

Efectos de la floración sobre la calidad de los tallos de caña de azúcar (*Saccharum spp.*) en localidades de la costa ecuatoriana

Dr. Armando Vega Rivero

Noviembre 2019

INTRODUCCIÓN

Los programas de mejora convencional de la caña de azúcar requieren que los progenitores elegidos florezcan de forma natural o provocarla artificialmente, por lo que constituye una característica deseable.

Sin embargo, este carácter resulta indeseable para los productores comerciales, debido que puede reducir la producción de caña y calidad de los jugos. A pesar de esto se siguen cultivando variedades florecedoras en diversos países como Ecuador Brasil Australia. E.U., Mexico, Cuba etc

La floración de la caña de azúcar es perjudicial en el proceso de acumulación de sacarosa, y también en el acochamiento, que consiste en la pérdida de agua del tallo, comenzando desde la parte superior

En 2012, año de alta precipitación y luminosidad, la variedad ecuatoriana EC-02, incrementó su floración, desde 10%, hasta el 50% en canteros comerciales,

En este trabajo pretendió obtener información sobre el proceso de deterioro que sufren los tallos de caña de azúcar en algunas variedades florecedoras que hoy son explotadas comercialmente en las áreas cañeras de la cuenca baja del río Guayas en la costa de Ecuador.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó en dos zonas de la cuenca baja del río Guayas, localidad Ruidoso del ingenio COAZÚCAR y la localidad Barranco Alto del ingenio San Carlos, distantes a unos 50 kilómetros, pero con notables diferencias en heliófanía y precipitaciones en el periodo Enero – Abril

A partir de abril se tomaron muestras cada 15 días alternos en cada localidad, en los primeros cuatro muestreos se siguió el porcentaje de floración, a partir de mayo y hasta principios de agosto se incluyeron mediciones de brix refractométrico, acorchamiento y peso de los tallos.



El acorchamiento se evaluó rajando los tallos centralmente en toda su longitud y mediante observación visual establecer una relación entre la longitud acorchada y la longitud total

El peso de los tallos se midió por pesaje suspendido con una balanza digital de mano.



El brix fue tomado mediante la extracción de jugo in situ del entrenudo central de cada tallo con un dispositivo calador y depositando una gota en un refractómetro japonés de mano digital marca Atago PAL-1 con rango de 0 a 50%

Los datos obtenidos se sometieron a pruebas de Kruskal Wallis y coeficiente de correlación de Pearson, para la comparación de dos muestras (tallos florecidos y sin florecer)

RESULTADOS

Porcentajes de floración

Variedad	Media Ruidoso	Media B. Alto
ECU-01	40.5	12.9
EC-02	46.8	46.4
EC-05	9.8	3.55
EC-06	0.4	0
EC-08	8.3	0
CC85.92	9.5	1.15
Promedio	19,2	10,7

En Ruidoso la floración promedio alcanzó casi el 20% y solo no floreció la variedad EC-06 (mostró solo una flor y con desarrollo estrangulado), por su parte en Barranco Alto la floración fue del 10.7% y no florecieron ni la EC-06 ni la EC-08.

Las diferencias entre las dos localidades en las precipitaciones (179,5 vs 162,0) y temperaturas medias mensuales (26,0 vs.25,7) son superiores en Ruidoso e inferior la heliofanía (48,9 vs 58,5).

Porcentajes de acorchamiento

Localidad	Variedades						Valor
	ECU-01	EC-02	EC-05	EC-06	EC-08	CC85-92	Medio
Ruidoso	39,9	23,7	30,1		37,8	31,2	27.11
B. Alto	45,9	37,1	33,0			25,3	23.55

El el acorchamiento se aprecia que de forma general ocurre en todas las variedades que florecen (con las excepciones de la EC-06 en ambas localidades y la EC-08 en Barranco Alto. También puede notarse que en la ECU-01 tiende a ser superior que en otras variedades. En tallos no florecidos solo se observó acorchamiento en el mes de junio en la EC-05 (28.46%), por lo que es evidente que este solo afecta los tallos florecidos.

Pérdida de peso /tallo entre tallos sin florecer y florecidos en kg

Localidad	Variedades						Valor
	ECU-01	EC-02	EC-05	EC-06	EC-08	CC85-92	Medio
Ruidoso	0,63	0,23	0,73		0,27	1,07	0,49
B. Alto	0,65	-0,06	0,30			0,96	0,33

El peso de los tallos florecidos se vio afectado en la mayoría de las variedades y en ambas localidades.

Con la excepción de la variedad EC-02 en Barranco Alto, en el resto ocurre una disminución del peso en los tallos florecidos que fluctúa entre 0,23 y 1,07 kg/tallo, las diferencias mayores se observan en la localidad de Ruidoso, de mayor floración y la variedad CC85-92 de mayor volumen de tallos.

Diferencias en el Brix refractométrico entre tallos florecidos y sin florecer

Localidad	Variedades						Valor
	ECU-01	EC-02	EC-05	EC-06	EC-08	CC85-92	Medio
Promedio	1,10	3,13	1,42		0,26	0,84	1,12
Promedio	2,13	1,17	1,19			0,58	0,84

El Brix refractométrico, como se evidencia en la tabla se incrementa en tallos florecidos con respecto a los tallos sin florecer, lo que ocurrió en todas las variedades que florecieron y en ambas localidades

Variable	Condición	N	Medias	D.E.	Medianas	p
Brix	Florecidas	123	15,48	5,05	16,02	0,0267
Brix	Sin flores	134	14,78	4,66	15,05	
Peso tallos	Florecidas	131	1,50	0,70	1,55	0,0001
Peso tallos	Sin flores	146	1,88	0,83	1,95	
Acorchamiento	Florecidas	163	26,20	18,68	30,38	0,0001
Acorchamiento	Sin flores	163	1,28	5,86	0,00	

Las pruebas de Prueba de Kruskal Wallis resultan significativas para las tres variables estudiadas al comparar tallos florecidos y sin flores, lo que soporta la afirmación de que los tallos florecidos pierden peso como resultado de su mayor acorchamiento y al acorcharse pierden humedad, aumentan la concentración de sólidos elevando el brix artificialmente pues no se incrementa la sacarosa..

Coeficientes de correlación de Pearson entre variables

Variable 1	Variable 2	N	Coeficiente de correlación		
			Barranco Alto	Ruidoso	Ambas
Acorchamiento	Brix	12	0,57*	0,74*	0.61*
Acorchamiento	Peso de tallos	12	-0,35	0,05	-0.10
Brix	Peso de tallos	12	0,02	0,09	0.17

Los coeficientes de correlación confirman suposiciones anteriores, al mostrar correlación directa y significativa entre el brix y el acorchamiento, en ambas localidades. En la localidad de Barranco Alto aparece un coeficiente negativo entre el acorchamiento y el peso de los tallos, que aunque no es significativo estadísticamente, señala una tendencia lógica a la disminución del peso de los tallos a medida que aumenta el acorchamiento

CONCLUSIONES

- **La localidad de Ruidoso del Ingenio azucarero Coazúcar presentó tasas de floración superiores en el periodo evaluado, supuestamente favorecido por condiciones climáticas a su favor para este evento.**
- **Las variedades con mayor tasa de floración resultaron la EC-02, seguida por la ECU-01 en ambas localidades, no florecieron la EC-06 en ambas localidades y la EC-08 en Barranco Alto.**
- **El acorchamiento aparece asociado a los tallos florecidos y solo se observó acorchamiento en tallos no florecidos en el mes de junio en la EC-05 (28.46%).**
- **Los tallos florecidos generalmente disminuyen de peso, este sobrepasa el kilogramo por tallo en la CC85-92 y que no es consistente en la EECC-02.**
- **El brix con pocas excepciones, se incrementó en las variedades afectadas por acorchamiento**
- **Estadísticamente resultan significativas las tres variables estudiadas al comparar tallos florecidos y sin flores, La correlación directa más fuerte resultó entre el brix y el acorchamiento,**

GRACIAS