

El Life TAXUS, un projecte per a la conservació de l'hàbitat del teix a Catalunya.

Objectius, metodologies i resultats preliminars.

Aproximació a les Muntanyes de Prades.

El projecte LIFE Taxus «Millora de l'estat de conservació de *Taxus baccata* al nord-est de la Península Ibèrica» (LIFE 11 NAT/ES/711) té com a objectiu millorar significativament la comprensió i la conservació de les teixedes a Catalunya (2012-2016). Al principi, el projecte va dur a terme la descripció ecològica i la cartografia dels boscos de teix catalans. A continuació, el projecte va centrar l'acció en quatre àrees naturals: l'espai natural de l'Alta Garrotxa, al Prepirineu i el bosc de Poblet, la Serra de Llaberia i la Serra de Cardó, ubicats a les Serres prelitorals del sud de Catalunya.

Els boscos de teix catalans són petits rodals (d'unes poques hectàrees cadascun) en els vessants del Prepirineu i muntanyes prelitorals. La competència entre espècies, el pasturatge excessiu, els incendis forestals i l'aïllament geogràfic són les principals perturbacions que afecten el teix i la resta de les espècies llenyoses que componen l'hàbitat. Aquestes perturbacions poden empitjorar en el context actual de canvi climàtic. Els objectius de conservació del projecte Life són la millora de l'estructura, resistència i funcionalitat de les teixedes mitjançant l'augment de la maduresa i l'heterogeneïtat ecològica de l'hàbitat. Les accions de conservació que es duen a terme són bàsicament:

1. Tallada selectiva per regular la competència d'altres espècies llenyoses.
2. La producció de plàntules de teix per reforçar les poblacions.
3. Millora de la resistència del sistema als incendis forestals.
4. Regulació del bestiar dins dels boscos de teix.

Per avaluar la resposta del teix es realitza un seguiment precís de les variables ecològiques. Finalment, el projecte també té objectius socials de manera que es realitzin accions de difusió. Els boscos de teix s'utilitzen com a hàbitat bandera per posar en relleu el seu patrimoni natural entre la població local i l'enfortiment de l'ecoturisme en aquestes àrees naturals.

El proyecto LIFE TAXUS «Mejora del estado de conservación de *Taxus baccata* en el noreste de la Península Ibérica» (LIFE 11 NAT/ES/711) tiene como objetivo mejorar significativamente la comprensión y conservación de las tejedas en Cataluña (2012-2016). Al principio, el proyecto llevó a cabo la descripción ecológica y la cartografía de los bosques de tejo catalanes. A continuación, el proyecto centró la acción en cuatro áreas naturales: el espacio natural de la Alta Garrotxa, en el Prepirineo y el bosque de Poblet, la Serra de Llaberia y la Serra de Cardó, ubicados en las Sierras prelitorales del sur de Catalunya.

Los bosques de tejo catalanes son pequeños rodales (de unas pocas hectáreas cada uno) en las laderas del Prepirineo y montañas prelitorales. La competencia entre especies, el pastoreo excesivo, los incendios forestales y el aislamiento geográfico son las principales perturbaciones que afectan al tejo y al resto de las especies leñosas que componen el hábitat. Estas perturbaciones pueden empeorar en el contexto actual de cambio climático. Los objetivos de conservación del proyecto Life son la mejora de la estructura, resistencia y funcionalidad de las tejedas mediante el aumento de la madurez y la heterogeneidad ecológica del hábitat. Básicamente, las acciones de conservación que se llevan a cabo son:

1. Corta selectiva para regular la competencia de otras especies leñosas.
2. La producción de plántulas de tejo para reforzar las poblaciones.
3. Mejora de la resistencia del sistema a los incendios forestales.
4. Regulación del ganado dentro de los bosques de tejo.

Para evaluar la respuesta del tejo se realiza un seguimiento preciso de las variables ecológicas. Por último, el proyecto también tiene objetivos sociales por lo que se realizan acciones de difusión. Los bosques de tejo se utilizan como hábitat bandera para poner de relieve su patrimonio natural entre la población local y el fortalecimiento del ecoturismo en estas áreas naturales.

¹ Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC). Solsona.

² Departament de Ciències Ambientals. Universitat de Vic

³ Paratge Natural d'Interès Nacional de Poblet.

⁴ Departament de Ciències Ambientals. Universitat de Girona.

⁵ Consorci de la Serra de Llaberia.

⁶ Consorci de l'Alta Garrotxa.

⁷ Consorci de Polítiques Ambientals de les Terres de l'Ebre (COPATE).

⁸ Bioma Forestal. Orkoien. Navarra.

The LIFE project TAXUS «Improvement of *Taxus baccata* conservation status in the northeastern Iberian Peninsula» (LIFE11 NAT/ES/711) aims to significantly improve the understanding and conservation of yew groves in Catalonia (2012-2016). At first, the project conducted the ecological description and mapping of the Catalan yew forests. Then, the project focused the action in four natural areas: the Alta Garrotxa region in the Pre-Pyrenees and the Poblet forest, the Serra de Llaberia and the Serra de Cardó placed in the Pre-Litoral Mountains.

The Catalan yew forests cover small stands (of a few hectares each) on the slopes of the Pre-Pyrenees and Pre-Litoral mountains. Interspecific competition, excessive grazing, forest fires and geographical isolation are the main perturbations affecting the yew and the rest of the ligneous species making up the habitat. These perturbations may worsen in the current context of climate change. The conservation aims of the Life project are to improve the structure, resilience and functionality of the yew groves through increasing the maturity and ecological heterogeneity of the habitat. Basically, the following conservation actions are carried out in order to achieve the main aims of each area are:

1. Selective felling to regulate the competition from other woody species.
2. Production of yew seedlings to reinforce populations in yew stands.
3. Improving the resilience of the system to forest fires.
4. Cattle regulation inside the yew groves.

To evaluate the response of the yew and other plants and the yew seed dispersers to the conservation actions, accurate monitoring of ecological variables are carried out. Finally, the project also has social aims carried out by dissemination actions. The yew groves are used as a flag habitat to highlight their natural heritage among the local population and encourage ecotourism in these natural areas.

El Life TAXUS, un projecte per a la conservació de l'hàbitat del teix a Catalunya.

Objectius, metodologies i resultats preliminars.

Aproximació a les Muntanyes de Prades.

Jordi Camprodon, Pere Casals, Xavier Buqueras, Antònia Caritat, David Guixé & Ana I. Ríos, Jarkov Reverté, Sara Sánchez, Guillem Argerich, Xavier Garcia-Martí

*pnpoblet@gencat.cat

Paraules clau: Teix, *Taxus baccata*, ecologia forestal, custòdia del territori.

Introducció

El teix (*Taxus baccata* L.) és un arbre emblemàtic, un dels més llargs del món, amb un enorme valor com a patrimoni cultural, natural i científic. És una espècie àmpliament distribuïda per Europa, en regions amb hiverns temperats i humitat relativament elevada. Quan aquestes condicions són més limitants, el teix es troba reclòs en enclavaments favorables i resguardats dels extrems tèrmics (THOMAS & POLWART, 2003). Per tant, a la regió Mediterrània, el teix creix en poblacions petites, aïllades en barrancs i penya-segats ombrívols o com espècie del subvol en alguns boscos (CORTÉS *et al.*, 2000; Piovesan *et al.*, 2009). Davant la seva raresa i les diverses amenaces a les que es veu sotmesa, especialment la seva recol·lecció com a verd nadalenc, l'any 1984 va ser declarada espècie protegida per la Generalitat de Catalunya.

Les teixedes mediterrànies, probablement aïllades en l'última glaciació (Bennet *et al.* 1991), es troben actualment en declivi com a conseqüència de l'escalfament global, mostrant evidències de regressió al sud-oest europeu. És molt probable que les teixedes mediterrànies pateixin un fort declivi cap a finals del present segle (ÀGUILA *et al.*, 2014). No obstant això, les condicions climàtiques no són les úniques causes de la regressió de les teixedes. Diversos estudis a Europa coincideixen que les transformacions provocades per l'activitat de l'home en els boscos (desforestacions massives, sobrepastura, aprofitament selectiu del teix, incendis) han afectat molt negativament el teix (Piovesan *et al.*, 2009). En les últimes dècades, la reducció de la pressió antròpica sobre els boscos, en general, i els teixos, en particular, ha desencadenat alguns canvis notables que, en el cas de les teixedes, semblarien estar traduint-se en signes de recuperació. No obstant això, tot i que el teix pot presentar una regeneració abundant, la seva persistència és molt fràgil tant en les poblacions del nord de Catalunya com, i sobretot, en les del sud (CARITAT & BAS, 2007). Nombroses poblacions europees de teix mostren indicis de col·lapse de regeneració (GARCÍA, 2006) moltes vegades provocat per absència d'ocells dispersors, depredació post-dispersiva de llavors i plàntules o trepig i brosteig de plàntules i juvenils per ungulats domèstics

i salvatges. A més, a la zona mediterrània, les masses adultes es troben amenaçades per l'aridesa del clima o els incendis forestals. Aquestes amenaces, en part naturals, s'accentuen de manera important amb la pressió humana sobre els espais naturals com a conseqüència directa de la destrucció d'hàbitat (pedreres, construcció d'infraestructures com carreteres, pistes, polígons...), pasturatge, recol·lecció de plantes per al seu ús ornamental o, indirectament, per incendis. Aquests problemes de conservació s'agregen per l'existència de legislacions autonòmiques i nacionals disperses i aplicacions laxes de les normatives proteccionistes.

Per aquests motius, les teixedes mediterrànies constitueixen un hàbitat prioritari per a la conservació de la biodiversitat a la Unió Europea (Hàbitat 9580 * Boscos mediterranis de *Taxus baccata*, European Council Directive 43/92/EEC) i la seva conservació és susceptible de ser finançada pel programa LIFE, instrument financer de la Unió Europea dissenyat amb la finalitat de contribuir a l'aplicació, actualització i desenvolupament de la política i legislació comunitària per a la conservació del medi ambient. A més, la singularitat de les teixedes permet difondre l'interès per la conservació de la biodiversitat i estendre-la més enllà del seu hàbitat. Aquesta és l'essència i motivació del projecte Life *Taxus*, que té com a finalitat contribuir de manera significativa a la conservació de les teixedes mediterrànies a Catalunya, com un paraigua a la protecció i defensa del patrimoni natural i cultural mediterrani, en zones que econòmicament estan per sota la mitjana.

A Catalunya, les teixedes són una comunitat vegetal rara, amb una distribució limitada, sempre cobrint superfícies minses. Es distribueixen pels Prepirineus i les serres litorals, des de l'Alta Garrotxa fins als Ports de Beseit, amb bona part de les localitzacions a les comarques de Tarragona. En general, les poblacions de teix de Catalunya se situen en àrees de muntanya, generalment a prop o en penya-segats calcaris -de vegades silícis, com en el bosc de Poblet- i canals obagues o com a comunitat subordinada o en forma de teixos aïllats en fagedes, pinedes o alzinars. Així, el projecte Life *Taxus* es desenvolupa en les principals ZEC (Zones d'Especial Conservació) de la xarxa Natura 2000 de Catalunya amb teixedes: Alta Garrotxa-Massís de les Salines, Bosc de Poblet-Muntanyes de Prades, Serra del Llaberia i Serra de Cardó-el Boix. Alhora, aquests espais es veuran complementats per accions més concretes en altres teixedes distribuïdes pels següents espais: Serra del Montsec, la Ribera Salada, Guilleries, Montseny, Montserrat-Roques Blanques, Serra del Montsant, Serres de Tivissa-Vandellòs i massís dels Ports.

El projecte Live *Taxus*

El projecte *Taxus* incideix en els problemes principals que afecten les poblacions del teix i al seu hàbitat a Catalunya, portant a terme actuacions de gestió especialment dissenyades per a la millora de la conservació de les teixedes. A Catalunya, l'hàbitat del teix està inclòs en set Zones d'Especial Conservació (ZEC).

Les principals actuacions de gestió tenen com a objectius la millora del vigor dels teixos i altres espècies llenyoses d'interès per a la conservació, l'augment del reclutament de juvenils de teix i altres espècies llenyoses de l'hàbitat, la disminució del risc d'incendi i dels riscos d'erosió.

Tot i que l'aïllament genètic sigui una de les principals amenaces per a les poblacions mediterrànies de teix, no hi ha prou informació per poder realitzar actuacions amb una base científica (Miquel Ribà, comunicació personal 2015) i, pel fet que els estudis de base no són finançats per l'instrument LIFE, en el projecte *Taxus* no s'han dut a terme actuacions en aquest sentit.

Accions preparatòries i complementàries a la conservació

Inventaris, plans de gestió i acords amb propietaris

El projecte ha actualitzat la informació existent sobre boscos amb teix a Catalunya i descobreix noves localitats de teixeda no inventariades anteriorment. El 2013, es van inventariar i cartografiar 284 ha de bosc amb presència de teix i 69 ha. de teixeda densa d'un total de 33 teixedes en onze ZEC. La superfície mitjana per teixeda era de $2 \pm 1,8$ ha, amb una superfície màxima contínua de teixeda densa de 6,6 ha (teixeda de Misecldòs, Alta Garrotxa). Les teixedes més madures, formades bàsicament per arbres centenaris són la teixeda de Cosp (Serra de Cardó) i la del Barranc de la Fontfreda (Serra del Montsec). Aquests inventaris permeten conèixer amb detall l'estructura forestal i l'estat de conservació de les teixedes per tal de planificar a escala de projecte executiu les accions a desenvolupar i la seva magnitud. Les principals tipologies de teixedes de Catalunya poden trobar-se en referències de Caritat o Casals (2015). S'han redactat plans d'actuació per a cadascuna de les quatre zones principals del projecte: Alta Garrotxa, Bosc de Poblet, Serra de Llaberia i Serra de Cardó.



Vista d'una part dels teixos ubicats a Cosp, al municipi de Rasquera.



Treballs de seguiment a la Serra de Llaberia.

Al llarg de 2013 i 2014 s'han signat 72 acords de custòdia amb propietaris privats a Llaberia (60), Alta Garrotxa (3 acords), Ribera Salada (1), Montserrat (1), Serra de Cardó (1) i Muntanyes de Prades (6). Els acords són un pacte voluntari entre el propietari d'un terreny rústic i una associació o ens públic, que garanteixen la conservació per un període temps (més informació a <http://custodiaterritori.org/>). Hi ha diferents modalitats d'acord, des de simples autoritzacions per realitzar actuacions a arrendaments per delegar-ne la gestió.

Accions de divulgació i sensibilització

Aquestes accions tenen com a finalitat sensibilitzar la població en general de la vulnerabilitat dels sistemes forestals mediterranis i de les teixedes en particular, alhora que difon el significat de la xarxa Natura 2000 i les ZEC. Per a això, s'ha dissenyat una pàgina web del projecte (www.taxus.cat), fullets i panells informatius (col·locats al bosc) i s'ha participat en els mitjans de comunicació (TV, ràdio i premsa) locals, comarcals i nacionals. També es va realitzar una exposició fotogràfica itinerant que constitueix un atractiu principal per generar activitats de divulgació i educatives en les localitats que visita i sensibilitzar al conjunt de la població sobre la preservació del propi patrimoni natural. Per tal de sensibilitzar sobre la necessitat de gestionar els boscos mediterranis i discutir els objectius i instruments necessaris, s'han dut a terme jornades amb tècnics i propietaris forestals. De manera més concreta, per tal de compatibilitzar el pasturatge

i la conservació de les teixedes s'han realitzat reunions de treball amb ramaders i pastors de les zones d'actuació i s'han consensuat les actuacions amb els propietaris de les teixedes. S'han realitzat programes d'educació ambiental per a les escoles adaptats a cada zona d'actuació del projecte. Aquests programes inclouen material divulgatiu específic i un recorregut per visitar les teixedes *in situ*. Finalment, una de les principals activitats del *Taxus* va ser l'organització de les IV Jornades Internacionals del teix i les teixedes al Monestir de Poblet, de les quals en deriva un llibre amb les corresponents actes.

Accions de conservació

Millora del vigor dels teixos i espècies acompanyants: actuacions de regulació de la competència

Per germinar i sobreviure fins a l'edat adulta, el teix necessita d'una certa cobertura que el protegeix de la sequera estival i el brosteig d'herbívors. A més, alguns autors assenyalen la competència per la llum com una de les principals raons del declivi del teix, especialment en boscos densos de faig (AMALESH *et al.*, 2007) o alzina. Així, en diversos estudis desenvolupats sobre poblacions centreeuropees (ISZKULO & BORATYNSKI, 2004), però també en poblacions ibèriques, s'ha observat com la cobertura forestal exercia una competència excessiva per a l'adequat creixement dels individus de teix i com aquest creixement millorava amb l'execució de tractaments de dosificació de la competència (CARITAT & BAS, 2007). A la Serra de la Llaberia (CAMPRODON *et al.*, 2010) o Poblet (VIVES, 2006), es van observar alguns símptomes de decaïment, com l'existència de fulles o branques seques, que podrien ser deguts a un estrès hídric provocat per episodis de sequera en els últims anys. La producció de fruits dels teixos i d'altres espècies acompanyants d'interès per a la fauna també és susceptible de millorar després d'una reducció de la competència per la llum.

En aquesta acció s'ha disminuït la competència d'altres espècies respecte al teix i altres espècies d'interès de l'hàbitat (*Ilex aquifolium*, *Sorbus aria*, *Sorbus domestica*, *Sorbus torminalis*, *Phillyrea media*) mitjançant tallades de selecció, reservacions («*resalveos*»), podes, estassades selectives i eliminació d'espècies llenyoses al·lòctones. Aquesta és l'acció de conservació que més esforços econòmics ha requerit, donat que implica la totalitat de localitats i és l'acció amb resultats més transversals (vigor, fructificació, reducció del risc d'incendis). A més de millorar el creixement, aquesta actuació contribueix a augmentar la producció de fruits en els teixos i altres arbres adults i disminuir l'atac per fongs. Així, s'ha observat que els teixos femella han començat a donar fruit després de l'actuació del primer any. Una anàlisi de la relació d'isòtops de carboni en fulles de teixos juvenils suggereix que tenen un major estrès hídric com més gran és l'àrea basal dels altres arbres del voltant. No obstant això, també presenten un major estrès com menor és la coberta d'arbres per sobre de la copa de peus de menor grandària (diàmetre normal entre 2,5 i 7,5 cm), (veure RÍOS & CASALS *et al.*, 2015). Per tant, aquesta actuació implica un treball peu a peu per diagnosticar i dissenyar l'actuació silvícola de forma

individualitzada, segons la tipologia de competència entre el teix objectiu i els arbres veïns: mecànica, per l'aigua o per la llum. Així, s'han realitzat tres tractaments: 1) tallada moderada, 2) tallada forta, 3) desbrossament al voltant de plançons i juvenils. S'ha actuat sobre uns 7.500 teixos tallant o podant uns 18.000 peus d'arbres propers per reduir la competència. A més s'han tractat 290 peus d'espècies acompanyants d'interès pels seus fruits. Aquesta actuació s'ha dut en dos anys, el primer any per observar la reacció dels arbres objectiu i el segon per augmentar la intensitat d'aclarida en alguns casos concrets, un cop comprovada la manca d'efectes negatius sobre la vitalitat dels teixos tractats. Fins on coneixem, és la primera vegada que s'assagen diferents tractaments i s'efectua un seguiment ecològic minuciós peu a peu i en diferents localitats biogeogràfiques. Això permetrà obtenir directrius de gestió forestal sobre la intensitat d'aclarida a aplicar en funció de l'objectiu. Aquestes directrius han de ser fàcilment transferibles a altres espècies i regions mediterrànies. Finalment, l'acció ha contemplat com a objectiu secundari la generació de fusta morta per afavorir la biodiversitat i la dinàmica forestal, mitjançant enderrocament o anellament d'arbres en peu.

Tractament de teixos morts o decaiguts per infeccions fúngiques, per millorar l'estat sanitari i evitar la propagació de la malaltia

Les condicions d'estrès, especialment les causades per la deficiència d'aigua, poden facilitar l'afectació per fongs i fins i tot la mort dels teixos, tot i ser una espècie especialment resistent. Així, a la teixeda de Misecllòs, a l'Alta Garrotxa, es van registrar morts de teixos per danys en les arrels produïts pel fong *Armillaria sp.* després d'uns anys de sequera, mentre que alguns individus parcialment afectats es van recuperar després d'un tractament de poda (CARITAT & BAS, 2007).

Tot i que la infecció per fongs forma part de la dinàmica natural del bosc, en aquesta acció es va optar per intervenir ja que un episodi fort de la infecció podria comprometre seriosament a les teixedes, que ocupen extensions minses. Així, l'objectiu de l'acció és evitar l'expansió de la infecció d'*Armillaria* mitjançant tractaments silvícoles a la teixeda de Misecllòs (Alta Garrotxa), a Llaberia i a Poblet. Els tractaments consisteixen a tallar i retirar els peus altament afectats pel fong i efectuar podes en els teixos adults més grans (Misecllòs). En total, a Misecllòs, es van retirar 4 teixos morts i es van podar 12 peus adults de teix, a Poblet es van retirar 10 arbres juvenils morts i a Llaberia es van extreure 3 adults i un centenar de juvenils morts, alhora que també es van tractar 70 teixos afectats.

Accions d'exclusió de herbivorisme

Molts estudis realitzats sobre poblacions tant centreeuropees (HULME, 1996; SVENNING & MAGARD, 1999; THOMAS & POLWART, 2003) com mediterrànies (GARCÍA & OBÈS, 2003; FARRIS & FILIGHEDDU, 2008; PIOVESAN *et al.*, 2009) assenyalen el brosteig dels teixos juvenils

com una de les principals causes del col·lapse de les poblacions de teix. Tot i ser una planta tòxica, mortal per als humans, els remugants resisteixen bé la substància tòxica (taxina) fins al punt de tenir una gran apetència per les fulles verdes dels teixos. A la Península Ibèrica s'ha pogut comprovar que l'esporgada per ungulats, tant domèstics com silvestres, constitueix un dels principals problemes per a la regeneració de l'espècie. A més sembla que l'afecció produïda per l'herbivorisme està relacionada amb la major part de problemes sanitaris en els individus joves, com passa en una part important de les poblacions ibèriques (GARCÍA et al., 2000) i centreeuropees (SVENNING & MAGARD, 1999) de l'espècie. A Catalunya, els danys causats per cabres i vaques a plàntules i juvenils de teix són molt elevats quan no estan «tutorades» per plantes espinoses (*Smilax*, *Juniperus* i *Rubus*) que els protegeixen dels herbívors. L'afectació és especialment greu en les teixedes de la Serra de Llaberia i en la teixeda de Cosp (Serra de Cardó), mentre que els causats per vaques ho són en algunes poblacions de l'Alta Garrotxa.

Per solucionar l'efecte de l'esporgada sobre els plançons i juvenils de teix que realitzen els animals domèstics, s'han construït tancats de diferent perímetre a Llaberia i a la teixeda de Cosp (Rasquera). A Llaberia i Cardó, on l'esporgada és causada per cabres, s'han construït tancats amb malla cinètica aprofitant arbres existents com a puntals. Els tancats són de diversa grandària, per tal de protegir des de només un juvenil fins a un rodal amb diverses plàntules d'unes desenes de metres quadrats (30-1000 m²). Aquests tancats es mouran a altres parcel·les a mesura que els teixos creixin per sobre de l'abast de les cabres. En total s'han construït 70 tancats a Llaberia, amb un total de 22 ha. protegides, i 135 a Rasquera. A Miseclos (Garrotxa), on l'esporgada és causada pels bovins, s'ha construït un tancat elèctric perimetral per evitar l'accés al nucli principal de la teixeda, de 1,3 ha. Per tal de compensar per la pèrdua de superfície al ramader, s'han recuperat 3,1 ha. de pastures amb matolls en una zona pròxima a la finca.

Reforç de la regeneració de teixedes mitjançant plantació

Un dels principals problemes de les teixedes mediterrànies és la manca de regeneració. El teix és una espècie delicada que necessita humitat i ombra per a la seva germinació. A més dels aspectes microclimàtics, la regeneració i reclutament de plantes està limitada per la producció de llavors i la seva dispersió. L'objectiu de l'acció és la restauració de les teixedes del projecte a través de la repoblació, allà on la regeneració natural és insuficient o nul·la. Es va utilitzar la plàntula de *Taxus baccata* produïda en viver, a partir de material local per garantir l'origen genètic de les plàntules.

En aquesta acció es van recollir uns 28.000 arils en dues campanyes successives, i es van tractar seguint el protocol descrit per GARCÍA-MARTÍ (2007) i en col·laboració amb el Banc de Llavors Forestals (CIEF) de la Generalitat Valenciana (GARCÍA-MARTÍ et al., 2014). RÍOS i col·laboradors detallen el procés d'obtenció de llavors i els principals resultats en el llibre d'actes de les jornades (RÍOS et al., 2014). La segona recol·lecció es va dur a terme a causa de que la prova de germinació de les llavors del primer any va ser molt baixa (12-30%), segurament a causa de la sequera que havien tingut els arbres durant aquell estiu. El segon any, la viabilitat de les llavors es va estimar en un 50-65%. Com a resultat s'han produït unes 3.000 plàntules

de teix en viver. Les plàntules germinen en la seva majoria a la primavera del segon any (18 mesos després de la seva recol·lecció i tractament) i romanen en viver fins a la segona tardor després de germinar.

Tot el procés ha estat estrictament traçat, de manera que es coneix l'origen de cada lot de plàntules. En funció de la zona de procedència, les plàntules resultat dels fruits recol·lectats durant el primer any s'han plantat a l'Alta Garrotxa (Llongarriu) i a la Serra de Cardó. Les plàntules es planten dins dels tancats d'exclusió del bestiar allà on no s'observa regeneració. També algunes plàntules s'han plantat protegides per «plantes tutores» presents en l'hàbitat. A Poblet es plantaran uns pocs exemplars (70) per tal d'ampliar la zona de distribució de l'espècie.

Foment de les poblacions d'ocells frugívors

L'objectiu principal d'aquesta acció és afavorir la disseminació natural de llavors mitjançant l'atracció d'ocells frugívors. A més a més, com objectiu complementari, es planteja afavorir la diversitat florística de l'hàbitat. L'única part no tòxica del teix és l'aril vermell i carnós. La planta el produeix per dispersar les seves llavors mitjançant els ocells frugívors com els tords. GUIXÉ i col·laboradors (2014) descriuen amb detall els dispersors de fruits de teix estudiats en l'àmbit d'aquest projecte. Aquesta acció contempla millores silvícoles per afavorir la producció de fruits carnosos enfront de l'escassa - de vegades nul·la- fructificació observada en els anys previs al projecte en algunes localitats (per exemple a Llaberia); el reforç mitjançant plantació de la població de plantes «esquer», productores de fruit diferents al teix, i la instal·lació de petits abeuradors que atreguin fauna dispersora al voltant dels escassos peus femella de teix.

Així, com s'ha descrit en la primera acció, s'han realitzat tallades per afavorir la producció de fruits d'espècies «esquer» que atreguin fauna dispersora al voltant de peus femella de teix en un total de 456 peus en una superfície d'unes 37,1 ha. A més, en col·laboració amb Forestal Catalana (Generalitat de Catalunya) s'han produït 2.260 plàntules de diferents «espècies esquer», a partir de llavor recollida en la mateixa localitat. Aquestes plàntules s'estan plantant en zones on escassegen per tal d'atraure, quan produeixin fruit, ocells que al seu torn actuessin com dispersadores de fruits dels teixos. Les espècies afavorides i plantades són *Amelanchier ovalis*, *Arbutus unedo*, *Crataegus monogyna*, *Ilex aquifolium*, *Phillyrea latifolia*, *Sorbus aria*, *Sorbus domestica* i *Sorbus torminalis*. La selecció de plantes per a cada localitat es va realitzar a partir d'inventaris florístics. Aquestes espècies esquer contribueixen a més a la diversificació de l'hàbitat. Finalment, s'han instal·lat 12 petits abeuradors de pedra calcària i s'ha constatat el seu ús per ocells dispersors de fruits de teix, tot i que sovint s'asseguen per falta de precipitació.

Actuacions silvícoles per a la defensa contra incendis als voltants de les teixedes

La disminució de la rendibilitat forestal ha comportat un augment de la continuïtat de la massa forestal, que alhora ha comportat un increment de la severitat i extensió dels incendis. Els incendis forestals són una amenaça real i afecta totes les teixedes de l'àrea mediterrània



Detall de la teixeda del Titllar (Vimbodí i Poblet).

o submediterrània. Els plans de prevenció d'incendis defineixen grans estructures de defensa a escala de massís però no protegeixen específicament petites poblacions d'arbres com les teixedes del seu interior. Per evitar l'afecció d'aquestes zones per un incendi, cal desenvolupar estructures forestals resistents al pas del foc, alhora que dificultin la propagació d'incendis d'alta intensitat. El CTFC ha desenvolupat en els darrers anys tècniques forestals especialment dissenyades a la prevenció de grans incendis i la reducció de la severitat d'aquests sobre la massa forestal (COSTA *et al.*, 2011; PIQUÉ *et al.*, 2011). L'objectiu d'aquests tractaments silvícoles és reduir la càrrega de combustible mitjançant desbrossaments selectius i reducció de la densitat d'arbrat en el perímetre exterior dels teixedes o bé en llocs allunyats, anomenats punts estratègics de gestió (PEG). Els PEG són localitzacions clau que condicionen el moviment i abast final d'un incendi i permet al sistema d'extinció concentrar recursos en llocs que permetran establir maniobres de control segures i eficaces de tot un vessant arbrat.

Durant el projecte s'han gestionat zones perimetrals i PEG en 26 ha. a Llaberia, 3,6 ha en Alta Garrotxa, 1,7 ha. a la Serra de Cardó i 11 a Poblet. En ser tractaments selectius i aplicats en punts estratègics s'aconsegueix una alta eficiència cost / benefici.

Accions de defensa contra l'erosió

Les teixedes solen créixer en condicions de fort pendent i sòls pedregosos i sovint esquelètics, amb la qual cosa estan molt exposades a processos erosius. D'aquesta manera s'ha procurat actuar amb la màxima cautela en l'execució dels treballs de conservació. Per exemple, en l'ús

de maquinària o en la precaució de no extreure arbres competidors les arrels dels quals exercien una important retenció de sòl en condicions de risc. D'altra banda s'han dut a terme accions directes de control de l'erosió. És el cas de la teixeda de Cosp (Serra de Cardó) i a la Canal dels Arinjols (Montserrat), on s'ha condicionat el sender d'accés de la teixeda, sotmès a forts processos erosius, i s'han ubicat feixines en zones de forta pendent i on el transport de materials poguessin desestabilitzar o danyar peus centenaris de teix en el cas de Cosp o que dificultaven la implantació de regenerat en el cas de Montserrat.

Accions de seguiment

El seguiment temporal de variables biològiques permetrà obtenir dades quantitatives per avaluar l'eficàcia a curt i mig termini de les mesures de conservació aplicades en cada acció. En conseqüència, s'han establert estacions de seguiment, en base a un teix o arbre fruïter actuat i en arbres control. Per exemple a la Serra de Llaberia s'han establert 155 estacions de seguiment o a Poblet 40. També es fa un seguiment del creixement i estat vital dels arbres amb tractaments fitosanitaris, de la vegetació en els tancats d'exclusió d'herbívors i dels plançons. Igualment s'ha analitzat la fauna dispersadora, especialment la comunitat d'ocells, mitjançant estacions d'escolta i trampeig fotogràfic. D'altra banda, s'ha elaborat un pla de seguiment de l'impacte socioeconòmic del projecte. A llarg termini (un cop acabat el projecte Life) els socis o col·laboradors locals del projecte prosseguiran amb el seguiment periòdic de les variables ecològiques i del compliment dels acords de custòdia, per tal d'avaluar l'estat de conservació de les teixedes i el seu impacte social.

Apunts finals

A manera de conclusió, esmentar que s'han inventariat i cartografiat 284 ha. de teixedes en un total d'11 ZEC. Del conjunt de localitats, s'ha actuat en aquelles que presentaven evidents impactes que posaven en risc la seva continuïtat o que empitjoraven el seu estat de conservació. En total s'ha actuat sobre 193 ha distribuïdes en 6 ZEC, que constitueixen els principals boscos de teix del país. A la resta de localitats el principal problema detectat era l'aïllament genètic i l'escassa superfície ocupada, amb la qual cosa no es podien realitzar actuacions d'una manera immediata. Es considera que s'ha contribuït a la conservació a llarg termini de l'hàbitat 9.580* boscos mediterranis de *Taxus baccata*, el que representa la major part d'aquest hàbitat i les millors mostres i les més amenaçades de Catalunya. Les accions de conservació han estat planificades i executades per aconseguir la sostenibilitat del sistema amb el màxim d'estalvi en els costos i minimitzant impactes no desitjats sobre el medi ambient. Cal destacar que el projecte Taxus ha actuat sobre teixedes situades en zones rurals i, per tant, a més de la conservació d'aquest hàbitat, el projecte ha contribuït a la revitalització de l'economia local basada en el sector forestal i a divulgar els valors naturals i culturals d'aquest hàbitat i del conjunt de la ZEC al conjunt de la població local.

UNA APROXIMACIÓ A L'ESTAT DE LES POBLACIONS DE TEIX DE LES MUNTANYES DE PRADES

Una relació ancestral desconeguda

La predilecció del teix per ubicar-se en emplaçaments difícils ha estat un salconduit per a la seva pervivència, tant a Muntanyes de Prades com a Catalunya en el seu conjunt. La dificultat per realitzar-ne el desembosc ha estat, en molts casos, garantia per continuar vivint, encara que fos en males condicions, arraconat en un barranc. Juntament amb alguns castanyers, formen petites cohorts amb els arbres més ancians d'aquestes terres. A les Muntanyes de Prades, com en moltes altres zones, durant el segle XX es va passar d'un ús molt intens del territori a un progressiu despoblament rural. Durant la postguerra, l'abandonament de les masies anava precedit, si era possible, per una tallada forta als boscos que hom pogués gestionar, per tal de poder acumular el màxim de capital per fer entrada a una nova vida en un entorn urbà. Les tallades fortes o arreu d'alzinar o de pineda no van perdonar els teixos que poguessin quedar a l'abast. Posteriorment, es va produir un progressiu tancament dels boscos i de les pastures que, per terme general, han suposat un increment de les poblacions de teix, conjuntament amb altres espècies llenyoses més competitives com alzines, aurons i pins.

Algunes masies encara tenen teixos prop de les cases, tot un símbol cultural que encara resta per desxifrar, ja que no se'n treia gaire profit material (excepte la fusta per serra en ser tallats, per fer jàsseres, algun moble...), però sí un elevat valor estètic i ornamental (a les comarques meridionals se'n tallaven branques o arbrets com a verd nadalenc). De la utilització de la fusta de teix (ahora elàstica i resistent, ideal per a la construcció d'arcs en l'antiguitat) caldria realitzar-ne un estudi específic per a les comarques meridionals. Tot i que caldria realitzar-ne més indagacions, es possible que alguns bancs d'església fossin realitzats amb aquesta fusta. Arrel de la declaració com a espècie protegida (1984), actualment és un arbre respectat i, últimament, no es coneixen casos de tallades o mutilacions.

Unes poblacions remarcables

Les poblacions de teix que podem trobar a les Muntanyes de Prades està fortament condicionada per la disponibilitat de (micro)topografies orientades a nord o enclotades en barrancs ombrívols. El relleu trencat d'aquest territori ha afavorit la presència d'indrets favorables a les poblacions de teix. Així doncs, resten diversos rodals que, tot i tenir extensions modestes, configuren teixedes remarcables. La presència de teixos dispersos, de dimensions grans o mitjanes, esquitxa tota la geografia, sovint independentment de l'orientació general del vessant. El que sí acostuma a succeir, fruit de l'absència de gestió, es la submissió dins la massa forestal. La seva adaptació a condicions de poca llum l'ha portat a subsistir sota capçades que, en condicions extremes, l'han portat a la mort prematura per manca de llum i de recursos hídrics. Així doncs, l'alta densitat que presenten molts boscos esdevé un factor limitant per tal que la minsa regeneració que pugui existir prosperi fins a ocupar el dosser.



Arils (fruits) madurs i immadurs de teix.

En qualsevol cas cal destacar que, en conjunt, a les Muntanyes de Prades s'hi troba una de les poblacions més remarcables de Catalunya, tot i no disposar de cap rècord: no hi ha cap teix declarat monumental, tot i que un dels teixos de Mont-ral podria ser-ho, ni tampoc hi ha cap conjunt que destaquí especialment, tot i que hi ha teixedes remarcables al barranc del Títllar, al del Teixà, al Bosc del Comú i al terme de Mont-ral.

El projecte LIFE i les perspectives de futur

El projecte LIFE que s'ha aplicat entre els anys 2012 i 2016 ha treballat essencialment al Bosc de Poblet, on sense cap mena de dubte es troben unes de les millors poblacions del massís. Tot i que els esforços s'han centrat en aquest espai natural de protecció especial, també s'ha actuat al barranc de la Vall i a la forest pública de Plans. Resta, per tant, un gran esforç de gestió per poder aplicar accions de conservació en altres rodals, si es que aquestes calguessin. En primer lloc, caldria fer un esforç d'inventariació per conèixer les millors poblacions i, alhora, poder prioritzar. Donat que la majoria d'aquests rodals estan en finques de propietat privada caldrà activar els mecanismes propis de la custòdia del territori per tal d'arribar a acords amb els diferents titulars. En aquest sentit, les entitats que treballen per la natura tenen oportunitats per desenvolupar línies de treball. La promoció dels teixos dins la massa no només donarà més garanties als rodals per tal que configurin teixedes denses, si no que els proveirà de major resiliència davant l'escenari d'enduriment del balanç hídric que es preveu amb el canvi climàtic.

Les teixedes atrauen, cada cop més, visitants delerosos de gaudir de boscos madurs que aporten un cert misticisme. Tot i així, el valor de les teixedes no està suficientment explicat, pel que cal fer un esforç de comunicació per donar a conèixer aquesta singularitat i aprofitar-ho, alhora, per donar valor al conjunt dels boscos mediterranis.

AGRAÏMENTS

El nostre agraïment a les persones que han participat en el disseny, inventari, redacció, coordinació o supervisió del projecte: Marc Arimany, Ricard Baques, Jordi Bas, Roman Borràs, Sílvia Busquet, Marc Carrera, Jordi Capdevila, Antònia Grífol, Toni Llobet, Sonia Navarro, Joan Pellisa, Dunia Riu, Montse Rodríguez, Jesús Romero, Anton Vallvey, Montserrat Sancho, David Bové, Ramon Santasusana, Audrey Thénard, Montserrat Vidilla. Aquest projecte no hagués estat possible sense els treballadors forestals, en especial: Llorenç Torruella, Andreu Campdepadrós, David Soler, Albert Bau i Joaquím García. El nostre agraïment a les persones que ens han assessorat en algun moment: Carme Casas, Carlos Colinas, Lluís Coll, Hernán Collado, Juan Martínez de Aragón, Montserrat Massó, Miriam Piqué, Miquel Riba, Mariano Rojo, Miriam Sangermán i Josep Vila.

ELS AUTORS

- **Jordi Camprodon Subirachs.** Torelló, 1965. Actualment treballa al Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, en el Grup de Recerca en Biodiversitat, Ecologia, Tecnologia i Gestió Ambiental. També exerceix de professor a la Universitat de Vic.

- **Pere Casals Tortras.** Balaguer, 1963. Actualment treballa al Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, a l'àrea d'Ecologia i Gestió de Sistemes Silvopastorals.

- **Xavier Buqueras i Carbonell.** Barcelona, 1974. Actualment treballa al Paratge Natural de Poblet

* *Totes les fotografies són de Jordi Bas.*

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- ÀGUILA, V., CARITAT, A., RÍOS, A., CASALS, P. & GUIXE, D. (2014). «Cambios futuros esperados en la distribución de las tejedas de Catalunya, según diversos escenarios de cambio climático». *IV Jornades Internacionales del Teix*. Monestir de Poblet. 23-25/10/2014. Ed. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.
- AMALESH, D., HERWIG, R., RAPHAEL, K. & HARALD, V. (2007) Comparison of ecological condition and conservation status of English yew population in two Austrian gene conservation forests. *Journal of Forestry Research* 18: 181-186.
- CAMPRODÓN, J., MARTÍN, S., GUIXÉ D., & COLL L. (2010). *Estudio de las poblaciones de tejo en la sierra de Llaberia. Directrices para la conservación, gestión y análisis de su evolución*. Consorci de la Llaberia. Fundación Biodiversidad. 75 p. Inèdit.
- CARITAT, A., RÍOS, A., GUIXÉ, D., CAMPRODÓN, J., CASALS, P., CASAS, C. & ÀGUILA, V. (2014). «Distribution and characterization of yew forest in Catalonia». *IV Jornades Internacionales del Teix*. Monestir de Poblet. 23-25/10/2014. Ed. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.
- CARITAT, A. & BAS, J.M. (2007). «Estado actual y regeneración de *Taxus baccata* en Catalunya. En Serra L (ed.) *El tejo en el Mediterráneo occidental*», *Jornades internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo occidental*. Generalitat Valenciana, Alcoi: 71-75.
- CASALS, P., CAMPRODÓN, J., CARITAT, A., RÍOS, A.I., GUIXÉ, D., GARCÍA-MARTÍ, X., MARTÍN-ALCÓN, S. & COLL, L. (2015). Forest structure of Mediterranean yew (*Taxus baccata* L.) populations and neighbor effects on juvenile yew performance in the NE Iberian Peninsula. *Forest Systems* 24 (3): e042, 10 p.
- CORTES, S., VASCO, F. & BLANCO, E. (2000). *El libro del tejo (Taxus baccata L.): un proyecto para su conservación*. Arba, Madrid.
- FARRIS, E. & FILIGHEDDU, R. (2008). Effects of browsing in relation to vegetation cover on common yew (*Taxus baccata* L.) recruitment in Mediterranean environments. *Plant Ecol.* 199: 309–318.
- GARCÍA D. (2006). «Conservación y gestión del tejo (*Taxus baccata* L.) en ambientes estresantes: la importancia de las interacciones interespecíficas», en: CTiH (Ed.), *Jornades Internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo Occidental*, Generalitat Valenciana, Alcoi. p. 31 - 40.
- COSTA, P., CASTELLNOU, M., LARRAÑAGA, A., MIRALLES, M. & KRAUS, D., (2011). *La prevención de los grandes incendios forestales adaptada al incendio tipo*. Unitat Tècnica del GRAF, Departament d'Interior, Generalitat de Catalunya, Barcelona. 87 p.
- GARCIA, D. & OBESO, J. R. (2003). Facilitation by herbivore-mediated nurse plants in a threatened tree, *Taxus baccata*: local effects and landscape level consistency. *Ecography* 26: 739-750.
- GARCÍA-MARTÍ, X. (2007). Producción de material forestal de *Taxus baccata* L. destinado a planes de conservación. En: Serra, L. (ed.). *El tejo en el Mediterráneo Occidental*. Ministerio de Medio Ambiente. Generalitat Valenciana, Conselleria de Territori i Habitatge. CAM. p 141-152.
- GARCÍA-MARTÍ, X., FERRER-GALLEGO, P., FERRANDO, I., OLTRA, J. & LAGUNA, E. (2014). Conservación directa del hábitat prioritario 9.580 (bosques de *Taxus baccata*) en la red Natura 2000 de la Comunidad Valenciana. *IV Jornades Internacionales del Teix*. Monestir de Poblet. 23-25/10/2014. Ed. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.
- GUIXÉ, D., RÍOS, A. & CAMPRODÓN, J. (2014). «Richness and abundance of predators and dispersers of seeds of yew in Catalonia». *IV Jornades Internacionales del Teix*. Monestir de Poblet. 23-25/10/2014. Ed. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.
- HULME, P. E. (1996). Natural regeneration of yew (*Taxus baccata* L): Microsite, seed or herbivore limitation? *Journal of Ecology* 84: 853-861.

- ISZKULO, G. & BORATYNSKI A. (2004). Interaction between canopy tree species and European yew *Taxus baccata* (Taxaceae). *Polish Journal of Ecology* 52: 523-531.
- PIOVESAN, G., PRESUTTI SABA, E., BIONDI, F., ALESSANDRINI, A., FILIPPO, A. & SCHIRONE, B. (2009). Population ecology of yew (*Taxus baccata* L.) in the Central Apennines: spatial patterns and their relevance for conservation strategies. *Plant Ecology* 205: 23-46.
- PIQUÉ, M., CASTELLNOU, M., VALOR, T., PAGÉS, J., LARRAÑAGA, A., MIRALLES & M., CERVERA, T. (2011). Integració del risc de grans incendis forestals (GIF) en la gestió forestal: Incendis tipus i vulnerabilitat de les estructures forestals al foc de capçades. 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. 122 p.
- REVERTÉ, J. & BAQUES, R. (2014). «Acuerdos de custodia para la conservación de las tejedas en la Sierra de Llaberia». *IV Jornades Internacionales del Teix*. Monestir de Poblet. 23-25/10/2014. Ed. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.
- RÍOS, A.I., GARCÍA-MARTÍ, X., GUIXÉ, D., CASALS, P., CARITAT, A., & CAMPRODON, J. (2014). «Producción de plántulas de *Taxus baccata* para refuerzo poblacional en las principales tejedas de Catalunya». *IV Jornades Internacionales del Teix*. Monestir de Poblet. 23-25/10/2014. Ed. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.
- RÍOS, A.I., GUIXÉ, D., CAMPRODON, J., CARITAT, A. & CASALS, P., (2014). «Water stress ($\delta^{13}C$) in *Taxus* trees depends on canopy cover and basal area of the neighbouring trees». *IV Jornades Internacionales del Teix*. Monestir de Poblet. 23-25/10/2014. Ed. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.
- SVENNING J.C., MAGARD E. (1999). Population ecology and conservation status of the last natural population of English yew *Taxus baccata* in Denmark. *Biological Conservation* 88 (2): 173-182.
- THOMAS, P. A. & POLWART, A. (2003). *Taxus baccata* L. *Journal of Ecology* 91: 489-524.
- VIVES, A. (2006). *Distribución y estudio poblacional del tejo (Taxus baccata L.) al Paratge Natural d'Interès Nacional de Poblet y les Reserves Naturals Parcials del Titllar i la Trinitat*. Projecte Final de Tècnic. Escola Superior d'Enginyers Agrònoms. Universitat de Lleida, Lleida.