

ESTUDIOS PRELIMINARES SOBRE LA PUDRICION ROJA DE LA CAÑA DE AZUCAR EN EL VALLE DEL CAUCA(*)

Por **Reinaldo Reyes Núñez**

I. INTRODUCCION

En numerosos países cultivadores de caña de azúcar, se ha estudiado la "pudrición roja", enfermedad causada por el hongo *Physalospora tucumanensis* Speg., tanto económica como etiológicamente.

Según Abbott (1), el ataque de esta enfermedad es importante en los países subtropicales, en los cuales la "semilla" demora más tiempo en germinar, estando así más expuesta a la acción del hongo. En los países tropicales como el nuestro la enfermedad es muy común, pero los cultivadores de caña no le han dado ninguna importancia.

El presente trabajo incluye una revisión de literatura referente a la enfermedad, acompañada de un experimento de inoculación llevada a cabo en 10 variedades de caña, simultáneamente en el campo y en el laboratorio. En este trabajo también se incluyen los reconocimientos que se realizaron en los ingenios Centrales Tumaco y San José, situados en el Municipio de Palmira, para calcular aproximadamente las pérdidas causadas por el ataque combinado del "barreno" de la caña (*Diatraea saccharalis* F.) y del hongo *Physalospora tucumanensis* Speg.

El objetivo principal de este trabajo es obtener información sobre la intensidad del ataque combinado del *Diatraea saccharalis* F. y del hongo *Physalospora tucumanensis* Speg. y sobre las pérdidas teóricas causadas en la variedad P.O.J. 2878 en Ingenios del Valle.

II. REVISION DE LITERATURA

Abbott (1), hizo una revisión de la literatura referente a la pudrición roja, la cual traducida, resumida y completada permite la siguiente información.

En 1883, Went (38*) descubrió en Java al hongo que causaba la "pudrición roja" y lo clasificó como *Colletotrichum falcatum* Went.

(*) Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia del Dr. Ricardo Cardenosa, a quien el autor expresa su gratitud. Recibida para su publicación, en Enero 5/55.

Además, al analizar jugos de plantas sanas y enfermas, encontró que en el jugo de estas últimas disminuía el contenido de sacarosa.

Poco tiempo después Masee (28*), aisló el *Colletotrichum falcatum* Went en cañas de las Indias Occidentales y lo consideró como el *Trichosphaeria sacchari* Mass., causando así una confusión que duró varios años. Luego Went (38*), comparó los hongos de Java y el de las Indias Orientales y descubrió que el de estas últimas no causaba la "pudrición roja".

En 1903 Howard (23*), demostró que la enfermedad llamada "enfermedad de la corteza" en las Indias Occidentales era la misma "pudrición roja", terminando así con la confusión existente. Ya en 1903, la enfermedad fue descubierta en varios países y se le dió alguna importancia.

Barber (10*, 11*) estudió la enfermedad en Madrás, en regiones donde había poco *Diatraea saccharalis* F. y descubrió que las variedades salvajes de caña eran más resistentes al ataque del hongo.

Butner (13*), propuso el nombre de "pudrición roja", para la enfermedad, descubrió el parasitismo del hongo en los tallos y las hojas, y observó que disminuían la pureza y el contenido de sacarosa en las cañas afectadas por esta enfermedad.

Edgerton (16*, 17*, 18*), fue el primero en estudiar esta enfermedad en los Estados Unidos. Descubrió que en el estado de Louisiana la infección se lleva a cabo a través de las perforaciones del *Diatraea saccharalis* F., y comprobó en Georgia que la infección podía efectuarse a través de los nudos sin intervenir el "barreno". Edgerton y Moreland (19*), atribuyen el hecho anterior a la existencia de diferentes razas del *Colletotrichum falcatum* Went.

Esta enfermedad se encuentra ampliamente distribuída en el mundo, en las Indias Occidentales ha sido estudiada por South (32*, 33*), Ballou (9*) y Nowell (30*), por Johnston y Stevenson (24*) en Puerto Rico. Averna Saccá (8*) la estudió en Brasil y Stockdale (35*) en Mauricio.

En los Estados Unidos se han hecho muchos estudios de esta enfermedad, tales como los de Edgerton y Moreland (19*), Edgerton y Flor (20*), Edgerton, Taggart y Tims (21*) y Abbott (2*, 3*). Roldán y Tacson (31*), hicieron estudios de ella en las Islas Filipinas y Abbott (5*) la estudió en el Perú.

(*) Las citas marcadas con asterisco corresponden a las hechas por Abbott en su publicación (1) y cuyos originales no se consiguieron para ser consultados. Se incluyen las referencias utilizadas por el mencionado autor para facilitarlas directamente a los lectores. Los números entre paréntesis del original se cambiaron por los correspondientes a los de la bibliografía de este trabajo, en el cual se incluyen esas referencias.

Se cree que esta enfermedad se originó en el Hemisferio Oriental, en donde se halla ampliamente distribuida (Abbott, 1). Por la literatura anterior se ve claramente que esta enfermedad es importante en los países subtropicales, en los cuales la semilla demora en germinar, lo cual favorece el ataque del hongo; pero aunque las condiciones ambientales son más favorables en las regiones subtropicales, hay que tener en cuenta las rarezas fisiológicas del hongo que puedan existir en diversos países.

Según Abbott (1), el *Colletotrichum falcatum* Went, ataca los tallos, rizomas y la nervadura central de las hojas de la caña; puede también atacar las raíces, pero en ellas el daño no es de importancia. A simple vista no se pueden distinguir los tallos sanos de los enfermos, pero sí en su interior están completamente infectados, pierden su brillo. Para poder distinguir los tallos sanos de los enfermos hay que rajarlos. En los tallos enfermos se observa en los tejidos internos un color rojo, interrumpido a veces por parches transversales de color más claro. En las hojas las lesiones se localizan en la nervadura central, y con manchas de color rojo oscuro. Tales manchas pueden presentarse aisladas o en una mancha continua que abarque toda la nervadura. Las lesiones jóvenes son de color rojo vivo, y cuando viejas toman un color pajizo. Al aparecer las fructificaciones del hongo las manchas se cubren de un polvo negro que son masas de conidias.

Abbott (1), afirma que la "pudrición roja" causa disminución en el número de plantas en el campo, al infectar las cepas y las semillas; además de este daño, el hongo causa inversión de la sacarosa, lo cual fue estudiado por Went (37*) y confirmado por las investigaciones de Butler (13*) en la India, Lewton-Brain (25*) y Edgerton (18*) en Louisiana. Además este último descubrió que en el jugo de los entrenudos situados encima de los enfermos también había inversión de azúcares.

McKaing y Fort (29), hicieron análisis químicos de jugos de cañas afectadas por el "barreno", y también de cañas atacadas simultáneamente por el "barreno" y la "pudrición roja". Al comparar estos análisis con los de cañas sanas, encontraron que si el "barreno" causaba pérdidas al atacar la caña, éstas eran mayores cuando intervenía el *Phytophthora tucumanensis* Speg. Los efectos causados en la caña son: Disminución de los sólidos totales, la sacarosa y la pureza; aumento de azúcares reductores, cenizas, gomas y compuestos nitrogenados.

Además de la literatura anterior se incluyen otros datos referentes a esta enfermedad.

Carvajal y Edgerton (14), encontraron en 1942 el estado perfecto del *Colletotrichum falcatum* Went, en hojas y yaguas de cañas secas, en Louisiana. En experimentos de inoculación con ascosporas obtuvieron las mismas lesiones de la "pudrición roja" causadas por las conidias del *Colletotrichum falcatum* Went. Al comparar un ma-

terial de *Phyalospora tucumanensis* Speg. enviado desde Argentina con el de Louisiana, concluyeron que este último también era el *Phyalospora tucumanensis* Speg.

Ahkinson y Edgerton (7), al hacer inoculaciones con suspensiones de esporos del hongo, observaron que la rata de expansión longitudinal de la "pudrición roja" en los tallos de caña era de media pulgada por hora; pero en experimentos posteriores encontraron que era de 2 a 3 pies por hora. Observaron también que en las inoculaciones hechas con micelio del hongo, la infección sólo se desarrollaba alrededor de los puntos de inoculación, en contraste con el avance de la infección en cañas inoculadas con suspensión de esporas.

Steib y Chilton (34), al hacer varios experimentos con tejidos del tallo en los lugares de la cicatriz foliar, de la yema y banda de raíces de variedades susceptibles a la "pudrición roja", concluyeron que el hongo se desarrolla en el tallo en la región recién descubierta por las vainas y luego invade los tejidos del nudo.

Abbott (5), afirma que la rapidez con la cual las conidias avanzan en los tejidos de la caña depende de las diferentes variedades, pues en algunas los haces y vasculares pasan de un entrenudo a otro en forma continua y en otras no sucede ésto. En las variedades que tienen gran número de haces continuos, las esporas pueden esparcirse por todo el tallo, y en algún tiempo en los nudos. De tal manera que algunas variedades de poca resistencia no son afectadas debido a la detención de la infección en los nudos.

III. MATERIALES Y METODOS

En el experimento de inoculación, se emplearon las siguientes variedades de caña: E.P.C. 3816, P.O.J. 2878, M.C. 666, E.P.C. 37120, E.P.C. 37142, E.P.C. 37109, E.P.C. 37028, E.P.C. 37202, E.P.C. 37204 y E.P.C. 37259.

De cada variedad se escogieron 16 tallos completamente sanos de 10 meses de edad. Se cortaron ocho de ellos por variedad para inocularlos en el laboratorio y los otros ocho se dejaron para inocularlos en el campo. De los tallos cortados, de cada uno se sacó un trozo de 80 cms., de la parte inferior. Los trozos fueron lavados y desinfectados en una solución de formol 1:240. Después de que estuvieron secos, se protegieron los extremos con parafina y se procedió a inocularlos. Para las inoculaciones se siguió en parte el método usado por Abbott (1).

De cada variedad se inocularon 4 trozos y se dejaron 4 sin inocular, como testigos. La inoculación se hizo en dos sitios, una cerca al nudo y la otra en la mitad de un entrenudo, procurando dejar uno o dos entrenudos de separación entre las inoculaciones. En cada inoculación, se empleó 1 cc. de suspensión de conidias del *Phyalospora tucumanensis*.

A los testigos se les punzó en sitios similares a los trozos inoculados y los puntos de inoculación se cubrieron después con cinta aislante. El inóculo consistió en una suspensión de conidias del *Physalospora tucumanensis*, de un cultivo puro que tenía 40 días de edad. Las inoculaciones se hicieron con una aguja especial ideada por Le Beau (25) con el extremo obstruido y perforaciones laterales y una jeringa.

Los trozos inoculados y los testigos se ataron en haces y se pusieron en una cámara húmeda a la temperatura de 26°C, durante 20 días. En la cámara fueron rociados con agua dos veces al día. Como cámara húmeda se usó una de las cajas que se usan en la propagación vegetativa de cacao. Al cabo de los 20 días, se sacaron los trozos, se rajaron longitudinalmente y se midió el avance de la infección.

En el campo se inocularon 4 tallos de cada variedad y se dejaron 4 como testigos. La inoculación se hizo en el tercer entrenudo; el sitio de inoculación se limpió y desinfectó con una solución 1:1000 de bicloruro de mercurio. Luego se inocularon los tallos con una suspensión de conidias del *Physalospora tucumanensis*, de un cultivo que tenía 40 días de edad; a los testigos sólo se les punzó. La inoculación se hizo con la misma aguja y jeringa del experimento anterior. A los tallos inoculados se les inyectó 1 cc. de la suspensión de conidias, los puntos de las inoculaciones se cubrieron con cinta aislante. Después de dos meses los tallos se cortaron, se rajaron longitudinalmente y se midió el avance de la infección.

Para estudiar la producción de peritecios correspondientes al estado perfecto del hongo, se siguió la técnica de Carvajal y Edgerton (14), y se trató de localizar dicho estado en el campo.

Las muestras se tomaron en los Ingenios Central Tumaco y San José. En cada Ingenio se cortaron y rajaron longitudinalmente 300 tallos pertenecientes a la variedad P.O.J. 2878. Luego se cortaron los entrenudos totales de cada tallo y los afectados por *Diatraea* sp. y la pudrición roja.

La caña del Central Tumaco era de primer corte y tenía 17 meses de edad; la de San José era de quinto corte y tenía 18 meses de edad. De cada Ingenio se tomaron 100 entrenudos afectados por el barrenado y la pudrición roja, se pesaron y se les extrajo el jugo para analizarlo.

En el análisis de jugos se usó el método polarimétrico, para encontrar el porcentaje de sacarosa en los jugos de cañas sanas y atacadas por el barrenado y la pudrición roja. Para averiguar el contenido de azúcares invertidos se empleó el método de Munzon-Walker (22).

Todos los análisis fueron hechos en el laboratorio de Química de la Facultad de Agronomía.

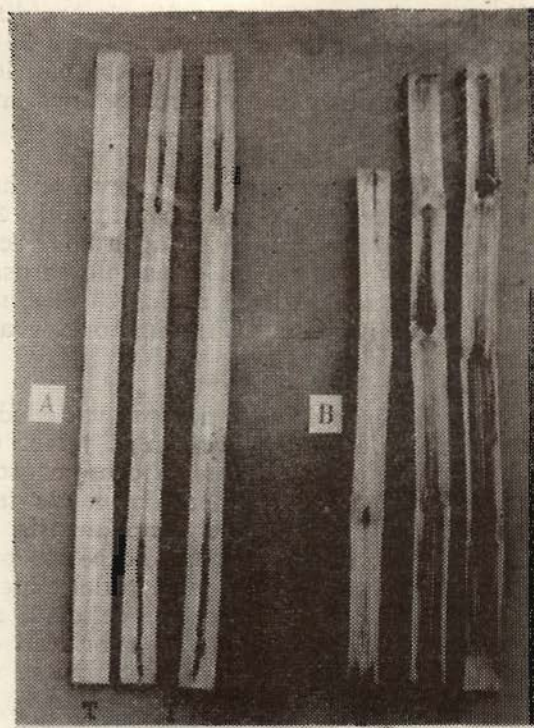


Figura 1.— Avance de la infección en trozos de las variedades E.P.C. 3816 y E.P.C. 37.202 inoculados y puestos en cámara húmeda.

- A — Variedad E.P.C. 3816
- B — Variedad E.P.C. 37202
- T — Testigo
- I — Inoculado.

Foto: Gabinete Fotográfico Est. Agr. Exp. (Palmira).

IV. RESULTADOS

A. Obtención del estado perfecto del *Phyalospora tucumanensis* Speg.

Al inocular trozos de hojas maduras y sanas de caña, previamente desinfectadas, con conidias de *Phyalospora tucumanensis*, y que fueron conservadas en cajas de petri y tubos de ensayo con algodón humedecido y esterilizado, no fue posible obtener fructificaciones con ascosporas. Por alguna razón desconocida los peritecios no llegaron a formar ascosporas.

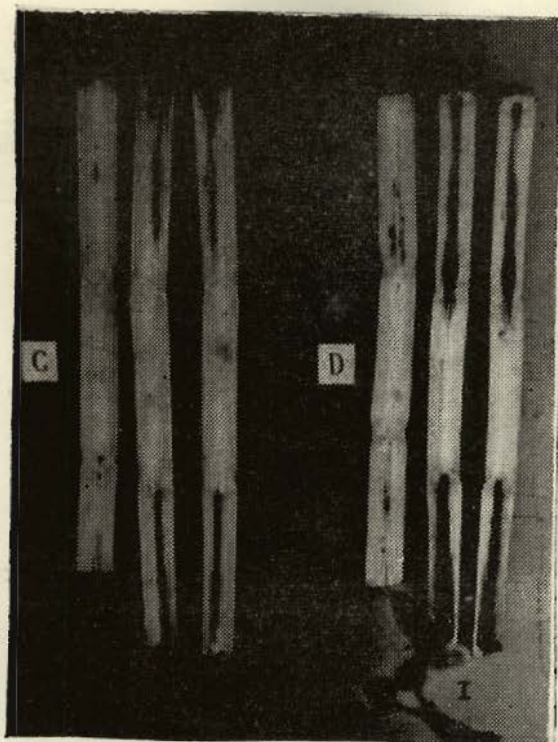


Figura 2.— Avance de la infección en trozos de las variedades E.P.C. 37.028 y E.P.C. 37.204 inoculados y puestos en cámara húmeda.
 C — Variedad E.P.C. 37.028
 D — Variedad E.P.C. 37.204
 T — Testigo
 I — Inoculado

Foto: Gabinete Fotográfico Est. Agr. Exp. (Palmira).

B. Inoculaciones de trozos de caña mantenidos en cámara húmeda y de cañas en el campo.

Los resultados de estas inoculaciones aparecen en las Tablas I y II, respectivamente, (véase Figuras 1 y 2).

C. Reconocimientos hechos en los Ingenios y cálculo aproximado de las pérdidas de sacarosa en la variedad P.O.J. 2878.

En la Tabla III, se dan los resultados de los reconocimientos hechos en los Ingenios Central Tumaco y San José. En la Tabla IV se dan los resultados de los análisis hechos en el jugo de la variedad P.O.J. 2878 sana y afectada por el "Barreno" y la "pudrición roja".

— T A B L A I —

Avance de la infección, en trozos de caña de 10 variedades, después de 22 días de inoculados con una suspensión de conidias de *Physalospora tucumanensis* Speg.

Variedad	Punto de inoculación	Anchura promedio en cms.	Longitud promedio en cms.
E.P.C.	I*	2,1	24,85
37202	S**	1,8	19,30
E.P.C.	I	1,2	18,35
37120	S	1,1	14,72
E.P.C.	I	1,1	18,52
37109	S	0,9	15,40
E.P.C.***	I
37204	S	3,4	62,85
E.P.C.	I	1,0	16,90
37142	S	0,8	9,72
E.P.C.	I	1,1	14,62
37259	S	0,7	12,85
P.O.J.	I	0,8	13,52
2878	S	0,7	11,77
E.P.C.	I	0,6	11,45
37028	S	0,5	10,52
E.P.C.	I	0,5	11,43
3816	S	0,4	10,28

* Inoculación en la parte inferior del trozo.

** Inoculación en la parte superior del trozo.

*** En esta variedad las infecciones de la parte superior e inferior se unieron.

— T A B L A I I —

Avance de la infección en tallos de 10 variedades de caña en condiciones de campo. Medida hecha a los 60 días de inoculados con una suspensión de conidias de *Physalospora tucumanensis* Speg.

Variedad	Anchura promedio en cms.	Longitud promedio en cms.
E.P.C. 37142	0,82	30,65
E.P.C. 37120	0,97	16,90
E.P.C. 37109	0,80	18,10
E.P.C. 37202	0,87	16,80
E.P.C. 37028	0,37	16,35
P.O.J. 2878	0,38	16,34
E.P.C. 37259	0,75	16,22
E.P.C. 37204	0,62	16,20
M.C. 666	0,36	16,20
E.P.C. 3816	0,57	11,75

— T A B L A I I I —

Porcentaje de ataque combinado del "barreno" y de la "pudrición roja" en las variedades P.O.J. 2878, recién cortadas para moler, en suertes localizadas en los Ingenios Central Tumaco y San José

Ingenio	Corte	Nº de tallos observados	Nº de tallos afectados	Nº de entrenudos observados	Nº de entrenudos afectados	Porcentaje de ataque	
						Tallos	Entrenudos
Central Tumaco	I	300	283	3.879	1.194	94,33	32,48
San José	V	300	107	5.354	191	35,66	3,56

— T A B L A I V —

Comparación del contenido de sacarosa de 100 entrenudos sanos y de 100 afectados por el "barreno" y la "pudrición roja" de la variedad P.O.J. 2878, recién cortados para ser molidos en los Ingenios Central Tumaco y San José*

Ingenio	Corte	en Edad meses	de la Condición caña	Brix Grados	Sacarosa %	Pureza aparente %	Azúcares
							invertidos %
Central Tumaco	I	17	Sana	22,22	20,58	92,66	1,18
San José	V	18	Sana	24,34	21,62	88,82	1,12
			Afectada	21,52	18,70	86,89	2,18

* Producción máxima teórica para caña P.O.J. 2878 de primer corte en el Ingenio Central Tumaco.

Se supone que un número x de entrenudos de todos los tallos pesen 1.000 kg. Obteniendo sobre esos 1.000 kg. un rendimiento del 11% (promedio aproximado de lo que se obtiene en Ingenios del Valle), salen 110 kg. de azúcar.

Producción calculada de la caña P.O.J. 2878 teniendo en cuenta disminución en tonelaje y en el contenido de sacarosa causadas por el ataque combinado del "barreno" y de la "pudrición roja".

Datos obtenidos:

Peso de 100 entrenudos sanos	25,2 kg.
Peso de 100 entrenudos afectados	21,6 kg.
Peso del jugo en entrenudos sanos	13,2 kg.
Peso del jugo en entrenudos afectados	10,8 kg.

Si los 100 entrenudos sanos pesaron 25,2 kg. y el mismo número de entrenudos enfermos pesó 21,6 kg. y se considera el peso de los

100 sanos como el 100%, se tendrá una disminución en peso de 14,28%. De esta manera si aceptamos que en el Ingenio Central Tumaco se presentó un 32,48% de entrenudos afectados, se tendrá que 675,2 kg., conservarán su peso y 324,8 kg perderán el 14,28% de su peso, esto es, los 324,2 disminuyen a 278,42 kg. Luego los 1.000 kg. teóricos se convierten en las condiciones ya anotadas en 953,62 kg. Suponiendo que el porcentaje de pérdida de azúcar de los entrenudos afectados con relación a los sanos, considerados como el 100% esté en la misma relación que los porcentajes obtenidos en los análisis (20,58 y 18,07 respectivamente), se tendrá que 675,2 kg. de caña sana contendrán 74,27 kg. de azúcar y los 278,42 kg. de caña enferma contienen 26,89 o sea 12,19% menos de lo que hay en entrenudos sanos. Se tiene así que la producción de azúcar que correspondía teóricamente a 110 kg. se reduce a 101.16 kg. Hay una pérdida, en porcentaje, de 8,03%.

Producción calculada de la caña P.O.J. 2878 en el Ingenio San José.

Datos obtenidos:

Peso de 100 entrenudos sanos	14,8 kg.
Peso de 100 entrenudos afectados	10,6 kg.
Peso del jugo en entrenudos sanos	6,0 kg.
Peso del jugo en entrenudos afectados	4,0 kg.

Repetiendo el proceso anterior para el cálculo teórico de pérdidas en el Ingenio San José se tendrán:

Producción teórica máxima	110 kg.
Tonelaje calculado	989,91 kg.

Azúcar calculado luego de deducir:

Pérdidas por inversión	108,51 kg.
Pérdidas por porcentaje	1,35 %

V. DISCUSION Y CONCLUSIONES

Por razones desconocidas, en extremo interesantes de investigar, no se pudo obtener el estado perfecto del *Physalospora tucumanensis* Speg. Florida. En donde se obtuvo dicho estado perfecto está localizada en zona de estaciones y por lo tanto hay variaciones en temperatura y en la duración del día. Quizás iluminación artificial para prolongar la luz del día, o variaciones de temperatura permitan lograrlo en un futuro en el Valle. Sería interesante también hacer una búsqueda más intensa para localizar dicho estado perfecto en el campo.

Por las observaciones hechas en los experimentos de inoculación, se puede afirmar que para las condiciones de la Estación A-

grícola Experimental de Palmira, el progreso de la infección en los tallos jóvenes (10 meses) es muy escaso. Fue notorio un mayor progreso de la infección en las cañas más precoces en comparación con las tardías. Así mismo se observó claramente un mayor avance los superiores. Teniendo en cuenta que Tascón (36), hace constar que en los entrenudos inferiores acercándose a la madurez, hay más riqueza en azúcar que en los superiores, se concluye que el progreso de la infección está en relación directa con la riqueza en sacarosa de las cañas.

Losada (27) encontró que la infestación de la caña P.O.J. 2878 por el barreno en el Ingenio La Manuelita, variaba según las socas de 32,4% para la primera soca a 7,5% para la quinta. Los contajes hechos en la presente ocasión confirmaron esta diferencia. Teniendo en cuenta los datos anteriores y los resultados de los análisis químicos de los jugos se deduce que teóricamente la pérdida de azúcar por el ataque combinado del barreno y la pudrición roja oscila entre 8,03% para la primera soca y 4,35% para la quinta.

La observación hecha con todo cuidado demostró que en ningún caso hubo infección del *Physalospora tucumanensis* sin la intervención del *Diatraea saccharalis*.

Parece lógico sugerir para futuras experimentaciones tendientes a comparar la resistencia de variedades a la pudrición roja, que las inoculaciones se hagan días antes de alcanzar las cañas su madurez comercial; para lo cual habría que calcular la diferencia de tiempo entre la siembra de las precoces y las tardías, y someterlas a todas a una intensa protección contra el *Diatraea* spp. Al mismo tiempo aumentar grandemente el tamaño de las parcelas para cada variedad, a fin de encontrar el número suficiente de tallos sanos para verificar las inoculaciones. El desconocimiento de este factor impidió la realización de experimentos que se tenían planeados, en este sentido.

En cuanto a la parte económica, no deja de ser interesante tratar de reducir los porcentajes de pérdidas atribuibles al ataque combinado del barreno y la pudrición roja. Al respecto se estima que algo o mucho podría hacerse, con la represión del barreno. Los estudios de Box (12), al respecto permiten esperar éxito mediante la liberación de predadores ampliamente conocidos.

Podría también investigarse el efecto que tiene en el Valle del Cauca, el ataque combinado del barreno y la pudrición roja, en relación con la purificación de los jugos y otros problemas relacionados directamente con este aspecto.

VI. RESUMEN

El autor hace un resumen y amplia literatura citada por Abbott (1), referente a la pudrición roja.

Hizo inoculaciones con conidias del *Physalospora tucumanensis* Speg., para comparar la infección en 10 variedades de caña, de las cuales las más precoces resultaron más susceptibles, y los entrenudos inferiores más que los superiores.

En los reconocimientos hechos en el campo, siempre se halló ataque combinado del *Diatraea* spp. y del *Physalospora tucumanensis* Speg.

Los datos del peso de 100 entrenudos sanos y 100 afectados, obtenidos en dos ingenios del Valle del Cauca, en cañas de primer y quinto cortes, permiten hacer un cálculo teórico de las pérdidas ocasionadas en tonelaje y en inversión de azúcares. De este cálculo se deduce que la producción de azúcar disminuye a causa del ataque combinado del *Diatraea* spp. y la pudrición roja de 1,35% a 8,03% según el corte.

Los resultados confirmaron la apreciación hecha por Losada (27), de que hay disminución sucesiva de la infestación del barreno, al no aumentar el número de socas en cañas de la misma cepa.

Se hace constar que no se encontraron en el campo los primordios de los peritecios del *Physalospora tucumanensis* Speg. Se incluyen algunas consideraciones para explicar la falla en la formación de ascosporas en trozos de hojas de caña inoculados con suspensión de conidias del hongo.

PRELIMINARY STUDIES ABOUT THE RED ROT OF SUGAR CANE IN THE CAUCA VALLEY

SUMMARY

The author makes a summary and enlarges the cited literature by Abbott (1) regarding to red rot.

He has made inoculations with conidial suspensions of *Physalospora tucumanensis* Speg., to compare the infection on ten sugar cane varieties of which the most early resulted the more susceptible; also the infection progress in the lower internodes more than in the upper ones.

In surveying made in the fields he always found a combined attack, of the *Diatraea* spp. and the *Physalospora tucumanensis* Speg.

The data of the weight of 100 sound internodes and 100 affected obtained in two sugar mills of the Cauca Valley in canes of first and fifth cuts; permit to make a theoretic figuring of the losses in tonnage and contents of sugars. It supposed that from this figuring, the production of sugar decreases on account of the combined attack of *Diatraea* spp. and red rot from 1,35% to 8,03% according to the cut.

It is confirmed by the results that the appreciation made by Losada (27) there is a successive decrease in the infestation of the "borer" when increasing the ratooning of the cane of the same stump.

It is made clear that it was not found in the field the primitives of the perithecium of the *Physalospora tucumanensis*. Some considerations are included to explain the lack of formation of spores in pieces of cane leaves inoculated with the suspension of conidium of the fungus.

BIBLIOGRAFIA

1. **Abbott, E. V.**— Red rot of sugar cane. U. S. Dept. Agric. Tech. Bul. 641:1-96. 1938.
2. ———.— Seed rots of sugar cane in Louisiana. 4th. Cong. Internatl. Soc. Sugar Cane Technol. Proc. Bul. 48: 2. 1932. (Original no visto).
3. ———.— Economic importance of red rot and comparative susceptibility of some sugar cane varieties in the southern United States. U.S. Dept. Agr. Circ. 350:1-27. 1953. (Original no visto).
4. ———.— Diseases of economic plants in Perú. Phytopath. 19: 645-656. 1929.
5. ———.— Red rot of sugar cane. U. S. Dept. Agric. Plant Diseases Yearbook. 1953: 538-1953.
6. **Atkinson, R. E. y Edgerton, C. W.**— Investigations on sugar cane diseases in Louisiana in 1936-37. La Agr. Exp. Sta. Bul. 288: 8-10. 1937. (Original no visto).
7. ———.— Migration of spores of *Colletotrichum falcatum* in the tracheary vessels of sugar cane stalks. Phytopath. 28: 2. 1938.
8. **Averna Saccá, R.**— Molestias crytogámicas da canna de assucar *Schizophyllum commune* Fr. Bol. Agr. Sao Paulo 17: 610-641. 1916. (Original no visto).
9. **Ballou, H. A.**— Report on the prevalence of same pests and diseases in the West Indies. West Indian Bul. 13: 333-357. 1913. (Original no visto).
10. **Barber, C. A.**— Sucarcane diseases in the Gódávári and Ganíam Districts. Mandrás Dept. Land Records and Agr. Bul. 43:181-194. 1901. (Original no visto).
11. ———.— The Samolkota Sugarcane Farm. Agr. Jour. India. 1: 44-48. 1906. (Original no visto).

12. **Box, H. E.**— Campaña contra los barrenos de la caña de azúcar (*Diatraea* spp.) en la América Tropical. Turrialba. 2: (1): 6-8. 1952.
13. **Butler, E. J.**— Fungus diseases of sugar-cane in Bengal. India Dept. Agr. Mem., Bot. Ser. 3: 2-24. 1906. (Original no visto).
14. **Carvajal, F. and Edgerton, C. W.**— The perfect stage of *Colletotrichum falcatum* Phytopath. 34: 206-213. 1944.
15. **Chona, B. L. and Hingorani, M. K.**— Mutation in *Colletotrichum Falcatum* Went; the causal organism of sugarcane rod rot. Phytopath. 40: 221. 1950.
16. **Edgerton, C. W.**— *Colletotrichum falcatum* in the United States. Science 31: 717-718. 1910. (Original no visto).
17. ————. — Some sugar cane diseases. La Agr. Exp. Sta. Bul. 120: 1-28. 1910 (Original no visto).
18. ————. — The red rot of sugar cane. La Agr. Exp. Sta. Bul. 133: 1-22. 1911. (Original no visto).
19. ———— and **Moreland, C. C.**— Effect of fungi on the germination of sugar cane. La Agr. Exp. Sta. Bul. 169: 1-40. (Original no visto).
20. **Edgerton, C. W. and Flor, H. H.**— Effect os soil type on germination of cane varieties. Sugar Bul. 6: 7-8. 1928. (Original no visto).
21. ————, **Taggart, W. G., and Tims, E. C.**— The sugar cane disease situation in 1923 and 1924. La Agr. Exp. Sta. Bul. 191-1: 44. 1924. (Original no visto).
22. **Guilford, L. S. and Meade, G. P.**— Cane sugar hand book Sth ed. p. 422. New York. John Wiley and Sons. 1945.
23. **Homard, A.**— Some diseases of the sugar cane in the West Indies. Ann. Bot. London. 17: 373-411. 1903. (Original no visto).
24. **Johnston, J. R. and Stevenson, J. A.**— Sugar cane fungi and diseases of Porto Rico. Jour. Dept. Agr. Porto Rico 1: 177-251. 1917. (Original no visto).
25. **Lewton-Brain, L.**— Red rot of the sugar cane stem. Hawaii. Sugar Planters' Assoc. Exp. Sta. Bul. 8: 1-44. 103. (Original no visto).
26. **Le Beau, F. J. A.**— A method for large-scale inoculation of sorghum with *Colletotrichum*. Phytopath. 41: 378. 1951.

27. **Losada, B.**— El *Diatraea saccharalis*. Su importancia económica y su control biológico. Memoria técnica de la Est. Agr. Exp. de Palmira. 1942: 124-128. 1945.
28. **Massee, G.**— Report on "root disease" of sugar cane from Barbados. Roy. Bot. Gard. Wew. Bul. 84: 347-348. 1893. (Original no visto).
29. **McKaing, Jr. N. and Fort, C. A.**— Chemical composition of juice from Louisiana sugarcane injured by the sugar cane borer and red rot disease. Jour. Agr. Res. 52: 17-25. 1936.
30. **Nowell, W.**— Report on the prevalence of some pests and diseases in the West Indies. West Indian Bul. 14: 209-215. 1914. (Original no visto).
31. **Roldán, E. F. and Tecson, J. P.**— The red of sugar cane caused by *Colletotrichum falcatum* Went. Philippine Agr. 24: 126-139. (Original no visto).
32. **South, F. W.**— Report on the prevalence of some pests and diseases in the West Indies for the year 1909-10. West Indian Bul. 11:74-85. 1911. (Original no visto).
33. ———.—Report on the prevalence of some pest and diseases in the West Indies for 1910 y 1911. West Indian Bul. 12: 425-435 1912 (Original no visto).
34. **Steib, R. J. and Chilton, S. J.P.**—Infestation of sugar cane stalks by the red rot fungus. *Physalospora tucumanensis* Speg. Phytopath. 41: 522-528. 1951.
35. **Stockdale, F. A.**— Investigations, sugar cane. Mauritius Dept. Agr. Ann. Rept. 1914: 13-18. 1915. (Original no visto).
36. **Tascón, M.**— El refractómetro de mano y el cultivado rde caña de azúcar. Agricultura Tropical. (5): 29-32. 1953.
37. **Went, F. A.**— Het rood snot. Arch. Java Suikerindus. 1: 265-282. 1893. (Original no visto).
38. ———.— Notes on sugar cane diseases. Ann. Bot. London. 10: 583-600. (Original no visto).