

El nou *Mapa geològic del massís del Garraf* a escala 1:20.000

Resum

Ramon Salas

Departament de Geoquímica
Petrologia i Prospecció Geològica
Universitat de Barcelona

Resum

Es presenta el nou *Mapa geològic del massís del Garraf*, el qual va ser realitzat l'any 1994 per encàrrec de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (avui Institut Geològic de Catalunya –IGC–). Actualment s'estan efectuant els treballs complementaris per a la seva publicació per l'IGC dins la sèrie de cartografia geològica escala 1:25.000 del *Mapa geològic de Catalunya*.

En el nou mapa geològic s'han distingit vint-i-sis unitats cartogràfiques que comprenen des dels materials paleozoics (unitat cartogràfica 1) fins a les formacions superficials quaternàries (unitat 19).

Paraules clau

Mapa geològic, cartografia

Resumen

El nuevo *Mapa geológico del macizo de El Garraf* a escala 1:20.000

Se presenta el nuevo *Mapa geológico del macizo de El Garraf*, que fue realizado en el año 1994 por encargo del Institut Cartogràfic de Catalunya (hoy Institut Geològic de Catalunya –IGC–). Actualmente se están efectuando los trabajos complementarios para su publicación por parte del IGC dentro de la serie de cartografía geológica escala 1:25.000 del *Mapa geológico de Cataluña*.

En el nuevo mapa geológico se han distinguido veintiséis unidades cartográficas que comprenden desde los materiales paleozoicos (unidad cartográfica 1) hasta las formaciones superficiales cuaternarias (unidad 19).

Palabras clave

Mapa geológico, cartografía

Abstract

The new 1:20,000 scale *Geological Map of the Garraf Massif*

This paper presents the new *Geological Map of the Garraf Massif*, made in 1994 at the request of the Cartographic Institute of Catalonia (today Geological Institute of Catalonia or IGC). Complementary work is currently under way for its publication by the IGC in the 1:25,000 scale geological map series *Geological Map of Catalonia*.

In the new geological map, 26 cartographic units have been distinguished ranging from Palaeozoic materials (cartographic unit 1) to Quaternary surface formations (unit 19).

Keywords

Geological map, cartography

Vegetació

Estudi de viabilitat d'una repoblació de savina (*Juniperus phoenicea*) al Parc del Garraf

Marc Martín

Departament de Biologia Animal (Vertebrats)
Universitat de Barcelona

Resum

La savina (*Juniperus phoenicea*) presenta una distribució actual al Parc del Garraf inferior al 4% de superfície ocupada. Amb l'objectiu de contribuir a la regeneració natural de la savina al massís del Garraf es va realitzar un estudi per valorar la viabilitat de repoblacions de savina.

Es va realitzar el seguiment durant un any de 103 plançons de savina de dos anys d'edat, identificats individualment, plantats a la zona de mas Vendrell el mes d'octubre del 2001. Per testar l'efecte del conill sobre la supervivència i el creixement, es van protegir 44 plançons mitjançant una malla de polietilè. També es va testar la influència de dos paràmetres sobre el creixement: distància a una planta llenyosa i orientació respecte a l'exposició al sol.

L'èxit de supervivència respecte a l'esforç de repoblació es valora com a acceptable.

Paraules clau

Juniperus phoenicea, repoblació forestal, tècniques forestals, herbivorisme

Resumen

Estudio de viabilidad de una repoblación de sabina (*Juniperus phoenicea*) en el Parque de El Garraf

La sabina (*Juniperus phoenicea*) presenta una distribución actual en el Parque de El Garraf inferior al 4% de superficie ocupada. Con el objetivo de contribuir a la regeneración natural de la sabina en el macizo de El Garraf se llevó a cabo un estudio para valorar la viabilidad de repoblaciones de sabina.

Se realizó un seguimiento durante un año de 103 plántulas de sabina de dos años de edad, identificadas individualmente, plantadas en la zona de Mas Vendrell en el mes de octubre de 2001. Con el fin de testar el efecto del conejo sobre la supervivencia y el crecimiento, se protegieron 44 plántulas mediante una malla de polietileno. También se testó la influencia de dos parámetros sobre el crecimiento: distancia a una planta leñosa y orientación respecto a la exposición al sol.

El éxito de supervivencia respecto al esfuerzo de repoblación se valora como aceptable.

Palabras clave

Juniperus phoenicea, repoblación forestal, técnicas forestales, herbivorismo

Abstract

Feasibility study of reforestation with Phoenician juniper (*Juniperus phoenicea*) in Garraf Park

The Phoenician juniper (*Juniperus phoenicea*) has a present distribution of less than 4% of the surface area of Garraf Park. With the aim of contributing to the natural regeneration of the Phoenician juniper in the Garraf massif, a study was conducted to assess the feasibility of reforestation with the species.

A total of 103 individually identified two-year-old Phoenician juniper saplings were planted in the Mas Vendrell area in October 2001 and monitored for one year. In order to test for the effect of rabbits on survival and growth, 44 of the saplings were protected with a polyethylene mesh. Tests were also done on the influence of two growth parameters: distance from a woody plant and orientation regarding exposure to the sun.

Survival with respect to the reforestation effort is judged to be acceptable.

Keywords

Juniperus phoenicea, reforestation, forestry, herbivory

Introducció

La savina (*Juniperus phoenicea*) és un arbre de poca altura, sovint d'aspecte arbustiu propi del massís del Garraf, que pertany a la família de les cupressàcies. Té una distribució circummediterrània, que arriba fins a les illes Canàries i als marges del Sàhara i al nostre país es fa una mica pertot (MASSALLES *et al.*, 1988). Prefereix els sòls calcaris i els terrenys secs rocosos. És una espècie molt ben adaptada als climes àrids i a situacions molt ventoses. Les savines (*Juniperus* spp.) potencien al màxim la riquesa biològica i la productivitat dels indrets on viuen (ORIA DE RUEDA, 1990). És considerada, a més, com una espècie amb risc d'incendi baix relacionat amb la seva capacitat de combustió (PAPIÓ, 1998), però sense capacitat de rebrotar. Malauradament, els incendis han tingut una repercussió molt important sobre les poblacions de savina al Garraf, on era habitual per tot el massís, fins a limitar-la a aquelles àrees no afectades pels incendis del 1982 i el 1994, i actualment ocupa 354 ha, el 3,5% del parc natural (RIERA, 1996).

A causa del seu creixement lent i el temps de germinació de les llavors, sovint de més d'un any, la recuperació natural d'una població en regressió és un procés molt lent. Al mateix temps, alguns estudis recents sobre la savina de muntanya (*J. thurifera*), espècie amb un fruit de característiques molt similars, consideren compromesa la subsistència de les savines per l'efecte de la fragmentació sobre els seus disseminadors (SANTOS *et al.*, 1999). Per aquesta raó, la realització d'actuacions per afavorir-ne la recuperació contribueix a garantir-ne la conservació.

Amb l'objectiu de conèixer factors determinants en l'èxit d'actuacions de repoblacions amb savina al Parc Natural del Garraf es va dur a terme un estudi de viabilitat a partir d'un repoblació experimental.

Metodologia

L'àrea on es va realitzar la repoblació experimental es troba localitzada en els terrenys situats entre Cal Jafre i Mas Vendrell (41°16'57"N - 1°50'7"E), dins el conjunt de tres finques que sumen 434,5 ha, propietat de la Diputació de Barcelona, a la zona sud del Parc Natural del Garraf i dins el municipi d'Olivella.

El dia 20 d'octubre de 2001 es van plantar

103 plançons de savina de 2 anys d'edat dins el marc d'una plantada popular. Els plançons van ser plantats per voluntaris del Cercle d'Amics dels Parcs Naturals i de Greenpeace, seguint únicament els criteris següents: no situar dos plançons a menys de 2 metres de distància entre tots dos, realitzar el forat al terra de 12 cm de diàmetre màxim i buscar la proximitat d'una planta llenyosa a l'hora de triar l'emplaçament del plançó. Cada plançó es va marcar individualment amb una estaca, es va numerar i es va mesurar la seva altura màxima. Es va localitzar la posició dels plançons situats als extrems de la zona repoblada amb GPS, de manera que es va determinar que la totalitat dels plançons es trobaven situats dins un polígon de 0,36 ha de superfície i d'un perímetre de 252,38 metres. Es va estimar la densitat de plançons en 286 peus per hectàrea. Es va col·locar una malla de polietilè com a protecció contra herbívors a 44 plançons del total per comprovar la incidència del conill (*Oryctolagus cuniculus*) sobre la supervivència i el creixement. Es va testar si la supervivència dels plançons és independent de la protecció contra herbívors mitjançant un test de khi quadrat.

Per testar quins factors poden influir en el creixement dels plançons es van estudiar dos paràmetres: la influència de la proximitat d'una planta llenyosa i l'orientació respecte a l'exposició al sol. Per testar aquests paràmetres, per una banda es va mesurar la distància de cada plançó a la tija principal de la planta llenyosa més propera i se'n va anotar l'espècie. Per una altra banda, es van classificar els plançons en cinc grups, segons la protecció que rebien a l'exposició al sol per part de plantes de més de 30 cm d'altura situades en un radi de 50 cm al voltant del plançó (vegeu taula 1).

Taula 1. Agrupació dels plançons, segons l'exposició al sol.

Grup	Descripció	Disposició de l'ombra
A	Exposició al sol tot el dia; protecció nul·la	
B	Exposició al sol nul·la; protecció tot el dia	
C	Exposició al sol al migdia i a la tarda; protecció al matí	
D	Exposició al sol al matí i a la tarda; protecció al migdia	
E	Exposició al sol al matí i al migdia; protecció a la tarda	

Es van fer controls estacionals els mesos de febrer, abril i setembre del 2002. A cada control es comprovava l'estat de cada plançó i es mesurava l'altura màxima. Les dades obtingudes van ser analitzades per procediments estadístics no paramètrics. L'octubre del 2006 es va realitzar una visita per comprovar la supervivència dels plançons cinc anys després de realitzar-se la repoblació.

Resultats i discussió

Del total de 103 plançons que van ser plantats es va recuperar informació de 91 després del primer any de seguiment i de 45 després de cinc anys. Els plançons no recuperats es van considerar com a desapareguts sense informació, atès que no es van localitzar les plantes ni les marques i es desconeix si no va ser possible de trobar-les per problemes en el marcatge o bé si van ser arrencades, ja fos voluntària-

ment o involuntàriament. Del total dels plançons localitzats, 22 (24%) es van trobar morts durant el període de seguiment del primer any. Les incidències principals que presentaven les plantes mortes van ser: arrencades (13), mossegades (5), seques (4). El percentatge de supervivència durant el primer any (75,82%) es pot considerar alt comparat amb altres estudis. Ripoll *et al.* (2001) van obtenir supervivències del voltant del 9% en un estudi realitzat a la comarca de Guadix (Granada) durant un període d'11 mesos de seguiment (de desembre a novembre) entre els anys 1999 i 2000. A la visita realitzada després de cinc anys, es va trobar 1 planta morta aparentment per sequedat. La supervivència mínima dels plançons respecte al total que es van plantar va ser del 42,7%.

Un factor determinant en la supervivència i creixement de les plantes llenyoses mediterrànies és l'estrès hídric, principalment a l'estiu. L'augment de la sequedat i la temperatura i l'increment de la incidència de la radiació solar, re-

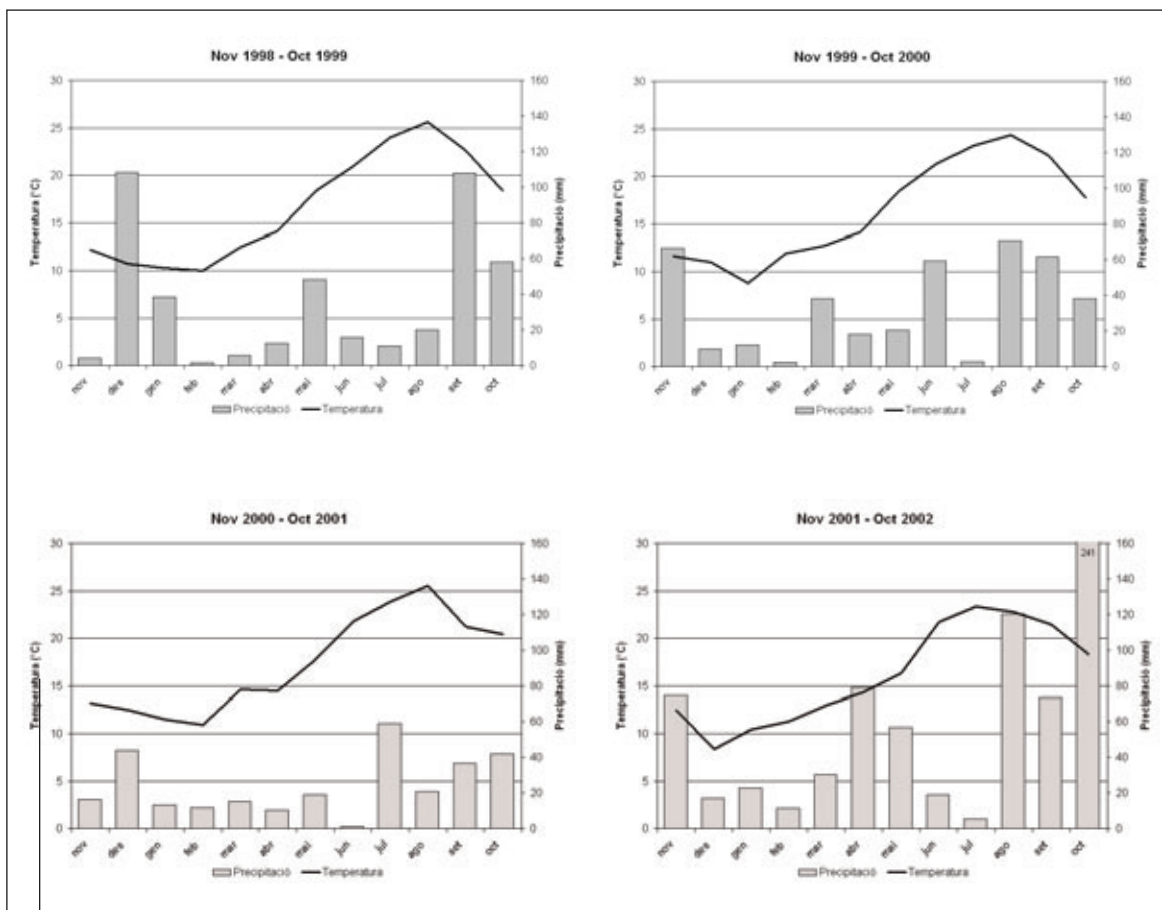


Figura 1. Diagrames ombrotèrmics obtinguts a partir de les dades de temperatura i precipitacions durant el període de novembre a octubre del primer any de seguiment i els tres anys anteriors a l'estació meteorològica Tramuntana, situada a 5,25 km de l'àrea d'estudi.

sulta excessiva per a l'activitat fotosintètica de les plantes. Com a conseqüència, la majoria dels plançons moren i els juvenils que han sobreviscut a aquesta etapa veuen molt limitada la seva capacitat de creixement. La variabilitat en la pluviositat pot determinar la supervivència dels plançons en un període de temps llarg. Per assumir l'extrapolació de la supervivència detectada en aquest estudi altres anys, es va comparar la pluviometria registrada durant el primer any de seguiment amb anys anteriors. Les dades obtingudes a l'estació meteorològica Tramuntana (41°14'49" N - 1°47'42" E; 22 m s.n.m.), situada a 5.206 m en línia recta de l'àrea d'estudi, del període de novembre a octubre dels anys 1998 a 2002, permeten observar que, si bé el patró de temperatures és similar, el volum i la distribució de pluges és molt variable (fig. 1). Destaca especialment el fet que, durant el període de seguiment l'acumulació de precipitacions és d'entre el 17% i el 25% superior als tres anys anteriors. Tot i que els resultats obtinguts durant el període d'estudi poden estar condicionats a aquesta abundància de les precipitacions a la zona, les condicions de temperatura i pluviositat al massís del Garraf semblen ser favorables per a repoblacions de savina amb un percentatge elevat d'èxit.

La supervivència dels plançons va ser independent del fet de disposar de protecció contra el conill ($c^2 = 0,361$; $g.d.l. = 3$; $p = 0,05$; $n = 78$). Per a aquest test no es van considerar els 13 plançons que es van trobar arrencats (7 amb protector i 6 sense protector) atès que s'alteraven les condicions inicials. Tot i així, fins a 37 plançons dels 59 inicials que no disposaven de protecció en algun moment del període d'estudi van ser objecte de mossegades, aparentment de conill, malgrat que tots, excepte 5, van sobreviure i van continuar el seu creixement. El percentatge de reincidència sobre plançons mossegats va ser de més del 76%. La predació dels herbívors sobre llavors i plantes juvenils és un altre dels principals factors que limita la regeneració de les plantes mediterrànies (JORDANO *et al.*, 2001). Durant l'estiu, les herbàcies s'assequen, i l'únic aliment per als herbívors és la vegetació llenyosa, moment en el qual els danys sobre els juvenils són més importants. Normalment la mortalitat no és alta, però el consum reiterat de brots nous pot provocar un retard indefinit del creixement. Es considera, doncs, important utilitzar protectors com a me-

sura preventiva en posteriors repoblacions, tot i no ser determinant en el present estudi. Cal tenir en compte que la població actual de conill al Parc Natural del Garraf es considera baixa a causa de l'efecte de malalties víriques (LLACUNA, 2000). L'eradicació o el tractament d'aquestes malalties en un futur pot implicar un augment significatiu de la població de conill al parc, amb el consegüent efecte sobre plançons i brots tendres dels arbusts llenyosos. El tipus de protector utilitzat no va condicionar la supervivència ni va facilitar l'atac als plançons per part dels conills. Com que no fa augmentar la temperatura del plançó, tal com passa amb els protectors rígids, es consideren òptims per a futures repoblacions.

No es va trobar correlació entre la distància dels plançons a una planta llenyosa i el seu creixement ($R^2 = 0,0447$; $p = 0,319$; $n = 40$). Per a aquest test es van descartar els plançons morts i els que havien estat mossegats com a mínim una vegada en qualsevol moment del seguiment. Tot i que, en els 40 primers centímetres de distància, es va observar una tendència a un menor creixement quan més distant es trobava, durant el període d'estudi el factor distància a una planta llenyosa no semblava exercir cap influència sobre el creixement dels plançons. Aquesta tècnica de plantar els plançons sota la protecció d'arbusts llenyosos ha estat desenvolupada amb gran èxit per Castro *et al.* (2002) i es recomana per aplicar a futures reforestacions realitzades en àrees mediterrànies per afavorir la supervivència dels plançons. Es basa en el fet de reproduir els patrons de regeneració natural de la vegetació. Els arbusts llenyosos poden actuar com a punts d'acumulació de llavors, ja sigui frenant el seu transport pel vent o per aigua de pluja o perquè són defecades o regurgitades per ocells que s'aturen a les seves branques. Especialment aquest segon cas es pot donar de manera significativa en arbusts que produeixen fruit carnós (a l'àrea d'estudi *Juniperus oxycedrus*, *Pistacea lentiscus*, *Rhamnus lycioides* o la mateixa savina) que poden ser visitats per ocells potencials disseminadors de llavors de savina (principalment, espècies del gènere *Turdus*). Per una altra banda, sota un arbust, les llavors o plançons poden trobar un substrat més favorable a la germinació i/o creixement per l'acumulació de matèria orgànica i, principalment, el manteniment d'unes condicions d'humitat superior res-

pecte a un espai desproveït de vegetació. A més, la protecció a l'exposició al sol permet que no es donin processos d'inhibició fotosintètica per excés de radiació. Finalment, dificulta la localització del plançó per part de depredadors i disminueix l'efecte d'aquests sobre el reclutament. El temps de seguiment va ser curt per concloure si aquesta tècnica representa un increment de la supervivència a llarg termini en l'àrea d'estudi.

Tampoc no es van trobar diferències significatives entre el creixement dels plançons en relació amb quina era l'espècie llenyosa més propera ($K-W = 7,003$; $p = 0,136$; $n = 27$). En la comparació només es van considerar aquelles espècies de llenyoses que presentessin un mínim de 4 casos. Van ser: *J. oxycedrus* ($n = 8$), *Quercus coccifera* ($n = 7$), *P. lentiscus* ($n = 4$), *Erica multiflora* ($n = 4$) i *Globularia alypum* ($n = 4$). La resta d'espècies presents amb un nombre inferior de casos van ser: *Dorycnium pentaphyllum*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Genista scorpus*, *Cistus salvifolius* i *R. lycioides*. La mostra utilitzada va ser estadísticament molt baixa i els resultats no poden ser considerats com a conclouents. En aquest cas, es detecta un error metodològic en no haver seleccionat unes quantes espècies protectores, basant-se en criteris d'abundància a l'àrea d'estudi o de grau de cobertura de cada espècie.

Finalment, tampoc no es van trobar diferències significatives respecte a la protecció a l'exposició al sol ($U M-W = 226$; $p = 0,933$; $n = 44$). Tot i que aquest factor no sembla afectar el creixement de forma significativa, els plançons protegits durant tot el dia i al migdia van tenir un creixement mitjà, mínim i màxim superior a la resta. Per això se suggereix seguir el criteri citat anteriorment i utilitzar la tècnica de plantar els plançons sota llenyoses.

A partir dels resultats obtinguts en aquest estudi, es considera que les repoblacions amb savines al Parc Natural del Garraf són viables i amb una probabilitat d'èxit respecte de l'esforç acceptable. Es recomana la producció de plançons de dos anys a partir de llavors de savines del Garraf i la posterior repoblació a àrees properes a les poblacions presents. L'aplicació de les tècniques utilitzades en el present estudi es

consideren adequades per a l'establiment dels plançons.

Bibliografia

CASTRO, Jorge; ZAMORA, Regino; HÓDAR, José A.; GÓMEZ, José M. (2002). «Use of shrubs as nurse plants: a new technique for reforestation in mediterranean mountains». *Restoration Ecology*, núm. 10(2); pàg. 297-305.

JORDANO, Pedro; ZAMORA, Regino; MARAÑÓN, Teodoro; ARROYO, Juan (2000). «Claves ecológicas para la restauración del bosque mediterráneo. Aspectos demográficos, ecofisiológicos y genéticos». *Ecosistemas*, núm. 1.

LLACUNA, Santi (2000). «Cens dels conills a la primavera i a la tardor». *Parc Natural del Garraf: Memòria 1999*. Diputació de Barcelona; pàg. 8.

MASSALLES, Ramon M.; CARRERAS, Jordi; FARRÀS, Antoni; NINOT, Josep M.; CAMARASA, Josep M. (1988). *Plantes superiors. Història Natural dels Països Catalans* (6). Barcelona: Enciclopèdia Catalana SA.

ORIA DE RUEDA, Juan A. (1990). «Recursos naturales y gestión forestal de sabinas y enebros». *Quercus*, núm. 56; pàg. 6-10.

PAPIÓ, Christian (1998). «Relació entre índexs estructurals i el risc d'incendi en diverses espècies llenyoses freqüents al Garraf». *II Trobada d'Estudiosos del Garraf*. Monografies, 26; pàg. 135-139.

RIERA, Jordi (1996). *Estudi de la regeneració de la vegetació del Parc Natural del Garraf després dels incendis de 1982 i 1994. Estat actual i propostes de gestió. Document I i II*. Projecte final de carrera. Lleida: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària. Universitat de Lleida.

RIPOLL, M.A.; NAVARRO, F.B.; DE SIMÓN, E.; BOCIO, I.; GALLEGU, E. (2001). «Estudio del microclima bajo distintas coberturas vegetales: aplicación a la forestación de tierras agrarias». *III Congreso Forestal Español: Comunicaciones*, <http://zape.cma.junta-andalucia.es/ponencias/978.htm>.

SANTOS, T.; TELLERÍA, J.L.; VIRGÓS, E. (1999). «Dispersal of Spanish juniper *Juniperus thurifera* by birds and mammals in a fragmented landscape». *Ecography*, núm. 22; pàg. 193-204.

La supervivència de diferents espècies arbòries rebrotadores, plantades al Garraf mitjançant grups de voluntaris

Josep Torrentó
Jaume Garganté
Jordi Jürgens
Oficina Tècnica de Parcs Naturals
Diputació de Barcelona

Resumen

La supervivencia de diferentes especies arbóreas rebrotadoras, plantadas en El Garraf por grupos de voluntarios

Se presentan y discuten los resultados del ensayo de introducción de diferentes especies arbóreas rebrotadoras, llevado a cabo por voluntarios, en una zona del Parque de El Garraf afectada por dos grandes incendios en un periodo relativamente corto de tiempo (12 años), con la finalidad de mejorar la capacidad de regeneración y la diversidad biológica del bosque en esta zona.

Palabras clave

Especies rebrotadoras, voluntarios, fresno de flor, arce de Montpellier

Abstract

Survival of different regrowth tree species planted in the Garraf by groups of volunteers

The authors present and discuss the results of the trial introduction of different regrowth tree species by groups of volunteers in an area of Garraf Park that was affected by two large forest fires in a relatively short period of time (12 years), with the aim of improving the regeneration capacity and biological diversity of the woodland in this area.

Keywords

Regrowth species, volunteers, manna ash, Montpellier maple

Resum

Es presenten i es discuteixen els resultats de l'assaig d'introducció de diferents espècies arbòries rebrotadores, dut a terme amb voluntaris, a una zona del Parc del Garraf afectada per dos grans incendis forestals en un període relativament curt de temps (12 anys), a fi i efecte de millorar la capacitat de regeneració i la diversitat biològica del bosc en aquesta zona.

Paraules clau

Espècies rebrotadores, voluntaris, freixe de flor, auró negre

Introducció

Les finques de Jafre i Mas Vendrell són dues porcions de terreny contigües, situades al terme municipal d'Olivella (Barcelona), dins l'entorn del Parc del Garraf. La zona en què s'ha realitzat el present estudi ha estat parcialment afectada per dos grans incendis forestals consecutius: el 1982 i el 1994. L'any 2001, va ser aprovat el Pla tècnic de gestió i millora forestal (PTGMF) de la finca pública de Jafre, redactat per la Diputació de Barcelona. En aquest PTGMF es proposa per una banda la reducció de la densitat de peus en les plançonades extenses de pi blanc, regenerades després de l'incendi forestal del 1982, i on hi ha en alguns indrets amb densitats de pins blancs (*Pinus halepensis*) superiors als 10.000 peus/ha, i per una altra banda es proposa la introducció de planifolis que s'adaptin a les poc favorables condicions climàtiques i de sòl, amb la finalitat de garantir una regeneració per rebrot en cas d'incendi forestal, i alhora incrementar la diversitat biològica d'aquestes masses forestals.

Així doncs, en cas de produir-se un incendi quan el bosc encara no ha assolit la seva maduresa reproductora (com va passar sexual (per exemple l'any 1994), es podria comptar almenys amb una regeneració arbòria per rebrot.

Per dur a terme l'assaig del mètode de plantació i de les espècies a emprar, es va comptar amb l'ajut dels voluntaris del Cercle d'Amics dels Parcs Naturals. Prèviament a la plantació objecte del present estudi, es van dur a terme de unes proves amb la finalitat de conèixer si a la zona era possible la sembra directa de glans d'alzina i de roure (la qual cosa es va descartar arran de l'elevada predació per part del senglar) i provar la utilització de protectors tipus tubex.

Mètode de plantació

Per dur a terme l'assaig del mètode de plantació i de les espècies a emprar, es va comptar amb l'ajut dels voluntaris del Cercle d'Amics dels Parcs Naturals, durant la tardor i l'hivern de l'any 2002. Posteriorment es va fer un sonatge d'individus vius i morts el novembre del 2006. Prèviament a la plantació objecte del

present estudi, es van dur a terme unes proves amb la finalitat de conèixer si a la zona era possible la sembra directa de glans d'alzina i de roure. Aquesta tècnica es va descartar arran de l'elevada predació per part del porc senglar (*Sus scrofa*). També es va provar la utilització de protectors tipus Tubex per als plançons.

Es van plantar un total de 559 plançons en dues parcel·les contigües que sumen una àrea de 5.873 m², amb la composició següent: 309 alzines, 174 roures de fulla petita, 46 freixes de flor i 26 aurons negres. El mètode de plantació va ser manual, obrint-se els clots amb aixades on prèviament, amb l'ajut de la colla de manteniment del parc, s'havien clavats les estakes que sostenen els protectors.



Figura 1. Situació de les parcel·les plantades dins de la zona de Jafre, al terme municipal d'Olivella.

El terreny és fortament calcari, amb un sòl poc profund, i presenta una petita inclinació (8-10%) cap al nord-oest. La distància de plantació va ser aproximadament de 2,5 metres, amb una distribució espacial al portell.

La planta, tota d'una saba i en pot forestal (volum aproximat de 33 cc), es va adquirir en uns viviers de la província de Girona.

Els protectors emprats van ser del tipus Tubex amb forats de ventilació a la part inferior d'aquest. Aquest tipus de protector és un model desenvolupat per l'INRA francès.

Espècies plantades

Les espècies escollides per a la plantació van ser les següents: alzina (*Quercus ilex*), roure de fulla petita (*Quercus faginea*), auro negre (*Acer monspessulanum*) i freixe de flor (*Fraxinus ornus*). De les tres primeres espècies es té cons-

tància de la seva presència al parc i fins i tot, com és el cas de l'alzina i el roure de fulla petita, es poden trobar a la mateixa finca de Jafre. Quant al freixe de flor, tot i ser una espècie molt rara a Catalunya, es va proposar la seva plantació, perquè té requeriments semblants a l'auró negre i en alguns indrets de la conca occidental de la Mediterrània (per exemple, Itàlia i València) s'ha descrit l'associació *Orno-Quercetum ilicis*, la qual és constituïda principalment per l'alzina, el freixe de flor, l'auró negre i alguna espècie de roure (martinenc o de fulla petita).

Ecologia i distribució específica

Freixe de flor (*Fraxinus omus*)

El freixe de flor es distribueix per l'Europa meridional i oriental, fins al mar Negre. A la península Ibèrica és present al llevant, principalment a València i Conca. A Catalunya hi ha cites recents a les conques dels rius Llobregat i Ter (Montesquiu).

Quant a la seva ecologia, forma part principalment dels boscos oberts de l'estatge submediterrani. És una espècie que no puja gaire en altitud i requereix sòls frescos i encara que és indiferent a la seva naturalesa mineralògica, apareix amb major freqüència en calcaris.



Figura 2. Freixe de flor creixent a l'interior d'un Tubex, a la zona de l'estudi.

Auró negre (*Acer monspessulanum*)

L'auró negre és una espècie característica de la transició de l'estatge mediterrani al submediterrani. Encara que tolera altres tipus de substrats,

mostra major preferència pels sòls calcaris. Resisteix bé la sequedat i no és rar en sòls pedregosos.

Es distribueix pel contorn de la regió mediterrània, essent més freqüent a la península Ibèrica en la seva meitat nord. A Catalunya, amb major o menor abundància, és present gairebé a totes les serralades, sobretot calcàries.

Alzina (*Quercus ilex*)

Espècie típica del bosc mediterrani, on és sovint espècie dominant. Apareix en un rang ampli de sòls des del nivell del mar fins a més de 1.400 metres. Evita els terrenys entollats i tolera malament els margosos o argilosos excessivament compactats. Falta en els salins o molt guixosos, on és substituïda en alguns indrets pel roure de fulla petita. Dins de l'alzinar, la humitat del sòl és conservada per la densitat i l'abric de les capçades i també per l'espessor de la fullaraca morta. Crea i millora el sòl i funciona com a espècie descalcificadora en terrenys bàsics.

En òptimes condicions de sòl l'alzina pot ser desplaçada per altres espècies, com són els roures.

Roure de fulla petita (*Quercus faginea*)

Espècie del Mediterrani occidental, s'estén per la península Ibèrica, el Marroc i Algèria. A Catalunya és una espècie que es pot trobar gairebé des del nivell del mar i fins a cotes superiors als 1.000 metres, sobretot a les províncies de Tarragona i Lleida.

Abasta una àmplia gamma de climes: axèric, submediterrani i mediterrani.

És una espècie que pot viure sobre una varietat de sòls, tot i que manifesta una predilecció pels calcaris o argilosos-calcaris. Viu bé sobre margues i guixos. Tolerà més el fred que l'alzina.

És una espècie amb una gran capacitat de regulació de la transpiració, ja que regula les pèrdues d'aigua al mínim indispensable per al seu metabolisme, essent aquestes màximes a la primavera.

Resultats obtinguts i conclusions

S'ha constatat que el 50,63% dels plançons plantats totals han sobreviscut entre el període de la plantació (any 2002) i l'època del recompte (febrer del 2006). L'espècie amb més èxit de supervivència ha estat el freixe de flor (*Fraxinus ornus*) amb el 95,7% d'individus vius. La segona espècie ha estat l'auró negre (*Acer monspessulanum*), que ha presentat al recompte el 73,1% d'individus vius.

Contràriament al que s'esperava, l'alzina i el roure de fulla petita (que són relativament freqüents a la mateixa zona de la plantació) han resultat els menys exitosos quant a la supervivència: alzina, 53,7%, i roure de fulla petita, 29,9%. No obstant això, cal fer notar que durant el recompte es va determinar que una gran part dels roures de fulla petita morts ho havien fet durant l'últim any (amb part de les fulles caigudes a dins del Tubex, sense símptomes de descomposició); aquests exemplars probablement van morir com a resultat de la calor extrema de l'estiu anterior (2005), que va ser especialment sec i dur per als plançons.

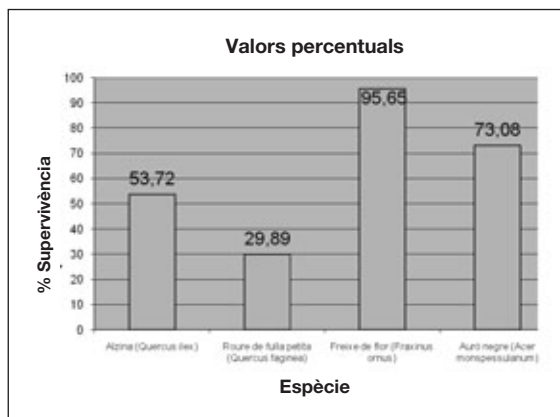


Figura 3. Percentatges de supervivència de les diferents espècies.

A l'hora de triar l'espècie a plantar en aquest tipus de zones amb un reiterat historial d'incendis, cal tenir en compte aquelles plantes que responen al foc mitjançant el rebrot, més que no pas fer-ho amb espècies de llavor com ho és el pi blanc. A més, el fet de no tractar-se de plantacions forestals amb finalitats d'explotació, sinó més aviat de replantacions en un entorn natural protegit, amb finalitat de recons-

truïció paisatgística i alhora de protegir els sòls vers l'erosió, permet poder triar espècies que no siguin les vocacionals per a aquest tipus d'entorns (freixe de flor i auró negre). L'alzina i el roure de fulla petita, que en principi són les que tradicionalment es plantarien en aquestes zones, responen amb una baixa taxa de supervivència que les fa poc aconsellables.

Referències bibliogràfiques

ATAURI MEZQUIDA, J.A.; LUCIO FERNÁNDEZ, J.V. de (2002). *Modelo de seguimiento ecológico en espacios naturales protegidos*. Saragossa: Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.

CARCELLER, F.; ARRIBAS, O. (1993). «Directrices de gestión de las masas forestales para el mantenimiento de la biodiversidad faunística. El caso del Moncayo (Zaragoza)». *Congreso Forestal español. Ponencias y comunicaciones*. Tom IV: 27-33.

CASTELLÓ I VIDAL, J.I. (1990). *Estado de las Reservas de la Biosfera en España. Año 1990*. Madrid: Comité Español del Programa MaB de la UNESCO.

CASTRO DÍEZ, P.; GUERREO CAMPO, J.; MUÑOZ-YANGUAS, M.A. (2000). *Plan de restauración del bosque de ribera en la reserva natural de los Galachos (Zaragoza)*. Saragossa: Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza. Serie Investigación.

DELGADO, A. (1995). «El programa de seguimiento de la dinámica de los ecosistemas en el parque nacional de Garajonay». *Programes de seguiment ecològic en espais naturals protegits. Ponències presentades al seminari sobre programes de seguiment ecològic en espais naturals*. Barcelona, 10 al 11 de juny de 1993. Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals.

EUROPARC-ESPAÑA. (2000). *Plan de Acción para los Espacios Naturales Protegidos del Estado Español*. Sección del Estado Español de la Federación de Parques Naturales y Nacionales de Europa. Documento de síntesis.

HERRERO, C.; MINGUÉLEZ, A. (Coord.) (1997). *Guía para el seguimiento en las Reservas de la Biosfera españolas. Vol. II: Seguimiento ecológico*. Madrid: Comité español MaB.

LINDENMAYER, D.B.; MARGULES, C.R.; BOTKIN, D.B. (1998). «Indicators of biodiversity for eco-

logically sustainable forest management». *Conservation Biology*, 14: 941-950.

MAZA I RAMONEDA, A.; CASTELL PUIG, C. (2000). «Els programes de seguiment ecològic i l'anella verda». *Àrea*, 8: 305-326. Diputació de Barcelona.

TERRADES, J. (1995). «Plans de seguiment

dels parcs naturals de la Diputació: avaluació crítica». *Programes de seguiment ecològic en espais naturals protegits. Ponències presentades al seminari sobre programes de seguiment ecològic en espais naturals*. Barcelona, 10 al 11 de juny de 1993. Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals.