendo el recipiente totalmente tapado. Deséchese el sedimento que queda en el fondo y utilícese la solución sobrenadante.

##### 2.- Hipoclorito de sodio.

Utilícese directamente, sin preparación previa.

#### Formas de aplicación.

Los desinfectantes se aplican directamente sobre todas las partes, piezas y tanques que se pretende proteger, después de la limpieza con agua caliente y vapor. Para ello es necesario que se empleen sistemas de aire comprimido o asperjadores portátiles para su aplicación directa.

## Régimen general de limpieza y desinfección.

Son inviolables los procedimientos que se establecen en el epígrafe **Desinfección de la planta moledora** para la limpieza con agua caliente y la desinfección con vapor. La frecuencia con que habrán de realizarse se cumplirá con estricto rigor.

La aplicación de productos desinfectantes se llevará a cabo bajo la decisión del Jefe de Fabricación, de acuerdo con el grado de infección presente en la planta moledora, a partir de la diferencia en las purezas del jugo de la primera extracción y el mezclado.

Existen hasta hoy varios métodos para determinar el **grado de limpieza y desinfección** o el **estado aséptico**, como también se conoce, de la planta moledora.

* Por la **diferencia entre las purezas** del jugo de la jugo crudo o mezclado.
* Por determinación de la **fermentación espontánea.**
* Por la **diferencia en los reductores.**
* Por la **Prueba de la resarsurina.**
* Por la **dextrana** % **Brix.**

En todos los casos planteados se toma como referencia al jugo desmenuzado y al mezclado.

Es importante tener en cuenta que nunca un solo indicador puede darnos la seguridad para la evaluación del estado aséptico del tandem excepto que la evaluación visual sea tan evidente que uno sólo de ellos corrobore lo anterior. En la generalidad de los casos deben emplearse como mínimo dos indicadores.

Las muestras que se tomen para realizar los análisis deben ser muestras puntuales.

### Diferencia de purezas.

Cada fábrica registrará estadísticamente la **diferencia entre la caída de purezas del jugo de la primera extracción a la del jugo mezclado**, que particularmente se determinarán tan pronto se establezcan las condiciones normales de operación en cuanto a imbibición, maceraciones, presiones, régimen de molienda horaria, etc., en las ocasiones siguientes:

a) Al iniciarse la zafra.

b) Después en cada parada en la que se haya limpiado profundamente la planta y esta aceptablemente libre de infecciones.

Estas **caídas de pureza** servirán como valores de referencia específicas de cada planta moledora y se considerarán como una guía valiosa para evaluar las **condiciones de asepsia**, a través de las desviaciones que se registren en los análisis diarios.

En las fábricas que tienen más de un tandem estos valores de referencia deben llevarse separadamente.

Como criterios generales se considerará que un **tandem opera limpio** cuando la **caída de pureza** entre ambos jugos es inferior a:

* **1.50 puntos,** en el caso de la tecnología tradicional de rastrillos complementados con coladores parabólicos.
* **1.00 punto**, para la tecnología moderna que emplea bombas intupibles y colador rotatorio.

### Fermentación espontánea (FE)

Es una de las vías metabólicas empleadas para la determinación del grado de infección de la planta moledora.

Consiste en medir la caída de PH que se produce en una muestra de jugo, a la que previamente se le ajustó su PH a 5.5, y se mantiene a 37 ºC por espacio de 4 horas. Mediante una tabla se determinará el  **% de degradación** en función de la variación que se produce en el PH.

Las diferencias entre la **FE** del jugo de la desmenuzadora y jugo mezclado debe ser cero ( 0 ) o como máximo aquella que corresponda a una diferencia de PH entre ambos jugos de 0.1 unidades . En la tabla siguiente se expone un ejemplo ilustrativo en el que se representa a tres ingenios.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Resultados del análisis de la Fermentación espontánea (FE) en los jugos. | | Diferencia en el PH. | Valoración de los resultados del análisis. |
| Ingenios | Jugo desmenuzadora | Jugo mezclado |  |  |
| A | 0.40 | 0.40 | 0.0 | Estas diferencias indican que: |
| B | 0.19 | 0.40 | 0.1 | Tandem A y B no hay infección. |
| C | 0.1 | 0.65 | 0.2 | Tandem sucio. |
| Datos de la fermentación espontánea de los tres tandem del ejemplo. | | | | |

**Diferencia de reductores % Brix**.

Se refiere este epígrafe a la diferencia entre los reductores % brío del jugo de la primera extracción y el mezclado.

El valor de la **diferencia de los reductores % Brix** entre los jugos desmenuzadora y mezclado debe ser **cero (0)** o como máximo aquella que no sobre pase el **5% del valor de la desmenuzadora.** Veamos el ejemplo de la tabla siguiente:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Reductores % Brix en el jugo | |  | Valoración de los resultados del análisis. |
| Ingenios | Jugo desmenuzadora | Jugo mezclado | Diferencias en % |  |
| A | 4.75 | 4.75 | 0.00 | Estas diferencias indican que en el tandem A y B no hay infección. |
| B | 4.77 | 5.00 | 4.82 |
| C | 4.70 | 5.20 | 10.64 | Tandem sucio. |
| Datos del comportamiento de los reductores de los tres tandem del ejemplo. | | | | |

**Prueba de la resarsurina.**

Consiste en someter una muestra puntual de jugo no preservada a la acción de la resarsurina como indicador REDOX, a una temperatura constante de 37 ºC , hasta que se logre la decoloración del indicador. El tiempo que demore el proceso de decoloración determinará el grado de infección de la muestra analizada.

|  |  |
| --- | --- |
| Tiempos de decoloración en horas | Valoración |
| Mas de 3.25 | Buena |
| De 2.0 a 3.25 | Mala |
| De 1.0 a 2.0 | Muy Mala |
| Menos de 1.0 hora | Crítica. |
| Rangos de tiempo de decoloración de la resarsurina. | |

En tabla se relacionan los criterios empleados para clasificar los tiempos de decoloración de la resarsurina.

**Dextrana % Brix.**

También puede emplearse como criterio la **dextrana % Brix** o los **polisacáridos % Brix** bajo la premisa de que la dextrana y los polisacáridos en el jugo mezclado no deben sobre pasar los valores del jugo de la desmenuzadora.

**Limpieza y desinfección en paradas de la planta moledora.**

Según las causas y la posible duración de la parada, se establecen las reglas generales siguientes:

***Paradas hasta 2 horas*.**  Liquídense los jugos y procédase a la limpieza con agua caliente.

***Paradas mayores de 2 horas*.**  En las originadas en la planta moledora, termínese de moler la caña que se encuentra en las esteras elevadoras y alimentadoras, así como los conductores intermedios hasta dejar estos vacíos.

Tanto en las paradas originadas en la planta moledora como en el resto del ingenio, envíense todos los jugos al tanque receptor de jugo mezclado, para liquidarlo hacia el proceso y posteriormente limpiarlo con abundante agua caliente y vapor. Límpiese con agua a alta temperatura y procédase a desalojar el agua con el bagacillo a zanja directamente .

1. El más dañino es el Leuconostoc Mesenteroides. [↑](#footnote-ref-1)