

POPULICULTURA SOSTENIBLE: ONCE AÑOS DE UNA NUEVA POPULICULTURA PARA LA RECUPERACIÓN DE TIERRAS ABANDONADAS POR LA AGRICULTURA TRADICIONAL EN ECOLOGÍAS DIFÍCILES PARA EL GÉNERO *POPULUS*

González Antoñanzas F., Grau Corbí J. M., Montoto Quinteiro J.L., Hernández Alonso E.

Departamento de Selvicultura. Centro de Investigación Forestal (CIFOR). Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria (INIA). Crta. La Coruña Km 7, 28.040 MADRID.

RESUMEN

En este trabajo se describen los primeros resultados obtenidos durante once años (1990-2000) en el cultivo del chopo, en tierras agrícolas de secano abandonadas por la agricultura tradicional (cereales de invierno) y situadas en ecologías difíciles para el cultivo del género *Populus*.

PALABRAS CLAVE: Clones de chopo, estación fuera de ribera, valle, crecimiento, productividad.

SUMMARY

First results of a series of investigations have been described. These works have been done during the last eleven years (from 1990 to 2000). This work is carried out on dry agricultural land which is abandoned by the traditional agriculture (winter cereals) and which is located in difficult ecology for the genus *Populus* crop.

KEY WORDS: Poplar clones, out of riverside stations, valley, growth, productivity.

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Selvicultura del CIFOR-INIA posee una Red de ensayos experimentales, en distintas cuencas, con el diseño estadístico apropiado en cada caso, lo que permite extrapolar resultados a sitios homólogos a los de los ensayos. El Proyecto de investigación SC94-138 de dicho Departamento, denominado "Reforestación de tierras excedentarias con especies de género *Populus*" (1994-97), que terminó en 1997, permitió la instalación, el seguimiento y control de muchas de las experiencias actualmente en curso.

Con la aprobación del último Proyecto de investigación SC98-080-C2-1 denominado "Populicultura sostenible en ecologías difíciles de media montaña para el género *Populus*" (1998-00), que terminó el 31 de diciembre del año 2000, esta Red experimental se ha potenciado al máximo con las últimas y más modernas experiencias del Departamento instaladas entre los años 1998-2000, en este tipo de ecologías.

Durante estos últimos tres años (1998-00), las actividades del Grupo de Populicultura del Departamento de Selvicultura del CIFOR-INIA, han propiciado la instalación de 15 nuevos ensayos con 11,3 ha plantadas que, junto con los ensayos de años anteriores, supone a fecha 31/12/2000 el seguimiento y valoración conjunta

de los factores de producción en 50 parcelas experimentales, según los diferentes sitios de ensayo (13) y una superficie de 19,5 ha de parcelas experimentales, situadas en las cuencas de los principales ríos de las Comunidades de Madrid (Jarama), Castilla-La Mancha (Júcar, Sorbe, Tajuña, Henares y Cañamares) y Galicia (Miño).

La plantación de estas parcelas experimentales, tiene como objetivo conocer mejor las posibilidades de una nueva populicultura sostenible de media montaña así como la asentada sobre terrenos agrícolas abandonados por la agricultura tradicional en ecologías difíciles y con altitudes comprendidas entre los 100 m de El Rosal (Pontevedra) y los 1400 m de Campisábalos (Guadalajara).

En esta Red, las parcelas han sido instaladas con la colaboración de propietarios privados y sirven de soporte a las futuras acciones de desarrollo y de divulgación en zonas marginales de media montaña; la experiencia más antigua (M-3/90) tiene once años y las más modernas se han plantado en marzo del año 2000.

Estas parcelas contienen clones interamericanos belgas clásicos, tales como "Beaupre", "Raspalje", "Unal", etc. También los últimos logros con este tipo de clones de la populicultura belga ("69.038/6"="Hoogvorst", "69.039/4"="Hazendans", "71.015/1", etc.), de EE.UU ("USA:49-177", "USA:55-264", "USA:184-411", etc.), de Alemania ("DJac-12", "Bruhl-5", "Bruhl-7"), Holanda ("Barn", "NL-1621"), de China, así como algunos clones de la famosa colección AFOCEL (Francia).

Esta joven Red experimental instalada básicamente a partir de mediados de la década de los 90 pretende recoger los primeros frutos científico-técnicos de estos importantes gastos y esfuerzos humanos realizados durante estos últimos años, más aún si tenemos en cuenta que en esta Populicultura sostenible no se esperan alcanzar información científico-técnica y edades de corta inferiores a los 10 y 25 años respectivamente.

MATERIAL Y MÉTODOS

A lo largo de estos últimos 3 años (1998-00), los importantes trabajos realizados en la ampliación de esta joven Red Experimental, al amparo del Proyecto de investigación SC98-080-C2-1, ha permitido poder contar con una serie de nuevas experiencias, que sintetizando al máximo, se puede reflejar de la siguiente manera:

Plantación año 1998. Instalación de 7 nuevas parcelas experimentales (GU-1/98, GU-2/98, GU-3/98, GU-4/98, GU-5/98, CU-1/98 y PO-1/98), con una superficie experimental de 4,96 ha plantadas y altitudes comprendidas entre los 100 m de El Rosal (Pontevedra) y los 1400 m de Campisábalos (Guadalajara).

Plantación año 1999. Instalación de 2 nuevas parcelas experimentales (GU-3/99 y GU-4/99), con una superficie experimental de 1,72 ha plantadas y altitudes comprendidas entre los 1385 m de Galve de Sorbe (Guadalajara) y los 1400 m de Campisábalos (Guadalajara).

Plantación año 2000. Instalación de 6 nuevas parcelas experimentales (GU-1/00, GU-2/00, GU-3/00, GU-4/00, GU-5/00 y CU-1/00), con una superficie plantada de 4,48 ha y altitudes comprendidas entre los 750 m de Ciruelas (Guadalajara) y los 1400 m de Campisábalos (Guadalajara).

Al finalizar el Proyecto de investigación SC98-080-C2-1 (1998-00) al que estamos aludiendo continuamente, se han dado de baja de esta Red las parcelas AV-1/93 (0,09 ha), GU-1/99 (0,26 ha), OR-1/96 (0,49 ha) y LE-1/95 (0,15 ha), con una superficie total de 1 ha.

Actualmente, dicha Red experimental situada en las comunidades de Galicia, Madrid y Castilla-La Mancha, se expone en la Tabla 1. Dicha Red se halla ubicada en los siguientes sitios de ensayo:

Torrelaguna (Madrid)	0,53 ha
Algora (Guadalajara)	1,59 ha
Campisábalos (Guadalajara)	6,17 ha
Galve de Sorbe (Guadalajara)	1,43 ha
Jocar (Guadalajara)	2,26 ha
Yunquera de Henares (Guadalajara)	2,01 ha
Málaga del Fresno (Guadalajara)	1,52 ha
Torrebeleña (Guadalajara)	1,02 ha
Villalba de la Sierra (Cuenca)	0,76 ha
El Rosal (Pontevedra)	0,09 ha
Ciruelas (Guadalajara)	0,36 ha
Miedes de Atienza (Guadalajara)	0,89 ha
Mariana (Cuenca)	0,85 ha

En lo que se refiere al número de clones ensayados en esta Red experimental, diremos que al 31 de diciembre de 2000, la relación de los clones de chopo ensayados (117) en ecologías difíciles de media montaña y/o en terrenos abandonados por la agricultura tradicional, en las nuevas parcelas de experiencias (50), con una superficie de 19,5 ha, se contemplan en la Tabla 2.

TABLA 1. Red experimental de ensayos clonales en terrenos de media montaña y/o abandonados por la agricultura tradicional de ecologías difíciles, al 31/12/2000.

ENSAYO (CÓDIGO)	TERMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)	AÑO DE PLANT.	ESPACIAMIENTO	TIPO DE PLANTA	Nº DE CLONES	Nº DE REPETICIONES	UNIDADES EXPERIMENTALES
Río Jarama									
M-3/90	Torrelaguna	Madrid	0,06	1990	4 x 4	R2T2	8	5	25
M-2/91	Torrelaguna	Madrid	0,09	1991	5 x 5	R0T2	8	5	25
M-1/92	Torrelaguna	Madrid	0,11	1992	6 x 6	R2T2	7	6	36
M-2/92	Torrelaguna	Madrid	0,14	1992	5 x 5	R2T2	15	1	15
M-1/93	Torrelaguna	Madrid	0,06	1993	5 x 5	R3T3	5	5	25
M-2/93	Torrelaguna	Madrid	0,06	1993	5 x 5	R3T3	5	5	25
M-3/93	Torrelaguna	Madrid	0,02	1993	5 x 5	R2T2	12	1	12
Río Tajuña									
GU-1/94	Algora	Guadalajara	0,68	1994	5 x 5	R3T3	13	3	34
GU-1/95	Algora	Guadalajara	0,40	1995	5 x 5	R3T3	10	4	40
GU-2/95	Algora	Guadalajara	0,30	1995	5 x 5	R2T2	10	3	30
GU-3/95	Algora	Guadalajara	0,21	1995	5 x 5	R2T2	13	1-2	18
Río Sorbe									
GU-1/93	Campisábalos	Guadalajara	0,32	1993	5 x 5	R3T3	14	3	42
GU-2/93	Campisábalos	Guadalajara	0,08	1993	5 x 5	R3T3	4	1-2	4
GU-2/94	Campisábalos	Guadalajara	0,30	1994	5 x 5	R3T3	8	4	32
GU-3/94	Campisábalos	Guadalajara	0,36	1994	5 x 5	R3T3	18	1-2	25
GU-7/95	Campisábalos	Guadalajara	0,19	1995	5 x 5	R2T2	5	3	15
GU-8/95	Campisábalos	Guadalajara	0,19	1995	5 x 5	R3T3	5	3	15
GU-9/95	Campisábalos	Guadalajara	0,38	1995	5 x 5	R3T3	15	1-3	24
GU-4/95	Jocar	Guadalajara	0,09	1995	5 x 5	R3T3	6	6	36
GU-5/95	Jocar	Guadalajara	0,09	1995	5 x 5	R3T3	6	6	36
GU-6/95	Jocar	Guadalajara	0,22	1995	5 x 5	R3T3	21	1-3	30
GU-6/96	Campisábalos	Guadalajara	0,45	1996	5 x 5	R1T1	11	3	33
GU-7/96	Campisábalos	Guadalajara	0,35	1996	5 x 5	R1T1	31	1-2	35
GU-8/96	Galve de Sorbe	Guadalajara	0,10	1996	5 x 5	R2T2	8	1	8
GU-9/96	Galve de Sorbe	Guadalajara	0,41	1996	5 x 5	R3T3	15	1-3	18
GU-1/96	Jocar	Guadalajara	0,06	1996	5 x 5	R2T2	5	5	25
GU-2/96	Jocar	Guadalajara	0,06	1996	5 x 5	R2T2	5	5	25
GU-3/96	Jocar	Guadalajara	0,06	1996	5 x 5	R2T2	5	5	25
GU-4/96	Jocar	Guadalajara	0,56	1996	5 x 5	R3T3	15	3	45
GU-5/96	Jocar	Guadalajara	0,28	1996	5 x 5	R3T3	29	1-2	32
GU-6/97	Campisábalos	Guadalajara	0,45	1997	5 x 5	R2T2	32	1-3	37
GU-1/97	Jocar	Guadalajara	0,60	1997	5 x 5	R1T1	20	3	60
GU-2/97	Jocar	Guadalajara	0,23	1997	5 x 5	R2T2	38	1-4	85
GU-5/98	Campisábalos	Guadalajara	0,72	1998	5 x 5	R0T2	29	2	59
GU-4/99	Campisábalos	Guadalajara	0,77	1999	4,5 x 4,5	R0T2	51	1-3	45
GU-3/99	Galve de Sorbe	Guadalajara	0,92	1999	5 x 5	R0T2	18	4	72
GU-3/00	Campisábalos	Guadalajara	1,83	2000	5 x 5	R0T2	45	3	135
GU-4/00	Campisábalos	Guadalajara	0,28	2000	5 x 5	R0T2	6	3	18
GU-5/00	Campisábalos	Guadalajara	0,27	2000	4,5 x 4,5	R0T2	17	1-3	45
Río Cañamares									
GU-2/00	Miedes de Atienza	Guadalajara	0,89	2000	5 x 5	R0T2	14	3-5	55
Río Henares									
GU-5/97	Málaga del Fresno	Guadalajara	0,25	1997	5 x 5	R2T2	20	1-5	35
GU-3/97	Yunquera de H.	Guadalajara	0,91	1997	5 x 5	R2T2	22	1-10	42
GU-1/98	Málaga del Fresno	Guadalajara	0,69	1998	5 x 5	R2T2	17	4	51
GU-2/98	Málaga del Fresno	Guadalajara	0,58	1998	4,5 x 4,5	R2T2	17	3	45
GU-4/98	Torrebeña	Guadalajara	1,02	1998	5 x 5	R0T2	36	1-2	84
GU-3/98	Yunquera de H.	Guadalajara	1,10	1998	5 x 5	R2T2	21	3	69
GU-1/00	Ciruelas	Guadalajara	0,36	2000	5 x 5	R0T2	5	3	15
Río Miño									
PO-1/98	El Rosal	Pontevedra	0,09	1998	5 x 5	R2T2	7	1	7
Río Júcar									
CU-1/98	Villalba Sierra	Cuenca	0,76	1998	4,5 x 4,5	R0T2	14	6	84
CU-1/00	Mariana	Cuenca	0,85	2000	5 x 5	R0T2	15	3	45

TABLA 2. Relación de clones de chopo ensayados en la Red experimental en terrenos abandonados por la agricultura tradicional, al 31/12/2000.

Sección	Especie	Denominación del clon
Aigeiros	<i>P. nigra</i>	Anadolu=TR.56/75 Campi-1/97 Campi-1/00 Aldehuela/96 Bordils Cobat-1/95 Galve-2/97 Gazi=TR.56/52 Huert-1/91 Huert-2/95 Jean Pourtet Lombardo leonés Nigra masculino Zamadueñas
	<i>P. deltoides</i>	Alabama C-1 Gracor-03 Gracor-06 Gracor-08 Gracor-09 Gracor-10 Gracor-11 Gracor-12 Gracor-13 Gracor-16 Harvard S 179-1 ST-1
Tacamahaca	<i>P. balsamifera</i>	14-2 16-8 18-5 19-6 20-1
	<i>P. trichocarpa</i>	Bruhl-1 Bruhl-5 Bruhl-7 Fritzi Pauley It-041/67 Muhle Larsen
Leuce x Leuce	<i>P. tremula x P. alba</i> (bolleana)	Platero
Aigeiros x Leuce	<i>P. deltoides x P. alba</i>	CIFOR-INIA/93 4-3/97 16-2/97 4/A7/GU-1/95 4/B5/GU-1/95
Aigeiros x Aigeiros	<i>P. x euramericana</i>	1/Z 135/56 454/40 2000 Verde A-2-A B-1M Agathe F. Campeador Campeador J-1/91 Canadiense leonés Canadiense Guadalupe Cima Florence biondi Flevo Gaver Ghoy

Aigeiros x Aigeiros	<i>P. x euramericana</i>	Gibecq Goulet H.5.75.028 I-56/59 I-214 I-476 Kopecki=H.490-4 L. Avanzo Negrito de Granada NNDV Ogy Pannonia=H.490-3 Primo Robusta Tannehoett Tetraploid
Tacamahaca x Aigeiros y viceversa	<i>P. x interamericana</i>	69.038/6=Hoogvorst 69.039/4=Hazendans 71.009/1 71.009/2 71.015/1 76.004/10 AFO-021 AFO-025 AFO-106 AFO-132 Barn Beaupre Boelare Donk Hunnegem NL-1621 Raspalje Unal USA:49-177 USA:50-197 USA:55-264 USA:184-411 USA:198-565 Vanagler
	<i>P. deltoides x P. simonii</i>	AS
	<i>P. nigra x P. simonii</i>	China-1
	<i>P. simonii x P. nigra</i>	China-2
	<i>P. trichocarpa x P. x euramericana</i>	LE-2.2/93 LE-2.4/93 LE-2.7/93 LE-2.9/93 LE-2.10/93 LE-2.14/93 LE-3.7/93 LE-3.8/93
	<i>P. deltoides x P. balsamifera</i>	0102/78
	<i>P. deltoides x (P. trichocarpa x P. deltoides)</i>	DJack-12
	<i>P. deltoides x P. maximowiczii</i>	Eridano
	<i>P. x euramericana x P. balsamifera</i>	098/78
	<i>P. nigra x P. laurifolia</i>	Rasumowskiana

RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos se reflejan en la información científica generada a través de artículos en revistas, artículos de divulgación, libros, comunicaciones a congresos, etc., de acuerdo a normas INIA en cuanto a la relación de Proyectos de investigación financiados por dicho Organismo, resultados que se exponen a continuación:

PROYECTO Nº. 8599. Selección y mejora genética en algunas frondosas de interés en el medio forestal mediterráneo (1989-92).

GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F., 1990. Principales especies, variedades y/o clones de chopos más cultivados en España y en algunos países de nuestro entorno europeo. E. U. I. T. Forestal. U. P. M.

ZULUETA, J.; GRAU CORBÍ, J.M.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; ALBA MONFORT, N., 1991. Investigaciones y experiencias llevadas a cabo por el INIA sobre el género *Populus*. Periodo 1988-91. Comisión Nacional del Chopo.

GRAU CORBÍ, J.M.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F., 1992. Selección clonal y colección clonal INIA. I. P. C. Volumen II, 189-224. Zaragoza.

GRAU, J.M.; ZULUETA, J.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; GUTIERREZ OLIVA, A., 1992. Clones admitidos como comercializables por el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Origen y características selvícolas y tecnológicas. I. P. C. Volumen II, 393-408. Zaragoza.

GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; GRAU, J.M., 1993. Clones de chopo balsámiferos (interamericanos): una alternativa para determinados terrenos agrícolas excedentarios de ecologías difíciles. I Congreso Forestal Español, Lourizán 1993. Volumen II, 101-104. Pontevedra.

PROYECTO SC94-138. Reforestación de tierras excedentarias con especies del género *Populus* (1994-97).

GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; GRAU, J.M., 1994. Clones de *Populus* idoneos para su utilización en la recuperación de terrenos agrícolas abandonados. Agrofuturo: Curso de forestación de tierras agrarias. Logroño (Noviembre 1994).

GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; GRAU, J.M.; MONTOTO, J.L., 1994. El papel de los chopos interamericanos (*P. x interamericana*) ante la forestación de tierras abandonadas por la agricultura en ecologías extremadas. Montes, nº 36, 34-37.

GRAU, J.M.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F., 1996. Los chopos balsámiferos e interamericanos. Una nueva alternativa en la recuperación de terrenos agrícolas excedentarios. ITEA. Volumen Extra. nº 17, 351-358.

GRAU, J.M.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; MONTOTO, J.L., 1997. Clones de chopo para una nueva populicultura de media montaña. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales. nº 5-1997, 183-190.

GRAU, J.M.; RUÍZ VALERO, V.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F., 1997. Cultivo de chopos en laderas no aptas para cultivo agrícola. Actas II Congreso Forestal Español IRATI. 97. Tomo III, 289-294. Pamplona.

PROYECTO SC98-080-C2-1. Populicultura sostenible en ecologías difíciles de media montaña para el género *Populus* (1998-00).

GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; GRAU, J.M.; SIXTO, H.; MONTOTO, J.L., 2000. Comparison of new *P. x interamericana* clones in medium altitude areas in Spain. Comisión Internacional del Alamo (IPC 2000). Volumen I, 63. Portland (Oregón).

GRAU, J.M.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; SIXTO, H.; HERNÁNDEZ, E., 2000. Comparison of known poplar clones in medium altitude areas in Spain. Comisión Internacional del Alamo (IPC 2000). Volumen I, 65. Portland (Oregón).

SIXTO, H.; GRAU, J.M.; FERRER, A.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F., 2000. Response to salinity in *Populus*. Comisión Internacional del Alamo. (IPC 2000) Volumen I, 165. Portland (Oregón).

GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; GRAU, J.M.; MONTOTO, J.L.; MONTES, P., 2001. Ensayos comparativos de los últimos y más modernos clones de chopo como alternativa de cultivo en terrenos agrícolas de la cuenca del río Tajo. I Simposio del Chopo, Zamora.

GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; GRAU, J.M.; SIXTO, H.; MONTOTO, J.L., 2001. Comparación de nuevos clones de *P. x interamericana* en terrenos de media montaña. I Simposio del Chopo, Zamora.

GRAU, J.M.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; SIXTO, H.; HERNÁNDEZ, E., 2001. Comparación de clones de chopo clásicos de *P. X interamericana* para ecologías difíciles de media montaña en terrenos abandonados por la agricultura tradicional. I Simposio del Chopo, Zamora.

GRAU, J.M.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; MONTOTO, J.L.; HERNÁNDEZ, E., 2001. Primeros resultados obtenidos en la comparación de clones de chopo a 1000 m de altitud en terrenos abandonados por la agricultura tradicional. I Simposio del Chopo, Zamora.

ZULOAGA, F.; GRAU, J.M.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; MONTOTO, J.L.; MONTES, P., 2001. El Populeto de la Sierra de Pela, a 1400 m de altitud, en el término municipal de Campisábalos, en la provincia de Guadalajara. I Simposio del Chopo, Zamora.