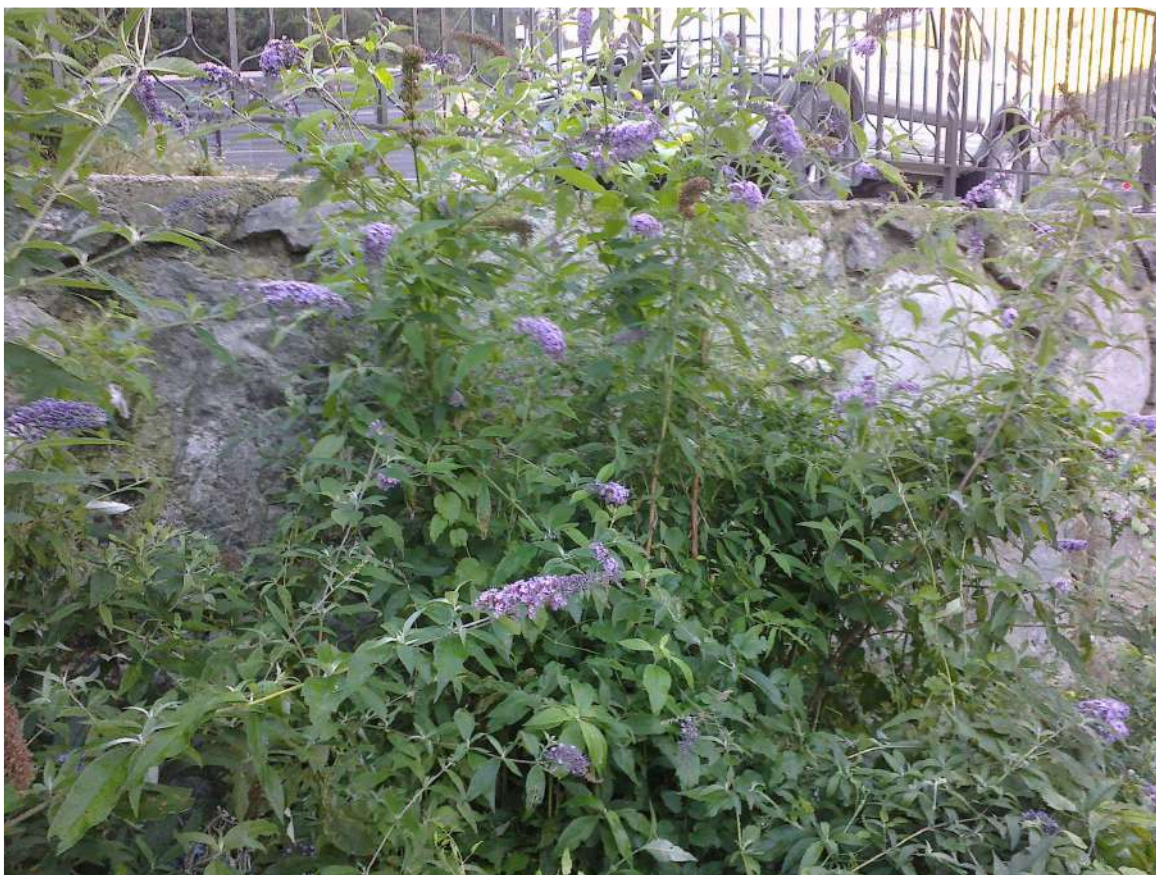




Govern d'Andorra
DEPARTAMENT DE PATRIMONI NATURAL

***Buddleja davidii*,**
Estudi del creixement i metodologies de control.
Alain Grioche, Nain Guerra.



Resum:

Davant de la creixent presència del budleia al llarg dels rius d'Andorra i vist el risc d'expansió potencial que existeix, s'ha dut a terme un experiment per definir com es podria controlar aquesta planta. Resulta que l'espècie es mostra particularment sensible als tractaments mecànics, i en funció del període de l'any en el qual es tala, , pot generar una mortalitat significativa. La recuperació del bosc de ribera però necessitarà la plantació d'espècies adaptades si es vol accelerar.

Índex

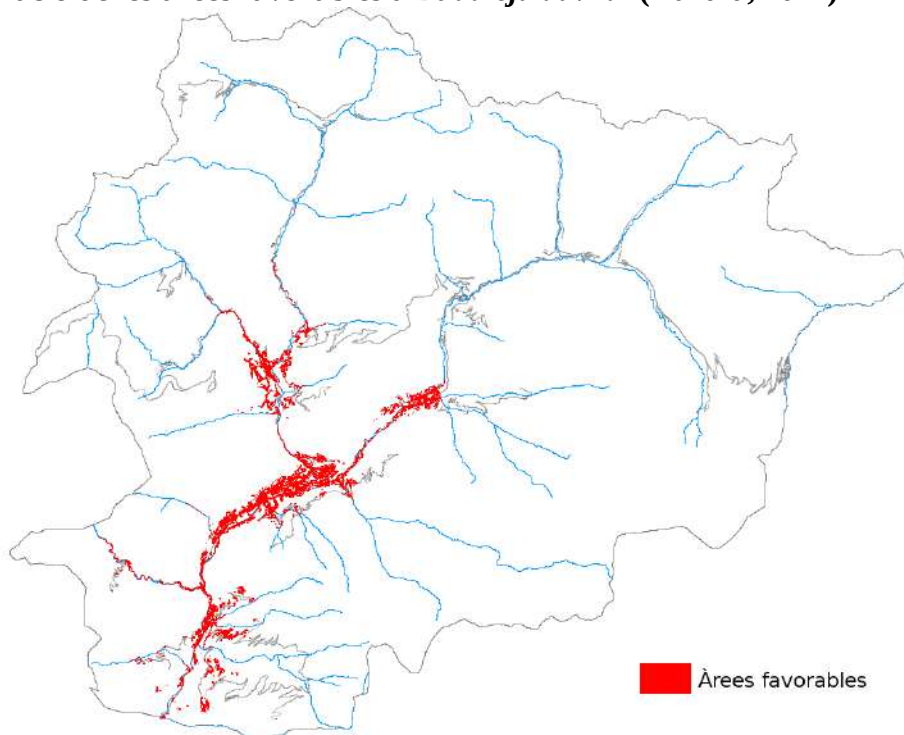
I.	Introducció.....	3
II.	Objectius.....	4
III.	Metodologia.....	4
1.	Consideracions preliminars	4
2.	Protocol.....	5
3.	Calendari d'actuació i observació.....	6
IV.	Resultats	6
1.	Àrees d'estudi	6
2.	Creixement:	11
a.	Creixement dels peus de control.....	11
b.	Creixement amb 2 tales	17
c.	Creixement amb 5 tales	18
d.	Creixement amb herbicida.....	19
3.	Mortalitat dels peus:	20
a.	Mortalitat dels controls.....	20
b.	Mortalitat amb 2 tales	20
c.	Mortalitat amb 5 tales	21
d.	Mortalitat amb herbicida	22
4.	Nombre de brots per peus.....	23
a.	Brots dels controls	23
b.	Brots dels peus amb 2 tales.....	24
c.	Brots dels peus amb 5 tales.....	24
d.	Brots dels peus tractats amb herbicida	26
5.	Recuperació natural i diversitat florística.....	26
a.	Diversitat	26
b.	Recobriment de la vegetació.....	28
6.	Quadres comparatius dels tractaments	30
a.	Alçades peus principals	30
b.	Nombre de brots dels peus principals.....	31
c.	Nombre de peus morts per unitats d'estudi	32
d.	Percentatge de recobriment per unitat d'estudi	33
V.	Conclusions	34
VI.	Bibliografia.....	35
VII.	Annexes	36
1.	Recull fotogràfic:.....	36
2.	Exemple de fitxa de caracterització de les zones d'estudi:	42
3.	Exemple de la fitxa de seguiment:	43

I. Introducció

En els darrers 20 anys s'ha observat una proliferació de l'espècie *Buddleja davidii*, generant un impacte negatiu sobre la diversitat de la vegetació de ribera. Aquesta problemàtica està observada pels departaments de Medi Ambient i de Patrimoni Natural de Govern des de ja fa anys, particularment gràcies als estudis de vegetació de ribera dirigits pel departament de Medi Ambient.

Amb la base d'aquestes dades, Rufaza (2011) fa una modelització GIS de l'àrea favorable d'expansió d'aquesta espècie, i resulta que tots els fons de valls fins a Pal, Ordino i Encamp són habitats potencials. L'autor precisa que aquesta planta anirà apareixent sempre i quant es doni la pertorbació necessària que artificialitzi els hàbitats.

Modelització de les àrees favorables a *Buddleja davidii* (Rufaza, 2011)



L'autor precisa que la fase de restauració després d'unes obres és clau per limitar l'expansió d'aquest vegetal. El budleia apareix si la restauració no es fa correctament i el cobert vegetal restaurat no li permet proliferar.

D'avant de l'impacte potencial representat per aquesta espècie el Dpt. de Patrimoni Natural redacta el document "*Avaluació del caràcter invasiu de la planta Buddleja davidii a Andorra. Possibilitats d'actuacions.*" (Patrimoni Natural, 14 de maig del 2012), on es detalla la situació de l'espècie a Andorra, es precisa el seu caràcter invasiu, el risc potencial de colonització de l'espècie i les metodologies utilitzades en altres zones per controlar el seu desenvolupament.

Seguint les conclusions d'aquests informes s'han pres les següents decisions:

- Incloure des del 2012, en les neteges de vegetació de ribera, la obligació de realitzar una tala dels peus de *Buddleja davidii* trobats per limitar el seu desenvolupament.
- Difondre un tríptic informatiu dirigit als particulars i en col·laboració amb el Dpt. de Medi Ambient de Govern sobre el risc associat amb aquest vegetal.
- Realitzar des del Dpt. de Patrimoni Natural un estudi d'efectivitat de les metodologies d'eradicació o de control d'aquest vegetal.

Aquest informe contempla per tant aquest últim punt.

II. Objectius

1. Valorar segons les diferents accions realitzades, la intensitat i el tipus d'intervencions necessàries per controlar la presència de *Buddleja davidii*.
2. Realitzar el seguiment de la regeneració les comunitats vegetals en les zones d'estudi, una vegada s'ha realitzat el tractament de control dels peus de *Buddleja davidii*.

Cal precisar que el punt 1 constitueix l'objectiu principal i que el segon punt, molt ambiciós, requereix d'un seguiment a llarg terme fet per especialistes en comunitats vegetals, i per tant només es tractarà de manera parcial en el marc del present estudi.

III. Metodologia

1. Consideracions preliminars

Una possible tècnica destacada en la literatura consisteix en arrencar les soques de budleia per tal d'eliminar-les. Entenem que aquesta solució és difícilment aplicable en zones de rius de muntanya per les dificultats d'accés de la maquinària en la majoria de les zones (absència d'accessos, inestabilitat del terreny, zones rocoses, penyes etc.). Per una altra banda el cost econòmic de l'obra i de la restauració necessària del marge del riu és, en el context actual, de difícil justificació.

Per tant aquesta solució extrema es va descartar i el present estudi s'orienta cap a solucions de control menys invasives, apostant per una restauració natural de les zones afectades.

2. Protocol

S'han definit tres zones d'estudi:

- I. Riu Gran Valira, aigües amunt del transformador de FEDA a la Margineda,
- II. Riu Runer, a l'altura de la gossera de Govern.
- III. Riu d'Os, a la corba del riu aigües amunt del dipòsit d'aigua del comú de Sant Julià de Lòria (sota el Roc del Quer).

Aquestes tres zones estan caracteritzades per un desenvolupament quasi monoespecífic del *Buddleja davidii* i una densitat inicial de peus important.

A cada una de les 3 zones d'estudi els peus de budleia es van talar a la base durant l'hivern 2012-2013. Quedaven per tant només soques a l'inici de l'estudi.

Per a cada zona d'estudi es van realitzar:

- 4 tractaments :
 - o 1. = Cap actuació, control del recreixement natural després de la tala hivernal.
 - o 2. = 2 tals (juliol i octubre), talant tots els brots deixant la soca nua.
 - o 3. = 6 tals (de maig a octubre), talant tots els brots deixant la soca nua.
 - o 4. = Aplicació d'un herbicida (a base de dichlorprop-p i de glyphosate), amb injecció dins la soca i/o polvorització sobre les fulles.
- Per cada tractament es van fer 2 o 3 rèpliques per zona (codificades A, B i C) corresponents a 7 rèpliques en total de cada tractament: tres rèpliques a la zona I i dos a les zones II i III.
- La unitat d'estudi correspon al rodal definit a partir d'un peu central de *Buddleja davidii*, realitzant un perímetre d'un metre al seu voltant i aplicant el mateix tractament a tots els peus presents dins de la unitat.
- Paràmetres observats:
 - o Nombre i alçada dels brots de les soques tractades.
 - o Presència de plàntules de *Buddleja davidii*.
 - o Altres espècies presents.
 - o Alçada i/o recobriment d'altres espècies presents.
 - o Mortalitat de les soques: La mortalitat es va notar per l'absència de parts verdes sobre la soqua observada.
- Seguiment mensual del maig al setembre del 2013 i una última observació a la primavera del 2014 per confirmar els resultats.

3. Calendari d'actuació i observació

Setmana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Caracterització de la zona d'estudi																				
Seguiment																				
Aplicació del tractament	1																			
	2																			
	3																			
	4																			
Tractament dels resultats																				
Discussió i conclusions																				

El seguiment es va fer els dies:

Setmana 1: 27-30 de maig 2013
 Setmana 2: 27-28 de Juny 2013
 Setmana 3: 25-29 de juliol 2013
 Setmana 4: 28-30 d'agost 2013
 Setmana 5: 24 de setembre 2013
 Última observació el 17 de març 2014

IV. Resultats

1. Àrees d'estudi

I. Riu Gran Valira, aigües amunt del transformador de FEDA a la Margineda,

Aquesta zona d'estudi va ser colonitzada pel budleia probablement després de les obres del transformador de FEDA, entre l'any 2000 i el 2005.

La zona està caracteritzada per patir un canvi desfavorable de la vegetació de ribera en l'informe d'Ambiotec del 2012.

Pel que sembla aquesta zona es va remodelar amb runes després de les obres de la passarel·la d'accés al transformador. Els peus de budleia hi creixent en tota l'amplada a una alçada d'entre 1 i 2 metres per sobre el nivell de l'aigua.

Fotografia aèria i localització de la zona d'estudi I (en vermell).



Estat inicial de la zona I, abans de l'estudi. (foto ambiotec, 2012))



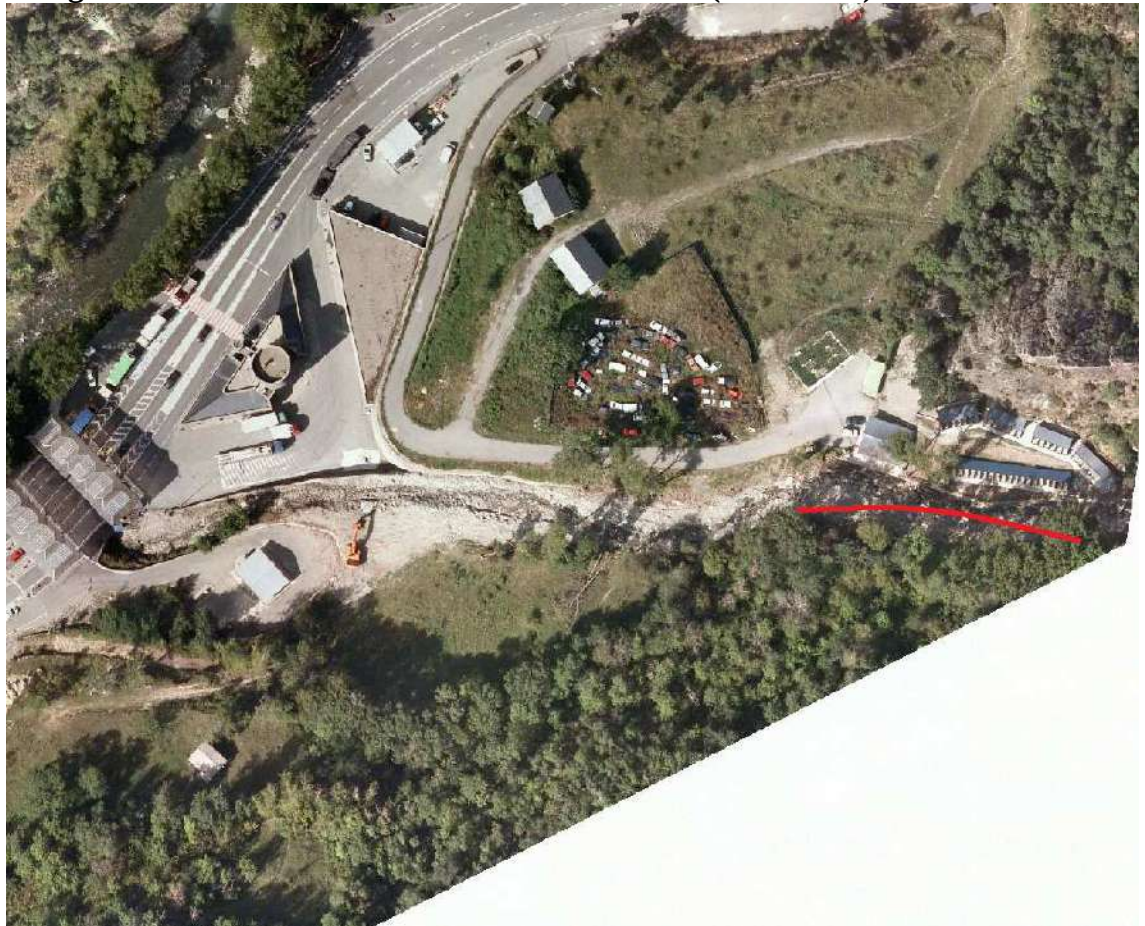
II. Riu Runer, a l'altura de la gossera de Govern.

Aquesta zona d'estudi va ser colonitzada pel budleia probablement després de l'important riuada de l'estiu 2008. Per tant es una zona de colonització recent.

Està caracteritzada per patir un canvi desfavorable de la vegetació de ribera, i una alteració extrema en l'informe d'Ambiotec del 2012, després de la desaparició de la verneda que hi havia.

Aquesta zona està travessada pel riu Runer amb un contrast de zones molt humides a nivell de l'aigua i zones molt més seques en els sediments acumulats dins la llera.

Fotografia aèria i localització de la zona d'estudi II (en vermell).



Estat inicial de la zona II al 2010, (foto Ambiotec, 2012)



La Zona II al 30 d'agost del 2013.



III. Riu d'Os, a la corba del riu aigües amunt del dipòsit d'aigua del comú de Sant Julià de Lòria (sota el Roc del Quer).

Sembla que la propagació del budleia a Andorra hagi començat a Bixessarri fa uns 20 anys. Per tant la zona del riu d'Os és la de colonització més antiga. El budleia en aquesta zona es va trobar afavorit per les obres de sosteniment de la carretera amb uns talussos poc estables i sense vegetació.

La zona d'estudi està orientada cap al sud però, en una zona a on entra poc el Sol en relació al relleu de la vall. Els peus de budleia es desenvolupen sobre un marge de riu recrescut amb runes i per això es situen aproximadament a un metre per sobre el nivell de l'aigua.

Fotografia aèria i localització de la zona d'estudi III (en vermell).



Estat inicial de la zona III, abans de l'estudi. (foto Ambiotec, 2012)



2. Creixement:

a. *Creixement dels peus de control*

Aquest primer tractament, dit de “control”, consistia en seguir la recuperació dels peus de budleia que s’havien talat durant l’hivern 2012-2013. Es va mesurar cada mes l'alçada dels brots per veure el creixement que tenien aquests individus al regenerar-se.

Zona I el 27 de maig del 2013, inici de l'experiment.



Zona I el 25 de juliol del 2013



Zona II el 29 de maig del 2013, inici de l'experiment.



Zona II el 30 d'agost del 2013



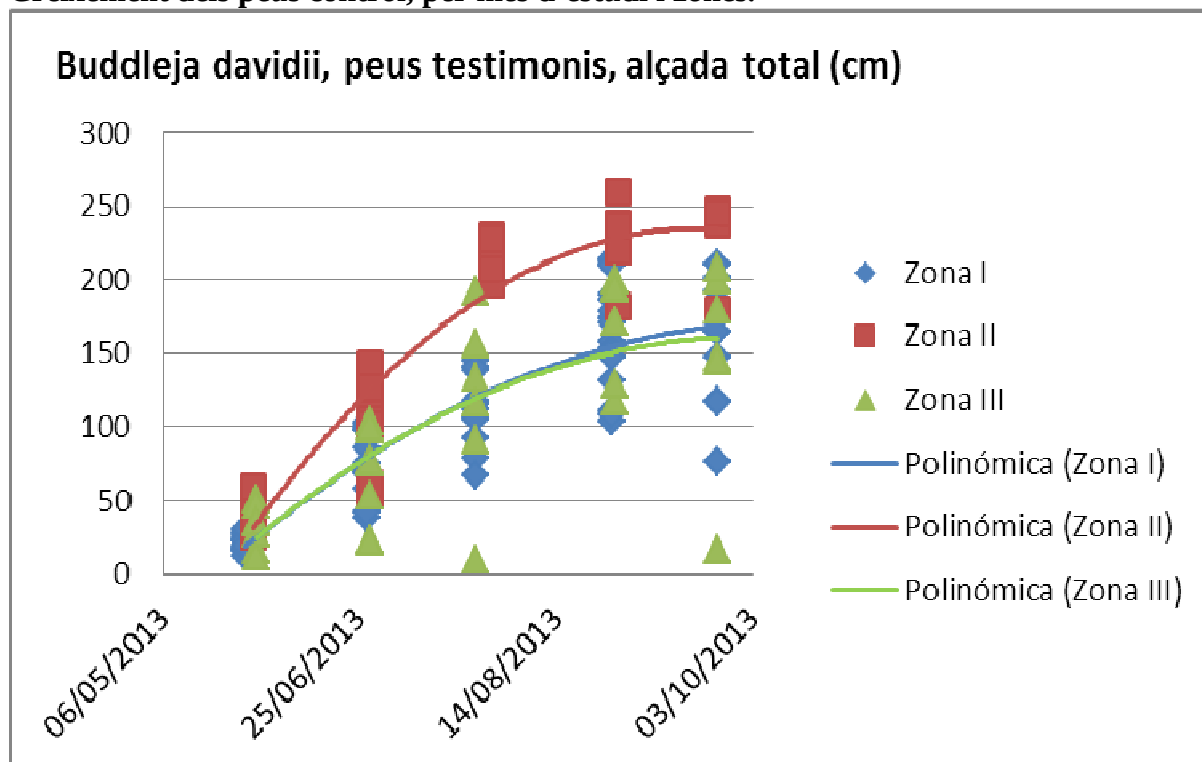
Zona III el 30 de maig del 2013, inici de l'experiment.



Zona III el 25 de juliol del 2013.



Creixement dels peus control, per mes d'estudi i zones.



Es pot veure en les fotos de cada zona i al gràfic que la recuperació i el creixement dels peus de budleia talats durant l'hivern és particularment ràpid. Al mes de juliol alguns peus ja passen dels dos metres d'alçada i al final de l'estiu assoleixen una alçada màxima propera a 2 metres i mig.

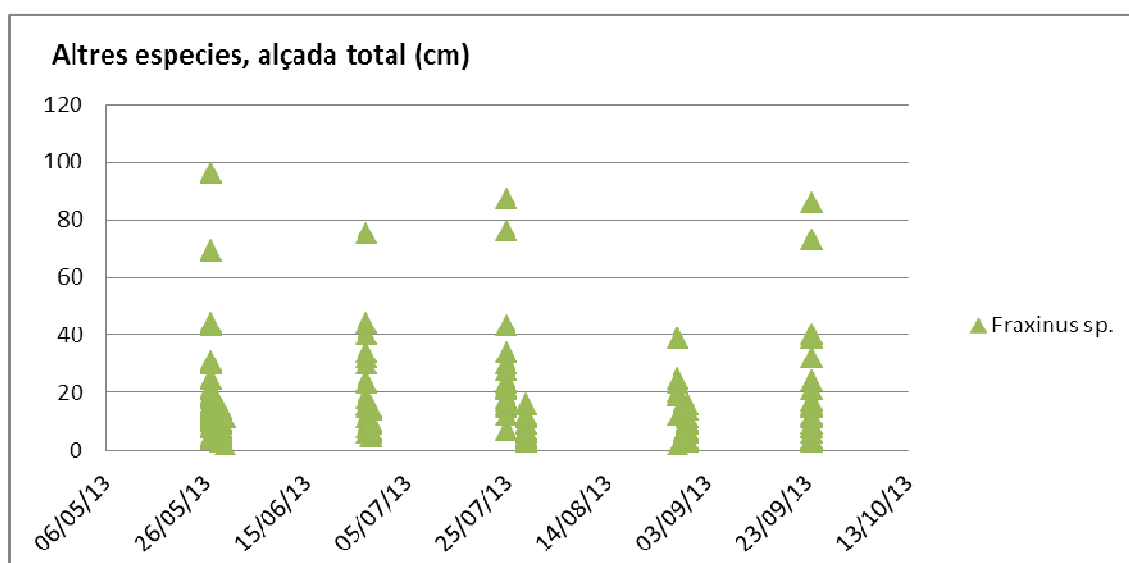
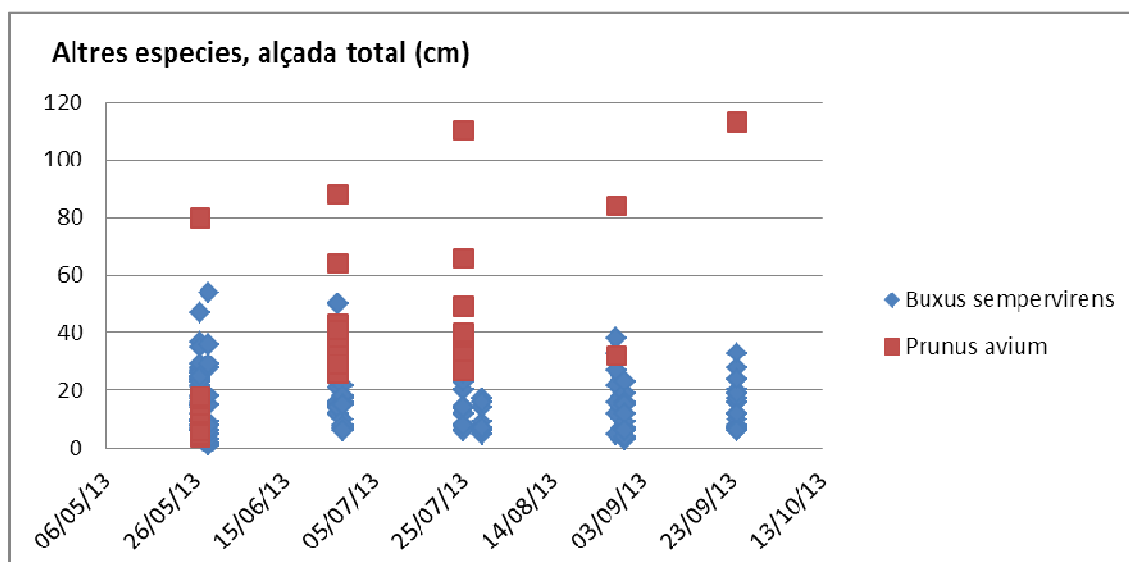
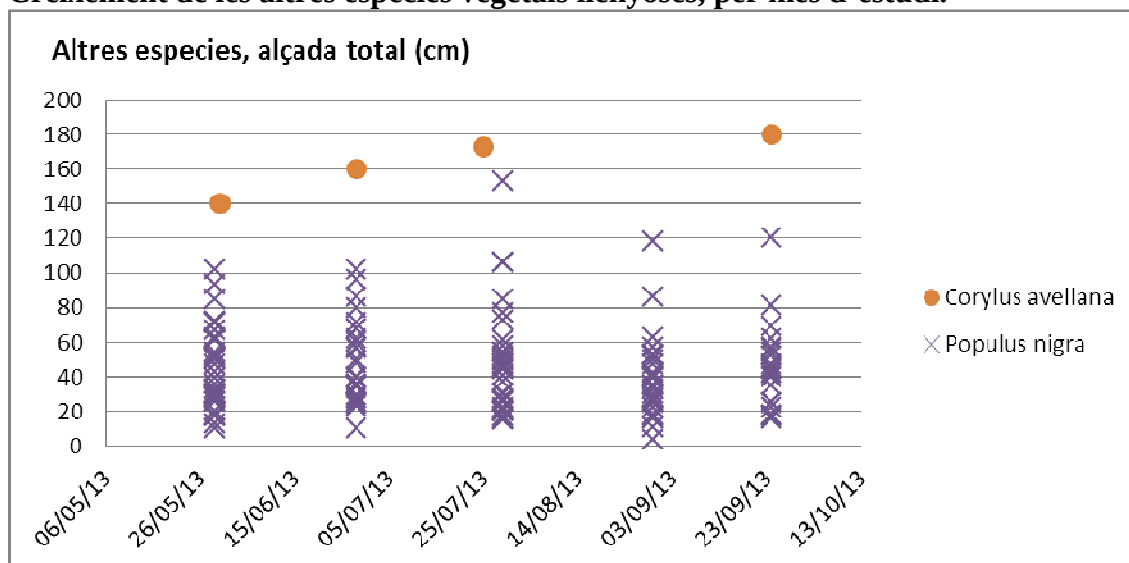
La lleugera pèrdua d'alçada al setembre es pot explicar per les pedregades de l'estiu que van malmetre les plantes, particularment a la Margineda. Aquesta estabilitat final correspon també al període de floració de l'espècie i l'acabament del període de creixement.

Es nota una diferència marcada entre la zona II i les altres zones. El creixement hi és més ràpid i assoleixen una alçada final més important.

Zona	Alçada final mitjana	Creixement mensual màx.
I	160,1 cm	41,25 cm/mes
II	230,4 cm	56,50 cm/mes
III	148,7 cm	42.25 cm/mes

Si comparem el creixement de les altres espècies llenyoses més freqüents en les mateixes zones es nota clarament que el seu creixement és molt inferior, per no dir quasi nul per la majoria d'espècies durant els 5 mesos del seguiment.

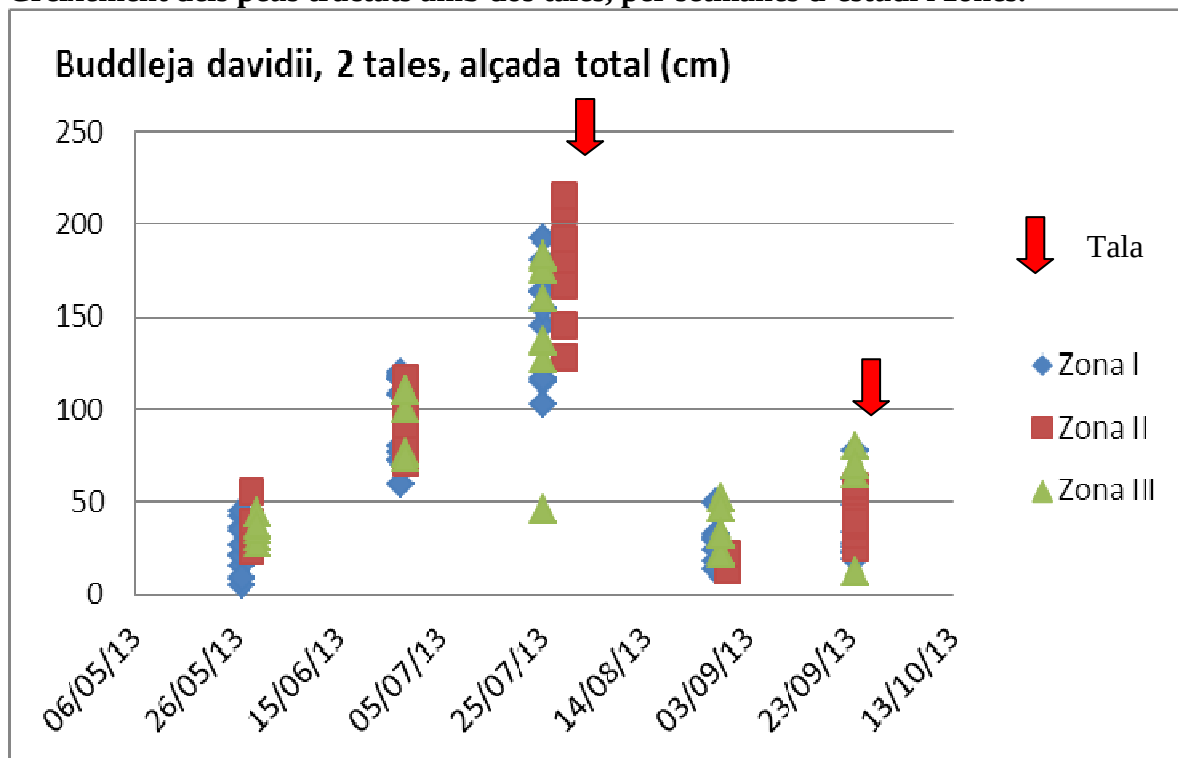
Creixement de les altres espècies vegetals llenyoses, per mes d'estudi.



b. Creixement amb 2 tals

Aquests peus de budleia es van talar totalment, tallant tots els brots, al mes de juliol i al mes de setembre. Per aquesta raó presenten un creixement equiparable al control durant els tres primers mesos.

Creixement dels peus tractats amb dos tals, per setmanes d'estudi i zones.



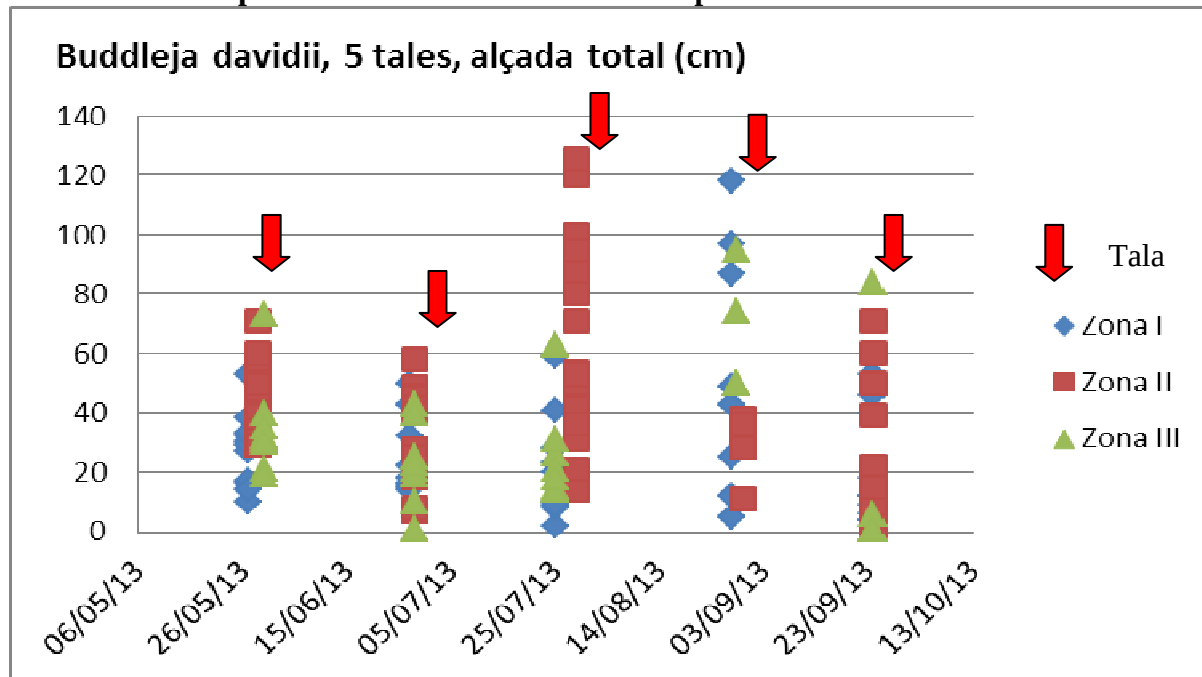
Zona	Alçada final mitjana	Creixement mensual màx
I	37,5 cm	18,75 cm/mes
II	40,1 cm	20,05 cm/mes
III	59,4 cm	29,70 cm/mes

Aquests peus talats al final del juliol presenten un creixement més lent que els peus control, amb una dinàmica a prop de la meitat de la velocitat de creixement dels controls. Després de la tala del juliol creixent lentament i es queden amb unes alçades limitades. Cal precisar que en aquest període de final d'estiu el període de creixement havia acabat.

c. Creixement amb 5 tales

Aquests peus de budleia es van talar totalment cada mes, tallant tots els brots i deixant les soques nues.

Creixement dels peus tractats amb tales mensuals per mes d'estudi i zones.



Zona	Alçada final mitjana	Creixement mensual màx
I	20,4 cm	54,50 cm/mes (agost)
II	33,4 cm	65,90 cm/mes (juliol)
III	18,6 cm	67,25 cm/mes (agost)

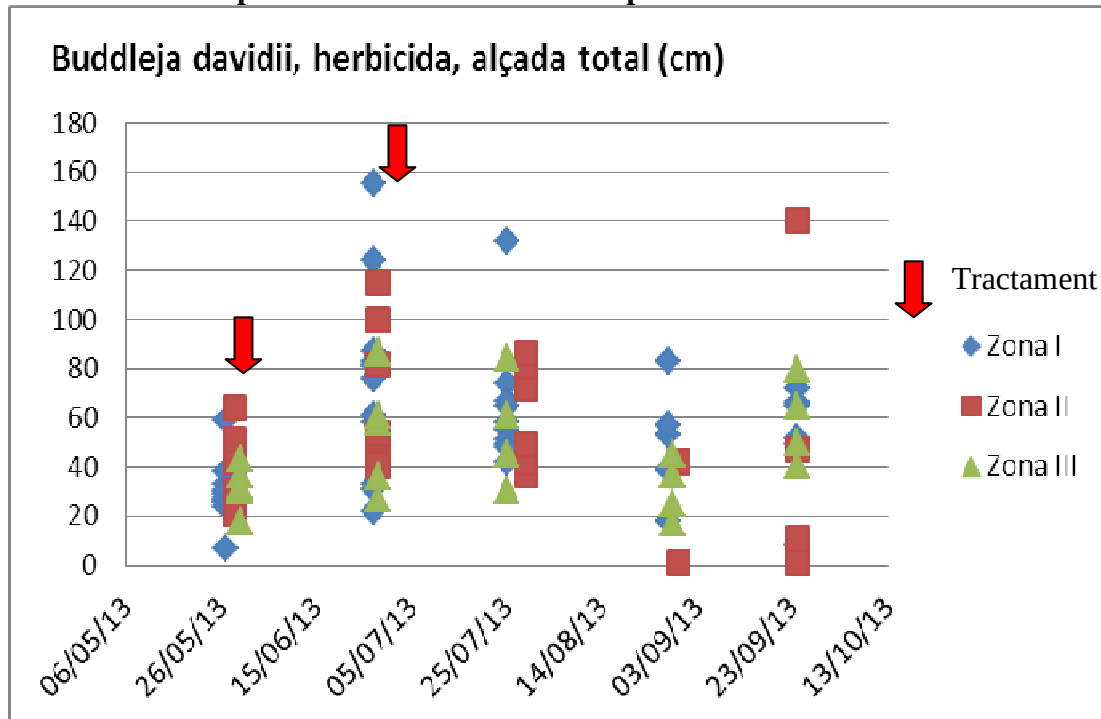
Al tallar-los cada mes deixant la soca nua, aquest tractament permet mantenir els peus de budleia en unes alçades finals relativament limitades. Però aquests peus de budleia presenten un creixement bastant variable segons els mesos. Els peus de la zona II es disparen durant el mes de juliol i alguns creixent d'un metre o més en un únic mes. Curiosament els peus de les zones I i III ho fan de manera més reduïda i amb un mes de retard.

Aquest tractament presenta les velocitat de creixement les més importants que s'han pogut observar durant l'estudi, particularment en els mesos d'estiu.

d. Creixement amb herbicida

L'herbicida es va utilitzar amb injeccions a l'interior de les soques durant la primera setmana de l'estudi. Tal com es pot veure en el gràfic aquestes injeccions van tenir un efecte poc notable. Durant el segon mes d'estudi es va practicar una vaporització de l'herbicida sobre les fulles per intentar potenciar el seu efecte.

Creixement dels peus tractats amb herbicida per mes d'estudi i zones.

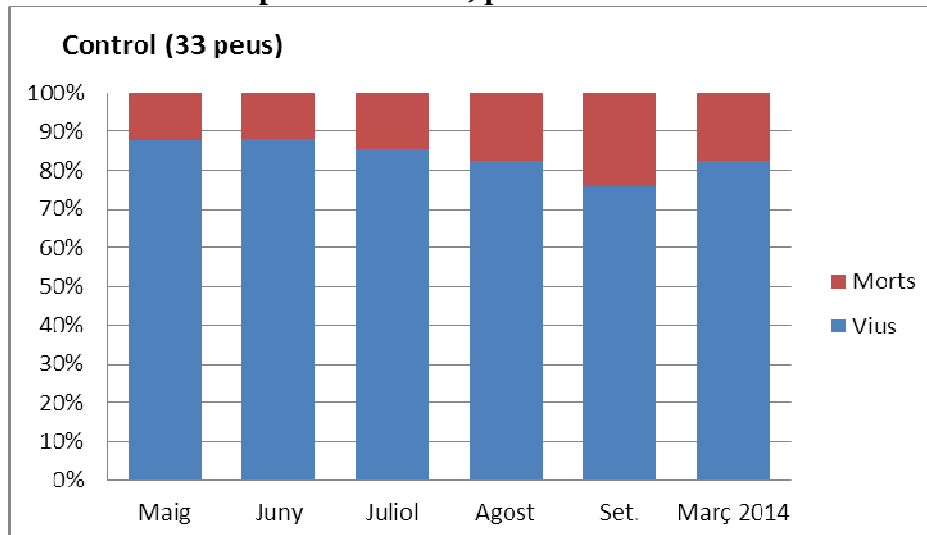


Els peus tractats amb pulverització d'herbicida mostren un període de regressió de la seva alçada durant l'estiu, però després d'unes setmanes es recuperen i tornen a presentar un creixement positiu.

3. Mortalitat dels peus:

a. Mortalitat dels controls

Mortalitat dels 33 peus testimonis, per mes d'estudi i zones.



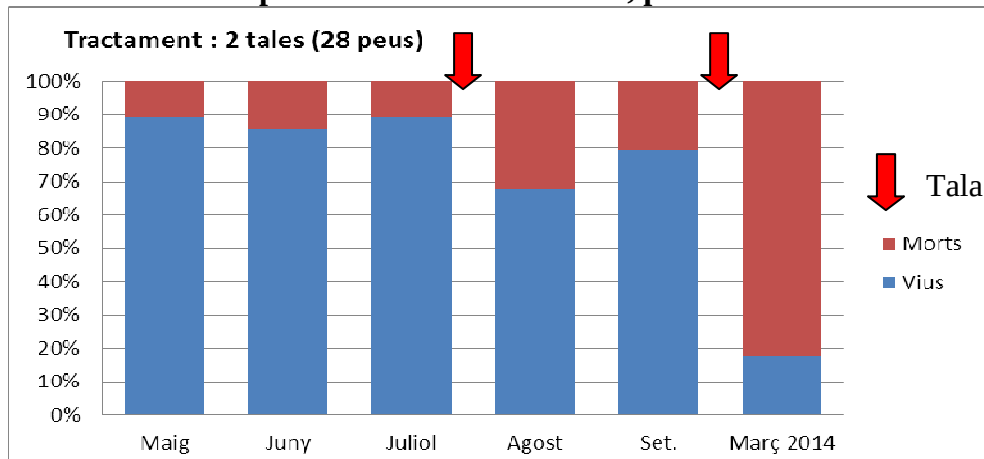
Es nota per totes les zones d'estudi una mortalitat de prop del 10% des de l'inici de l'estudi. Aquesta mortalitat inicial sembla deguda a la primera tala efectuada durant l'hivern: s'han notat alguns peus afectats per fongs sota ell lladruc o taques vermelles sobre les fulles noves.

A partir de les dades, s'observa un efecte negatiu en el creixement després de la tala inicial, i un augment en la mortalitat dels peus de control durant l'estudi.

Tot i el caràcter invasiu de la planta, aquesta és fràgil; al manipular-la es veu malmesa (les branques es trenquen amb facilitat, i el simple fet de mesurar-les mensualment, ja l'afecten).

b. Mortalitat amb 2 tals

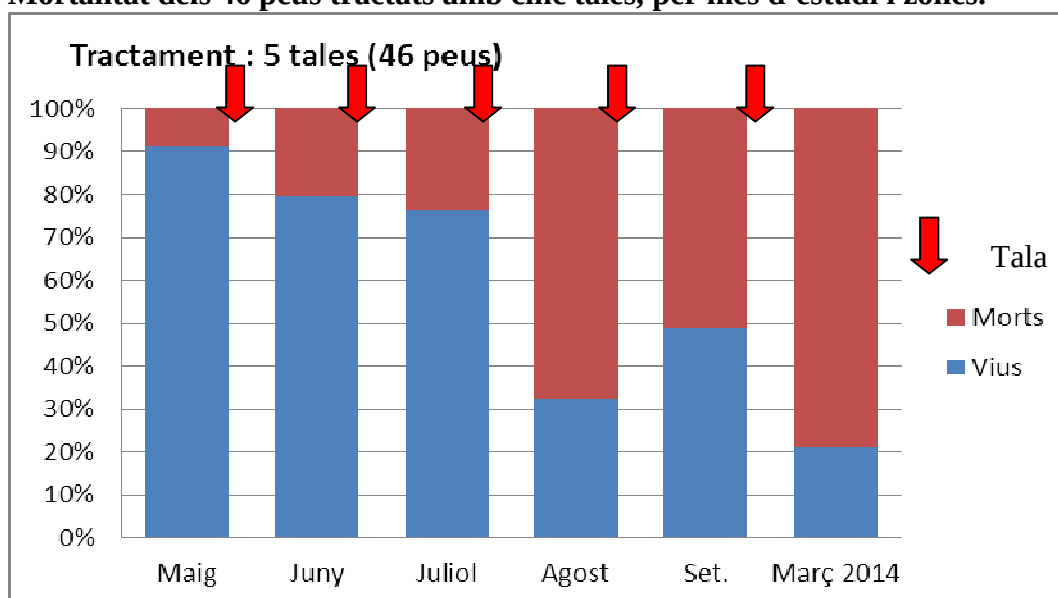
Mortalitat dels 28 peus tractats amb dos tals, per mes d'estudi i zones.



Per aquest tractament també es nota la mateixa mortalitat inicial que pels controls, amb un valor de prop d'un 10%. Presenta un valor màxim de mortalitat, més d'un 30%, al quart mes d'experiment després de la primera tala feta el mes anterior. S'ha observat però, que alguns d'aquests peus rebroten al cap de dos mesos, reduint així el percentatge de mortalitat del setembre. La segona tala feta al final de setembre 2013 sembla molt més efectiva, i al març 2014 el 80% dels peus tractats amb 2 tals no donen senyal de vida.

c. Mortalitat amb 5 tals

Mortalitat dels 46 peus tractats amb cinc tals, per mes d'estudi i zones.

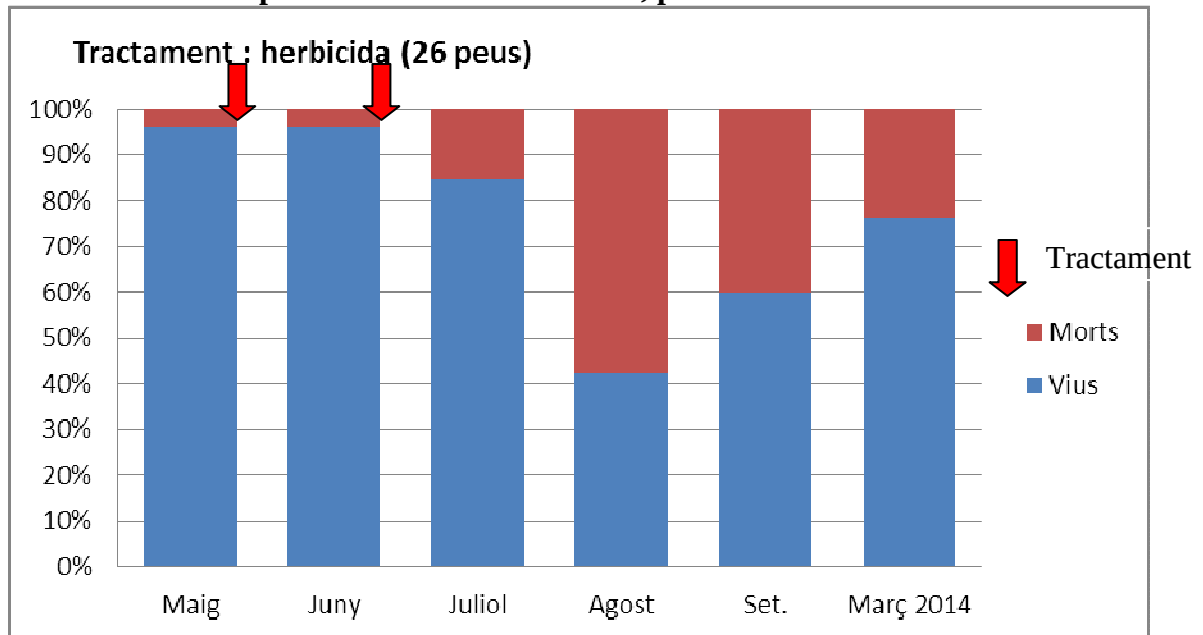


Es retroba en aquest tractament una mortalitat inicial del 10%. Aquest valor es va incrementant cada mes en correspondència amb el nombre de tals fetes. Assoleix un valor màxim, prop del 70% de mortalitat al final d'agost, però es nota una certa recuperació al setembre amb un valor de mortalitat de prop del 50%. La mortalitat màxima s'assoleix al març 2014, després de les 5 tals i un hivern, amb una mortalitat del 80% dels peus que se'ls hi va aplicar aquest tractament.

De manera general les tals de l'estiu, quan la planta està en període de repós, semblen més efectives que les tals de la primavera, quan la planta està en període de creixement.

d. Mortalitat amb herbicida

Mortalitat dels 26 peus tractats amb herbicida, per mes d'estudi i zones.



Amb el tractament amb herbicida s'observa una mortalitat inicial de menys del 5%, inferior a la dels altres tractaments. Es veu també que la injecció feta la primera setmana no va ser efectiva i no va tenir cap efecte sobre la mortalitat. La mortalitat comença a incrementar-se durant el tercer mes, després de la polvorització feta al mes anterior. Assoleix un valor màxim, prop del 60% de mortalitat al final d'agost, però de manera similar als altres tractaments, es nota una certa recuperació durant esls últims mesos de seguiment amb un valor de mortalitat de prop del 40% al setembre 2013 i de només 25% al març 2014.

Cal precisar que els peus de budleia no es moren totalment sota l'efecte de l'herbicida. Els brots tractats estan cremats pel producte però després d'unes setmanes apareixen brots nous i sans. Aquest tractament també té un efecte negatiu sobre la comunitat adjacent, malmetent la vegetació del voltant.

Peu tractat amb herbicida amb brots mig cremats (25/07/2013).

El peu de baix es comptabilitza com a mort, els de dalt de la foto es consideren encara viu.



4. Nombre de brots per peus.

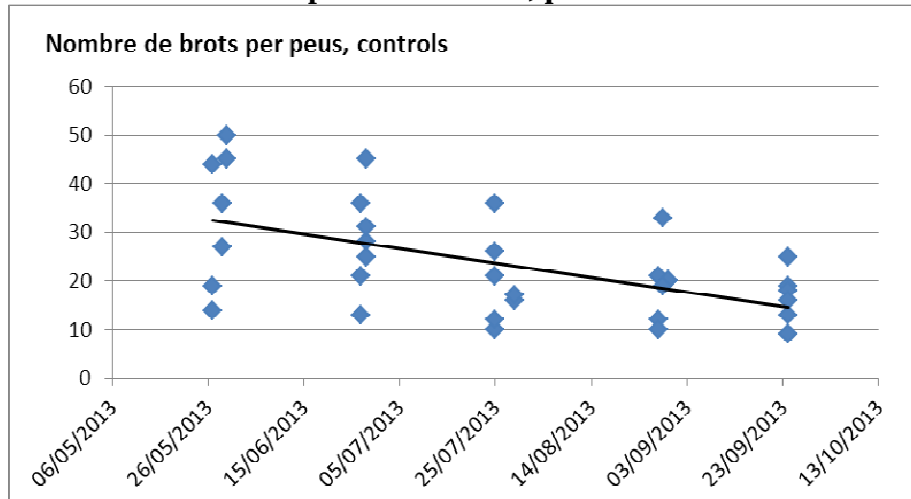
Soca de *buddleja davidii* amb rebrots nous un mes després de la tala.



Un dels criteris mesurat durant l'experiment va ser el nombre de brots per cada peu. L'evolució del nombre de brots pot arribar a donar una informació sobre la vigrositat del peu durant els experiments.

a. *Brots dels controls*

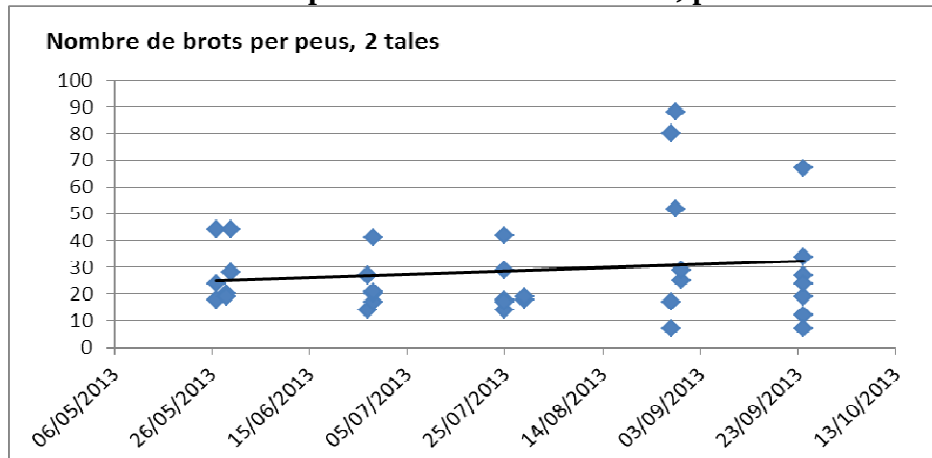
Nombre de brots dels peus de controls, per setmanes d'estudi i zones.



De manera curiosa es nota que el nombre de brots dels peus de controls va disminuint amb els recomptes fets cada mes. Aquest fet s'explica per la dominància d'alguns brots sobre els altres. De tots els brots petits inicials només alguns acaben creixent del tot fins a la talla màxima mentre els altres es moren o vegeten. Es nota també que tots els peus d'aquest arbust tankeixen a tenir finalment el mateix nombre de branques, entre 10 i 25.

b. Brots dels peus amb 2 tales

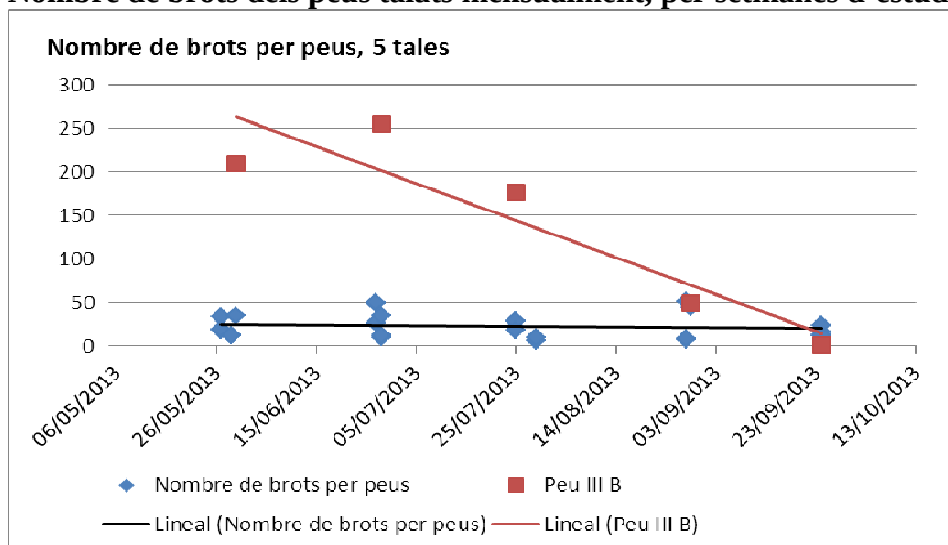
Nombre de brots dels peus tractats amb dos tales, per setmanes d'estudi i zones.



Aquests peus es van talar al final del mes de juliol. A finals d'agost han rebrotat, alguns amb el doble de brots que a l'inici de l'experiment. Al segon mes després de la poda, i a l'excepció d'un individu, el nombre de brots es redueix de manera similar que pels peus de controls.

c. Brots dels peus amb 5 tales

Nombre de brots dels peus talats mensualment, per setmanes d'estudi i zones.



Mirant els peus en blau al gràfic, no sembla que les tales mensuals els hagin afectats ni presentin una disminució del nombre de brots. El cas del peu IIIB-4 és diferent i per aixó es va posar a part en l'estudi, es tracta d'un cas particular.

El cas del peu IIIB-4:

Aquest peu presenta una deformació cancerigen del cambium, anomenada "loupe" en francès. Aquesta proliferació cel·lular provoca també l'aparició d'un nombre de brots molt superior a la mitjana com es veu en el gràfic anterior. Per aquesta raó aquest peu es va tractar a part en els resultats. Tal com destaca el gràfic i la taula el nombre de brots disminueix progressivament amb cada tala quant a l'inici de l'estdi era molt per sobre de la mitjana dels altres peu.

Data	Nombre de Brots
30/05/2013	210
28/06/2013	255
25/07/2013	176
29/08/2013	49
24/09/2013	1

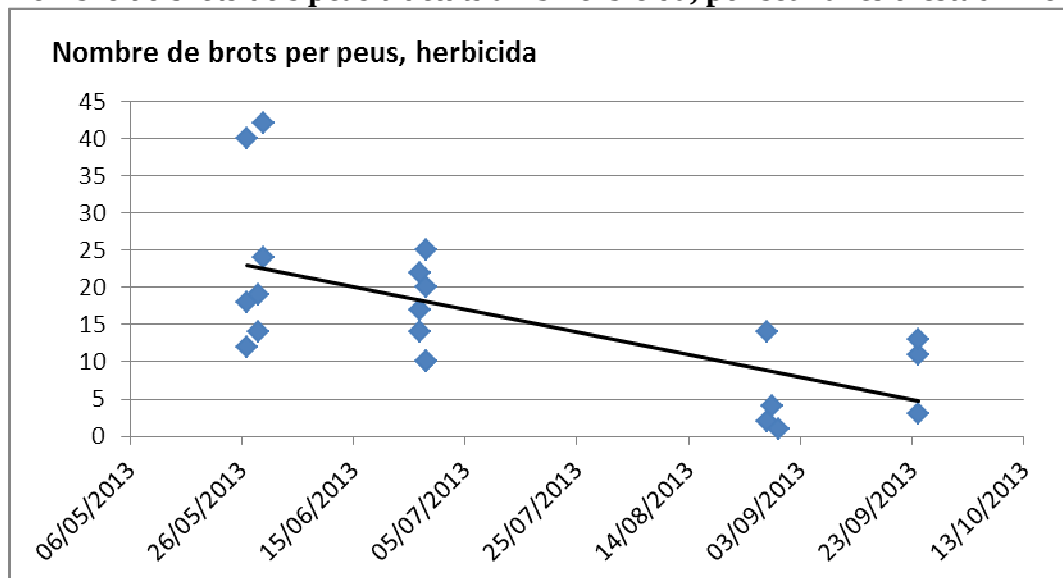
El peu IIIB-4 el dia 30 de maig del 2013 després de la poda. Presenta una deformació del cambium i s'han podat 210 brots el primer dia de l'estudi.

El peu IIIB-4 el dia 24 de setembre del 2013, un mes després de la poda anterior. Es nota un rebrot únic a la base.



d. Brots dels peus tractats amb herbicida

Nombre de brots dels peus tractats amb herbicida, per setmanes d'estudi i zones.



El primer tractament fet al final de maig va permetre reduir en una certa proporció el nombre de brots per alguns peus. Però atès que els peus encara eren vius es va aplicar un segon tractament al final de juny que va ser molt més efectiu. Tots els brots estaven tocats pel tractament al mes de juliol i per aquesta raó no es van mesurar. Al final d'agost les plantes ja havien fet brots nous però en unes xifres bastant baixes en comparació als altres tractaments.

5. Recuperació natural i diversitat florística

a. Diversitat

En total es van identificar més de 79 taxons vegetals diferents a les zones d'estudis. Al no ser especialistes en flora la determinació va ser superficial, diferenciant espècies més que identificant-les i molt sovint sense arribar al nivell específic.

Si mirem amb més detall per a cada zona:

- Zona I es van diferenciar **32 taxons**.
- Zona II es van diferenciar **52 taxons**.
- Zona III es van diferenciar **30 taxons**.

Es pot notar una diferència important en el nombre d'espècies de la zona II molt més important que les altres zones d'estudis. Aquesta diferència es podria explicar per les característiques de la Zona II, situada en una llera de torrent

amb una zona obaga i solana bastant contrastades i amb una disponibilitat hídrica important.

Les altres dos zones eren d'un sol vessant, relativament assolellat i sec.

També podria entrar en consideració el temps ocorregut entre la colonització de l'hàbitat pel budleia i la diversitat florística que en resulta. La zona II al ser la més recentment colonitzada podria haver conservat una certa diversitat d'espècies. Però aquest tipus de conclusió és difícil de confirmar amb les nostres dades i requeriria un altre disseny d'estudi.

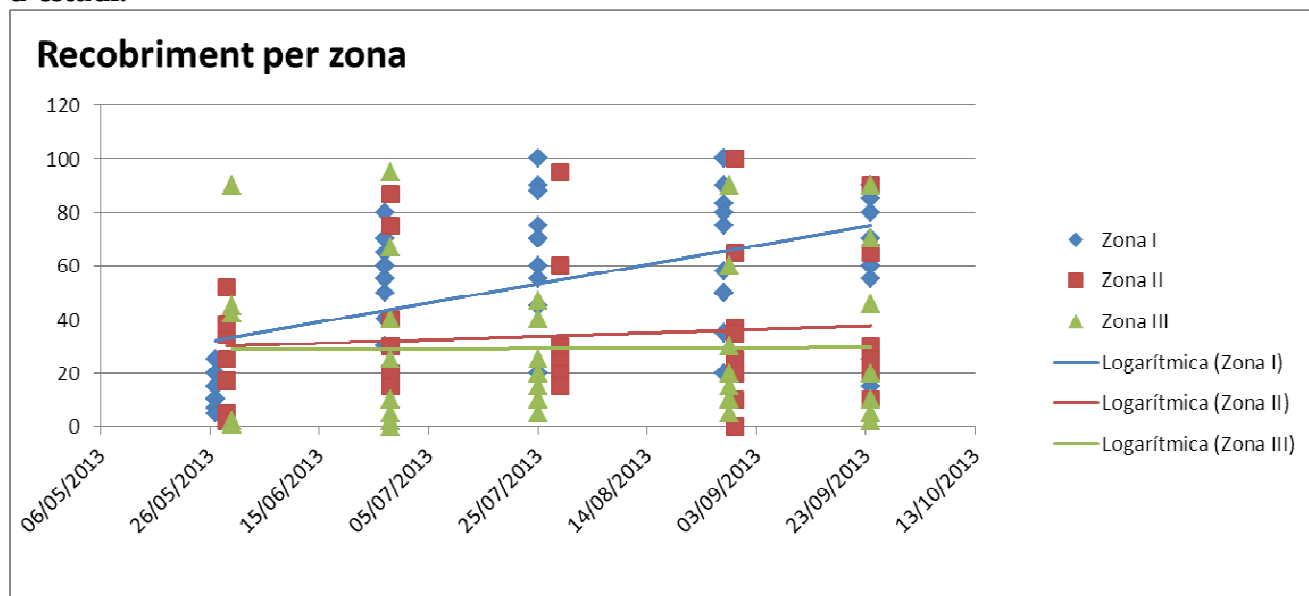
Taula : llista d'algunes de les espècies observades a les zones d'estudi

Tipus	Nom comú	Nom científic
Arbòria	Vern	<i>Alnus glutinosa</i>
	Bedoll	<i>Betula pendula</i>
	Freixe	<i>Fraxinus sp.</i>
	Pi	<i>Pinus sylvestris</i>
	Xop	<i>Populus nigra</i>
	Cirerer	<i>Prunus avium</i>
	Roure	<i>Quercus humilis</i>
Arbustiva	Arboç	<i>Arbutus unedo</i>
	Boix	<i>Buxus sempervirens</i>
	Sanguinyol	<i>Cornus sanguinea</i>
	Avellaner	<i>Corylus avellana</i>
	Salze	<i>Salix sp.</i>
Herbàcia	Angelica	<i>Angelica sylvestris</i>
	Artemisia	<i>Artemisia vulgaris</i>
	Poa	<i>Astragalus sp.</i>
	Cominassa	<i>Chaerophyllum aureum</i>
	Blet	<i>Chenopodium sp.</i>
	Epilobi	<i>Epilobium sp.</i>
	Cua de cavall	<i>Equisetum sp.</i>
	Euphorbia	<i>Euphorbia sp.</i>
	Maduixera	<i>Fragaria vesca</i>
	Gerani de bosc	<i>Geranium sylaticum</i>
	Ortiga	<i>Lamium album</i>
	Margarita	<i>Leucanthemopsis sp.</i>
	Lot	<i>Lotus corniculatus</i>
	Mira	<i>Myrrhis odorata</i>
	Cucut	<i>Primula veris</i>
	Botó d'or	<i>Ranunculus sp.</i>
	Pixallits	<i>Taraxacum sp.</i>
	Trèvol	<i>Trifolium sp.</i>
	Ortiga	<i>Urtica dioica</i>
	Violeta	<i>Viola odonata</i>
Lianes	Clematita	<i>Clematis sp.</i>
	Heura	<i>Hedera helix</i>
	Rogeta	<i>Rubia peregrina</i>
	Esbarzer	<i>Rubus sp.</i>

b. Recobriment de la vegetació

El desenvolupament de la vegetació en les zones tractades es va mesurar via un valor indicatiu de recobriment de la superfície del sòl. Aquest valor, expressat com un percentatge, no contempla la presència del budleia. El recobriment va de 0 per una absència total de vegetació o presència única de budleia, fins a 100% si la zona d'estudi està totalment recoberta d'altres espècies.

Percentatge de recobriment de la superfície per la vegetació natural, per zona d'estudi.

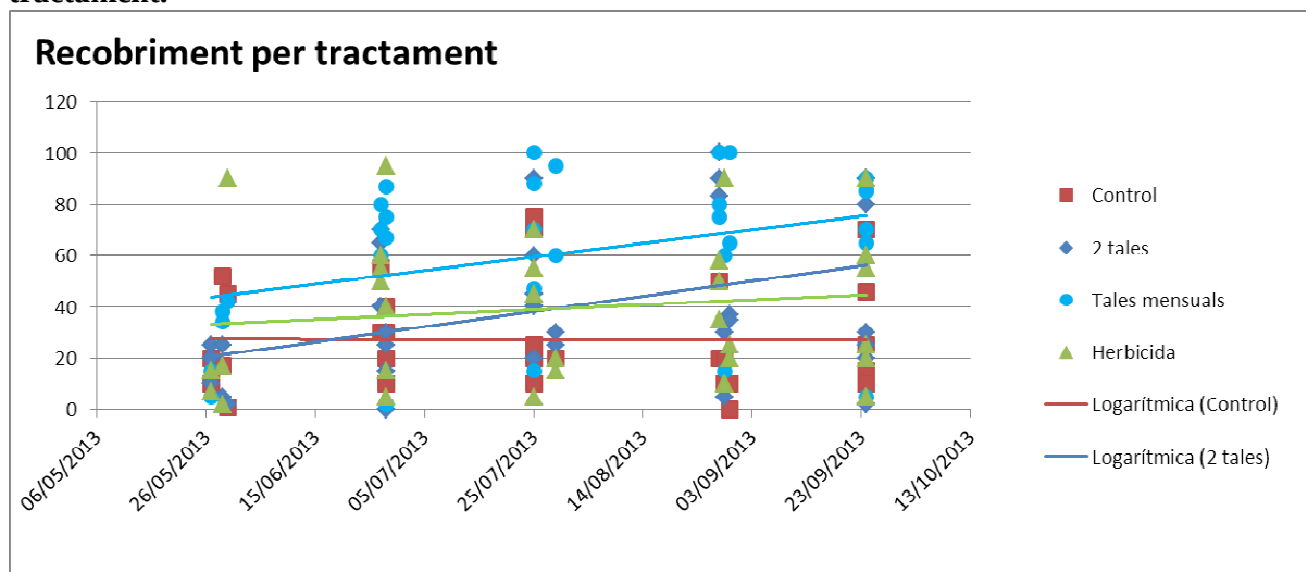


Fent la comparació entre zones es nota que el recobriment inicial era bastant fluix, inferior al 40 % per la majoria de les zones degut a l'efecte de cobertura del buddleia. Per la zona I, ràpidament, es a dir al segon més, els valors creixent i una bona part passa ja del 50%. La corba de regressió de la zona I encara que no sigui molt significativa té una tendència clarament creixent.

Aquesta recuperació molt ràpida dels valors de recobriment per la vegetació de la zona I s'explica per la presència de *Clematis sp.* en tota aquesta zona d'estudi. Aquesta liana té una velocitat de desenvolupament excepcionalment ràpida i va recobrir tota la zona en molt poques setmanes.

Per les altres zones el comportament no és tant net, i si algunes parcel·les d'estudi tenen un recobriment bastant important la majoria continua amb un recobriment fluix i les línies de tendència queden gairebé planes. Aquesta manca de recobriment en les zones II i III es pot explicar en part per l'absència de plantes de creixement ràpid i en altra part per la presència de grans blocs de roques en aquestes zones que impedeixen el desenvolupament òptim de la vegetació.

Percentatge de recobriment de la superfície per la vegetació natural, per tipus de tractament.



Sense sorpresa el tractament amb tales mensuals es el que presenta un recobriment superior. El fet de tallar el budleia de manera intensiva permet donar més llum i espai a la resta de la vegetació i afavoreix el seu desenvolupament.

A l'inrevés, els controls presenten els valors de recobriment més baixos, degut a l'efecte de tapament i de competició del budleia sobre la resta de la vegetació.

L'efecte del tractament amb dos tales és similar al de les tales mensuals. Encara que al recuperació no sigui tant ràpida degut al fet que la tala s'ha fet al juliol.

El tractament amb herbicida no té uns resultats molt positius pel que fa al recobriment i no demostra una tendència de recuperació clara.

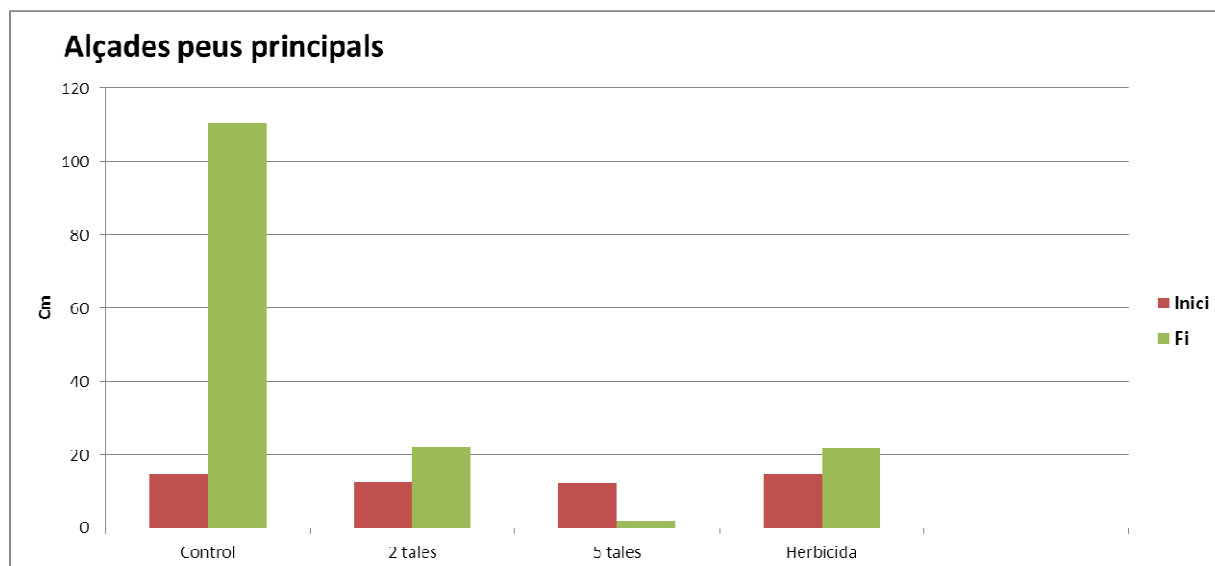
6. Quadres comparatius dels tractaments

a. Alçades peus principals

Anàlisi de la variància inicial i final entre tractaments:

Alçada mitjana dels brots dels peus principals (N total = 1.330)

Tractament	Alçada inicial	Alçada final	ANOVA
Control	14,9	110,4	p< 0,005
2 tales	12,5	22,3	p< 0,005
5 tales	12,5	2,0	p< 0,005
herbicide	14,5	22,1	p< 0,005
ANOVA	n.s.	p< 0,005	p< 0,005



Aquestes dades difereixen de les dades presentades a l'apartat IV.2 pel fet que contemplen les alçades mitjanes en lloc de les alçades totals i es concentren sobre els peus principals objectes de cada tractament.

L'anàlisi de les alçades inicials no revela cap diferència significativa segons el tipus de tractament utilitzat.

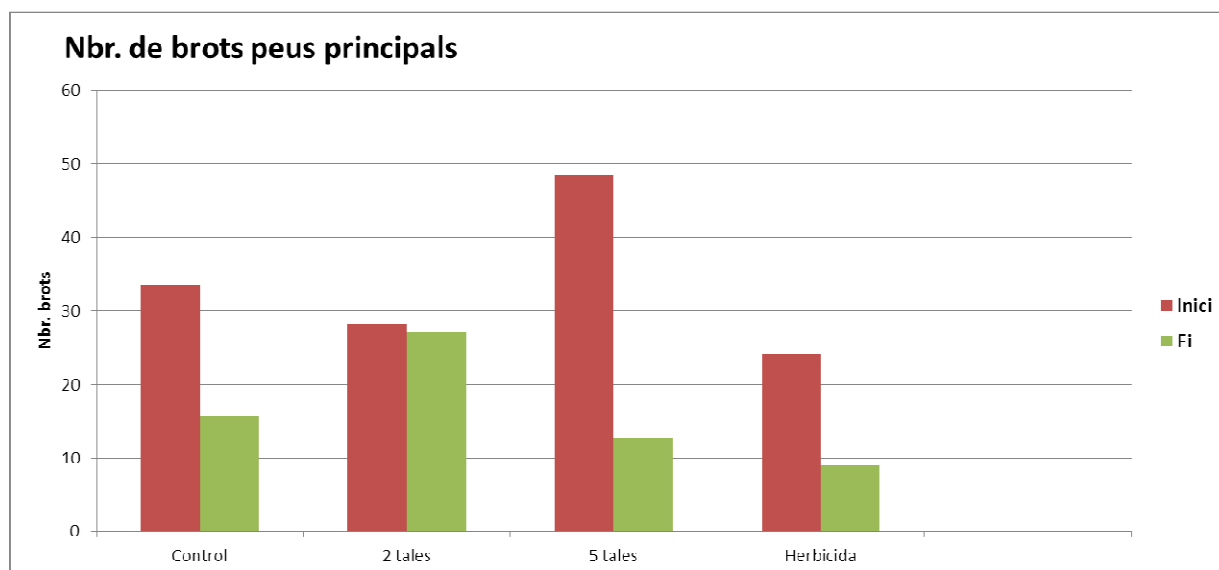
Ara sí, les alçades finals resulten diferents entre els tractaments, i diferents de les inicials. Així destaca una alçada mitjana dels peus de controls de més de 110 cm mentre que la del tractament de 5 tales és de 2 cm, considerant nul·la l'alçada dels peus morts. Per tant es pot dir que aquest tractament és el que ha tingut més efecte sobre l'alçada final del budleia.

b. Nombre de brots dels peus principals

Anàlisi de la variància inicial i final entre tractaments:

Nbr. de brots mig dels peus principals (N total = 50)

Tractament	Nbr. Brots inicial	Nbr. Brots Final	ANOVA
Control	33,6	15,6	n.s.
2 tales	28,1	27,1	n.s.
5 tales	48,4	12,8	p< 0,005
herbicida	24,1	9,0	n.s.
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.



El nombre de brots per peus no és significativament diferent entre tractaments a l'inici de l'estudi. Es nota un valor més elevat pel tractament de 5 tales en conseqüència de la presència del peu IIIB-4 (veure apartat IV.4.c) però al tractar-se d'un peu únic no resulta estadísticament significatiu.

Al final de l'estudi el nombre de brots per peus tampoc és significativament diferent entre els 4 tractaments. Si és noten algunes variacions no resulten prou contrastades per ser representatives d'algun efecte dels tractaments.

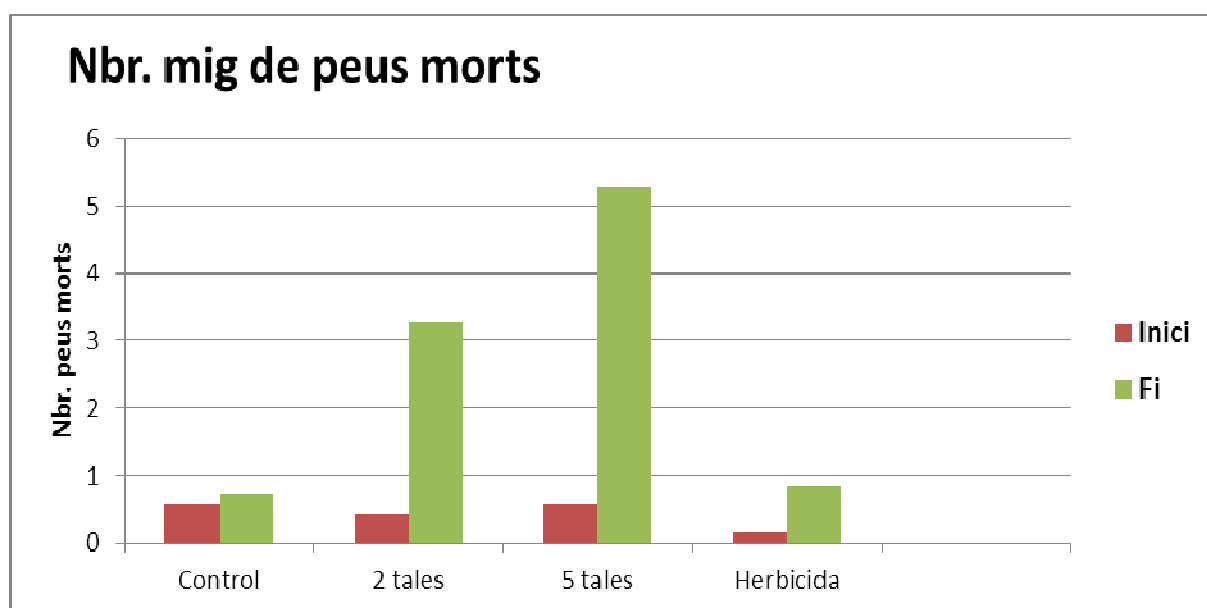
Ara sí, i tal com es pot veure en la figura de l'apartat IV.4.c, la disminució del nombre de brots pel tractament de 5 tales resulta significativa.

c. Nombre de peus morts per unitats d'estudi

Anàlisi de la variància inicial i final entre tractaments:

Nbr. mig de peus morts per unitats d'estudi (N total = 56)

Tractament	Nbr. Morts inicial	Nbr. Morts final	ANOVA
Control	0,6	0,7	n.s.
2 tales	0,4	3,3	p< 0,005
5 tales	0,6	5,3	p< 0,005
herbicida	0,1	0,9	n.s.
ANOVA	n.s.	p< 0,005	p< 0,005



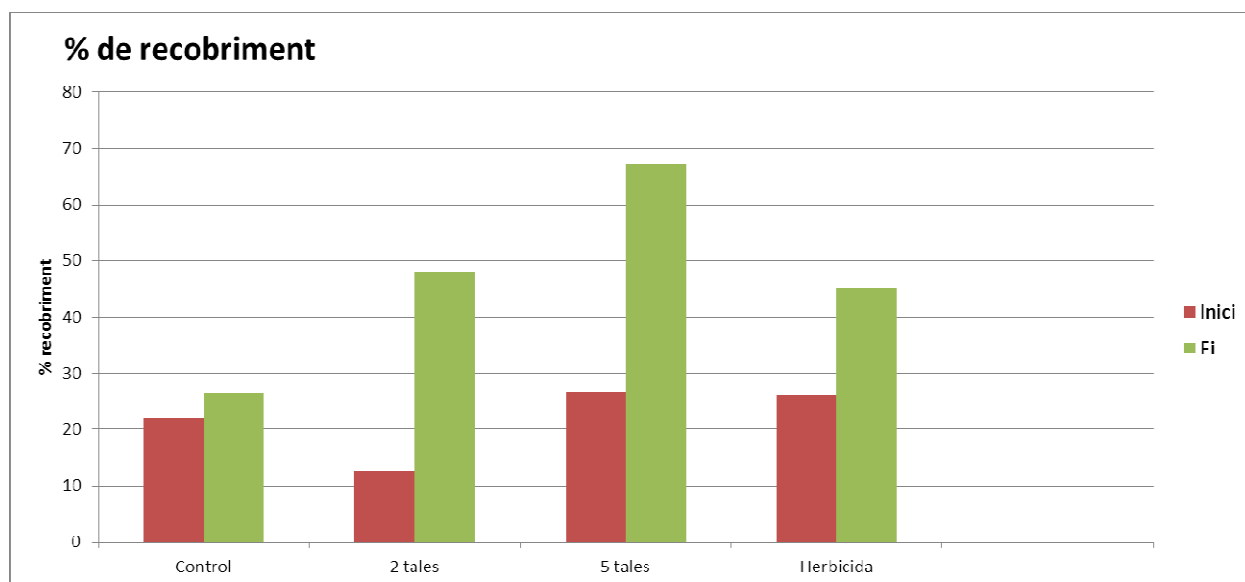
Tal com es veu en el gràfic l'increment de la mortalitat dels peus de budleia es important pels dos tractaments amb tales. Que sigui amb 2 o amb 5 tales la mortalitat s'ha incrementat de manera significativa entre l'inici i el final de l'estudi. De manera curiosa el tractament estadístic assenyala que l'increment de mortalitat dels peus tractats amb l'herbicida no és significatiu, com tampoc ho és pels peus de controls.

d. Percentatge de recobriment per unitat d'estudi

Anàlisi de la variància inicial i final entre tractaments:

Percentatge de recobriment mig de les altres plantes per unitat d'estudi (N total = 56)

Tractament	% Recobriment inicial	% Recobriment final	ANOVA
Control	22,1	26,6	n.s.
2 tales	12,7	48,1	p< 0,005
5 tales	26,8	67,1	p< 0,005
herbicides	26,2	45,0	n.s.
ANOVA	n.s.	p< 0,005	p< 0,005



El recobriment vegetal mig de cada zona d'estudi és bastant similar a l'inici de l'experimentació i no resulta diferent a nivell del test estadístic.

Diferentment els resultats finals són més contrastats i els tractaments amb les tales donen uns valors de recobriment significativament superiors als inicials i als altres tractaments, per tant aquests dos tractament semblen permetre una millor recuperació de la cobertura vegetal.

V. Conclusions

Recordem que l'objectiu de l'estudi era doble:

- Valorar segons les diferents accions realitzades, la intensitat i el tipus d'intervencions necessàries per controlar la presència de *Buddleja davidii*.
- Realitzar el seguiment de la regeneració les comunitats vegetals en les zones d'estudi, una vegada s'ha realitzat el tractament de control dels peus de *Buddleja davidii*.

En aquesta òptica podem dir que dels tres tractaments estudiats un no va ser eficient. L'ús de l'herbicida va quedar ineficient tot i la seva aplicació en dos modalitats, injecció a la soca i polvorització sobre les fulles. Al finalitzar l'estudi la mortalitat dels peus tractats amb l'herbicida no difereix estadísticament de la mortalitat dels peus de controls.

El producte aplicat a base de dichlorprop-p i de glyphosate, genera una necrosi de les parts tractades però els peus generen ràpidament brots nous que no estan afectats pels tractaments anteriors. Aquesta manca d'efectivitat podria ser deguda al volum important d'arrels d'aquestes soques. Aquest volum de teixits "vius" podria ser massa important per ser totalment afectat per aquest tipus de producte.

De manera diferent, els tractaments mecànics, amb tales van ser molt més efectius amb una mortalitat de prop del 80% dels peus talats.

El recobriment mig del tractament amb 5 tales assoleix uns valors de 67% al final de l'estiu i una mortalitat del 78% al març 2014.

El recobriment mig del tractament amb dos tales assoleix uns valors de 48% al final de l'estiu i una mortalitat del 82% al març 2014.

Per tant, aquests dos tractaments amb tales repetides van donar al finalitzar l'estudi uns resultats molt similars entre ells tant pel que fa a l'efecte sobre el budleia com la recuperació de les altres espècies de la zona. Es pot suposar que l'aplicació d'aquest tipus de tractament durant uns quants anys seguits permetria reduir la presència del budleia en les zones més sensibles.

Cal precisar que:

- Els peus objectes d'aquest estudi ja havien estat talats una vegada durant l'hivern anterior a l'estudi.
- Tot i ser invasora el budleia és un arbust fràgil des del punt de vista de les manipulacions, es trenca molt fàcilment i les manipulacions el malmeten. Així es va notar que el simple fet de mesurar cada mes els peus de controls els hi representava una agressió i una reducció del seu creixement.
- Les tales de l'estiu i tardor semblen ser més efectives que les de la primavera. Es a dir que pel budleia costa més rebrotar fora del seu període de creixement òptim i la tala és per tant més impactant i efectiva respecte als objectius



- Es pensava a l'inici de l'estudi que si es talava el peu principal aquest reaccionaria rebrotant en algunes arrels creant peus secundaris. Aquest fet no es va observar. Rebroten de la soca inicial que es va debilitant a mesura que es repeteixen les tales.
- També es pensava que el fet de treure la cobertura de budleia permetria al banc de llavors de germinar, tant de plantes autòctones com de budleia. Es va notar una recuperació ràpida de la cobertura vegetal a les zones tractades amb tales, però no es va observar cap germinació de nous peus de budleia durant l'estudi.
- La diversitat florística no entra en el marc d'aquest estudi però es va notar que depèn sobretot del tipus d'hàbitat. Ara, si es vol recuperar la comunitat del bosc de ribera s'haurà d'esperar uns quants anys per que es torni a regenerar si no es fa alguna plantació específica.

Vist tots aquests punts i seguint els resultats d'aquests estudi es pot definir un protocol d'actuació per controlar, sinó eliminar el budleia de les zones on la seva presència és més problemàtica:

- **El tractament amb dos tales és eficient.**
- **S'haurien de talar a l'agost i a l'octubre.**

Les zones tractades haurien de ser objecte d'un seguiment específic i després de dos o tres anys de tractament del budleia es podria afavorir encara més la recuperació de la zona fent plantacions d'espècies típiques del bosc de ribera.

VI. Bibliografia

Flora al·lòctona d'Andorra. Avaluació de risc d'invasió i d'idoneïtat d'establiment per a tres espècies significatives. Febrer 2011. Albert Ruzafa.

Avaluació del caràcter invasiu de la planta *Buddleja davidii* a Andorra. Possibilitats d'actuacions. Maig 2012, Departament de Patrimoni Natural, Govern d'Andorra.

Actualització de l'estudi de la vegetació de ribera dels rius d'Andorra. (campanyes 2010-2012). Desembre 2012. Departament de Medi Ambient, Govern d'Andorra-AMBIOTEC-Aprèn.

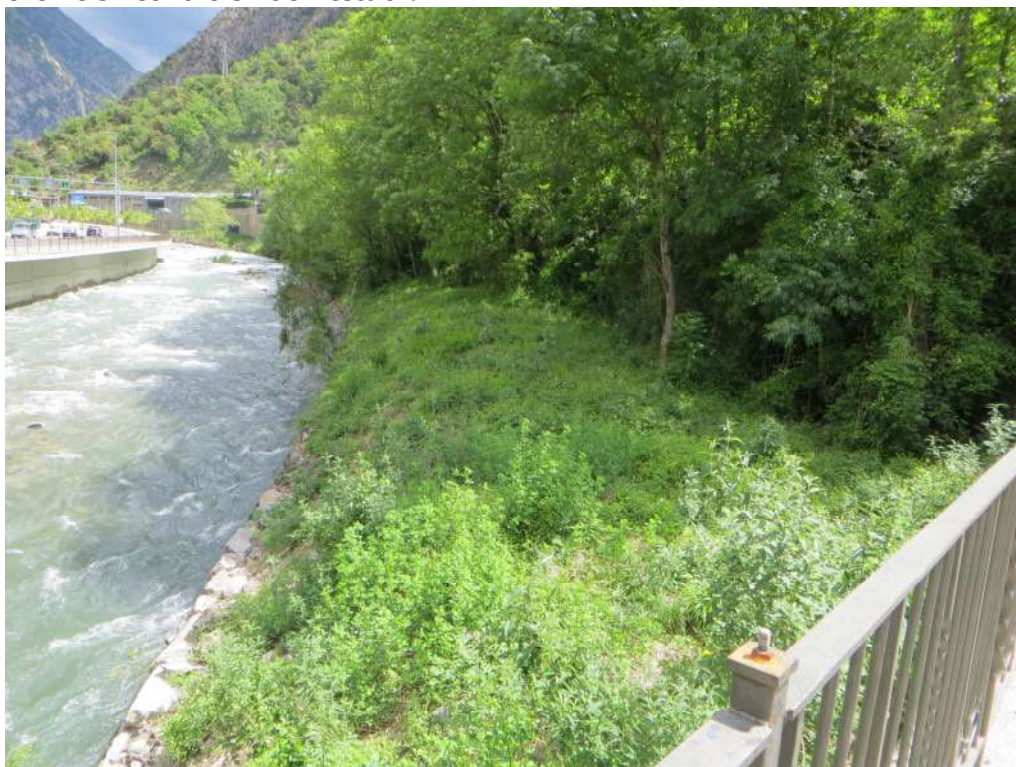
VII. Annexes

1. Recull fotogràfic:

Zona I el 27 de maig del 2013, inici de l'experiment.



Zona I el 23 de maig del 2014, un any després, queden alguns peus de budleia que eren els “controls” de l'estudi.



El peu IA3 de la Margineda, amb tractament per herbicida, encara viu al 23/05/2014



El peu IB1 de la Margineda, mort després de 2 tals, sota la vegetació (23/05/2014)



Es nota la diversitat florística recuperada al 23/05/2014



Zona II el 29 de maig del 2013, inici de l'experiment.



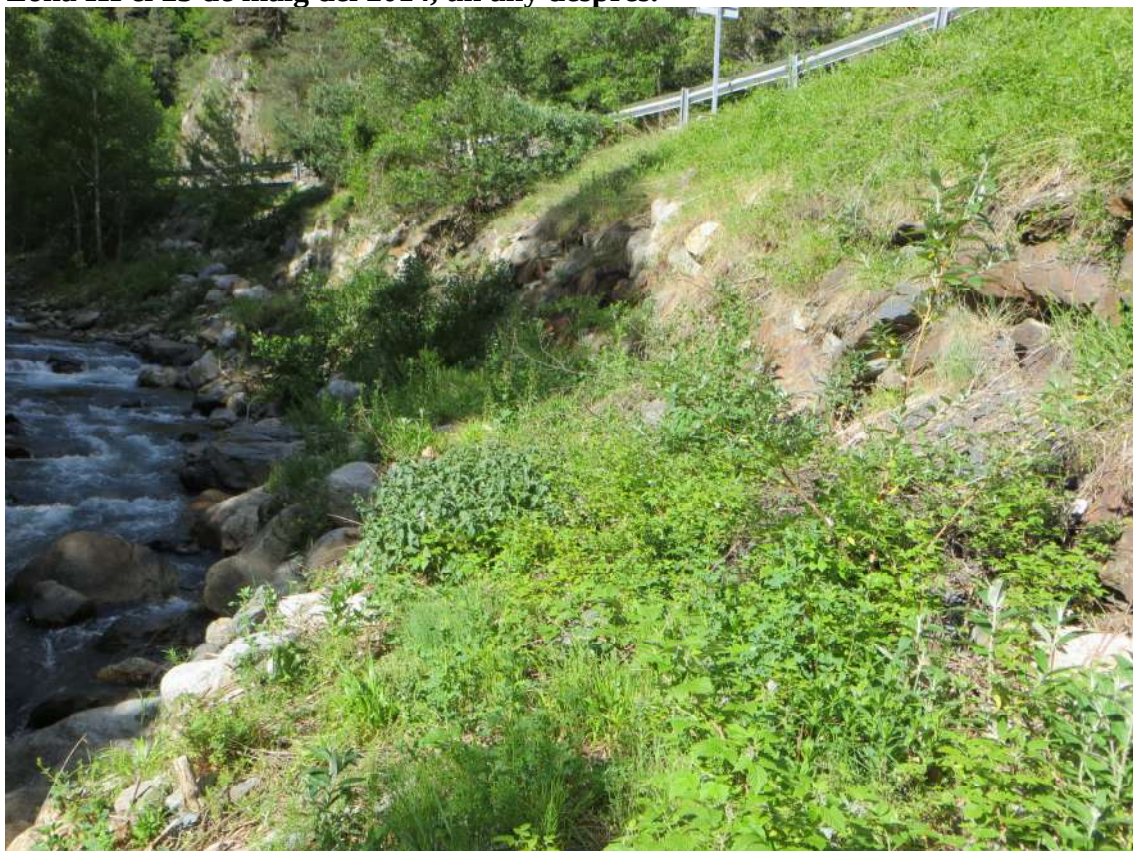
Detall de la Zona II, un any després, Es nota la diversitat florística i el recobriment del sol recuperat al 23/05/2014



Zona III el 30 de maig del 2013, inici de l'experiment.



Zona III el 23 de maig del 2014, un any després.



El peu IIIA1, del riu d'Os, mort després de 2 tals (23/05/2014)



El peu IIIB1, del riu d'Os, mort després de 2 tals (23/05/2014)



El peu IIIA3, del riu d'Os, viu després del tractament amb hebicida (23/05/2014)



El peu IIIB4, del riu d'Os, mort després de 5 tales (23/05/2014)



2. Exemple de fitxa de caracterització de les zones d'estudi:

Zona d'estudi:

Situació: (UTM o Lambert)

Dades:

- Pendent riba:
- Orientació:
- Usos públics/socials:
- Usos zones adjacents:
- Fotografies:
- Impactes: (directes/indirectes)
- Observacions:
- Bibliografia (zona):

Medi biòtic:

- Hàbitats presents
- Fauna d'interès:
- Qualitat bosc de ribera:
- Estat actual de la vegetació, i de les zones adjacents:

Medi abiòtic:

- Qualitat aigua:
- pH sòl: àcid / neutre / bàsic
- Grau humitat:
- Textura del sòl: franca/rocosa/sorrenca o codolosa/l·limosa o argilosa/orgànica o humífera
- Altres característiques el sòl:
- Amplada mitjana de la llera:
- Constància del cabal



3. Exemple de la fitxa de seguiment:

Zona d'estudi:

Tractament: 1 2 3 4

Data:

Rèplica 1:

Buddleja davidii:

Nº brots:

Alçada:

Nº de plàntules:

Alçada:

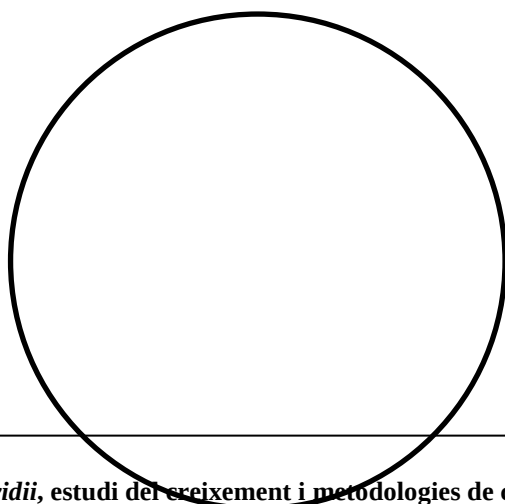
Altres:

Nº d'altres espècies:

Per sp.:

Espècie		Alçada					Recobriment
Sp.1							
Sp.2							
Sp.3							
Sp.4							
Sp.5							
Sp.6							
Sp.7							
Sp.8							
Sp.9							
Sp.10							

Esquema:



% recobriment:

Buddleja:

Altres: