

DISTRIBUCIÓ DE LES POBLACIONS DE L'ESPÈCIE INVASORA *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle AL PARC NATURAL DEL CARRASCAL DE LA FONT ROJA

Anna Climent¹, Soraya Constán Nava¹, Beatriz Terrones¹, Estrella Pastor¹ i Andreu Bonet^{1,2}

¹Estació Científica Font Roja Natura-UA. Universitat d'Alacant

²Departament d'Ecologia. Universitat d'Alacant

Resum: *Distribució de les poblacions de l'espècie invasora Ailanthus altissima (mill.) Swingle al Parc Natural del Carrascal de la Font Roja.* L'Estació Científica Font Roja Natura-UA ha iniciat un estudi sobre la presència de l'espècie invasora *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle en el Parc Natural del Carrascal de la Font Roja. Les invasions biològiques s'han convertit en un greu problema ecològic i econòmic, i més en un parc natural. Tant el PORN com el PRUG del Parc regulen aquest aspecte proposant l'eliminació de les invasores en l'àrea d'influència i dins el Parc. S'ha constatat que l'espècie és present a la Font Roja sobre tot a les zones pertorbades o degradades i en barrancs i cursos d'aigua temporals i/o continus. I el que és més important, està en clara expansió.

Paraules clau: Invasions biològiques, Espècie Exòtica Invasora, *Ailanthus altissima*, Font Roja

Resumen: *Distribución de las poblaciones de la especie invasora Ailanthus altissima (Mill.) Swingle en el Parque Natural del Carrascal de la Font Roja.* La Estación Científica Font Roja Natura-UA ha iniciado un estudio sobre la presencia de la especie invasora *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle en el Parque Natural del Carrascal de la Font Roja. Las invasiones biológicas se han convertido en un grave problema ecológico y económico, sobre todo en un parque natural. Tanto el PORN como el PRUG del Parque regulan este aspecto proponiendo la eliminación de las invasoras en el área de influencia y dentro del Parque. Se ha constatado que la especie está presente en la Font Roja sobre todo en las zonas perturbadas o degradadas y en barrancos y cursos de agua temporales y/o continuos. Y lo que es más importante, está en clara expansión.

Paraules clau: Invasiones biológicas, Especie Exotica Invasora, *Ailanthus altissima*, Font Roja

Abstract: *Population distribution of invasive specie Ailanthus altissima (mill.) Swingle in the Carrascal de la Font Roja Natural Park.* The Scientific Station Font Roja Natura-UA has begun a survey on the presence of the invader species *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle in en el Natural Park of Font Roja Carrascal. Biological invasions have become a major economic and ecological problem, especially in a natural park. Both PORN and PRUG regulate this proposing the removal of invader in the influence area and inside the boundaries of the Park. It has been proved that the species is present in the disturbed and degradated areas in Font Roja and in gorges and temporary or continuous brooklets. And the most worrying fact is the invader is in full expansion.

Key words: Biological invasions, Invasive Alien Species, *Ailanthus altissima*, Font Roja

INTRODUCCIÓ

Problemàtica de les espècies invasores

La globalització de la mobilitat humana i les activitats comercials porten associades uns efectes col·laterals sobre el medi natural no previstos inicialment, com és ara l'expansió de les espècies invasores (Vilà, 2000). En l'actualitat, gràcies al concurs dels éssers humans innumerables espècies es dispersen a través de barreres antigament insuperables, tals com oceans, cadenes muntanyoses i zones climàticament hostils (Mack, 2000). De les espècies noves arribades, poques sobreviuen, i sols una petita fracció es naturalitza. De les que es naturalitzen, la majoria no causen alteració en la seua àrea de distribució. Tanmateix, algunes es tornen invasores i poden ocasionar un gran dany ambiental (Mack, 2000) són les denominades EEI espècies exòtiques invasores (en anglès *IAS invasive alien species*) de les quals un 10 % es considera que poden introduir canvis profunds en els ambients receptors (Balaguer, 2004).

En el medi natural, les espècies invasores són una amenaça més gran si cap perquè poden canviar hàbitats complets, posant en risc els ecosistemes, alterant les relacions entre les espècies (Traveset *et al*, 2004) i reemplaçant les espècies natives (Simberloff, 2001). Moltes de les espècies invasores estan expandint la seua àrea de distribució i poden causar problemes ecològics i econòmics de gran importància (Simberloff, 2002; Perrins *et al.*, 2002).

Actualment es considera que aquestes invasions són una causa important de la pèrdua de biodiversitat en el món, sols per sota de la destrucció d'hàbitats i la fragmentació del paisatge (Williamson, 1996). Però no solament l'impacte de les EEI es nota en la biodiversitat, també hi ha una alteració del funcionament dels ecosistemes afectats i un deteriorament dels recursos i serveis que aquests ecosistemes oferien anteriorment, amb els costos econòmics i socials que se'n deriven (Balaguer, 2004).

El procés d'invasió consta de tres fases successives (Vilà, 2000) (a) introducció o arribada a

causa de la importació o dispersió, (b) un estadi de naturalització o d'establiment en una comunitat natural a partir d'una població petita sense intervenció humana i, finalment (c) una fase d'invasió quan l'espècie naturalitzada ja estableix interaccions ecològiques i evolutives amb la biocenosi de la comunitat receptora.

Per regla general els hàbitats amb altes taxes de pertorbació són més favorables per a l'establiment de les espècies introduïdes (Burke *et al*, 1996) que les comunitats poc alterades. Açò, tanmateix no implica que comunitats amb major diversitat (a saber, un parc natural) siguen més resistents a la invasió, ans al contrari (Vilà, 2000). És important destacar també que, usualment les espècies invasores entren per les vores d'una regió (camins, rius,...) (Cannas, *et al*, 2004) focalitzant així la importància en els límits, com si d'una illa es tractara, com al punt dèbil o fràgil d'un parc natural.

Descripció d'*Ailanthus altissima*

L'ailant (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) és la principal EEI del Parc Natural del Carrascal de la Font Roja i ha sigut assenyalada com una de les 15 espècies invasores de major impacte sobre les illes mediterrànies pel projecte EPIDEMIE (*Exotic Plant Invasors: Deleterious effects on Mediterranean Islands Ecosysteme*) finançat per la Comissió Europea (Lloret *et al.*, 2004).

L'ailant és un macrofaneròfit dioic de fins a 20 m d'altura, de la família *Simaroubaceae* originària del continent asiàtic (Xina central principalment). És un arbre caducifoli de tronc únic extremadament erecte i poc ramificat. Té un creixement molt ràpid i per això la fusta té molt poc valor comercial. L'escorça és llisa amb un ratllat vertical. Les rames exteses formen una capsada aparasolada.

El sistema radicular és molt abundant i de ramificació arborescent. Poderós en profunditat i a nivell superficial. Han sigut descrites arrels de fins a 100 m de longitud (Davies, 1944). Aquestes arrels manifesten activitat al·lelopàtica (Heisey, 1990, 1996) exercint així competència amb altres espècies en produir substàncies perjudicials per a

elles. S'ha descrit que l'ailant pot interferir en la dinàmica ecosistèmica (Lawrence *et al.*, 1991) modificant les propietats del sòl com ara el pH o la relació C/N (Vilà *et al.*, en revisió).

Les fulles són compostes generalment imparipinnades amb 13-27 foliols oposats, aquesta quantitat de foliols, igual que l'envergadura de la fulla, sembla estar en relació amb la disponibilitat hídrica, així en llits de rius es poden trobar fulles de fins a 40 foliols. Junt a l'apex, en la cara inferior de les fulles s'observa una glàndula pestilent que origina una olor repulsiva per als depredadors. Les fulles a més, generen uns metabolits secundaris als que se'ls ha descrit activitat herbicida i (Tsao, 2002). La inflorescència és una panícula amb flors dioiques poc aparents de color verdós que s'observa entre abril i maig. El fruit apareix entre agost i octubre i adquireix coloracions groguenques fins a rogenques. La infrutescència pot aplegar fins a mil sàmares per panícula. Els fruits són doncs de dispersió anemòcora, fàcils de transportar pel vent i fàcils per a colonitzar nous ambients.

Compta amb 32 artròpodes i 13 fongs com a enemics naturals del gènere *Ailanthus* en Xina, d'on és originari, però ací, en realitat podem dir que l'aparell foliar resulta poc apetitós per als insectes fitòfags (Heisey, 1990; Pascual-Villalobos *et al.*, 1998) i fins i tot en extractes de fulla fresca s'ha descrit activitat insecticida (Tsao, 2002).

Fou introduït en Europa com a planta ornamental cap a l'any 1773 (aproximadament, depèn de la font) per un jesuïta en el jardí reial de les plantes de París. A partir d'ací s'exportà a Amèrica (Arnaboldi *et al.*, 2003). Gràcies al seu creixement ràpid, ha sigut plantat típicament com a arbre ornamental i en l'obra civil per a subjectar talussos i contindre esllavissaments. De fet, encara ara, manuals tècnics publicats per l'Administració Espanyola recomanen expressament l'ús d'ailant en projectes d'obra civil (Balaguer, 2004) Però, tot i els beneficis teòrics que les seues característiques fisiològiques aporten, el que és ben cert és que se n'ha demostrat el seu caràcter invasiu.

Es comporta com a invasora donat que és una espècie pionera amb elevada taxa de germinació, sistema radicular potent, resistent a condicions extremes com per exemple la sequera (fins i tot si aquesta és perllongada) i amb tolerància a la contaminació encara que manifesta una certa sensibilitat a l'ozó (Gravano *et al.*, 2003). En les seues fases juvenils és quan més manifesta aquesta agressivitat. No té preferències de colonització, se'l veu en sòls superficials i xèrics i sòls amb abundant disponibilitat d'aigua. El podem trobar des de ran de mar fins a uns 1.000 m d'altura. (Arnaboldi *et al.*, 2003). Prefereix, això sí, zones antropitzades o ruderals, és a dir, ambients fortament pertorbats tot i que no exclusivament. En l'actualitat és fàcil de veure'l ja formant bosquets naturalitzats.



Bosquet d'*Ailanthus* a la vora de la carretera N-340 dins l'àrea d'influència del Parc Natural del Carrascal de la Font Roja, en una zona amb tendència a l'acumulació d'aigua. Foto: Estació Científica Font Roja Natura-UA.

Problemàtica al Parc Natural del Carrascal de la Font Roja

El seu caràcter invasor ha sigut confirmat en nombrosos espais naturals de l'Estat espanyol com el Parc Nacional de Sierra Nevada (Castroviejo *et al*, 2004) o el parc de Collserola, Barcelona (Meggaro *et al*, 2002) sent objecte de diferents plans de gestió en els Parcs Naturals de Cardeña i Montoro, P.N. de les Serres Subbètiques, P.N. de Hornachuelos i la Reserva Natural de Tíscar, Còrdova; llocs on la seua erradicació està plantejant serioses dificultats (Algarra *et al.*, 2005).

En la Font Roja la seua necessitat de control i eradicació ha sigut recollida pels instruments de

gestió PORN i PRUG del Parc Natural de la Font Roja (Decret 121/2004, DOGV 4801) on es proposa el seu control i eliminació.

Les referències més antigues que es coneixen de la presència d'*Ailanthus* en el parc corresponen als masos interiors que els tenen amb molta cura com a elements destacats dels seus jardins privats. Eixos exemplars són d'una envergadura considerable i alguns d'ells són peus femenins que produeixen abundants fruits.

A més d'eixes zones focalitzades hi ha altres focus d'ailant en el parc. Sobre la població existent en els marges de les carreteres del Santuari i Sant Antoni s'ha vingut efectuant cada any una tala massiva no selectiva de tots els peus



Individu femení (amb les sàmares) d'*Ailanthus* plantat com a ornamental en un jardí privat d'un mas de l'interior del Parc Natural del Carrascal de la Font Roja. Al fons a la dreta s'observa com en el marge han proliferat *Ailanthus* de manera espontània i descurada. Foto: Estació Científica Font Roja Natura-UA.

localitzats dins els terrenys no privats del parc.

OBJECTIUS

El projecte que lidera l'Estació Científica Font Roja Natura – UA sobre espècies invasores està dirigit a eliminar de manera permanent la presència d'*Ailanthus* en el parc, per tal de frenar l'amenaça que suposa l'existència d'espècies exòtiques invaso-

res en un parc natural. Tal i com ve recollit als instruments de gestió tant PORN com PRUG. Per aquest motiu, l'objectiu fonamental del present treball és aprofundir en el coneixement de la distribució actual i l'estructura de les poblacions existents d'*Ailanthus altissima* en el parc natural, i amb la intenció, a més llarg termini, d'establir els paràmetres relacionats amb la seua presència per a definir la distribució

potencial.

Per tal d'establir el patró de distribució de l'espècie, hem volgut caracteritzar els rodals d'*Ailanthus altissima* amb paràmetres físics i associar-ho a paràmetres poblacionals per comprovar si existeixen factors predominants afavoridors o potenciadors o bé inhibidors de l'expansió de l'espècie.

MATERIALS I MÈTODES

Localització de rodals

L'àrea d'estudi és el Parc Natural del Carrascal de la Font Roja, situat a la comarca de l'Alcoià (Alacant) incloent-hi la seua zona d'influència, çò és, tot el territori que regulen els instruments d'ordenació tant PORN com PRUG que s'extén pels termes municipals d'Ibi i Alcoi.. Dins del territori s'ha fet una prospecció dels rodals existents. Cada rodal ha estat censat i numerat. Els rodals situats a les zones adjacents a les carreteres d'accés al Santuari de la Font Roja i del paratge de Sant Antoni han tingut una anàlisi més exhaustiva.

L'anàlisi de la distribució actual es realitzà mitjançant localització precisa de la distribució dels rodals mitjançant GPS. Per a la realització d'aquest punt és necessari l'ús combinat i integrat de diverses metodologies: tant tècniques de gabinet, com recopilació d'informació, cartografia de fotointerpretació estereoscòpica, anàlisi estadística de dades numèriques, desenvolupament d'un sistema d'informació geogràfica (ArcGis). De forma genèrica, les tècniques de gabinet portaren aparellades el desenvolupament dels següents punts: construcció i anàlisi topogràfica de models digitals d'elevació (MDE), georeferència i xarxes geodèsiques mitjançant GPS diferencial i topografia clàssica, generació de mapes temàtics, regionalització territorial mitjançant anàlisi multivariant de capes ràster i vectorial.

En primer lloc es cartografià la distribució actual de les àrees (polígons) ocupades per l'espècie, delimitades en camp mitjançant GPS, encreuant-se amb la cartografia de la vegetació i amb la cartografia derivada del MDE, per a determinar el grau d'afecció dels diferents ecosistemes

de la Font Roja.

Caracterització dels rodals

Després de la localització en camp de tots els rodals s'ha creat una base de dades individualitzada de cadascun dels rodals. La caracterització inclou el llistat de paràmetres del rodal com ara característiques ambientals del rodal, història, orientació, pendent, altitud, vegetació circumdant i altres dades particulars o excepcionals que pugen haver cridat l'atenció d'un rodal en concret. A més, sobre un grup de rodals seleccionat s'ha fet un cens de tots els seus individus, s'ha establert el polígon que delimita la seua àrea i s'han mesurat els diàmetres basals.

Les característiques de cada rodal han estat recollides en camp i obtingudes per la cartografia temàtica i mapes elaborats a partir del SIG. Les característiques censades de cada rodal són: número de rodal, coordenades UTM obteses amb GPS dels diferents rodals; localització amb denominació a partir de noms populars i/o topogràfics de les ubicacions dels rodals, tipus d'ambient (*B*: barrancs o cursos d'aigua, *Ca*: carreteres o màrgens, *An*: masos o construccions antròpiques), altitud, orientació preferent cap on mira el pendent, pendent (classificada en 3 classes: baix: 0-10°; moderat: 10-20°, alt:>20°), i finalment la vegetació circumdant.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

Localització de rodals

En total s'han identificat 43 rodals en tot el territori PORN dels quals 23 han sigut estudiats amb més profunditat. La delimitació dels rodals no sempre ha sigut fàcil, posat que s'entén per rodal una unitat fisiognòmica que en camp s'observa com un *continuum*, sense una clara identificació dels límits individuals (problema generalitzat en l'estudi i seguiment de les espècies rebrotadores o clòniques).

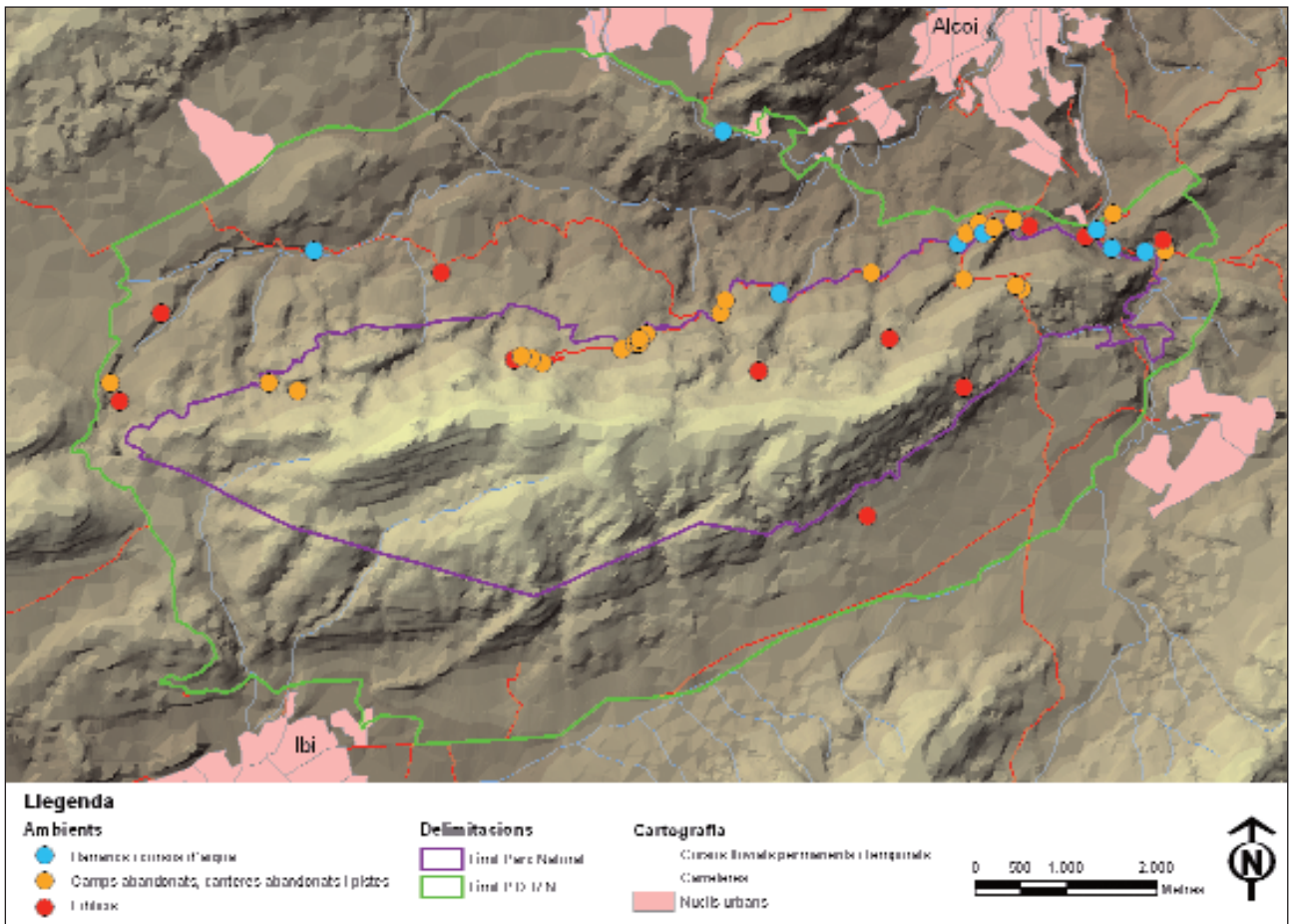


Fig. 1. Localització dels rodals inventariats distingint el tipus d'ambient (barrancs, carreteres, construccions antròpiques) al que van associats.

A la Fig.1 es mostra la distribució dels rodals al Parc Natural. En relació a aquesta distribució, un dels paràmetres considerats més importants és el de característiques ambientals dels rodals. N'hem definit tres:

- Rodals associats a cursos d'aigua permanents o estacionals o barrancs o zones de potencial acumulació d'aigua.
- Rodals associats a carreteres, màrgens, pistes forestals o conreus abandonats, on se suposa que l'origen de la taca ve facilitat per l'existència d'un hàbitat pertorbat o degradat.
- Rodals associats a construccions antròpiques com ara masos o jardins, assumint que l'origen del rodal és segurament a causa de la plantació intencionada amb finalitats estètiques o d'obra civil.

Convé fer la salvetat que aquests ambients no són excloents, és a dir, es poden solapar. L'assignació doncs d'un rodal a un ambient o altre s'ha fet per valoració de la major preponderància d'un ambient envers els altres.

Caracterització de rodals

La figura 2 indica la quantitat de rodals existents en cadascun dels ambients considerats, a saber: *B*: barrancs i cursos d'aigua, *Ca*: Carreteres, camins i camps abandonats, *An*: Construccions antròpiques, masos i edificis.

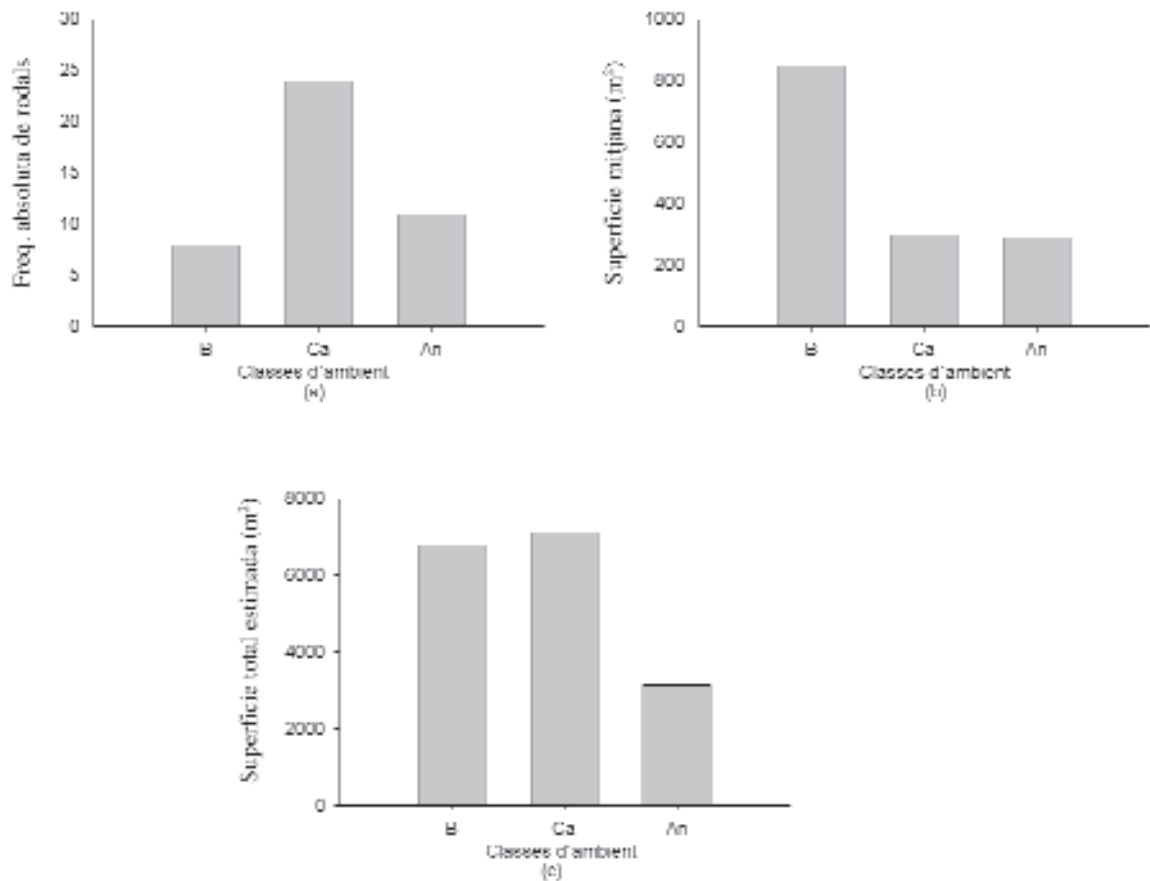


Fig. 2 Caracterització de rodals de l'espècie invasora *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle segons tipus d'ambient al Parc Natural del Carrascal de la Font Roja. (a) Freqüència absoluta de rodals per ambient (b) Superfície mitjana ocupada per cada tipus d'ambient. (c) Superfície total estimada per ambient. Llegendes: B: Barrancs i cursos d'aigua, Ca: Carreteres, camins, camps i canteres abandonants, An: Masos, edificis i construccions antròpiques.

Observem ací tres gràfiques relacionades amb les tres classes d'ambient que hem definit prèviament, En la Fig. 2 (a) veiem la quantitat de rodals que hi ha associats a cada ambient. Amb diferència trobem més nombre de rodals de l'ambient *Ca*, carreteres i camps abandonats (24 rodals d'aquest ambient) que al *B*, barrancs i cursos d'aigua (amb un total de 8 rodals) i l'*An*, masos i construccions antròpiques (d'11 rodals en total), fins i tot més que els dos altres ambients junts, cosa que dona una idea de la importància que suposa aquest nínxol, el de les carreteres. Parlant en percentatges el 55% dels rodals estudiats pertanyen a vorals de camins i camps abandonats, el 25'6% dels rodals es troben associats a construccions antròpiques i el 18'6% es situen a les zones amb tendència d'acumulació d'aigua.

Però si calculem la superfície mitjana de cada rodal (Fig. 2 (b)) basant-nos en la informació que tenim del grup seleccionat de 23 rodals destaquen els que estan situats als cursos d'aigua amb una superfície mitjana de gairebé 850 m² per rodal, en canvi, els altres dos ambients s'estabilitzen entre ells i no arriben als 300 m² per cada rodal.

Això ens configura un mapa de tendències molt diferent pel que respecta a afectació dins tot l'àmbit PORN (Fig. 2 (c)) que si només tenim en compte la quantitat de rodals que hi ha de cada ambient. Veiem primerament que quasi 7.000 m² estan ocupats per *Ailanthus* tant en barrancs com en carreteres i la superfície dels masos supera escassament els 3.000 m². En total estem parlant de més de 17.000 m² ocupats en l'actualitat per la

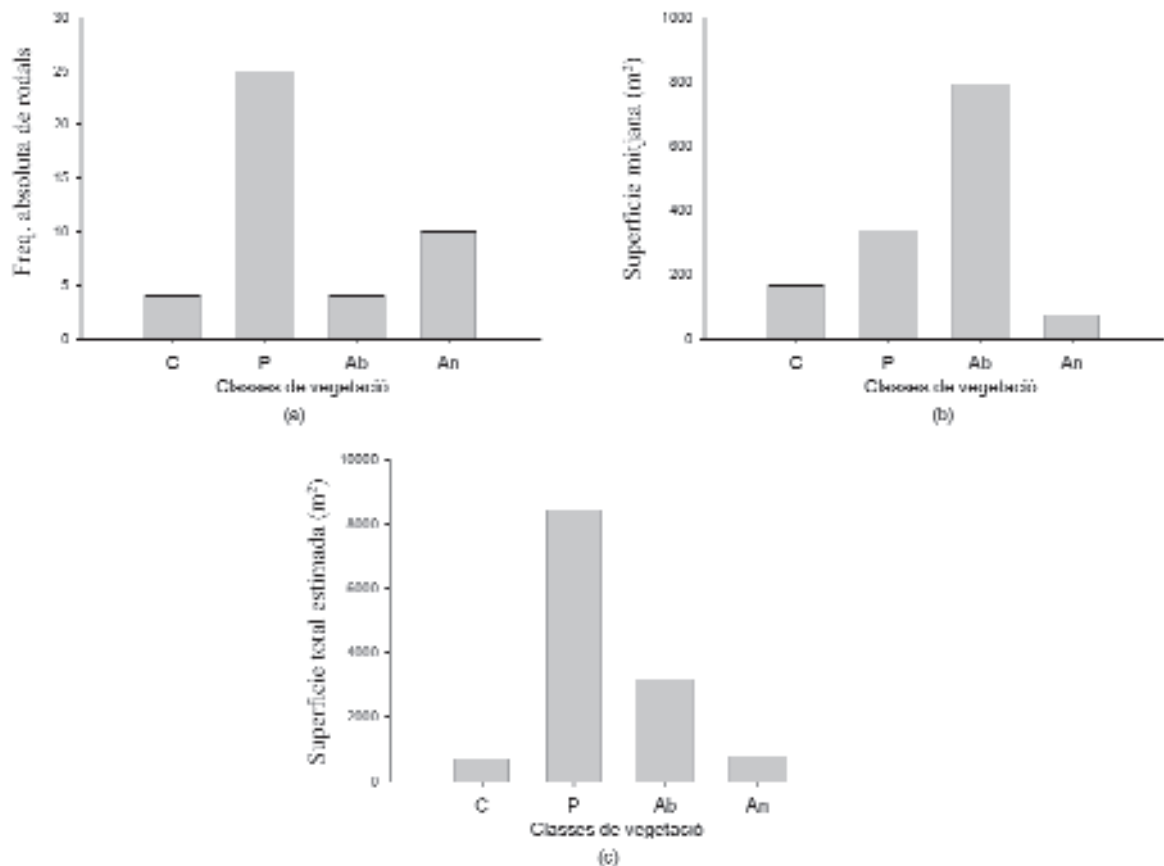


Fig. 3 Caracterització de rodals de l'espècie invasora *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle segons tipus de vegetació al Parc Natural del Carrascal de la Font Roja. (a) Freqüència absoluta de rodals per vegetació (b) Superfície mitjana ocupada per tipus de vegetació. (c) Superfície total estimada per vegetació. Llegenda: C: comunitats madures (carrascal i vegetació de ribera), P: Comunitats de substitució (pinars i matollars), Ab: cultius abandonats i canteres, An: comunitats antròpiques: cultius arbrats i herbacis i comunitats ruderals (urbà).

planta invasora, cosa que suposa un 0.02% de tota la superfície de la zona PORN del Parc.

Estudiem en la Figura 3 la qualitat dels ecosistemes afectats per la invasió i observem la importància de la invasió per *Ailanthus* segons els diferents ecosistemes afectats agrupats en quatre categories: C comunitats madures, carrascal i vegetació de ribera, P comunitats de substitució, pinars i matollars, Ab cultius i canteres abandonats, An comunitats antròpiques, cultius arbrats, herbacis i comunitats ruderals associades a la trama urbana.

Les comunitats madures són les menys invadides, pel que fa a número de rodals que s'hi troben en eixe ecosistema, i també pel que fa a

superfície mitjana (calculada a partir de la zona d'estudi exhaustiu) així com la superfície total (estimada a tots els rodals del PORN). en concret parlem de què hi ha 4 rodals envoltats de comunitats madures amb una superfície mitjana de 165'95 m² i una superfície total d'afectació en el parc de 663'8 m², cosa que suposa un 5 % del total de l'àrea afectada. En canvi, la comunitat de pinar i matollar té una afectació molt acusada pel que fa a nombre de rodals presents en eixe ecosistema (25 en total), i, tot i que la superfície mitjana no és de les més elevades (337'59 m²), pel que fa a l'afectació general en tot el PORN és la que més metres quadrats abasta (8.439'65 m²) un 65 % de la superfície total de l'*Ailanthus*.

Les comunitats abandonades parteixen del mateix número de rodals que les comunitats

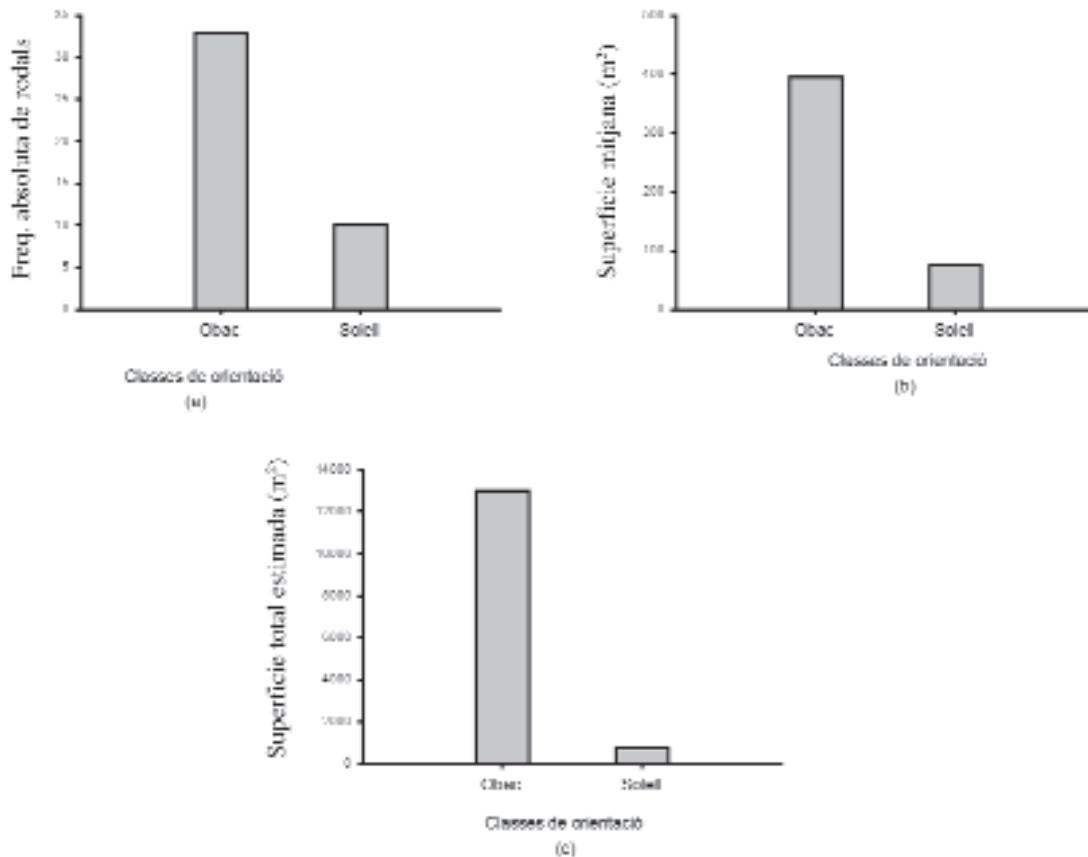


Fig. 4 Caracterització de rodals de l'espècie invasora *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle segons tipus d'orientació al Parc Natural del Carrascal de la Font Roja. (a) Freqüència absoluta de rodals per orientació (b) Superfície mitjana ocupada per tipus d'orientació. (c) Superfície total estimada per orientació.

madures (4 rodals). Però la superfície mitjana és la major de tots quatre ecosistemes superant les altres tres categories juntes (790'01 m²). Això és molt rellevant en tant que és el nínxol on més s'expandeix. En la superfície general total és el segon en importància però a menys de la meitat de metres que les pinedes i matollars (3.160'05 m² en total un 24 %).

I per últim, respecte a les comunitats antròpiques, potser els rodals tenen una abundància mitjana en aquesta comunitat (10 rodals) però després, pel que fa a superfície, més bé la seua importància és discreta (75'8 m² de superfície mitjana i 758'36 m² de superfície en tot el Parc, cosa que representa un 6 %)

Si utilitzem un altre paràmetre per a descriure els rodals, com ara la orientació observem en la

Fig. 4, veiem que indiscutiblement els rodals es presenten en la cara d'obaga i el solell està molt disminuït. Això té implicacions molt trascendents de cara a la gestió perquè estem evidenciant que l'obac és el més vulnerable. En xifres comprovem que 33 rodals es presenten en la cara d'obaga, amb una superfície mitjana de 394'98 m² i una superfície total d'afeció en el parc de 13.034'3 m², un 95'5 %. Mentre que al solell trobem 10 rodals de 75'6 m² de superfície mitjana (5 voltes més xicoteta que en la cara d'obaga) i una superfície total de 755'6 m².

Respecte a l'altitud (Fig. 5), la bibliografia ja parla de què l'abundància decreix amb l'altitud (Arnaboldi *et al.*, 2003). I aquesta tendència es confirma plenament en el parc de la Font Roja.

Veiem en la Fig. 5 que la superfície mitjana dels rodals decreix seguint una comportament

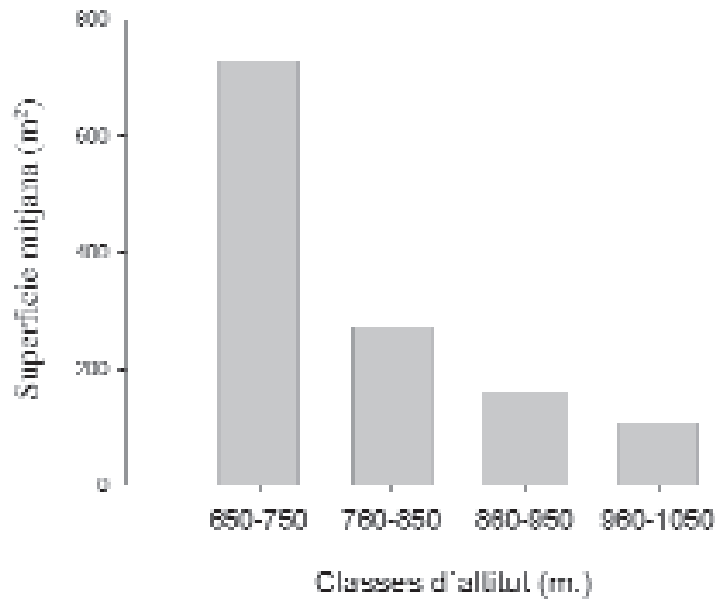


Fig. 5 Superfície mitjana ocupada per l'espècie invasora *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle segons tipus d'altitud al Parc Natural del Carrascal de la Font Roja.

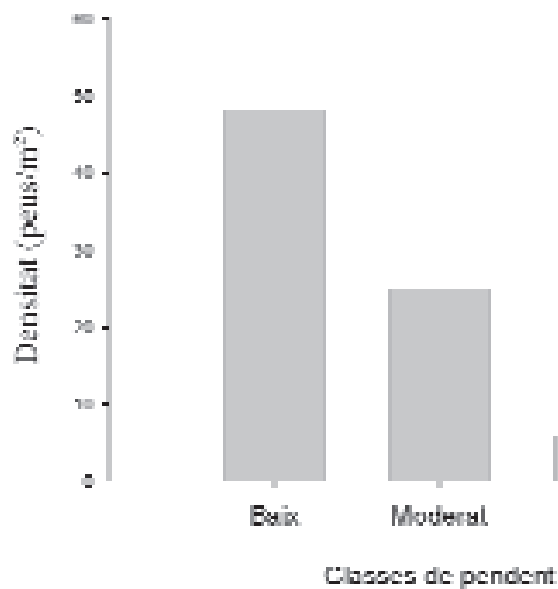


Fig. 6. Densitat (peus/m²) de l'espècie invasora *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle segons tipus de pendent al Parc Natural del Carrascal de la Font Roja.

exponencial negatiu cosa que ens confirma les observacions d'Arnaboldi *et al.* (2003) segons les quals el rang d'altituds on trobem *Ailanthus* arriba fins els 1.000 m. Nosaltres no hem detectat presència de rodals més enllà dels 1040 m .

En relació al pendent , podem observar en la Fig. 6 que la densitat dels rodals és molt més ele-

vada quan el pendent és baix, en concret els rodals amb pendent baix són dues vegades més densos que els del pendent moderat i més de huit vegades més densos que aquells que tenen un pendent alt. Per tant si bé la presència d'*Ailanthus* no depèn del pendent, la seua expansió, i per tant la densitat, sí. En concret parlem d'una densitat de 48'16

peus/m² en el cas del pendent baix i 24'99 peus/m² i 5'86 peus/m² en els pendents moderats i alt respectivament.

CONCLUSIONS

Història dels rodals

Com ja s'ha comentat, fins ara al Parc, s'ha efectuat una tala anual de tots els peus existents dins el Parc Natural que no eren d'àmbit privat. Cosa que limita la zona d'actuació als vials d'accés a Sant Antoni i al Santuari de la Font Roja. Açò ha provocat un desplaçament de la població cap a fases més juvenils (Fig. 7)

Tal com s'observa a la gràfica hi ha un esbiaix fort cap als diàmetres menors. Açò té conseqüències molt importants de cara a la gestió ja que s'està afavorint el caràcter més invasor de l'espècie.

De moment els efectes d'aquest tractament han sigut contraris als esperats: s'observa una proliferació de l'espècie per rebrot i una expansió de la superfície de cobertura. Els individus són pràcticament tots d'una edat compresa entre 1-2 anys, edat en la qual la planta no manifesta el seu dimorfisme i maduresa sexual, per tant només s'expandeix vegetativament (a través de les arrels) i, posat que és una espècie pionera aquesta és la fase més agressiva. Per tant, la proliferació que més caldria controlar és aquella que es difon per arrels.

Altres rodals de l'ambient de masos i construccions antròpiques que no han seguit aquesta consigna de tall, no manifesten superfícies de disseminació tan altes, ni tenen per tant un rejuveniment constant de la població.

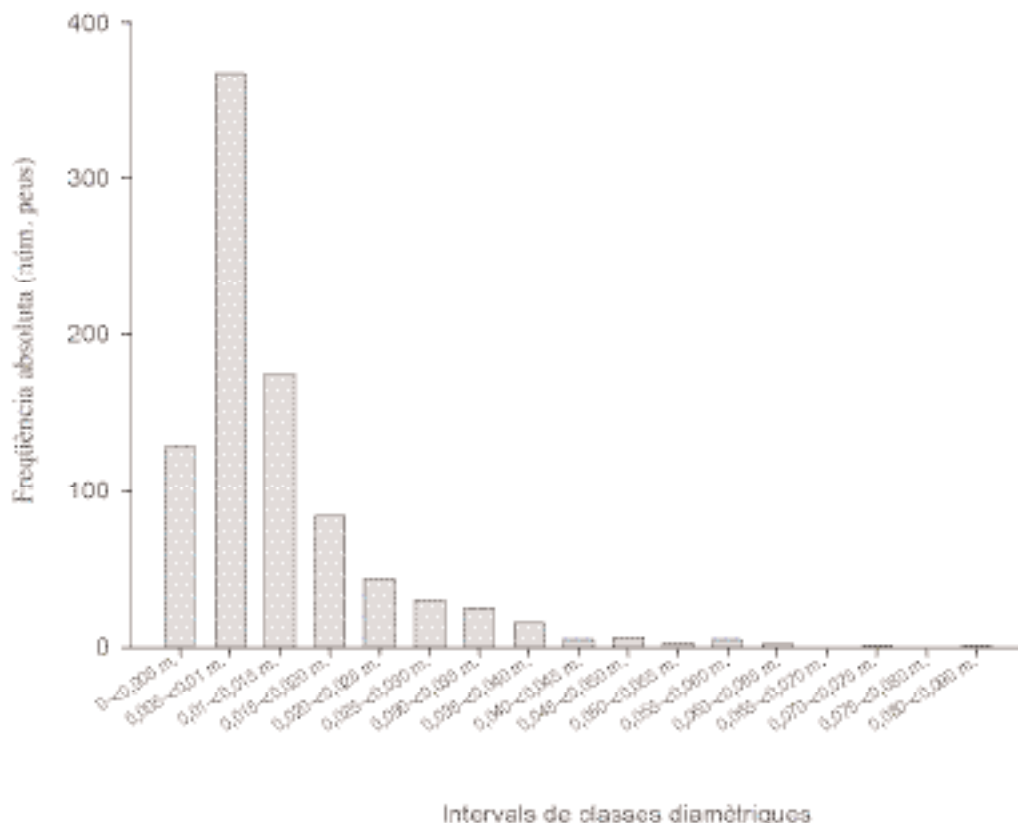


Fig. 7 Distribució dels diàmetres basals dels peus existents en els rodals censats de l'espècie invasora *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle al Parc Natural del Carrascal de la Font Roja.

Caracterització de rodals

Es constata que és una espècie invasora en fase b (Vilà, 2000) que ja està naturalitzada i no depèn de ningú per a proliferar la seua expansió, segurament, a més, ja a començat ha establert relacions amb la biocenosi existent.

La primera conclusió òbvia és que, tot i que la literatura diu que suporta bé els ambients xèrics allà on hi ha aigua o potencial acumulació de la mateixa la superfície del rodal es dispara així com també alguns paràmetres fenològics (per exemple núm. de foliols per fulla). Açò té unes implicacions summament importants de cara a la gestió, per la competència que pot exercir amb els ja de per si debilitats boscos de ribera i per la possibilitat d'expansió a través dels barrancs com si foren corredors.

També s'observa la gran desigualtat que existeix entre l'ambient de les carreteres i camins i els altres; una possible explicació que justifique aquesta asimetria vendria donada per l'afavoriment en l'expansió que suposa el del trànsit de gran envergadura que hi circula (autobusos, camions...) que amb molta facilitat poden enganxar a la carrosseria rames d'*Ailanthus* amb fruits

que anirien dispersant-se pel recorregut de les carreteres.

Constatem que l'afecció sobre ecosistemes madurs a hores d'ara no és molt extensa, en canvi, sobre comunitats degradades com ara el pinar i els matolls és on més presència de rodals s'ha trobat, amb molt elevada superfície mitjana i màxima afecció dins tot l'àmbit PORN. Sobre ambients ruderals i abandonats és on presenta el màxim de superfície mitjana, tal com ja comenta la bibliografia (Vilà, 2000).

Pel que fa a l'orientació la preferència sobre la cara d'obaga envers el solell és molt clara, el 76% dels rodals es presenten en l'obac i el 23% en el solell, però si ens fixem en la superfície total que això representa les evidències encara es manifesten més clarament, un 94'5% dels m² que ocupa *Ailanthus* estan en la cara d'obaga front al 5'5% del solell.

Observem que tant l'altitud com el pendent no són un factors limitants però sí restrictius. Çò és, veiem que hi ha un decreixement de la superfície mitjana amb l'altitud i una davallada de la densitat dels rodals a mesura que augmentem el pendent.

AGRAÏMENTS

Agraïm l'ajuda de n'Hug Mas, de Juan Luis Albors, Director-Conservador del Parc Natural, dels membres de la brigada de manteniment, de l'equip d'educació ambiental del Parc, dels voluntaris del programa VOLCAM, i del CEMACAM Font Roja. El seu suport ha permès la realització amb èxit d'aquest treball. L'Estació Científica Font Roja-Natura depèn del vicerektorat d'investigació, desenvolupament i innovació de la Universitat d'Alacant.

BIBLIOGRAFIA

- Algarra, J. A.; Quero, J.M., Rodríguez Hiraldo, C. & Osuna, U.M.**, 2005. *Conservación de flora en la Provincia de Córdoba*, Conservación Vegetal, 9: 9-11.
- Arnaboldi F., Conedera M., Fonti P.**, 2003, *Caratteristiche anatomiche e auxometriche di Ailanthus altissima una specie arborea a carattere invasivo*, Sherwood, V.91, juliol, agost 2003
- Balaguer, L.** 2004. *Las plantas invasoras, ¿el reflejo de una sociedad crispada o una amenaza científicamente contrastada?* Historia Natural, (5): 32-41
- Burke, M.J.W; Grime, J.P.**, 1996 *An experimental Study of Plant Community Invasibility*. Ecology. Vol 77, No. 3 (Apr., 1996), 776-790.
- Cannas, S.A D. E. Marco, S. A. Páez and M. A. Montemurro**, 2004, *Modelado de invasiones biológicas: dinámica poblacional y formación de patrones espaciales*. Modeling Complex Biophysical Process, Eds. Julio A. Hernández and Andrés Pomi (Ed. Dirac, 2004), in press
- Castroviejo, S.; García, R. y Quintanar, A.**, 2003. *Estudio preliminar de las Plantas vasculares alóctonas de los parques nacionales españoles*. R.S.E.H.N. Organismo Autónomo Parques Nacionales, MMA.
- Davies, P. A.** 1944. *The root system of Ailanthus altissima*. Transactions of the Kentucky Academy of Sciences 1 1(34):33-35.
- DECRET 121/2004**, de 16 de juliol, del Consell de la Generalitat, pel qual s'aprova el Pla d'Ordenació dels Recursos Naturals i la revisió del Pla Rector d'Ús i Gestió del Parc Natural del Carrascal de la Font Roja. DOGV 4801.
- Gravano E., Giuliotti V., Desotgiu R., Bussotti F., Grossoni P., Gerosa G., Tani C.**, 2003, *Foliar response of an Ailanthus altissima clone in two sites with different levels of ozone-pollution*, Environmental Pollution, 121:137-146
- Heisey, R.M.** 1990. *Evidence for allelopathy by tree-of-heaven (Ailanthus altissima)*. J. Chem. Ecol. , 16:2039-2055.
- Heisey, R.M.** 1996. *Identification of an allelopathic compound from Ailanthus altissima (Simaroubaceae) and characterization of its herbicidal activity*. Am. J. Bot. 83(2):192-200
- Lawrence, J.G., A. Colwell, and O.J. Sexton.** 1991. *The ecological impact of allelopathy in Ailanthus altissima (Simaroubaceae)*. Am. J. Bot. 78(7):948-958.
- Lloret, F.; Médail, F.; Brundu, G. and Hulme, P.E.**, 2004. *Local and regional abundance of exotic plant species on Mediterranean islands: are species traits important?* Global Ecol. Biogeogr. 13: 37-45
- Mack R. N. et al**, 2000 *Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences, and control* Ecological Applications: Vol.10, núm. 3, pp. 689-710.
- Meggaro, Y., Vilà, M.**, 2002. *Distribución y regeneración después del fuego de las especies exóticas Ailanthus altissima y Robinia pseudoacacia en el parque de Collserola (Barcelona)*. Montes 68: 25-32.
- Pascual-Villalobos M.J., Robledo A.**, 1998, *Screening for anti-insect activity in Mediterranean plants*, Industrial Crops and Products, 8: 183-194
- Perrings C. et al.** 2002. *Biological Invasion Risks and the Public Good: an economic Perspective*. Ecology and Society, vol. 6, núm. 1, art. 1
- Simberloff D.**, 2001. *Biological invasions – how are they affecting us, and what can we do about them?* West N Amer Natur 61: 308-15
- Simberloff D.**, 2002. *Ecological and economic impacts of alien species: A phenomenal global change*. In: **Claudi R, Nantel P, and Muckle-Jeffs E** (Eds). *Alien invaders in Canada's waters, wetlands, and forests*. Ottawa: Natural Resources Canada.
- Traveset A. i Santamaría L.**, 2004 *Consecuencias de la introducción de especies exóticas en la disrupción de los mutualismos en islas*. In: **Fernández-Palacio J M, Morici C** (eds) *Ecología Insular*. Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET) y Excmo. Cabildo Insular de La Palma, La Palma.
- Tsao R., Romanchuk, Frieda E., Peterson Chris J., Coats Joel R.**, 2002, *Plant growth regulation effect and insecticidal activity of the extracts of the Tree of Heaven (Ailanthus altissima L.)* BMC Ecology 2002, 2:1
- Vilà Planella, M.**, 2000 *Causas y consecuencias ecológicas de las invasiones* Cap. 14 pp.373-390 in **Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Asociación Española de Ecología Terrestre** Ecosistemas Mediterráneos, análisis funcional
- Vilà, M.; M.Tessier, C.M. Suehs, G. Brundu, L. Carta, A. Galanidis, P. Lambdon, M. Manca, F. Médail, E. Moragues, A. Traveset, A. Y. Troumbis & P. E. Hulme.** (en revision). *Local and regional assessments of the impacts of plant invaders on vegetation structure and soil properties of Mediterranean islands*. Journal of Biogeography
- Williamson, M.**, 1996. *Biological Invasions*. Chapman & Hall, London.