

ASSAIG DE DIFERENTS MÈTODES DE REVEGETACIÓ EN PASTURES DEL TURÓ DE L'HOMÉ (PARC NATURAL DEL MONTSENY)

CRISTINA MADRUGA; JORDI BARTOLOMÉ; JOSEFINA PLAIXATS

GRUP DE RECERCA DE REMUGANTS, DEPARTAMENT DE CIÈNCIA ANIMAL
I DELS ALIMENTS, UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA
mariacristina.madruga@hotmail.com

Resum

En aquest treball, s'ha estudiat l'evolució de diferents mètodes de revegetació per a la restauració de pastures al turó de l'Home, al Parc Natural del Montseny. Diverses àrees van ser revegetades durant la primavera de 1999 utilitzant una barreja d'espècies pradenques (30 % de *Lotus corniculatus*, 20 % de *Lolium perenne*, 30 % de *Achillea millefolium* i 20 % de *Festuca arundinacea*) mitjançant sembra manual, hidrosembra i hidrosembra amb implantació de plançons de *Festuca gautieri*. L'efectivitat de cada mètode s'ha avaluat segons el recobriment vegetal, la diversitat i la seva semblança amb les pastures subalpines contigües. Els resultats preliminars indiquen que la vegetació resultant de la sembra manual i la hidrosembra amb plançons de *F. gautieri* són les que s'assemblen més a la composició botànica dels prats naturals.

1. Introducció

En condicions naturals, els ecosistemes presenten característiques que els permeten respondre a les pertorbacions del medi (resiliència).



De vegades, els danys ocasionats són massa severos i acaben provocant la degradació de l'ecosistema (Bradshaw, 1983).

La restauració ecològica és el procés de recuperar íntegrament un ecosistema que es troba parcialment o totalment degradat (Bradshaw, 1987; Ewel, 1987; Jordan III *et al.*, 1987; Meffé i Carroll, 1996). Aquesta estratègia busca la recuperació de la coberta vegetal, de l'estructura i dels processos biològics propis de l'ecosistema degradat (SER, Science & Policy Working Group, 1996).

Les restauracions de la zona del turó de l'Home, al Parc Natural del Montseny, es van realitzar durant l'execució d'un pla director (1997) que incloïa el desmantellament de la base militar situada al cim del puig Sessolles. L'objectiu del pla era recuperar l'ús ramader de les pastures subalpines i alhora millorar-ne el valor paisatgístic i l'ús recreatiu.

L'objectiu d'aquest estudi ha estat comparar els resultats obtinguts amb les diferents tècniques de revegetació i determinar quina és la més adient per a recuperar les pastures subalpines.

2. Material i mètodes

2.1. Àmbit d'estudi

L'àrea d'estudi es localitza entre els 1.475 m i els 1.706 m del turó de l'Home (41° 46' N, 02° 26' E), el pic més alt del Parc Natural del Montseny. La vegetació, la formen arbusts de formes planes i encoixinades com la brossa o bruguerola (*Calluna vulgaris*) i el ginebró (*Juniperus communis* ssp. *nana*) i els prats subalpins. La roca mare es compon bàsicament d'esquistos silúrics i pissarres, i els sòls presenten un alt contingut en matèria orgànica i un pH al voltant del 5,5. El clima és atlàntic, amb una mitjana anual de 1.082 mm de precipitació i de 7,5 °C de temperatura (Olid, 2004).

Tradicionalment, les parts culminals del massís del Montseny han estat d'ús ramader. Avui, al turó de l'Home, encara hi persisteixen dos ramats que hi pasturen bona part de l'any, amb un total de 243 unitats ramaderes (UR) de bestiar oví i boví.

2.2. Tractaments de revegetació

Les actuacions de restauració de les zones degradades es van dur a terme el maig de 1999, d'acord amb les directrius del Pla Director del Turó de l'Home. Consistien en una aportació prèvia de terres per a anivellar la superfície i una sembra posterior amb una barreja de llavors d'espècies comercials autòctones (30 % d'*Achillea millefolium*, 30 % de *Lotus corniculatus*, 20 % de *Festuca arundinacea* i 20 % de *Lolium perenne*). Les zones més properes a la carretera es van hidrosembrar amb un camió cisterna, projectant a pressió les llavors barrejades amb aigua, mulch i estabilitzadors, mentre que les zones allunyades de la carretera, on el procés d'hidrosembrar no era factible, es van sembrar manualment.

Set anys després, s'han escollit cinc de les actuacions realitzades com a àrees d'estudi: dues actuacions d'hidrosembra, dues de sembra manual i una zona on s'havien implantat plançons de *Festuca gautieri* provinents de les zones naturals veïnes i després es va hidrosembrar.

2.3. Anàlisi de la vegetació

Al juliol del 2006, es va mesurar el percentatge d'abundància d'espècies, la composició botànica i la densitat de la vegetació, seguint el mètode d'intercepció lineal emprat per Sebastià (1991), i es van fer quatre transectes aleatoris de 6 m amb intercepció i registre d'espècies cada 5 cm per cada tractament i vegetació natural veïna. En dues actuacions, a causa de la superfície reduïda, només es van fer dos transectes. Per caracteritzar la diversitat de cada indret s'ha calculat la riquesa d'espècies (nombre total de taxons), l'índex de Shannon [$H' = -\sum (p_i \cdot \ln p_i)$], l'índex de Simpson [$D' = \sum p_i^2$] i els diagrames de rang-abundància. S'ha escollit l'estudi de models d'abundància d'espècies perquè tenen l'avantatge d'utilitzar tota la informació acumulada en les diferents comunitats, i permeten representar la descripció més completa de les dades (May, 1981).

2.4. Anàlisi estadística

La comparació de la composició i abundància d'espècies entre els diferents mètodes de sembra i la vegetació natural veïna, s'ha realitzat mitjançant una anàlisi clúster, seguint el mètode jeràrquic de Ward, que consisteix en la minimització de la variació intragrupal, considerant els percentatges d'abundància de cada espècie per cada tipus de tractament.

La comparació dels índexs de diversitat mesurats per a cada tractament s'ha fet mitjançant una anàlisi de la variància i el test de comparacions múltiples de Tukey.

Totes les anàlisis s'han realitzat amb el programa estadístic SAS, versió 9.1 (SAS Institute Inc. Cary, North Caroline, USA).

3. Resultats i discussió

3.1. Composició i cobertura herbàcia

Set anys després de la sembra, s'observen diferències significatives entre la cobertura vegetal dels tres tractaments i la vegetació natural veïna. El dendrograma de la figura 1 mostra les relacions de proximitat entre els diferents transectes realitzats a cada tractament, segons els percentatges d'abundància de cada espècies inventariada. A la primera divisió se separen les zones que només han estat hidrosebrades de la resta. En el segon nivell se separen les sembres manuals (amb un coeficient de correlació de Pearson del 0,6 amb els prats naturals), i en el tercer nivell se separen les hidrosembres amb plançons de *Festuca gautieri*, i s'indica la proximitat més gran entre aquest tractament i els prats naturals (amb un coeficient de correlació de 0,67).

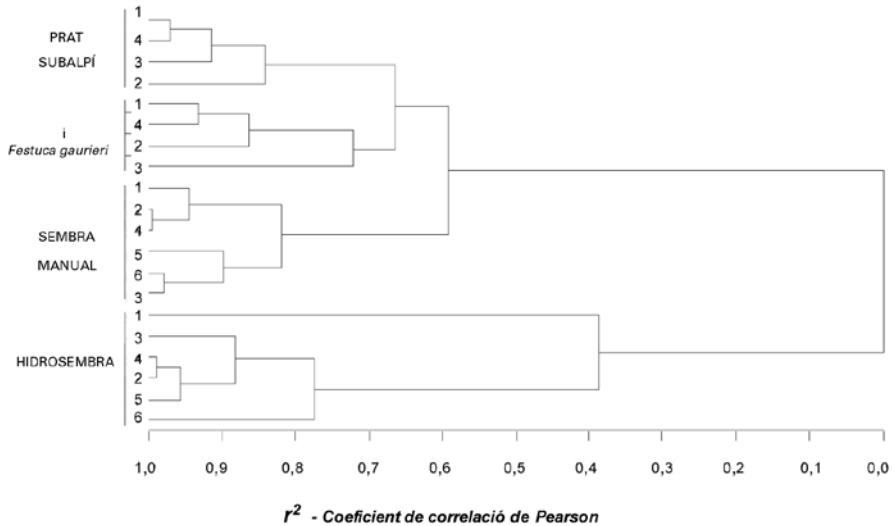


Figura 1. Dendrograma, relacions de proximitat entre els diferents transectes realitzats.

3.2. Índexs i patrons de diversitat

La biodiversitat de cada tractament s'ha comparat mitjançant dues mesures: els índexs de diversitat de Shannon i Simpson i els models d'abundància d'espècies.

La taula 1 mostra les diferències entre els tractaments i els prats subalpins. La riquesa d'espècies en tots els tractaments de sembra és significativament menor que als prats sub-

Taula 1. Mesures de diversitat ecològica en els tractaments de sembra i als prats subalpins dels voltants

Tractament de sembra	Riquesa d'espècies	(H')-Índex Shannon	(D)-Índex Simpson
Prat natural	20,00 ± 1,29	2,26 ± 0,07	0,20 ± 0,01
Hidrosembra	13,00 ± 0,63 **	2,00 ± 0,05	0,18 ± 0,01
Hidrosembra i <i>F. gautieri</i>	15,57 ± 1,49 **	2,06 ± 0,13	0,21 ± 0,03
Sembra natural	15,67 ± 1,41 **	1,80 ± 0,14 *	0,25 ± 0,05

Nota: Les dades són mitjanes ± error estàndard.

* p < 0,05; ** p < 0,01

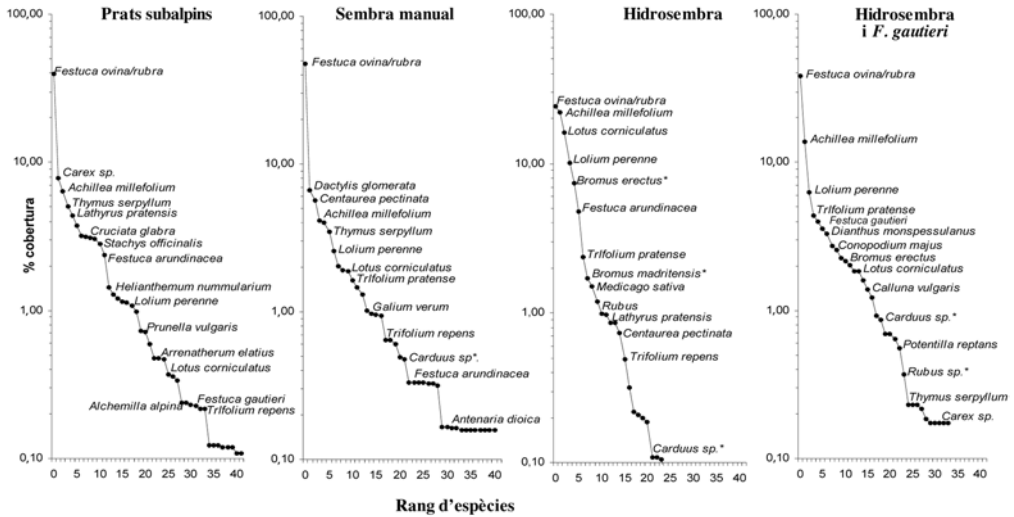


Figura 2. Diagrames de diversitat, rang-abundància d'espècies, per a cada tractament.
 Nota: Les espècies amb * no s'han trobat als transectes dels prats naturals.

alpins veïns. Pel que fa a l'índex de Shannon, on es té en compte l'abundància, els valors dels tractaments també són menors, però només les sembrades manuals ho són de manera significativa. D'altra banda, l'índex de Simpson, que valora la probabilitat que dos individus qualsevols extrets a l'atzar d'una comunitat infinitament gran pertanyin a diferents espècies (Simpson, 1949), no mostra diferències significatives entre els tractaments.

Els diagrames de la figura 2 mostren unes corbes que s'aproximen al model de la sèrie logarítmica (Whittaker, 1965, 1970 i 1972) o normal logarítmica (Sugihara, 1980; Maina i Howe, 2000), amb una bona proporció d'espècies amb percentatges de cobertures intermèdies. La corba que descriu la sembra manual és la més similar als prats subalpins, el gènere dominant és *Festuca sp.* i la resta d'espècies presenten cobertures per sota del 10 %. En el cas de les zones només hidrosembrades, s'observa una tendència cap al model geomètric, propi d'ambients pobres o d'estats primerencs de successió. Presenten una proporció elevada de l'espècie *Achillea millefolium*, que comparteix dominància amb *Lotus corniculatus* i *Lolium perenne*. El fet que les zones només hidrosembrades deixin de presentar el patró estructural dominat exclusivament per *Festuca sp.* i que hi hagi menys espècies rares (<1 %), fa pensar que el mètode d'hidrosembra és eficient per a la implantació de les espècies que s'han introduït a la barreja, però a la vegada dificulta la colonització d'altres espècies veïnes. En canvi, a la zona hidrosembrada amb implantació de plançons de *F. gautieri*, es retorna al patró logarítmic, però de manera menys acusada, i mostra una situació intermèdia entre les sembrades manuals i les hidrosembrades.

En conclusió, cap dels tres tractaments a llarg termini aconseguix la recuperació total de la vegetació dels prats subalpins, tot i això, el tractament que més s'aproxima a la vegetació natural pel que fa a la composició d'espècies és el d'hidrosembra amb plançons de *F. gautieri* i, pel que fa a l'estructura i abundància d'espècies, és la sembra manual.

Bibliografia

- BRADSHAW, A. D. (1983), «The reconstruction of ecosystems», *Journal of Applied Ecology*, núm. 20, p. 1-17.
- BRADSHAW, A. D.; EWEL, J. J.; JORDAN III, W. R.; GILPIN M. E.; ABER D. J. (ed.), *Restoration ecology: A synthetic approach to ecological*, Cambridge, Cambridge University Press.
- MAINA, G. G.; HOWE, H. F. (2000), «Inherent rarity in community restoration», *Conservation Biology*, núm. 14, p. 1335-1340.
- MAY, R. M. (1981), «Patterns in multi-species communities». A: *Theoretical Ecology: Principles and Applications*, (Ed. R. M. May), Oxford, Blackwell Scientific Publications, p. 197-227.
- MEFFE, G. K.; CARROLL, C. R. (1994), *Principles of Conservation Biology*, Massachusetts, Sinauer Associates, Inc. Sunderland.
- OLID, M. (2004), «Senyals de canvi climàtic en estacions meteorològiques al massís del Montseny». [Projecte de final de carrera de ciències ambientals, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona]
- SEBASTIÀ, M. T. (1991), «Els prats alpins prepirinencs i els factors ambientals», Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia. [Tesi doctoral]
- SIMPSON, E. H. (1949), «Measurement of diversity», *Nature*, núm. 163, p. 688.
- SUGIHARA, G. (1980), «Minimal community structure: an explanation of species abundance patterns», *American Naturalist*, núm. 116, p. 770-787.
- SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION (SER) (1988), Tucson, <<http://www.ser.org/>>.
- WHITTAKER, R. H. (1965), «Dominance and diversity in land plant communities», *Science*, núm. 147, p. 250-260.
- (1970), *Communities and Ecosystems*, Nova York, Macmillan.
- (1972), «Evolution and measurement of species diversity», *Taxon*, núm. 21, p. 213-51.