

COMPARACIÓN DE NUEVOS CLONES DE CHOPO PRODUCTIVOS DE *P. x euramericana* PARA ZONAS DE RIBERA DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS DUERO Y TAJO

F. ANTOÑANZAS, J. M. GRAU, J. L. MONTOTO

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

RESUMEN

Las parcelas de comparación de clones de chopo, en las provincias de Valladolid, Segovia y Guadalajara, se establecieron en los años 1993-94 y 1997. Espaciamiento 6 x 6 m (278 chopos/ha) y diseño estadístico en bloques completos al azar (parcelas de Tordesillas y Lastras de Cuéllar); espaciamiento 5 x 5 m (400 chopos/ha) y bloques completos al azar (parcelas de Yunquera de Henares y Málaga del Fresno). Plantación profunda (2-3 m) sin riegos. Se efectúan dos labores superficiales al año (parcelas de Tordesillas y Lastras de Cuéllar) y plantación (1,5-2 m) con riegos, sin labores superficiales (parcelas de Yunquera de Henares y Málaga del Fresno).

Por el momento, los mejores clones parecen ser:

Los clones ya catalogados Campeador, I-214, I-MC, L. Avanzo y Triplo y los nuevos clones 0102/78, Dvina (35/66), S179-1, 135/56, 454/40, B-1M, Branagesi, Dorskamp, Goulet, Guardi, Kopecki, NNDV, Tetraploid, Tiepolo y Veronese.

P.C. *Populus*, clones, crecimiento.

SUMMARY

The comparison experimental plots of poplar clones in the province of Valladolid, Segovia and Guadalajara was established between 1993-94 and 1997; 6 x 6 m spacing (278 poplar/ha), with a statistical design in random blocks (plots of Tordesillas and Lastras de Cuéllar); 5 x 5 m spacing (400 poplar/ha) with a statistical design in random blocks (plots of Yunquera de Henares and Málaga del Fresno). Deep-root planting (2-3 m) not irrigate. The soil is superficially ploughed 2 times year (plot Tordesillas and Lastras de Cuéllar) of planting (1,5-2 m) irrigate, is not ploughed (plots Yunquera de Henares and Málaga del Fresno).

For the moment, the best clones seen to be:

Registered clones Campeador, I-214, I-MC, L. Avanzo and Triplo and new clones 0102/78, Dvina (35/66), S179-1, 135/56, 454/40, B-1M, Branagesi, Dorskamp, Goulet, Guardi Kopecki, NNDv, Tetraploid, Tiepolo y Veronese.

K.W.: *Populus*, clones, growth.

INTRODUCCIÓN

Los últimos años de la década de los noventa han marcado un auge expansionista en el cultivo del chopo auspiciado por los excelentes precios que han alcanzado sus maderas en el momento de su aprovechamiento, si bien es cierto, choperas plantadas unos quince años antes, preferentemente plantaciones monoclonales en el que destaca mayoritariamente el clon italiano I-214, clon igualmente muy plantado en Italia así como en otros países europeos, clon de excelente calidad para su aprovechamiento por la industria del desarrollo.

Sin embargo, la plantación de un mayor número de nuevos clones comerciales se traduciría en unas plantaciones menos expuestas a posibles daños por enfermedades, plagas, viento, etc. En este nuevo mosaico clonal que en el futuro es de esperar se lleve a la práctica, los posibles riesgos potenciales que se puedan producir serán mínimos.

El ensayo, comparación y evaluación de nuevos clones de chopo en distintas situaciones

ecológicas, clones existentes en la mayoría de los países europeos que nos rodean, es una de las líneas de trabajo más gratificante por la cual y como consecuencia de los resultados obtenidos se pone a disposición de los cultivadores de chopo los últimos y más modernos avances en este campo de la populicultura intensiva de riberas, al contarse hoy día con un importante elenco de nuevos clones aptos para muy diferentes ecologías y otras situaciones ambientales.

Estos nuevos clones de muy reciente obtención se han seleccionado en base a ser más resistentes a ciertas enfermedades (royas) que tanto daño ocasionan a estas plantaciones en climas de tipo más centroeuropeos muy diferente a nuestro seco clima mediterráneo compartido por algunos otros países como Grecia, sur de Italia, Portugal, etc.

Este objetivo de nuevos ensayos clonales resulta ser de interés especial como ha quedado reflejado en la reunión de Gembloux (Bélgica) celebrada en enero de 2001, en la que se sentaron las bases para la elaboración de un Proyecto europeo dentro de V Programa Marco que tenga como finalidad la comparación de clones de chopo, denominador común de muchos países europeos.

El nuevo marco autonómico con investigación propia en algunas de las CC. AA., ha permitido al equipo de populicultura intensiva (en zonas de ribera) del CIFOR-INIA el replanteamiento y una mayor dedicación a nuevas líneas de investigación sobre Populicultura sostenible (biodiversidad) en ecologías difíciles en terrenos abandonados por la agricultura tradicional 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) proyectos éstos que nos han permitido el mantenimiento y conservación de la antigua y amplia Red Experimental de Populicultura intensiva en las CC.AA. de Castilla y León, Madrid, Castilla – La Mancha y Extremadura.

Los resultados inéditos obtenidos en las últimas y más modernas parcelas de investigación sobre Populicultura intensiva plantadas a mediados de los años noventa, sobre ecologías muy distintas, son los que en este trabajo pretendemos reflejar.

MATERIAL Y MÉTODOS

El sitio de ensayo de la provincia de Valladolid está situado en el término municipal de Tordesillas, sobre suelo de mala calidad (textura arenosa a muy arenosa y pH = 7,5), sin capa freática permanente y una altitud media sobre el nivel del mar de 703 m.

El sitio de ensayo de la provincia de Segovia está situado en el término municipal de Lastras de Cuéllar sobre suelo de aceptable calidad, textura franca-arenosa y pH = 7,3, y una altitud media sobre el nivel del mar de 915 m.

Los sitios de ensayo de la provincia de Guadalajara están situados en los términos municipales de Yunquera de Henares y Málaga del Fresno, sobre suelos de buena calidad de antiguos terrenos agrícolas hoy día abandonados (textura franca-arenosa y pH entre 7,4 y 7,8 y textura franca y pH entre 7,6 y 7,9 para estos dos sitios de ensayo respectivamente). La altitud sobre el nivel del mar es de 685 y 780 m respectivamente.

El clima de los sitios de ensayo, según la taxonomía de Allué (1990) queda definido por las estaciones termopluviométricas más próximas a los lugares de ensayo: Tordesillas, Turégano y El Serranillo–Guadalajara respectivamente. En la Tabla 6 quedan reflejados: la temperatura media anual, la precipitación anual y los tipos fitoclimáticos que definen los distintos sitios de ensayo.

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

Año 1993. Parcela VA-1/93. Ribera del Duero. Tordesillas (Valladolid)

Comparación del comportamiento de 15 clones de chopo (2000 Verde, 4E/84, 4I/84, Branagesi, B1-M, Campeador, Dorskamp, Gattoni, Geneve, Goulet, Guardi, L. Avanzo, NNDV, Tiepolo y Veronesse). Plantación profunda (2,00 m), espaciamento 6 x 6 m (278 chopos/ha), dos laboreos/año (en primavera) durante los cinco primeros años. No se riega. Diseño estadístico: bloques completos al azar, 4 repeticiones, 64 unidades experimentales de 5 plantas (en línea) cada una. El testigo se repite dos veces por bloque.

Año 1994. Parcela SG-1/94. Ribera del Cega. Lastras de Cuellar (Segovia)

Comportamiento de 14 clones de chopo (135/56, 2000 Verde, B1-M, Campeador, Goulet,

Guardi, Guariento, I-214 I-488, I-455, I-MC, L. Avanzo, Primo y Triplo). Plantación profunda (3,00 m), espaciamento 6 x 6 m (278 chopos/ha), dos laboreos/año (en primavera) durante los cinco primeros años. No se riega. Diseño estadístico: bloques completos al azar, 3 repeticiones, 45 unidades experimentales de 5 plantas (en línea) cada una. El testigo se repite dos veces por bloque.

Año 1997. Parcela GU-3/97. Ribera del Henares. Yunquera de Henares (Guadalajara)

Comportamiento de 9 clones de chopo (0102/78, 135/56, 454/40, Campeador, Dvina (35/66), Goulet, Kopecki (H 490-4), S179-1 y Tetraploid). Plantación profunda (1,50 m), espaciamento 5 x 5 m (400 chopos/ha), sin laboreos. Con riegos en verano. Diseño estadístico: bloques completos al azar, 4 repeticiones, 36 unidades experimentales de 3-8 plantas (en línea) cada una.

Parcela GU-4/97. Ribera del Henares. Málaga del Fresno (Guadalajara)

Comportamiento de 5 clones de chopo (Campeador, Goulet, Guardi, L. Avanzo y Tetraploid). Plantación profunda (2,00 m), espaciamento 5 x 5 m (400 chopos/ha), dos laboreos/año (en primavera) durante los cinco primeros años. Con riegos en verano. Diseño estadístico: bloques completos al azar, 3 repeticiones, 15 unidades experimentales de 6-8 plantas (en línea) cada una.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos al 31 de diciembre de 2000, en estas 4 parcelas de experiencias de comparación de clones de chopo en terrenos de ribera, se reflejan en la Tabla 1, 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.

Para poder comparar conjuntamente los resultados obtenidos en estas 4 experiencias de diferentes edades existentes en las tres diferentes áreas geográficas en las que se hallan representadas, río Duero en la provincia de Valladolid, río Cega en la provincia de Segovia y río Henares en la provincia de Guadalajara, en la Tabla 1 se presentan los incrementos del diámetro normal medio de cada clon expresado en porcentaje con respecto a los clones que actúan como testigos: I-214 o Campeador.

En el conjunto de los cuatro ensayos estudiados, Tabla 1, a pesar de las notables ausencias clonales en las experiencias de río Henares (comparación únicamente de 9 y 5 clones respectivamente), se aprecian acusadas diferencias en el comportamiento de algunos clones (2000 Verde, Goulet, L. Avanzo y Guardi) según se ensayen en una u otra zona, lo que nos está indicando debe tenerse muy en cuenta la elección del clon en función de cada lugar de la nueva estación de plantación y cultivo.

Tabla 1. Crecimientos de diversos clones de chopo en terrenos de ribera, a 31 de diciembre de 2000, expresados en porcentaje con respecto a los clones testigos (I-214 o Campeador).

| DENOMINACIÓN DEL CLON | Parcelas de experiencias | | | | MEDIA |
|--------------------------|--------------------------|---------|---------|---------|-------|
| | VA-1/93 | SG-1/94 | GU-3/97 | GU-4/97 | |
| <i>P. deltoides</i> | | | | | |
| Dvina (35/66) | --- | --- | 94 | --- | 94 |
| S179-1 | --- | --- | 97 | --- | 97 |
| <i>P. x euramericana</i> | | | | | |
| 135/56 | --- | 92 | 107 | --- | 100 |
| 2000 Verde | 91 | 74 | --- | --- | 83 |
| 454/40 | --- | --- | 108 | --- | 108 |
| 4E/84 | 46 | --- | --- | --- | 46 |
| 4I/84 | 82 | --- | --- | --- | 82 |
| Branagesi | 102 | --- | --- | --- | 102 |
| B-1M | 100 | 96 | --- | --- | 98 |
| Campeador | 100 | 101 | 100 | 100 | 100 |
| Dorskamp | 91 | --- | --- | --- | 91 |
| Gattoni | 86 | --- | --- | --- | 86 |
| Geneve | 83 | --- | --- | --- | 83 |
| Goulet | 76 | 90 | 100 | 96 | 91 |
| Guardi | 91 | 99 | --- | 101 | 97 |

| | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| Guariento | --- | 70 | --- | --- | 70 |
| I-214 | --- | 100 | --- | --- | 100 |
| I-455 | --- | 82 | --- | --- | 82 |
| I-488 | --- | 82 | --- | --- | 82 |
| I-MC | --- | 96 | --- | --- | 96 |
| Kopecki (H 490-4) | --- | --- | 101 | --- | 101 |
| L. Avanzo | 91 | 90 | --- | 131 | 104 |
| NNDv | 99 | --- | --- | --- | 99 |
| Primo | --- | 69 | --- | --- | 69 |
| Tetraploid | --- | --- | 96 | 99 | 98 |
| Tiepolo | 89 | --- | --- | --- | 89 |
| Triplo | --- | 110 | --- | --- | 110 |
| Veronese | 93 | --- | --- | --- | 93 |
| <i>P. deltooides x P. balsamifera:</i> 0108/78 | --- | --- | 102 | --- | 102 |

En general, cabe resaltar en estas diferentes condiciones medioambientales de estos ensayos el buen comportamiento debido a su amplia "plasticidad" de los clones ya catalogados Campeador, I-214, I-MC y Triplo así como los nuevos clones de posible introducción en nuestro actual Catálogo Nacional de clones de chopo, clones 0102/78, Dvina (35/66), S179-1, 135/56, 454/40, B-1M, Branagesi, Dorskamp, Goulet, NNDv, Kopecki, Tiepolo, Tetraploid y Veronese. Algunos de estos resultados ya han sido confirmados en experiencias anteriores (CAMPS i SAGUER, F., 1992) (GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F. *et al.*, 1987, 1992, 1993 y 1997); (GRAU CORBÍ, J. M. *et al.*, 1992, 1996 y 1997); (ISTITUTO DE SPERIMENTAZIONE PER LA PIOPPICULTURA, 1997); (PADRÓ SIMARRO, A., 1992).

Por el contrario, resulta notorio observar el pésimo comportamiento de los clones 4E/84 y 4I/84 presentes únicamente en la parcela VA-1/93, así como los clones Guariento y Primo presentes en la parcela SG-1/94, lo que nos hace pensar en su rechazo ante la posible utilización de los mismos en estas zonas u otras de condiciones edafoclimáticas similares.

Resulta sorprendente, por no esperarse de ellos, ciertos resultados atípicos como consecuencia del mal comportamiento obtenido con los clones Goulet y L. Avanzo en la parcela VA-1/93, comportamiento no habitual en ellos al haberse obtenido en otros experimentos, por el contrario, buenos o excelentes resultados.

En buenos terrenos de ribera, ayudados por riegos pero sin laboreos, el buen comportamiento de los clones 0102/78 (*P. deltooides x P. balsamifera*), Dvina (35/66) y S 179-1 (clones de *P. deltooides*) y Kopecki (*P. x euramericana*), todos ellos presentes en la parcela GU-3/97, hace que los mismos deban tenerse muy en cuenta en futuros ensayos clonales de condiciones edafoclimáticas similares a las de este lugar ensayo.

| MÉTODO: 95% Newman-Keuls | | | |
|--------------------------|------|-------|------------|
| Clones | Núm. | Media | Grup. Hom. |
| 454/40 | 25 | 184 | a |
| 135/56 | 27 | 183 | a |
| 0102/78 | 13 | 173 | ab |
| Campeador | 26 | 173 | ab |
| Goulet | 9 | 172 | ab |
| Kopecky | 24 | 172 | ab |
| S179-1 | 13 | 170 | ab |
| Tetraploid | 11 | 166 | ab |
| Dvina (35/66) | 9 | 161 | b |

Tabla 2. Comparación de medias (año 2000) según clones en la parcela GU-3/97

| MÉTODO: 95% Newman-Keuls | | | |
|--------------------------|------|-------|------------|
| Clones | Núm. | Media | Grup. Hom. |
| L. Avanzo | 19 | 192 | a |
| Guardi | 23 | 153 | b |
| Campeador | 24 | 152 | b |
| Tetraploid | 18 | 151 | b |
| Goulet | 21 | 148 | b |

Tabla 3. Comparación de medias (año 2000) según clones en la parcela GU-4/97

| MÉTODO: 95% Newman-Keuls | | | |
|--------------------------|------|-------|------------|
| Clones | Núm. | Media | Grup. Hom. |
| Triplo | 15 | 278 | a |
| I-214 | 30 | 254 | b |
| Campeador | 14 | 252 | b |
| Guardi | 14 | 251 | b |
| B-1M | 14 | 248 | b |
| I-MC | 15 | 246 | b |
| 135/56 | 15 | 236 | bc |
| L. Avanzo | 15 | 234 | bc |
| Goulet | 14 | 232 | bc |
| I-455 | 15 | 217 | cd |
| I-488 | 12 | 210 | d |
| 2000 Verde | 14 | 192 | e |
| Guariento | 15 | 180 | e |
| Primo | 16 | 176 | e |

Tabla 4. Comparación de medias (año 2000) según clones en la parcela SG-1/94

| MÉTODO: 95% Newman-Keuls | | | |
|--------------------------|------|-------|------------|
| Clones | Núm. | Media | Grup. Hom. |
| Branagesi | 17 | 229 | a |
| B-1M | 19 | 222 | ab |
| NNDv | 20 | 222 | ab |
| Campeador | 39 | 221 | ab |
| L. Avanzo | 20 | 209 | bc |
| Veronesse | 19 | 206 | bc |
| 2000 Verde | 19 | 206 | bc |
| Guardi | 17 | 205 | bc |
| Dorskamp | 18 | 201 | cd |
| Tiepolo | 20 | 198 | cde |
| Gattoni | 19 | 198 | cde |
| Geneve | 18 | 185 | def |
| 4I/84 | 15 | 181 | ef |
| Goulet | 19 | 172 | f |
| 4E/84 | 16 | 107 | g |

Tabla 5. Comparación de medias (año 2000) según clones en la parcela VA-1/93

Tabla 6. Datos climatológicos de las parcelas

| Parcela | t | P | Genuinidad | Analogía | Disparidad |
|---------|------|-----|---------------------|---------------------------------------|---------------------|
| GU-3/97 | 16,6 | 491 | IV ₃ | IV ₄ | IV ₂ |
| GU-4/97 | 16,6 | 491 | IV ₃ | IV ₄ | IV ₂ |
| SG-1/94 | 12,1 | 515 | VI(IV) ₁ | IV(VI) ₁ | VI(IV) ₂ |
| VA-1/93 | 13,1 | 453 | IV ₃ | IV ₄ y VI(IV) ₁ | IV(VI) ₁ |

BIBLIOGRAFÍA

- ALLUÉ, 1990. Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías. MAPA – INIA Madrid
- CAMPS i SAGUER, F., 1992. Primeros resultados de la experimentación clonal de chopo en la estacio experimental agrícola Mas Badia – Girona In: Padró A. (Ed.) *Proceedings 190 Sesión de la Comisión Internacional del Alamo*. Volumen I, pp. 550-556. Zaragoza, 22-25 Sept.
- GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F. 1990. Principales especies, variedades y/o clones de chopos más cultivados en España y en algunos países de nuestro entorno europeo. Escuela de Ingeniería Técnica Forestal. Universidad Politécnica. Madrid.
- GONZÁLEZ ANTOÑANZAS F.; GRAU CORBÍ J.M. 1992. Investigaciones de comparación de clones de chopo llevadas a cabo en el Populetum de Torrelaguna. Río Jarama (Madrid). In: Padró A. (Ed.) *Proceedings 190 Sesión de la Comisión Internacional del Alamo*. Volumen I, pp. 591-600. Zaragoza, 22-25 Sept.
- GONZÁLEZ ANTOÑANZAS F.; GRAU CORBÍ J.M. 1992. El Populetum de Zamadueñas. Río Pisuerga. (Valladolid). In: Padró A. (Ed.) *Proceedings 190 Sesión de la Comisión Internacional del Alamo*. Volumen I, pp. 560-569. Zaragoza.
- GRAU CORBÍ J.M.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS F. 1992. Selección clonal y colección clonal INIA. In: Padró A. (Ed.) *Proceedings 190 Sesión de la Comisión Internacional del Alamo*. Volumen II, pp. 189-224. Zaragoza, 22-25 Sept.
- GRAU CORBÍ J.M.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS F. 1992. Investigaciones de comparación de clones de chopo llevadas a cabo en la provincia de Palencia. Río Carrión. In: Padró A. (Ed.) *Proceedings 190 Sesión de la Comisión Internacional del Alamo*. Volumen I, pp. 581-590. Zaragoza, 22-25 Sept.
- GRAU CORBÍ J.M.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS F. 1992. Investigaciones de comparación de

- clones de chopo llevadas a cabo en el Populetum de Villanueva de las Manzanas. Río Esla (León). In: Padró A. (Ed.) *Proceedings 190 Sesión de la Comisión Internacional del Alamo*. Volumen I, pp. 570-580. Zaragoza, 22-25 Sept.
- GONZÁLEZ ANTOÑANZAS F.; GRAU CORBÍ J.M. 1993. Clones productivos que se pueden utilizar en las choperas de la Meseta Central como alternativos al "I-214". In: Silva-Pando F.J. y Vega Alonso G. (Ed.) *Proceedings I Congreso Forestal Español Lourizán 1993*. Volumen II, pp. 105-110. Pontevedra, 14-18 Junio.
 - GRAU J.M., CATALÁN, G. GONZÁLEZ ANTOÑANZAS F., MONTOTO, J.L. 1996. Ensayos de comparación de clones de chopo en la ribera del río Carrión, provincia de Palencia. In: István Bach. (Ed.) *Proceedings 200 Sesión de la Comisión Internacional del Alamo*. Volumen II, pp. 820-828. Budapest. Hungría, 1-4 Octubre.
 - GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F., GRAU, J.M., MONTOTO, J.L. 1997. Comparación de clones de chopo productivos para las cuencas del Duero y Tajo. *Actas II Congreso Forestal Español IRATI 97*. Pamplona, 23-27 Junio. Tomo III, pp. 259-264. ISBN: 84-235-1592-3
 - GRAU, J.M., RÚIZ VALERO, V., GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F., 1997. Cultivo de chopos en laderas no aptas para cultivo agrícola. *Actas II Congreso Forestal Español IRATI. 97*. Pamplona, 23-27 Junio. Tomo III, pp.289-294. ISBN: 84-235-1592-3.
 - ISTITUTO DE SPERIMENTAZIONE PER LA PIOPPICULTURA, 1997. Dvina, Lena y Neva: tre nuovi cloni per la pioppicoltura, Ministero per le Politiche Agricole. Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura. Casale Monferrato. Italia.
 - LAPIETRA, G., 1992. Principales características de los más conocidos clones de chopo seleccionados en Italia. In: Padró A. (Ed.) *Proceedings 190 Sesión de la Comisión Internacional del Alamo*. Volumen I, pp. 542-549. Zaragoza, 22-25 Sept.
 - PADRÓ SIMARRO, A., 1992. Clones de chopo para el valle medio del Ebro. Servicio de Investigación Agraria. Servicio de Investigación Agraria. Diputación General de Aragón. Zaragoza.