

L'impacte de la cabra (*Capra hircus*) sobre el teix (*Taxus baccata*) a l'illa de Mallorca

Eva MORAGUES, Xavier MANZANO, Gori BOSCH i Joan MAYOL

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Moragues, E., Manzano, X., Bosch, G. i Mayol, J. 2017. L'impacte de la cabra (*Capra hircus*) sobre el teix (*Taxus baccata*) a l'illa de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 60: 9-22. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

El teix *Taxus baccata* a les Balears es troba únicament a la Serra de Tramuntana, està protegit com d'Espècial Protecció i és objecte d'un Pla de Maneig executat per la Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears. La forta pressió de les cabres *Capra hircus*, incrementada els darrers decennis per l'abandonament de les finques i l'agricultura, és una amenaça que fa perillar el futur del teix. El present treball completa i revisa l'inventari de teixos naturals a la Serra i avalua el seu estat de conservació en funció del grau d'afectació per les cabres assilvestrades. Un 70% dels teixos silvestres pateixen impactes visibles provocats per les cabres. Tot i que la majoria de teixos es troben empenyalats, la gran majoria (un 84%) pateix un grau d'afectació moderat; el 14% restant presenta una afectació greu, amb una clara amenaça per a la seva supervivència. Els teixos menys afectats són els més difícilment accessibles, i no hi ha cap opció de que puguin créixer amb normalitat a un lloc on arribin les cabres. Ara que ja no es talla ni es permeten les cremes descontrolades, el teix podria tenir unes poblacions més nombroses, tot i que les elevades temperatures estivals i la disminució de les precipitacions, com a conseqüència del canvi climàtic, podrien esdevenir un factor limitant. Avui, però, el principal factor limitant no natural que afecta les poblacions de teix a Mallorca és la pressió que exerceixen les cabres assilvestrades les quals, en molts de casos, poden arribar a provocar la mort dels exemplars.

Paraules clau: *Teix; Taxus baccata; cabra assilvestrada; conservació; herbivoria; seguiment poblacional; gestió; índex afectació.*

THE IMPACT OF THE GOAT (*CAPRA HIRCUS*) ON THE YEW (*TAXUS BACCATA*) IN THE ISLAND OF MALLORCA. The yew *Taxus baccata* in the Balearic Islands is only in the Serra de Tramuntana. It is under Special Protection category and is object of a Management Plan executed by the Balearic Environmental Administration. The strong pressure of goats *Capra hircus*, increased over the last decades due to the abandonment of farms and agriculture, is a threat that endangers yews future. The present report completes and reviews the inventory of natural yews in the Serra and evaluates its state of conservation based on the degree of involvement by the wild goats. 70% of natural yews suffer visible impacts caused by goats. Although most yews are in cliffs, the vast majority (84%) suffers a moderate degree of threat; the remaining 14% have a serious affectation, with a clear threat to their survival. The least-affected yews are the most difficult to reach, and there is no option to grow normally on a goat's place. Now that neither the cutting of yew or the uncontrolled burning are not allowed, the yew tree could have larger populations, although the high summer temperatures and the decrease of the precipitations, as a consequence of the climate change, could become a limiting factor. Today, however, the main unnatural limiting factor affecting yew populations in Mallorca is the pressure exerted by feral goats which, in many cases, may cause the death of specimens.

Keywords: *Yew; Taxus baccata; wild goats; conservation; herbivores; management; herbivore thread index.*

*Eva MORAGUES, Xavier MANZANO i Joan MAYOL, Servei de Protecció d'Espècies. Direcció general d'Espais Naturals i Biodiversitat. Govern de les Illes Balears. C/Gremi de Corredors, 10 1er pis (Polígon de Son Rossinyol), 07009 Palma. Gori BOSCH, Associació Cultural Bany-Al-Bahar. Plaça de la Vila, nº1. Baixos. 07191 Banyalbufar.
Autor correspondència: Eva Moragues. emoragues@dgcapea.caib.es*

Recepció del manuscrit: 11-maig-17; revisió acceptada: 2-oct-17.

Introducció

El teix (*Taxus baccata* L.) és un arbre de distribució europea, nord africana i de l'oest d'Àsia. És present a quasi totes les serralades de la península Ibèrica i a les Balears només es troba a la Serra de Tramuntana de l'illa de Mallorca. És propi de zones de climes freds i humits, motiu pel qual a les Balears és una espècie relict, amb poblacions reduïdes (Perez-Obiol *et al.*, 2003) d'escassa presència i pocs efectius, comparats amb les que segurament tingué a èpoques pretèrites. Barceló i Combis (1879-81) diu, literalment: "A Planícia existeixen encara alguns peus crescuts i corpulents. Al mont Teix, P. de Massanella, es troben alguns peus rabassuts, desenvolupant bosquet dens". Avui en dia bàsicament es localitza a la cara nord dels cims més elevats i ombrívols de la Serra de Tramuntana (Fig. 1) ocupant els refugis amb les condicions més favorables pel seu desenvolupament a un clima dominant que no els és propici. Les poblacions naturals es troben entre 800 i 1415 m s.n.m.

El teix, secularment, ha tingut una relació especial amb els humans. És un arbre amb una forta càrrega simbòlica i religiosa (Varas Cobo, 2007), ha estat venerat com a sagrat per algunes cultures de l'antiguitat: els sarcòfags amb que varen enterrar a alguns faraons de l'antic Egipte

estaven fabricats amb fusta de teix, els druides de l'antiga Bretanya edificaven els seus temples vora teixos, llegien el futur amb fustetes de teix i les llavors s'utilitzaren pels guerrers àsturs per suïcidar-se abans de caure en mans de l'enemic. Aquesta càrrega religiosa va ser adoptada pel cristianisme, que el va considerar un símbol de la vida, la mort i l'eternitat. A casa nostra, els jardins d'accés al Monestir de Lluc estan presidits per una magnífica col·lecció de teixos. També ha tingut una gran importància militar: la fusta de teix era la matèria prima amb la que es varen fer arcs que decidiren batalles, s'ha atribuït al "longbow", l'arc de teix, la supremàcia militar d'Anglaterra durant segles. Els boscos de teixos tenien una importància estratègica i es pensa que la producció d'arcs va suposar una forta regressió d'aquest arbre a Europa (Rodríguez, 2015).

A la nostra illa el teix forma part dels restes de boscos nemorals submediterranis que apareixen a les zones més inaccessibles de la Serra de Tramuntana sota la protecció d'ambients més locals, humits i frescs (Gil *et al.* 2002). No podem saber els efectius que tenia l'espècie a Mallorca abans de l'arribada de l'home, però la seva fusta, d'excel·lent qualitat, va tenir diverses utilitats: cadires de missa i culleres, així com podem suposar que molts teixos varen ser morts en les cremes de càrritx que es feien a la Serra per regenerar pastures.

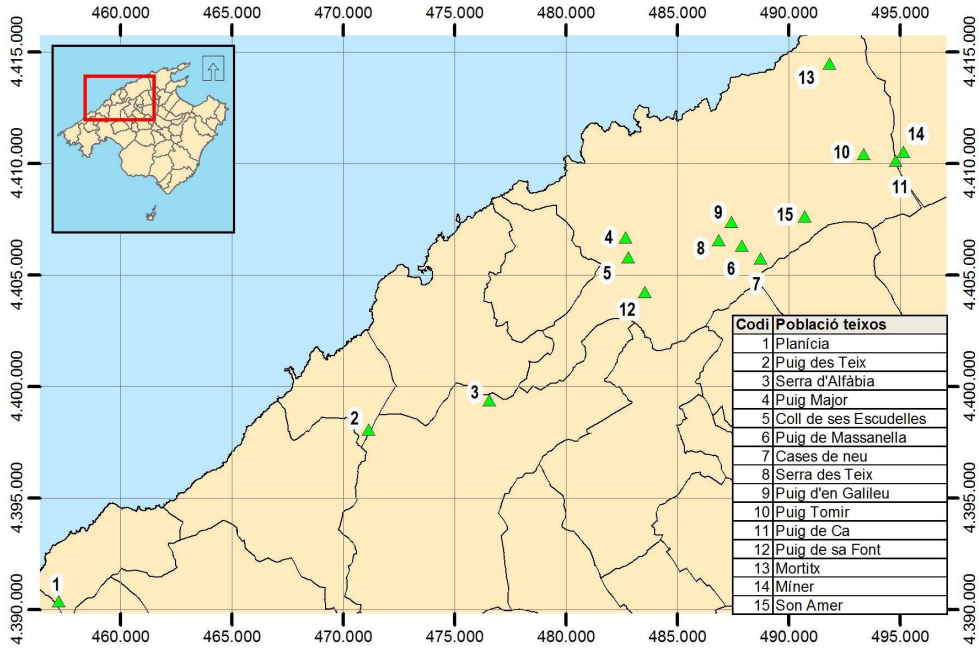


Fig. 1. Distribució del *Taxus baccata* a la Serra de Tramuntana. Les poblacions de Mortitx, Miner i Son Amer són de nova creació. Bioatles 2017.

Fig. 1. Distribution of *Taxus baccata* in the Serra de Tramuntana. The populations of Mortitx, Miner and Son Amer are newly created. Bioatles 2017.

A la majoria de teixos arboris de la Serra són visibles els efectes del xorrac: se'n tallaren branques en el passat, amb finalitats diverses. Aproximadament l'any 1970, amb la remodelació dels jardins de l'entrada de Lluc, s'hi varen plantar els teixos, als quals hem fet referència, i dels quals en viuen actualment 23, obtinguts directament d'esqueixos dels exemplars silvestres. Els més grans tenen actualment un diàmetre de soca d'uns 35 cm mesurats abans de la primera ramificació. Els usos simbòlics del teix també han estat presents a Banyalbufar, on fins als anys 80 es guarnia el betlem nadalenc de l'església amb branques de teix. Mereixen menció tres magnífics teixos de Miramar, dos dels quals fan 54 i 92 cm de diàmetre de soca a

1,30 cm d'alçada. Finalment, esmentem el Teix de Sa Granja, el més imponent de l'illa, de 56 cm de diàmetre de soca i tengut per mil·lenari (dada que caldria confirmar per la fertilitat i humitat del jardí on creix). Té 12 metres de diàmetre de copa. Està inclòs al Catàleg Balear d'Arbres Singulares des de el 1993 (BOCAIB 84, 10 de juliol).

Actualment el teix està protegit legalment sota la categoria d'Espècial Protecció A), la qual cosa implica la necessitat d'autorització administrativa per qualsevol actuació que pugui afectar-lo, la qual serà denegada si posa en perill la seva situació de conservació (Decret 75/2005. BOIB 106, 16/07/2005). Al 2008 la Conselleria de Medi Ambient va aprovar el Pla de Maneig del teix a Mallorca amb

l'objectiu general *d'assegurar la viabilitat a llarg termini de la població de teix a la serra de Tramuntana, incrementant la seva àrea d'ocupació i mantenint les taxes de reclutament per damunt de la mortalitat adulta* (BOIB 171, 6/12/2008). Des de llavors, el Servei de Protecció d'Espècies del Govern Balear realitza tasques de conservació del teix, enfocant els principals esforços en protegir-los físicament de l'herbivoria de les cabres tancant-los amb reixeta metàl·lica. També s'han dut a terme actuacions de seguiment poblacional, de reforçament d'algunes poblacions existents (Serra d'Alfàbia, Puig Major, Puig d'en Galileu, Puig des Teix, Puig Tomir, Planícia), la creació de noves poblacions (Míner, Mortitx), la delimitació i construcció de polígons d'exclusió d'herbívors al Puig Major i Míner principalment, la recollida de llavors per a generar planta i pels bancs de germoplasma i la difusió a la població en general de l'interès de conservació del teix a Mallorca. L'associació cultural Bany-Al-Bahar també ha desenvolupat tasques de seguiment i conservació del teix a la població de Banyalbufar, així com la difusió activa de la seva problemàtica i singularitat.

A Mallorca, el teix no desenvolupa formacions forestals, com passa a gran part de la Península i resta d'Europa, sinó que creix de forma aïllada i dispersa pels cims més alts de la Serra (Serra d'Alfàbia, Puig des Teix, Puig de Massanella, Puig Major, Puig d'en Galileu, Puig Tomir i la Serra des Teixos, entre d'altres). Totes aquestes muntanyes estan incloses en el Paratge Natural de la Serra i són Llocs d'Importància Comunitària (LIC) de la Xarxa Natura 2000.

L'escassetat, a nivell mundial, de les autèntiques teixedes, entenen-se aquestes per boscos de teixos, provocà que la Unió Europea les considerés com un hàbitat

d'interès especial comunitari anomenat boscos mediterranis de *Taxus baccata* (codi 9580*) la descripció del qual no encaixa amb les formacions de teix a Mallorca, que estan subordinades a altres formacions forestals o molt relegades a hàbitats rupícoles.

Actualment, els teixos a Mallorca, pateixen una gran amenaça que hipoteca el seu futur: la fortíssima pressió a què les cabres assilvestrades els sotmeten.

Durant la segona meitat del segle XX, les finques de muntanya es varen anar abandonant i despoblant. Actualment l'activitat agrària a la muntanya és vestigial i les possessions ja no són les unitats productives, pràcticament autosuficients, que varen mantenir a generacions de pagesos. Aquest fet, ha propiciat que les cabres, uns animals especialment impactants per mor de la seva manera d'alimentar-se, s'hagin assilvestrat i han proliferat de forma alarmant.

Abans, les cabres estaven sota control més o menys estricte dels pagesos i pastors, ara són molt més abundants, estan assilvestrades i representen una greu amenaça a tot l'ecosistema de la Serra, ja que no permeten el creixement dels arbres que germinen, afavoreixen l'erosió i desertització de les muntanyes i depreden espècies de gran valor ecològic. Els herbívors poden influir així, de manera decisiva, sobre l'èxit o "eficàcia biològica" de les plantes, reduint la seva taxa de creixement i reproducció i induint diferents adaptacions morfològiques, fisiològiques, fenològiques i reproductives (Azorín i Gómez, 2008).

En el cas dels teixos, la pressió de les cabres és especialment nefasta. Tot i que tot l'arbre és tòxic (excepte l'aril del pseudofruit) hi ha una intensa pressió per part de les cabres que es mengen les fulles, els brots i les tiges joves, impeding el seu

desenvolupament i en especial l'establiment de nous individus, que són raríssims a Mallorca (només es coneixen a la població de Planícia i dos exemplars al Puig Major). Actualment són nombrosos els exemplars que tenen moltes dificultats per desenvolupar estructures reproductores i que no presenten un estat vegetatiu satisfactori degut a aquesta depredació. El baix nombre d'exemplars, la manca de regeneració natural i les condicions climàtiques actuals (d'elevades temperatures i escasses precipitacions) són també factors importants de risc (Mayol *et al.*, 2007; Andrés *et al.*, 2007).

La finalitat del present treball és completar i revisar l'inventari de teixos iniciat al 2005 pel Govern Balear, avaluar el grau d'afectació de les cabres sobre el teix i analitzar el seu estat de conservació a Mallorca.

Material i mètodes

Actualment, disposem d'una informació de camp del teix a Mallorca més completa que mai, cosa que ens permet escometre una anàlisi de la situació de conservació de l'espècie. Aquesta iniciativa ha servit per conèixer millor la situació de l'espècie i per establir les mesures de gestió i protecció que puguin garantir la seva conservació en el medi natural.

Es tenen dades demogràfiques de l'any 1982 (Alomar, 1982) i del 2007 (Mayol *et al.*, 2007) on es quantifiquen 418 i 579 teixos silvestres, respectivament, distribuïts en deu nuclis. Al present estudi s'han prospectat àmpliament totes les poblacions naturals conegudes de teix a la Serra de Tramuntana, considerant com a població el conjunt d'individus de la mateixa espècie que habiten en un àrea determinada (Font

Quer, 2001), en aquest cas les principals muntanyes de la Serra.

De cada teix s'han pres imatges, recollit amb GPS les referències geogràfiques i s'ha avaluat el grau d'afectació per l'acció de les cabres. Als llocs inaccessibles, on la posició del GPS era inviable, s'ha fet un croquis damunt mapa topogràfic per a la localització futura dels l'arbres.

La caracterització estructural de les poblacions de teixos naturals es va determinar registrant l'alçada de l'arbre, el diàmetre de copa i el diàmetre de soca. L'alçada de l'arbre és la distància vertical existent entre el punt més alt de la copa viva i la superfície del terreny, se registra també a posició des d'on s'ha fet la mesura. El diàmetre de copa és la mitjana entre dues mesures de la projecció de la copa preses perpendicularment l'una de l'altra. La alçada de l'arbre i del diàmetre de copa dels arbres empenyalats s'han registrat de manera aproximada y visual. És una estima realitzada amb material òptic, prismàtics, i aproximant les mesures en funció de la distància a l'arbre observat i amb referències visuals com l'alçada coneguda de la vegetació dels voltants o d'altres elements del seu entorn.

El diàmetre de soca s'ha calculat a l'alçada de pit o a 1,3 m de la base. En cas de tractar-se de varis brots que formen una única copa, la mesura s'ha efectuat en els més rellevants, obtenint la mitjana de les mesures.

Per determinar el grau de pressió dels herbívors sobre els teixos s'ha aplicat un índex d'afectació que determina el percentatge aproximat de la massa vegetal consumida (Taula 1). Al igual que per la caracterització estructural dels arbres, en molts de casos ha estat necessari la utilització de prismàtics per avaluar el grau d'afectació, principalment als teixos empenyalats de llocs inaccessibles.

Taula 1. Valors de l'Índex d'afectació per quantificar el percentatge aproximat de massa vegetal consumida.

Table. 1. Impact index to quantify the approximate percentage of vegetable mass consumed.

Índex d'afectació	% massa vegetal consumida
0	No afectació
1	0-25%
2	26-50%
3	51-75%
4	76-100%
5	Arbres morts

Per avaluar l'impacte comparat sobre els teixos no protegits de les distintes poblacions naturals, hem obtingut el sumatori del nombre d'exemplars multiplicat per l'índex d'afectació, l'hem dividit pel nombre total d'individus, i multiplicat per cent. La xifra és un indicador de la pressió de les cabres sobre cada població.

Resultats

L'interès del teix no es correspon amb l'ínfima extensió que té a la Serra de Tramuntana. Abunden els exemplars empenyalats, a llocs inaccessibles, aïllats, molt exposats als forts vents i amb poc substrat. Sovint creix vora altres espècies arbòries que tenen els mateixos requeriments ambientals, com el rotaboc (*Acer opalus* subsp. *granatense*), el corner (*Amelanchier ovalis*), l'arbre de visc (*Ilex aquifolium*) i la pomera borda (*Sorbus aria*). La major part de teixos mallorquins es troben en localitats poc accessibles, factor que ha contribuït a la seva conservació, en un estat que podem qualificar de relictual.

Existeixen també escassíssims exemplars a zones planeres i de fàcil accés de la Serra,

alguns exemplars de tronc alt i esvelt, brostejats fins una alçada de metre i mig (fins on arriben les cabres), i amb una capçada ben desenvolupada, que va poder créixer sense depredació als seus inicis.

També trobem a la Serra una morfologia de teix pulviniforme, que vegeta refugiat dins dels coixinets d'aritges, *Smilax aspera* subsp. *balearica*. Aquesta subespècie endèmica desenvolupa un morfotip particular, pràcticament defoliat i molt espinós, com a adaptació a la rigor climàtica i a l'acció dels herbívors. En els casos que descrivim, l'arreja protegeix el teix com un filat espinós, però l'arbre no pot créixer més que els pocs decímetres d'alçada de la liana, i els brots que sobresurten són indefectiblement devorats pels herbívors. L'arreja suposa una doble protecció pel teix, per una banda mecànica front la depredació, i per l'altra física, al proporcionar ombra els primers anys de vida. Malgrat el teix també competeix pels recursos naturals, aigua i nutrients, amb ella. Aquesta relació de facilitació (comensalisme) i competència, entre plantes de diferents espècies, és el resultat d'una pressió continuada de les cabres sobre el teix: una adaptació a les circumstàncies ambientals. Hi pot haver teixos d'aquestes característiques molt vells, que una vegada protegits físicament amb reixeta metàl·lica, es desenvolupen ràpidament pel gran aparell radical que deuen tenir. Aquest procés ha estat comprovat pels autors (EM i XM) en els recintes d'exclusió d'herbívors que s'han mantingut al Puig Major, on aquests exemplars tenen un desenvolupament rapidíssim.

Es desconeix la proporció de sexes a la natura, però gran part dels exemplars de la Serra no desenvolupen pseudofruit, bé sigui perquè hi ha un excés de mascles, perquè falta la fecundació dels exemplars femella a

gran distància dels mascles o bé perquè hi ha condicions ambientals que dificulten la floració femenina o la fructificació. Considerem que aquest factor, condicionant de la demografia de la població, requereix de més atenció en el futur. Existeix per tant una enorme dificultat de regeneració a la natura (excepte a la població de Planícia) a causa d'aquesta baixa producció de pseudofruits i a la forta pressió del herbívors.

Les poques plantes que aconseguen establir-se són especialment vulnerables a factors biòtics (depredació de les cabres) i a factors abiòtics (la sequera). Els primers estius són claus per a la seva supervivèn-

cia). La mortalitat de plàntules és, possiblement, el major coll de botella en la demografia de gran part de les poblacions mallorquines i també peninsulars (García, D. 2007). Únicament s'han trobat dos exemplars nous de germinació natural al Puig Major en 10 anys de seguiment i 71 a Planícia, tots ells protegits amb reixeta metàl·lica.

S'han censat un mínim de 479 exemplars naturals a tota la Serra de Tramuntana, un 15% superior a les xifres de 1982, i un 17% inferior a les del 2007 (Taula 2). A quasi totes les poblacions el nombre de teixos, respecte al recompte del

	Alomar (1982)	Mayol et al. (2007)	Present treball 2016	
			Exemplars naturals	Exemplars plantats
Planícia	115	145	119	31
Puig des Teix	8	5+130 plantats	5	118
Serra d'Alfàbia	5	5	6	15
Puig Major	90	145	126	91
Coll de ses Escudelles	1		66	0
Puig de Massanella	90	103	109	0
Cases de la Neu	5		40	107
Serra des Teixos	70	136	2	2
Puig d'en Galileu	30	31	3	0
Puig Tomir	4	1	3	0
Puig de Ca			0	84
Puig de sa Font			0	42
Mortitx			0	7
Míner				
Son Amer				
Total Estimat	418	579 naturals, estima global de >600	479	497

Total 2016= 976

Taula 2. Estima del nombre de teixos a cada localitat feta per Alomar (1982), pel Servei de Protecció d'Espècies (Mayol et al., 2007) i al present treball. Les plantacions a Puig d'en Galileu i a Son Amer són actuacions del Consell de Mallorca (dades cedides per Guillem Alomar).

Table 2. Yews number estimation in each locality made by Alomar (1982), by the Species Protection Service (Mayol et al., 2007) and to the present study. Yews trees in Puig d'en Galileu and Son Amer were planted by the Mallorca Council (data provided by Guillem Alomar).

2007, disminueix, excepte al Puig d'en Galileu on l'increment es pot atribuir a una falta de prospecció el 2007, ja que es tracta d'exemplars grossos, empenyalats i difícils de veure. Al Puig Tomir i a la Serra d'Alfàbia l'increment només és d'un exemplar, també adults i de grans dimensions.

Hi ha un total de 15 poblacions repartides pel sector nord-est de la Serra de Tramuntana. Les poblacions de les finques públiques de Mortitx, Míner i Son Amer són de nova creació: s'hi han plantat exemplars d'una o dues sables procedents del viver forestal de les Illes Balears (Menut). S'han plantat un total de 497 exemplars en aplicació del Pla de Maneig; els arbres de les poblacions de Son Amer i el Puig d'en Galileu varen ser plantats pel Consell de Mallorca. A la taula 2 s'especifica el nombre d'exemplars plantats i naturals per població.

La alçada mitja dels teixos empenyalats de la Serra és de 2,66 metres, el diàmetre de copa mig és de 2,84 metres i la mitjana del diàmetre de soca és de 80 centímetres (Taula 3). Les desviacions estàndards són bastant elevades degut a l'elevada dispersió dels valors, que es mouen dins un rang molt ampli.

La Fig. 2 representa la distribució altitudinal dels teixos naturals i plantats cada 100 m. Entre els 500 i 700 m.s.n.m. es

	Mitjana	Desviació estàndard	N	Valor màxim
Alçada (m)	2,66	1,91	318	13 metres (Puig Major)
Diàmetre copa (m)	2,84	1,62	362	7,2 metres (Serra des Teixos)
Diàmetre soca (cm)	20,16	18,65	60	80 cm (Planícia)

Taula 3. Caracterització estructural dels teixos naturals de la Serra de Tramuntana.

Table 3. Structural characterization of the Serra de Tramuntana' yews.

situen els teixos més baixos de la Serra en estat silvestre, que corresponen a la població de Planícia (29% respecte del total). A partir dels 1.000 metres d'alçada en endavant es troba el gruix poblacional dels teixos silvestres distribuït pels principals cims de la Serra (Puig Major, Puig de Massanella, Serra des Teixos, Serra d'Alfàbia i Puig d'en Galileu). Correspon al 69% respecte del total.

No pareix que l'alçada sigui un factor limitant per a l'establiment dels teixos plantats, entre els 400 i els 1.400 metres es poden establir sense dificultats. Les condicions elevades d'humitat i de volum de sòl són les variables més determinants per a l'establiment dels teixos.

Els teixos introduïts al medi natural representen un 51% i els d'origen natural un 49% del total (Fig. 3). Tots els arbres introduïts a la natura procedeixen de llavors o esqueixos recol·lectats a l'illa, tot i no haver-se detectat diferències morfològiques ni genètiques amb els teixos peninsulars (Rosselló, 2005). Aquests exemplars no formen part de l'anàlisi d'impacte de les cabres perquè tots ells estan protegits amb reixeta metàl·lica i els herbívors no poden accedir-hi. Per tant, la seva supervivència

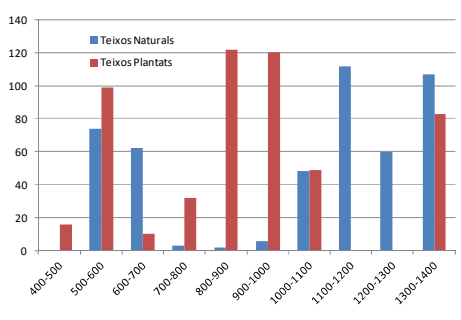


Fig. 2. Distribució altitudinal dels teixos naturals i plantats agrupats cada 100 m.s.n.m.

Fig. 2. Altitudinal distribution of natural and planted yews grouped every 100 m.a.s.l.

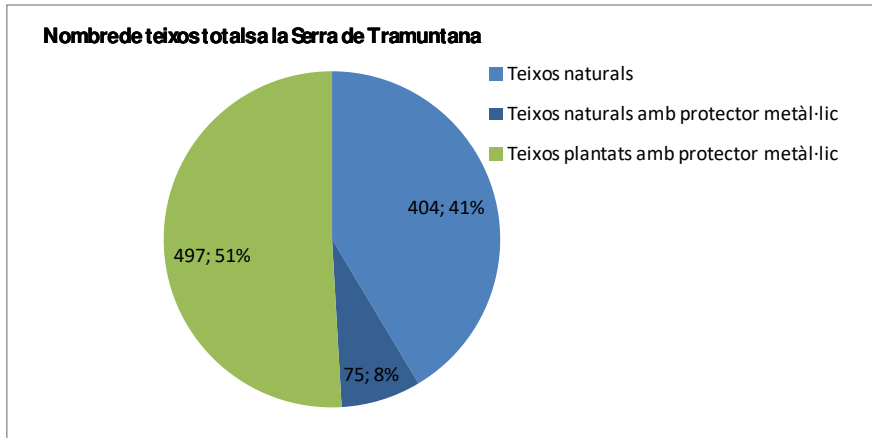


Fig. 3. Nombre de teixos totals a la Serra de Tramuntana diferenciant els naturals (protegits o no) i els plantats.

Fig. 3. Number of total yews in the Serra de Tramuntana differentiating the natural ones (protected or not) and the plantations.

només depèn de les condicions meteorològiques i de l'adaptació al medi, no de la pressió dels herbívors. És imprescindible la revisió i el manteniment dels protectors. Els mesos de sequera estival són la principal causa de mortalitat dels petits exemplars plantats, i és només després de passats uns dos anys quan es pot verificar que els exemplars han arrelat i s'han adaptat al medi seleccionat.

Els teixos pulviniformes refugiats dins les aritges també s'han protegit per donar-los l'opció de créixer i desenvolupar-se correctament (67 al Puig Major, tres al Puig des Massanella, un al Puig de sa Font, un a la Serra des Teixos i un altre al Puig d'en Galileu). Concretament, al Puig Major s'ha realitzat una important feina de protecció d'aquets exemplars naturals que patien un grau 4 d'afectació, la màxima amenaça abans de la mort. La força del sistema radicular d'aquests exemplars ha quedat palesa una vegada protegida la planta amb reixeta metàl·lica. Tenen una extraordinària resposta que es manifesta en un ràpid

creixement en pocs anys (Fig. 4). Hi ha exemplars que en nou anys han crescut més d'un metre d'alçada (màx. 182 cm), depenents del volum de terra disponible. En aquest cas els exemplars han passat d'un grau d'afectació quatre a zero, i s'espera que amb el temps es puguin desenvolupar correctament sempre i quan es conservi la protecció artificial o es baixi la pressió dels herbívors. El percentatge de teixos pulviniformes a la Serra és molt baix amb només un 15% respecte de la resta situats majoritàriament a penya-segats. Probablement, el percentatge tan baix d'aquets exemplars situats a peu pla, és degut a que són teixos molt petits que passen desapercebuts i a que segurament, els més desprotegits ja hagin mort.

El 70% dels teixos naturals de la Serra pateixen impactes visibles provocats per les cabres (Fig. 5 i Taula 4). El 84% dels teixos, situats als penya-segats, presenten un grau d'afectació moderat (de zero a dos); mentre que el 16% restant, tenen un grau d'afectació bastant elevat (de tres a



Fig. 4. Teix pulviniforme del Massanella. La primera imatge és del 2014, la segona del 2016. Es pot observar com les branques inferiors no protegides estan menjades per les cabres. La branca apical protegida creix cap al cel.

Fig. 4. *Pulviniform yews of Massanella. The first image is 2014, the second one in 2016. It shows us how unprotected lower branches are eaten by goats. The protected apical branch grows towards the sky.*

cinc) que amenaça la supervivència dels arbres a curt termini. Els teixos amb un grau d'afectació inferior a dos, són arbres empenyalats completament inaccessibles a les cabres o que només una petita part de la copa es veu afectada. Aquests exemplars es mantenen estables en el temps i majoritàriament evolucionen favorablement. Desenvolupen molt la part no consumida per les cabres, normalment es poden reproduir i els herbívors no són un factor d'amenaça per la seva supervivència, malgrat que la reducció de la part aèria pot arribar al 50%.

També s'han trobats alguns arbres a llocs aparentment impracticables amb un grau d'afectació tres i quatre. Aquests exemplars, afortunadament pocs però de dimensions considerables, han patit durant molts d'anys la forta pressió de les cabres i és de suposar que d'aquí pocs anys morin si no canvien els factors d'amenaça .

Les poblacions del Puig des Teix i la Serra des Teixos són les poblacions que pateixen comparativament una major pressió de les cabres seguides del Puig de Ca i del Puig de Massanella.

Discussió

El teix a Mallorca, és considerat una espècie relict, en condicions subòptimes, però l'èxit de supervivència dels exemplars plantats (80%) ens indica que podria ocupar una superfície molt més gran, i comptar amb efectius més nombrosos, tot i que les elevades temperatures estivals i la disminució de les precipitacions, com a conseqüència del canvi climàtic, podrien esdevenir un factor limitant. Així mateix, s'ha de tenir en compte que els requeriments hídrics i nutricionals seran majors quan assoleixin mides més grosses.

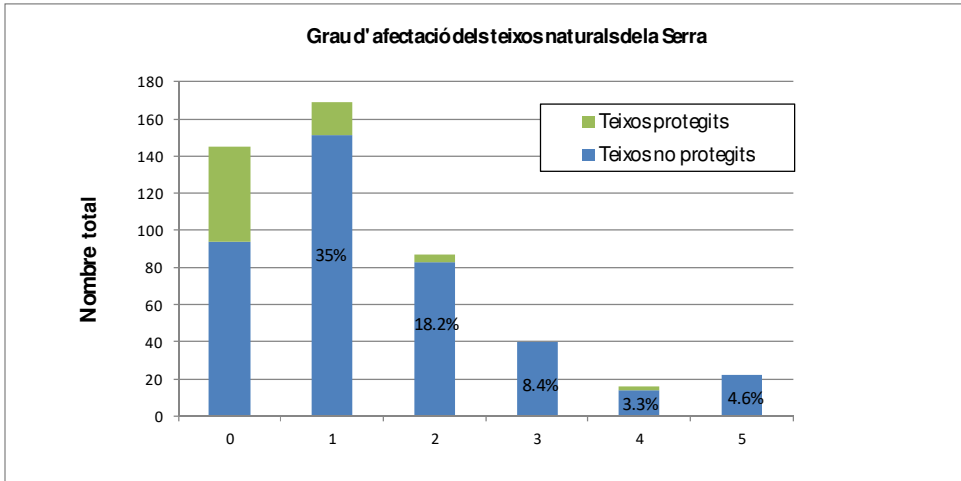


Fig. 5. Grau d'afectació per cabres sobre els teixos naturals de la Serra de Tramuntana. Un nivell zero representa els arbres no afectats, l'1 representa un grau d'afectació entre el 0 i el 25%, el dos entre el 26 i el 50%, el tres entre el 51 i el 75%, el quatre entre el 76 i el 100% i el cinc representa els arbres morts per patir una forta pressió per part dels herbívors.

Fig. 5. Degree of affection by goats on the natural yews of the Serra de Tramuntana. A zero level represents the not affected trees, the one represents a degree of affection between 0 and 25%, the two between 26 and 50%, the three between 51 and 75%, the four between 76 and 100% and five represent dead trees due to severe pressure from herbivores.

	Grau d'afectació dels teixos naturals											
	0		1		2		3		4		5	
	P	No P	P	No P	P	No P	P	No P	P	No P	P	No P
Serra d'Alfàbia	0	3	0	1	0	1	0	1		0	0	0
Puig des Teix	0	0	0	1	0	4	0	0		0	0	0
Puig Major	45	35	18	7	4	7	0	4	2	1	0	3
Puig de Massanella	3	10	0	24	0	13	0	8		4	0	4
Puig d'en Galileu	1	11	0	11	0	13	0	3		1	0	0
Puig de sa Font	1	2	0	0	0	0	0	0		0	0	0
Puig Tomir	0	2	0	0	0	0	0	0		0	0	0
Serra des Teixos	1	8	0	53	0	18	0	16	0	8	0	5
Planícia	0	21	0	54	0	27	0	8	0	0	0	9
Puig de Ca	0	2	0		0	0	0	0		0	0	1

Taulla 4. Nombre de teixos naturals, en funció del seu grau d'afectació, distribuïts per poblacions. "P" correspon als teixos protegits amb reixeta metàl·lica i "No P" als no protegits.

Table 4. Number of natural yews, depending on their degree of goat impact, distributed by populations. "P" corresponds to the metal protected yews and "No P" to the unprotected ones.

Localitat	N	Index
Puig de sa Font	2	0
Puig Tomir	2	0
Puig Major	57	91
Serra d'Alfàbia	6	100
Puig d'en Galileu	39	128
Planícia	119	149
Puig de Ca	3	167
Puig de Massanella	63	175
Puig des Teix	5	180
Serra des Teixos	108	180

Taula 5. Mitjana ponderada percentual de l'afecció per cabra sobre els teixos de les distintes poblacions. Cal tenir present que en algunes de les localitats amb afectació baixa o nul·la, aquest efecte es deu a que els arbres són totalment inaccessibles als herbívors.

Table 5. *Weighted average percentage of the goat impact on different populations of yews. Keep in mind that in some of the locations with low or no impact, this effect is due to the fact that trees are totally inaccessible to herbivores.*

Avui, però, el principal factor limitant no natural que afecta les poblacions de teix a Mallorca és la pressió que exerceixen les cabres assilvestrades les quals, en molts de casos, poden arribar a provocar la mort dels exemplars.

Malgrat el caràcter tòxic del teix, les cabres es mengen les fulles, brots tendres i pelen les tiges com passa a gran part de les comunitats autònomes del nord de la Península (Serra, 2007). Les plàntules germinades també són devorades i els petits arbres situats a les zones més accessibles als herbívors han quedat relegats amb forma pulviniforme (protegits per la vegetació espinescent) sense poder reproduir-se. Els grans arbres, no empenyalats, resisteixen desproveïts de la massa vegetal fins a tall de dent de les cabres (aproximadament fins a un metre i mig del sòl) sense poder rebrotar ni

desenvolupar les branques inferiors. Ineludiblement el gruix de la població de teixos naturals creix exclusivament als penya-segats, a llocs inaccessibles i fora de l'abast dels herbívors.

A la Serra no hi ha enclavaments naturals on l'espècie es trobi en expansió o amb regeneració natural. A totes les poblacions, els exemplars són vells, sense juvenils apreciables. No hi ha recanvi generacional natural al voltant dels exemplars femella ni s'ha observat cap redol a tota la Serra amb exemplars juvenils. Només a la població de Planícia, amb grans exemplars de teix, hem pogut constatar algunes plàntules, que són devorades ràpidament. Únicament sobreviuen les plàntules protegides amb reixeta metàl·lica per l'associació Bany-Al-Bahar que, fins i tot els mesos d'estiu des de fa molts d'anys, rega les germinacions per intentar tenir un major percentatge de supervivència.

La distribució altitudinal bimodal dels teixos naturals és difícil d'explicar. Entre els 500 i 700 m.s.n.m. està la població de Planícia, la més gran de la Serra amb exemplars esponerosos; per damunt dels 1000 metres es situen la resta de poblacions. Molt possiblement és degut a motius històrics dels usos i costums del poble de Banyalbufar, que respectaven al teix i el tenien present a gran part de les celebracions populars.

La conservació activa de l'espècie, que duu a terme la Conselleria de Medi Ambient del Govern Balear, està basada en la protecció dels exemplars més exposats i en afavorir els processos de regeneració a les poblacions envellides i amb col·lapse generacional. La proporció d'exemplars reforçats o translocats a la natura és elevada i els resultats satisfactoris. S'han creat les poblacions de Míner i de Mortitx, que

evolucionen favorablement, s'han plantat exemplars femella al Puig Tomir per incrementar la *sex ratio*, a la cara sud del Puig Major s'ha plantat un bosquet d'arbres caducifolis amb teixos i al Pla de sa Serp (Puig des Teix), Serra d'Alfàbia i Planícia es desenvolupen petites teixedes creades en el marc del Pla de Maneig del teix. La plantació de teixos suposa un gran esforç degut a la col·locació de reixeta metàl·lica individual, el seguiment i reparació d'aquestes i, el reg els primers dos anys de vida.

També es protegeixen alguns exemplars naturals empenyalats i parcialment afectats, així com els pulviniformes de petites dimensions i arrecerats per les aritges. Sovint els protectors es descol·loquen pel fort vent de la muntanya, el pes de la neu o el sacejament provocat per les pròpies cabres que intenten accedir-hi. Per aquests motius es realitza un seguiment anual de tots els teixos protegits per mantenir la protecció artificial que els permet sobreviure i evitar que el creixement d'anys enrere es perdi en pocs dies, com ha passat ocasionalment.

Com s'ha comentat, i a excepció de pocs exemplars, els teixos que es poden veure a la natura estan empenyalats o protegits amb reixeta. Malgrat l'impacte visual dels protectors metàl·lics, és l'opció més eficaç i imprescindible per conservar aquests arbres tan emblemàtics. Però l'alternativa més eficaç a mig termini passa per reduir la forta pressió de les cabres amb una disminució severa dels seus efectius.

Si no hi ha regeneració al bosc, els nostres arbres, i no només el teix, no tendran continuïtat. El nombre d'exemplars adults anirà minvant, com s'ha observat quasi deu anys després del darrer cens. Un estat de conservació favorable ha de presentar una estructura demogràfica equilibrada d'adults, juvenils i regeneració

natural, que no tenim actualment a les poblacions de teix de la Serra.

Estem presenciant l'extinció dels exemplars espontanis d'una espècie relíquia a Mallorca, avui dia acorralada als penya-segats, sota la protecció d'arbustos espinescents o de la protecció transitòria dels filferros, a l'espera de temps més favorables.

Agraïments

Els autors volen manifestar la seva gratitud a l'Associació Bany-Al-Bahar, propietaris de figues de la Serra amb teixos, Estació Militar EVA 7 Sóller-Mca, Magdalena Vicens del Jardí Botànic de Sóller, Joan Miquel González, Guillem Alomar del Consell Insular de Mallorca per la col·laboració o facilitats per a la protecció del teix i la realització d'aquest treball.

Referències citades

- Alomar, G. 1982. Distribució del teix a Mallorca. *Estudis Baleàrics*, 7: 37-51.
- Andrés Ros, J.V., Fabregat, C., López Udías, S., Aparicio, J.M., Prada, A., Martínez Llistó, J., García Martí, X., Serena, V., López Martos, J., Herrerros, R., Marzo, A., Cerdán, V., Bayarri, X., Bosch, F., Gómez Talens, J. i Zreic, C. 2007. Censos y caracterizaciones de tejedas de la Comunidad Valenciana. In: Serra, L. (ed.). *El tejo en el Mediterráneo occidental. Jornadas internacionales sobre el tejo y las tejeras en el Mediterráneo occidental*. Generalitat Valenciana. 127-136.
- Azorín, J. i Gómez, D. 2008. Estrategias de las plantas frente al consumo por los herbívoros. In: Fillat, F., R. García González, D., Gómez García i R. Reiné (ed.). *Pastos del Pirineo*: 189-203.
- Barceló i Combis, F. 1879-1881. *Flora de las Islas Baleares*. Palma de Mallorca.

- Cortés, S., Vasco, F. i Blanco, E. 2000. *El libro del tejo (Taxus baccata). Un proyecto para su conservación*. Edita Arba. Madrid.
- Font Quer, P. 2001. *Diccionario de botánica*. Segunda edición. Ediciones Península. Barcelona.
- García, D. 2007. Regeneración natural y conservación del tejo (*Taxus baccata*) en la cordillera Cantábrica: la importancia de las interacciones ecológicas. In: Serra, L. (ed.). *El tejo en el Mediterráneo occidental. Jornadas internacionales sobre el tejo y las tejas en el Mediterráneo occidental*. Generalitat Valenciana. 31-39.
- Gil, L., Valdés, C.M. i Díaz-Fernández, P. 2002. La transformación histórica del paisaje forestal en las Islas Baleares. *Tercer Inventario Forestal Nacional 1997-2007*. Ministerio de Medio Ambiente.
- Mayol, J., Forteza, V., Bosch, G., Manzano X. i Alomar, G. 2007. El tejo, *Taxus baccata* en Mallorca: biología y conservación. Nota preliminar. In: Serra, L. (ed.). *El tejo en el Mediterráneo Occidental. Jornadas Internacionales sobre el tejo y las tejas en el Mediterráneo Occidental*. Generalitat Valenciana. 153-159.
- Pérez-Obiol, R.; Sáez LI. & Yll EI. 2003. Vestigis florístics postglacials a les Illes Balears i dinàmica de la vegetació holocènica. *Orsis*, 18: 77-94.
- Rodríguez, J. 2015. El árbol que crece de arriba abajo. <https://www.escapadarural.com/blog/el-arbol-que-crece-de-arriba-abajo/>. Data de consulta 02/09/2016.
- Rosselló, J.A. 2005. Determinació de la variabilitat i relacions genètiques intra e interpoblacionals de poblacions de teix (*Taxus baccata*) de Mallorca (Manuscrit no publicat). *Arxiu Servei de Protecció d'Espècies*. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears.
- Serra, L. (ed.). 2007. *El tejo en el Mediterráneo occidental. Jornadas internacionales sobre el tejo y las tejas en el Mediterráneo occidental*. Generalitat Valenciana. 208 pp.
- Varas, J. 2007. El tejo (*Taxus baccata*) en Cantabria. Necesidad y oportunidad para realizar un plan de gestión de una especie protegida. In: Serra, L. (ed.). *El tejo en el Mediterráneo occidental. Jornadas internacionales sobre el tejo y las tejas en el Mediterráneo occidental*. Generalitat Valenciana. 77-82.