

CRUZAMIENTOS CONTROLADOS ENTRE CLONES DE *Eucalyptus globulus ssp.globulus* TRATADOS CON PACLOBUTRAZOL.

I.CAÑAS GARCIA-ROJO * & G.TOVAL HERNANDEZ**

*CENTRO DE INVESTIGACIÓN ENCE (CIE).APDO 223. 21.080-HUELVA

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN ENCE (CIE).CRTA.CAMPAÑÓ S/N.VAO-RIBEIRO. 36.157-PONTEVEDRA

RESUMEN

Se describen los cruzamientos controlados realizados en Octubre 95, entre seis clones de *Eucalyptus globulus ssp.globulus* pertenecientes a la Población Elite y obtenidos por multiplicación clonal, que fueron tratados con Paclobutrazol dos años antes.

El diseño de cruzamiento empleado fue un diallelo parcial entre los 6 clones, según dos diagonales, con cuatro cruces para cada clon lo que hace un total de 12 cruces.

Se presentan los resultados obtenidos en cuanto al número de cruces con éxito, número de cápsulas y semilla obtenidas en cada cruce.

P.C.: Población Elite, Cruzamiento controlado, paclobutrazol, diallelo parcial, *Eucalyptus globulus ssp globulus*.

SUMMARY

Controlled pollination has been carried out in October 95, among six clones of *Eucalyptus globulus ssp.globulus* coming from the Elite population obtained from clonal multiplication. They were previously treated with Paclobutrazol two years before.

A partial diallel mating design was applied, the crosses in two diagonals, four crosses for each clone and a total of twelve crosses.

The results are presented like : number of crosses with success, number of capsules and seed obtained for each cross.

K.W.: Elite population, controlled pollination, paclobutrazol, partial diallel, *Eucalyptus globulus ssp globulus*

INTRODUCCION

Con el objetivo de conseguir las máximas ganancias genéticas en el menor plazo de tiempo posible con la obtención continua de las mismas, se definen las siguientes Poblaciones:

Poblaciones de mejora : Son las poblaciones que suministran el material genético que hace posible obtener ganancias apreciables en cada nueva generación, al tiempo que mantener una amplia base genética que asegure la mejora de forma continua y flexibilidad para cambiar de objetivos y áreas geográficas. Se subdivide en dos:

-*Población principal de Mejora* : Con el objetivo a largo plazo de disponer de una amplia base genética que permita flexibilidad ante posibles eventualidades y proporcione material genético a la Población Elite.

-*Población Elite* : Con el objetivo a corto plazo de obtener substanciales ganancias genéticas y proporcionar material selecto a la Población de Propagación. Formada por los 16 individuos genéticamente más sobresalientes de cada generación, que darán lugar, en parte, a los progenitores de la siguiente generación de la Población Elite y a los clones de la Población de Propagación.(GEA 1995).

Los clones pertenecientes a esta Población Elite se cruzarán entre sí mediante cruces controlados, según un diseño de dialelo parcial de forma que se obtengan los nuevos individuos.

Para acelerar la formación de flores de estos clones se seleccionaron seis de ellos y se les aplicó el retardante de crecimiento paclobutrazol que actúa inhibiendo la biosíntesis de las giberelinas lo que origina una disminución de la tasa de división y expansión celular (CAUVIN 1992; ENGLAND et al 1992; ARAUJO et al 1994; HASAN et al 1992; REID et al 1995).

Morfológicamente actúa produciendo:

-Inducción floral.

-Proliferación de brotes epicórmicos.

-Reducción de la biomasa aérea : entrenudos más cortos, pérdida de la dominancia apical, formación de hojas más pequeñas.

La aplicación de este producto está muy difundida en floricultura y hortofruticultura, recientemente se han realizado trabajos con distintas especies del género eucalipto : *E.nitens* y *E.globulus*.(ENGLAND et al 1992).

MATERIAL Y METODOS

Los clones objeto de estudio son : 115-2-PM ; 115-7-PM;115-18-PM;131-3-JM;158-5-PM y 334-1-AR. Se plantaron en macetones de 10 l. de capacidad y en Octubre-93, cuando alcanzaron los 60 cm de altura media se trataron con CULTAR (25% de Paclobutrazol) en una sola aplicación realizada el 8/10/93.

Dosis empleada por planta: 1,25 ml de CULTAR (0,3 gr. Paclobutrazol) diluido en un litro de agua añadido al maceton.

Relación de planta tratada de cada clon:

<u>CLONES</u>	<u>NºPlanta</u>
115-2-PM	15
115-7-PM	17
115-18-PM	13
131-3-JM	10
158-5-PM	15
334-1-AR	13
TOTAL	83

En Octubre-94, al año de la aplicación, florecieron solamente 6 plantas y se realizaron algunos cruzamientos que sirvieron para poner a punto la técnica.

En Octubre-95 la floración fue más intensa, con 46 plantas con yemas florales que se acondicionaron bajo cubierta que les reguardaba de la lluvia y viento.

El diseño de cruzamiento empleado fue un dialelo parcial con dos diagonales de forma que cada clon se cruza cuatro veces (dos como madre y otras dos como padre) por lo tanto se realizaron 12 cruces (Figura 1).

La polinización se realizó según la técnica descrita para el género *Eucalyptus* (CAUVIN 1983) y que consiste en la emasculación de las flores antes de que se produzca la antesis y que se reconoce cuando el opérculo comienza a ponerse amarillo y empieza a levantarse desde el receptáculo, posteriormente se cubren las ramillas florales con una bolsa de celofán para aislar a las flores de polinizaciones externas (polinización entomófila), esta bolsa debe ser impermeable al polen y permeable al vapor de agua y resistente a las condiciones de la intemperie.

Transcurridos 7-8 días, variable según las condiciones climáticas, el estigma alcanza la receptividad, apreciándose por su engrosamiento y exudación pegajosa, momento en que conviene aplicar el polen, generalmente con dos pasadas es suficiente. La eficacia de la polinización depende en gran medida de la sincronización entre el momento de la aplicación del polen y la receptividad del estigma.(GRIFFIN ,1.982)

Es importante para el éxito del cruce que el polen aplicado sea viable, por eso es conveniente realizar los test de viabilidad del polen siguiendo los distintos medios de cultivo (líquido o en agar) para las pruebas de germinación del polen. Se considera adecuado el polen con un 30% de viabilidad.

A las 2-4 semanas se puede retirar la bolsa cuando el estilo se ha secado y se comienza a desarrollar una capa de separación en la base del mismo. Entre 6-8 meses desde la polinización, las cápsulas están maduras y se puede obtener la semilla.

RESULTADOS

En la tabla 1 se observa como los efectos de la aplicación del Paclobutrazol son más patentes al segundo año. También hay que señalar que las plantas con yemas florales en el año 94 no florecieron en el 95.

En la tabla 2 se muestra para cada clon el número de bolsas de polinización puestas, las flores castradas (F.C.), las flores polinizadas (F.P.), el número medio de flores/bolsa y la relación de flores polinizadas a castradas.

En la tabla 3 se especifica para cada cruce las flores castradas, las polinizadas, las cápsulas recogidas y el porcentaje de éxito (porcentaje de cápsulas recogidas a flores polinizadas).

La figura 2 representa gráficamente el apartado anterior.

CONCLUSIONES

Del estudio anterior se obtienen las siguientes conclusiones:

1)Tres cruces de los 12 realizados (25%) no tuvieron éxito, en dos de ellos se utilizó polen del clon 131-3-JM. Cinco cruces alcanzaron porcentajes superiores al 30%,incluso uno llegó al 55,6% utilizando polen del 334-1-AR. Por último en cuatro cruces se obtuvieron resultados inferiores al 10%.

2)El 73,9% de las flores castradas llegan a polinizarse, por lo tanto hay un 26,1% de flores cuyo estigma no alcanza la receptividad.

3)Solamente un 15,8% de las flores polinizadas llegan a cápsulas maduras.

4)Se obtienen entre 9-10 semillas por cápsula madura cosechada.

5) La época de polinización se extiende desde Octubre hasta Enero, realizándose el 80% de los trabajos entre Octubre y primera quincena de Noviembre, la evolución está muy relacionada con las condiciones climáticas especialmente con el descenso de la temperatura media, que influirá negativamente en la germinación del polen. Se obtiene un porcentaje de éxito del 30% en el mes de Octubre, del 7% en Noviembre y 0% en Diciembre y Enero. Del total de cápsulas maduras el 77% corresponden a polinizaciones realizadas en Octubre y el 23% en Noviembre.

6) Se apunta la posibilidad de que el elevado número de cápsulas que no alcanzan su desarrollo y terminan cayéndose sea debido al excesivo número de flores que se forman en la planta estableciendo una fuerte competencia entre si e impidiendo su total crecimiento.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo está parcialmente financiado por el CICYT y CDTI con el proyecto 96 0134 y la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial del MINER proyecto 676/96

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARAUJO, J; RAMOS, A. (1.994). Aplicação de paclobutrazol num pomar de sementes de *Eucalyptus globulus* Labill. Actas do III Congresso Florestal Nacional. Figueira da Foz 1994. pp. 373-378.

CAUVIN, B. (1983). *Eucalyptus* -Hibridation contrôlée. Premiers resultats. Annales de recherches sylvicoles AFOCEL. pp. 85-117.

CAUVIN, B. et al (1986). *Eucalyptus* -Hibridation artificielle-Barrières et hérédité des caractères. Annales de recherches sylvicoles AFOCEL. pp. 255-304

CAUVIN, B. (1.992). Les effets du Paclobutrazol applicables à la gestion intensive des vergers à hybridation d'*Eucalyptus*. Proceedings of a Symposium on Mass production technology for genetically improved fast growing forest tree species. AFOCEL/IUFRO Bordeaux, France 1992. Tome II pp. 117-123

ENGLAND, N.F; ESPEJO, J.E; ROJAS, P.M & GRIFFIN, A.R (1.992). Effects of Paclobutrazol application on height growth and bud production of 3 and 5 years old *E. nitens* after one year. Proceedings of a Symposium on Mass production technology for genetically improved fast growing forest tree species. AFOCEL/IUFRO Bordeaux, France 1992. Tome I pp. 211-217

GEA L.D (1.995). Gain expectations from control pollinated Main and Elite breeding population and corresponding production populations: CRCTHF-IUFRO Conference *Eucalyptus* plantations. Hobart-Australia. pp. 189-190

GRIFFIN A.R. et al (1.982). Processing *Eucalyptus* pollen for use in controlled pollination. *Silvae Genetica* 31 (5/6) pp. 198-203

HASAN O; POTTS M.B & REID B (1.992). Chemical promotion of flower bud initiation in *E. globulus*. Proceedings of a Symposium on Mass production technology for genetically improved fast growing forest tree species. AFOCEL/IUFRO Bordeaux, France 1992. pp. 444

REID, J.B; HASAN, O; MONCUR, M.W & HETHERINGTON, S. (1995). Paclobutrazol as a management tool for tree breeders to promote early and abundant production. CRCTHF-IUFRO Conference *Eucalyptus* plantations. Hobart-Australia. pp. 293-298

	115-2-PM	115-7-PM	115-18-PM	131-3-JM	158-5-PM	334-1-AR
115-2-PM		X	X			
115-7-PM			X	X		
115-18-PM				X	X	
131-3-JM					X	X
158-5-PM	X					X
334-1-AR	X	X				

Figura n°1:Esquema del cruzamiento dialelo parcial : La parte superior del cuadro muestra los progenitores masculinos y la parte izquierda los femeninos.

CLON	Aplicación Año 93	Con flores año 94	Con flores año 95
115-2-PM	15,00	1,00	9,00
115-7-PM	17,00	1,00	10,00
115-18-PM	13,00	3,00	7,00
131-3-JM	10,00	1,00	3,00
158-5-PM	15,00	-	10,00
334-1-AR	13,00	-	7,00
TOTAL	83,00	6,00	46,00

Tabla n° 1:N° plantas con flor tras la aplicación de paclobutrazol en Octubre-93

CLON	BOLSAS	F.C.	F.P.	Flores/Bolsa	FP/FC
115-2-PM	57,00	249,00	184,00	4,40	73,90
115-7-PM	61,00	159,00	145,00	2,60	91,20
115-18-PM	76,00	385,00	236,00	5,10	61,30
131-3-JM	25,00	70,00	54,00	2,80	77,10
158-5-PM	36,00	86,00	75,00	2,40	87,20
334-1-AR	25,00	61,00	52,00	2,40	85,20
TOTAL	280,00	1010,00	746,00	3,60	73,90

Tabla n° 2:Resultados por clones.

CRUCE	F.C.	F.P.	C.recogidas	%
115-2-PMx115-7-PM	82	75	24	32
115-2-PMx115-18-PM	167	109	6	5,5
115-7-PMx115-18-PM	94	87	33	37,9
115-7-PMx131-3-JM	65	58	0	0
115-18-PMx131-3-JM	162	87	0	0
115-18-PMx158-5-PM	223	149	9	6
131-3-JMx158-5-PM	16	13	0	0
131-3-JMx334-1-AR	54	41	15	36,6
158-5-PMx334-1-AR	45	36	20	55,6
158-5-PMx115-2-PM	41	39	2	5,1
334-1-ARx115-2-PM	18	17	6	35,3
334-1-ARx115-7-PM	43	35	3	8,6
TOTAL	1.010	746	118	15,8

Tabla nº 3: Resultados de los cruces.

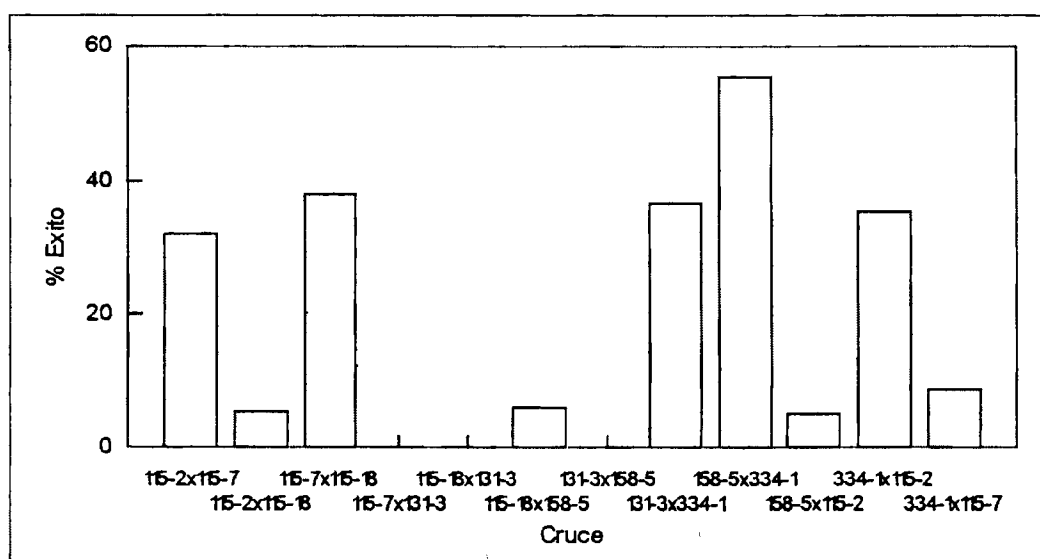


Figura nº 2 : Porcentaje de éxito de los 12 cruces realizados.