

MADURACION

Cuando se quiere que una plantación produzca los más altos rendimientos, debe sazonarse lo mejor posible la caña. Uno de los factores más importantes que inciden en la maduración de la caña de azúcar es el retardo en el crecimiento; y si se logra una sequía moderada o una deficiencia de nitrógeno, o se presenta una baja temperatura, el desarrollo se retarda.

Es bien sabido que una planta en pleno desarrollo gasta sus azúcares en formar nuevos tejidos; y si se restringe el crecimiento, se gastan menos cantidades de los azúcares sintetizados previamente y se almacena mayor cantidad en forma de sacarosa. Al disminuir la humedad en la planta por medio artificial o natural, los azúcares reductores van pasando a sacarosa. La temperatura influye en la acumulación de azúcares en forma tal, que con una disminución de ella la concentración de azúcares en forma de sacarosa aumenta. En el Valle del Cauca con un promedio de oscilación de temperatura de 11oC, casi todas las lluvias se presentan de noche, de ahí que a pesar del invierno, los rendimientos no disminuyen en forma notoria.

El control de la maduración seguido con mayor frecuencia es el del "control de los riegos". En el trópico, es de gran importancia controlar la humedad en la planta, pues es necesario que sea baja para lograr óptima calidad al momento de la madurez.

EFECTO DEL CLIMA EN LA MADUREZ

La edad fisiológica es el factor determinante del rendimiento y la calidad. Cuanto mayor es el número de hojas verdes, mayor es el porcentaje de azúcares reductores, entonces se debe procurar disminuir el número de hojas verdes para forzar la maduración de la caña. En una caña en desarrollo el número de hojas verdes es de 12 a 15, pero cuando entra en

sazón se debe reducir a 6-10 hojas verdes (3).

La temperatura influye en el desarrollo de la caña, retardándolo si es baja y acelerándolo si es alta. La absorción de los nutrimentos disminuye al bajar la temperatura y provoca el secamiento prematuro de las hojas inferiores, mientras que las superiores toman un aspecto amarillento como de cañas maduras. Cuando los climas son lluviosos, las purezas y rendimientos de las cañas dejan mucho que desear y en suelos pantanosos los rendimientos son relativamente bajos (Gómez, 2).

LOS NUTRIMENTOS Y LA MADURACION

El nitrógeno influye notoriamente en la producción de tonelaje y en la emergencia de "mamones", no así en el aspecto de la calidad, la cual sufre cuando se hacen aplicaciones tardías. El fósforo influye directamente en la calidad facilitando la clarificación cuando se encuentra en cantidades adecuadas y haciéndola difícil cuando tiende a ser deficiente (2).

Según Humbert (3), el potasio es importante para la utilización del nitrógeno en las últimas etapas de desarrollo. La deficiencia de potasio baja la relación sacarosa/azúcar reductores, el Brix, la polarización y la pureza. Cuando existe un exceso de sales, sobre todo sodio, disminuye la calidad del jugo y el porcentaje de sacarosa, causando además, problemas para la maduración controlada.

LA CALIDAD DEL JUGO Y LA HUMEDAD

El azúcar recuperable aumenta cuando se utiliza la maduración forzada. Clements (1), establece que el proceso del sazonado para el cultivo de dos años debe iniciarse siete meses antes del corte con la caña en pleno desarrollo vegetativo que tiene el 82 o/o de humedad en las vainas, para ir bajando de humedad paulatinamente mediante el espaciamiento de los riegos, hasta reducirlas al 74 o/o al momento del corte. Para plantaciones que se cosechan de los 14 a 18 meses se empieza cuatro meses antes del corte y para el cultivo del año se debe iniciar tres meses antes.

Las lluvias frecuentemente imposibilitan un descenso uniforme de la humedad y cuando se esperan días lluviosos, se permite un descenso más rápido de la humedad en la caña dos o tres meses antes del corte para reducir al mínimo la interferencia de las lluvias.

LA EDAD Y LA MADURACION

Cuando la caña se encuentra en desarrollo, la sacarosa se encuentra confinada en su mayoría en el tercio basal y a medida que crece, aumenta el contenido en los dos tercios superiores. Los tejidos más adecuados para juzgar la maduración son los de la parte tierna del tercio superior (2).

La edad óptima para el corte ha motivado muchas investigaciones. Los tonelajes de azúcar y caña por unidad de superficie aumenta con la edad hasta alcanzar un máximo. Después de ese tope los rendimientos

disminuyen lentamente y el porcentaje de caña muerta aumenta. La época ideal para el corte es durante los tres meses en que la caña alcanza su desarrollo y madurez completa y conserva su máxima calidad (3).

CAÑA MUERTA EN LOS CORTES

Humbert (3), manifiesta que entre las causas por las cuales se encuentran cañas muertas en los cortes figuran: la vejez, deficiencia o exceso de humedad, deficiencias o excesos de nutrimentos, volcamiento, vientos fuertes, ataques de plagas y enfermedades. Normalmente mueren algunos tallos y no la cepa completa. Como el volcamiento es una de las mayores causas de mortalidad, se puede prevenir parcialmente aporcando bien la caña. En Hawaii en cultivo de dos años y desde la época de cierre hasta el corte, muere de un 25 a 50 o/o de los tallos, quedando el campo con unos 100.000 tallos por hectárea.

MUESTREOS ANTES DE LA COSECHA PARA PROGRAMAR CORTES

Esta etapa es de gran importancia para poder planear un programa de corte, y la primera recomendación es la de tomar muestras representativas. Los tallos primarios son los primeros que brotan y luego de la cuarta a octava semana, empiezan a brotar tallos secundarios; algunos de estos compiten con los primarios y se desarrollan, pero otros mueren al poco tiempo. Cuando las cañas tienen de 8 a 10 meses de edad, se nota la presencia de "chulquines" o mamones vigorosos pero que al momento del corte rinden poco azúcar.

De todos los estudios realizados en los últimos años, se ha concluido que para cosechas de un año las muestras para determinar el corte deben empezar tres a cinco meses antes del corte. En cañas de 24 meses, seis a siete meses antes y en cañas de 18 meses de cinco a seis meses antes. Según el tipo de control que se siga se considera suficiente un muestreo quincenal (1).

MUESTREO DE LA SECCION 8-10

La sección 8-10 del tallo es la comprendida entre los canutos 8 y 10 y suministra datos dignos de confianza para apreciar el índice de maduración antes del corte. Si la relación sacarosa/azúcares reductores es menor que cuatro, la caña está creciendo. Cuando al aumentar los reductores, almacena más sacarosa, aumenta la relación S/R y la calidad de los jugos mejora (3).

El mismo autor dice que en Los Mochis (Méjico), se comprobó que cuando S/R está entre 2 y 4, se recuperan 50 kilogramos de azúcar por tonelada de caña; si S/R está entre 4 y 10 la recuperación es de 65-95 kilogramos de azúcar por tonelada de caña y cuando S/R es mayor de 15 cabe esperar una recuperación en fábrica de 75 a 110 kilogramos de azúcar, por tonelada de caña.

MÉTODOS PARA DETERMINAR LA MADURACION

La práctica poco usada para determinar el índice de maduración en las cañas tiene capital importancia pues por medio de él se pueden llevar cañas maduras al molino y por ende mayor cantidad de azúcar por tonelada de caña.

EDAD CALENDARIO

Consiste en fijar previamente la edad de corte y cuando llega la fecha, se procede a la cosecha sin considerar ningún otro factor. Tal es el caso de muchas empresas y cultivadores que han fijado la edad de 18 meses para plantillas y 15 meses para socas sin tener en cuenta la variedad, el suelo y la época del año, lo mismo que el manejo que haya tenido el cultivo. Esta forma de programación de cortes debe desecharse porque muy pocas veces se logra llevar al molino caña en óptimo estado de sazón.

EDAD CALENDARIO MODIFICADA

Es el mismo que el anterior pero es flexible en cuanto a la propia edad de las cañas. También debe procurarse no utilizarlo porque si bien se efectúan las cosechas de acuerdo a la época y otros factores, no se trata de evaluar su madurez fisiológica y se refiere más que todo a las necesidades económicas o de oportunidad.

INDICE DE BRUX

Según Ramírez (4), el desarrollo de la caña indica que el Brix va en aumento del cogollo hacia la base, por lo cual en el tercio superior es bajo, intermedio en el segundo tercio y alto en el tercio inferior. En cañas sobremaduras sucede lo contrario o sea que el Brix más alto corresponde al tercio superior y el más bajo al tercio inferior. Este sistema se ha abandonado en algunos países productores por cuanto puede conducir a interpretaciones erróneas al obtenerse resultados contradictorios en las lecturas quincenales al variar el contenido de humedad en las plantas.

El procedimiento según Ramos (5), es el siguiente:

Los muestreos se inician para cañas del año, unos 3 a 4 meses antes de la posible fecha de corte y para cañas de 18 meses unos 4 a 5 meses antes. Se toman 10 cañas cada 15 días como muestra por sitio, el cual equivale a una hectárea.

Si se tiene un punzón de una gota, las lecturas deben hacerse para cada caña pero si el punzón contiene un pequeño receptáculo, se puede juntar todo el jugo y se hace una sola lectura del tercio superior y una del inferior.

Para determinar la madurez se considera, a) Como tercio basal; b) como tercio central y c) como tercio apical en un tallo de caña de azúcar, entonces:

Si a/c es igual o aproximadamente igual a uno, la caña está madura.

Si a/c es menor que uno, está creciendo (verde).

Si a/c es mayor que uno, está pasada de madurez.

CONTROL DE LA MADURACION

(SISTEMA DE HAWAII SEGUN CLEMENTS, 1)

Básicamente el sistema de control de maduración de la caña en Hawaii consiste en dirigir la maduración de la caña por medio de control de los riegos, analizando el contenido de humedad en la yagua. El principio fundamental sobre el cual se basa este sistema es el de que con alta humedad en sus tejidos, la caña de azúcar crece y al hacerlo, consume los azúcares que elabora.

Por el contrario, al bajar hasta cierto nivel el contenido de humedad en la planta, ésta paraliza su crecimiento, por lo cual almacena el azúcar que está elaborando, en forma de sacarosa.

El sistema se refiere exclusivamente a colocar en un gráfico el porcentaje de humedad en las yaguas expresado sobre peso verde en el eje de las Y (ye) y la edad en el eje de las X (equis) colocando además en el extremo un pequeño eje para precipitación pluvial.

Se traza la línea ideal de maduración entre 83 o/o de humedad y el 73 o/o y abarcando desde el primer mes de muestreo hasta la fecha probable de corte (Figura 1). Los muestreos se realizan semanalmente en cada campo programado, teniendo en cuenta la uniformidad y extensión del lote. Si el campo es muy grande, se debe muestrear siempre en el mismo sentido. En caso de presentarse una notoria diferencia de suelo en un campo se muestrea como si se tratara de campos diferentes.

La muestra consta de cinco cogollos tomados al azar pero de cañas totalmente desarrolladas y teniendo en cuenta la localización de la muestra, no sea que esté cerca de canales de riego o drenajes o en zonas no representativas del lote en donde se realiza el muestreo. Luego se toman las yaguas 3, 4, 5 y 6, se pesan inmediatamente y se secan en la estufa a 100-105°C. Si la estufa es de tipo de ventilador se tardan unas 24 horas para obtener un peso constante. Se pesa la muestra y se deduce el porcentaje de humedad en base húmeda. La hora más apropiada para hacer el muestreo es entre las 6 y las 8 de la mañana.

Por ejemplo:

La muestra recién tomada pesó 150 gramos

La muestra seca pesó 40 gramos

Entonces:

$$\text{o/o humedad en base húmeda} = \frac{P.V. - P.S.}{P.V.} \times 100$$

En donde:

P.V. = Peso verde

P.S. = Peso seco

$$\text{o/o humedad} = \frac{150 - 40}{150} \times 100 = \frac{110}{150} \times 100 = 73,3 \text{ o/o}$$

Una explicación muy sencilla del método es la siguiente:

En primer lugar se hace un gráfico con la curva ideal de maduración entre el 83 y 73 o/o de humedad y desde el primer mes de muestreos hasta el último en el cual se desea cosechar. Luego se anota el porcentaje de humedad de la muestra. Suponiendo que dió 80 o/o y la humedad debe ser del 83 o/o, se suplementa con un riego (indicado por la barra). A la semana siguiente, se toma otra muestra y se anota el porcentaje, lo mismo que para las otras semanas del mes. Como se puede notar, para el mes 14, el porcentaje de humedad se encuentra por encima de la línea ideal y no se debe regar; pero ocurre que hacia el mes 14,5 ha caído una lluvia y se observa que aumenta de nuevo el contenido de humedad y no se riega. Se continúa en esa forma hasta ver si se puede lograr el 73 o/o óptimo o el punto más cercano. En el ejemplo se encuentra que el porcentaje de humedad está alrededor del 74 o/o y se puede cosechar con altos beneficios (Figura 46).

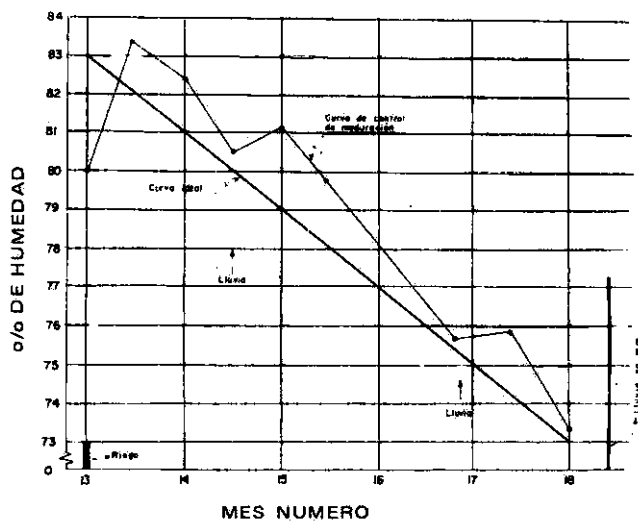


FIGURA 46. Relación edad-o/o de humedad en una curva de control de maduración (sistema de Hawaii).

No siempre se puede lograr el punto ideal a tiempo y la cosecha favorable debe hacerse cuando se necesite llevar la caña al molino. Entonces, se puede adelantar un poco la cosecha en aquellos lotes que lleguen al ideal antes de la fecha fijada o con un poco de exceso de humedad en la fecha límite.

BIBLIOGRAFIA

1. CLEMENTS, H.F. 1955. El cultivo de la caña de azúcar en Hawaii. Estación Experimental de Occidente. Yaritagua, Venezuela. Bol. 64.

2. GOMEZ, A.F. 1969. El registro agronómico de Clements y su aplicación en Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas, Venezuela, 125 p.
 3. HUMBERT, P. ROGER. 1968. The growing of sugar cane. Elsevier Publishing Co. Amsterdam, 779 p.
 4. RAMIREZ, C., M.A. 1970. Curso de caña de azúcar. Cosecha, alce y transporte. Instituto Colombiano Agropecuario, Fac. Nal. de Agronomía y Soc. de Agric. y Ganad. 7 p. (mimeografiado).
 5. RAMOS, N., GUILLERMO. 1963. Curso de caña de azúcar. Fac. Nal. de Agronomía Palmira, 94 p. (mimeografiado).
-

