

COMPARACIÓN ENTRE EL HÁBITAT ECOLÓGICO DE PLANTACIONES Y POBLACIONES SILVESTRES DE CEREZO (*PRUNUS AVIUM* L.) EN CASTILLA Y LEÓN

Oscar Cisneros González¹, Pilar Modrego Alcalde¹, Otilio Sánchez Palomares² y Rafael Alonso Ponce²

¹Departamento de Investigación y Experiencias Forestales Valonsadero. Junta de Castilla y León. Apdo. 175. 42080-SORIA (España). Correo electrónico: cisneros@jcy.l.es

²CIFOR-INIA. Apdo. 8111. 28080-MADRID (España)

Resumen

El estudio de los factores ecológicos que definen el hábitat de una especie en crecimiento silvestre, permite aumentar la fiabilidad en la elección de parcelas aptas para la plantación de la misma. Con el objetivo de caracterizar las plantaciones orientadas a la producción de madera de cerezo (*Prunus avium* L.) existentes en Castilla y León, se han elaborado 34 parámetros definitorios de los principales factores ecológicos, a partir del estudio de 26 plantaciones gestionadas para la producción de madera de calidad. La comparación de estos resultados con el hábitat de las poblaciones silvestres permite establecer que tan solo la mitad de las plantaciones están en condiciones medias de pluviometría y sequía fisiológica, mientras que el resto se sitúan en estaciones más secas. En cuanto al balance térmico, los rangos son similares a los silvestres, con la excepción de una mayor tendencia a la continentalidad de las plantaciones. La altitud también es similar en ambos grupos, con cierta tendencia hacia estaciones más bajas en plantaciones. La capacidad de retención del agua es superior en las plantaciones, mientras que la textura de los suelos es similar y el porcentaje de materia orgánica claramente inferior. En cuanto a la reacción, las plantaciones están sobre suelos más básicos. La productividad esperable en comparación con los bosquetes silvestres es media o baja. Se concluye que en la elección de parcelas dedicadas a la producción de madera se han buscado suelos de cierta calidad textural, pero se ha forzado la inclusión de estaciones excesivamente secas y de pH básico, sin realizar además enmiendas orgánicas. Estos factores suponen un riesgo para el vigor de la planta y pueden derivar en problemas de adaptación que desencadenen daños fitopatológicos, a los que esta especie es muy sensible. En futuros trabajos de forestación convendría ceñirse a estaciones sin serias limitaciones hídricas, o bien valorar la posibilidad de instalar un sistema de riego, junto con enmiendas orgánicas en la preparación del suelo. En las estaciones más secas de reacción básica, la alternativa más razonable es un cambio de especie, cuyo mejor candidato es probablemente *Sorbus domestica* L.

Palabras claves: *Prunus avium* L., Cerezo, Autoecología, Nicho, Plantaciones

ANTECEDENTES

La plantación de frondosas para la producción de madera de ebanistería y carpintería de

calidad, gestionadas a turno medio, es una alternativa cada vez más valorada entre los propietarios de Castilla y León. El Programa de Forestación de Tierras Agrarias (PFTA) enmar-

cado en la Política Agraria Común, ha propiciado la plantación en numerosas fincas en la región desde el año 1993, aunque en la mayoría de las ocasiones su utilización se ha restringido a la diversificación y no se han realizado las labores selvícolas necesarias para un crecimiento adecuado. El desconocimiento existente sobre la selvicultura de estas especies ha propiciado su implantación en estaciones alejadas de su óptimo ecológico, mientras que la utilización de material forestal de origen desconocido ha generado dificultades insalvables en la conformación del árbol, además de falta de adaptación. Se pueden distinguir por tanto dos grupos de repoblaciones, aquellas en las que se han realizado los trabajos de mantenimiento pertinentes, orientadas a la producción de madera, y otras en las que no ha existido gestión y las frondosas se encuentran vegetando con dificultad, o bien han desaparecido por la competencia herbácea, falta de adaptación, daños de animales, etc.

En el primer grupo de plantaciones se ha realizado un muestreo para determinar su estado selvícola y describir la ecología de las estaciones que ocupan, dentro del proyecto AGL2003-09347-C02 “Selvicultura de plantaciones de frondosas autóctonas productoras de madera de calidad en Castilla y León”. Una de las especies con mayor presencia en estas parcelas es el cerezo de monte (*Prunus avium* L.), por el elevado precio de su madera y la demanda sostenida en importaciones en los últimos años.

Aunque la capacidad de una especie para desarrollarse sobre una determinada estación se puede estudiar mediante la creación de modelos dinámicos, no es habitual disponer del conocimiento de las complicadas relaciones entre ecología y fisiología que los determinan, por lo que habitualmente es necesario recurrir a los modelos estáticos (GUISAN & ZIMMERMANN, 2000). En la línea de los modelos estáticos se inscriben diversos trabajos de autoecología de especies forestales realizados en España hasta la fecha, incluido el correspondiente a cerezo de monte (*Prunus avium* L.) en Castilla y León (CISNEROS, 2004). La información extraída de este último trabajo se compara con los resultados del muestreo de parcelas. El objetivo de este análisis es evaluar la adecuación de estos terrenos para la implantación del cerezo, bajo un enfoque autoecológico.

MATERIAL Y MÉTODOS

A partir de consultas a los técnicos de las Secciones de Restauración de la Vegetación y de las Asociaciones de Propietarios Forestales en cada una de las provincias, se obtuvo un listado de parcelas plantadas con cerezo dentro del PFTA desde el año 1993 al 2003. La lista inicial se depuró por parte de los mismos técnicos para retener exclusivamente aquellas parcelas en las que se hubieran practicado labores selvícolas (gradeos, podas, limpiezas...) y cuya conformación general permitiera la producción de madera de calidad.

En cada una de las parcelas se realizó una calicata hasta 120 cm o hasta alcanzar la roca madre, se identificaron los distintos horizontes y se recogieron muestras de tierra representativas de cada horizonte para su posterior análisis en laboratorio. A partir de los datos de localización de la parcela, se han obtenido los valores mensuales de temperatura media y precipitación, junto con la temperatura máxima del mes más cálido y la mínima del mes más frío, siguiendo los modelos de SÁNCHEZ et al. (1999).

Los datos obtenidos del muestreo permiten determinar para cada parcela un conjunto de valores, denominados parámetros ecológicos, cuyo objetivo es describir de forma numérica los factores ecológicos más relevantes (sequía, textura, humedad, etc). Los empleados en este trabajo se resumen a continuación. Una descripción completa de la formulación se puede encontrar en GANDULLO Y SÁNCHEZ (1994).

Parámetros climáticos: PA (precipitación anual), PI, PP, PV, PO (precipitaciones estacionales), TM (temperatura media anual), TMC (media de las máximas del mes más cálido), TMF (media de las mínimas del mes más frío), OSC (oscilación térmica, diferencia entre TMC y TMF), ETP (evapotranspiración anual), SUP (suma de superavits), DEF (suma de déficits), IH (índice hídrico), DSQ (duración de la sequía), ISQ (intensidad de la sequía).

Parámetros fisiográficos: ALT (altitud), PND (pendiente).

Parámetros edáficos: CRA (capacidad de retención de agua), TF (tierra fina), ARE (arena), LIM (limo), ARC (arcilla), PER (permeabilidad), CCC (coeficiente de capacidad de

cementación), CIL (coeficiente de impermeabilidad debido al limo), HE (humedad equivalente), MO (materia orgánica), PHA (acidez actual), PHK (acidez de cambio), N (nitrógeno), CN (relación carbono/nitrógeno).

Parámetros edafoclimáticos: ETR (evapotranspiración real máxima posible), SF (sequía fisiológica), DRJ (drenaje).

Según la aproximación autoecológica seguida en este trabajo, la probabilidad de presencia de una especie es función de la curva de distribución de los parámetros analizados, extraída a partir del estudio del muestreo en masas silvestres. Del estudio de autoecología de la especie en Castilla y León (CISNEROS, 2004) se obtienen los valores definitorios de los hábitats centrales, marginales y extramarginales para cada uno de los parámetros. Se define hábitat central para un parámetro como el rango de valores que comprenden al 80% de los valores centrales de la distribución. El hábitat marginal es el conjunto de valores situados por encima del percentil 90% (o umbral superior) y por debajo del percentil 10% (o umbral inferior),

sin superar los límites absolutos superior e inferior respectivamente, que marcan los límites de los hábitats extramarginales.

Para evaluar la concordancia ecológica entre las plantaciones de cerezo y sus poblaciones silvestres, se ha calculado el porcentaje de parcelas incluidas en cada uno de los hábitats (central, marginal y extramarginal) definidos para el cerezo de monte.

RESULTADOS

Entre 1998 y 2002, el cerezo se incluyó en 4.000 expedientes de reforestación (JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, 2004). La consulta a los técnicos implicados en el PFTA generó una lista de 26 parcelas. Aunque la especie se ha plantado con frecuencia, son mayoría las parcelas en las que no ha prosperado. En la tabla 1 se resumen algunos datos descriptivos de estas parcelas. Este listado no es representativo de la superficie que actualmente ocupa la especie, porque el

Parcelas muestreadas		Edad (años)		Dnormal (cm)		Altura (m)			
		media	máxima	medio	máximo	media		máxima	
26		7,4	11	5,8	18,5	4,4		9,0	
Parámetro	Media	Desv. estándar	Máximo	Mínimo	Parámetro	Media	Desv. estándar	Máximo	Mínimo
PA (mm)	716	262	1341	449	CRA(mm)	245	119	482	41
PI (mm)	229	113	483	97	TF(%)	74	26	100	17
PP (mm)	194	62	343	126	ARE(%)	42,5	19,3	75,9	5,6
PV (mm)	100	24	151	71	LIM(%)	37,9	14,2	61,5	13,2
PO (mm)	193	71	362	114	ARC(%)	19,6	10,5	44,3	7,2
TM (°C)	10,6	0,7	12,1	9,5	PER	3,0	1,0	5,0	1,0
TMC (°C)	27,7	1,5	29,6	24,4	CCC	0,28	0,29	1,55	0,06
TMF (°C)	-1,6	0,7	-0,1	-2,6	CIL	0,29	0,16	0,58	0,04
OSC (°C)	29,3	1,7	30,6	25,8	HE	24,00	6,70	38,59	12,21
ETP (mm)	653	21	699	618	MO(%)	1,62	1,17	5,66	0,36
DEF (mm)	278	61	352	149	PHA	7,2	1,4	8,9	4,8
SUP (mm)	341	220	870	88	PHK	6,3	1,5	8,1	3,8
IH	27,60	40,03	126,40	-16,40	N(%)	0,15	0,09	0,39	0,02
DSQ (meses)	1,87	0,78	2,82	0,00	C/N	8,06	2,06	12,69	4,66
ISQ	0,08	0,06	0,19	0,00	ETR(mm)	513	59	598	372
ALT (m)	944	131	1319	752	SF(mm)	140	75	310	34
PND (%)	3	7	33	0	DRJ(mm)	203	228	762	0

Tabla 1. Datos descriptivos del muestreo realizado

grueso de plantaciones gestionadas para la producción de madera de calidad se ha plantado en los últimos años.

En la tabla 2 se resume el porcentaje de parcelas que ocupan los diferentes hábitats para cada parámetro.

DISCUSIÓN

Los datos que aporta un estudio de autoecología basado en la distribución actual de una especie, suponen una aproximación conservadora a su potencialidad ecológica. En el caso del cerezo, la experiencia demuestra que conviene adoptar esta aptitud al recomendar su utilización. Aunque los crecimientos son extraordinariamente alentadores en algunas parcelas, también han sido habituales las marras por sequía, enfermedades, plagas o encharcamiento.

La información ecológica recogida en los bosquetes en los que vegeta de forma silvestre constituye una buena aproximación para limitar estos errores.

El análisis de las tablas 2 y 3 permite observar que la mitad de las plantaciones se han instalado en estaciones con pluviometría media (46,2%), mientras que el resto está por debajo, en particular la cuarta parte se ha plantado en estaciones con precipitación anual inferior a la de los bosquetes silvestres más secos de Castilla y León (26,9%).

Las plantaciones están en parcelas de similar temperatura media y temperatura media de las mínimas, aunque un porcentaje elevado (65,4%) están en estaciones de mayor temperatura media de las máximas, y de mayor oscilación térmica.

Otros parámetros climáticos (DSQ, SUP, DEF, PV...) apuntan hacia los mismos resultados, mayor sequía y calor estival en las plantaciones. Este hecho deriva de la distribución de las plantaciones en terrenos agrícolas de las comarcas de llanura, frente la distribución del cerezo de monte en las sierras que bordean la región.

La altitud es similar en ambos estudios, probablemente debido a la plasticidad del cerezo respecto a este parámetro detectada en el estudio de autoecología (PRYOR, 1998; FRANC & RUCHAUD, 1996; BOULET-GERCOURT, 1997).

Como era de esperar, los suelos de las plantaciones aparecen en más de la mitad de las ocasio-

nes sobre terrenos con mayor porcentaje de tierra fina. En cuanto a la textura, a pesar de que el cerezo aparece de forma silvestre centrado en texturas francas, las plantaciones se incluyen en su mayoría en los mismos rangos de ARE, ARC y LIM. Parece evidenciarse que en las plantaciones analizadas se han buscado terrenos con buena textura, similares a las de monte. No sucede lo mismo con el porcentaje de materia orgánica, ya que la mitad de las parcelas están por debajo de los mínimos detectados en monte, mientras que el porcentaje de nitrógeno habitual en monte sólo se alcanza en un tercio de las plantaciones. Estos valores indican la conveniencia de abordar enmiendas o fertilizaciones en algunos casos, aunque el paso del uso agrícola al forestal conlleva un mayor reciclado de la materia orgánica y se puede esperar un aumento natural en los porcentajes de MO y N a lo largo del tiempo.

En cuanto a la reacción del suelo, sólo un tercio de las parcelas se han plantado en el hábitat central. Entre las incluidas en el rango extramarginal, con PHA superior a 8.3 se encuentran las parcelas con menor crecimiento. Estas parcelas son también las de temperatura más elevada y precipitación más escasa, por lo que no existe un adecuado lavado y la caliza activa es superior al 10%. Aunque el estado vegetativo de estas plantaciones no se puede considerar deficiente, se alejan en vigor de lo esperable para una plantación en turno medio. En estas estaciones sería adecuado plantarse el uso de *Sorbus domestica* L., otra rosácea productora de madera de calidad, pero adaptada a la sequía y a los suelos de pH básico. Un problema habitual en las plantaciones de cerezo son las enfermedades y plagas (HUBERT, 1980; THILL, 1975; BARY-LENGER et al., 1988). El mantenimiento en un buen estado vegetativo es fundamental para minimizar el riesgo de daños fitopatológicos, por lo que conviene evitar la plantación en estaciones que se alejen simultáneamente del hábitat de la especie en parámetros tan sensibles como la sequía, la reacción y la temperatura.

A pesar de que las plantaciones reciben en general menor precipitación que los bosquetes silvestres, existe cierta compensación edáfica por la mayor capacidad de retención de agua en las fincas agrícolas. Los valores de CRA encajan en un 50% de las ocasiones con los del hábitat de la especie, y el resto, excepto una plantación, tienen valores

	% E.I.	%M.I.	%C.	%M.S.	%E.S.		%E.I.	%M.I.	%C.	%M.S.	%E.S.
	(L.I.)	(U.I.)	(M.)	(U.S.)	(L.S.)		(L.I.)	(U.I.)	(M.)	(U.S.)	(L.S.)
PA	26,9%	26,9%	46,2%	0,0%	0,0%	CRA	3,8%	0,0%	50,0%	26,9%	19,2%
(mm)	(573)	(692)	(966)	(1375)	(1474)	(mm)	(48)	(74)	(164)	(269)	(354)
PI	23,1%	19,2%	57,7%	0,0%	0,0%	TF	0,0%	3,8%	42,3%	38,5%	15,4%
(mm)	(149)	(191)	(326)	(483)	(579)	(%)	(14)	(25)	(52,1)	(80,1)	(98)
PP	34,6%	30,8%	34,6%	0,0%	0,0%	ARE	3,8%	11,5%	73,1%	11,5%	0,0%
(mm)	(162)	(195)	(256)	(344)	(419)	(%)	(9,6)	(24)	(45,8)	(70)	(78,2)
PV	7,7%	19,2%	69,2%	3,8%	0,0%	LIM	3,8%	11,5%	69,2%	15,4%	0,0%
(mm)	(72)	(84)	(124)	(144)	(211)	(%)	(14,7)	(20,9)	(37,9)	(53,5)	(79,2)
PO	23,1%	19,2%	57,7%	0,0%	0,0%	ARC	0,0%	7,7%	73,1%	19,2%	0,0%
(mm)	(141)	(165)	(261)	(385)	(425)	(%)	(2,1)	(7,5)	(16,4)	(27,5)	(46,7)
TM	0,0%	0,0%	96,2%	3,8%	0,0%	PER	3,8%	3,8%	92,3%	0,0%	0,0%
(°C)	(7)	(8)	(9,6)	(11,9)	(13,6)		(1,1)	(1,7)	(3,5)	(5)	(5)
TMC	0,0%	0,0%	34,6%	65,4%	0,0%	CCC	0,0%	0,0%	92,3%	7,7%	0,0%
(°C)	(22,5)	(23,8)	(25,8)	(27,3)	(31,3)		(0)	(0,04)	(0,32)	(0,64)	(2,49)
TMF	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	CIL	3,8%	3,8%	50,0%	38,5%	3,8%
(°C)	(-4,4)	(-3,8)	(-1,8)	(0,6)	(1,9)		(0,04)	(0,09)	(0,2)	(0,35)	(0,58)
OSC	0,0%	0,0%	19,2%	23,1%	57,7%	HE	11,5%	7,7%	65,4%	11,5%	3,8%
(°C)	(23,2)	(24,3)	(27,6)	(29,4)	(29,9)		(14,74)	(16,52)	(23,88)	(31,11)	(38,07)
ETP	0,0%	0,0%	92,3%	7,7%	0,0%	MO	50,0%	15,4%	30,8%	3,8%	0,0%
(mm)	(539)	(573)	(618)	(686)	(747)	(%)	(1,22)	(1,94)	(3,4)	(5,25)	(7,59)
DEF	0,0%	3,8%	34,6%	46,2%	15,4%	PHA	0,0%	11,5%	26,9%	30,8%	30,8%
(mm)	(90)	(154)	(212)	(275)	(336)		(4,7)	(5,1)	(5,9)	(7)	(8,3)
SUP	23,1%	30,8%	46,2%	0,0%	0,0%	PHK	0,0%	11,5%	26,9%	38,5%	23,1%
(mm)	(201)	(295)	(560)	(910)	(1020)		(3,8)	(4)	(5)	(6,1)	(7,5)
IH	30,8%	34,6%	34,6%	0,0%	0,0%	N	34,6%	34,6%	30,8%	0,0%	0,0%
	(9,2)	(26,32)	(70,38)	(137,09)	(156,5)	(%)	(0,11)	(0,2)	(0,33)	(0,52)	(0,8)
DSQ	0,0%	3,8%	42,3%	26,9%	26,9%	C/N	0,0%	34,6%	53,8%	11,5%	0,0%
(mes)	(0)	(0)	(0,84)	(2,11)	(2,37)		(3,64)	(7,06)	(9,11)	(11,58)	(13,51)
ISQ	0,0%	19,2%	23,1%	19,2%	38,5%	ETR	3,8%	23,1%	65,4%	7,7%	0,0%
(mm)	(0)	(0)	(0,02)	(0,05)	(0,08)		(399)	(461)	(515)	(577)	(636)
ALT	0,0%	19,2%	80,8%	0,0%	0,0%	SF	0,0%	11,5%	50,0%	34,6%	3,8%
(m)	(430)	(833)	(1119)	(1430)	(1493)	(mm)	(14)	(54)	(103)	(180)	(266)
PND	0,0%	92,3%	7,7%	0,0%	0,0%	DRJ	34,6%	23,1%	42,3%	0,0%	0,0%
(%)	(0)	(20)	(44)	(75)	(90)	(mm)	(64)	(174)	(452)	(832)	(965)

E.I. = EXTRAMARGINAL INFERIOR; Valores del parámetro inferiores al Límite Inferior (L.I.)
M.I. = MARGINAL INFERIOR; Valores del parámetro entre el Límite Inferior y el Umbral Inferior (U.I.)
C. = CENTRAL; Valores del parámetro entre el Umbral Inferior y el Umbral Superior (U.S.)
M.S. = MARGINAL SUPERIOR; Valores del parámetro entre el Umbral Superior y el Límite Superior (L.S.)
E.S. = EXTRAMARGINAL SUPERIOR; Valores del parámetro superiores al Límite Superior (L.S.)

Tabla 2. Porcentaje de parcelas reforestadas con cerezo (*Prunus avium* L.) según el hábitat del cerezo de monte (arriba) y límites de los distintos hábitats (abajo, entre paréntesis)

superiores a los habituales en monte. Esto implica que tan sólo hay una finca sometida a sequía fisiológica (SF) en valores extramarginales. A pesar de ello, un 34,6% superan en sequía el umbral superior, lo cual ha exigido de riegos puntuales, contar con cierta humedad edáfica por la proximidad de drenajes naturales o bien resignarse a que las plantaciones alcancen previsiblemente turnos superiores a 60 años (CISNEROS et al., 2006).

El parámetro ETR sintetiza buena parte de la información ecológica de la finca y se relaciona directamente con la productividad (ROSENZWEIG, 1968, en GANDULLO, 1994). Un 65% de las plantaciones alcanzan valores similares a los del cerezo en monte, sólo un 7,7% los supera (hábitat marginal superior) y casi un tercio presenta productividades inferiores. Hay que tener en cuenta que el objetivo de estas plantaciones es la producción de madera en turno medio, por lo tanto no basta con que la especie vegete en condiciones más o menos buenas, hay que procurar que el crecimiento permita la producción de madera de chapa en turno medio, los que obliga a que el diámetro normal supere los 40-50 cm en turnos de 35 a 60 años. La evaluación de ETR previa a la plantación permite predecir la productividad. Aumentar la productividad exige la instalación de riego, la realización de enmiendas y el control exhaustivo de la competencia herbácea, por lo que se debe contar con estas labores en las estaciones de menor calidad.

CONCLUSIONES

El estudio de la autoecología del cerezo es adecuado para la orientación en la elección de parcelas a reforestar.

Las parcelas plantadas con cerezo están en general sobre estaciones más secas de lo recomendable, por lo que se ha requerido riego en algunos casos.

El cerezo se ha plantado en terrenos con textura adecuada, en torno a la región de suelos francos.

La capacidad de retención de agua del suelo en plantaciones es superior a la recogida en bosquetes silvestres, lo cual repercute de forma positiva al mitigar la sequía fisiológica.

En estaciones fuera del rango ecológico de la especie en las que de forma simultánea coexiste

escasa precipitación, alta temperatura estival y pH elevado, conviene emplear *Sorbus domestica* L.

Dos tercios de las plantaciones tienen una productividad media, en un escaso número es superior y en un tercio la productividad es baja o muy baja.

La productividad esperable se puede evaluar en comparación con la ETR característica del cerezo en crecimiento silvestre, y puede mejorarse mediante riego y enmiendas para llegar a los turnos deseables.

BIBLIOGRAFÍA

- BARY-LENGER, A.; EVRARD, R. & GATHY, P.; 1988. *La Forêt*. Editions Gerfaut Club.
- BOULET-GERCOURT, B.; 1997. *Le merisier*. Ed. Institut pour Le Développement Forestier, Paris, Francia.
- CISNEROS, O.; 2004. *Autoecología del cerezo de monte (Prunus avium L.) en Castilla y León*. Universidad Politécnica de Madrid. Tesis Doctoral. Madrid.
- CISNEROS, O.; MONTERO, G.; GARCÍA D.; MODREGO P. Y HERNÁNDEZ A.; 2006. La reforestación de tierras agrarias para producir madera de calidad en Castilla y León. Resultados de la Política Agraria Común. En: *I Congreso Forestal de Castilla y León: "Sector Forestal y Desarrollo Rural*. Burgos.
- FRANC, A. & RUCHAUD, F.; 1996. *Autécologie des feuillus précieux: frêne commun, érable sycomore, érable plane*. Colección Études du Cemagref, serie Gestion des territoires, n° 18. Ed. Cemagref. Francia.
- GANDULLO, J.M.; 1994. *Climatología y ciencia del suelo*. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- GANDULLO, J.M. Y SÁNCHEZ, O.; 1994. *Estaciones ecológicas de los pinares españoles*. ICONA. Madrid.
- GUISSAN, A. & ZIMMERMANN, N.E.; 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecol. Model.* 135: 147-186.
- HUBERT, M.; 1980. *Le merisier arbre a bois*. Institut pour le Développement Forestier.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN; 2004. *Consulta al Servicio de Restauración de la Vegetación*. Documento de uso interno.

- PRYOR, S.N.; 1988. *The silviculture and yield of wild cherry*. Forestry Commission Bulletin 75. Londres.
- SÁNCHEZ, O.; SÁNCHEZ, F. Y CARRETERO, M.P.; 1999. *Modelos y cartografía de estimaciones climáticas termopluviométricas para la España peninsular*. INIA. Madrid.
- THILL, A.; 1975. Contribution à l'étude du frêne, de l'éérable sycomore et du merisier. *Bull. Soc. Roy. For. de Belgique* 82(1): 1-12.