

DOSSIÈRTÈCNIC

FORMACIÓ I ASSESSORAMENT AL SECTOR AGROALIMENTARI

N67 | EL CASTANYER A CATALUNYA I EL SEU APROFITAMENT PER A FRUIT

P03 El castanyer a Catalunya **P10** Selecció de castanyers per produir fruit al Montseny **P18** El castanyer a les muntanyes de Prades: generalitats, control biològic del xancre i treballs de recerca a l'IRTA **P28** L'Entrevista

Gener 2014



ruralCat

La comunitat virtual agroalimentària
i del món rural

www.ruralcat.net



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura, Ramaderia,
Pesca, Alimentació i Medi Natural**
www.gencat.cat/agricultura





PRESENTACIÓ



Antoni Trasobares Rodríguez
Director general del Medi Natural i Biodiversitat

El castanyer és una espècie que exemplifica molt bé els diferents valors que proporcionen els sistemes forestals: ambientals, socioculturals i econòmics. Tot i que a Catalunya no és una espècie abundant, ha deixat la seva empremta en la toponímia de molts indrets i hi ha molts costums i productes tradicionals que s'hi relacionen. Ambientament, els castanyers suposen un increment de la diversitat a escala de paisatge i són uns ecosistemes molt apreciats socialment i amb un rerefons cultural molt arrelat.

L'aprofitament principal del castanyer (fusta o fruit) en determina la gestió agrícola o forestal i condiciona totalment l'estructura de la massa. Diferents raons van fer que, al llarg del segle passat, moltes castanyedes de fruit s'abandonessin o s'orientessin a la producció de fusta. Aquesta finalitat principal es va conservar només a les castanyedes de la zona de Prades, tot i que des de fa anys s'està començant a treballar en la recuperació de varietats i la selecció de castanyers també en altres zones com ara el Montseny.

Des de començaments fins al darrer quart del segle XX, el castanyer va ser una de les espècies forestals més rendibles, tant per la productivitat, basada en el seu tractament com a bosc menut, com per l'acceptació dels seus productes. Però a partir dels anys 70 la pèrdua de mercat de molts productes tradicionals (fustes de diàmetres petits), juntament amb la propagació del xancre, van fer que se n'anés abandonant la gestió en moltes finques o se substituís l'espècie en d'altres (*Pinus radiata*, *Pseudotsuga menziesii*...).

Tot i els avenços dels darrers anys en la lluita biològica contra el xancre mitjançant la inoculació i la progressiva expansió de les soques hipovirulentes del fong, la delicada situació dels castanyers i les seves pers-

pectives (aparició d'una nova plaga, depreciació de la fusta de qualitat per altres malalties o defectes...) preocupen els propietaris i gestors.

Tot i aquesta situació, crec que hi ha algunes raons per ser raonablement optimistes, sempre que es prengui en consideració el següent:

En primer lloc, cal tenir en compte les condicions climàtiques de la finca, ja que en determinades zones el castanyer es troba al límit de les seves condicions d'estació i, d'acord amb els escenaris de futur, en pot quedar fora.

Pel que fa a les plagues i malalties, els experts consideren que la principal amenaça, el xancre, està en vies de remetre d'intensitat. La vesperta del castanyer, declarada per primer cop a Catalunya l'any 2012, encara és en expansió, però cal preveure que el control biològic amb parasitoides en limiti els perjudicis, sobretot en les castanyedes per a fusta.

En qualsevol cas, resulta fonamental complir la normativa en matèria de circulació de material vegetal sensible i seguir les recomanacions relatives a varietats a emprar en plantacions i empelts.

Pel que fa als mercats, tant la castanya com la fusta de castanyer són productes que tenen bones perspectives. La demanda de castanya local (Prades, Montseny) és clarament major i hi ha expectatives que tant les antigues castanyedes de fruit recuperades com les noves plantacions puguin ser rendibles. En les finques orientades a la producció de fusta, cal buscar altres usos per als diàmetres petits (com la fusta laminada) i canviar l'orientació en altres casos cap a l'obtenció de diàmetres majors, i continuar aprofundint en el treball de normalització, homologació i certificació de la fusta de castanyer de Catalunya.

En definitiva, les castanyedes són uns ecosistemes que fins fa uns anys es trobaven en una greu situació de manca de perspectives. El fet d'estar-se aplicant el control del xancre des de fa anys i d'haver-se treballat en els productes (identificació i caracterització varietal de les castanyes locals i caracterització de la fusta) afavoreix que la gestió sigui viable econòmicament. I cal recordar que en aquest cas, com en molts d'altres, només una gestió sostenible, també en termes econòmics, garantirà la conservació de les castanyedes forestals i agrícoles.

Dossier Tècnic. Núm. 67
"El castanyer a Catalunya i el seu aprofitament per a fruit".
Gener de 2014

Edició
Direcció General d'Alimentació,
Qualitat i Indústries Agroalimentàries.

Consell de Redacció
Domènec Vila Navarra, Jaume Sió Torres, Joan Gòdia Tresanchez, Xavier Clopès Alemany, Ignasi Rodríguez Galindo, Joaquim Xifra Triadú, Agustí Fonts Cavestany (IRTA), Montserrat Alomà Masana, Mireia Medina Sala, Àngela Seira Sanmartín, Joan S. Minguet Pla i Josep M. Masses Tarragó.

Coordinació
Josep Maria Masses Tarragó.

Producció
Teresa Boncompte Ribera, Josep Maria Masses Tarragó i Annabel Teixidó Martínez.

Correcció i assessorament lingüístic
Joan Ignasi Elias Cruz.
Lluís Piqueres Pla.
Núria Domènech Pont.

Grafisme i maquetació
Hands On

Impressió
Ediciones Gráficas Rey, S.L.
Paper 50% reciclat i 50% ecològic.

Dipòsit legal
B-16786-05
ISSN: 1699-5465

El contingut dels articles és responsabilitat dels autors. DOSSIER TÈCNIC no s'hi identifica necessàriament. S'autoritza la reproducció total o parcial dels articles citant-ne la font i l'autor.

DOSSIER TÈCNIC es distribueix gratuïtament. En podeu demanar més exemplars a l'adreça: dossier@ruralcat.net

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural
Gran Via de les Corts Catalanes, 612, 4a planta
08007 - Barcelona
Tel. 93 304 67 45. Fax. 93 304 67 02
e-mail: dossier@ruralcat.net

Més recursos, enllaços i versió electrònica al web de RuralCat: www.ruralcat.net

Foto portada:
Castanyer, Poblet. Autor: Richard Martin



EL CASTANYER A CATALUNYA



Foto 1. Antiga castanyeda de fruit a Viladrau. S'aprecien els arbres grans i alineats. Autor: CTFC.

01 Introducció

El castanyer (*Castanea sativa* Mill.) forma part de la família *Fagaceae*, com els roures, l'alzina o el faig. Vegeta sobre sòls de reacció àcida, neutra o descarbonatats, ben drenats, en climes litorals o de certa tendència oceànica amb pluviometries mitjanes superiors als 600-700 mm i reduïda sequera estival. Presenta una gran resistència al fred, però li perjudiquen les gelades tardanes i requereix al mateix temps estius càlids per a una adequada maduració del fruit.

L'àrea de distribució abasta la regió mediterrània septentrional, Centreeuropa i algunes localitzacions al Caucas i al nord d'Àfrica. La majoria d'autors indiquen que l'espècie té un origen oriental, encara que estudis paleobotànics i genètics recents semblen indicar un caràcter autòcton a Catalunya. Malgrat això, la forta di-

fusió del seu cultiu a l'època romana i sobretot medieval va implicar la introducció de varietats o cultivars del mediterrani oriental.

Les castanyedes actuals a Catalunya procedeixen gairebé exclusivament de cultiu. Segons dades recents per a Catalunya (*Pique et al. 2011*), el castanyer és l'espècie dominant en unes 12.000 ha, de les quals en prop del 70% forma boscos purs. Les principals masses de castanyer es troben a les comarques de la Selva i Osona. També es troben petits enclavaments amb presència de castanyer a la resta de les comarques gironines (Alt i Baix Empordà, Gironès), al Vallès Oriental, al Maresme i masses puntuals a les muntanyes de Prades (Figura 1).

Els boscos actuals de castanyer presenten unes característiques molt lligades al seu origen i gestió tradicional. En general, es distingeixen tres tipus de bosc de castanyer: d'una banda, tro-

bem les **castanyedes de fruit o "de llevar"**, amb arbres grans i separats, sovint centenaris i de gran valor patrimonial (Foto 1); d'una altra, trobem les **perxades**, boscos de rebrot densos (1.000-1.500 soques/ha) que es tallen cada 20-30 anys per produir fusta de serra (Foto 2), i finalment, trobem les anomenades **"bagues"**, boscos de rebrot molt densos (sovint més de 3.000 soques/ha) que es tallaven cada pocs anys per fer rodells, bastons i puntals (Foto 3).

A Catalunya, fins al s. XVII la castanya havia estat l'aprofitament principal. A partir de llavors, la fusta va guanyar importància mercès a l'auge del comerç marí i s'experimentà una forta expansió del castanyer que es va perllongar fins mitjans del s. XX. Durant el darrer quart del s. XX, s'inicià la decadència de les explotacions que dura fins a l'actualitat. Diversos problemes en són la causa, entre els quals cal destacar patologies i desordres fisiològics com el xancre

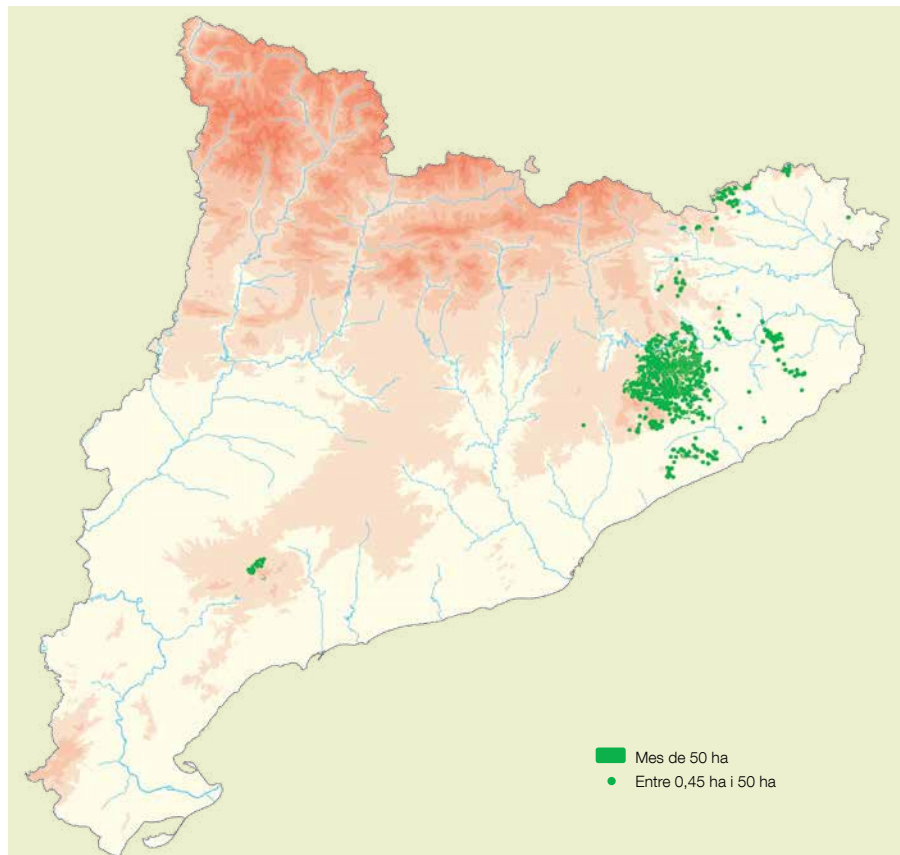


Figura 1. Àrea de distribució del castanyer a Catalunya. (CHC50, 2006).



El castanyer ocupa a Catalunya al voltant de 13.000 ha com a espècie dominant, prop del 70% de les quals són boscos purs

(*Cryphonectria parasitica*), el roig o el cor rodat, que impedeixen produir fusta de qualitat. També destaca la disminució de la utilització de la fusta de castanyer per a embalatge d'aliments i la importació de fusta d'alta qualitat des de França a preus competitius.

A dia d'avui, però, els boscos de castanyer presenten un interès renovat per a alguns dels seus usos i productes. Tanmateix, és innegable el valor paisatgístic i patrimonial d'aquests boscos i, especialment, dels castanyers de fruit centenaris que encara sobreviuen avui dia, que ja de per si en justifica una atenció especial.

La recerca, el desenvolupament i la transferència en la gestió i els productes d'aquesta espècie, juntament amb la promoció activa al mercat, han de permetre dinamitzar la cadena de valor lligada al castanyer i àdhuc la conservació d'aquests boscos tan nostrats. La recuperació de les velles castanyerades i les varietats de castanya catalanes, la caracterització de la fusta pròpia i disseny de noves solucions tecnològiques, l'impuls a d'altres productes i usos (mel, tanins), la millora de la silvicultura i gestió sostenible dels boscos de castanyer, són línies

de treball que actualment s'estan duent a terme des de diferents àmbits i entitats i que comencen a donar els seus fruits.

02 Els productes del castanyer

El castanyer és una espècie multifuncional i versàtil i a Catalunya presenta un bon potencial productiu, fins i tot de productes poc coneguts. La gamma de productes que es poden obtenir inclou:

- Fusta de serra de qualitat. Bigues (usos estructurals), fusteria, ebenisteria i xapa. Fusta laminada.
- Fusta per a bótes (dogues), ús actualment gairebé perdut a Catalunya davant el roure o, en tot cas, castanyer francès o italià.
- Fusta petita o de baixa-mitjana qualitat, destinada a aspres, tanques i parapets, bastons i altres utensilis d'ús agrícola i jardineria. Gran potencial dels usos d'exterior gràcies a la seva gran durabilitat (suport per a elements de senyalètica, restauració ambiental i bioenginyeria).
- Aplicacions químiques i derivats de la fusta, com ara tanins i olis de castanya, principalment. Aquestes aplicacions presenten perspectives interessants en el context actual de creixement de la química verda.
- El fruit (les castanyes) és un producte de gran importància en el passat i que actualment experimenta una forta revifada amb forta i creixent demanda. Catalunya importa anualment més de 1.000 t de castanyes, provinents principalment de Galícia, Castella-Lleó i Extremadura, amb un consum mitjà per persona un 25% superior a la mitjana espanyola. Altres productes agroalimentaris lligats a les castanyes són els bolets o la mel.
- Recurs bioenergètic, biomassa forestal primària en diferents formats, principalment com a estella.

A dia d'avui, el mercat català dels productes locals del castanyer presenta nombrosos problemes. Un dels principals n'és la baixa qualitat de la fusta produïda a causa generalment del xancre, i en conseqüència els baixos preus que se'n paguen. Altres característiques configuren un mercat amb deficiències de funcionament, com ara la reduïda dimensió de la indústria



A dia d'avui torna a haver-hi interès per alguns dels usos i productes dels boscos de castanyer



Foto 2. Perxada de castanyer a les Guillerics. Autor: CTFC.



Foto 3. Interior d'una бага de castanyer al Montnegre-Corredor. Autor: CTFC.

transformadora, l'oferta atomitzada o la manca de coneixement dels productes transformats del castanyer per part de mercats potencials.

La varietat de productes del castanyer és àmplia i sembla clara la demanda potencial en molts casos. Cal per tant millorar el funcionament del mercat, incidint en els problemes abans esmentats. El treball coordinat entre propietaris forestals i indústria transformadora, la coordinació d'iniciatives entre agents públics i privats i la implicació dels operadors poden arribar a ser els factors clau.

03 La fusta de castanyer

Les existències de fusta de castanyer a Catalunya superen els 500.000 m³ i la taxa de creixement anual s'estima al voltant de 20.000 m³, segons dades de l'IFN3. Es tracta d'una fusta de gran qualitat i amb múltiples aplicacions. Malgrat això, la fusta de castanyer català pateix una crisi de preus i mercats que dura anys. És necessari, per tant, aprofundir en la seva caracterització i possibilitats tecnològiques per tal d'incrementar la demanda de la fusta pròpia i dinamitzar la cadena forestal i la indústria transformadora associada.

En els darrers cinc anys l'INCAFUST ha realitzat una caracterització completa de la fusta de castanyer a nivells diferents per optimitzar i ampliar les possibilitats d'ús de l'espècie.

També ha efectuat una anàlisi diferencial de la fusta normal respecte a la roja per determinar les modificacions provocades per la coloració, l'abast de l'afectació i les seves possibilitats tecnològiques.

L'estudi s'ha dividit en quatre parts, en les quals es caracteritza el material a escales diferents. S'han emprat més de tres-cents rolls procedents de cinc forests del Sistema Mediterrani Català. Els assaigs s'han dut a terme seguint els estàndards UNE, EN i TAPPI, a més d'altres tècniques d'anàlisi específiques d'acord amb les finalitats de l'estudi.

S'han analitzat algunes propietats químiques i microscòpiques, s'han determinat les causes histològiques que provoquen el roig i s'han caracteritzats les propietats que poden incidir sobre l'encolat amb l'objectiu de millorar la qualitat de fabricació de productes amb fusta reconstruïda. La caracterització mecànica a nivell estructural de l'espècie és un pas imprescindible per possibilitar l'ús d'aquesta fusta en la construcció. Cal tenir en compte que, des de l'1 d'octubre de 2012 és obligatori disposar del marcatge CE per a la comercialització de la fusta massissa estructural per a usos constructius.

En aquest sentit, s'han caracteritzat les propietats físiques i mecàniques de la fusta massissa lliure de defectes per conèixer

el potencial resistent i estudiar la variabilitat pròpia del material. També, s'ha desenvolupat una metodologia de classificació visual per a la fusta massissa amb els criteris de qualitat adaptats a les particularitats de la fusta de regió de procedència espanyola, i així poder assignar una classe resistent a la fusta estructural de secció rectangular (Correal *et al.*, 2013). Aquest punt és essencial per disposar del marcatge CE. Cal destacar la futura inclusió de les dades dels estudis duts a terme a l'INCAFUST en la futura norma UNE 56546:2013 sobre classificació visual de fusta estructural de frondoses, que actualment només inclou l'eucaliptus blau (*Eucalyptus globulus*). La fusta de castanyer de secció rectangular apta per a ús estructural assoleix una classe resistent D24, però cal tenir en



Catalunya importa anualment més de 1.000 t de castanyes, provinents principalment de Galícia, Castella-Lleó i Extremadura



Foto 4. Fusta de castanyer al pati d'una indústria transformadora. Autor: INCAFUST.



Foto 5. Cistelles de xapa de castanyer. Autor: CTFC.



Foto 6. Fabricació de tanques/parapets de castanyer a Osor. Autor: CTFC.

compte que és una fusta molt rígida i força resistent en relació a la seva lleugeresa. Això implica que, d'acord amb el sistema de classes resistents tal com està definit en aquests moments, el poc pes de la fusta de castanyer penalitza l'espècie i impedeix que se li assigni una classe resistent superior. Per tant, es pot dir que la fusta de castanyer és un bon material estructural.

Per complementar la caracterització de l'espècie, també s'han desenvolupat tasques per analitzar les propietats mecàniques i el potencial resistent de la fusta laminada encolada fabricada amb aquesta espècie.

04 Gestió de les castanyedes i principals problemes sanitaris

04.01 Silvicultura del castanyer

La gestió d'un bosc ve condicionada pels objectius que el propietari li assigna i les condicions ecològiques que hi convergeixen (clima, sòl, coberta vegetal, etc.). Els principals objectius de producció que hom pot assignar per als boscos de castanyer són la producció de fusta de serra o de barramenta, la producció de fruit o el canvi d'espècie.

Recentment ha estat publicat el manual de models de gestió per al castanyer, dins la sèrie ORGEST (Beltrán *et al.*, 2013) on es proposen un seguit de models de gestió ajustats a les condicions catalanes. Per tal d'adequar l'objectiu de la gestió a l'aptitud productiva, en aquest manual es proposa dirigir la producció de fusta a les qualitats d'estació altes, la producció de barramenta a qualitats altes o mitjanes i la producció de fruit a qualsevol tipus de qualitat d'estació, essent l'únic objectiu raonable per a les qualitats d'estació baixes.

La gestió proposada per a producció de fusta o barramenta en perxada es basa en una selecció tardana de tanys al voltant dels 10 anys (Foto 9) i posteriorment un seguit d'aclarides baixes o selectives mixtes amb un torn de tallada final flexible d'entre els 20 i els 40 anys, que permet obtenir productes de diferents dimensions (Figura 2).

Per a la producció de fruit les noves plantacions es plantegen amb densitats inicials d'entre 80 i 120 peus empeltats a viver o a camp després de plantats. Els primers anys cal de tenir especial cura en el control de les plantes adventícies competidores, mi-

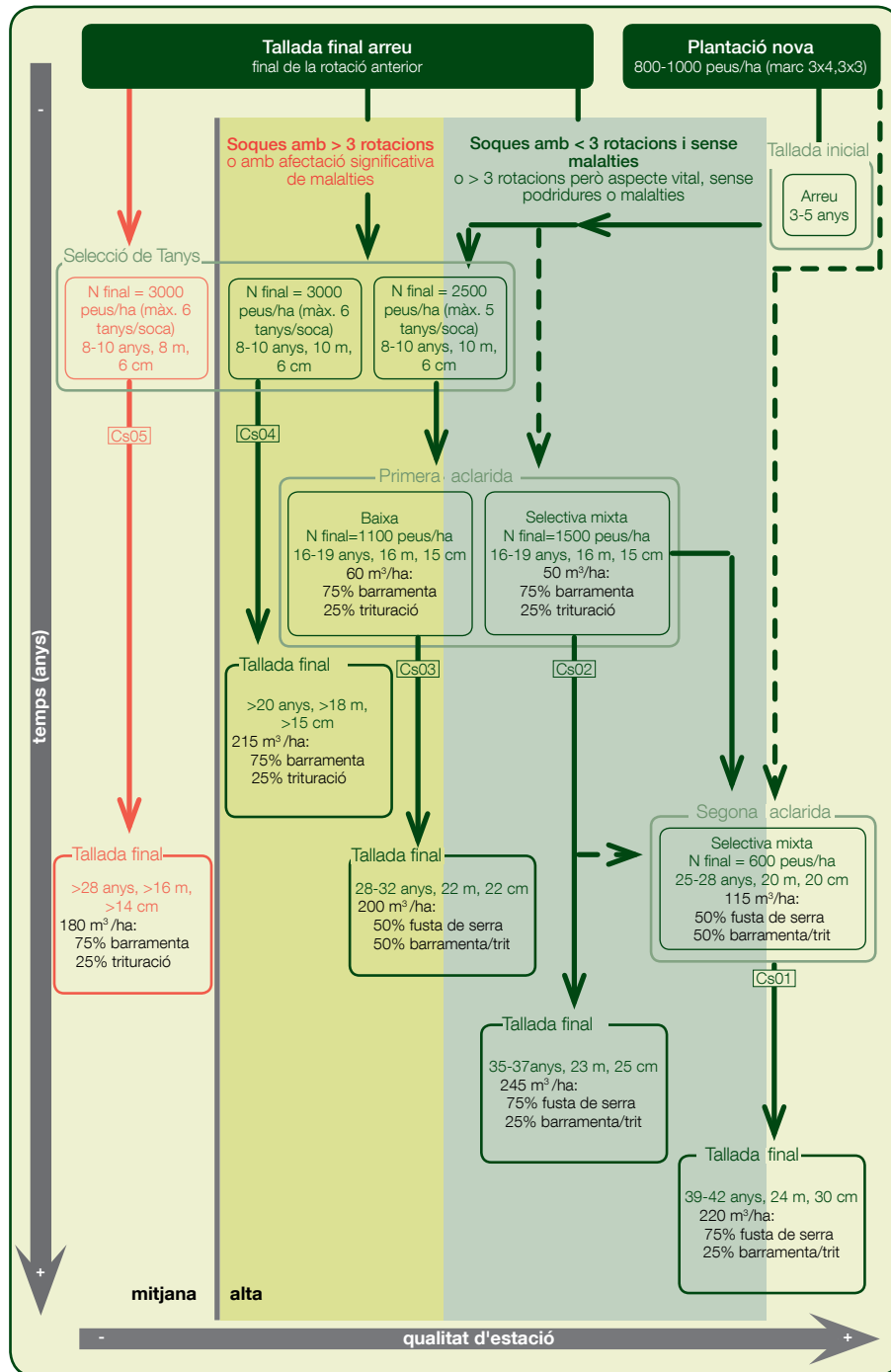


Figura 2. Visió general dels models de gestió ORGEST per a la producció de fusta de castanyer (Beltrán et al., 2013).

tançant encoixinats, eliminació manual o química i estassades. A més, cal realitzar una correcta poda de formació durant els primers 15-20 anys.

Una variant de la plantació, de menor cost i més ràpida entrada en producció, és la transformació de perxades a castanyedes de fruit. El procés es compon d'una tallada arreu de la massa inicial i reducció del nombre de soques vives, una selecció de

tanys i l'empelt dels més ben traçats. Actualment, s'està treballant en la posada a punt d'aquesta tècnica en les nostres condicions.

Finalment, el canvi d'espècie pot ser una opció raonable, sobretot en localitzacions de baixa qualitat d'estació o inadequades per al castanyer on va ser plantat en moments de màxima expansió, en què la fusta tenia un preu força elevat. En aquest cas, la substitució d'espècie es pot fer de forma ràpida tallant arreu i desvi-



A l'INCAFUST s'ha realitzat una caracterització completa de la fusta de castanyer per ampliar-ne les possibilitats d'ús



La fusta de castanyer és molt rígida i força resistent en relació a la seva lleugeresa. És un bon material estructural

talitzant les soques per evitar el rebrot i plantant la nova espècie, o de manera gradual, passant per una etapa de massa mixta de castanyer amb altres espècies (ja siguin plantades o no).

04.02 Principals problemes sanitaris

Pel que fa als problemes sanitaris, la malaltia més important del castanyer a Catalunya és el xancre del castanyer, causada pel fong *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr., una malaltia introduïda a Europa des del continent asiàtic.

L'afectació del xancre del castanyer a Catalunya ha estat elevada, amb presència d'infeccions a pràcticament tots els punts considerats, tal i com indiquen els mostresos realitzats fins al moment (Colinas et al., 2009). Les afectacions més severes s'han donat a la Serra de Prades i especialment a d'altres estacions més limitants pel creixement del castanyer. En aquest sentit, l'estrès climàtic augmenta la susceptibilitat dels arbres infectats, accelerant-ne el procés de mortalitat (Waldböhrer i Oberhuber, 2009).

Tot i el desenvolupament de varietats transgèniques resistents i a la recent obtenció d'híbrids resistents als EUA, el millor mètode de control de la malaltia és el control biològic mitjançant soques hipovirulentes perquè preserva tota la diversitat genètica i el seu cost és molt més reduït. Aquest mètode de control es basa en la introducció d'un micovirus que és capaç de debilitar les soques del fong. Des del grup de treball del Centre Tecno-



Foto 7. Assaig de flexió compressió axial d'una proveta de fusta de castanyer Autor: INCAFUST.



Foto 8. Assaig de flexió estàtica en fusta massissa estructural de castanyer Autor: INCAFUST.

lògic Forestal de Catalunya, es va aplicar aquest mètode a Catalunya amb l'objectiu d'aconseguir dispersar al més ràpidament possible aquest virus. Els estudis preliminars van demostrar les condicions adequades per a l'aplicació d'aquest mètode, així com la baixa presència del virus als castanyers catalans (Homs *et al.*, 2001). És per aquest motiu que durant el període comprés entre 2006 i 2012 es van fer tractaments en més de 100 parcel·les, principalment a les masses més importants de Catalunya. Els resultats actuals demostren un augment dels xancre cicatritzats

(Foto 10) a causa de l'acció del virus, així com un augment de la dispersió de les soques infectades amb el virus, fent que el xancre ja no sigui un factor molt limitant per als aprofitaments del castanyer a Catalunya.

Com a mesures preventives, es recomana evitar la introducció de material vegetal que pugui portar noves soques del fong, la profilaxi en les eines de treball en castanyers de fruit, la selecció d'aquells arbres més sans o amb presència de soques del fong cicatritzades i evitar tant

com sigui possible de plantar en aquelles zones menys favorables pel creixement del castanyer.

Una altra problemàtica dels castanyers catalans és el "roig" o el "cor roig" (Foto 11). Malauradament, fins al moment no se'n coneixen les causes, tot i que des del CTFC s'ha fet un primer pas per la seva identificació utilitzant marcadors moleculars. Futurs estudis haurien d'estar focalitzats a determinar-ne el seu agent causal, la seva distribució, així com l'estudi de les causes que n'afavoreixen l'aparició.



La malaltia més important és el xancre del castanyer. L'estrès climàtic accelera el procés de mortalitat dels arbres infectats



El manual ORGEST proposa models de gestió per a la producció sostenible de fusta i fruit, ajustats a l'actual context de canvi global



Foto 9. Primera aclarida tardana en una perxada de 10 anys de castanyer, amb obtenció de barramenta comercial a Viladrau. Autor: CTFC.

05 Per a saber-ne més

BELTRÁN, M., VERICAT, P., PIQUÉ, M., FARRIOL, R. (2013). *Models de gestió per als boscos de castanyer (Castanea sativa Mill.): producció de fusta i fruit*. Sèrie: Orientacions de gestió forestal sostenible per a Catalunya (ORGEST). Centre de la Propietat Forestal. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Generalitat de Catalunya, Barcelona. 45 p.

COLINAS GONZÁLEZ C.; ROJO SANZ M.; ARGEMÍ RELAT J.; HERAS DOLADER J.; CASTAÑO SOLER C.; ROTLLAN PUIG X.; GÓMEZ GALLEGU M.; GILARTE CAYUELA S.; USTRELL JUAN E & SARRI TORRAS H. (2009). "El Control Biológico del Chancro del Castaño en Catalunya". En: S.E.C.F.-Junta de Castilla-León (eds.), *Actas 5º Congreso Forestal Español*. CD-Rom. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Ávila.

CORREAL MODOL E.; VILCHES CASALS, M.; IGLESIAS RODRÍGUEZ, C. (2013). "Clasificación visual de la madera estructural de *Castanea sativa* del Sistema Mediterráneo Catalán". *6º Congreso Forestal Español*. Vitoria-Gasteiz.

HOMS, G., RODRÍGUEZ, J., RIGLING, D.; COLINAS, C., (2001). "Caracterización de la población de *Cryphonectria parasitica* y detección de cepas hipovirulentas en 3 subpoblaciones de Cataluña. Montes para la sociedad del nuevo milenio". *III Congreso Forestal Español*. Ed. Junta de Andalucía. Granada.

PIQUÉ, M., VERICAT, P., CERVERA, T., BAI-GES, T., FARRIOL, R. (2011). *Tipologies fo-*



Foto 10. Xancro cicatritzat. Autor: CTFC.

restals arbrades. Sèrie: Orientacions de gestió forestal sostenible per a Catalunya (ORGEST). Centre de la Propietat Forestal. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Generalitat de Catalunya.

WALDBOTH, M.; OBERHUBER, W. (2009). "Synergistic effect of drought and chestnut blight (*Cryphonectria parasitica*) on growth decline of European chestnut (*Castanea sativa*)". *For. Path.* 39:43–55.

VV. AA. "El castanyer a Catalunya: Manual de gestió, conservació i valorització". Diputació de Barcelona. En premsa.

06 Autors



Pau Vericat Grau
Àrea de Gestió Forestal de Sostenible, CTFC
pau.vericat@ctfc.cat



Mario Beltrán Barba
Àrea de Gestió Forestal de Sostenible, CTFC
mario.beltran@ctfc.cat



Míriam Piqué Nicolau
Àrea de Gestió Forestal de Sostenible, CTFC
miriam.pique@ctfc.cat



Pere Navarro Maroto
Àrea d'Aprofitaments Forestals i Biomassa, CTFC
pere.navarro@ctfc.cat



Eduard Correal Mòdol
INCAJUST
eduard.correal@incafust.org

Carlos Colinas González
Àrea de Defensa del Bosc, CTFC
carlos.colinas@pvcf.udl.cat

Carles Castanyo Soler
Àrea de Defensa del Bosc, CTFC
carles.castanyo@ctfc.cat



Foto 11. Trossa de castanyer amb símptomes de "roig". Autor: CTFC.

SELECCIÓ DE CASTANYERS PER PRODUIR FRUIT AL MONTSENY



Foto 1. Antiga plantació recuperada per a producció de fruita. Primer període vegetatiu. El Pujol de Muntanya (Viladrau). Autor: IRTA.

01 Introducció

01.01 Origen del castanyer del Montseny

La presència espontània del gènere *Castanea* a l'hemisferi nord es remunta al boscos de planifolis del Terciari, molt abans de la sepa ració d'Europa i Amèrica, segons que indiquen estudis palinològics. Al nord de la península Ibèrica (PI) la presència de castanyer és preromana, datant d'uns 3.500 anys aC. Les primeres masses de castanyer van anar estenent-se lligades a l'activitat humana; curiosament, no és l'ús com a aliment que promou l'expansió de l'espècie, sinó la utilització de la fusta per fabricar contenidors. Així, en l'època de grecs i romans, la presència del castanyer anava lligada a les activitats mineres, com l'extracció d'or. El desenvolupament del conreu a Europa occidental per a l'ús de la castanya com a fruit no es produeix fins a l'Edat mitjana (Pérez-García i Sánchez-Palencia, 1985; Conedera *et al.*, 2004).

El castanyer és una espècie emblemàtica del Montseny, on existeixen multitud d'exemplars més que centenars, essent alguns d'ells catalogats com a arbres monumentals (Llobet, 1990; Zamorano, 2001). Estudis de l'ADN clo-

roplàstic indiquen que el material del Montseny presenta majoritàriament un haplotip comú al d'altres zones espanyoles, però també se'n detecta un de diferencial procedent del sud d'Itàlia; en qualsevol cas, els materials estudiats són clarament diferents dels de Prades (Fineschi *et al.*, 2000).

Segons un estudi de la diferenciació adaptativa de l'espècie *Castanea sativa* dins la PI, en el qual s'inclou material procedent de les Guilleries, hi ha diferenciació poblacional en *C. sativa* en període de brostada i creixement, i s'associa la brostada precoç a les zones més xeròfiles de l'àrea mediterrània, on també hi ha una menor variabilitat intrapoblacional. L'adaptació a les diferents condicions va lligada a episodis climàtics passats, que han contribuït a la selecció natural de l'espècie. Aquesta informació indica la conveniència de preservar els avantatges adaptatius que poden presentar els materials locals, aspecte especialment important per a la distribució de l'espècie en zones límit (Fernández-López i Alía, 2003).

Actualment, el castanyer ocupa unes 3.000 ha dins del massís del Montseny, que represen-

ta un 10% de la seva superfície considerant també la zona d'influència del Parc (Figura 1).

01.02 La producció de castanya

Es tenen referències, ja de l'època dels romans, que el castanyer s'empeltava i, així, des de l'inici el seu desenvolupament com a conreu les castanyes provenien d'arbres empeltats. Aquesta és la causa principal que en moltes zones d'Europa i també de la PI hi hagi una gran riquesa varietal (en són un exemple Galícia i Astúries).

Fins al primer quart del segle XX la castanya de Guilleries i Montseny es va exportar cap a altres països europeus (Llobet, 1990). Catalunya representava un referent en la producció de castanya i aquesta era una font d'ingressos molt important per a moltes famílies del Montseny. En aquelles dates la producció es xifrava en 700-800 t i de ben segur provenia majoritàriament de castanyers empeltats, la identitat dels quals en queden alguns rastres, però les varietats que es cultivàvem no s'han conservat. La conversió de les explotacions en forestals, atès l'alta demanda de fusta que es va generar cap a mitjans del segle XX, va ser en desgrat de la producció

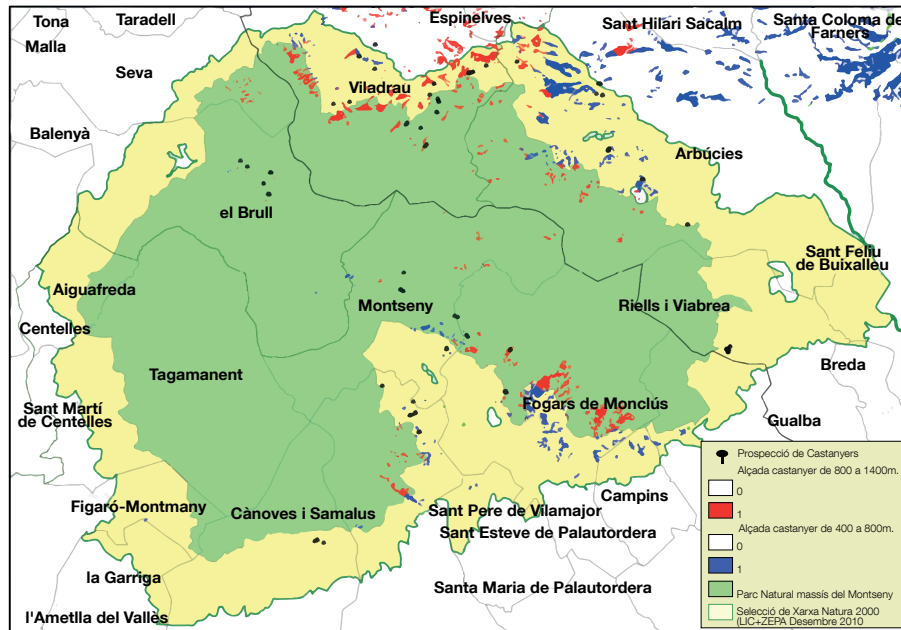


Figura 1. Distribució de *Castanea sativa* al massís del Montseny i a la seva àrea d'influència (Xarxa Natura 2000). Fonts: CREAF, Mapes de cobertes del sòl de Catalunya (MCSC-3V2 2005-2007), ICC: Mapa dels límits administratius de Catalunya.



En el treball de selecció, els requisits demanats als fruits no són solament els lligats als de la comercialització com a producte en fresc si no es consideren també aquells exigits per les empreses transformadores.

de fruita. I va coincidir també amb un massiu èxode rural, que va marginar definitivament la producció de castanya. Al mateix temps, es va donar una important caiguda dels mercats per motius molt clars: la castanya gallega era la producció que marcava el preu de la castanya a Espanya, amb una conseqüent davallada d'aquests; el xancre estava entrant en força (a partir dels anys 40); i als habituals furs del fruit, amb la presència d'una comercialització paral·lela, s'hi sumaren els canvis d'hàbits alimentaris (APM, 2013).

entre 80 i 120 peus per ha. La majoria han estat sotmeses a abandonament i han perdut clarament la seva funcionalitat. Han passat de ser zones semiagrícoles i de pastura productiva a convertir-se en un bosc. La principal gestió a aplicar en l'actualitat inclou necessàriament accions dirigides a la recuperació dels arbres. La producció actual de castanya del Montseny es basa en la recollida de fruits en antigues castanyedes, que en dificulta la collita i no aporta la garantia d'una qualitat homogènia i sostinguda. Segons dades de l'Associació

de Propietaris del Montseny (APM) s'estima en 30-40 t, de les quals, per la dificultat de recol·lecció, només se n'aprofiten unes 15 t. El 60% de la producció es concentra en tres finques. No hi ha varietats: tant sols es parla de castanyers de maduració primerenca, els 'miquelencs', i dels de maduració tardana, els 'martinencs' o castanya de Tot Sants.

01.03 Situació sanitària del castanyer al Montseny

El principal problema fitosanitari actual del castanyer al Montseny és la presència del fong *Criphonectria parasitica*. L'any 2005, per encàrrec de la Diputació de Barcelona, el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC) va estudiar aquest problema i un dels resultats va ser que el mètode de control més eficient contra el xancre del castanyer,

Actualment, és un producte del territori vinculat a una festa tradicional: la Castanyada. Ara bé, el consum en aquestes dates a Catalunya es nodreix majoritàriament de la producció de castanya d'altres zones. L'any 2011 van entrar a Mercabarna 1.800 t de castanyes, més del 74% provinent de diferents regions espanyoles i la resta un 16% de la Xina (no és *Castanea sativa* sinó *C. mollissima*) i el 10% restant de França i el Brasil (APM, 2013).

Les castanyedes per a fruit del Montseny són plantacions centenàries de peus de castanyer antigament empeltats per a la producció de fruit on en la majoria de casos s'ha perdut la mena principal i els arbres s'han format com a un conjunt de rebrots de soca. En tot el massís es xifren en unes 100 ha, de les quals només la meitat són pròpiament productives. La densitat de plantació és molt baixa i s'estima



Foto 2. Cecidi (dreta) i cecidi lignificat amb forats d'emergència (esquerra) de vespeta de *Dryocosmus kuriphilus*. Autor: DGMNB.



La necessitat d'allargar al màxim el potencial període de venda de castanya fresca dur a escollir materials tant de maduració primerenca (finals de setembre; castanyes conegudes popularment com a 'miquelenques') com de molt tardana (castanyes de Tots Sants).

en les condicions del Montseny, era recórrer a la lluita biològica mitjançant la utilització del virus CHV1 (Colinas, 2007). Aquesta lluita es basa en la utilització de la hipovirulència, una malaltia del fong que atenua la virulència del seu atac sobre el castanyer i que és provocada per un virus de RNA de doble cadena (Milgroom *et al.*, 1991; Heiniger, 1994). Un dels principals condicionants d'aquest tipus de lluita contra el xancro és que no hauria d'entrar dins del Montseny cap altre material,



L'APM va posar en marxa l'any 2012 una campanya de comercialització de la castanya per poder valorar la viabilitat econòmica de la comercialització de la castanya en fresc. L'acceptació pel consumidor de la castanya del Montseny a 4-5 €/kg va ser molt bona. Es va apreciar en particular el seu tractament natural i el gust del gra, però es va fer palès que en la comercialització ocupa un lloc molt important ser del Montseny

no originari de la zona, si no és sota una total garantia sanitària; condicionant molt difícil de complir donada l'extensió mundial d'aquesta afecció.

Un segon problema fitosanitari important d'aquest planifoli és la vespeta, *Dryocosmus kuryphilus*, que és una plaga classificada de quarantena per la European Food Safety Authority a Europa. Detectada oficialment al Montseny l'any 2012, aquest himenòpter està actualment àmpliament estès en el Parc natural (DAMM, 2012). En relació a aquesta plaga, el Montseny ha estat declarat àrea de quarantena des del 2 de novembre 2012 (DOGC 6253). Els danys causats per la vespeta són la formació de cecidis en brots terminals i fulles que disminueixen la capacitat fotosintètica dels arbres i els debiliten (Foto 2). La presència d'aquesta plaga de quarantena no permet els moviments de material vegetal de castanyer dins del Montseny, la qual cosa suposa una limitació a tenir en compte a l'hora de fer plantejaments tant de selecció com de desenvolupament general del conreu en aquesta àrea. El material per plantar s'ha de produir doncs fora de l'àrea delimitada com de protecció per la normativa sanitària europea i entrar-lo només per fer les plantacions (sota una estricte control fitosanitari). Cal assenyalar que la comercialització de la producció no es veu afectada per aquesta normativa, ja que aquesta exclou els moviments dels fruits.

01.04 Com preservar i desenvolupar el conreu de la castanya al Montseny

Davant de la situació de l'espècie *Castanea sativa* al Montseny, la DIBA, com a entitat gestora del Parc Natural, i comptant amb el suport de l'APM, ha promogut la realització de diversos treballs per a la recuperació del castanyer al Montseny, entre ells **la selecció d'arbres productors de castanya de qualitat dins del mateix Parc**.

Aquests treballs van dirigits, en primer lloc, a salvaguardar la diversitat de *Castanea sativa* present al Montseny, una espècie considerada emblemàtica en aquest entorn. Tant la problemàtica fitosanitària que l'assetja com els potencials estressos abiòtics que es preveuen davant les variades condicions climàtiques, duen a seleccionar materials dins de la mateixa àrea on es conreen (Fernández-López i Alía, 2003; Laureti *et al.*, 2004).

La producció de castanya de qualitat garantida pot suposar una sortida comercial a un fruit que pel seu origen s'associa a un producte natural. Ara bé, per aconseguir-ho, s'ha de definir molt bé l'estàndard varietal associat a la zona de producció, a més de la gestió productiva a aplicar, per tal d'oferir una qualitat continuada en el producte. El consumidor busca sabor i prioritza el producte de proximitat, però exigeix també homogeneïtat i traçabilitat.

D'altra banda, al consum tradicional de castanya a Catalunya, lligat a Tots Sants, se li suma ara un renovat interès per aquesta fruita seca portadora d'abundants hidrats de carboni, de característiques similars als cereals, però amb molt poca proteïna (gluten-free) que la fa apta per a l'elaboració de productes per a celíacs. La castanya té un alt contingut amb potassi (i baix en sodi) i poques calories, especialment quan se la compara amb altra fruita seca. La castanya fresca té un mercat clarament estacional i tradicional, però, un cop dessecada en forma de farina o transformada en productes elaborats, la seva presència al mercat és molt més duradora.

L'APM va posar en marxa l'any 2012 una campanya de comercialització de la castanya per poder valorar la viabilitat econòmica de la comercialització de la castanya en fresc. Es va fer un treball d'avaluació dels costos de producció per presentar un producte competitiu al mercat (recollida, classificació, calibratge, envasat, etc.) i de resposta del consumidor. En la situació actual de les castanyedes de fruit la preparació dels camps per a la collita i la collita en si suposen una important mà d'obra; La recollida del fruit ha de ser ràpida per evitar el deteriorament del fruit i molt especialment els robatoris. Els resultats de l'estudi han permès saber que una gran part de la collita rebutjada ho ha estat pel seu calibre i que pensar en una venda només en fresc redueix el mercat a 10 dies. Allò realment important d'aquest treball va ser que l'acceptació pel consumidor de la castanya del Montseny a 4-5 €/kg va ser molt bona. Es va apreciar en particular el seu tractament natural i el gust del gra, però es va fer palès que en la comercialització ocupa un lloc molt important "ser del Montseny".

Davant d'aquesta situació, sembla que les castanyedes gestionades degudament po-

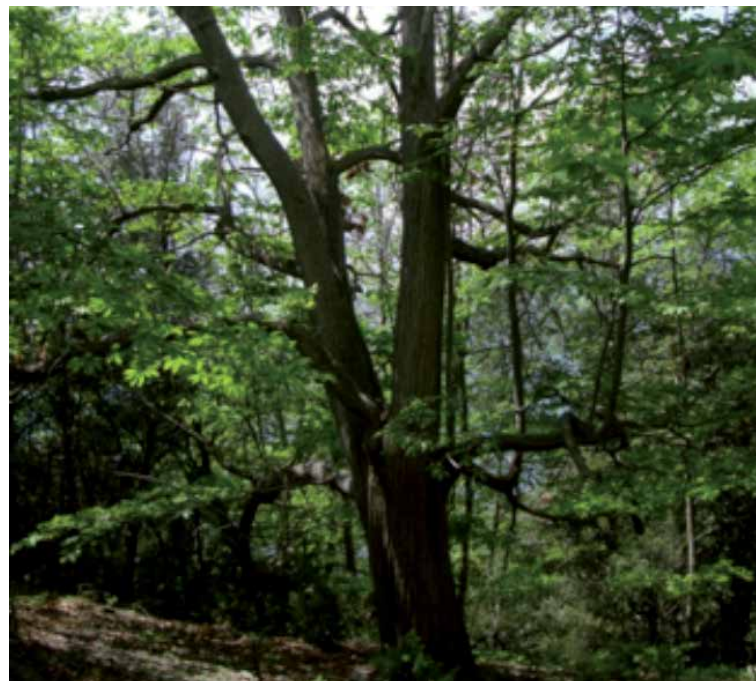


Foto 3. Dos exemplars de castanyers preseleccionats al Montseny. Autor: IRTA.

drien convertir-se en un ajut per a la sostenibilitat d'algunes de les explotacions del Montseny; d'aquelles que ja tenen castanyers antics, que s'hauran de rejuvenir, però també de les que es plantegin fer noves plantades.

Sota aquest conjunt de consideracions, el treball de selecció coordinat per l'IRTA s'ha desenvolupat al voltant dels eixos següents:

- Localitzar castanyers dins del Parc amb bones característiques productives.
- Caracteritzar els diferents individus segons descriptors varietals per conèixer les seves ca-

racterístiques vegetatives i productives, i poder comparar-les amb els estàndards comercials.

- Preparar peus mare dels millors materials, lliures de vespeta i de xancra, com a base per produir el planter de les varietats per a les noves plantacions del Montseny.

02 Material i mètodes

02.01 Selecció i caracterització varietal

La localització dels exemplars dins del Parc del Montseny es va dur a terme durant els estius 2011 i 2012 i s'ha continuat al 2013. Inicialment, amb informació cartogràfica (mapes

d'usos del sòl del CREA) i amb l'ajuda dels guardes del Parc i dels propietaris, es varen localitzar agrupacions, en alguns casos masses, de castanyers amb potencial vocació frutera en diferents condicions edafoclimàtiques del Montseny.

Un cop localitzades les zones, es van escollir rodals representatius i finalment, considerant la informació de propietaris i masovers i l'aspecte



Davant de la situació de l'espècie *Castanea sativa* al Montseny, la DIBA, com a entitat gestora del Parc Natural, i comptant amb el suport de l'APM, ha promogut la realització de diversos treballs per a la recuperació del castanyer al Montseny, entre ells la selecció d'arbres productors de castanya de qualitat dins del mateix Parc.

Penetració del Tegument		
	1	Dèbil (o sense penetració)
	2	Mitjana (visible <2mm)
	3	Forta (visible >2mm)

Figura 2. Pautes per a la descripció de la penetració del tegument en el fruit.

vegetatiu, sanitari i productiu dels arbres durant un primer període vegetatiu es va fer la primera selecció (Foto 3).

En el treball de selecció, els requisits demanats als fruits no són solament els lligats als de la comercialització com a producte en fresc si no es consideren també aquells exigits per les empreses transformadores. Tenint en compte les característiques del mercat i recollint l'opinió de l'empresa local "La Castanya de Viladrau", es van marcar com a límits de qualitat del fruit dos requisits bàsics a complir en la primera selecció: la mida, definida com el pes de la castanya (mínim 10 g) i que no hi hagués penetració del tegument dins del gra (exigir que el 80% dels fruits tinguessin poca o nul·la penetració) (Figura 2). Aquests dos caràcters s'avaluen sobre 50 castanyes de cada arbre. La tria dona lloc al grup d'arbres que s'ha d'estudiar durant almenys dos períodes vegetatius *in situ*. Sobre l'ortet original es fa un seguiment fenològic de la brotació, de les floracions masculines i femenines i de la maduració. Sobre aquest nombre d'individus preseleccionats s'estudia àmpliament el fruit seguint la sistemàtica de caracterització pomològica del descriptor UPOV (TG 124, 1989).

Sobre els arbres escollits es fa també un seguiment sanitari comptant amb la informació aportada pels Servei de Sanitat Vegetal de la Generalitat i amb el CTFC pel que fa al xancre i l'ajuda de les observacions dels guardes del Parc.

02.02 Preparació dels peus mare dels materials preseleccionats

Sobre els arbres preseleccionats es recullen varetes a finals d'hivern, fusta lignificada de l'any, per realitzar la corresponent empeltada. Aquesta empeltada, en el cas del Montseny, declarat zona de quarantena en relació a la plaga *Dryocosmus kuriphylus* (any 2012), s'ha de fer fora de l'àrea de prohibició de moviment de plantes de castanyer. Actualment, la multiplicació s'està efectuant en un "insect-proof" ubicat a Gimènells (IRTA de Lleida).

D'altra banda, l'empeltada ha de poder comptar amb patrons d'altres garanties sanitàries. Com a peus, s'ha emprat material clonal produït *in vitro*, registrat com a Material Forestal de Reproducció Qualificat per l'empresa Tragsa, clons 'C004', 'C042', 'P011' i 'P042' (Cuenca *et al.*, 2009). Per realitzar l'empeltada es segueixen els habituals requisits emprats per minimitzar les contaminacions entre mate-

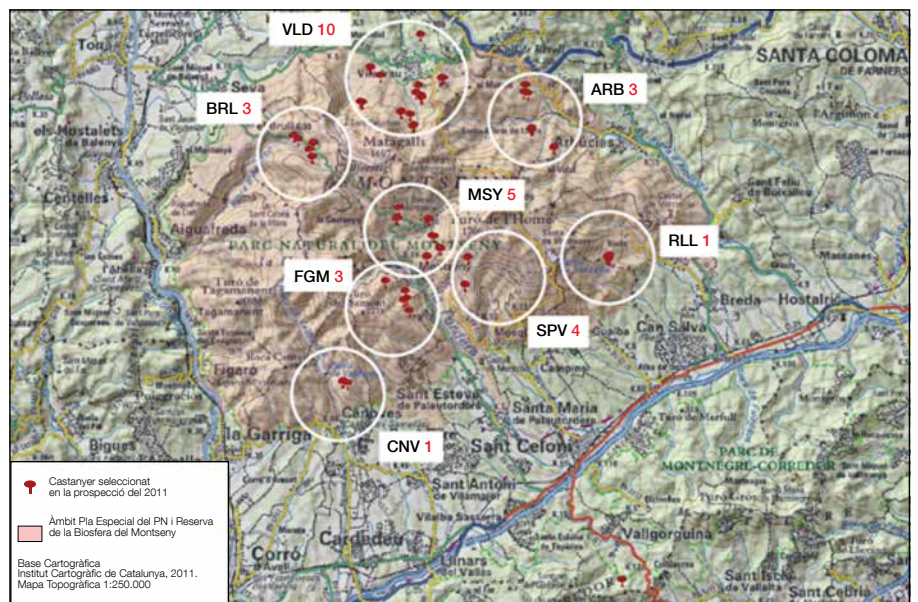


Figura 3. Localització de les zones prospectades del Montseny. Cada àrea s'ha identificat sota el nom del municipi al qual pertany. ARB: Arbúcies; BRL: El Brull; CNV: Cànoves; FGM: Fogars de Montclús; MSY: Montseny; RLL: Riells; SPV: Sant Pere de Vilamajor; i VLD: Viladrau. El número en vermell indica el nombre d'arbres sobre els quals s'ha fet el seguiment fins al juny de 2013.

rials: desinfecció de patrons i varetes, d'estris d'empeltar (entre materials vegetals), i aïllament en relació a altres materials de la mateixa espècie. Un cop empeltat el castanyer en torreta, habitualment per "chip budding" v, es fa un seguiment de cada arbre, durant almenys un període vegetatiu sota condicions de confinament, per tal d'eliminar tots els individus que presentin alguna afecció fitosanitària clara o brostades sospitoses de presència de vespeta o de xancre, tant en la varietat com en el patró.

L'objectiu és aconseguir una mínima rèplica de tres plantes per ortet amb una elevada garantia sanitària. Aquests castanyers empeltats, sense símptomes visibles de qualsevol afecció biòtica durant tot el període vegetatiu, es convertiran en els peus mare que asseguraran identitat varietal i sanitat. Un cop aconseguit aquest material, es posarà sota el control d'un organisme/empresa pública o privada que es comprometi a mantenir-los sota estricte vigilància, seguint les normatives vigents per a la producció de varietats de fruita de castanyer del "Reglament Tècnic de Control i Certificació dels Fruïters".

Per a la correcta identificació del material i garantir-ne la traçabilitat en la producció de planter, totes les potencials varietats estaran degudament caracteritzades per marcadors. S'utilitzaran un mínim de 6-7 microsatèl·lits dels desenvolupats específicament per identificar *Castanea sativa* (Buck *et al.*, 2003; Marioni *et al.*, 2003).

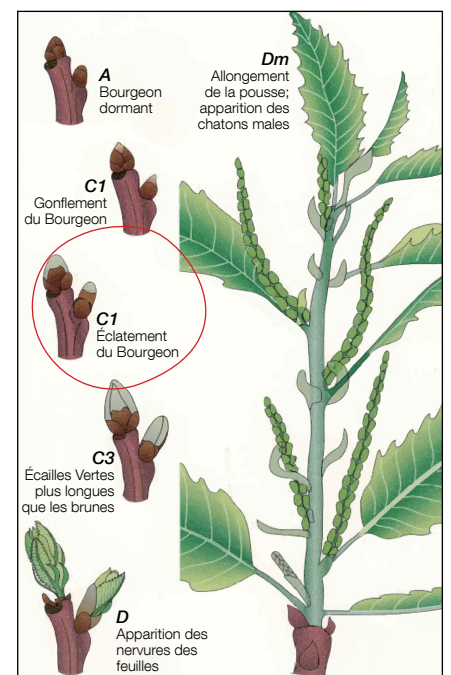


Figura 4. Estat de brotació C1. Visualització de la verdor de les primeres fulles en el borro.

03 Resultats i discussió

03.01 Localització dels arbres preseleccionats

S'han delimitat vuit zones en el Montseny, corresponents a vuit TM, tal com es pot veure en la Figura 3, on al 2013 s'ha fet el seguiment de 31 arbres, els preseleccionats fins aquesta data.

03.02 La brotació i floració dels diferents materials

Segons les dates de brostada observades, els materials es poden agrupar per data de brotació, establerta quan hi ha la màxima presència de l'estat C1 (Figura 4) en l'arbre: Arbres de "*Brotació primerenca*", aquells que brosten abans del 12 d'abril; arbres de "*Brotació mitjana*", aquells que ho fan entre el 12 i el 20 d'abril; i arbres de "*Brotació tardana*", quan es produeix posteriorment al 20 d'abril. Aplicant aquesta classificació als 31 materials preseleccionats, hi ha: 1 arbre primerenc, 20 de brotació mitjana i 10 de tardana.

La importància d'aquest caràcter no rau tant sols a poder escollir materials amb menys risc de ser afectats per les gelades de primavera, sinó en el fet que el període de brotació està molt sovint lligat al de la maduració de la castanya. Una brostada primerenca acostuma a portar associada una maduració primerenca. El període de maduració és un caràcter de difícil determinació en un arbre, però en canvi de gran importància econòmica si es pensa en la comercialització del producte fresc. La necessitat d'allargar al màxim el potencial període de venda de castanya fresca dur a escollir materials tant de maduració primerenca (finals de setembre; castanyes conegudes popularment com a "miquelenques") com de molt tardana (castanyes de Tots Sants). Per a la selecció inicial resulta més fàcil fer la primera tria en relació a l'època de brostada que a la de maduració. Així, la maduració és un caràcter que ja es definirà específicament per a cada material, però només en els quals resultin seleccionats finalment.

El seguiment fenològic s'ha realitzat sobre les diferents flors masculines, separant els aments masculins i els aments andrògins, i les femenines pròpiament, localitzades en la base dels aments andrògins (Figures 5 i 6). Cal assenyalar que no sempre la receptivitat de la floració femenina es correspon amb la plena emissió de pol·len en el mateix arbre tant si es consideren els aments masculins como els andrògins. La plena floració masculina, quan es produeix l'emissió de pol·len (Fm2-Fa2), acostuma a avançar-se en relació al període de receptivitat de la flor femenina (Ff-Ff2). D'altra banda, l'ament androgin evoluciona habitualment en posterioritat al masculí.

S'ha observat en un bon nombre de casos que els aments masculins cauen sense haver assolit la plena floració. La caracterització de la floració,



Figura 5. Evolució de flors masculines. Autor: IRTA.

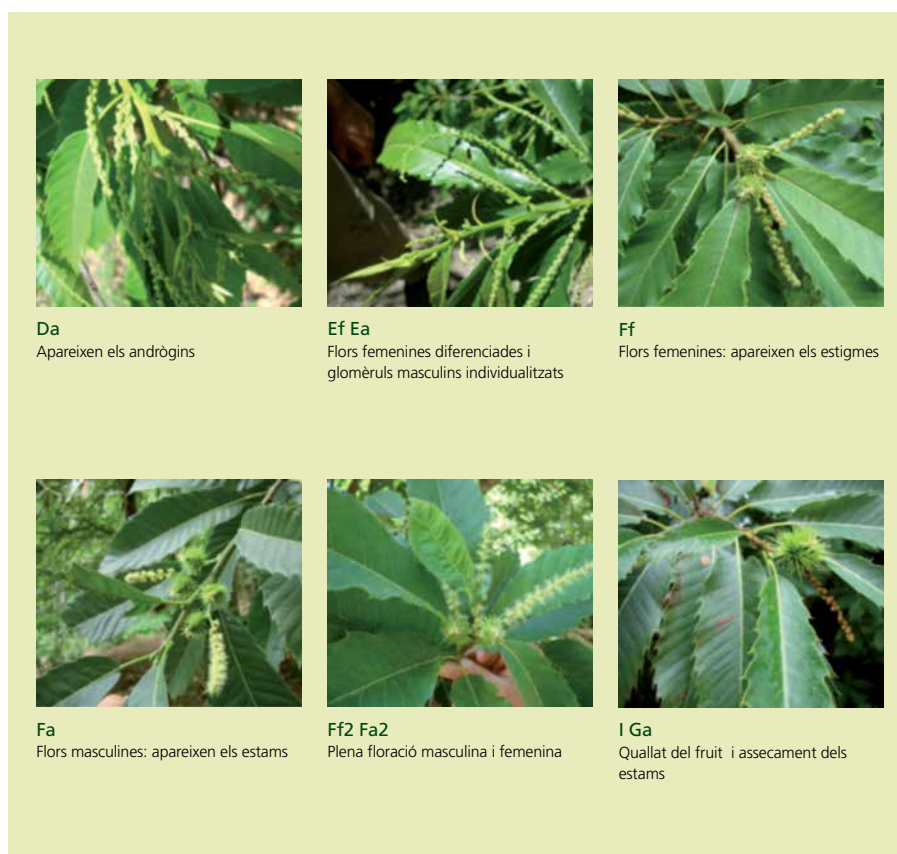


Figura 6. Evolució d'aments andrògins (ament amb la flor femenina a la base). Autor: IRTA.



Foto 4. Fruit de mida gran d'un arbre preseleccionat. Autor: IRTA.



Foto 5. Castanyer preseleccionat. Detall de l'estudi del fruit. Bones característiques internes del gra. Autor: IRTA.

quant a coincidència entre masculina i femenina però també quant a la capacitat fertilitzant del pol·len, és un aspecte fonamental a l'hora de conèixer si un material dels seleccionats per a produir castanya necessitarà pol·litzador, un altre arbre diferent a ell mateix, per produir fruita o es comporta com autofèril.

03.03 Les característiques del fruit

Les característiques de la castanya s'han pres durant un o dos anys sobre els materials preseleccionats, però no es disposa encara de resultats suficientment contrastats dels diferents materials. Fins al moment, les dades han servit per desestimar els arbres amb els fruits pitjors i per localitzar-ne alguns de molta qualitat (Fotos 4 i 5); ara bé, es desconeix encara si les característiques del fruit d'alguns castanyers són estables amb els anys i homogènies en l'arbre.

03.04 La multiplicació dels castanyers preseleccionats

Per poder extraure el material dels ortets preseleccionats del Montseny i multiplicar-lo fora de la zona de quarantena declarada per la vespeta l'any 2012, el Servei de Sanitat Vegetal va autoritzar, en data 20 de març 2012, la sortida del material del Montseny per a fins científics, segons la Directiva 2008/61/CE. Aquest material havia de quedar confinat en una zona allunyada de la presència de castanyers; actualment es troba en un "insect-proof" de l'IRTA a Gimènells (Lleida).

A finals del 2013 es disposa de tres peus per ortet sense haver mostrat simptomatologia ni de vespeta ni de xancres d'11 dels materials



Foto 6. Castanyers empeltats en insect-proof. Setembre 2013, Gimènells.



Foto 7. Empelt que brosta amb un borro afectat de vespeta. (presència molt clara de cecidis en el borro). Autor: IRTA.



Foto 8. Patró i empelt afectats per xancra. Autor: IRTA.

preseleccionats (Foto 6). Si durant el període vegetatiu en algun moment la planta mostrava presència real o aparent de qualsevol dels dos problemes fitosanitaris esmentats (Fotos 7 i 8), automàticament s'eliminaven i cremàvem les plantes portadores.

Els materials actualment conservats com a potencials peus mare estan tots degudament identificats amb l'anàlisi de marcadors moleculars, s'han emprat 11 microsatèl·lits específics de *Castanea sativa*.

04 Per saber-ne més

ASSOCIACIÓ DE PROPIETARIS DEL MONTSENY (APM). 2013. Informe 2012.

BUCK, E. J.; RUSSEL, K.; HADONON, M.; JAMES, C. J.; BLAKESLE, D. 2003 "Isolation and characterization of polymorphic microsatellites in European chestnut" (*Castanea sativa* Mill.). *Molecular Ecology Notes* 3: 239 – 241.

CASTAÑO, C.; OLIACH, D.; COLINAS, C. (2013). "Convivencia con el chancro del castaño. Establecimiento de un servicio de asesoramiento de la enfermedad en Cataluña". *Actas 6º Congreso de la SECF*. Vitoria-Gasteiz.

COLINAS, C. (2007). "Control biológico del chancro del castaño en Cataluña". *Jornada sobre el control biológico del chancro del castaño*. 5-6 Junio 2007, Solsona y Montseny.

CONEDERA, M.; KREBS, P.; TINNER, W.; PRADELLA, M.; TORRIANI, D. (2004). "The cultivation of *Castanea sativa* (Mill.) in Europe. From its origin to its diffusion on a continental scale". *Veget. Hist. Archaeobot.* 13: 161-179.

CUENCA, B.; GONZÁLEZ, L.; FERNÁNDEZ, M. R.; OCAÑA, L. (2009). "Micropropagación de genotipos adulto de *Castanea sativa* Mill. Seleccionados por resistencia a *Phytophthora cinnamomi*". V Congreso Español de la SECH. Ávila.

DAMM, (2012). "La vespeta del castanyer, *Dryocosmus kuryphilus*", Full informatiu n. 68.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; ALÍA, R. (2003). "Technical guidelines for Genetic Conservation and use for Chestnut (*Castanea sativa*)". *International Plant Genetic Resources Institute*, Rome, Italy. 6 p.

FINESCHI, S.; TAURICHINI, D.; VILLANI, F.; VENDRAMIN, G. (2000). "Chloroplast DNA polymorphism reveals little geographical structure in *Castanea sativa* Mill (Fagaceae) throughout southern European countries". *Molecular Ecology* 9: 1495-1503.

HEINIGER, U. (1994). "Le chancre de l'écorce du châtaignier (*Chryphonectria parasitica*). Symptômes et biologie". *Nierhaus-Wunderwald, Dagmar* 22; 1-7.

LAURETI, M.; PLIURA, A.; MONTEVERDI, M. C.; BRUGNOLI, E.; VILLANI, F.; ERISON, G. (2004). "Genetic variation in isotope discrimination in six european populations of *Castanea sativa* Mill. from contrasting localities". *J. Evol. Biol.* 17:1286-1296.

LLOBET, S. (1990). *El medi i la vida al Montseny. Estudi geogràfic*. Ed. Museu de Granollers i Agrupació Excursionista de Granollers. 446 p.

MARINONI, D.; AKKAK, A.; BONUS, G. K.; EDWARDS, J.; BOTTA, R. (2003). "Development and characterization of microsatellite markers in *Castanea sativa* (Mill)". *Molecular Breeding* 11:127 – 136.

MILGROOM, M. G.; MACDONALD, W. L.; DOUBBLE, M. L. (1991). "Spatial Pattern-Analysis of Vegetative Compatibility Groups in the Chestnut Blight Fungus, *Chryphonectria parasitica*". *Canadian Journal of Botany* 69:1407-1413.

PÉREZ-GARCÍA, L. C.; SÁNCHEZ-PALENCIA RAMOS, F. J. (1985). "Yacimientos auríferos ibéricos en la antigüedad". *Investigación y Ciencia* 104: 64-75.

UPOV. (1989). Guideline of *Castanea sativa*. TG-124.

ZAMORANO, R. (2001). "Treballs castanyer i rodells." *Lauro - revista del museu de Granollers*.

CASTANYA DE VILADRAU.
www.castanyadeviladrau.cat



Les característiques de la castanya s'han pres durant un o dos anys sobre els materials preseleccionats, però no es disposa encara de resultats suficientment contrastats dels diferents materials.

05 Agraïments

Voldríem agrair el suport incondicional dels diferents guardes del Parc i les informacions aportades pels propietaris: tota ella han facilitat molt el desenvolupament d'aquest treball. I deixar palès que sense la implicació directa de Josep Argemí, tècnic responsable del Parc de la DIBA, la col·laboració d'Albert Bosch, tècnic de l'APM, i les bones indicacions de Carlos Colinas, investigador del CTFC i la UdL, no seríem on som.

06 Autores



Neus Aletà Soler
IRTA-Torre Marimon
neus.aleta@irta.cat



Dolors García Turu
IRTA-Torre Marimon
dolors.garcia@irta.cat

EL CASTANYER A LES MUNTANYES DE PRADES

GENERALITATS



Foto 1. Castanyers a les muntanyes de Prades. Autor: Frederic Mallol.

01 Introducció

Els castanyers formen part del paisatge de les Muntanyes de Prades d'una manera rellevant, conferint-li un atractiu especial d'incalculable valor ecològic. La presència de molts exemplars d'una grandària considerable posa de manifest que els castanyers es troben a les Muntanyes de Prades des de fa molt de temps. De fet, hi ha documents de l'any 1921 ("Notas estadísticas e históricas de la villa de Prades" de J. Ruiz Fernández) que fan referència a la importància dels castanyers a la zona. Si en un inici les castanyedes eren tractades en règim de bosc gros com a conreu amb la finalitat d'obtenció de castanyes, a l'actualitat podem dir que han esdevingut unitats naturalitzades ben integrades en el paisatge, prou competitives i adaptades al medi. Aquesta espècie ocupa aproximadament una superfície de 700 ha, distribuïdes a les localitats de Vilanova de Prades (250 ha), Prades (210 ha), Vallclara (120 ha), Capafonts (74 ha), Mont-ral (27 ha), Vimbodí (7 ha), Montblanc (5 ha) i Ulldemolins (2 ha) (Fig. 1).

A les muntanyes de Prades, a mitjan del segle passat, la castanya ocupava un lloc predominant en els conreus agrícoles, i era una de les principals fonts d'ingressos, havent arribat a produir més de 1.000 tones, que es comercialitzaven bàsicament

a les comarques de Tarragona i Lleida. Representava quasi el 50% de la producció de castanya de fruit de tot Catalunya. Aquest conreu va ser substituït a poc a poc pel conreu de l'avellaner, per la seva major rendibilitat i a la possibilitat de mecanització, ja que el conreu del castanyer es trobava, majoritàriament, en costers impossibles de mecanitzar. Per rememorar aquelles èpoques passades, a Vilanova de Prades, des de l'any 1985 se celebra pels voltants de l'1 de novembre la tradicional Fira de la Castanya (pionera a Catalunya), amb gran afluència de públic de poblacions veïnes. Aquesta festa-mercat ha estat declarada d'interès comarcal. L'activitat principal és el propi mercat on la protagonista és la prestigiosa castanya de Vilanova de Prades. Aquestes castanyes tenen fama de ser de les millors del país per la seva mida petita, el seu profund sabor i el fet de ser més dolça que la gallega. En aquest mercat es poden comprar, a part de castanyes, embotits, formatges, mel i altres productes de la Conca de Barberà.

02 Els castanyers afectats per la malaltia del xancro. Actuacions realitzades

Com a conseqüència de la malaltia del xancro del castanyer, causada pel fong *Cryphonectria pa-*

rasitica, l'estat actual de les castanyedes de les Muntanyes de Prades és certament desolador en la majoria dels indrets on es distribueix l'espècie (Fig. 2). Ja s'ha parlat de com afecta aquest xancro els castanyers de Catalunya al 1r article d'aquest dossier (punt 04.02). Aquesta malaltia, prou coneguda a l'actualitat, va ser detectada per primera vegada l'any 1904 a Nova York en el Bronx Zoological Park i ja al 1950 s'havia estès per tot Nord-amèrica. El seu origen és degut a la introducció del fong patògen a través de la importació d'espècies de castanyers orientals, les quals són resistents a l'acció de l'esmentat fong, a diferència dels castanyers americans i europeus. A Europa, es cita per primer cop a Itàlia l'any 1938, escampant-se ràpidament per Iugoslàvia, Suïssa, Turquia, França, Grècia, etc. A l'Estat espanyol, els primers indicis daten del 1940 a Galícia, i no és fins a l'any 1963 quan es detecta a Catalunya en uns castanyers de Gualba, al Montseny.

No se sap exactament quan aquesta malaltia apareix per primer cop a les Muntanyes de Prades, però es creu que va ser al voltant dels anys 1970-1980. Des d'aleshores la dispersió d'aquesta malaltia ha estat generalitzada, amenaçant la supervivència dels castanyers de la zona. Actualment està considerada com una plaga de quarantena a la UE i està inclosa a la llista de les 100 espècies

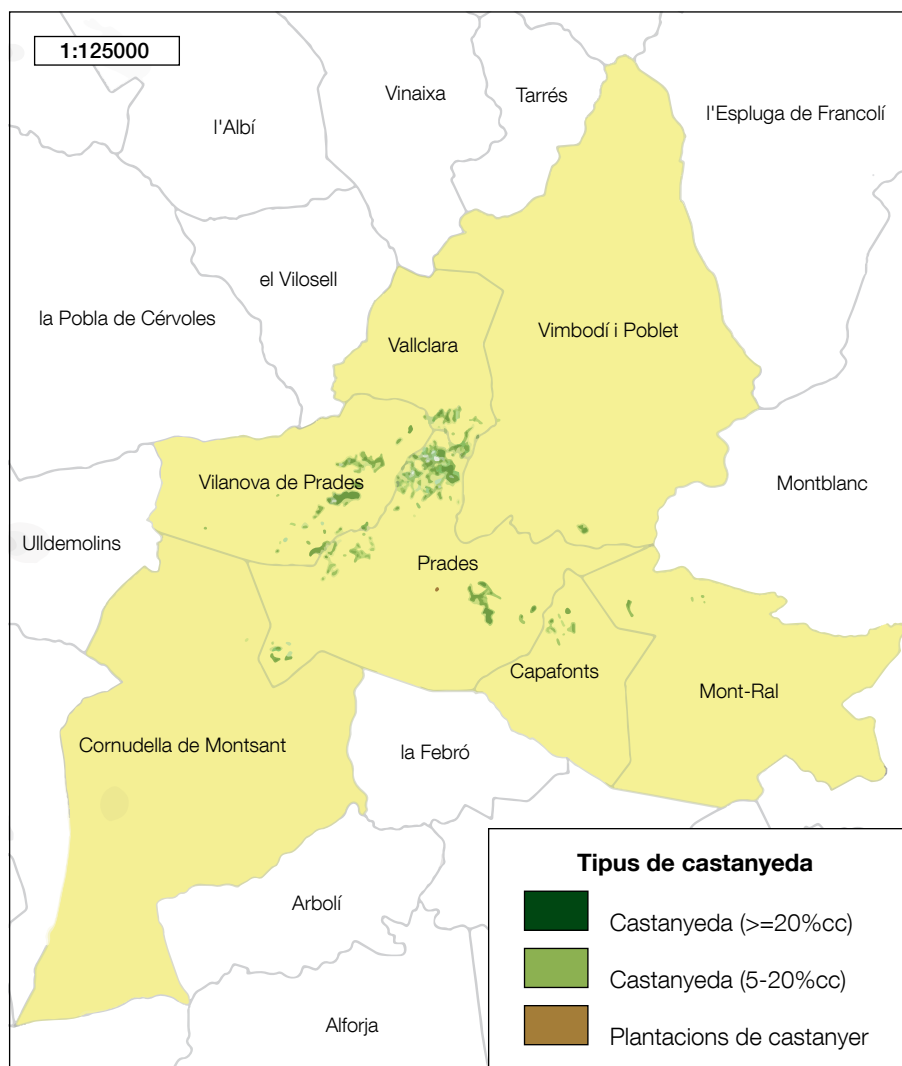


Figura 1. Distribució de les castanyedes a les Muntanyes de Prades (Àrea del Medi Natural del DAAM als Serveis Territorials a Tarragona). (cc: cabuda coberta (percentatge de recobriment de la copa al sòl))

invasores més perjudicials per la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (UICN).

L'any 1992, l'ADV (Associació de Defensa Vegetal) de la Serralada de Prades, sota la direcció tècnica del Servei de Sanitat Vegetal de Tarragona i dins del seu pla d'activitat va elaborar un mapa de la situació dels castanyers i de la intensitat de l'afectació pel xancre. Alhora, en col·laboració del "Grup Serra" dependent de Medi Natural del DAAM (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca Alimentació i Medi Natural) es va realitzar un assaig en 4 ha. que consistia en l'eliminació dels xancres mitjançant poda i el posterior tractament de ferides. Després de realitzar un seguiment durant diversos anys, no es van obtenir els resultats esperats. Aquesta estratègia d'eliminació de xancres, també va ser utilitzada en grans extensions als EUA i tampoc no se'n varen obtenir bons resultats.

L'any 2005, per tal de contribuir al desenvolupament agrícola de la zona de les Muntanyes de Prades, el DAAM planteja una estratègia que intenta afavorir els tres conreus més importants de la zona: avellana, castanya i patata, donant-li un valor afegit com a productes de les Muntanyes de Prades.

Per a facilitar aquest complex programa de treball, s'impulsa la creació de l'Associació per al Desenvolupament Rural de les Muntanyes de Prades, amb un àmbit d'actuació de 18 municipis de les comarques del Baix Camp, Alt Camp i Conca de Barberà. L'objectiu d'aquesta associació és promoure, diversificar i dinamitzar les activitats agrícoles per a potenciar el desenvolupament rural sostenible de la zona.

Les qüestions tècniques dels tres programes són planificades inicialment pel Servei de Sanitat Vegetal i executades des de l'ADV pel Desenvolupament Rural de les Muntanyes de Prades.



Com a conseqüència de la malaltia del xancre del castanyer, causada pel fong *Cryphonectria parasitica*, l'estat actual de les castanyedes de les Muntanyes de Prades és certament desolador. Actualment està considerada com una plaga de quarantena a la UE i està inclosa a la llista de les 100 espècies invasores més perjudicials per la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (UICN).

lupament Rural de les Muntanyes de Prades. A mesura que els programes van avançant, es busca col·laboració amb altres institucions per a temes concrets. En referència a l'avellana i la patata, s'estan desenvolupant projectes de recerca amb altres institucions (IRTA i UAB per a l'avellana, i UPC per a la patata) que estan donant bons resultats. Sempre sota un enfocament agroecològic que permeti aportar un valor afegit a aquests productes, a part de garantir la sostenibilitat del medi.

Pel que fa específicament al castanyer, durant aquests darrers anys s'ha establert una estratègia de lluita biològica amb soques hipovirulentes del mateix fong (*Cryphonectria parasitica*) juntament amb el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC), amb el suport de la Diputació de Tarragona. S'han tractat una superfície aproximada d'unes 100 ha. Seguidament, en aquest mateix dossier, es presenta en detall la feina realitzada.

En veure com aquesta malaltia anava avançant i davant la possibilitat que es perdessin alguns castanyers de la zona, des del SSV es va contactar amb l'IRTA per demanar la seva col·laboració en la caracterització del material



Considerem necessari informar als agricultors que cal tenir molta cura per tal d'evitar la introducció de planta forana que pugui estar infectada amb diferents soques del fong paràsit (xancra) i que s'escapin al control biològic aconseguit per la soca hipovirulenta del mateix fong.

autòcton i en l'elaboració d'una estratègia per tal de conservar-lo. En aquest mateix dossier es detallen els treballs realitzats per l'IRTA.

Arran de tots aquests estudis, s'ha constatat un interès per part dels agricultors per a realitzar noves plantacions de castanyer amb castanyers autòctons, que estiguin lliures del xancra. És per aquest motiu que considerem necessari informar als agricultors que cal tenir molta cura per tal d'evitar la introducció de planta forana que pugui estar infectada amb diferents soques del fong paràsit i que s'escapin al control biològic aconseguit per la soca hipovirulenta.

Durant aquests darrers anys (2012-2013) s'ha afegit al projecte el laboratori de diagnòstic de Sanitat Vegetal que en col·laboració amb la resta d'entitats han continuat prospectant parcel·les, s'han fet seguiments de les noves plantacions i s'han tractat aquelles que estan situades en llocs que considerem geoestratègics per a la recuperació del bosc o per recuperar plantacions agrícoles de castanyer.

Paral·lelament a aquestes tasques, durant aquests anys totes les institucions implicades han fet un esforç en la transferència tecnològica cap al sector per tal de transmetre la problemàtica i els coneixements adquirits mitjançant jornades programades al PATT (Pla



Foto 2. Castanyers afectats pel xancra a les Muntanyes de Prades (Servei de Sanitat Vegetal dels Serveis Territorials de Tarragona).

Anual de Transferència Tecnològica) o diferents publicacions: referències en llibres, articles en revistes, fitxes tècniques de plagues, fitxes PAE (Producció Agrària Ecològica), etc.

Finalment, el DAAM ha netejat feixes de 20 m de baixa combustibilitat per facilitar l'accés a les finques de castanyers. També en el marc de neteja i millora de camins, es vol realitzar un projecte per a la neteja de les castanyedes recuperades.

03 Futures actuacions

Les actuacions que es preveu realitzar entorn als castanyers de les Muntanyes de Prades són les següents:

- Continuar treballant en col·laboració amb el laboratori del SSV en la lluita biològica contra el xancra i cercar noves estratègies de lluita en plantació jove per a plantació agrícola, ja que la virulència d'aquest fong és molt més elevada els primers anys de vida de la plantació.
- Mantenir la recerca en col·laboració amb la UAB, en el projecte anomenat "Noves estratègies per al control biològic de les espècies de *Curculio* que parasiten avellanes i

castanyes mitjançant nematodes entomopàtogens genèticament millorats" (2010-2013). L'objectiu del projecte és la lluita biològica contra la plaga clau del castanyer.

- Mantenir i conservar una plantació amb material autòcton situant-la en una zona del PNIN (Paratge Natural d'Interès Nacional) de Poblet. En una futur es planteja disposar de producció de castanya autòctona i crear una marca pròpia.

04 Per saber-ne més

CASALS I MIRÓ, C. (1991). *Els castanyers a les Muntanyes de Prades*. Doc. mecanografiat, 113 p.

RUIZ FERNÁNDEZ, J. (1921). *Notas estadísticas e históricas de la Villa de Prades*. Topografia Catalana, Reus.

CONTROL BIOLÒGIC DEL XANCRE



Foto 1. Xancre del castanyer. Autor: Frederic Mallol.

01 Introducció: Descripció i biologia del fong

Com ja s'ha comentat anteriorment, el xancre del castanyer és una malaltia provocada per un fong que s'ha dispersat per les castanyedes de Catalunya. La mesura més freqüent destinada a controlar aquest agressiu fong ha estat tradicionalment el sanejament. No obstant això, encara que aquestes mesures puguin contribuir a una evident millora de la massa, no han aconseguit frenar l'avanç del fong, ja que aquest té molta capacitat de dispersar-se a grans distàncies.

El fong es caracteritza per una virulència i una qualitat evolutives molt desenvolupades, ja que té una gran capacitat reproductiva durant llargs períodes de temps, virulència, ràpida expansió, supervivència davant extrems climàtics i supervivència com a sapròfit.

Cryphonectria parasitica (Murr.) Barr és un fong ascomicet que presenta tant fase sexual (ascòspores) com asexual (conidis). Ascòspores i conidis entren per ferides de l'escorça i hi germinen, moment en què comença a créixer el fong. El fong envaeix el cànchium de l'arbre, irrompent així el subministrament de saba a les parts localitzades damunt de la zona infectada. Els conidis es dispersen gràcies a l'activitat d'insectes, aus i petits mamífers mentre que les ascòspores es disseminen principal-

ment pel vent. El període actiu d'alliberament d'ambdues espores es produeix principalment a la primavera i tardor. L'home també contribueix a la propagació de la malaltia, tant en causar ferides per on pot penetrar el fong com en transportar material infectat en zones lliures de la malaltia. El creixement del fong es produeix tot l'any, tot i que a l'hivern aquest creixement disminueix.

La hipovirulència és una malaltia del fong que dona lloc a l'atenuació de la seva virulència, la malaltia la provoca un virus d'RNA de doble cadena. El control biològic de la malaltia es basa en la conversió dels xancres virulents gràcies al tractament amb miceli o conidis hipovirulents, és a dir, portadors de l'hipovirus CHV1. Un dels objectius del control biològic és el de reduir la quantitat d'inòcul virulent i iniciar la producció d'inòcul hipovirulent.

02 Actuacions i metodologia realitzades

Els treballs realitzats per al control biològic del xancre s'han realitzat conjuntament entre 3 grups: ADV per al Desenvolupament Rural de les Muntanyes de Prades, Servei de Sanitat Vegetal dels Serveis Territorials del DAAM de Tarragona i Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC). Els estudis sobre el xancre als castanyers de les Muntanyes de

Prades es van iniciar l'any 2006, i des de llavors s'han dut a terme dues actuacions concretes: determinació dels grups de compatibilitat vegetativa i inoculacions amb el fong hipovirulent.

02.01 Determinació dels grups de compatibilitat

Per poder dur a terme el control biològic del xancre del castanyer, es van estudiar els Grups de Compatibilitat Vegetativa (GCV) dels fongs durant els anys 2006 a 2008 per part del CTFC en parcel·les de Vilanova de Prades, Prades i Vallclara. Com a fruit d'aquest estudi, es va veure una clara dominància del GCV EU-2, tot i que la dominància varia segons la zona (Fig. 1). Actualment, encara es duen a terme mostres per determinar si apareixen nous grups a la zona.

02.02 Inoculacions amb fongs hipovirulents

Un cop determinat els GCV dominants a les muntanyes de Prades, es va procedir a produir en els laboratoris del CTFC l'inòcul del fong hipovirulent necessari per a poder realitzar les inoculacions als arbres afectats pel xancre.

Les inoculacions es van dur a terme utilitzant dues metodologies segons la localització del front d'avanç de la malaltia a l'arbre. Mitjançant miceli introduït en forats fets amb un encuny a l'escorça, encerclant la zona afectada

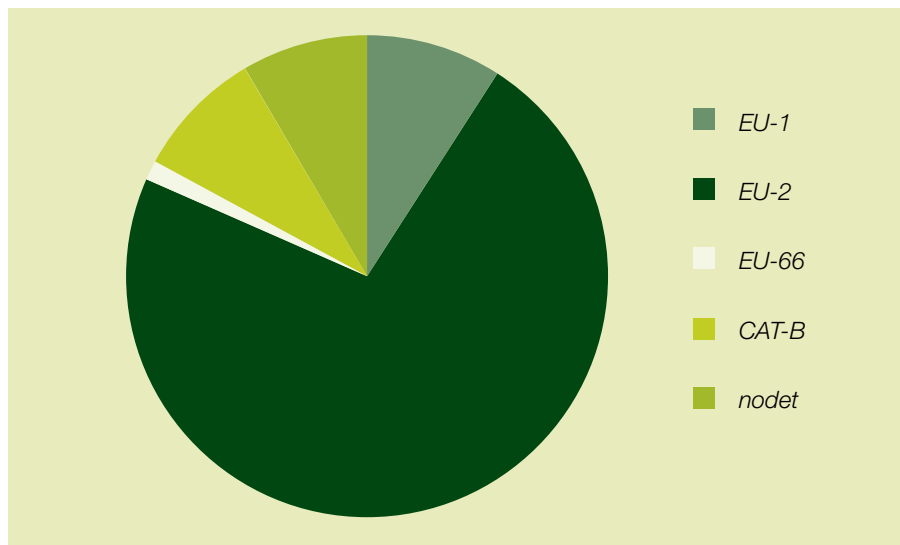


Figura 1. Proporció dels Grups de Compatibilitat Vegetativa (GCV) a les muntanyes de Prades (CTFC).



Es creu necessari aprofundir en l'aplicació de diferents metodologies per combatre el xancre, principalment a les plantacions noves de castanyer

pel xancre a la part sana de l'arbre (Fig. 2) o bé mitjançant fumigació amb conidis, si el xancre es trobava a les capçades o en indrets de difícil accessibilitat del castanyer.

Tot i que la determinació dels GCV dels fongs es varen realitzar a tres municipis, les inoculacions es varen fer a castanyers de 5 municipis de la zona: Capafonts, Mont-ral, Prades, Vallclara i Vilanova de Prades. Algunes d'aquests inoculacions, es varen repetir, ja que no havien tingut cap efecte positiu a l'arbre (Taula 1).

03 Resultats obtinguts

La detecció dels Grups de Compatibilitat Vegetativa (GCV) dels fongs es va desenvolupar amb èxit al laboratori. És a partir de la detecció d'aquests grups que es varen poder decidir els fongs hipovirulents que es prepararien per combatre la malaltia del xancre als castanyers.

El resultat de les inoculacions no sempre ha estat un èxit. Prova d'això és que, com es mostra a la Taula 1, algunes de les inoculacions es varen repetir en anys successius. No obstant això, sí que s'han vist bons resultats en alguns arbres, observant l'aparició de la cicatrització del xancre (l'escorça es manté malmesa però només d'una forma externa, i s'aprecia com els teixits afectats es van regenerant formant un call molt característic). A la Figura 3, s'observa el xancre que afecta el castanyer (3a) i el xancre tractat i controlat per una soca hipovirulenta (3b).

Després de totes aquestes actuacions es creu necessari aprofundir en l'aplicació de diferents metodologies per combatre el xancre, principalment a les plantacions noves de castanyer que ja s'estan realitzant a la zona de les Muntanyes de Prades.

04 Per saber-ne més

COBOS SUÁREZ, P. (1989). "Fitopatología del castaño", *Boletín de Sanidad Vegetal* n. 16.

MANSILLA, J.P.; OTERO, R.; PINTOS C; COBOS SUÁREZ, P.; SALINERO C.; IGLESIAS C. (2003.) *Plagas y enfermedades del castaño en Galicia*. Xunta de Galicia - Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolupamento Rural.

MANSILLA, J.P.; OTERO R.; SABARÍS, M.; SALINERO, C.; IGLESIAS, J.R. (2003). *Medidas culturales preventivas para el control sanitario en árboles y arbustos: poda, cirugía arbórea e injerto*. Xunta de Galicia - Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolupamento Rural.



Figura 2. Inoculació dels arbres amb fongs hipovirulents, mitjançant forats fets a l'escorça. Autor: SSV.

ANY	MUNICIPI	SUP.APROX (ha)	Nre. ARBRES
2006	Vilanova de Prades	61	141
	Vallclara	4	25
	Prades	1	20
	Total 2006	66	186
2007	Vilanova de Prades	21	146
	Prades	8,5	138
	Mont-Ral	11,5	90
	Total 2007	41	374
2008	Vilanova de Prades	74	250
	Capafonts	5,5	30
	Vallclara	5,6	20
	Total 2008	85,1	300
2009	Prades	12,5	80
	Vilanova de Prades*	88	220
	Total 2009	100,5	300
2010	Vilanova de Prades*	13,5	35
	Prades*	1,3	18
	Total 2010	14,8	53
2011	Vilanova de Prades*	8	25
	Capafonts*	1	3
	Prades*	6	20
	Total 2011	15	48
2012	Vilanova de Prades	9,7	85
	Prades	1	6
	Total 2012	10,7	91
Total		333,1	1352

* Repeticions

Taula 1. Inoculacions realitzades a castanyers de les Muntanyes de Prades durant el període 2006-2012.**Figura 3.** Xancres que afecta el castanyer (3a) i el xancre tractat i controlat per una soca hipovirulenta (3b). Autor: SSTT Tarragona.

El control biològic de la malaltia es basa en la conversió dels xancres virulents gràcies al tractament amb miceli o conidis hipovirulents, és a dir, portadors de l'hipovirus CHV1. Un dels objectius del control biològic és el de reduir la quantitat d'inòcul virulent i iniciar la producció d'inòcul hipovirulent.

05 Autors primera i segona part



Gonçal Barrios Sanromà
Servei de Sanitat Vegetal SSTT Tarragona-DAMM
gbarrios@gencat.cat



Jordi Mateu Pozuelo
Servei de Sanitat Vegetal SSTT Tarragona-DAMM
jordi.mateu@gencat.cat



Frederic Mallol Muller
Tècnic de l'Associació pel Desenvolupament Rural de les Muntanyes de Prades
fmallol@tinet.org

TREBALLS DE RECERCA A L'IRTA



Foto 1. Arbre de 'Cella Ampla'. Autor: IRTA.

01 Introducció

Fruit d'anteriors treballs realitzats per tècnics de l'Associació per al desenvolupament rural de les muntanyes de Prades, s'han seleccionat 4 arbres de castanyer de Prades i Vilanova de Prades: 'Cella Ampla' (Prades), 'Pere Andreu', 'Primerenc' i 'Tardà' (Vilanova de Prades) (Foto 1). No tots els arbres seleccionats es troben en bones condicions sanitàries, fet que comporta que puguin desaparèixer en poc temps i calgui pensar a disposar d'un camp de peus mare on es conservi aquest material sa i degudament identificat.

El castanyer (*Castanea sativa* Mill.) és una espècie de biologia floral complexa. Presenta flors masculines i femenines en un mateix peu (espècie monoica). Al final del brot de l'any apareixen dos tipus d'inflorescències: aments masculins i aments andrògens (amb presència de flors masculines i flors femenines). La pol·linització pot ser tant anemòfila (vent) com entomòfila (insectes).

L'obtenció de fruits de bona qualitat és de cabdal importància, ja que la castanya és el producte que es vendrà i el que donarà beneficis a l'agricultor. Per a un consum en fresc o de taula,

que el fruit sigui gran, de bon aspecte i color, són les qualitats que, en un primer moment, avalua el consumidor. També serà interessant que el fruit peli bé i que no hi hagi penetració del tegument dins de l'embrió. En referència a la transformació del fruit en diferents elaborats, les anàlisis en la composició de midó, sucres, fibra, proteïna i greix, diferenciarien la farina de castanya. Aquestes característiques poden ser un fet important a l'hora de vendre i comercialitzar aquesta fruita seca.

El pla d'actuació de l'IRTA del castanyer a les Muntanyes de Prades, durant els anys 2010-2012, es resumeix en dos objectius principals: descripció i caracterització dels castanyers seleccionats (arbre, fruit, estudis de biologia floral i seguiment de la fenologia) i preparació del material necessari per crear un camp de peus mare amb el material seleccionat que serà la base per establir un assaig comparatiu de diferents varietats de castanyer.

02 Materials i mètodes

02.01 Caracterització del material

Per dur a terme la caracterització dels castanyers s'han utilitzat, principalment, els descrip-

tors internacionals de la UPOV establerts per a aquesta espècie l'any 1989, i altres característiques definides en diferents treballs de caracterització del castanyer. S'han utilitzat més de 34 caràcters, de l'arbre (port, amplada de la branca d'un any, llargada dels entrenusos, densitat de lenticel·les), de la flor (llargada dels aments, llargada del filament de l'estam, època de floració masculina, època de floració femenina), de la fulla (coloració bronze de la part distal, mida, secció transversal, simetria, angle d'inserció) i del fruit (forma, mida, color, presència d'estries, àpex, color del gra), entre altres. També s'ha analitzat la composició de la farina de castanya dels fruits de les 4 varietats seleccionades. Tots els caràcters s'han estudiat en un mínim de 100 fruits/any. Per al seguiment de la fenologia dels arbres, un cop els castanyers han iniciat la borronada, s'han realitzat observacions cada setmana i s'ha anotat l'evolució dels diferents estadis florals (Foto 2). Paral·lelament, s'han dut a terme assajos de camp per comprovar l'autoincompatibilitat d'aquestes varietats. Sempre que ha estat possible els caràcters s'han estudiat durant els tres anys de durada de l'activitat, ja que molts d'ells depenen, o poden variar, de les condicions climàtiques de l'any.

02.02 Preparació del material per establir un assaig de varietats

Per tal de conservar aquest material seleccionat, es va crear un camp de peus mare a una finca de Farena, on es va empeltar material dels 4 castanyers seleccionats. Els empelts es van realitzar de diferents maneres: el primer any de l'activitat (2010) es van comprar peus de *Castanea híbrida* per tal de poder-hi empeltar el material seleccionat. Els primers empelts es van realitzar a les instal·lacions de l'IRTA-Mas de Bover amb calor localitzada, utilitzant fusta recollida a l'hivern dels arbres seleccionats i conservada en càmera frigorífica a 4°C. Aquestes plantes es varen plantar a la primavera a una finca de Farena, constituint d'aquesta manera el camp de peus mare de castanyer. Els anys successius (2011 i 2012), es varen anar empeltant els peus on l'empelt havia fallat o encara no s'havia fet, a causa de la mida de la planta. En aquest cas, els empelts es varen fer al terreny de "xip", tant al setembre (amb material del moment) o al mes de maig (amb material d'hivern, conservat en fred) (Fotos 3 i 4). El material empeltat, així com els 4 arbres seleccionats, es varen caracteritzar per marcadors moleculars per tenir la certesa que



Foto 2. Flors de Castanyer: ament i flor femenina. Autor: IRTA.

no s'havia produït cap error en la manipulació del material en el procés de recollida de fusta i el posterior empelt.

Serà, d'aquest material empeltat, d'on s'obté la fusta per a fer empelts a les noves plantacions de castanyer.

L'any 2013 es van comprar de nou peus de *Castanea hybrida*, i es van empeltar de "xip", a Mas de Bover, les varietats seleccionades. Amb la intenció de mantenir aquest material fora de l'àrea del conreu del castanyer i poder garantir la disponibilitat d'aquest material sense risc d'infecció.

03 Resultats

03.01 Caracterització del material

Els castanyers seleccionats 'Cella Ampla', 'Pere Andreu', 'Primerenc' i 'Tardà', s'han caracteritzat amb més de 34 caràcters diferents (arbre, fulla, flors i fruit). Les principals característiques dels arbres es presenten a la Taula 1 i les del fruit de les 4 varietats (Foto 5), a la Taula 2. Els resultats de composició de la farina de castanya, mostren que hi ha diferències importants, segons l'any d'estudi (Taula 3). El valor de fructosa i glucosa de la farina són indicadors de la dolçor de la castanya. En referència als estudis de biologia floral, s'ha demostrat que les 4 varietats estudiades són autoincompatibles, la qual cosa ens indica que necessiten pol·len d'altres varietats per a pol·linitzar les flors i produir fruits. També s'ha ob-

servat que la varietat 'Pere Andreu', és androestèril, els seus aments no produeixen pol·len. És una varietat que no es pot aconsellar com a pol·linitzadora. El seguiment de la floració dels arbres ha mostrat diferències en el període floral de les diferents varietats. Tot i que s'han observat diferències segons l'any d'estudi, la floració masculina acostuma a iniciar-se abans que la femenina, i la primera varietat que assoleix la floració és 'Primerenc', seguida de 'Pere Andreu' i 'Tardà', i finalment, 'Cella Ampla'. A la



Foto 3. Detall empelt castanyer. Autor: IRTA.



S'han seleccionat i es conserven a una finca de Farena quatre varietats de castanyers de les muntanyes de Prades

Taula 4 es mostren els períodes de floració de la mitjana dels tres anys d'estudi.

03.02 Preparació del material per establir un assaig de varietats

A Farena, s'hi ha establert un camp de Peus mare amb el material de castanyer seleccionat a Prades i a Vilanova de Prades. Actualment, hi ha 8 arbres de 'Cella Ampla', 4 de 'Pere Andreu', 4 de 'Primerenc' i 4 de 'Tardà'. Les dades de caracterització per a marcadors moleculars confirmen que aquest material correspon als arbres seleccionats.

A la mateixa finca de Farena és on es vol instal·lar un assaig comparatiu de les diferents varietats. Els peus de *Castanea hybrida* ja estat plantats des de l'hivern del 2013, i ja s'han realitzat els primers empelts.



Foto 4. Camp de peus mare. Autor: IRTA.

CARACTERÍSTIQUES*	'CELLA AMPLA'	'PERE ANDREU'	'PRIMERENC'	'TARDÀ'
Arbre: Port	Obert	Semi-erecte	Semi-erecte	Semi-erecte
Branca d'un any: fil-lotaxi	2/5	2/5	2/5	1/2
Branca d'un any: Coloració antociana de la part distal	Absent	Present	Absent	Absent
Branca d'un any: Llargada dels entrenusos	Curta	Curta	Curta	Curta
Branca d'un any: amplada	Prima	Prima	Prima	Prima
Branca d'un any: densitat de lenticel·les	Feble	Densa	Densa	Mitjana
Fulla jove: Coloració bronze part distal	Absent	Present	Present	Present
Fulla desenvolupada: mida	Gran	Mitjana	Mitjana	Gran
Fulla desenvolupada: simetria	Lleugerament asimètric	Lleugerament asimètric	Lleugerament asimètric	Lleugerament asimètric
Fulla desenvolupada: proporció llargada-amplada	Petita	Petita	Petita	Petita
Fulla desenvolupada: forma de la base del limbe	Cordiforme	Cordiforme	Cordiforme	Cordiforme
Fulla desenvolupada: incisió del marge	Dentat	Dentat	Dentat	Dentat
Fulla desenvolupada: angle d'inserció	Erecte	Erecte	Horitzontal	Erecte
Llargada dels aments unisexuals	Llarg	Curt	Mitjà	Mitjà

*Segons UPOV, 1989.

Taula 1. Característiques de l'arbre, fulles i flor de les 4 varietats de castanyer seleccionades: 'Cella Ampla', 'Pere Andreu', 'Primerenc' i 'Tardà'.

CARACTERÍSTIQUES	'CELLA AMPLA'	'PERE ANDREU'	'PRIMERENC'	'TARDÀ'
Longitud espines del pelló	Mitjana	Mitjana	Curta	Llarga
Mida (nombre de fruits/kg)*	Gran (56)	Petita (105)	Mitjana-gran (74)	Petita (114)
Forma	Aplanada	Globular	Globular	Globular
Mida de l'hilum	Gran	Mitjà	Petit	Petit
Color a la collita	Marró-vermellós	Marró-vermellós	Marró clar	Marró
Presència d'estries	Moltes	Moltes	Moltes	Moltes
Pilositat	Poca	Poca	Molta	Molta
Àpex	Sense ombreres	Sense ombreres	Sense ombreres	Sense ombreres
Tegument: adherència del gra	Present	Present	Present	Present
Gra: color de la carn	Crema/blanc	Crema/blanc	Crema	Crema

*Nombre fruits / kg. Categories: A: <60; B: 61-80; C: 81-99; D:>100 (segons classificació de Bergougnoux i col., 1978).

Taula 2. Característiques del fruit de les 4 varietats de castanyer seleccionades: 'Cella Ampla', 'Pere Andreu', 'Primerenc' i 'Tardà'.

Paral·lelament, hi ha 7 agricultors de la zona de Prades interessants a disposar de les varietats seleccionades a les seves noves plantacions de castanyer. Actualment, hi ha uns 600 peus plantats que ja s'han començat a empeltar amb aquest material.

04 Agraïments

Volem agrair la col·laboració dels propietaris dels castanyers seleccionats: Sr. Antoni Vilalta, Sr. Jaume Domènech i Sr. Antonio Anselmo. També al Sr. Jordi Baró que ha cedit part de les seves terres per instal·lar el camp de peus mare. Finalment, als Srs. Josep Vilalta i Artur Miró, alcaldes de Vilanova de Prades per haver-nos facilitat la feina realitzada durant l'activitat.

05 Per saber-ne més

BERGOUGNOUX, F.; VERLACH, A.; BREISCH, H. I CHAPA, J. (1978). *Le chataigner: production et culture*. Invuflec, Paris. 192 p.

BREISCH, H. (1995). *Chataignes et marrons*. Ctifl, Paris. 239 p.

PAGLIETTA, R. I BOUNOUS, G. (1979). *Il castagno da frutto*. Edagricole. 189 p.

PEREIRA-LORENZO, S. I FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. (1997). *Los cultivares autóctonos de castaño (Castanea sativa Mill.) en Galicia*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación-INIA. 505 p.

PEREIRA, L.; RÍOS, D.; GONZÁLEZ, A.J. I RAMON, A.M. (2007). *Los castañeros de Canarias*. CCBAT-CAP. 135 p.

UPOV (1989). *Guidelines for the conduct of test for distinctness, homogeneity and stability. Chestnut (Castanea sativa Mill.)*. 23 p.

Tot el treball realitzat a l'IRTA durant aquests tres anys (2010-2012) s'han publicat a les fitxes del PATT: 13 (https://www.ruralcat.net/c/document_library/get_file?uuid=c2e3e57c-5d0a-4275-9fe5-933ac6c3731f&groupId=10136), 16 (https://www.ruralcat.net/c/document_library/get_file?uuid=9fd272ea-6d7f-4f43-b678-219acd3bbec8&groupId=10136) i 31.

DETERMINACIONS %	'CELLA AMPLA'		'PERE ANDREU'		'PRIMERENC'		'TARDÀ'	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012*	2011	2012
Greix	7,06	3,8	6,88	4,37	9,38		6,83	3,5
Fibra bruta	3,69	4,08	3,54	3,77	3,96		3,26	3,73
Proteïna bruta	5,87	5,99	4,69	5,21	5,23		7,16	7,24
Sucres totals	20,66	16,73	19,86	17,72	21,53		21,89	22,88
Midó	49,93	48,22	52,01	54,45	47,27		46,95	50,42
Fructosa	0,81	1,08	1,06	>0,50	1,13		0,76	<0,50
Glucosa	1,23	3,45	1,13	>0,50	1,37		0,99	<0,50
Maltosa	1,19	<0,50	1,29	<0,50	0,88		1,73	1
Sacarosa	17,41	12,01	16,79	17,55	18,42		19,28	21,75

*L'any 2012 no es va fer l'anàlisi de la farina de castanya de la varietat 'Primerenc'.

Taula 3. Composició de la farina de castanya de les 4 varietats seleccionades: 'Cella Ampla', 'Pere Andreu', 'Primerenc' i 'Tardà', els anys 2011 i 2012.

	'CELLA AMPLA'	'PERE ANDREU'	'PRIMERENC'	'TARDÀ'
Ament	20 juny-9 juliol	-	14-26 juny	18 juny-1 juliol
Ament flor andrògina	17-27 juliol	-	3-10 juliol	5-15 juliol
Floració femenina	5-14 juliol	20 juny-1 juliol	17-27 juny	25 juny-5 juliol

- els aments de 'Pere Andreu' produeixen pol·len.

Taula 4. Períodes de floració de les 4 varietats de castanyer seleccionades: 'Cella Ampla', 'Pere Andreu', 'Primerenc' i 'Tardà'. Mitjana de 3 anys (2010-2012).



Foto 5. D'esquerra a dreta i de dalt a baix, fruits de 'Cella Ampla', 'Pere Andreu', 'Primerenc' i 'Tardà'. Autor: IRTA.

06 Autors tercera part



Mercè Rovira Cambra
IRTA-Mas de Bover
merce.rovira@irta.cat



Frederic Mallol Muller
Tècnic de l'Associació pel Desenvolupament Rural
de les Muntanyes de Prades
fmallol@tinet.org



Josep Mataró és enginyer tècnic agrícola, diplomad forestal i president de l'Associació de Propietaris del Montseny. Actualment, porta amb el seu fill l'empresa Foagma, dedicada a la gestió i comercialització de la finca forestal-agrícola d'El Mataró de Cerdans, en els termes municipals d'Arbúcies i Espinelves. Als anys noranta, també van reformar una antiga masoveria familiar per convertir-la en casa de colònies i aula d'entorn rural amb la finalitat de donar a conèixer sobre el mateix terreny el treball diari de la gent que hi viu i en viu.

L'Associació de Propietaris del Montseny té molt a dir i fer en la preservació del patrimoni econòmic, cultural, paisatgístic i ambiental del massís. Entre altres accions, col·labora en la recuperació de les castanyedes, que representen una massa forestal important i formen part de la història del Montseny.

Quins són els objectius de l'Associació de Propietaris del Montseny?

Els estatuts de l'APMontseny en defineixen els objectius en quatre grans punts: agrupar la propietat per posar en valor el patrimoni humà i natural del massís; fer efectiva la seva planificació i potenciar la gestió agrària i forestal; representar els interessos comuns de la propietat davant de les administracions públiques i organitzacions privades, i difondre els beneficis socials, econòmics i ambientals de la gestió sostenible dels recursos del massís.

L'associació es va constituir l'any 2009 i és oberta a totes les propietats en sòl rústic. Avui som uns 260 socis, que representem aproximadament unes 20.000 hectàrees i el 60% de la propietat del Montseny.

L'ENTREVISTA

“FA FALTA CANVIAR I MILLORAR EL MODEL DE GESTIÓ DE LES CASTANYEDES”

Extracte de l'entrevista publicada a www.ruralcat.net

Quina és la situació actual del castanyer al massís del Montseny?

El castanyer ha estat durant segles una de les espècies forestals més productives del Montseny tant per l'aprofitament que se'n feia de la fusta com per la producció de fruit. La pèrdua d'importància de la castanya com a aliment, l'èxode rural, l'aparició d'algunes plagues i malalties, el rebuig de la indústria al roig de la fusta o el tancament de serradores l'han portat a una situació força crítica. Actualment, ens trobem amb importants masses forestals sense gestionar ni talar.

Quines perspectives hi ha d'incrementar-ne la utilització o l'aprofitament dels productes?

Les perspectives poden ser bones perquè, malgrat tot, és la segona espècie en importància al Montseny després de l'alzina, i per davant de sureres, fagedes i pinedes. No obstant això, primer se n'hauria d'incrementar la viabilitat econòmica. En aquest sentit, l'APMontseny ha realitzat i realitza accions per promoure l'ús de la fusta i el consum de la castanya, tant amb empreses com amb consumidors finals i en col·laboració amb administracions. Els productes poden ser de qualitat però han de tenir un mercat clar.

Creieu que el model d'explotació ha fet un canvi i s'ha orientat més cap a la producció de fruit que de fusta?

El que és molt clar és que fa falta canviar i millorar el model de gestió de les castanyedes. La producció de fusta està molt limitada i canviar el model d'explotació per donar prioritat al fruit pot ser la solució per mantenir l'espècie, però implica canvis en l'estructura i la massa de les castanyedes, i això no és fàcil. La majoria són centenàries i una gran part provenen de plantacions destinades a la fusta per fer dogues i rodells per a bótes, barrils, etc. Alguns propietaris han emprès accions per afavorir la producció de fruit, però la manca d'un mercat estructurat no incentiva la inversió en aquest àmbit.

Quin és l'estat actual de les malalties del castanyer com per exemple el xancro o la tinta?

El xancro sembla que s'ha estabilitzat els darrers anys i els arbres tornen a presentar un bon aspecte.

Josep Mataró i Clopés

President de l'Associació de Propietaris del Montseny
Arbúcies (La Selva)

te. A les zones límit on van morir gairebé tots els castanyers, s'han plantant altres espècies.

Quant a la tinta, mai va arribar a ser un problema generalitzat com el xancro i la situació no ha arribat a ser greu.

“Les persones i les famílies que vivim i en vivim del massís som una peça clau en el manteniment del territori. Ha estat així en el passat i ho serà en el futur”

L'APMontseny participa en cap projecte per a la recuperació de castanyedes o la millora de la producció de castanyes?

L'Associació va participar en el projecte de Recerca i Desenvolupament de nous models productius i valorització de la castanya al Montseny, iniciat l'any 2011 dins el marc del Conveni de col·laboració i cooperació per a l'impuls de la gestió agroforestal al Parc del Montseny, amb la Diputació de Barcelona, la Diputació de Girona i el Centre de la Propietat Forestal.

El projecte va permetre identificar i caracteritzar les varietats de castanya que tenim al massís i avaluar l'estat sanitari de les castanyedes. També, en una segona fase, vam participar en la recuperació de castanyedes de fruit abandonades i en clar procés de degradació, a 8 parcel·les pilot. Vam millorar-ne l'estat sanitari i vam analitzar els costos dels treballs de recuperació, manteniment i recol·lecció, i també la seva viabilitat econòmica.

D'altra banda, també hem participat en la recerca de nous models de gestió del castanyer com a arbre de fusta. Tradicionalment, es feia una primera aclarida de soques als 4 o 5 anys i una segona als 8 o 10 anys, amb un torn final de 25 anys. Ara, l'objectiu ha estat allargar el torn d'aprofitament, amb una única aclarida als 18 o 20 anys per obtenir un torn de 30 o 35 anys amb un diàmetre més gros i que pugui ser més atractiu per a la indústria, a més de reduir costos.

L'any 2011, vam fer una publicació per donar a conèixer a un públic més ampli la situació del castanyer, i l'any 2012 vam participar a les jornades silvícoles Emili Garolera, entre altres actuacions.

