



**PLA DE RECUPERACIÓ DE *Ligusticum huteri*
Porta (APIACEAE)
*INFORME TÈCNIC 2001***

<i>PRESENTACIÓ</i>	2
<i>EL MEDI FÍSIC</i>	3
Climatologia	3
Anàlisi del sòl	7
2. <i>ACTUACIONS "IN SITU"</i>	9
Recerca d'exemplars	9
Seguiment dels tancats i dels exemplars sembrats	11
Estudi de l'estructura i dinàmica de la població	11
Seguiment fenològic i biologia reproductiva	14
<i>ACTUACIONS "EX SITU"</i>	15
<i>CONCLUSIONS I PROPOSTES D'ACTUACIÓ</i>	15
<i>ANNEX</i>	17



PRESENTACIÓ

En el present informe es detallen les actuacions dutes a terme al llarg de l'any 2001 i són la continuació dels estudis que es venen desenvolupant des de el 1998. Es fa una caracterització del medi físic amb l'estudi del substrat i del clima de la zona.

Les actuacions "in situ" es centraren en la recerca de nous exemplars i el seguiment dels exemplars ja coneguts. També es va fer el seguiment dels exemplars que es troben dins tancats per tal d'avaluar la viabilitat d'aquests sistemes. S'ha efectuat un estudi de l'estructura demogràfica d'un dels grups i de les interaccions que presenten amb altres espècies.

Es fa una avaluació final sobre l'estat de la població de *Ligusticum huteri* i de les amenaces que pengen sobre la viabilitat del taxon. Per acabar, es donen una sèrie de recomanacions per a la gestió i conservació de l'espècie.



EL MEDI FÍSIC

Climatologia

L'especial orografia de la Serra de Tramuntana imposa modificacions al clima general caracteritzades per un augment de les precipitacions, temperatures més baixes, menor irradiació solar però amb una intensitat més alta i major velocitat del vent.

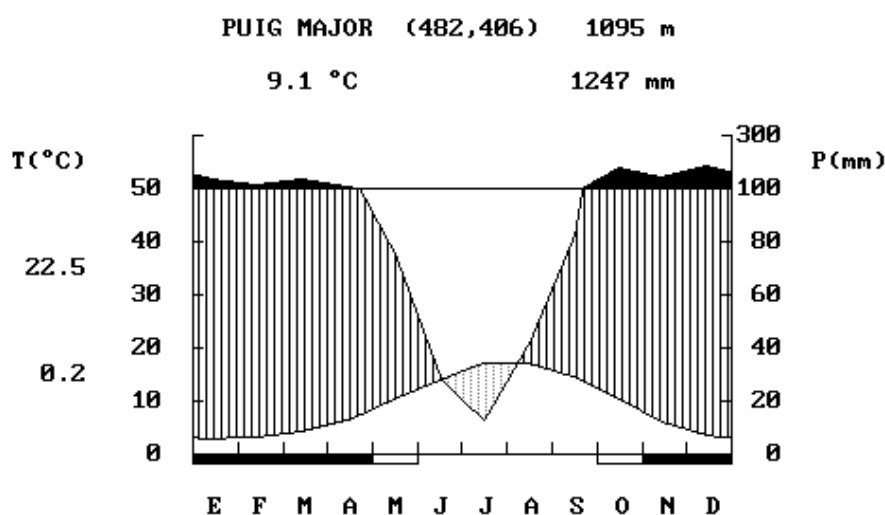
El clima de la zona del Puig Major s'ha estimat amb el model CLIBA2 (GUIJARRO, 1986) que es basa en les observacions climàtiques de Balears durant el període 1961-80. Aquestes dades teòriques s'han comparat amb les reals registrades els darrers deu anys per l'observatori meteorològic de Lluc. El diagrama ombrotèrmic de la zona, que s'obté amb el model CLIBA 2 (gràfic 1), representa un típic règim estacional de les precipitacions de tipus mediterrani humit. Segons la classificació bioclimàtica de RIVAS-MARTÍNEZ (1983) la zona es troba dins el pis supramediterrani amb ombroclima humit.

Les màximes precipitacions es produeixen a primavera i tardor, encara que els darrers anys s'ha observat una forta davallada de les pluges primaverals (veure gràfic 3). Les precipitacions mínimes es donen el juliol amb uns tres mesos de sequera estival. El balanç hídric (mètode de Thornthwaite) indica que entre juny i agost hi ha un dèficit d'aigua per les plantes. Els mesos d'abril-maig i setembre-octubre són períodes on generalment no hi ha dèficit però depèn de les variacions interanuals de les precipitacions, per això es poden considerar mesos crítics pel desenvolupament de les plantes, principalment els primaverals. La resta de l'any hi ha excés d'aigua (veure taula 1).

Puig Major (X=482 km, Y=4406 km, Z=1095 m)

Mes	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setem	Octub	Novem	Desem	Anual
P	138,7	116,8	135,5	107,4	74,9	28,6	12,5	41,9	82,7	176,5	146,2	184,9	1246,6
T	2,7	3,1	4,2	6,3	10,2	13,8	17,1	17,3	14,5	10,3	6,1	3,5	9,1
TM	5,2	5,8	7,5	10,1	14,6	18,6	22,5	22,5	18,8	13,8	9,1	5,9	22,5
Tm	0,2	0,5	0,9	2,6	5,8	9,0	11,8	12,2	10,2	6,7	3,1	1,0	0,2
Tma	-5,7	-5,4	-5,2	-2,9	0,7	4,4	7,3	8,0	5,5	1,0	-3,2	-5,4	-5,7
E(L)	61,3	57,3	72,7	82,6	107,1	133,5	175,3	176,5	139,9	113,0	77,8	65,4	1262,4
ETP(L)	48,9	45,6	58,2	65,2	82,5	103,0	136,7	137,4	108,0	88,2	60,8	51,9	986,4
ETP	10,6	12,7	20,7	33,9	62,6	86,1	109,1	103,0	75,4	48,8	24,6	13,4	600,9
R	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	42,5	0,0	0,0	7,3	100,0	100,0	100,0	70,8
ETR	10,6	12,7	20,7	33,9	62,6	86,1	55,0	41,9	75,4	48,8	24,6	13,4	485,7
DA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,1	61,1	0,0	0,0	0,0	0,0	115,2
EA	128,1	104,1	114,8	73,5	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	121,6	171,5	760,9

Taula 1. Dades climatològiques estimades amb el model CLIBA2 per a la localitat del Puig Major (P=precipitació en mm; T=temperatura mitjana en °C; TM=mitjana de les temperatures màximes; Tm=mitjana de les temperatures mínimes; Tma=mitjana de les temperatures mínimes absolutes; E(L)=evaporació en mm, mètode de Linacre; ETP(L)=evapotranspiració potencial en mm, mètode de Linacre; ETP=evapotranspiració potencial, mètode de Thornthwaite; R=reserva d'humitat del sòl; ETR=evapotranspiració real; DA=dèficit d'aigua i EA=excés d'aigua).



Gràfic 1. Diagrama ombrotèrmic del Puig Major (Font: CLIBA 2, GUIJARRO 1986) .

Les dades reals més pròximes a la zona de l'estudi corresponen a les de l'observatori de Lluc que es troba a uns 500 m d'alçada i a uns 7 km de distància. A la taula 2 s'observen les mitjanes dels registres meteorològics dels darrers 10 anys.

Lluc (X=490,2 km, Y=4403,8 km, Z=490 m)

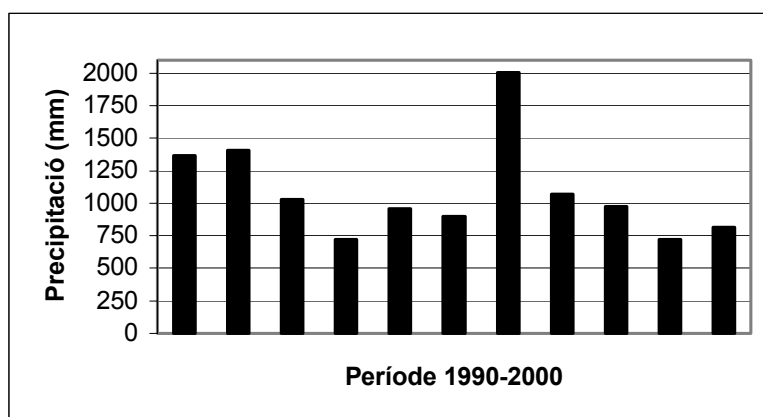
Any	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Mitjana
TMa	35,6	36,6	36,4	37,4	42,6	33,2	38,0	36,0	35,0	37,6	40,0	36,2
Tma	-3,6	-3,0	-3,4	-4,6	-4,4	-3,2	-2,4	-2,4	-3,0	-3,2	-3,0	-3,0
TM	20,4	19,2	19,9	19,7	20,8	19,4	18,3	20,1	19,4	20,0	20,2	19,7
Tm	8,0	7,2	7,9	7,4	8,7	9,0	8,4	9,1	9,0	9,7	9,3	8,5
T	14,2	13,2	13,9	13,5	14,7	14,2	13,4	14,6	12,2	14,8	14,7	14,1
P	1364,8	1409,1	1026,7	723,3	959,3	901,4	2007,9	1069,7	978,5	719,4	816,6	1088,7

Taula 2. Dades climatològiques de l'observatori meteorològic de Lluc durant el període 1990-2000 (TMa=mitjana de les temperatures màximes absolutes; Tma=mitjana de les temperatures mínimes absolutes; TM=mitjana de les temperatures màximes; Tm=mitjana de les temperatures mínimes; T=temperatura mitjana i P=precipitació total) (Font: Centro Meteorològic Territorial de les Illes Balears)

L'anàlisi comparativa de les dades del model climàtic del Puig Major i les registrades a Lluc ens indiquen una clara diferència entre les temperatures (fins a 5°C en el cas de les temperatures mitjanes) que es deu a la diferència d'altitud (quasi 1.000 m

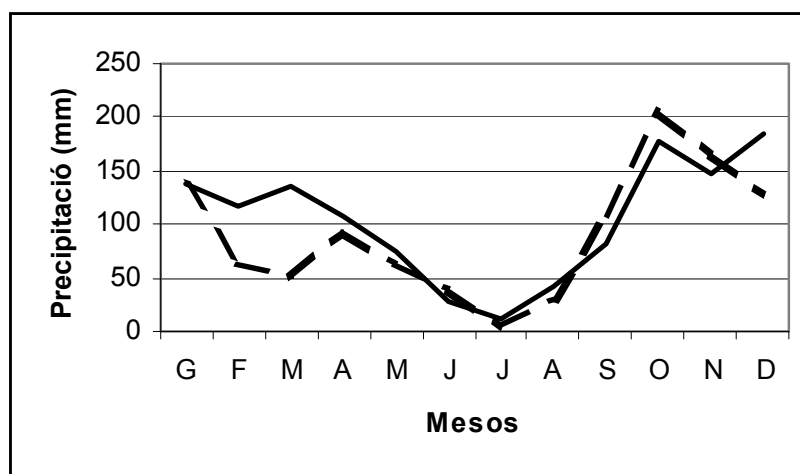
de desnivell entre les dues localitats). En canvi les diferències de precipitació són mínimes pel que es poden extrapolar amb fiabilitat els valors de precipitació de Lluc.

La mitjana pluviomètrica dels darrers onze anys és de 1088,7 mm molt baixa si la comparem amb el període 1985-90 que va ser de 1320,8 mm (TÉBAR, 1992). Al gràfic 2 es pot observar com els anys més plujosos corresponen a 1990-91 i 1996 que va ploure més de 2000 litres anuals. Malgrat tot el període 1992-1995 i 1997-2000 ha plogut per davall de la mitjana i en l'actualitat ens trobem dins un cicle de sequera molt important que es prolonga des de 1993 (exceptuant 1996) i amb els dos darrers anys amb precipitacions molt minses.



Gràfic 2. Dades de precipitació en mm dels onze darrers anys a la localitat de Lluc.

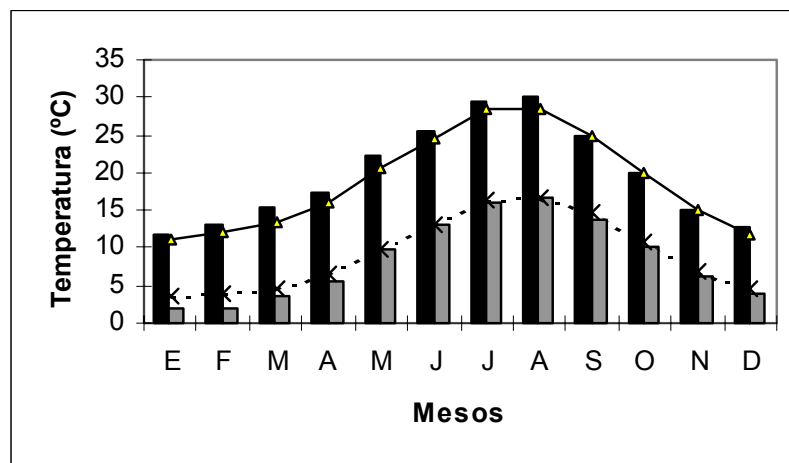
Per apreciar la disponibilitat d'aigua de pluja per les plantes hem d'analitzar la distribució de les precipitacions. Com es pot observar al gràfic 3 al darrer decenni s'ha donat una forta disminució de les pluges als mesos d'hivern i primavera època de major creixement vegetatiu dels vegetals. Per contra s'observa un increment en les precipitacions als mesos de tardor que en general són de gran intensitat.



Gràfic 3. Precipitacions mensuals mitjanes dins el període 1990-2000. La línia contínua representa les precipitacions estimades, la discontinua les observades.

Les diferències entre les temperatures del Puig Major i Lluç són notables. Malgrat tot, els valors de Lluç ens donen una idea de l'evolució general que han tingut al darrer decenni. Al gràfic 4 es pot observar com s'ha produït un increment en les temperatures màximes per damunt de la mitjana. Aquest increment es fa notar per un augment de la TM els mesos d'hivern, primavera i estiu.

Les temperatures mitjanes mensuals dels darrers onze anys també es presenten per damunt el que és habitual. Han estat especialment càlids els darrers quatre anys amb temperatures més de mig punt sobre la mitjana anual.



Gràfic 4. Mitjana de les temperatures màximes mensuals (columnes negres) i mínimes mensuals (columnes grises) en el període 1990-2000. Les línies representen les estimades en el model CLIBA2.

Les dades disponibles de la zona dibuixen doncs un clima on les precipitacions es concentren els mesos de tardor i principis d'hivern amb una minva important els darrers anys de les precipitacions primaverals. Dins els mesos de fred fort destaquen el gener y febrer amb temperatures mínimes mitjanes inferiors als -5°C . A la tardor les temperatures més baixes solen donar-se a les 18 hores, mentre a la primavera ho fan a les 8 hores (TÉBAR, 1992). Les majors diferències de temperatura es donen als mesos primaverals. El novembre i desembre registren la major freqüència de dies ventosos amb una calma els mesos de gener i febrer moment en que es tornen a intensificar fins el maig (TÉBAR, 1992). Les precipitacions en forma sòlida es presenten habitualment a la zona i es produeixen entre novembre i març.

Cal tenir en compte també els efectes microclimàtics produïts per l'orografia. La diferència d'evapotranspiració entre solanes i ombries determina una distribució irregular de les espècies per les grans diferències de disponibilitat d'aigua que es poden donar a pocs metres de distància.

Anàlisi del sòl

Totes les vessants del Puig Major presenten pendents molt pronunciades i estan fortament carstificades, amb aquestes condicions es fa difícil que es pugui mantenir una capa de sòl important sense la presència de vegetació. La roca nua ocupa la major part de la superfície, però fruit de la carstificació, aquesta roca presenta multitud de fissures i



escletxes de tot tipus i mides. És dins aquests llocs on es pot mantenir una certa capa de sòl i on creix la vegetació (litosòl). Les dolines, també d'origen càrstic, són les úniques zones planes de la part culminar on el sòl és més important.

Es va recollir una mostra de sòl vora un dels petits grups de ligústic situat a una gran escletxa dels penyals de la vessant sud. Els resultats de l'anàlisi són els següents:

Paràmetre analitzat	Resultats
Arenes (%)	60
Llims (%)	36
Argiles (%)	4
Textura	Franco-Arenosa
CIC (meq/100 gr)	40
Matèria orgànica (%)	5,89
Carbonats (%)	4,96
Calcària activa (%)	0,87
pH (en pasta saturada)	7,53
Conductivitat (dS/m a 25°C)	0,98
Nitrogen total (%)	0,34
Relació (C/N)	10,05
Fòsfor assimilable (ppm)	35
Potassi intercanviable (ppm)	251
Saturació (%)	62,26
Capacitat de camp (%)	34,13
Punt de marciment (%)	16,65

Taula 3. Resultats de l'anàlisi de sòl d'una mostra recollida a la vessant sud del Puig Major.

Així i tot, una porció important del sòl està format per pedres de tota mida mesclades amb les partícules de sòl que presenta una textura franco-arenosa. La matèria orgànica és molt abundant (sòl poc madur) i l'hi dona aquesta capacitat tan alta de retenir aigua. El pH és lleugerament bàsic, més baix de lo que cabria esperar degut al rentat dels carbonats cap a zones inferiors.

Un dels aspectes més remarcables dels resultats de l'anàlisi és la forta eutrofització del sòl. Uns continguts de nitrogen alts (0,34%) i l'excessiva quantitat de fòsfor lliure (35 ppm) afavoreixen la presència de plantes nitròfiles, que competeixen amb les típiques dels pradells. Aquest aspecte ja es va poder intuir amb la realització dels inventaris de vegetació (veure I Informe del Pla de Recuperació de *Ligusticum huteri* Porta, 1999). Aquesta ruderalització es deu a l'important presència d'animals domèstics (cabres i ovelles).

2. ACTUACIONS “IN SITU”

Recerca d'exemplars

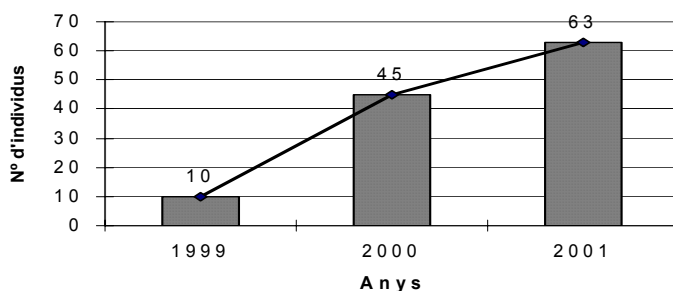
Una nova herborització de la zona culminar del Puig Major que es va dur a terme els mesos de juny i juliol d'aquest any ens ha permès augmentar el nombre d'exemplars coneguts de *ligústic* fins a 63.

S'han localitzat un total de 18 nous exemplars distribuïts de la següent manera:

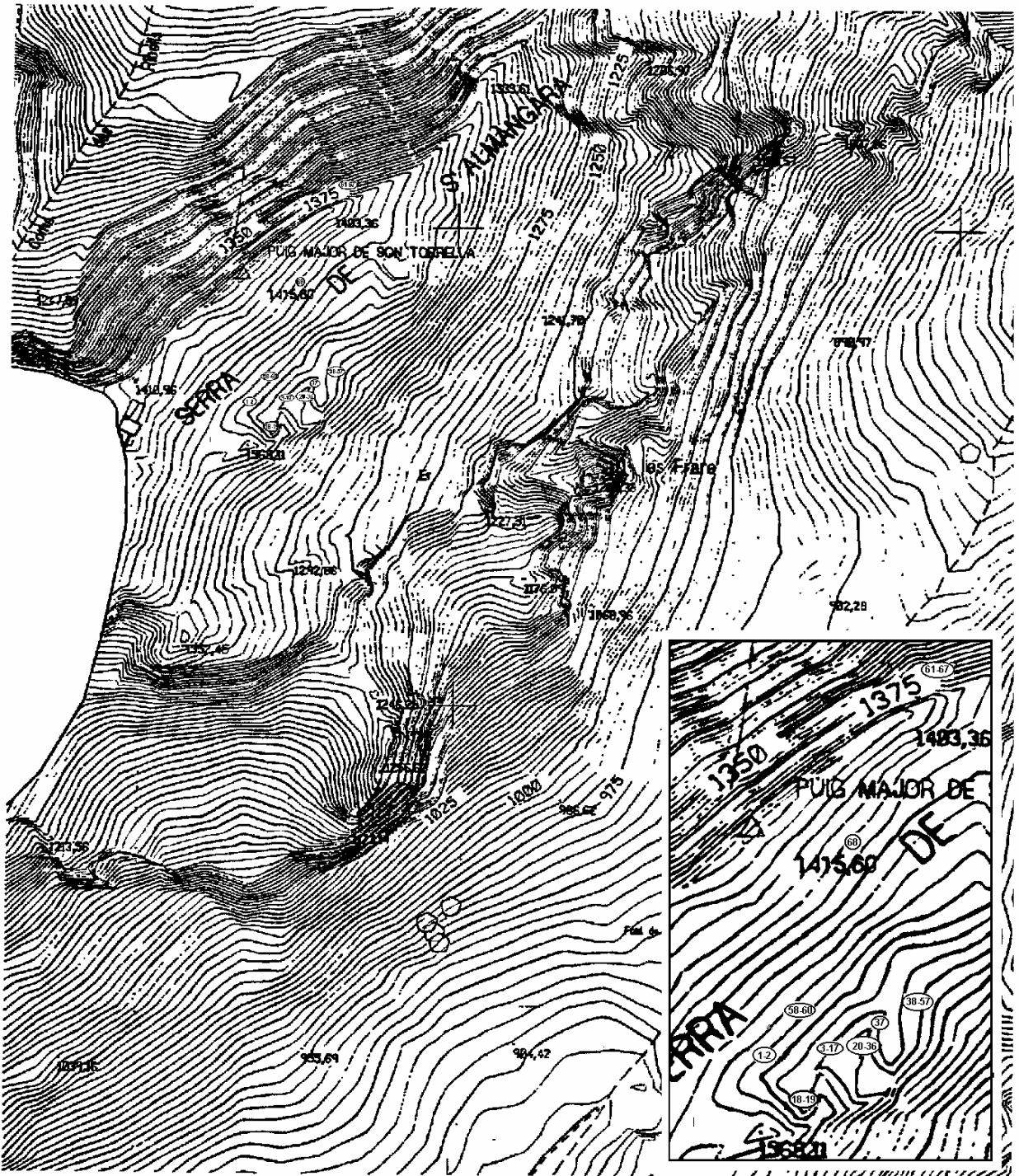
- A la dolina on es va emmagatzemar el material per a la construcció del primer tancat han comparegut 6 exemplars que es sumen als 8 ja coneguts.
- S'ha localitzat un nou grup de 3 exemplars a una petita dolina uns 25 m sobre els grups principals i a poca distància d'ells.
- A la vessant nord que mira al mar i prop de l'aresta s'han observat un total de 7 exemplars. Aquest grup no s'havia detectat els anys anteriors malgrat les contínues visites a la mateixa zona. Probablement el lloc es correspon amb la localitat on originàriament va ser descoberta.
- Per últim, 2 exemplars més que es troben dins els altres grups coneguts.

Cada un dels exemplars localitzats s'ha identificat amb una vara metàl·lica i un número. La distribució coneguda es pot observar al mapa 1.

La complicada orografia del Puig Major ens podria amagar molts exemplars, però la disminució de les troballes (encara que s'ha mantingut el mateix ritme de recerca) ens indica que la població del Puig Major no és molt grossa. Aquests resultats ens confirmen la delicada situació en que es troba l'espècie (veure gràfic 5).



Gràfic 5. Evolució del nombre d'exemplars censats de *Ligusticum huteri* des de 1999.



Mapa 1. Localització dels grups d'exemplars de *Ligusticum huteri* a la Serra de s'Almàngara i a les clotades de la vessant sud del Puig Major (cercles numerats). El rectangle de la part inferior dreta és l'ampliació de la zona on es troben.



Seguiment dels tancats i dels exemplars sembrats

Els resultats obtinguts en els tancats són desiguals:

- Dins un dels tancats grossos, concretament el que es va construir en primer lloc (1998) i a pesar dels continus esforços de manteniment per arreglar els possibles punts dèbils, han tornat entrar les cabres. Els resultats són devastadors ja que no queda pràcticament cap rastre de vegetació. En aquest lloc és on es va fer el reforçament d'exemplars.
- El tancat construït l'any passat es troba en bones condicions i la vegetació herbàcia ha tingut un creixement espectacular. Aquest ràpid creixement ens fa pensar en possibles efectes negatius per *Ligusticum* deguts a relacions de competència entre espècies. Sens dubte es tracta d'un punt per avaluar (veure apartat 2.3.1.).
- Els tancats de petita mida s'han mostrat efectius en tots els casos.
- Les proteccions individuals amb fil de pues només protegeixen parcialment ja que a mesura que la tija creix algunes parts queden accessibles als ruminants. En cas de floració les inflorescències serien una d'aquestes parts afectades.

Com a conseqüència de l'intrusisme de les cabres dins el tancat antic han desaparegut tots els exemplars que hi havia. Aquests exemplars, un total de 8, eren els que havien quedat després de la reintroducció que es va dur a terme l'any 1999. Es d'esperar que alguns dels exemplars, que havien arribat a mides considerables, tornin a rebrotar la temporada pròxima.

Estudi de l'estructura i dinàmica de la població

La dispersió dels exemplars i el seu baix número dificulten la realització d'un estudi d'aquest tipus. Per això, ens centrarem en l'obtenció de dades d'un dels grups més nombrosos. Per a l'estudi d'aquest grup es va realitzar un transecte de 2,5 m de llarg i 50 cm d'amplària. Es varen delimitar 5 quadrícules de 50 x 50 cm amb una superfície total de 2,5 m². Per a cada una de les parcel·les es contaren el nombre d'individus i es determinaren els percentatges de cobertura de l'espècie en estudi i de les que l'acompanyen.

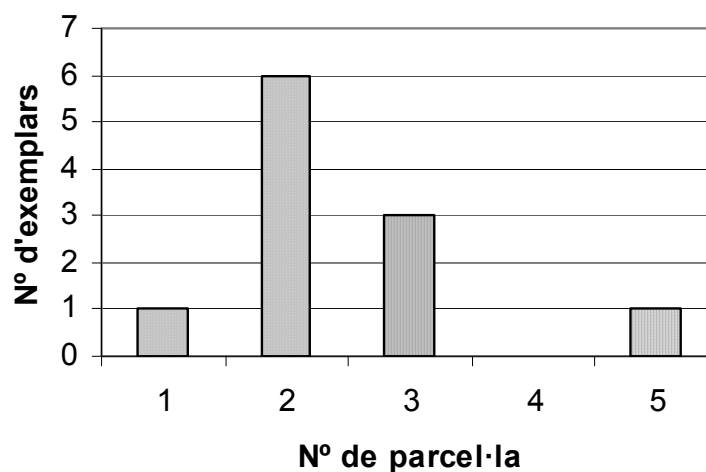
Els estudis de la dinàmica poblacional no s'han pogut realitzar ja que no s'observen individus joves i és problemàtic establir l'edat dels exemplars vells. D'altra banda tampoc es va poder determinar la distribució per talles ja que la majoria

d'individus són depredats per les cabres i no arriben a desenvolupar completament la part aèria. Els exemplars dels tancats són poc nombrosos per establir unes conclusions significatives.

Estructura demogràfica.

Ligusticum huteri es troba formant una metapoblació (petits grups d'individus dispersos dins la zona culminar del Puig Major). Aquests grups es troben dins escletxes terroses de diversa mida o als pradells d'hemicriptòfits que es formen a les dolines, preferentment en els marges d'aquestes. També es poden trobar exemplars enmig del càrritx. En tots els casos s'observa un nombre molt baix d'individus.

Per l'estudi d'aquestes agrupacions s'ha realitzat un transecte a una gran escletxa de la vessant sud. S'ha quantificat la cobertura del ligústic per a cada una de les quadrícules del transecte, així com la des les espècies associades. Al gràfic 6 es pot observar la densitat i distribució dels exemplars a les quadrícules.

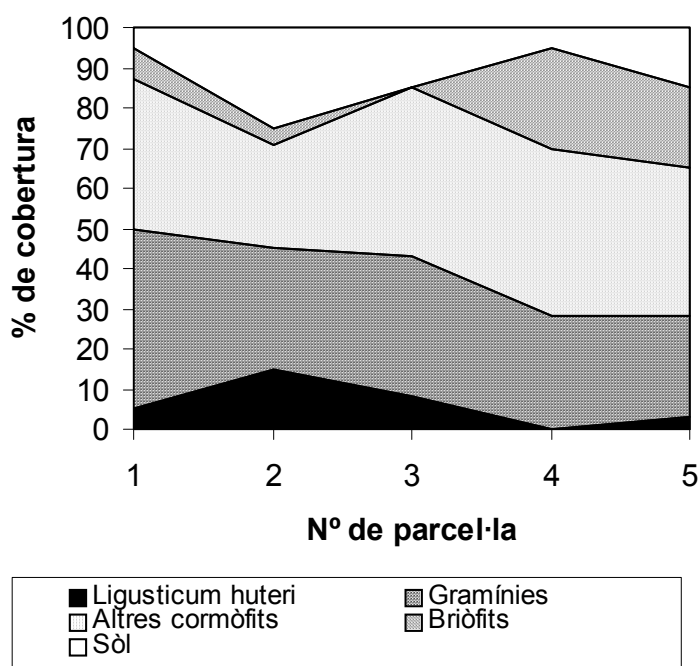


Gràfic 6. Distribució dels exemplars de *Ligusticum huteri* dins cada una de les parcel·les del transecte.

Els percentatges de cobertura que presenta el ligústic a cada un dels transectes es pot observar al gràfic 7. La mitjana de cobertura és del 6,2%. També s'hi aprecia l'alta densitat que arriba assolir la vegetació dins d'aquest pradells (només un 13% es troba desproveït de vegetació). Les gramínies són una part fonamental en la composició

florística on hi predominen els hemicriptòfits (especialment *Brachypodium sylvaticum*). En general, les espècies d'aquesta família tenen una presència uniforme al llarg del transecte.

El transecte es va realitzar quasi paral·lel a una paret de roca. La zona més pròxima a la paret (quadrícules de la zona esquerra del gràfic 7) presenten un augment de la superfície ocupada per les molles i hepàtiques que arriben a cobrir la superfície de les pedres. Hi ha un gradient lumínic i d'humitat des de la paret cap a l'exterior que determina la dominància d'unes o altres espècies. *Ligusticum* adopta una posició intermèdia sense allunyar-se excessivament de la protecció de la paret.



Gràfic 7. Distribució de la cobertura de la vegetació dins cada una de les parcel·les del transecte.

La diversitat de les parcel·les és moderadament alta 9,6 espècies de mitjana que representa una taxa de 19,2 espècies/m². A la taula 4 s'observa la distribució dels diversos taxons associats dins cada una de les quadrícules i la superfície que ocupen en cada cas.

	Brachypodium sylvaticum	Geranium rotundifolium	Geranium lucidum	Cynosurus echinatus	Galium aparine	Primula acaulis	Paeonia cambessedesii	Valeriana sp.	Ranunculus parviflorus	Sibthorpia africana	Euphorbia characias	Stellaria media	Arenaria balearica	Primula balearica	Bromus madritensis	Taraxacum sp.	Galium crespianum	Crepis triasii	Nº espècies	
Parcel·la 1	45	10	5	+	10			5					4	3	+					9
Parcel·la 2	20	10	10	10	+	+	3				3									8
Parcel·la 3	25	18	12	10	3	5	5				+	+			+	+				11
Parcel·la 4	18	17	8	12	7	+			+			+								8
Parcel·la 5	25	20	3	+	5	7			5	5	+	3					+	+		12
Cobertura mitjana	27	15	7,6	6,4	5	2,4	1,6	1	1	1	0,6	0,6	0,8	0,6	0	0	0	0	0	

Taula 4. Distribució i cobertura en percentatges dels taxons associats al ligústic a un transecte realitzat a la vessant sud del Puig Major.

Seguiment fenològic i biologia reproductiva

Un altre any no s'ha observat cap exemplar en flor encara que ha augmentat el número d'exemplars coneguts. Com a conseqüència l'èxit reproductor d'enguany, al igual que va succeir l'any passat, és nul.



ACTUACIONS “EX SITU”

Les proves de germinació massiva realitzades a l'any 1999 a partir de llavors trameses pels jardins botànics de Freiburg, Brest i llavors del JBS (Jardí Botànic de Sóller) donaren un resultat excel·lent (veure I Informe del Pla de Recuperació de *Ligusticum huteri* Porta, 1999).

El JBS ha anat realitzant els darrers anys tot una sèrie d'actuacions per garantir el manteniment de l'espècie fora del seu ambient natural. En aquests moments es compta amb una reserva de llavors al banc de germoplasma.

El JBS també compta amb una col·lecció de plantes vives que es desenvolupa amb normalitat encara que els resultats en la reproducció són limitats. Existeixen en aquests moments tres col·leccions diferents de *Ligusticum* a les instal·lacions del JBS que es troben físicament separades una de l'altra: la primera prové de llavors del Conservatori de Brest, la segona de llavors recol·lectades a la zona de les clotades del puig major i la tercera, més jove, prové de llavors produïdes al JBS la darrera vegada que va florir aquesta espècie al Jardí. D'altra banda, es disposa d'una col·lecció de *Ligusticum lucidum* tramesa pel Jardí Botànic de Freiburg.

CONCLUSIONS I PROPOSTES D'ACTUACIÓ

La principal amenaça per *Ligusticum huteri* és la predació sistemàtica que pateix com a conseqüència de l'elevada població d'herbívors que hi ha a la zona, tant domèstics com asilvestrats. Factors ambientals com el clima (augment de les temperatures i disminució de les precipitacions), poden incrementar aquest efecte.

El baix nombre d'exemplars en la natura dificulta la reproducció de la planta i és un obstacle per a la supervivència del taxon. A més s'han de tenir molt en compte els efectes negatius de l'endogamia i deriva genètica que afecten a les poblacions tan reduïdes.

La població es troba en franca regressió. Si es comparen els censos actuals amb observacions passades els resultats són molt llamatiu: el botànic francès Jean Yves Lesouëf (1989) situa un grup d'uns cinquanta exemplars a la cota més alta de la serra de s'Almàngara, en l'actualitat i després de moltes recerques sols s'han localitzat set peus.

Amb les constants agressions que pateix l'espècie no es pot assegurar en aquests moments la seva supervivència a la natura. El taxon es troba en greu perill d'extinció.



Els coneixements actuals de la situació d'aquests taxon ens permeten proposar les següents actuacions:

1. A nivell legislatiu
 - a. Creació d'una àrea Protegida per a la Flora que compregui el puig Major, serra de s'Almàngara i el penyal del Migdia. Hi ha un número molt important de taxons i de comunitats vegetals d'elevat interès botànic que no es troben a altra lloc de les Balears i que justifiquen la creació d'una zona protegida (veure Annex).
2. Conservació *in situ*
 - a. Eliminació i/o reducció de les poblacions d'herbívors domèstics i asilvestrats. L'objectiu és la reducció de la població de cabres i ovelles fins a nivells compatibles amb la conservació de l'espècie. Aquests resultats es poden assolir amb diverses mesures:
 - i. Construcció de tanques de protecció.
 - ii. Campanyes periòdiques d'erradicació de cabres i limitació de les zones accessibles a les ovelles.
 - iii. Una sol·lució intermitja construint tanques de mides més reduïdes sols al nucli de la població de *L. huteri* i a la vegada control de les poblacions de cabres i ovelles a la zona culminal del puig Major.
3. Seguiment i monitorització dels resultats
En tots els casos, és indispensable un seguiment dels efectes que puguin tenir les actuacions sobre la població de ligústic, així com sobre altres espècies sensibles i la vegetació natural de la zona. Es fa imprescindible l'obtenció de conclusions per si escau procedir a la modificació o millora d'alguna de les actuacions.

Sóller, 15 de novembre de 2001

Josep Lluís Gradaille Tortella
Director

ANNEX

Relació de taxa d'elevat interès botànic que es troben a la zona culminar del Puig Major. Les espècies amb un (*) corresponen a taxons que no es troben en altre lloc de les Balears. Els altres, la majoria endèmics o de distribució eurosiberiana, són taxons que presenten a la zona les poblacions més importants. Les espècies del gènere *Hieracium* (**) necessiten d'estudis complementaris per aclarir la seva discutida taxonomia.

PTERIDOPHYTA

Cystopteris fragilis (L.) Berhn.*
Dryopteris filix-mas (L.) Schott.*
Dryopteris tyrrhena Fraser-Jenk. & Reichst.*
Polystichum aculeatum (L.) Roth
Polystichum setiferum (Forsskal) Woynar
Polystichum x bicknellii (Christ) Hahne*

GYMNOSPERMAE

Taxus baccata L.

ANGIOSPERMAE

Dicotyledones

Ligusticum huteri Porta*
Scandix australis L.
Ilex aquifolium L.
Bombycilaena discolor (L.) Lainz
Hieracium balearicum Arv.-Touv.**
Hieracium majorcanum Arv.-Touv.**
Helianthemum apenninum (L.) Mill.
Euphorbia maresii Knoche subsp. *balearica* (Willkomm) Molero & al.
Calamintha rouyana (Briq.) Pericàs & Rosselló
Thymus richardii Pers. subsp. *richardii*
Primula acaulis L. subsp. *balearica* (Willk.) Greuter & Burdet
Ranunculus weyleri Willkomm
Amelanchier ovalis Medik. subvar. *comafredensis* O.Bolòs & Vigo
Galium balearicum Briq.

Erinus alpinus L.

Monocotyledones

Colchicum sp.*



REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

BOIB (1992). Decret 24/1992 de 12 de març, pel qual s'estableix el Catàleg Balear d'Espècies Vegetals Amenaçades. *BOCAIB*, 40: 2462-2463. Palma, 2 d'abril de 1992.

DOCE (1992). Directiva 92/43/CEE del consejo de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservació de los hàbitats naturals y de la fauna y flora silvestre. *DOCE*, L206. Bruselas, 22 de julio de 1992.

GUIJARRO, J.A. (1986). *Contribució a la Bioclimatologia de Balears*. Tesis Doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1983). Pisos bioclimàtics de España. *Lazaroa*, 5: 33-43.

TÉBAR, J. (1992). *Biologia reproductiva del matorral de la muntanya mallorquina*. Tesis Doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca.