

# EFFECTES DE L'ADDICIÓ DE FANGS DE DEPURADORA EN PROCESSOS DE RESTAURACIÓ PAISAGÍSTICA

**O. Ortiz i J. M. Alcañiz**

Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (C.R.E.A.F.) - Ecologia, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.

**Ponència: III. Boscos. Espais Naturals. Paisatgisme.**

## **Resum**

S'han assajat els efectes de l'aplicació de fangs de depuradora en sòls de restauració d'una pedrera calcària a Girona. Els fangs provenien de la depuradora d'aigües de Girona i han estat aplicats en dues dosis diferents: una dosi màxima per a un ús agrícola del territori (7,5 % sobre terra fina) i una dosi doble (15 %). S'ha experimentat amb dues formes d'aplicació diferents: aplicació directa sobre el sòl (tipus A) i barreja prèvia en piles per tal d'aconseguir una mescla més homogènia (tipus B). Sobre el sòl de restauració s'ha sembrat una barreja de *Dactylis glomerata* i de *Lotus corniculatus*, i s'ha efectuat un seguiment d'un any del desenvolupament d'aquestes espècies. També s'ha seguit també el desenvolupament d'altres espècies espontànies.

## **Disseny experimental**

Per a la realització de l'experiència es van instal·lar 10 parcel·les experimentals en una zona de talús seguint les línies de màxim pendent ( $27,71 \pm 0,78$  %). Les parcel·les tenien unes dimensions de  $5 \times 20$  m<sup>2</sup>, i la profunditat mitjana del sòl era de 0,40 m. El volum de sòl per parcel·la era, doncs, de 40 m<sup>3</sup>. Donada una pedregositat del  $51,70 \pm 6,68$  %, el volum de sòl útil no superava els 20 m<sup>3</sup>.

L'aplicació dels fangs es va realitzar utilitzant la maquinària de la pròpia pedrera per tal de simular les condicions reals de treball. La nomenclatura establerta per a cada parcel·la en base a la forma de preparació es presenta a la taula 1.

## **Mètodes**

El recobriment vegetal es va determinar mitjançant l'establiment de tres transectes a cada parcel·la. En cada transecte es va determinar, cada 0,20 m, l'espècie que creixia en aquell punt. D'aquesta manera s'obtenien un total de 300 punts per parcel·la (600 punts per dosi i forma d'aplicació). La biomassa vegetal aèria es va determinar delimitant àrees a l'atzar d'1 m<sup>2</sup> a l'interior de la qual es va procedir a extraure la totalitat de la vegetació que s'hi desenvolupava. Aquestes determinacions es van efectuar en un mínim de 4 m<sup>2</sup> per dosi i forma d'aplicació.

La caracterització del desenvolupament en alçada es va efectuar escollint un total de 6 espècies indicadores que presentaven un desenvolupament suficient a totes les parcel·les. Es va mesurar l'alçada de 30 individus de cada una d'aquestes espècies per a cada dosi i forma d'aplicació diferent.

**Taula 1.** Dosis de fangs i formes d'aplicació utilitzades a l'experiència de restauració de sòls. El primer terme del nom de cada parcel·la fa referència a la dosi assajada, la lletra que el segueix a la forma d'aplicació i el dígit final a la rèplica.

APLICACIÓ	DOSI DE FANG <sup>1</sup> (%)	NOM
Control	0	C1
(C)	0	C2
Barreja prèvia	7,5	7B1
(B)	7,5	7B2
Barreja prèvia	15	15B1
(B)	15	15B2
Aplicació directa	7,5	7A1
(A)	7,5	7A2
Aplicació directa	15	15A1
(A)	15	15A2

## Resultats

Les mesures efectuades sobre el recobriment vegetal es presenten a la taula 2. Es va observar un clar increment de la recuperació de la vegetació en relació a la dosi de fang aportada. Podem veure com aquesta recuperació de la vegetació és una mica més lenta a les parcel·les del tipus A. Efectivament, aquestes parcel·les presentaven un recobriment menor que el sòl de control en les mesures efectuades el febrer de 1993, dos mesos després de la instal·lació de les parcel·les. A partir d'aquest moment, però, totes les parcel·les que presentaven fangs oferien un recobriment vegetal superior a les parcel·les de control, sense fang. Aquest efecte beneficiós dels fangs sobre el recobriment vegetal és especialment notable en les mesures efectuades el gener d'enguany, quan, després de l'eixut estival, es va observar una recuperació molt millor de les parcel·les a les quals s'havien aplicat fangs.

**Taula 2.** Evolució del recobriment vegetal (%) en diferents moments.

PARCEL·LA	febrer 93	maig 93	agost 93	gener 94
C	3,61 ± 1,38	82,14 ± 8,11	80,23 ± 4,26	81,14 ± 3,76
7A	2,35 ± 1,61	97,88 ± 0,84	97,31 ± 0,74	97,44 ± 1,06
7B	4,61 ± 0,38	97,45 ± 0,63	98,08 ± 0,50	97,83 ± 0,83
15A	1,38 ± 0,63	99,87 ± 0,72	98,79 ± 0,68	99,50 ± 0,79
15B	7,43 ± 0,72	99,33 ± 0,67	99,17 ± 0,53	99,09 ± 1,21

Quant a la distribució de les espècies que van aparèixer a les diferents parcel·les, es va poder comprovar que l'addició dels fangs de depuradora incrementava d'una manera molt notable la disponibilitat de nitrogen per a la vegetació. Aquest efecte fertilitzador centrat sobre la disponibilitat de nitrogen es va poder comprovar pel descens en la quantitat de fabàcies a les parcel·les a les quals s'havien afegit fangs, explicable pel fet que una millor disponibilitat de nitrogen provoca que aquestes espècies, fixadores de nitrogen atmosfèric, no estiguin especialment afavorides. La predominància de fabàcies a les parcel·les de control respecte a les altres parcel·les és clarament observable a la figura 1. Com es pot veure, aquesta predominància és especialment aparent a l'estiu, quan la major part de les plantes que creixien a les parcel·les havien arribat al màxim del seu desenvolupament.

<sup>1</sup>La dosi de fang es va establir en base a una determinació prèvia de la pedregositat de la terra apilada per a la preparació de les mesclures. D'aquesta manera es va poder estimar el contingut de terra fina sobre el qual es van calcular les quantitats de fang a aplicar a partir de les dosis nominals del 7,5 i del 15%.

L'estudi comparatiu de les alçades mitjanes de les 6 espècies indicadores i de la biomassa vegetal aèria va presentar, també uns resultats clarament indicadors d'un millor desenvolupament en relació a la dosi de fang aportada. L'estudi comparatiu del creixement percentual es presenta a la taula 3. En aquesta taula s'observa clarament un creixement proporcionalment molt major de les espècies estudiades a les parcel·les que contenen fangs, excepte pel cas de *Lotus corniculatus*, espècie més afavorida a les parcel·les de control per la seva capacitat fixadora de nitrogen.

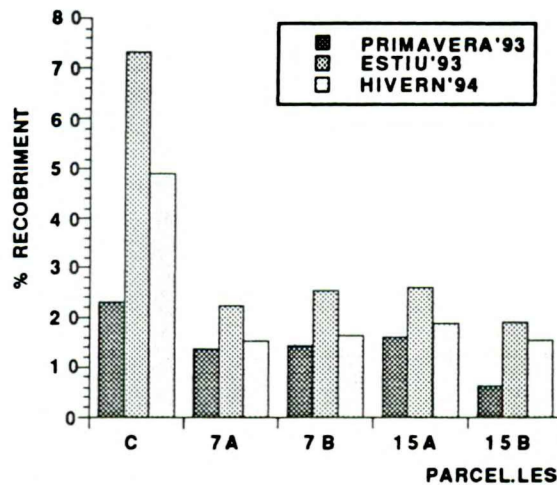


Fig. 1. Recobriment de fabàcies a les diferents parcel·les experimentals en tres moments diferents.

Taula 3. Comparació del creixement en alçada de les 6 espècies indicadores a les diferents parcel·les. Per a cada una de les espècies s'ha pres un valor de referència 100 a les parcel·les de control.

ESPÈCIE	C	7A	7B	15A	15B
<i>Artemisia verlotiorum</i>	100	316,25	205,58	251,19	211,06
<i>Bromus sterilis</i>	100	245,85	221,25	164,95	247,18
<i>Dactylis glomerata</i>	100	188,54	97,34	142,77	150,21
<i>Lotus corniculatus</i>	100	47,25	47,25	251,92	88,50
<i>Papaver rhoeas</i>	100	158,22	163,31	174,18	169,41
<i>Rumex crispus</i>	100	115,58	130,45	123,37	117,54

Les determinacions de la biomassa vegetal aèria es van realitzar al llarg de la primavera-estiu de 1993, per tal d'acotar el període de màxim desenvolupament de la vegetació. Els resultats obtinguts són els que es presenten a la figura 2.

Tal com es veu a la figura 2, la màxima producció vegetal es va donar a les parcel·les a les quals es van afegir els fangs de depuradora, i aquesta producció va arribar al màxim mesurat ( $14,5 \text{ Tm} \times \text{ha}^{-1}$ ) a les parcel·les amb la dosi màxima de fang aplicat en superfície.

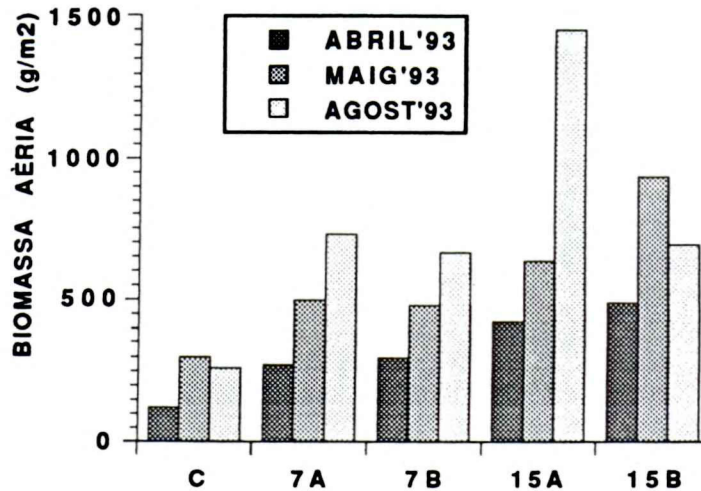


Fig. 2. Evoluci3 en la producci3 de biomassa a3ria durant el desenvolupament del primer cicle de vegetaci3 despr3s de la restauraci3.

## Conclusions

L'anàlisi del recobriment vegetal primerenc revela una certa inhibici3 o retardament temporal de la germinaci3 en el cas de les parcel·les a les quals s'han afegit els fangs en superfície (tipus A). Aquest fet no s'observa a les parcel·les del tipus B.

El recobriment vegetal al cap de 5 mesos de la implantaci3 de les parcel·les 3s proporcional a la dosi de fang aportada i no a la forma en qu3 s'hagi aplicat.

La utilitzaci3 de fangs de depuradora en restauracions paisagístiques condiona la composici3 florística de la zona. S'observa una relaci3 negativa entre el recobriment de fabàcies i l'aparici3 d'espècies nitròfiles. 3s important també el bans de llavors importat pel mateix fang, que pot fer, en alguns casos, innecessària, la sembra de plantes.

L'aplicaci3 dels fangs es tradueix en un notable increment de l'alçada mitjana de la major part de les espècies estudiades. Aquestes diferències no permeten d'establir cap consideraci3 en base a la dosi o a la forma d'aplicaci3 del fang.

La biomassa vegetal a3ria 3s proporcional a la dosi de fang aportada, per b3 que no existeix una relaci3 clara amb la forma d'aplicaci3 del fang.

L'aplicaci3 de fangs de depuradora al s3l estudiat es tradueix, doncs, en un notable increment de la fertilitat. Aquesta millora 3s observable tant en el recobriment vegetal, com en l'alçada mitjana de les espècies estudiades, com en la producci3 vegetal global.