Tolerancia al complejo de Pudrición del cogollo en el material *Elaeis guineensis*: caso del material C07 en el oriente ecuatoriano

Tolerance to Oil Palm Bud Rot Disease in the Material *Elaeis guineensis*: Case of the Material C07 in Eastern Ecuador

Claude Louise
Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement -Cirad
louise_claude56@hotmail.com
Roberto Poveda
Albert Flori
Philippe Amblard
Cirad

Palabras CLAVE

Pudrición del cogollo (PC), entomología, fitopatología, manejo del cultivo, *Elaeis oleifera, Elaeis guineensis,* hibridos interespecificos OxG, polinización asistida.

Bud rot (PC), entomology, plant pathology, crop management, *Elaeis oleifera, Elaeis guineensis,* interspecific hybrids OxG, assisted pollination.

Editado por Fedepalma a partir de la grabación de video y la presentación en power point.

Resumen

En 1928 se descubre en Panamá una enfermedad de tipo Pudrición del cogollo (PC) y luego, al final de los años 1960, en Colombia aparece un problema similar. Después, durante los diez años siguientes surgen en Brasil, Surinam y Ecuador enfermedades parecidas, que luego de un tiempo variable puede ser muy rápido su avance, como el caso de Colombia, que llegó a la destrucción casi completa de las plantaciones.

Durante más de treinta años, se realizaron numerosas investigaciones en entomología, fitopatología, manejo del cultivo, pero hasta el momento no se tiene ninguna solución práctica.

En mejoramiento genético se llegó a la difusión de un híbrido interespecífico, lo que se llama OxG *(Elaeis oleifera x Elaeis guineensis)*, pero este híbrido aún presenta algunos problemas. En particular su tasa de extracción es baja, requiere de polinización asistida y abastecimiento del polen y también el precio de compra de los racimos. Esto hace que este híbrido sea muy poco accesible a los pequeños productores. El Cirad ha desarrollado dos ensayos de materiales *guineensis* (SH-GP9 y SH-GP10) en Palmeras del Ecuador para buscar fuentes de resistencia en siembras nuevas y en lotes de renovación, confirmando que no funcionan cuando se hace en zonas que fueron afectadas por Pudrición del cogollo.

Abstract

In 1928, a bud rot type disease, (PC, for its name in Spanish, Pudrición del cogollo), is discovered in Panamá, and later, at the end of the 1960s, a similar problem appears in Colombia. Then, over the next ten years, similar diseases appear in Brazil, Surinam, and Ecuador. These diseases, after a variable period of time may advance very rapidly, as in the case of Colombia, where plantations were almost completely destroyed.

For over thirty years, considerable research has been conducted on entomology, plant pathology and crop management, but so far no practical solution has been found. Breeding work led to the dissemination of an interspecific hybrid, which is called OxG (Elaeis oleifera x Elaeis guineensis), but this hybrid still presents some problems. In particular, its extraction rate is slow, it requires assisted pollination and pollen supply, and also the purchase price of the bunches. This makes this hybrid not very accessible to smallholders. Cirad carried out two trials of the interspecific hybrids in Palmeras del Ecuador to test their resistance in new extension plantings and in replanting plots, confirming that they do not work when planted in areas that were affected by PC.

Introducción

En Palmeras del Ecuador, una plantación ubicada en el nororiente ecuatoriano, se observaron los primeros casos de Pudrición del cogollo en 1979, en siembras de dos años. Se sembraron muchos materiales comerciales diferentes y todos fueron sensibles a la enfermedad, todos fueron afectados, pero de manera muy diferente en función del material. Por ejemplo, en siembras de 1981, se observa una parcela sembrada con material C07-31, que fue mucho menos afectada que otras parcelas sembradas con otros materiales en el mismo año (Figura 1).

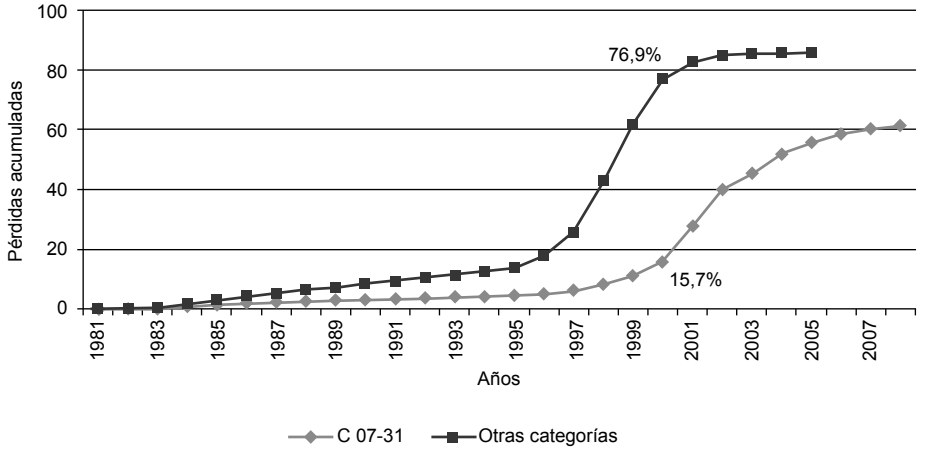

Figura 1. Pérdidas por el complejo Pudrición del cogollo en la siembra 1981.

DISPOSITIVO EXPERIMENTAL

	SH-GP 9	SH-GP-10
Instalación:	Resiembra	Extensión
Dispositivo:	Bloques al azar	Bloques al azar incompletos
Repeticiones:	15	15
Parcela experiemental:	9 plantas	9 plantas
Objetos:	41 cruzamientos	41 cruzamientos

38 cruzamientos comunes
reagrupados en 6 orígenes Dura diferentes

Eliminación de nuevos casos:	No son eliminados	No son eliminados
Testigos sensibles:	3 cruzamientos	5 cruzamientos
	7% de las plantas totales	11% de las plantas totales
C07-41:	7 cruzamientos	5 cruzamientos
	16% de las plantas totales	12% de las plantas totales

Figura 2. Dos ensayos de los híbridos interespecíficos (SH-GP9 y SH-GP10) que el Cirad ha desarrollado en Palmeras del Ecuador.

El Cirad y ahora su filial PalmElit, con su socio en Ecuador, la plantación de Palmeras del Ecuador (PDE), iniciaron búsqueda de material *E. guineensis* menos sensible y tolerante al complejo Pudrición del cogollo. A partir del año 2000 se sembraron varios ensayos en PDE. Primero para confirmar el comportamiento del material C07 y también para buscar otra fuente posible de tolerancia a la enfermedad. En particular, en febrero de 2000 se instalaron dos ensayos: SH-GP9 y SH-GP10. Se pueden comparar los dos en el nivel de la instalación (Figura 2).

El GP9 fue instalado en resiembra y el GP10 fue sembrado en expansión, el dispositivo fue para los dos bloques al azar, ambos tienen quince repeticiones de nueve plantas como parcelas experimentales. Cada uno tiene 41 cruzamientos de *E. guineensis,* de los cuales 38 son comunes a los dos ensayos

En los dos casos no se eliminaron las plantas enfermas que aparecieron. Se tienen tres cruzamientos en el GP9 y cinco en el GP10, de testigo sensible; material que se sabe estaba muy sensible a la enfermedad. Se tienen también el C07-41 con siete cruzamientos en el GP9 y cinco en el GP10. El GP9 fue sembrado en segunda generación, en dos parcelas diferentes que fueron sembradas por primera vez en 1979 y que también fueron completamente devastados por el complejo.

En la Figura 3 se observa la curva de evolución y se aprecia que las dos parcelas tienen curvas muy similares y demuestran que las condiciones de ambas eran también similares. El GP10 fue sembrado en tres parcelas diferentes, se tiene el plano de la plantación de PDE con la situación al inicio de 2000, cuando se sembraron estos ensayos. Primero en la parcela H9a, que estaba cerca de los focos principales activos y también rodeados de plantaciones anteriores. Después en la parcela C13a, que estaba mucho más lejos del foco y no en contacto directo con las plantaciones más viejas. La parcela F13b, está muy lejos también de los focos, pero fue sembrado atrás de treinta líneas de híbridos interespecíficos.

Resultados

Al comparar los dos ensayos, se observa que las dos curvas se diferencian solo a partir de los siete años de siembra (Figura 4).

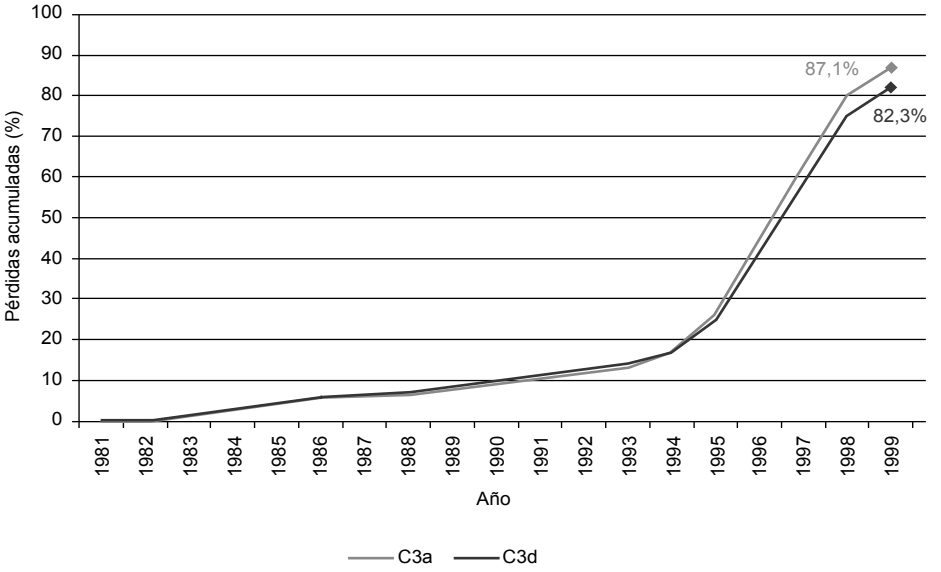

Figura 3. Resiembra de dos parcelas sembradas en 1979 y devastadas por el complejo Pudrición del cogollo.

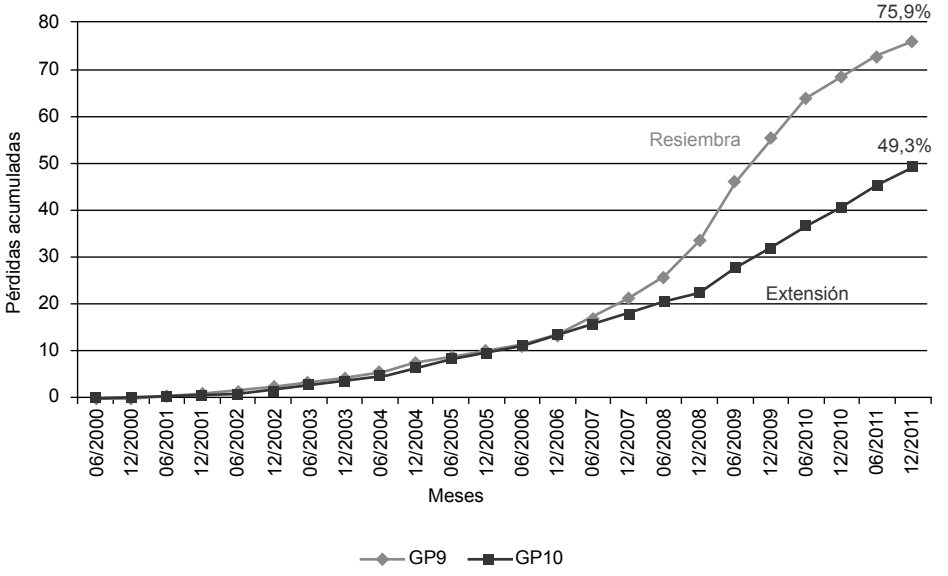

Figura 4. Evolución de las pérdidas en los ensayos.

En el nivel de las parcelas: en el GP9, se constata que las curvas son similares en los dos casos de evolución del complejo (Figura 5) y este corresponde al ambiente muy parecido para las dos parcelas y se ha visto que en la siembra anterior también tenía un comportamiento que demostraba una gran similitud.

En el GP10, las tres parcelas tenían un ambiente distinto y se percibe lo mismo en la Figura 6. La parcela más cercana al foco fue completamente devastada por la enfermedad cuando las otras fueron mucho menos afectadas, siendo la menos afectadas la parcela ubicada atrás de las 30 líneas de híbridos interespecíficos.

Si se comparan las cinco parcelas de estos dos ensayos, el estudio estadístico muestra que la parcela H9a, que fue sembrada cerca de focos, no es diferente de las dos parcelas del ensayo GP9 que eran de segunda generación, por el contrario las dos parcelas del bloque 13, son significativamente diferentes de las otras tres. Esto demuestra, entonces, que sembrar una extensión cerca de focos activos de Pudrición del cogollo equivale más o menos a hacer una renovación.

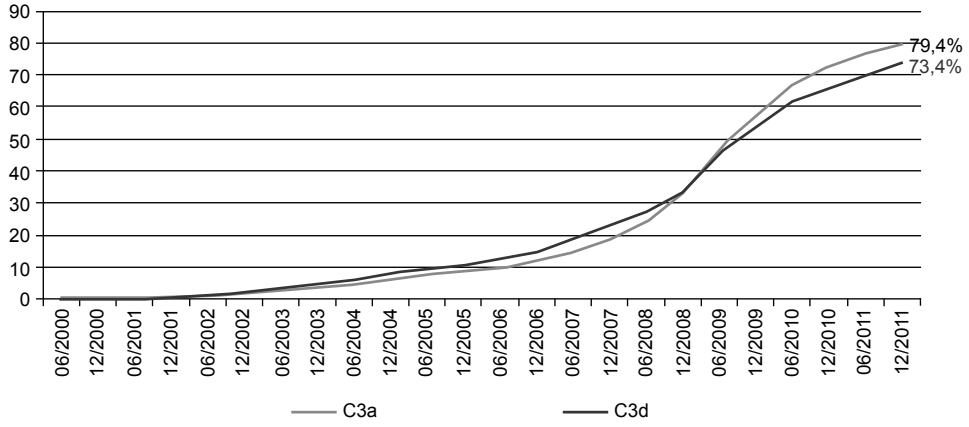

Figura 5. Comparación de las pérdidas en las parcelas SH-GP9.

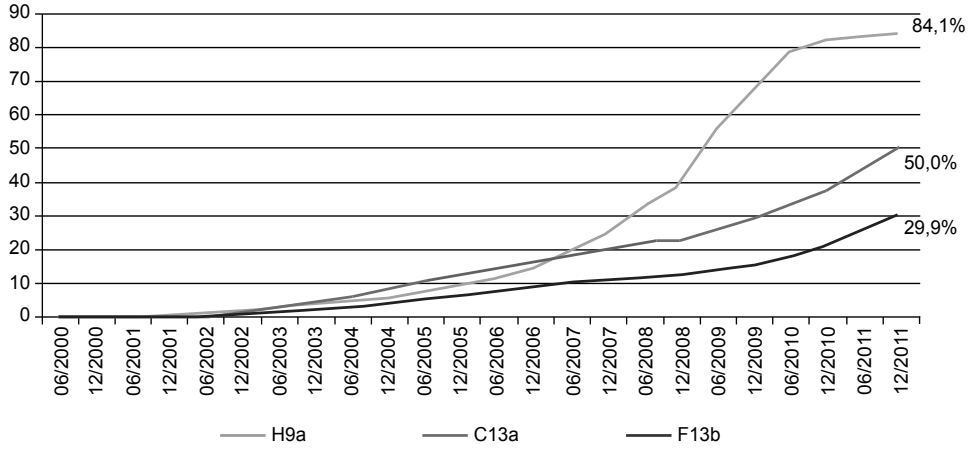

Figura 6. Comparación de las pérdidas en las parcelas SH-GP10.

En el nivel de material vegetal, se pueden repartir los seis orígenes maternales en tres grupos: uno con dos materiales muy sensible, otro con tres que es un poco menos sensible y un tercer tipo con uno mucho menos sensible (Figura 7). En el GP10 se encuentra lo mismo. El estudio estadístico expone que los dos primeros tipos no son diferentes, solo el último, el C07-41, es realmente distinto a los otros. En el GP10 se encuentra que el C07-41 es bastante disímil de los dos más sensibles, aunque no es realmente desigual con relación a los otros tres (Figura 8).

Como resultado, este ensayo confirma lo que ya se había observado en la parcela de 1981 con material C07-31, y también que la tolerancia percibida no proviene de la parte origen-padre, codificado 31 y 41, sino más bien de la parte origen-madre, codificado 07. En materia, el C07 sí manifiesta un comportamiento diferente en relación con los otros materiales frente al complejo en el oriente ecuatoriano. Se ha visto que el C07 es globalmente menos sensible, pero ¿qué está pasando con los varios cruzamientos de C07 incluidos en los ensayos?

Lo que pasa con estos cruces

Estos cruces no tienen comportamiento muy homogéneo y existe diferencia importante de sensibilidad entre ellos. En la Figura 9 se puede ver que en particular hay uno muy sensible, distinto a todos los demás; hay otro mucho menos afectado, aunque no sería disímil de los tres anteriores. Entonces existe una variabilidad importante dentro de este material C07, del cual también se deduce que la tolerancia

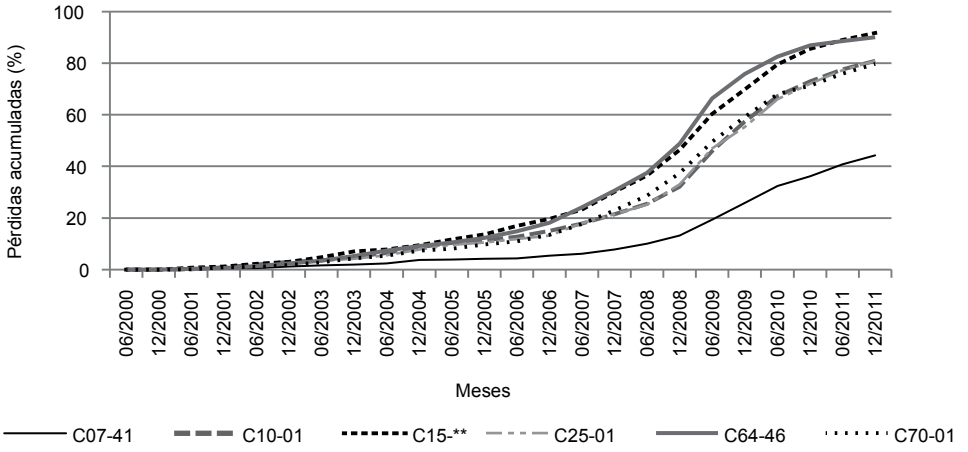

Figura 7. SH GP9. Evolución de las pérdidas por material.

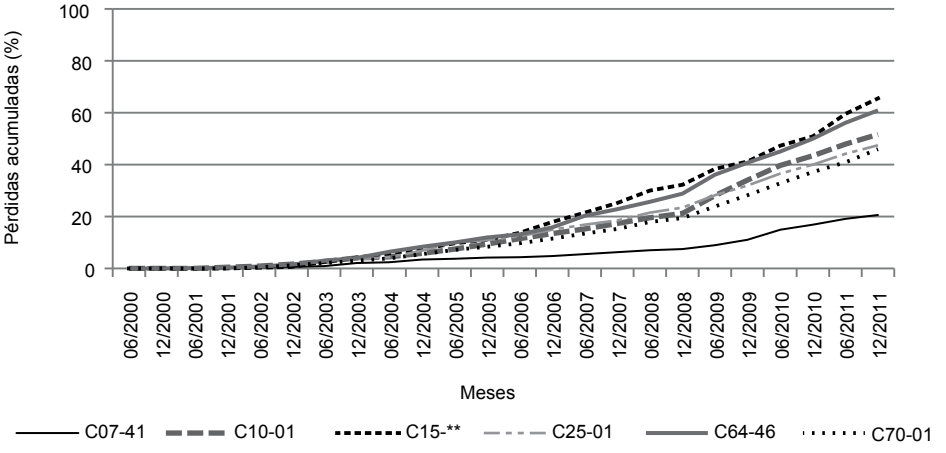

Figura 8. SH-GP-10 .Evolución de las pérdidas por material.

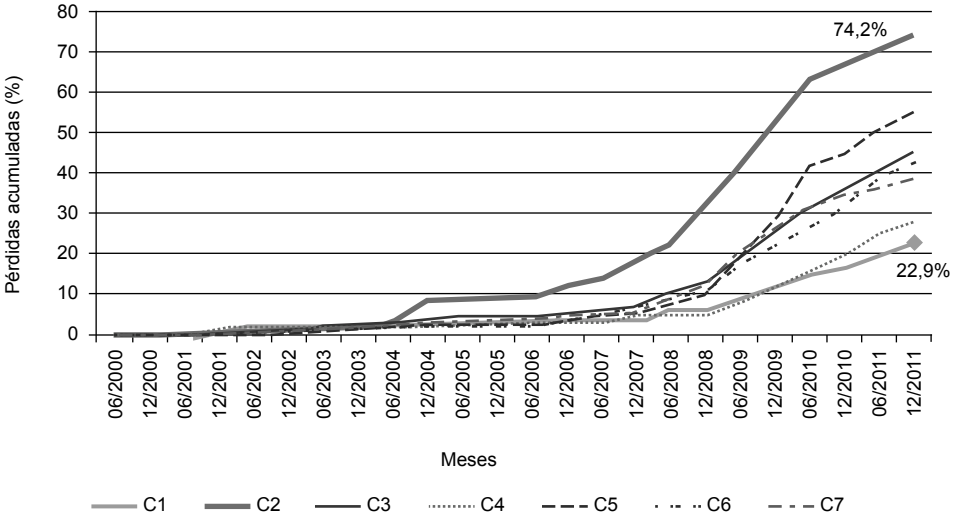

Figura 9. Evolución de las pérdidas en el C07-41, SH-GP 9.

observada en este material se puede mejorar aun más.

Se instalaron otros ensayos en PDE, en primer lugar, para buscar nuevos genitores madres. Dos ensayos se instalaron en 2003 y 2004, con la finalidad de ampliar la base de genitores madres utilizables. Después, para encontrar también aquellos más tolerantes dentro del material producido en Ecuador: un ensayo se puso en marcha en 2012, con el fin de mejorar la tolerancia dentro del material que se está produciendo actualmente.

Se hizo también un ensayo con material combinado con el origen del C07 para buscar los genitores madres de esta combinación que conservaron la tolerancia que provenía de C07, con el fin de tener material no solo tolerante, sino más productivo.

El resultado de estos ensayos permite esperar la siguiente evolución de las pérdidas (Figura 10).

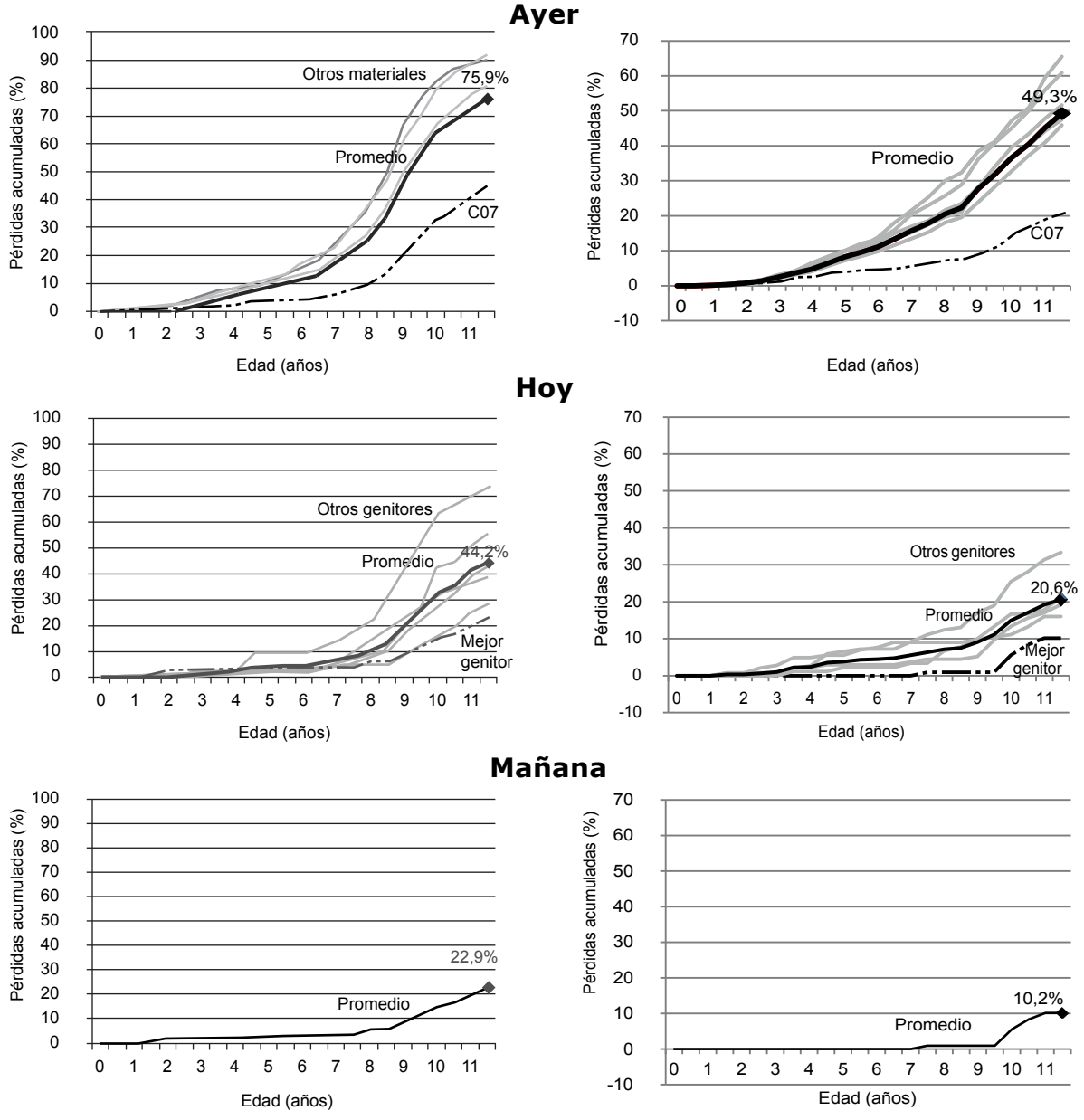

Figura 10. Resultados ensayos resiembra. Ayer, hoy y mañana.

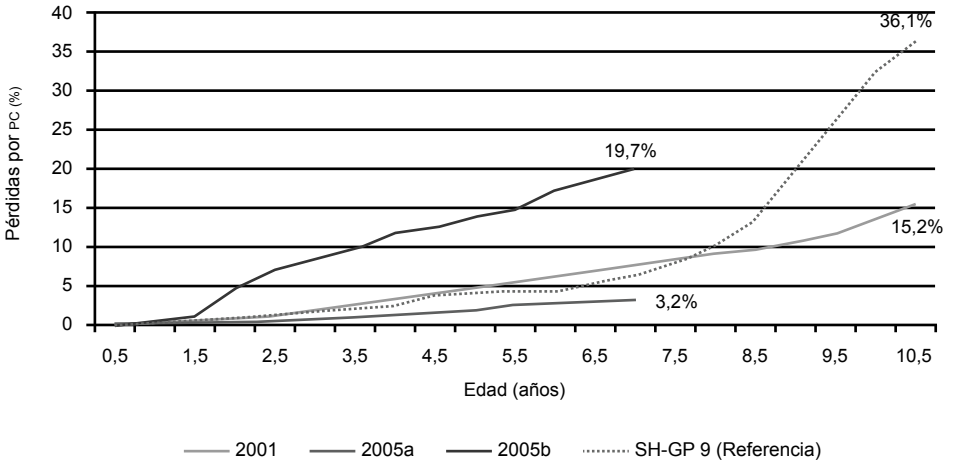

Figura 11. Variedad El Dorado (C 07), resiembra.

- Ayer, con material E. *guineensis* normal, se registraban pérdidas a los 11 años de 76% en resiembra y 49% en extensión.
- Hoy, con el material El Dorado, se tienen pérdidas a los 11 años de 44 y 21%, respectivamente.
- Mañana, con los mejores genitores de C07, tendremos pérdidas de 23 y 10% respectivamente.

Aplicación a las plantaciones industriales

Pero los ensayos tenían unas características particulares. Las parcelas experimentales eran muy pequeñas, de nueve plantas, eran rodeadas de material sensible y las plantas enfermas no eran eliminadas, esto provoca una presión tremenda de la enfermedad.

Esta condición no existe obviamente en una plantación industrial.

Se sembraron con el material El Dorado casi 9 ha en 2001 en renovación y 140 ha en 2005 en dos bloques de 97 y 43 ha. Las pérdidas son muy variables, dependiendo del ambiente. Hay que determinar las condiciones ambientales que provocaron las pérdidas de 20% a los siete años en un bloque de 2005 cuando el otro solo registra 3% de pérdidas (Figura 11).

Si se comparan estas curvas con la evolución que se tuvo en el ensayo GP9 (curva punteada

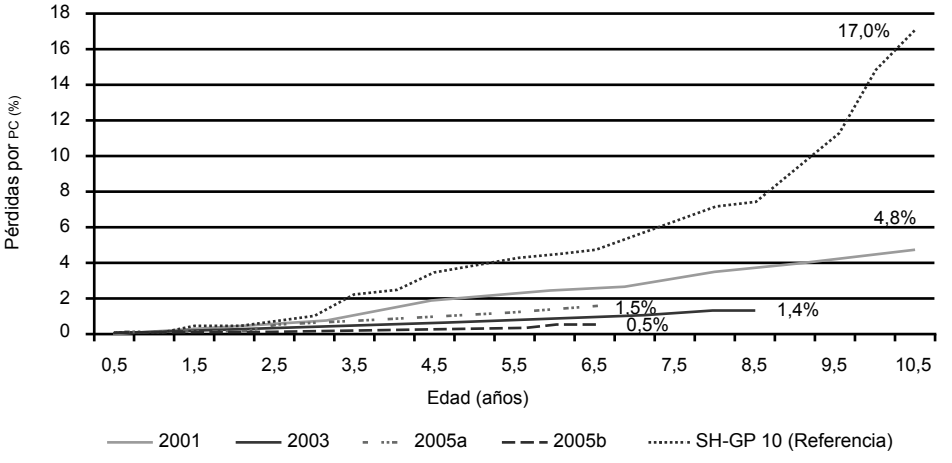

Figura 12. Variedad El Dorado (C 07), extensión.

en la Figura 11), se aprecia que hasta el momento estas son lineales hasta para las resiembras 2001 cuando en el ensayo la curva ya estaba tomando un factor exponencial a partir de los siete u ocho años.

En extensión, se sembraron 47 ha en 2001, casi 159 ha en 2003 y 195 ha en 2005 en dos bloques de 131 ha y 64 ha. Las pérdidas son muy bajas (Figura 12), llegando máximo al 5% a los diez años, mucho inferior a las pérdidas registradas en el ensayo GP10 de 17% a la misma edad (curva punteada en la Figura 12). Las pérdidas en las plantaciones más jóvenes son aún más bajas.

Entonces, se pueden sembrar extensiones con este material, pero no es aconsejable en resiembra hasta en primer lugar saber cómo se van a comportar estas parcelas en los 20-25 años de siembra, luego también hasta esclarecer lo que pasó en este bloque que se aprecia en la Figura 12 y así poder saber en cuál condición se puede hacer la renovación.

Conclusión

En el oriente ecuatoriano el material C07 presenta una menor sensibilidad al complejo Pudrición del cogollo. Esta tolerancia puede ser mejorada con la importante variabilidad que se observa dentro de este material, por ello se instalaron unos ensayos para encontrar un material más tolerante. La variedad El Dorado para C07 se comporta muy bien en siembra en extensión y para los palmicultores es una buena alternativa frente al híbrido. Asimismo, se recomienda este material para las siembras en extensión en el oriente ecuatoriano, siempre y cuando estas estén lejos de cualquier foco de Pudrición del cogollo, mas no para renovar parcelas que ya hayan sido devastadas por el complejo.

El material C07 presenta también un buen comportamiento en los Llanos Orientales en Colombia, pero debe ser probado en otras situaciones, en particular en otras regiones de Colombia, en San Lorenzo en Ecuador y en Brasil para confirmar su comportamiento.