

A CERDEIRA GALEGA PARA MADEIRA: SELECCIÓN, CONSERVACIÓN E USOS ACTUAIS



XUNTA DE GALICIA

A CERDEIRA GALEGA PARA MADEIRA: SELECCIÓN, CONSERVACIÓN E USOS ACTUAIS

María Eugenia Miranda Fontaiña

Centro de Investigación Forestal de Lourizán

Xunta de Galicia
Consellería do Medio Rural
Santiago de Compostela
2018

A cerdeira galega para madeira: selección, conservación e usos actuais.
Segunda edición ampliada do libro: *A cerdeira de orixe galega para uso forestal.*

© *Copyright*: Centro de Investigación Forestal de Lourizán.

Reservados todos os dereitos.

Ningunha parte do material protexido por este *copyright* pode ser reproducida por ningún medio.

Edita: Xunta de Galicia.
Consellería do Medio Rural.

Edición: Xaneiro de 2018.

Lugar: Santiago de Compostela.

Imprime: Gráficas Garabal S.L.

DL: C 129-2018

Centro de Investigación Forestal de Lourizán
Xunta de Galicia
Consellería do Medio Rural
R/Igrexa 19
36153 Pontevedra
Tfno: 34 986 805 000
Web: <http://lourizan.xunta.gal>

Contacto:

María Eugenia Miranda Fontaiña
maria.eugenia.miranda.fontaina@xunta.gal

Fotografías (con número de imaxe):

María Eugenia Miranda Fontaiña: 1 a 13, 15, 17, 19, 21 a 39,
41 a 45, 47, 50 a 53, 55, 57 a 62 e 64.

Roberto Costas: 14, 16, 20, 40, 46, 49, 54, 56 e 63.

Santiago Barciela García: 18.

Vanessa Graña: 48.

Tradución da versión en inglés: Christine Francis.

Asesoramento lingüístico: Antonia Vega Prieto.

Corrección de estilo: Roberto Costas.

Maquetación e retoque fotográfico: Roberto Costas.

Índice

Limiar.....	5
Características das árbores de cerdeira.....	6
Doenzas.....	12
Liñas de selección, mellora e conservación da cerdeira no Centro de Investigación Forestal de Lourizán	13
A cerdeira como produtora de madeira e as plantacións para uso forestal	16
O material clonal de cerdeira certificado en Galicia para repoboacións forestais.....	20
Clon <i>Prunus avium</i> Lourizán-1.....	21
Clon <i>Prunus avium</i> Lourizán-2.....	22
Clon <i>Prunus avium</i> Lourizán-3.....	23
Clon <i>Prunus avium</i> Lourizán-4.....	26
Clon <i>Prunus avium</i> Lourizán-5.....	28
A multiplicación vexetativa das árbores de cerdeira	31
Propagación por reprodución por gallos semiherbáceos	31
Propagación vexetativa por cultivo <i>in vitro</i>	33
Outros usos dos clons autóctonos da cerdeira: uso ornamental, recurso formativo e materia prima en oficios tradicionais	36
Bibliografía.....	44
Webgrafía.....	46
Datos de contacto de profesionais e asociacións colaboradoras.....	47
Agradecementos.....	48

Limiar

A cerdeira brava (*Prunus avium*) é unha especie caducifolia que se encontra nos bosques mixtos de frondosas, en bosquetes ou como pés illados.

Posúe unha ampla distribución en Europa e pode acadar latitudes moi ao norte do continente. Aínda que se cre que a súa orixe se sitúa no Cáucaso e zonas circundantes, evidencias arqueolóxicas e subfósiles indican que é nativa doutras partes de Europa, como as zonas centro e noroeste (Russell, 2003).

En España atópase de xeito esporádico en toda a metade norte. Algunhas variedades enxertadas cultívanse para a obtención de froitos en diferentes zonas da xeografía española.

En Galicia adoita encontrarse como árbore acompañante en bosques caducifolios como carballeiras, fragas e bosques de ribeira. A súa presenza é maior nas montañas orientais galegas, nas que existe un maior número de poboacións. No resto de Galicia áchase en forma de árbores illadas ou pequenas mouteiras. Preferentemente localízase en zonas frescas e sombrías, nas proximidades das canles dos ríos e nos fondos do val, e nas zonas de montaña. O valor ecolóxico dos seus froitos é importante.

Atopamos abundantes nomes de lugares e parroquias galegas que indican un pasado con maior presenza ou distribución desta especie que na actualidade e tamén grande abundancia de apelidos, patronímicos ou ditos populares que reflicten a súa presenza na cultura tradicional. Os nomes vernáculos en galego relacionados coa cerdeira inclúen os seguintes termos: amboesa, cerdeira, cereixa, cereixo, cerexeida, cirdeira, garoubeira, marouveira, maroviña, maroviña ou xirereira (http://www.floraiberica.es/PHP/generos_lista.php).

Na sociedade rural galega o cultivo desta árbore está vinculado tradicionalmente á obtención de cereixas para consumo en fresco,

para doces ou para engadir aos licores. Pola contra, o cultivo para a obtención de madeira non foi potenciado nin valorado; isto levou a que a súa conservación en áreas con forte presión humana estea relacionada coa capacidade de rebrote que posúen as árbores cortadas.

Esta tendencia pode ser cambiada, xa que de feito noutros países de Europa é considerada unha especie produtora de madeira valiosa e estase a promover a plantación de materiais seleccionados de comportamento coñecido en solos de calidade óptima.

Por todo isto é preciso impulsar o uso de materiais certificados autóctonos con calidade coñecida, adaptados ao medio e con formas de plantación adecuadas en terreos de elevada calidade, o que permitirá recoller resultados a medio prazo. O emprego destes materiais autóctonos diminuírá o risco de introgresión do material xenético foráneo resultante da introdución de plantas de xeito incontrolado. Isto é especialmente importante en áreas próximas a parques naturais ou zonas de conservación. Tamén se debe fomentar o coñecemento desta especie mostrando ensaios nos que se poida apreciar o seu potencial.

Con este pequeno libro queremos invitar a coñecer os traballos que se veñen desenvolvendo no Centro de Investigación Forestal de Lourizán. Estes traballos inclúen actividades de conservación de árbores seleccionadas procedentes da zona de distribución natural da especie en Galicia, a multiplicación e avaliación do crecemento e adaptación destas árbores mediante plantacións forestais en diversos puntos de Galicia con solos e climas diferentes e a selección e o rexistro das árbores adecuadas para plantacións forestais. Tamén queremos facer eco das colaboracións que se están a desenvolver con diferentes profesionais e grupos de traballo que están a elaborar as súas pezas con madeira de cerdeira procedente do Centro de Investigación Forestal de Lourizán.

Características das árbores de cerdeira

A cerdeira é unha árbore de crecemento medio que pode acadar de 25 a 30 m de altura. Segundo os resultados e observacións da colección de materiais do Centro de Investigación Forestal de Lourizán pódense destacar algunhas características destas árbores: a copa adoita ter forma cónica, máis ou menos densa segundo a abundancia e a lonxitude das ramas; o tronco adoita ser recto (Imaxe 1), frecuentemente cilíndrico, aínda que pode presentar costelas no couce (Imaxe 2); a disposición das ramas máis frecuente é en verticilos (Imaxe 3), verticilos abertos, aínda que tamén se poden atopar distribuídas ao longo do tronco; o grosor das ramas respecto ao tronco principal é variable e a casca é marrón avermellada, brillante, con lenticelas e marcas horizontais (Imaxe 4).

As follas son simples, de tamaño medio. A súa lonxitude e ancho varían moito entre as árbores, e poden alcanzar entre 8 e 17 cm e entre 4 e 8 cm, respectivamente. A súa forma pode ser elíptica ou elíptico-ovalada e a base do limbo é obtusa. A súa cor varía de verde amarelada a verde escura e no outono varía de amarela a vermella escura (Imaxe 5). Adoitan presentar bordo crinado, lixeiramente serrado ou combinación de ambos os dous. Posúen escasa pubescencia no envés e acostuman presentar dous nectarios (Imaxe 6) que poden estar na base do limbo ou no pecíolo, e son de cor amarelo-vermella, verde-amarela ou verde-avermellada. A lonxitude do pecíolo varía entre 2 e 10 cm. A brotación e a floración comezan de maneira ascendente, dende a base da copa ata o ápice.

Na maioría das árbores a floración ten lugar antes de que as follas agromen. Na colección só nas árbores dunha familia orixinaria da provincia de Lugo a brotación e a floración acontecen ao mesmo tempo (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2008).



Imaxe 1: Plantación de árbores seleccionadas de cerdeira no Centro de Investigación Forestal de Lourizán.



Imaxe 2: Tronco de cerdeira con costelas no couce.

As flores, reunidas en feixes cun mínimo de 2 a 3 flores, posúen un diámetro de 2 a 3,5 cm e a corola está formada por cinco pétalos brancos (Imaxe 7). O número de estames é superior a 30, estando situados a diferentes niveis (Imaxe 8). Nalgunhas árbores pódense observar estames convertidos en pétalos (Imaxe 9). As flores fórmanse nas xemas florais desenvolvidas no verán anterior. Estas xemas distínguense facilmente por ser máis arredondadas que as xemas vexetativas (Imaxes 10 e 11).

O comezo da floración e o da brotación das follas están relacionados coa orixe xeográfica, como signo de adaptación ao clima máis ou menos frío ou temperán no que se desenvolveron as poboacións orixinais; así, as árbores e poboacións procedentes do sur da provincia de Ourense, con clima máis cálido, presentan xeralmente brotación máis temperá que as de Lugo e as de Asturias (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2008). A duración da floración varía



Imaxe 3: Árbores con ramas dispostas en verticilos.



Imaxe 4: Casca dunha árbore de cerdeira.

nas árbores entre unha e tres semanas e a abundancia de flores tamén é moi variable (Miranda-Fontaíña e Fernández-López, 2008). Estes caracteres poden ser de utilidade dende o punto de vista ornamental (Imaxe 12). Na colección situadas no Centro de Investigación Forestal de Lourizán as flores comezan a abrir a principios de marzo nunha familia de árbores procedentes do sureste da provincia de Ourense, concretamente do Concello da Mezquita. Nas seguintes semanas dos meses de marzo e abril van abrindo as flores. A secuencia de floración repítase en anos sucesivos nas árbores de clons e nas familias da colección do Centro de Investigación Forestal de Lourizán.

O proceso de polinización é desenvolvido principalmente por abellas e abellóns, que realizan un papel importante na dispersión xeográfica do pole, o que favorece o aumento da diversidade xenética nas poboacións (Breitbach *et al.*, 2010; Ducci *et al.*, 2013).



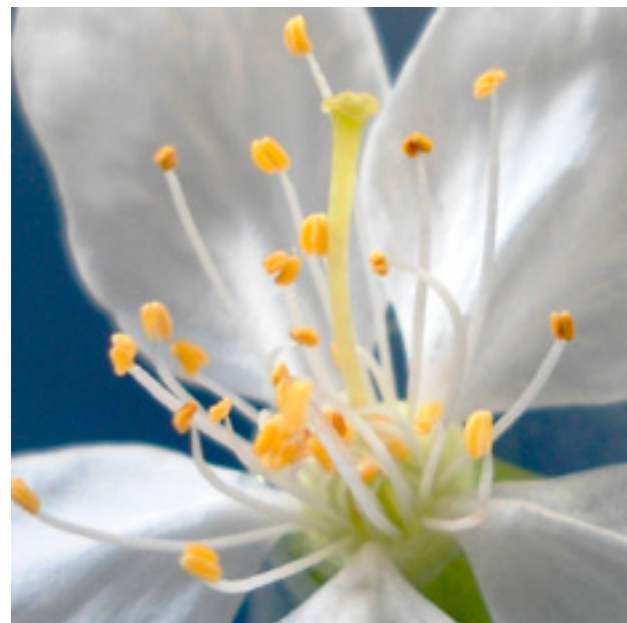
Imaxe 5: Variación na cor das follas dunha árbore de cerdeira durante o outono.



Imaxe 6: Nectarios na base do limbo e no pecíolo das follas.



Imaxe 7: Flores de cerdeira.



Imaxe 8: Flor de cerdeira con estames situados a diferentes niveis e pistilo no centro.

Cada cerdeira precisa do pole doutra cerdeira, xa que a autoincompatibilidade na polinización é un feito xeral na especie (Ducci *et al.*, 2003; Russell, 2003).

As xemas florais poden danarse no momento da súa apertura polas xeadas tardías nas zonas de montaña. Durante algunhas primaveras observamos que as altas temperaturas durante a floración ocasionan a caída prematura das xemas florais e diminúen a duración da flor. Isto acontece na costa atlántica galega cando unha masa de aire cálido africano se sitúa na nosa latitude no mes de abril.

A floración e a produción de sementes iníciáanse preto dos catro anos de idade (Russell, 2003). Os froitos en desenvolvemento son moi sensibles aos ventos e chuvias de primavera, que provocan unha abundante caída.



Imaxe 9: Flor de cerdeira con estames convertidos en pequenos pétalos.



Imaxe 11: Xema floral de cerdeira con forma arredondada.



Imaxe 10: Xema vexetativa de cerdeira con forma cónica.

Na cerdeira silvestre os froitos (Imaxe 13) e, polo tanto, os ósos (Imaxe 14) son moito máis pequenos que nas variedades enxertadas; a cor vai dende vermella escura ata clara; a polpa dende vermella a amarela. Desenvólvense en feixes e a maduración pode acontecer de xeito desigual dentro dun feixe, formado normalmente por dous froitos. Os froitos comezan a madurar dende finais de maio nas árbores situadas en clima atlántico, ata finais de xullo nas árbores que se atopan nas montañas orientais galegas. O sabor dos froitos da cerdeira silvestre varía coas árbores, podendo ser máis ou menos doce ou máis ou menos amargo.

As sementes son diseminadas por pequenos mamíferos e polas aves, especialmente as pombas, tordos, estorniños e gaios. Posúen unha durmancia que dura un ou dous invernos (Russell, 2003).



Imaxe 12: Cerdeiras durante a floración nos meses de marzo e abril.

Outra característica da especie é o comportamento reprodutivo, que pode cambiar segundo as características do ecosistema. De feito, a estratexia das cerdeiras silvestres é utilizar a propagación vexetativa por brotes de raíz cando o ecosistema está nas fases xuvenís, mentres que predomina a propagación por sementes cando o ecosistema é maduro. Por isto é posible atopar grupos formados por numerosas árbores en áreas abertas, cando se necesita unha rápida recolonización, e só unhas poucas árbores illadas por hectárea cando o ecosistema forestal está ben equilibrado e é maduro (Ducci *et al.*, 2013).



Imaxe 13: Froito de cerdeira silvestre.



Imaxe 14: Ósos pequenos de cerdeira silvestre e de maior tamaño nunha variedade enxertada.

Doenzas

A cerdeira é sensible á doenza coñecida como cilindrosporiose, producida polo fungo *Blumeriella jaapii* (Rehm.) V. Arx., que ocasiona lesións nas follas (Imaxe 15) e produce a súa caída, o que diminúe a superficie fotosintética e o potencial de crecemento da árbore. O fungo persiste no solo durante o inverno e en primavera comeza a colonizar as follas da parte inferior da árbore e vaise estendendo pola copa. Os estudos na colección do Centro de Investigación Forestal de Lourizán indican que hai diferenzas entre as árbores en canto á súa tolerancia a esta doenza (Díaz *et al.*, 2007; Lago-Rivas *et al.*, 2007).

Ademais son frecuentes nesta especie os ataques de pulgón negro (*Myzus cerasi*) (Imaxe 16), que coloniza os ápices dos brotes en crecemento e provoca o enroscamento das follas. A tolerancia aos ataques de pulgón é variable entre clons.

Outra afección tamén frecuente é a gomose (*Pseudomonas sp.*), onde aparece como síntoma máis aparente un exsudado nas feridas do tronco (Imaxe 17). A sensibilidade a esta doenza varía entre familias de árbores.



Imaxe 15: Follas de cerdeira con diferente grao de extensión das lesións producidas polo fungo *Blumeriella jaapii*, que ocasionan a doenza coñecida como cilindrosporiose.



Imaxe 16: Pulgón no envés das follas.



Imaxe 17: Gomose na casca.

Liñas de selección, mellora e conservación da cerdeira no Centro de Investigación Forestal de Lourizán

Un dos obxectivos do Centro de Investigación Forestal de Lourizán é dar a coñecer as liñas de investigación que se desenvolven na actualidade e facilitar o acceso á información dos resultados obtidos, co fin de contribuír a mellorar o coñecemento do mundo forestal. Dentro deste obxectivo, no Departamento de Silvicultura e Mellora véñense desenvolvendo liñas de conservación, selección e mellora xenética das principais especies forestais de interese para Galicia, entre as que se atopa a cerdeira. Aínda que os traballos se centran maioritariamente nas poboacións galegas, dispónse ademais doutros materiais procedentes de poboacións do norte de España. Todo o conxunto forma unha colección que representa un recurso importante para a conservación dos recursos xenéticos e unha ferramenta moi valiosa á hora de facer estudos de orixe evolutiva e estudos comparativos de caracteres relacionados coa adaptación ao medio, tales como a tolerancia á seca, ás xeadas ou ás datas de xermolación ou floración. Estes materiais ofrecen a posibilidade de ser empregados como proxenitores en liñas de investigación e cruzamentos controlados, e parte deles están sendo rexistrados e transferidos ao sector unha vez demostradas as súas calidades.

Véñense desenvolvendo dende 1996 a selección de árbores superiores para a produción de madeira e na actualidade a cerdeira é unha das especies prioritarias do Programa de Mellora Xenética do “Plan de innovación e mellora forestal de Galicia (2010-2020)”.

As liñas de investigación comezaron coa selección de árbores superiores, inicialmente nas montañas orientais de Galicia, onde esta especie é abundante debido a unha menor presión humana sobre os bosques que na Galicia atlántica. Na actualidade estase ampliando a selección de árbores superiores e a súa introdución na colección de

xermoplasma do Centro de Investigación Forestal de Lourizán con árbores da franxa de clima costeiro de Galicia e de poboacións da dorsal galega (Imaxe 18). Isto permite dispor dunha colección de árbores de orixe galega para a súa conservación e emprego en plans de mellora xenética e de transferencia ao sector. A selección inicial das árbores superiores na zona de distribución natural realízase por criterios fenotípicos de vigor e conformación dos fustes das árbores.

Actualmente segue a desenvolverse unha recollida de pugas e sementes co fin de ampliar a colección de recursos xenéticos que se vén desenvolvendo dende hai dúas décadas. As pugas son enxertadas e forman así parte da colección *ex situ* do Centro de Investigación Forestal de Lourizán. As árbores da colección son multiplicadas vexetativamente por cultivo *in vitro* ou por gallos semiherbáceos. As plantas multiplicadas son sometidas a diversos estudos que abranguen:

- A caracterización por crecemento e caracteres morfolóxicos da forma das árbores e das súas follas (Lago-Rivas *et al.*, 2013; Miranda-Fontaiña *et al.*, 2017a).
- A caracterización por marcadores moleculares, co fin de coñecer as distancias xenéticas (Fernández-Cruz *et al.*, 2014).
- A resistencia ás doenzas e a tolerancia á seca e ao asolagamento do solo (Imaxe 19) (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2008).
- A capacidade de multiplicación vexetativa por cultivo *in vitro* (Imaxe 20) e estaquillado, a cal facilita a súa distribución (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2003).
- As datas de xermolación e floración (Díaz e Merlo, 2008; Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2008).



Imaxe 18: Árbore superior de cerdeira.



Imaxe 19: Ensaio de tolerancia á seca e ao asolagamento.



Imaxe 20: Cámara de crecemento no laboratorio de micropropagación, cunha colección de parte dos clons de cerdeira crecendo en condicións ambientais controladas e libres de patóxenos.



Imaxe 21: Plantas de sementes procedentes de polinizacións controladas.

Todos estes caracteres permiten seleccionar as árbores adecuadas para cada clima e solo de Galicia. Posteriormente as árbores son certificadas.

Das primeiras árbores seleccionadas, a mediados dos anos 90, proceden os clons rexistrados estes últimos anos, dado o longo período de tempo necesario para completar o proceso, dende a preselección inicial nos lugares de orixe ata o rexistro final dos clons seleccionados, pasando polo enxerto de pugas das árbores de partida, a multiplicación clonal *in vitro*, o establecemento en plantacións e ensaios clonais comparativos, a avaliación periódica destas plantacións e a caracterización morfolóxica e molecular requirida para o rexistro.

As mellores árbores forman unha poboación elite e empréganse como proxenitoras para polinizacións controladas dende o ano 2010, co obxectivo de obter novas árbores nas que se agrupen caracteres de interese dos seus proxenitores (Imaxe 21).

As árbores seleccionadas atópanse nunha colección en cultivo *in vitro* e en campo, nunha rede de dispositivos experimentais formada por doce parcelas clonais de experimentación, dous hortos sementeiros e dous bancos clonais. A colección posúe máis de duascenas árbores seleccionadas.

Cando se selecciona e recomenda a plantación dunha árbore ou dun clon, debe terse presente que o crecemento está condicionado polo xenotipo, que lle achega o potencial para a expresión do carácter, e o ambiente, que vai permitir ou non a expresión dese potencial. Unhas condicións ambientais concretas nas que se desenvolven as árbores poden favorecer, nalgúns casos, o crecemento duns clons e non doutros. Tamén é importante precisar con que árbores ou clons da mesma especie se está a comparar nunha mesma plantación, pois pode darse o caso de que un mesmo clon o comparemos cunha colección seleccionada con moi bo crecemento ou que o comparemos con plantas de semente comercial sen seleccionar. Isto proporcionará resultados relativos diferentes. Os caracteres polos que seleccionamos ou recomendamos un clon deben ter herdabilidades elevadas; así, na cerdeira o crecemento en altura e diámetro, a rectitude do fuste, o tipo de fuste e o ángulo de inserción da rama máis grossa son caracteres con valores de herdabilidade clonal moi elevada, mentres outros caracteres non son tan herdables, como son a presenza de bifurcacións e o número de ramas. Ademais, a altura presenta correlacións positivas moi altas co diámetro normal e esta correlación aumenta coa idade das árbores (Miranda-Fontaiña *et al.*, 2017b). Tamén é necesario precisar a idade das árbores seleccionadas, dado que non sempre hai boa correlación entre o crecemento en altura na etapa xuvenil coa etapa adulta (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2017).

A cerdeira como produtora de madeira e as plantacións para uso forestal

As árbores de cerdeira chegan a vivir máis de 70 anos e caracterízanse por ter un crecemento vigoroso con dominancia apical. Alcanzan facilmente os 20-25 m de altura e os 50-70 cm de diámetro, pero poden chegar ata os 35 m de altura e ter troncos de máis de 120 cm de diámetro (Russell, 2003).

A cerdeira silvestre é unha das especies europeas máis valorada como produtora de madeiras preciosas. A madeira é recta, de gran fino, fácil de traballar, co durame marrón rosáceo e a albura pálida. É moi apreciada para ebanistería, mobles, paneis, carpintería decorativa e tornaría (Russell, 2003). Emprégase tamén para a construción de toneis e instrumentos musicais. En Italia describen a posibilidade do seu uso como madeira de parquet (Berti *et al.*, 2007; Ducci *et al.*, 2013).

As plantacións para produción de madeira son moi escasas tanto en Galicia como no resto de España, pero a cerdeira é unha especie con moitas posibilidades por ser produtora de madeira nobre cun elevado valor no mercado. Debido a esta situación a madeira é importada doutros países, e nalgúns países europeos chégase a importar cerdeira americana (Russell, 2003). Noutros países do occidente de Europa a demanda é elevada e impórtanse madeiras duras dos países do leste do continente. A industria do moble italiano consome o 80 % da madeira importada en Europa dende os Balcáns e Turquía (Ducci *et al.*, 2013).

Para o establecemento de plantacións forestais é preciso:

- Partir de plantas de boa calidade xenética e morfolóxica de un a dous anos de crecemento en viveiro, momento no que superan o metro ou metro e medio de altura.
- Escoller terreos e marcos de plantación adecuados.

- Realizar coidados culturais, o que permitirá obter bos crecementos con quendas de corta aos 30 anos.
- Utilizar terreos con boa profundidade e boa dispoñibilidade de auga, sen estar asolagados e sen seca no período vexetativo, para que as árbores acaden bos crecementos. Cando isto non sexa posible, durante os primeiros anos debe facerse unha achega adicional de auga mediante rega.



Imaxe 22: Aspecto xeral dunha plantación de cerdeira de 16 anos no Centro de Investigación Forestal de Lourizán.



Imaxe 23: Plantación experimental de clons de cerdeira para comparar diferentes clons e avaliar a adaptación e supervivencia ao lugar de plantación, o crecemento e a forma das árbores.



Imaxe 24: Aspecto da sección transversal dun tronco de cerdeira de 17 anos de idade.

Na actualidade existen parcelas clonais de experimentación, establecidas no marco de proxectos de selección e mellora, que se veñen avaliando dende hai máis dunha década no Centro de Investigación Forestal de Lourizán (Imaxes 22 e 23). Os criterios de avaliación e selección nas parcelas clonais son un conxunto de caracteres, sendo os principais o crecemento, a forma do tronco, o grosor das ramas, o tipo de ramificación, a resistencia á cilindrosporiose e a tolerancia á seca e ao asolagamento. Nestas parcelas obtivéronse resultados que permitiron seleccionar e rexistrar dous clons de orixe

galega, descritos nun apartado posterior, aínda que se está en proceso de estudo para o rexistro doutro grupo de clons de calidade superior. Con todo, tamén se confirmou que a cerdeira:

- É unha especie esixente na calidade do solo.
- Precisa un bo nivel de auga para desenvolverse adecuadamente. En condicións óptimas de dispoñibilidade de auga no substrato algúns clons, como os certificados *Prunus avium* Lourizán-1, *Prunus avium* Lourizán-2, *Prunus avium* Lourizán-3, *Prunus avium* Lourizán-4 e *Prunus avium* Lourizán-5, mostran crecementos superiores ao metro nun período vexetativo. A seca moderada ocasiona unha redución media do crecemento en altura dun 26 % durante o período vexetativo respecto ao crecemento correspondente ao óptimo de dispoñibilidade de auga (Miranda-Fontaíña e Fernández-López, 2013). Cando a perda de auga do solo é superior a un 60 % da súa capacidade de campo, réducese a supervivencia das plantas ata un 23 % no clon *Prunus avium* Lourizán-1 e soamente sobreviven un 18 % das plantas no clon *Prunus avium* Lourizán-2 (Miranda-Fontaíña e Fernández-López, 2013), o que indica a súa escasa tolerancia á falta de auga. A porcentaxe de supervivencia das árbores ante situacións de seca no solo varía moito entre clons. Isto leva a reflexionar se non sería desexable rexistrar tamén un grupo de clons que aínda que teñan menores crecementos en condicións óptimas sexan máis tolerantes á seca e poidan sobrevivir ante un escenario de quecemento global ou, na actualidade, en terreos con menor dispoñibilidade de auga.
- Debe estar protexida do vento, polo que se deben evitar cumes e zonas moi expostas aos ventos dominantes.
- Debe protexerse dos depredadores, que gustan dos brotes tenros desta especie.

Por todo isto, á hora de planificar unha plantación recoméndanse terreos de val e antigos terreos agrícolas.



Imaxe 25: Rama grossa que compite co eixe principal da árbore.

Os marcos de plantación que se están a empregar na rede de plantacións de ensaio do Centro de Investigación Forestal de Lourizán son desde 3 x 3 ata 4 x 4 metros. Aínda que se poden empregar marcos máis amplos ca estes, canto máis espazado sexa o marco de plantación máis necesario será realizar traballos de poda.

A poda debe realizarse os primeiros anos, especialmente naqueles casos nos que as árbores posúan ramificación “en pisos” con diferenzas de diámetro a ambos lados do verticilo, ou naqueles casos nos que haxa algunha rama grossa que compita co eixe principal e comprometa a rectitude no fuste da árbore (Imaxe 25). Pódese realizar a finais da primavera, debendo facerse un bo selado da zona co fin de que cicatrice ben e para evitar os danos por axentes patóxenos. Cisneros e Martínez (<http://www.asfole.com/archivos/descargas/1220948518.pdf>) expoñen como se debe realizar unha

poda equilibrada: comezase podando o piso do ano, para que a guía non teña competencia; podarase a metade ou a terceira parte das ramas. Seguirase coa poda das ramas de un ou máis anos para que ningunha rama que se deba podar chegue a superar os 2,5-3 cm de diámetro, mentres que as ramas máis delgadas poden deixarse máis tempo, coa opción de podalas parcialmente.

Os danos na guía principal alteran a rectitude do tronco. Nas plantacións experimentais os danos deste tipo non son abundantes, aínda que nalgún clon se observou o necrosamento na guía principal e noutros casos observáronse ataques tanto de pulgón como dalgún verme, que actúa como un trade consumindo a madeira das árbores, e afecta polo tanto a súa forma. Cisneros *et al.* (<http://sostenible.palencia.uva.es/compartida/FRONDOSAS/fichacerezo.pdf>) indican que no caso de danos, na guía pode ser efectivo guiar unha rama próxima para que tome a dominancia, ben colocando unha rodriga ou ben mediante o atado de todas as ramas do verticilo xunto coa dominante, para o ano seguinte escoller a máis dominante e eliminar ou despuntar o resto.

É recomendable evitar aqueles clons sensibles ao fungo *Blumeriella jaapii* ou, no caso de empregalos, cómpre aplicarlles un funxicida ás ramas inferiores durante os primeiros anos, ata que a distancia ao chan evite a fácil colonización por este fungo, que persiste no inverno no solo e as coloniza de xeito ascendente na primavera.

Cisneros e Montero (2008) indican que o silvicultor debe orientar a xestión a unha produción dunha corta de entre 3 e 6 m, recta, cun mínimo de 45 cm de diámetro, de sección circular e limpa de nós; o que é posible a partir dos 30 anos.

O material clonal de cerdeira certificado en Galicia para repoboacións forestais

As plantacións para madeira deberán realizarse con clons de calidade forestal demostrada, aprobados como materiais forestais de reprodución e que estean adaptados ao solo e clima das zonas de destino (Fernández-López, 2001). A normativa establece que para a produción de materiais forestais de reprodución destinados á comercialización utilízanse unicamente materiais de base autorizados (http://www.medioruralemar.xunta.es/es/areas/forestal/silvicultura/material_de_reproduccion/).

Un dos resultados prácticos de cara ao sector é o rexistro de cinco clons de cerdeira no Catálogo Nacional de Materiais Forestal de Reprodución (MFR) na categoría “cualificado”; o primeiro en 2011 (*Prunus avium* Lourizán-1) e o segundo en 2012 (*Prunus avium* Lourizán-2). Para o rexistro dos clons *Prunus avium* Lourizán-3, *Prunus avium* Lourizán-4 e *Prunus avium* Lourizán-5 preparouse e enviouse a documentación durante o ano 2017.

Para certificar un clon é necesario demostrar en ensaios que posúan uns determinados deseños a súa superioridade por crecemento, forma e resistencia a enfermidades. Ademais deben ser identificados con marcadores moleculares e por caracteres fenolóxicos e morfolóxicos das árbores, das follas, das flores e dos froitos. A caracterización debe realizarse segundo unha serie de descritores propostos pola Unión Internacional para a Protección de Obtencións Vexetais (coñecida polo acrónimo UPOV). A modo de exemplo, para a caracterización das follas hai que presentar datos da forma e medidas do limbo e do pecíolo e a relación entre elas, da forma do bordo, da densidade e profundidade dos dentes, dos nervios secundarios e dos caracteres dos nectarios. Estes caracteres deben ser estudados nunha mostra procedente de dez árbores pertencentes ao clon, tomando quince follas de cada árbore dunha zona concreta das ramas, o que fai un total

de 150 follas. Os datos obtidos xunto coa documentación requirida permitirán a inclusión no Catálogo de Materiais de Base.

O proceso de rexistro vén xustificado pola necesidade de emprego de materiais de calidade, coñecidos como materiais de base. Os materiais de base son as poboacións, as fontes de sementes, as mouteiras, os hortos sementeiros, as árbores proxenitoras de familias e os clons ou mestura de clons. Destes materiais de base obtéñense os froitos, as sementes, as partes das plantas e as plantas (coñecidos como materiais forestais de reprodución) que se empregan para a multiplicación e que posteriormente poden ser comercializados. O material de base vai determinar as características xenéticas do material de reprodución que del se obteña. Os materiais forestais de reprodución están clasificados en catro categorías segundo o nivel de selección ao que foi sometido o material de base e que son, de menos a máis, como segue: identificada (sen selección fenotípica), seleccionada (selección de masas), cualificada (selección fenotípica) e controlada (superioridade demostrada mediante ensaios comparativos e con avaliación xenética) (Iglesias-Sauce *et al.*, 2012; http://www.medioruralemar.xunta.es/es/areas/forestal/silvicultura/material_de_reproduccion/definiciones/). Os materiais de base clonais só poden pertencer ás categorías “cualificada” e “controlada”.

Os clons de cerdeira Lourizán-1, Lourizán-2, Lourizán-3, Lourizán-4 e Lourizán-5 están aprobados na categoría de materiais de base “cualificados”. Para que pasen á categoría “controlados” deben atoparse en dúas plantacións clonais que posúan polo menos dez anos, o que se conseguirá en breve. Na actualidade estanse a estudar e caracterizar outros clons que serán propostos como materiais forestais de reprodución.

Clon *Prunus avium* Lourizán-1

A orixe xeográfica deste clon é unha árbore superior que foi seleccionada en Becerreá (Lugo) a unha altitude de 650 m e que tiña unhas medidas no momento da selección de 25 m de altura e 24 cm de diámetro.

Este clon estase multiplicando por cultivo *in vitro* (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2001). As árbores resultantes están sendo estudadas na actualidade en sete plantacións clonais establecidas dende 2004, nas que se rexistraron supervivencias superiores ao 94 %. Os fallos en plantacións están relacionados cunha deficiente profundidade no solo.

Para a inclusión inicial no rexistro como material cualificado o crecemento foi avaliado en dúas plantacións (Imaxe 26), nas que se compararon vinte clons procedentes das liñas de selección do Centro de Investigación Forestal de Lourizán, cun deseño de bloques completos ao azar. Este clon posúe un crecemento en altura que supera nun 26 % o crecemento medio das árbores da plantación e un crecemento en diámetro que supera o 44 % do diámetro medio das árbores. O clon Lourizán-1 tolera o asolagamento pero é moi sensible á seca no substrato (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2008). Cando a dispoñibilidade de auga é óptima acadada crecementos en altura superiores ao metro nun período vexetativo. Este clon posúe unhas taxas de propagación por cultivo *in vitro* moi elevadas.

En canto ás características morfolóxicas das árbores, adoitan presentar fustes rectos sen bifurcacións na zona madeirable e con ramificación en verticilos. O número medio de ramas por debaixo dos 2,5 m é de nove, agrupadas en verticilos cunha media de 2,4 ramas. Este clon presenta como características distintivas unha flexibilidade nas ramas, que non se observa noutras árbores, e un aspecto alongado dos froitos e das sementes. A floración é tardía e ten lugar na segunda semana de abril.



Imaxe 26: Árbore do clon *Prunus avium* Lourizán-1, situada no centro da imaxe e con maior tamaño, nunha plantación clonal no Centro de Investigación Forestal de Lourizán.

Entre as características morfolóxicas das follas destaca a forma elíptica e alongada. A lonxitude e anchura medias do limbo son respectivamente de 11 e 5,3 cm. A lonxitude media do pecíolo é de 3,4 cm, o que o clasifica como curto. Os bordos das follas posúen incisións medias e forma crinada e serrada. O pecíolo é lixeiramente pubescente, de cor verde clara e ten pouco brillo. As estípulas son caedizas e de tamaño pequeno. As follas sempre posúen nectarios amarelo-avermellados, reniformes, case sempre en número de dous e situados no pecíolo, aínda que nalgúns casos poden estar na base do limbo. As follas posúen boa tolerancia á doenza da cilindrosporiose e vense afectadas a finais de xullo de xeito moi leve no 4,6 % da superficie foliar (Lago Rivas *et al.*, 2013).

As flores son menos abundantes que noutros clons. Miden arredor de 3,5 cm, posúen disposición aberta, un pedúnculo longo e normalmente agrúpanse en dúas flores por feixe.

O froito posúe unha epiderme denegrida e polpa vermella escura. O pedúnculo do froito é longo, cunha lonxitude próxima aos 5 cm, e ten pigmentación antociánica. O froito é moito máis alongado do que acostuma verse nesta especie, sendo de tamaño mediano e tendo unha altura media de 1,3 cm. O óso é tamén longo, ten forma reniforme, mide uns 9 mm de lonxitude e ten un peso medio de 0,16 gramos.

Clon *Prunus avium* Lourizán-2

A orixe xeográfica deste clon é unha árbore superior procedente de Santa Andrea, en Quiroga (Lugo), a unha altitude de 250 m. A altura e o diámetro da árbore no momento da selección eran de 10 m e de 31 cm, respectivamente.

Este clon estase multiplicando por cultivo *in vitro*. Na actualidade está sendo estudado en seis plantacións clonais establecidas dende 2004, onde se rexistran supervivencias superiores ao 90 % das árbores.



Imaxe 27: Árbore do clon *Prunus avium* Lourizán-2 nunha plantación clonal no Centro de Investigación Forestal de Lourizán.

Para a súa inclusión no rexistro de materias forestais de reprodución como material cualificado o crecemento foi avaliado en dous ensaios en plantacións de clons seleccionados (Imaxe 27) nas liñas de investigación do Centro de Investigación Forestal de Lourizán, cun deseño de bloques completos ao azar. Este clon posúe aos oito anos un crecemento en altura que supera nun 14 % o crecemento medio das árbores da plantación e un crecemento en diámetro que supera o 10 % do diámetro medio das árbores da plantación, o que o sitúa no grupo de cabeza pero por debaixo do clon *Prunus avium* Lourizán-1.

Este clon tolera o asolagamento pero é sensible á seca no substrato. Cando a dispoñibilidade de auga é óptima acadamos crecementos en altura superiores ao metro nun período vexetativo, aínda que con menos diámetro que o anterior clon. A aptitude á propagación por cultivo *in vitro* é boa, con taxas de multiplicación medias-altas.

O 87 % das árbores presentan fustes rectos. Non posúen bifurcacións e a ramificación ten tendencia a formar verticilos. O número medio de ramas por debaixo dos 2,5 metros é de 11, estando agrupadas en verticilos nun número medio de 3, presentan un menor grosor que no clon Lourizán-1 e teñen unha disposición cun ángulo moi aberto respecto ao tronco, superior aos 60 graos. A floración é precoz e ten lugar a partir do 24 de marzo.

Entre as características morfolóxicas das follas destaca a súa forma elíptica. A lonxitude e anchura medias do limbo son respectivamente de 9,6 e 5,4 cm, datos que clasifican o tamaño do limbo na categoría de “pequeno”. A lonxitude media do pecíolo é de 3 cm. O bordo das follas posúe incisións pouco profundas e a súa forma é unha combinación de crinada e serrada. O pecíolo é escasamente pubescente, de cor verde clara e pouco brillo. As estípulas só se manteñen nas follas máis recentes. As follas sempre posúen un ou dous nectarios amarelo-avermellados, de forma reniforme, case sempre situados no pecíolo aínda que nalgúns casos poden atoparse na base do limbo. Ten unha boa tolerancia á doenza da cilindrosporiose.

A abundancia de flores é maior que no clon anterior. As flores, agrupadas normalmente en parellas, miden arredor de 3 cm e a disposición dos pétalos é intermedia.

Os froitos maduran a partir do 20 de maio. Teñen forma reniforme e unha epiderme vermella. O pedúnculo ten unha lonxitude media de 3,3 cm. O óso, tamén con forma elíptica estreita e máis escasamente elíptica ancha, mide uns 8 mm de lonxitude.

Clon *Prunus avium* Lourizán-3

Orixe do clon e características das plantacións

Este clon procede dunha planta desenvolvida a partir dunha semente que foi recollida nunha árbore no Concello da Mezquita (Ourense) a 900 m de altitude no ano 1997. Xunto a esta planta foron recollidas outras sementes da mesma árbore. A planta de semente foi cortada para facer reprodución por gallos e obtivéronse catro novas plantas que foron situadas en ringleira nun banco clonal xunto con outras plantas coetáneas procedentes de seleccións e técnicas similares. No momento da súa plantación este banco clonal tiña árbores pertencentes a 20 familias (grupos de descendentes de 20 árbores diferentes), 122 clons (cada clon procede dunha única planta de semente que foi propagada por gallos semileñosos; 13 destes clons son descendentes da árbore mencionada a principio do parágrafo) e un total de 429 plantas dispostas cun marco de plantación de 2 x 2 metros.

As árbores do banco clonal foron avaliadas en diferentes ocasións e aos catorce anos preseleccionáronse as que presentaban mellor forma e crecemento, aínda que este último carácter se tomou con reservas ao carecer a parcela dun deseño adecuado en bloques ao azar.

Para verificar o bo crecemento e forma foi preciso o establecemento de plantacións clonais comparativas, cun deseño en bloques completos ao azar, e para isto foi necesaria previamente a multiplicación clonal por cultivo *in vitro* co fin de dispoñer de abundantes réplicas coetáneas das árbores seleccionadas.

A selección definitiva para a inclusión inicial no rexistro como material cualificado procede dos resultados obtidos aos catro anos de crecemento nunha plantación clonal experimental (Imaxe 28). Esta plantación inclúe plantas de doce clons seleccionados de dúas fontes de materiais: por unha banda, proceden da selección noutras plantacións experimentais establecidas e avaliadas en anos anteriores, e por outra, proceden de árbores do banco clonal, mencionado previamente, con estrutura de familias situado no Centro de Investigación Forestal de Lourizán. As árbores da plantación están dispostas en 15 bloques, cun marco de plantación de 3 x 3 metros e cunha planta de cada un dos 12 clons situada ao azar en cada un dos 15 bloques. Un dos clons presentes neste ensaio comparativo é un clon xa rexistrado como material forestal de reprodución (MFR) no ano 2011 co nome *Prunus avium* Lourizán-1, que empregamos como o clon de referencia para os ensaios establecidos a partir do seu rexistro.

Para a selección, ademais dos resultados rexistrados no clon Lourizán-1, tivéronse en conta os datos medios de crecemento e forma na plantación completa, de xeito que o novo clon seleccionado os superara.

O clon Lourizán-3 estase a multiplicar por cultivo *in vitro* (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2015), con taxas de multiplicación moi elevadas, unha porcentaxe de enraizamento do 100 % e porcentaxes de aclimatación superiores ao 90 %. As árbores resultantes están sendo avaliadas na actualidade en cinco plantacións clonais, a primeira delas establecida en marzo do ano 2013.



Imaxe 28: Árbore do clon *Prunus avium* Lourizán-3 no banco de clons aos dezanove anos.

Características das árbores deste clon

O crecemento no banco clonal aos catorce anos é de 13,6 m de altura e de 14 cm de diámetro normal e aos dezanove anos é de 18 m de altura (Miranda-Fontaiña *et al.*, 2017a).

Na plantación clonal posúe unha supervivencia do 100 %. A altura media aos catro anos é de 3,46 m, mentres que o valor medio da plantación experimental é de 2,75 m e o do clon de referencia, Lourizán-1, de 2,40 m. O diámetro normal medio aos catro anos é de 2,7 cm, sendo o valor medio da plantación experimental de 1,9 cm e o do clon de referencia de 1,5 cm. O crecemento en altura aos catro anos supera nun 26 % o crecemento medio das árbores da plantación (Miranda-Fontaiña *et al.*, 2017a).

A forma do fuste é recta en todas as árbores. O número medio de ramas entre 1 e 2,5 m é de 11, presentándose agrupadas en verticilos cunha media de tres ramas, de diferente grosor, por verticilo. As ramas por debaixo dos 2 m posúen un grosor medio-delgado.

As árbores deste clon son as primeiras que florecen na colección de materiais de cerdeira do Centro de Investigación Forestal de Lourizán. A floración é abundante, duradeira e ten lugar na primeira semana de marzo, sendo clasificada como moi temperá. O número de flores por fascículo é de 2 ou 3. O diámetro medio das flores é de 3 cm. Os pétalos posúen forma circular e oboval ancho e a súa disposición na flor é solapada (Imaxe 29) (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2017). O froito é pequeno e ten epiderme vermello-amarelenta.

As follas (Imaxe 30) son de cor verde media a escura e posúen forma elíptica con tendencia oval ou oboval. A base ten forma obtusa e o ápice é de lonxitude media a longa. O limbo ten unha lonxitude e anchura medias de 9,7 e 5,1 cm, respectivamente. Os bordos das follas posúen incisións pouco profundas e forma crinada e serrada. O pecíolo é lixeiramente pubescente e mide uns 3,9 cm. Nas follas desenvólvense estípulas de pequeno tamaño que caen co tempo.



Imaxe 29: Flor do clon *Prunus avium* Lourizán-3.



Imaxe 30: Folla do clon *Prunus avium* Lourizán-3.

Tamén nas follas se atopan un ou dous nectarios verde-avermellados, con forma de ril, case sempre situados no pecíolo aínda que ás veces tanto na base do limbo como no pecíolo.

As follas posúen boa tolerancia á doenza da cilindrosporiose e ao final do período vexetativo vense escasas motiñas producidas polo fungo en menos do 20 por cento da superficie foliar (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2017).

Clon *Prunus avium* Lourizán-4

Orixe do clon e características das plantacións

Este clon procede dunha planta desenvolvida a partir dunha semente recollida nunha árbore no Concello de Quiroga (Lugo) a 320 m de altitude no ano 1997. Xunto a esta planta foron recollidas outras sementes da mesma árbore. A planta de semente foi cortada para facer reprodución por gallos e obtivéronse catro novas plantas que foron situadas en ringleira nun banco clonal, xunto con outras plantas coetáneas procedentes de seleccións e técnicas similares. Doce plantas máis procedían da mesma árbore. No momento da súa plantación este banco clonal tiña árbores pertencentes a 20 familias (grupos de descendentes de 20 árbores nai diferentes), 122 clons (cada clon procede dunha única planta de semente que foi propagada por gallos semileñosos; 13 destes clons son descendentes da árbore mencionada a principio do parágrafo) e un total de 429 plantas dispostas cun marco de plantación de 2 x 2 metros.

As árbores do banco clonal foron avaliadas en diferentes ocasións e aos catorce anos preseleccionáronse as que presentaban mellor forma e crecemento, aínda que este último carácter tomouse con reservas ao carecer a parcela dun deseño adecuado en bloques ao azar.



Imaxe 31: Árbore do clon *Prunus avium* Lourizán-4 no banco de clons aos dezanove anos.



Imaxe 32: Flor do clon *Prunus avium* Lourizán-4.

Para comprobar o bo crecemento e forma foi preciso o establecemento de plantacións clonais comparativas, cun deseño en bloques completos ao azar, e para isto foi necesaria a multiplicación clonal previa por cultivo *in vitro* co fin de dispoñer de abundantes réplicas coetáneas das árbores seleccionadas.

A selección definitiva para a inclusión inicial no rexistro como material cualificado procede dos resultados obtidos aos catro anos de crecemento nunha plantación clonal experimental (Imaxe 31). Esta plantación inclúe plantas de doce clons seleccionados de dúas fontes de materiais: por unha banda, proceden da selección noutras plantacións experimentais establecidas e avaliadas en anos anteriores, e por outra, proceden de clons do banco clonal, mencionado previamente, con estrutura de familias situado no Centro de Investigación Forestal de Lourizán. As árbores da plantación están dispostas en 15 bloques, cun marco de plantación de 3 x 3 metros e cunha planta de cada un dos 12 clons situada ao azar en cada un dos



Imaxe 33: Folla do clon *Prunus avium* Lourizán-4.

15 bloques Un dos clons presentes neste ensaio comparativo é un clon xa rexistrado como material forestal de reprodución no ano 2011 co nome *Prunus avium* Lourizán-1, que empregamos como o clon de referencia para os ensaios establecidos a partir do seu rexistro.

Para a selección, ademais dos resultados rexistrados no clon Lourizán-1, tivéronse en conta os datos medios de crecemento e forma na plantación completa, de xeito que o novo clon seleccionado os superara.

O clon Lourizán-4 estase a multiplicar por cultivo *in vitro* (Miranda-Fontaíña e Fernández-López, 2015) con taxas de multiplicación elevadas, unha porcentaxe de enraizamento próxima ao 100 % e porcentaxes de aclimatación superiores ao 90 %. As árbores resultantes están sendo avaliadas na actualidade en cinco plantacións clonais, a primeira delas establecida en marzo do ano 2013.

Características das árbores deste clon

O crecemento no banco clonal aos catorce anos é de 10,4 m de altura e de 10 cm de diámetro normal e aos dezanove anos é de 14 m de altura (Miranda-Fontaiña *et al.*, 2017a).

Na plantación clonal posúe unha supervivencia do 100 %. A altura media aos catro anos é de 3,18 m, mentres que o valor medio da plantación é de 2,75 m e o do clon de referencia, Lourizán-1, de 2,40 m. O diámetro normal medio aos catro anos é de 2,4 cm, sendo o valor medio da plantación de 1,9 cm e o do clon de referencia de 1,5 cm. O crecemento en altura aos catro anos supera nun 26 % o crecemento medio das árbores da plantación (Miranda-Fontaiña *et al.*, 2017a).

A forma do fuste é recta en todas as árbores e sen bifurcacións. As ramas están dispostas en verticilos cun ángulo moi aberto respecto do tronco. O número medio de ramas entre 1 e 2,5 m é de 9, con tres ou catro ramas de diferente grosor en cada verticilo. As ramas por debaixo dos 2 m posúen un grosor pequeno.

As árbores deste clon florecen a finais de marzo na colección de árbores de cerdeira do Centro de Investigación Forestal de Lourizán. O número de flores por fascículo acostuma ser de 2. O diámetro medio das flores é próximo aos 3 cm. Os pétalos posúen forma oboval ancho e a súa disposición na flor é solapada e intermedia (Imaxe 32) (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2017).

As follas (Imaxe 33) son de cor verde media a escura e posúen forma elíptica con tendencia, nalgúns casos, oval ou oboval. A base ten forma obtusa e o ápice é de lonxitude media a longa. O limbo ten unha lonxitude e anchura medias de 11,7 e 5,8 cm, respectivamente. Os bordos das follas posúen incisións pouco profundas e forma crinada e serrada. O pecíolo é escasamente pubescente e mide uns 3,9 cm. Nas follas desenvólense estípulas que caen co tempo. Tamén nas follas se atopan dous nectarios amarelos e vermellos, con forma

reniforme, situados no pecíolo e na base do limbo. As follas posúen boa tolerancia á doenza da cilindrosporiose e a finais de xullo vense escasas motiñas producidas polo fungo en menos do 20 por cento da superficie foliar (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2017).

Clon *Prunus avium* Lourizán-5

Orixe do clon e características das plantacións

Este clon procede dunha planta desenvolvida a partir dunha semente que foi recollida nunha árbore no Concello de Quiroga (Lugo), na parroquia de Vilardelor, a 750 m de altitude no ano 1997. Xunto a esta planta foron recollidas outras sementes da mesma árbore. A planta de semente foi cortada para facer reprodución por gallos e obtivéronse catro novas plantas que foron situadas en ringleira nun banco clonal xunto con outras plantas coetáneas procedentes de seleccións similares e técnicas similares. Doce plantas máis procedían da mesma árbore. No momento da súa plantación este banco clonal tiña árbores pertencentes a 20 familias (grupos de descendentes de 20 árbores nai diferentes), 122 clons (cada clon procede dunha única planta de semente que foi propagada por gallos semileñosos; 13 destes clons son descendentes da árbore mencionada a principio do parágrafo) e un total de 429 plantas, dispostas cun marco de plantación de 2 x 2 metros.

As árbores do banco clonal foron avaliadas en diferentes ocasións e aos catorce anos preseleccionáronse as que presentaban mellor forma e crecemento, aínda que este último carácter tomouse con reservas ao carecer a parcela dun deseño adecuado en bloques ao azar.

Para comprobar o bo crecemento e forma foi preciso o establecemento de plantacións clonais comparativas, cun deseño en bloques completos ao azar, e para isto foi necesaria a multiplicación clonal previa por

cultivo *in vitro* co fin de dispoñer de abundantes réplicas coetáneas das árbores seleccionadas.

A selección definitiva para a inclusión inicial no rexistro como material cualificado procede dos resultados obtidos aos catro anos de crecemento nunha plantación clonal experimental (Imaxe 34). Esta plantación inclúe plantas de doce clons seleccionados de dúas fontes de materiais: por unha banda, proceden da selección noutras plantacións experimentais establecidas e avaliadas en anos anteriores, e por outra, proceden de clons do banco clonal, xa mencionado previamente, con estrutura de familias situado no Centro de Investigación Forestal de Lourizán. As árbores da plantación están dispostas en 15 bloques, cun marco de plantación de 3 x 3 metros e cunha planta de cada un dos 12 clons situada ao azar en cada un dos 15 bloques. Un dos clons presentes neste ensaio comparativo é un clon xa rexistrado como material forestal de reprodución no ano 2011 co nome *Prunus avium* Lourizán-1, que empregamos como o clon de referencia para os ensaios establecidos a partir do seu rexistro.

Para a selección, ademais dos resultados rexistrados no clon Lourizán-1, tivéronse en conta os datos medios de crecemento e forma na plantación completa, de xeito que o novo clon seleccionado os superara.

Este clon estase a multiplicar por cultivo *in vitro* (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2015) con taxas de multiplicación elevadas, unha porcentaxe de enraizamento próxima ao 100 % e porcentaxes de aclimatación superiores ao 90 %. As árbores resultantes están sendo avaliadas na actualidade en cinco plantacións clonais, a primeira delas establecida en marzo do ano 2013.

Características das árbores deste clon

O crecemento no banco clonal aos catorce anos é de 13,4 m de altura e de 11 cm de diámetro normal e aos dezanove anos é de 17 m de altura (Miranda-Fontaiña *et al.*, 2017a).



Imaxe 34: Árbore do clon *Prunus avium* Lourizán-5 no banco de clons aos dezanove anos.



Imaxe 35: Flor do clon *Prunus avium* Lourizán-5.



Imaxe 36: Folla do clon *Prunus avium* Lourizán-5.

Na plantación clonal posúe unha supervivencia do 100 %. A altura media aos catro anos é de 3,40 metros, mentres que o valor medio da plantación é de 2,75 metros e o do clon de referencia, Lourizán-1, de 2,40 metros. O diámetro normal medio, aos catro anos, é de 2,4 cm, sendo o valor medio da plantación de 1,9 cm e o do clon de referencia de 1,5 cm. O crecemento en altura aos catro anos supera nun 26 % o crecemento medio das árbores da plantación (Miranda-Fontaiña *et al.*, 2017a).

A forma do fuste é recta en todas as árbores e sen bifurcacións. As ramas están dispostas en verticilos, cun ángulo moi aberto respecto do tronco. O número medio de ramas entre 1 e 2,5 metros é de 10, con tres ou catro ramas de diferente grosor en cada verticilo. As ramas por debaixo dos 2 m posúen un grosor pequeno.

As árbores deste clon florecen a finais de marzo na colección de árbores de cerdeira do Centro de Investigación Forestal de Lourizán. A floración é abundante. O número de flores por fascículo acostuma ser de 2. O diámetro medio das flores é próximo aos 3,5 cm. Os pétalos posúen forma oboval ancho e a súa disposición na flor é solapada (Imaxe 35) (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2017).

As follas (Imaxe 36) son de cor verde media e posúen forma elíptica con tendencia, nalgúns casos, oval ou oboval. A base ten forma obtusa e o ápice é de lonxitude media a longa. O limbo ten unha lonxitude e anchura medias de 12,2 e 5,8 cm, respectivamente. Os bordos das follas posúen incisións pouco profundas e forma serrada. O pecíolo é escasamente pubescente e mide uns 2,65 cm. Nas follas desenvólvense estípulas que caen co tempo. Tamén nas follas se atopan un ou dous nectarios vermello-violetas, con forma reniforme, situados no pecíolo e na base do limbo. As follas posúen boa tolerancia á doenza da cilindrosporiose e a finais de xullo vense escasas motiñas producidas polo fungo en menos do 20 por cento da superficie foliar (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2017).

A multiplicación vexetativa das árbores de cerdeira

Nos programas de conservación e mellora de recursos xenéticos de cerdeira as árbores seleccionadas poden ser multiplicadas vexetativamente por enxerto, por gallos semileñosos e por cultivo *in vitro*. Cada unha das técnicas ten un papel que desenvolver; así, a técnica de enxertado estase a empregar nun primeiro momento para o rexuvenecemento (Imaxe 37) e o establecemento da colección de árbores adultas recollidas no lugar orixinario de selección. As técnicas de enxerto de puga que dan bos resultados son o enxerto de aproximación e o enxerto inglés. Para multiplicar clons seleccionados estanse a empregar a reprodución por cultivo *in vitro* e por gallos semileñosos, co fin de manter as características xenéticas das árbores. Os resultados na multiplicación clonal por reprodución por gallos e por cultivo *in vitro* están condicionados por factores ambientais e xenéticos; de aí a importancia de dispor de instalacións axeitadas e de seleccionar clons con boa aptitude á propagación.

Propagación por reprodución por gallos semiherbáceos

A reprodución por gallos semiherbáceos desenvólvese no Centro de Investigación Forestal de Lourizán dende 1997 con bos resultados. Neste proceso distínguense varios factores que poden condicionar os resultados: as características das plantas nai e os gallos obtidos delas, o emprego de reguladores de crecemento e funxicidas, o substrato de enraizamento e a fertilización e as condicións ambientais das instalacións durante o enraizamento.



Imaxe 37: Enxerto de pugas de árbores seleccionadas adultas sobre portaenxertos xuvenís.

Formación e coidados das plantas nai de gallos

As plantas de partida deben ser de clons coñecidos pola súa capacidade de enraizamento, atoparse en boas condicións de crecemento e libres de patóxenos. Estas plantas de partida deben colocarse en testos de 50 litros e cortarse a 15 ou 20 cm de distancia a partir do couce da planta. Isto provoca o crecemento de ramas laterais, que son novamente cortadas, deixando en cada rama polo menos dúas xemas, que constitúen novos puntos de ramificación nos que se repiten os pasos descritos (Imaxe 38).

Nos puntos de corte aplícase unha pasta que favoreza a cicatrización. As ferramentas empregadas para facer os cortes deben estar desinfectadas cunha solución de Hibimax®. Estas plantas son fertilizadas e regadas con regularidade, chegando a producir ata tres colleitas de gallos (en maio, xuño e mediados de xullo). As plantas desenvólense nun invernadoiro onde acadan crecementos máis vigorosos e o endurecemento das ramas é menor.

Características dos gallos

Na planta nai córtanse as ramas laterais en segmentos de 8-10 cm, con tres ou catro xemas axilares, evitando os talos demasiado lignificados, que enraízan con dificultade, e os ápices que, ao ter consistencia herbácea, necrosan cando se sitúan nos túneles de enraizamento. É opcional cortar un terzo das follas dos gallos co fin de diminuír a perda de auga. Cando sexa posible ter un bo control da humidade ambiental nas instalacións, superior ao 90 %, o corte das follas non é preciso, o que acelerará o crecemento das raíces e dos novos brotes.

Emprego de auxinas, funxicidas e substratos

A base do gallo introdúcese no sal potásico do ácido indol 3-butírico (AIB-K), nunha concentración de 2 g·l⁻¹, durante cinco minutos. Antes da aplicación da auxina é recomendable introducir as bases nun



Imaxe 38: Plantas nai de cerdeira das que se obteñen os gallos semileñosos.

funxicida de amplo espectro durante dous minutos, o que evita o seu necrosamento.

O substrato de enraizamento debe manter a aireación e humidade na base do gallo. As combinacións de perlita e turba negra en proporción 3:1 en volume proporcionan bos resultados. Para un correcto desenvolvemento da planta, a partir das dúas semanas aplícase ao substrato un fertilizante formado pola solución líquida de macronutrientes do medio do cultivo Murashige e Skoog (1962) coa concentración de nitratos reducida á metade, a cal é amplamente empregada como medio de cultivo nos laboratorios de cultivo *in vitro*.

Condicións ambientais controladas

O proceso desenvólvese en túneles de propagación-aclimatación de 8 m de longo, cubertos con polietileno transparente de 600 galgas,

provistos dunha boquiña de *fog-air* e con dous ventiladores nos extremos do túnel que funcionan simultaneamente co *fog-air*. As instalacións subministran humidade en forma de pequenas partículas de néboa, a cal nos primeiros días chega ao 100 % para irse reducindo progresivamente. A temperatura no invernadoiro mantense entre 22 e 25 °C, ben refrixerando cun *cooling* ou ben achegando calor cun sistema de calefacción.

Propagación vexetativa por cultivo *in vitro*

A propagación clonal por cultivo *in vitro* da cerdeira desenvólvese no Centro de Investigación Forestal de Lourizán con éxito dende hai máis de 15 anos (Miranda-Fontaiña e Fernández-López, 2001). A técnica xa foi aplicada a máis de 60 árbores seleccionadas. O obxectivo é a multiplicación vexetativa de árbores adultas co fin de obter plantas para o establecemento de ensaios clonais en plantación e en invernadoiro. Nestes ensaios clonais estanse a desenvolver tarefas de selección para a posterior recomendación ao sector e o rexistro dos mellores clons. Outra aplicación é a de dispor dunha colección de clons en condicións libres de patóxenos.

O proceso empregado para a multiplicación por cultivo *in vitro* é o seguinte:

Selección do material de partida

Comézase coa recollida de pugas das árbores adultas seleccionadas. As pugas son enxertadas sobre portaenxertos vigorosos. Outra posibilidade é establecer os cultivos a partir de brotes procedentes de raíces illadas das árbores adultas e situadas nun substrato humedecido baixo condicións ambientais controladas nun invernadoiro.

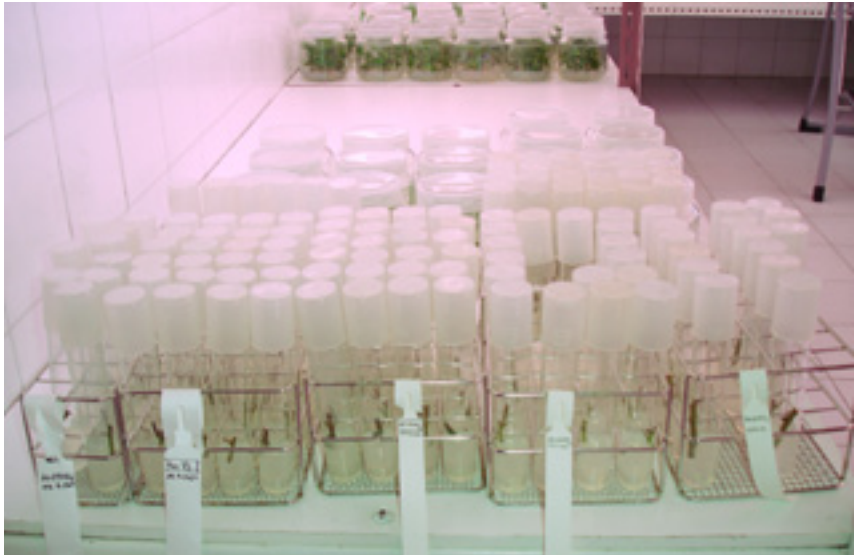
O proceso de enraizamento desenvólvese con éxito, aínda que se observan diferenzas importantes entre clons no número de gallos producidos nas plantas nai, nas porcentaxes de enraizamento (que varían entre un 50 e 80 %) e no número de raíces formadas polos gallos (que oscila entre 8 e 20).

Establecemento *in vitro*

O establecemento inicial dos cultivos asépticos realízase a partir de segmentos do talo con xemas axilares (Imaxe 39). O momento do ano máis adecuado para recoller e desinfectar o material de partida é durante o mes de xuño. As xemas posúen consistencia semileñosa e están ben desenvolvidas, polo que acadan o primeiro subcultivo máis rapidamente.

A desinfección realízase con Domestos® diluído ao 20 %, durante oito minutos, seguido de tres lavados con auga destilada e esterilizada.

O material desinfectado sitúase en tubos con medio de cultivo Murashige e Skoog (1962) coa concentración de nitratos reducida á metade e 0,2 mg.l⁻¹ de bencil amino purina (BAP), 0,01 mg.l⁻¹ de ácido indol-3 butírico (AIB) e 0,1 mg.l⁻¹ de ácido xiberélico (XA₃). Os cultivos mantéñense nunha cámara de crecemento (Imaxe 20) cunha temperatura de 25 °C, un fotoperíodo de 16 horas e unha luminosidade (radiación PAR) de 50 µmol.m⁻².seg⁻¹.



Imaxe 39: Cultivo *in vitro* de clons de cerdeira.

Multiplicación *in vitro*

Para a proliferación *in vitro* emprégase o medio de cultivo Driver e Kuniyuki (1984) (DKW) con $0,5 \text{ mg.l}^{-1}$ de BAP, $0,01 \text{ mg.l}^{-1}$ de AIB e $0,1 \text{ mg.l}^{-1}$ de XA_3 . A este medio pódese engadir 15 ml de medio líquido Murashige e Skoog (1964) coa concentración de nitratos reducida á metade e con $0,5 \text{ mg.l}^{-1}$ de BAP, o que triplica os coeficientes de multiplicación. A taxa de multiplicación é moi variable entre clons, aínda que este é un carácter que posúe unha herdabilidade clonal moi alta.

Enraizamento *in vitro*

Os brotes de máis de 3 cm desenvolvidos durante a etapa de multiplicación son illados e colocados, durante 10 días, en medio de cultivo Murashige e Skoog (1962) coa concentración de nitratos reducida á metade e con $0,5 \text{ mg.l}^{-1}$ de AIB. Transcorrido este período



Imaxe 40: Plantas de cerdeira obtidas por cultivo *in vitro*.

os brotes (Imaxe 40) son transferidos ao mesmo medio de cultivo sen reguladores de crecemento, onde permanecen durante catro semanas.

En todos os clons obsérvanse correlacións positivas e significativas entre a lonxitude inicial dos brotes e as porcentaxes de enraizamento e o número de raíces das novas plantas. A porcentaxe media de enraizamento é do 94 %, aínda que os valores medios varían entre clons entre un 77 % e un 100 %. O número medio de raíces varía entre clons entre 4 e 8.

O emprego de microgallos para enraizamento directo nun substrato dos brotes obtidos de cultivo *in vitro* non proporciona bos resultados, xa que os microgallos deterioran as súas follas a partir das dúas semanas, e isto repercute na supervivencia das plantas.

Transplante e aclimatación

As plantas enraizadas son transplantadas a un substrato, autocravado a 100 °C, situado nunha bandexa de polistireno cuberta cunha tapa de policarbonato. O substrato está formado por perlita e turba Terraplan® (en proporción 3:1 en volume) e posúe unha humidade próxima ao 60 %. As plantas permanecen nunha cámara de cultivo, coas mesmas condicións que a cámara de crecemento *in vitro*. Durante este período as tapas de policarbonato son retiradas con frecuencia durante uns poucos minutos e as plantas son pulverizadas con auga esterilizada. É necesario iniciar a fertilización semanal coa solución de Murashige e Skoog (1962) coa concentración de nitratos reducida á metade.

Despois de catro semanas as bandexas con plantas son trasladadas a túneles de aclimatación nun invernadoiro, coa humidade próxima ao 100 % (Imaxe 41). As dimensións dos túneles son de 1,2 m de ancho por 8 m de longo e 60 cm de alto no punto central. Están cubertos con polietileno transparente de 600 g. Cada túnel posúe no punto central unha saída de *fog-air* que funciona a 8 atmosferas e nos extremos hai dous pequenos ventiladores que funcionan simultaneamente co *fog-air* co fin de distribuír homoxeneamente a nube de néboa. Os túneles están situados nun invernadoiro con calefacción por auga quente e un *cooling* que mantén a temperatura entre os 21 e os 26 °C. As plantas son fertilizadas semanalmente coa solución antes mencionada.

O proceso de aclimatación desenvólvese así en dúas etapas: a primeira na cámara de crecemento, na que comeza o crecemento das novas follas e das raíces en condicións *ex vitro* e, posteriormente, nun invernadoiro.

Cultivo en viveiro e plantación en parcelas

As plantas son transplantadas a testos de 2 litros de capacidade, cun substrato formado por turba e perlita ao que se lle engade Osmocot®. Desenvólvense nun invernadoiro e aplícanse regas frecuentes.



Imaxe 41: Plantas de cerdeira procedentes de cultivo *in vitro* durante a etapa de aclimatación no invernadoiro.

Despois dun período vexetativo a porcentaxe media de supervivencia é do 94 %; os crecementos medios en altura e diámetro son de 87 cm e de 8 mm, respectivamente. Estes valores varían entre clons; por exemplo, os crecementos en altura varían entre clons entre os 137 e os 31 cm (Miranda-Fontaíña e Fernández-López, 2008b). Os clons seleccionados por presentar os mellores crecementos son empregados en plantacións clonais para a súa avaliación en campo.

Outros usos dos clons autóctonos da cerdeira: uso ornamental, recurso formativo e materia prima en oficios tradicionais

As liñas de selección desenvolvidas no Centro de Investigación Forestal de Lourizán achegan un amplo grupo de material autóctono con características diversas. Na colección de árbores de orixe galega, ademais dos materiais con destino forestal, hai outros con características diversas que poden ter outros usos. As árbores están caracterizadas por crecemento, forma e fenoloxía da brotación, floración e caída de folla.



Imaxe 42: Plantación de cerdeira durante a floración no Centro de Investigación Forestal de Lourizán.



Imaxe 43: Rama dunha árbore de cerdeira durante a floración no mes de marzo.

Uso ornamental e recurso formativo

Estas árbores poden ter un destino ornamental ou ser utilizadas como recurso formativo ou de lecer. Un exemplo pode ser a creación de “bosquetes” ou ringleiras que configuren unha paisaxe onde se poidan observar os cambios estacionais ou as diferenzas na morfoloxía ou na fenoloxía como resultado da adaptación ás condicións climáticas do lugar de orixe (frío, temperaturas suaves...).

Así, os “bosquetes de primavera” estarán formados por tres ou catro grupos de árbores con “floración vistosa”: un primeiro grupo de árbores, de floración temperá, anunciará a chegada da primavera a mediados de marzo; nos outros dous grupos a floración acadará o seu máximo nas semanas seguintes, mentres que no primeiro grupo xa apareceran tonalidades verdes polo crecemento das novas follas (Imaxe 42 e 43). Nos “bosquetes de outono” poderán observarse grupos de árbores con diferente coloración nas follas, dende dourado ata vermello escuro (Imaxe 44), debido á presenza de diferentes pigmentos. O conxunto formará “o bosque de cerdeira das estacións” e poderá destinarse a arboredos, parques urbanos e periurbanos.

A madeira de cerdeira en cestería

Ben sabida é a necesidade de recuperación de actividades artesanais cunha importante tradición en Galicia e que están a piques de desaparecer. Este é o caso da cestería que emprega como materia prima materiais de diversas especies, entre as que se atopa a cerdeira. Na imaxe 45 pódese observar unha cesta elaborada polo cesteiro Enrique Táboas con láminas de cerdeira obtidas a partir dunha árbore da colección do Centro de Investigación Forestal de Lourizán.



Imaxe 44: Follas vermellas no outono dun clon de cerdeira.



Imaxe 45: Cesta elaborada por Enrique Táboas a partir de láminas de madeira de cerdeira.



Imaxe 46: Aspecto da madeira de cerdeira en corte transversal e lonxitudinal do tronco.



Imaxe 47: Pandeireta e requinta elaboradas por Sito Guimeráns con madeira de cerdeira.

A madeira de cerdeira na fabricación de instrumentos musicais tradicionais

A madeira de cerdeira é moi apreciada para a fabricación de instrumentos musicais tradicionais. Dúas mostras deste uso son a pandeireta e a requinta (Imaxe 47) elaboradas polo artesán Sito Guimeráns (Imaxe 48), o cal destaca a gran diferenza que atopou á hora de moldear a madeira desta cerdeira con respecto á madeira da cerdeira americana, sendo a madeira da galega máis consistente, custando un pouco máis o seu moldeado á hora de facer unha pandeireta ou un tambor; á hora de tornear, no proceso de fabricación de instrumentos de vento como a requinta ou o clarinete, é moi branda; ten pouca densidade en comparación con outras madeiras como a de buxo; no momento de traballar con brocas ou coitelas solta bastante fibra; e conséguense acabados espectaculares, especialmente para instrumentos de percusión ou de corda. A requinta é un instrumento tradicional galego de vento, semellante a unha frauta traveseira. O son dunha requinta e dunha pandeireta pódense escoitar na páxina



Imaxe 48: Proceso de elaboración dunha requinta por Sito Guimeráns.



Imaxe 49: Tallas de cuncha de vieira e busto de muller elaborados por Rafael Peláez con madeira de cerdeira.



Imaxe 51: "Jenga" feita con madeira de cerdeira na sección de carpintería de Montecarrasco (Cangas) da Asociación Juan XXIII.



Imaxe 50: "Tangram" elaborado con madeira de cerdeira na sección de carpintería de Montecarrasco (Cangas) da Asociación Juan XXIII.



Imaxe 52: Taboleiro de xadrez feito con madeira de cerdeira (casas claras), de iroco (casas escuras) e de ipé (bordo) na sección de carpintería de Montecarrasco (Cangas) da Asociación Juan XXIII.

web do Consello da Cultura Galega (<http://www.consellodacultura.gal/asg/instrumentos/os-aerofonos/requinta/>; <http://www.consellodacultura.gal/asg/instrumentos/os-membranofonos/pandeireta/>).

A madeira de cerdeira en talla

Rafael Peláez elaborou dúas tallas con madeira de cerdeira: unha cuncha de vieira e un busto de muller (Imaxe 49).

A madeira de cerdeira na elaboración de materiais para xogos

Salvador Bernárdez, monitor do taller de madeira do Centro Ocupacional de Cangas da Asociación Juan XXIII, elaborou, coa axuda dos usuarios da sección de carpintería, preciosos traballos con madeira de cerdeira. Unha mostra son o “tangram” (Imaxe 50) e a “jenga” ou torre de 54 pezas de madeira e cantos de cerdeira (Imaxe 51) de clons de Lourizán; ambos os dous están rematados con aceite de teka e neles pódese apreciar as diferenzas de aspecto da madeira xuvenil, máis escura, e da madeira adulta, máis clara. O taboleiro de xadrez (Imaxe 52) está elaborado con madeira de especies de tres continentes, as casas claras son de madeira de cerdeira dos clons de Lourizán, as casas escuras de madeira de iroco procedente de África e o rebordo exterior está feito con madeira de ipé procedente de Sudamérica; o acabado realizouse con berriz transparente base auga.

A madeira de cerdeira na elaboración de mobles e pequenas pezas

A madeira de cerdeira é moi apreciada na fabricación de mobles. Nestas páxinas pódense ver pequenas pezas realizadas por varios carpinteiros.

- O carpinteiro Santiago Muñiz elaborou un reloxo (Imaxe 53) e un andel (Imaxe 54).



Imaxe 53: Reloxo elaborado con madeira de cerdeira.



Imaxe 54: Andel feito con madeira de cerdeira por Santiago Muñiz.

- Jorge Vilas elaborou dous portalapis (Imaxe 55) feitos cunha única peza a partir do extremo do tronco da árbore, unha caixa (Imaxe 56), dous estantes (Imaxes 57 e 58) e unha mesiña (Imaxe 59). De Jorge Vilas son tamén as pezas da imaxe 60, onde se aprecia o aspecto do tronco cos nós ao ser feitas coa parte do verticilo.
- Lores Lores C.B. elaborou un andel (Imaxe 61) e unha bandexa (Imaxe 62).
- Sindo Moure, de Ekipaje Personal, elaborou traballos de corte e impresión en láser (Imaxes 63 e 64).



Imaxe 56: Caixa feita con madeira de cerdeira por Jorge Vilas.



Imaxe 55: Portalapis realizados con madeira de cerdeira por Jorge Vilas.



Imaxe 57: Estante elaborado con madeira de cerdeira por Jorge Vilas.



Imaxe 58: Estante feito con madeira de cerdeira por Jorge Vilas.



Imaxe 60: Nós no corte transversal do tronco.



Imaxe 59: Mesa elaborada con madeira de cerdeira por Jorge Vilas.



Imaxe 61: Andel realizado con madeira de cerdeira por Lores Lores C.B.



Imaxe 62: Bandexa elaborada con madeira de cerdeira por Lores Lores C.B.



Imaxe 64: Peza de cerdeira cunha impresión con láser realizada por Ekipaje Personal.



Imaxe 63: Peza de madeira de cedeira elaborada e gravada con láser por Ekipaje Personal na que se representa o pazo do Centro Forestal de Lourizán.

Bibliografía

Berti S, Brunetti M, Nocetti M. 2007. Product development with Italian underutilized hardwood species. In: *Proceeding of the ISCHP*, Québec City, Canada, 8 p.

Breitbach N, Laube I, Steffan-Dewenter I, Boehning-Gaese K (2010). Bird diversity and seed dispersal along a human land-use gradient: high seed removal in structurally simple farmland. *Oecologia* 162: 965-976. doi: 10.1007/s00442-009-1547-y.

Cisneros O, Montero G. 2008. Selvicultura de *Prunus avium* L. In: *Compendio de Selvicultura Aplicada en España*. Edited by Montero G., Serrada R, Reque J A. INIA. Ministerio de Educación e Ciencia, Madrid, pp. 605-642.

Diario Oficial de Galicia, 2011. Resolución do 18 de xullo de 2011, da Dirección Xeral de Montes, pola que se dá publicidade á aprobación de unidades de admisión e a súa inclusión no Rexistro Galego de Materiais de Base para a Producción de Materiais Forestais de Reprodución. DOG núm. 157, 18/08/2011.

Díaz R, Zas R, Fernández-López J. 2007. Genetic variation of *Prunus avium* in susceptibility to cherry leaf spot (*Blumeriella jaapii*) in spatially heterogeneous infected seed orchards. *Annals of Forest Science* 64, 21-30.

Díaz R, Merlo E. 2008. Genetic variation in reproductive phenology in a *Prunus avium* seed orchard in Northern Spain. *Silvae Genetica*. 57, 3, pp. 110-118.

Dirección Xeral de Montes. 2009. *Plan de Innovación y Mejora Forestal de Galicia, 2010-2020*. Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia.

Driver J A, Kuniyuki A H. 1984. *In vitro* propagation of paradox walnut rootstock. *HortScience* 19: 507-509.

Ducci F, De Cuyper B, De Rogatis A, Dufour J, Santi F. 2013. Wild Cherry Breeding (*Prunus avium* L.). In: *Forest tree breeding across Europe - Species breeding monograph*, Current State of the art., Edition: Managing Forest Ecosystems, Vol. 25, Publisher: © Springer Science+Business media Dordrecht 2013, Editors: Luc E. Pâques, pp. 463-511.

Fernández-López J. 2001. El programa de genética forestal del Centro de investigación forestais e ambientais de Lourizán. III Congreso Forestal Español. Granada, 25 a 28 de setembro de 2001.

Fernández-Cruz J, Fernández-López J, Miranda-Fontaiña M E, Díaz R, Toval-Hernández G. 2014. Molecular characterization of Spanish *Prunus avium* plus trees. *Forest systems*. n°. 1, 2014, pp. 120-128. ISSN 2171-5068. DOI: 10.5424/fs/2014231-04580.

Iglesias-Sauce S, Nicolás-Peragón J L, Alía-Miranda R, Peñuelas-Rubira J L, Prada-Sáez M A, San Juan Bericat A, Calvo-Lázaro J M, Rueda-Martín E J, Mallofret-Carrera E, Pérez-Bohórquez V, Samaniego-Gil, Vallejo-Sancho de Sopranis M, Martín-Bernal E, Villanueva-Ceberio I, Fernández-Centeno G. 2012. *Criterios Orientadores Protocolo técnico a aplicar en lo relativo al material forestal de reproducción en la redacción y ejecución de proyectos de repoblación y restauración forestal*. Ministerio de Agricultura Alimentación e Medio Ambiente. ISBN: 978-84-8014-835-1.

- Lago-Rivas S, Miranda-Fontaíña ME, Fernández-López J, Toval-Hernández G. 2013. Caracterización por crecimiento y forma de los árboles, características de las hojas y del fruto de clones de cerezo. Selección de Descriptores de Distinción y Uniformidad. *Actas do 6º Congreso Forestal Español*. Vitoria-Gasteiz, 10-14 de xuño de 2013. 6CFE01-229.
- Miranda-Fontaíña M E, Fernández-López J. 2001. Variabilidad clonal en la micropropagación de *Prunus avium*. In: *IV Reunión Sociedad Española de Cultivo in vitro de Tejidos Vegetales*. Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia, CSIC, Santiago de Compostela.
- Miranda-Fontaíña M E, Fernández-López J. 2008a. Selección de clones de cerezo (*Prunus avium*) de origen gallego para su uso ornamental. *I Simposio Iberoamericano- IV Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental*. Pontevedra, outubro 2008. pp. 88-94.
- Miranda-Fontaíña M E, Fernández-López J. 2008b. Caracterización de clones de *Prunus avium* según la disponibilidad hídrica durante su crecimiento. *I Simposio Iberoamericano- IV Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental*. Pontevedra, outubro 2008. Presentación póster, pp. 315-318.
- Miranda-Fontaíña M E, Fernández-López J. 2015. *A cerdeira de orixe galega para uso forestal*. Xunta de Galicia. Consellería de Medio Rural e do Mar. Santiago de Compostela. Setembro de 2015.
- Miranda-Fontaíña M E, Fernández-López J. 2017. Correlación juvenil-adulto y entre caracteres de crecimiento en plantación para la selección temprana de cerezo forestal en Galicia y su evaluación como índice de estabilidad. *7º Congreso Forestal Español*. Plasencia – Cáceres.
- Miranda-Fontaíña M E, Fernández-López J, Fernández-Cruz J. 2017a. Los clones de cerezo forestal aprobados como Materiales Forestales de Reproducción en Galicia. *7º Congreso Forestal Español*. Plasencia – Cáceres.
- Miranda-Fontaíña M E, Fernández-López J, Lago Rivas S. 2017b. Crecimiento en plantaciones clonales de cerezo forestal: Heredabilidades y correlación entre caracteres. *7º Congreso Forestal Español*. Plasencia – Cáceres.
- Murashige T, Skoog F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum* 15: 473-497.
- Red de Mejora y Conservación de Recursos Genéticos Forestales (GENFORED), 2011. *Documento técnico del procedimiento de admisión Prunus avium L.: criterios orientadores*. Editorial Ministerio de Medio Ambiente Rural e Mariño. ISBN 978-84-491-1097-9.
- Russell K. 2003. *EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for wild cherry (Prunus avium)*. International Plant Genetic Resources Institute. Roma, Italia. 6 p. ISBN 92-9043-572-0.
- UPOV, 2002. *Introducción general al examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad y a la elaboración de descripciones armonizadas de las obtenciones vegetales. TG/1/3*. Ed. Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales. Xenebra (Suíza).

Webgrafía

Cisneros O, Martínez, V M. Cerezo para madera.

<http://sostenible.palencia.uva.es/compartida/FRONDOSAS/fichacerezo.pdf>

Cisneros O, Martínez V M. Plantaciones de frondosas para madera de calidad en la provincia de León. Junta de Castilla y León.

<http://www.asfole.com/archivos/descargas/1220948518.pdf>

Consellería do Medio Rural. DECRETO 220/2007, do 15 de novembro, polo que se crea o sistema oficial para o control da produción e comercialización dos materiais forestais de reprodución. DOG núm. 229, martes, 27 de novembro de 2007, páx. 18.827. Xunta de Galicia.

http://www.xunta.es/dog/Publicados/2007/20071127/Anuncio53EDA_es.html

Consellería de Medio Rural. RESOLUCIÓN do 12 de abril de 2018, da Dirección Xeral de Ordenación Forestal, pola que se dá publicidade á aprobación de unidades de admisión e a súa inclusión no Rexistro Galego de Materiais de Base para a Produción de Materiais Forestais de Reprodución. DOG núm. 85, xoves, 3 de maio de 2018, páx. 23.095. Xunta de Galicia.

https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2018/20180503/AnuncioG0426-230418-0001_gl.html

UPOV, 2002. *Directrices para la ejecución del examen de la distinción, de la homogeneidad y la estabilidad. Portainjertos de Prunus L. TG/187/1*. Ed. Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales. Xenebra (Suíza).

http://upov.int/en/publications/tg-rom/tg187/tg_187_1.pdf

UPOV, 2006. *Directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad. Cerezo dulce (Prunus avium L.) TG/35/7*. Ed. Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales. Xenebra (Suíza).

http://www.upov.int/es/publications/tg-rom/tg035/tg_35_7.pdf

<http://www.consellodacultura.gal/asg/instrumentos/os-aerofonos/requinta/>

<http://www.consellodacultura.gal/asg/instrumentos/os-membranofonos/pandeireta/>

http://www.floraiberica.es/PHP/generos_lista.php

http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/recursos-geneticos-forestales/rgf_catalogo_materiales_base.aspx

Materiais de base para a produción de materiais forestais de reprodución. Xunta de Galicia.

http://mediorural.xunta.gal/es/areas/forestal/silvicultura/material_de_reproduccion/

Datos de contacto de profesionais e asociacións colaboradoras

Ekipaje Personal

<https://es-la.facebook.com/Ekipaje-Personal-294352537369308/>

Fundación Juan XXIII

<http://www.fundacionjuanxxiii.es/es.html>

<http://www.asociacionjuanxxiii.org>

correo-e: cangas@asociacionjuanxxiii.org – Sección de carpintería.

Sito Guimeráns

<http://Sitoinstrumentos.com/>

correo-e: sito@sitoinstrumentos.com

Agradecementos

A elaboración desta publicación realizouse grazas ao financiamento do Ministerio de Agricultura e Pesca, Alimentación e Medio Ambiente nunha porcentaxe do 7,5 %, da Xunta de Galicia nun 17,5 % e dos fondos FEADER nunha porcentaxe do 75 %, dentro da submedida 15.2 “Apoio á conservación e o fomento de recursos xenéticos forestais” do PDR de Galicia 2014-2020. Parte dos traballos de investigación que se amosan neste libro están financiados a través da submedida indicada e tamén grazas ao convenio de colaboración entre a Consellería do Medio Rural e INDITEX S.A. para o desenvolvemento do plan de mellora e innovación forestal de Galicia.

Agradecementos a Josefa Fernández López, xefa do Departamento de Silvicultura e Mellora Forestal do Centro de Investigación Forestal de Lourizán, pola súa colaboración na liña de cerdeira. A Enrique Martínez Chamorro, director do mesmo centro, e á dirección do INGACAL polas súas actividades de xestión. A Sergio Frade Castro pola axuda na xestión desta submedida de cerdeira. A Javier Fernández Cruz pola caracterización molecular dos clons rexistrados. A Antonia Vega Prieto polas correccións e consellos lingüísticos. A Christine Francis pola tradución da versión en inglés. A Roberto Costas pola revisión de contidos, os seus consellos e a elaboración da maqueta do libro. A José María Mendaña, Araceli Portas, Loli Vázquez, Lucita Agulla e Manuel Cerviño pola súa axuda nas parcelas, no transplante e no mantemento dos invernadoiros do viveiro do Centro de Investigación Forestal de Lourizán. A Nuria Luque, Teresa Lagos e Salvador Bernárdez da Asociación Juan XXIII pola súa boa disposición para a colaboración coa sección de carpintería de Montecarrasco (Cangas). E a todos os profesionais que dedicaron unha parte do seu tempo a elaborar pezas coa madeira de cerdeira.

