

COMPARACIÓN DE NUEVOS CLONES DE *P. x INTERAMERICANA* EN TERRENOS DE MEDIA MONTAÑA

González Antoñanzas F., Grau J.M., Sixto F. H., Montoto, J.L.

Dpto. de Selvicultura. Centro de Investigación Forestal (CIFOR). Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Carretera de la Coruña Km 7, Apartado 8111, 28.080 Madrid.

RESUMEN

El objeto de esta comunicación es dar a conocer los primeros resultados obtenidos por el CIFOR del INIA en cuatro parcelas experimentales, en las cuales se ensayan los últimos y más modernos clones de chopo, preferentemente, de *P. x interamericana* y se comparan con clones de *P. x euramericana* rústicos y de *P. nigra*, actuando como clon testigo el clon "I-214", al cual se le ha asignado un índice productivo expresado en tanto por ciento igual a cien.

El ensayo se realiza en tierras agrícolas de secano, abandonadas por la agricultura tradicional (cereales de invierno) y situadas en ecologías difíciles de media montaña para el cultivo del género *Populus* y una altitud comprendida entre 1025 y 1400 metros.

Se practica una populicultura no intensiva, de media montaña, sostenible, sin posibilidades de riego, sin capa freática, con laboreo mínimo (una labor por año) e incluso en algunas parcelas (CU-1/98 y GU-3/99) no se practica labor alguna, al realizarse las experiencias sobre praderas naturales de siega.

El número total de clones ensayados en estas cuatro parcelas experimentales, ha sido 36.

En el momento actual destacan los siguientes clones:

"USA:50-197" (CU-1/98); "71.015/1" (GU-6/96); "USA:184-411" (GU-5/98) y "USA:50-197" (GU-3/99).

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

SUMMARY

The aim of this work is to present the first results obtained by CIFOR-INIA in five experimental parcels in which the last and most modern clones of poplar are being investigated, mainly, *P. x interamericana* in relation to the most rustic clones of *P. x euramericana* and *P. nigra*. "I-214" clone is working as a control, to which a productive index was set and expressed at 100%.

The experiment 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 and with an altitude between 1025 - 1400 m

A non-intensive populiculture, medium altitude, sustainable, no-irrigation, without water table, with minimum tilling (one ploughing per year) and even in some parcels without ploughing because (CU-1/98 and GU-3/99) it was on naturally harvested grassland is carried out.

The total number of clones that are being investigated, is 36.

At the moment, the best clones seem to be:

“USA:50-197” (CU-1/98); “71.015/1” (GU-6/96); “USA:184-411” (GU-5/98) and “USA:50-197” (GU-3/99).

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

INTRODUCCIÓN

En España, tradicionalmente se vienen plantando las choperas en zonas de riberas y próximas a los cursos de agua, asegurando de esta forma el suministro de agua a las mismas, bien mediante regadío, bien mediante plantación profunda buscando la capa freática, utilizando clones híbridos altamente productivos, y además estableciéndolas en terrenos que no suelen superar la cota de los 800-900 m, y todo ello dentro del contexto de una populicultura intensiva.

Sin embargo, existen en nuestro país actualmente una gran cantidad de terrenos de media montaña, con altitudes entre los 900 y los 1500 m, que tradicionalmente se han venido dedicando a cultivos agrícolas o praderas con producciones hoy en día no rentables como consecuencia de las extremadas condiciones de suelo y clima, tierras que terminan abandonándose o dejándose otras veces como única solución viable la reforestación al amparo de las nuevas directrices de la política agrícola de la U.E.

En estos sitios frescos de vaguadas y vallecillos de estos terrenos de media montaña de condiciones edafoclimáticas difíciles para el cultivo de los chopos, la populicultura a desarrollar debe ser muy diferente a la populicultura intensiva clásica de riberas, debiéndose utilizar otro tipo de clones, más frugales y por tanto menos exigentes y productivos que los utilizados en riberas, con turnos de explotación de al menos 20 años y con técnicas de cultivo (laboreo mínimo) más compatibles e integradas con el medio ambiente propio de estos lugares. Este cultivo alternativo podría ser una solución para los titulares de explotaciones agrarias con producción agrícola marginal y que desean reforestar, pero que se muestran remisos a utilizar especies de crecimiento lento que los demorarían la consecución de rentas por cortas finales no antes de los 70-80 años.

En este trabajo que a continuación exponemos, damos a conocer los primeros resultados inéditos obtenidos en cuatro parcelas experimentales, en las que se encuentran los clones de chopo más novedosos para este tipo de populicultura sostenible de media montaña. Los ensayos se llevan a cabo por el Departamento de Silvicultura del CIFOR-INIA, en terrenos de media montaña (entre 1025 y 1400 m de altitud), en la cuenca del río Sorbe en la provincia de Guadalajara y río Júcar en la provincia de Cuenca. Estos ensayos se encuadran dentro de la amplia Red de ensayos clonales de dicho Departamento (50 ensayos clonales), situados en las CC.AA. de Castilla-La Mancha y Madrid en 13 diferentes sitios de ensayo y una superficie total de 19,5 ha a fecha 31.12.2000. Esta Red ha sido creada al amparo de los dos últimos proyectos de investigación financiados por el INIA: Proyecto SC94-138 “Reforestación de tierras excedentarias con especies del género *Populus*” (1994-97) y Proyecto SC98-080-C2-1 “Populicultura sostenible en ecologías difíciles de media montaña para el género *Populus*” (1998-00).

Los resultados inéditos obtenidos en las últimas y más modernas parcelas de investigación sobre Populicultura sostenible en ecologías difíciles de media montaña

plantadas a mediados de los años noventa, son los que en este trabajo pretendemos reflejar.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los sitios de ensayo a los que nos vamos a referir en esta comunicación están situados en los términos municipales de Campisábalos y Galve de Sorbe en la provincia de Guadalajara, sobre suelo de textura muy variada según las diferentes profundidades muestreadas, variando de franca-arenosa (65% de arena) a franca-arcillosa-arenosa (31% de arcilla) en los horizontes superiores y textura franca-arcillosa (27% de arcilla) para profundidades mayores de 1,80 m, siendo suelos bien provistos de M.O. (2-3%). El pH, básico en todos los casos estudiados, varía de 7,6 a 8,1. La altitud media sobre el nivel del mar es de 1400 m (Campisábalos) y de 1385 m (Galve de Sorbe).

El tercer sitio de ensayo está situado en el término municipal de Villalba de la Sierra en la Provincia de Cuenca, sobre suelo de textura muy variada según los diferentes bloques de la experiencia, variando de franca-arenosa a arenosa. El pH varía de 7,6 a 7,9.

El clima de los sitios de ensayo, representado por el clima de la estación meteorológica de Atienza, más representativa del clima de la Sierra de Pela lugar de asentamiento de las experiencias, queda definido, según la taxonomía de ALLUÉ (1990), como VI (IV)₁: Nemoromediterráneo genuino, según el climodiagrama de los años 1940-99 (60 años). La precipitación media anual es de 607,5 mm, con tan solo 95 mm de precipitaciones repartidos entre los meses de Junio, Julio y Agosto, con 3 meses de helada segura (Enero, Febrero y Diciembre) y con 7 meses de helada probable (Marzo a Junio y Septiembre a Noviembre). La temperatura máxima absoluta es de 42 °C y la mínima absoluta de -16 °C, siendo la media de las máximas del mes más cálido (Julio) de 31 °C y la media de las mínimas del mes más frío (Enero) de -1,8 °C. La temperatura media anual, para dicho periodo de tiempo, resulta ser de 11,6 °C.

El clima del sitio de ensayo de Villalba de la Sierra (Cuenca), queda definido, según dicha taxonomía, como VI(IV)₁: Nemoromediterráneo genuino, según el climodiagrama de los años 1951-87 (37 años). La precipitación media anual es de 684 mm, siendo la temperatura media anual, para dicho periodo de tiempo, de 12,3°C.

La materialización en campo, diseños estadísticos utilizados, clones ensayados, así como otras peculiaridades de dichas experiencias, según cronología de las mismas son:

Año 1996. Parcela GU-6/96. Campisábalos (Guadalajara). Comparación del comportamiento de 11 clones de chopo. Plantación profunda (1,50 m), sin capa freática y sin riego. Espaciamiento 5 x 5 m (400 chopos/ha). Un laboreo al año durante los 3 primeros años del turno. Planta de raíz y tallo de un año (R1T1). Diseño estadístico en bloques completos aleatorizados, 3 repeticiones, 33 unidades experimentales de 5 plantas y superficie de la parcela 0,45 ha. Altitud 1400 metros.

Los clones ensayados son: *P. x euramericana*: "I-214" (testigo); *P. x interamericana* o similares: "69.039/4"="Hazendans", "71.009/1", "71.009/2", "71.015/1", "76.004/10", "Beaupre", "USA:55-264", "USA:198-565", "China-2" y "0102/78".

Año 1998. Parcela GU-5/98. Campisábalos (Guadalajara). Comparación del comportamiento de 29 clones de chopo. Plantación profunda (1,80 m), sin capa freática y sin riego. Espaciamiento 5 x 5 m (400 chopos/ha). Un laboreo al año durante los 5 primeros años del turno. Planta de raíz y tallo de dos años (R2T2). Diseño estadístico en bloques completos aleatorizados, 2 repeticiones, 59 unidades experimentales de 5 plantas y superficie de la parcela 0,72 ha. Altitud 1400 metros. Los clones ensayados son: *P. nigra*: "TR-56/52"="Gazi" y "TR-56/75"="Anadolu"; *P. x euramericana*: "Campeador", "Florence biondi" e "I-214" (testigo); *P. x interamericana* o similares: "69.038/6"="Hoogvorst", "69.039/4"="Hazendans", "71.009/1", "71.009/2", "71.015/1", "76.004/10", "AFO-025", "Barn", "Beaupre", "Boelare", "Donk", "Hunnegem", "NL-1.621", "Raspalje", "Unal", "USA:49-177", "USA:50-197", "USA:55-264", "USA:184-411", "USA:198-565", "Vanagler", "China-1", "China-2" y "0102/78".

Año 1998. Parcela CU-1/98. Villalba de la Sierra (Cuenca) Comparación del comportamiento de 14 clones de chopo. Plantación profunda (1,80 m), sin capa freática y sin riego. Espaciamiento 4,5 x 4,5 m (494 chopos/ha). Sin laboreos al suelo. Planta sin raíz y tallo de dos años (R0T2). Diseño estadístico en bloques completos aleatorizados, 5 repeticiones, 70 unidades experimentales de entre 5 y 8 plantas y superficie de la parcela 0,76 ha. Altitud 1025 metros. Los clones ensayados son: *P. nigra*: "Nigra masculino" y "TR-56/52"="Gazi"; *P. trichocarpa*: "It-041/67"; *P. x euramericana*: "Ogy"; *P. x interamericana*: "71.009/1", "71.009/2", "76.004/10", "AFO-106", "AFO-132", "Boelare", "Hunnegem", "Unal" (testigo), "USA:50-197" y "USA:55-264".

Año 1999. Parcela GU-3/99. Galve de Sorbe (Guadalajara) Comparación del comportamiento de 18 clones de chopo. Plantación profunda (1,80 m), sin capa freática y sin riego. Espaciamiento 5 x 5 m (400 chopos/ha). Dos laboreos al año durante los 5 primeros años del turno (bloques C y D) y sin laboreos (bloques A y B). Planta sin raíz y tallo de dos años (R0T2). Diseño estadístico en bloques completos aleatorizados, 4 repeticiones, 72 unidades experimentales de 5 plantas y superficie de la parcela 0,92 ha. Altitud 1385 metros. Los clones ensayados son: *P. trichocarpa*: "Bruhl-7"; *P. x euramericana*: "Florence biondi", "Gibecq", "I-214" (testigo) y "Ogy"; *P. x interamericana* o similares: "69.038/6"="Hoogvorst", "71.009/1", "71.009/2", "71.015/1", "Beaupre", "Raspalje", "Unal", "USA:49-177", "USA:50-197", "USA:55-264", "USA:198-565", "Vanagler" y "China-2".

RESULTADOS OBTENIDOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 que a continuación exponemos, presentamos un resumen de los resultados alcanzados al 31 de diciembre de 2000 en las cuatro parcelas experimentales de ensayos clonales, así como la comparación para cada una de ellas de los valores medios de los diámetros (en mm) según los diferentes clones ensayados realizado por el método "Nuwman-Keuls 95%", que se reflejan en las Tablas 2 a 5.

Tabla 1. Nuevos clones de chopo ensayados para ecologías difíciles en terrenos de media montaña. Incrementos del diámetro actual con respecto al diámetro de plantación expresados en porcentaje con respecto a los clones testigos: I-214 o Unal (parcela CU-1/1998).

ESPECIE	DENOMINACIÓN DEL CLON	Parcelas de experiencias				MEDIA
		GU-6 1996	GU-5 1998	CU-1 1998	GU-3 1999	
<i>P. nigra</i>	Nigra masculino	-	-	72	-	72
	TR-56/52=Gazi	-	78	70	-	74
	TR-56/75=Anadolu	-	84	-	-	84
<i>P. trichocarpa</i>	Bruhl-7	-	-	-	102	102
	It-041/67	-	-	85	-	85
<i>P. x euramericana</i>	Campeador	-	92	-	-	92
	Florence biondi	-	85	-	105	95
	Gibecq	-	-	-	88	88
	I-214	100	100	-	100	100
	Ogy	-	-	74	70	72
<i>P. x interamericana</i>	69.038/6=Hoogvorst	-	96	-	112	104
	69.039/4=Hazendans	84	87	-	-	86
	71.009/1	86	90	104	99	95
	71.009/2	102	99	93	76	93
	71.015/1	110	101	-	101	104
	76.004/10	85	72	80	-	79
	AFO-025	-	70	-	-	70
	AFO-106	-	-	87	-	87
	AFO-132	-	-	83	-	83
	Barn	-	80	-	-	80
	Beaupre	87	95	-	115	99
	Boelare	-	92	100	-	96
	Donk	-	88	-	-	88
	Hunnegem	-	86	97	-	92
	NL-1.621	-	75	-	-	75
	Raspalje	-	97	-	94	96
	Unal	-	83	100	96	93
	USA:49-177	-	99	-	114	107
	USA:50-197	-	96	114	117	109
	USA:55-264	91	88	105	99	96
	USA:184-411	-	108	-	-	108
	USA:198-565	99	88	-	104	97
	Vanagler	-	96	-	98	97
<i>P. nigra x P. simonii</i>	China-1	-	79	-	-	79
<i>P. simonii x P. nigra</i>	China-2	101	89	-	86	92
<i>P. deltoides x P. balsamifera</i>	0102/78	92	92	-	-	92

• Crecimiento del diámetro normal (a 1,30 m del suelo) expresado en porcentaje con respecto al clon testigo (I-214), al cual se le ha asignado un índice productivo igual a 100. D.b.h. growth (%) of poplar clones after different growing periods 'I-214' clone is working as a control, to which a productive index was set and expressed at 100%.

 Superior al testigo

 Similar al testigo

 Inferior al testigo

 Netamente inferior al testigo

De los 36 clones de chopo ensayados en estas ecologías difíciles (entre 1025 y 1400 m de altitud), destacaremos en orden de mayor a menor incremento medio (Tabla 1), los siguientes resultados obtenidos:

◆ **Clones con un incremento medio superior al testigo “I-214”:**

“USA:50-197”(109%) = “USA:184-411” (108%) = “USA:49-177” (107%).

◆ **Clones con un nivel de incremento muy aceptable, similar al testigo “I-214”:**

“69.038/6”=“Hoogvorst” (104%) = “71.015/1” (104%) = “Bruhl-7” (102%) > “Beaupre” (99%) = “USA:198-565” (97%) = “Banagler” (97%) = “Boelare” (96%) = “USA:55-264” (96%) = “Raspalje” (96%) = “Florence biondi” (95%) = “71.009/1” (95%).

Si analizamos los resultados obtenidos parcela a parcela, como nota destacable diremos que los dos tantos por ciento mayores de ganancia sobre el clon testigo (“I-214”), en función del lugar de ensayo, corresponden a los siguientes clones: “71.015/1” (10%) y “71.009/2” (2%) de la parcela GU-6/1996; “USA:184-411” (8%) y “71.015/1” (1%) de la parcela GU-5/1998; “USA:50-197” (14%) y “USA:55-264” (5%) de la parcela CU-1/1998 y los clones “USA:50-197” (17%) y “USA:49-177” (14%) de la parcela GU-3/1999.

Terminamos diciendo que es digno de resaltar el buen comportamiento de los nuevos clones de procedencia USA (“49-177”, “50-197” y “184-411”) ensayados por el CIFOR-INIA por primera vez en España y que por el momento tienen un buen comportamiento, con crecimientos incluso superior a los dos nuevos clones “69.038/6”=“Hoogvorst” y “69.039/4”=“Hazendans” registrados en noviembre de 1995 y comercializados en Bélgica (MICHELS *et al.*, 1996), dichos clones USA se están comportando igualmente superiores a los conocidos “Beaupre” y “Raspalje”, hoy por hoy ya incluidos en nuestro Catálogo Nacional de clones de chopos BONDUELL, 1996; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS *et al.*, 1993, 1994, 2000; GRAU CORBI *et al.*, 1996, 1997, 2000; HEILMAN, 1993; LU *et al.*, 1992; SOULERES, 1984, 1986, 1990; STEENACKERS *et al.*, 1992).

Tabla 2. Comparación de medias (año 2000) según clones en la parcela CU-1/98

MÉTODO: 95% Newman-Keuls			
Clones	Núm.	Media	Grup. Hom.
USA:50-197	21	52	a
71.009/1	19	49	ab
Hunnegem	24	48	ab
Unal	23	47	abc
71.009/2	22	46	abc
USA:55-264	19	46	abc
Boelare	21	45	abc
AFO-106	22	43	bcd
It-041/67	23	42	bcd
Ogy	19	41	bcd
76.004/10	24	41	bcd
AFO-132	20	39	cd
Nigra masculino	18	36	d
Tr.56/52=Gazi	20	35	d

Tabla 3. Comparación de medias (año 2000) según clones en la parcela GU-6/96

MÉTODO: 95% Newman-Keuls			
Clones	Núm.	Media	Grup. Hom.
71.015/1	14	91	a
71.009/2	14	85	ab
I-214	14	81	ab
USA:198-565	12	80	ab
China-2	12	79	ab
USA:55-264	13	77	ab
0102/78	13	77	ab
76.004/10	13	73	b
71.009/1	13	73	b
Beaupre	14	72	b
69.039/4	13	71	b

Tabla 4. Comparación de medias (año 2000) según clones en la parcela GU-5/98

MÉTODO: 95% Newman-Keuls			
Clones	Núm.	Media	Grup. Hom.
USA:184-411	10	95	A
71.015/1	9	90	ab
I-214	10	90	abc
USA:49-177	11	89	abcd
69.038/6=Hoo.	10	88	abcd
Vanagler	6	88	abcd
USA:50-197	10	87	abcde
71.009/2	9	87	abcde
Hunnegem	5	85	abcdef
Boelare	10	84	abcdef
Raspalje	10	83	abcdef
Campeador	10	82	bcdefg
Beaupre	9	82	bcdefg
0102/78	5	82	bcdefg
Unal	9	80	bcdefg
Donk	10	80	bcdefg
71.009/1	11	79	bcdefgh
USA:55-264	12	79	bcdefgh
Florence biondi	11	78	cdefgh
China-2	14	78	cdefgh
Barn	5	77	defgh
69.039/4=Haz.	10	77	defgh
NL-1.621	5	77	defgh
USA:198-565	11	76	defgh
Tr. 56/75=Ana.	9	75	efgh
Tr.56/52=Gazi	10	73	fgh
China-1	9	70	ghi
76.004/10	10	68	hi
AFO-025	10	64	i

Tabla 5. Comparación de medias (año 2000) según clones en la parcela GU-3/99

MÉTODO: 95% Newman-Keuls			
Clones	Núm.	Media	Grup. Hom.
USA:50-197	21	41	a
71.009/1	22	40	ab
Brulh-7	17	39	abc
69.038/6=Hoo.	19	39	abc
China-2	22	38	abc
USA:49-177	19	37	abc
Beaupre	17	36	abcd
Unal	18	36	abcde
USA55-264	15	35	abcde
USA:198-565	18	35	abcde
I-214	21	35	abcde
71.015/1	17	34	abcde
Raspalje	19	34	bcde
Vanagler	18	33	bcde
Florence biondi	20	32	cde
71.009/2	19	30	de
Gibecq	17	29	de
Ogy	19	29	e

AGRADECIMIENTOS

Por el diverso material vegetal experimental entregado en su día (año 1994), los autores agradecen dicha cortesía a las siguientes personas e instituciones: Forestry and Game Management, Geraadsbergen, Belgium (I.B.W.); *USA-Forest Service, Forestry Sciences Laboratory, Rhinelander, Wisconsin (Buttney M.J.); Extension Center, Washington State University, Pullallup, USA (Heilman P.E.);* Chinfeng Forestry Institute, Chinfeng, Inner Mongolia, China (Lu Xuecheng); Research Institute for Forestry “De Dorschkamp”, Wageningen, Pays Bas (M. de Vries).

BIBLIOGRAFÍA

ALLUE ANDRADE, J. L., 1990. Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías. MAPA-INIA. Madrid.

BONDUELLE, P., 1996. Des clones de peuplier peformants en sols hwers vallee. 20th session IPC, 804-811, 1-4 October 1996. Budapest, Hungría.

GONZALEZ ANTOÑANZAS, F., GRAU CORBI, J.M., 1993. Clones de chopos balsamíferos (interamericanos): una alternativa para determinados terrenos agrícolas de ecologías difíciles. I Congreso Forestal Español. Volumen II. Pontevedra.

GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F., GRAU CORBI, J.M., MONTOTO QUINTEIRO, J.L., 1994. El papel de los chopos interamericanos (*P. x interamericana*) ante la forestación de tierras abandonadas por la agricultura en ecologías extremas. Montes, nº36,.

GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; GRAU CORBI, J.M.; SIXTO, H.; MONTOTO, J.L., 2000. Comparison of new *P. x interamericana* clones in medium altitude areas in Spain. 21 Sesión IPC 2000 Volumen I, pp. 63. Portland (Oregón).

GRAU CORBI, J.M., GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F., 1996. Los chopos balsamíferos e interamericanos. Una nueva alternativa en la recuperación de terrenos agrícolas excedentarios. Información Técnica Económica Agraria (ITEA). Volumen Extra, nº 17. pp. 351-358.

GRAU CORBI, J.M., GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F., MONTOTO QUINTEIRO, J.L., 1997. Clones de chopo para una nueva populicultura de media y alta montaña. I Reunión del Grupo de trabajo Mejora Genética Forestal. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales. Nº 5-1997. pp. 183-190.

GRAU CORBI, J.M.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; SIXTO, H.; HERNÁNDEZ, E., 2000. Comparison of known poplar clones in medium altitude areas in Spain. In: J.G. Isebrands and J. Richardson. (Ed.) *Proceedings 21 Sesión de la Comisión Internacional del Álamo*. (IPC 2000) Volumen I, pp. 65. Portland (Oregón).

HEILMAN, P.E., 1993. Influence of nitrogen on growth and productivity of short-rotation *Populus trichocarpa x Populus deltoides* hybrids. Canadian Journal of Forest Research, volumen 23, nº 9, Septiembre 1993, 1863-1869.

LU, X., SUN, Y., BAY, Y., DONG, G., 1992. The breedings of cold-resistant fast-growing clones of poplar. In: Proceedings 19th Sesión de la Comisión Internacional del Álamo. (Ed.: Padró A.). Zaragoza. Volumen I, pp. 411-417.

MICHELS, B., STEENACKER, M., VAN SLYCKEN, J., STEENACKER, L., 1996. Two new Belgian poplar clones "Hoogvorst" and "Hazendans". Proceedings of the 20th session of the International Poplar Commission (IPC), 921, 1-4 de Octubre de 1996. Budapest, Hungría.

SOULERES, G., 1984. Les peupliers forestiers. Revue forestiere francaise, XXXVI, 6, pp. 437-452.

SOULERES, G., 1986. Les peupliers baumiers, en fait les clones de *P. trichocarpa*. Foret-Entreprise nº 33, Janu-Fev. 1986, pp. 30-33.

SOULERES, G., 1990. Les peupliers interamericains. Foret-Entreprise nº 66, Mars 1990, pp. 28-36.

STEENACKERS, V., STEENACKERS, M., SONTS, P., 1992. Eight new poplar clones preliminary publication. Activity Report of the Belgian National Poplar Commission to the 19th session of the International Poplar Commission. Period 1988-1991. Zaragoza, Spain, September 1992.