

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES

DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

**EFFECTO DE TRATAMIENTOS DE CORTE SOBRE
EL REBROTE DE *Acacia caven* (MOL.) MOL.
EN AUCÓ, IV REGIÓN**

Memoria para optar al Título
Profesional de Ingeniero Forestal

PATRICIO HERNÁN DEL FIERRO SALINAS

Profesor Guía: Ingeniero Forestal, Sr. Antonio Vita Alonso

SANTIAGO - CHILE

ÍNDICE

RESUMEN

SUMMARY

1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 ANTECEDENTES GENERALES DEL ESPINO	3
2.1.1 Distribución y hábitat	3
2.1.2 Presencia del espino en la vegetación nativa chilena	4
2.1.3 Usos	6
2.2 SILVICULTURA DEL REBROTE	7
2.2.1 Experiencias silviculturales	9
2.3 FITOMASA LEÑOSA EN LAS FORMACIONES DE ESPINO	13
3. MATERIAL Y MÉTODO	15
3.1 MATERIAL	15
3.1.1 Ubicación	15
3.1.2 Clima	16
3.1.3 Geología, geomorfología y suelos	16
3.1.4 Vegetación	17
3.1.5 Descripción del espinal	18
3.2 MÉTODO	19
3.2.1 Tratamientos	19
3.2.2 Evaluación del rebrote	22
3.2.2.1 Análisis estadístico	24
3.2.3 Evaluación de la fitomasa leñosa	25
3.2.3.1 Validación de las ecuaciones de fitomasa leñosa	26
3.2.3.2 Producción de leña por tratamiento	28

4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	30
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS INDIVIDUOS	30
4.2 EVALUACIÓN DEL REBROTE	32
4.2.1 Número de ejemplares con rebrote	32
4.2.2 Producción de nudos y brotes	36
4.2.3 Diámetro de cuello del rebrote	44
4.2.4 Área basal del rebrote	48
4.2.5 Longitud del rebrote	50
4.2.6 Origen biológico del rebrote	58
4.3 EVALUACIÓN DE LA FITOMASA LEÑOSA	61
4.4 COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES SILVÍCOLAS	65
5. CONCLUSIONES	70
6. BIBLIOGRAFÍA	73
7. APÉNDICES Y ANEXOS	84
APÉNDICE Nº 1	85
APÉNDICE Nº 2	88
APÉNDICE Nº 3	89
APÉNDICE Nº 4	90
APÉNDICE Nº 5	93
APÉNDICE Nº 6	98
APÉNDICE Nº 7	102
APÉNDICE Nº 8	107
ANEXO Nº 1	108
ANEXO Nº 2	109

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Características de los pisos de vegetación en que participa <i>Acacia caven</i> .	5
Cuadro N° 2: Tratamientos aplicados a los ejemplares monofustales	20
Cuadro N° 3: Tratamientos aplicados a los ejemplares plurifustales	20
Cuadro N° 4: Estratos y número de repeticiones de la muestra empleada en la validación de la ecuación de fitomasa	26
Cuadro N° 5: N° de individuos y valores individuales, promedio y coeficiente de variación del diámetro basal según tipo de tratamiento en los ejemplares de un vástago	30
Cuadro N° 6: N° de individuos, rango, promedio y coeficiente de variación del diámetro basal, según tipo de tratamiento, en los ejemplares de varios vástagos . .	31
Cuadro N° 7: Número y porcentaje de individuos con rebrote según tipo de tratamiento y época de evaluación en los ejemplares de un vástago	32
Cuadro N° 8: Número y porcentaje de individuos con rebrote según tipo de tratamiento y época de evaluación en los individuos de varios vástagos	33
Cuadro N° 9: Número medio de nudos por individuo según tratamiento de corte en los controles de primavera y otoño en ejemplares de un vástago	37
Cuadro N° 10: Número medio de nudos por individuo en los controles de primavera y otoño en ejemplares de varios vástagos	38
Cuadro N° 11: Número medio de brotes por individuo en los controles de primavera y otoño en ejemplares de un vástago	39
Cuadro N° 12: Número medio de brotes por individuo en los controles de primavera y otoño en ejemplares de varios vástagos	40
Cuadro N° 13: Diámetro de cuello medio del rebrote (mm) según tratamiento en los ejemplares monofustales	44
Cuadro N° 14: Diámetro de cuello medio del rebrote (mm) según tratamiento en los ejemplares plurifustales	45
Cuadro N° 15: Promedio del diámetro de cuello máximo del rebrote (mm) en los ejemplares de un vástago	46
Cuadro N° 16: Promedio del diámetro de cuello máximo del rebrote (mm) en los ejemplares de varios vástagos	46
Cuadro N° 17: Área basal media del rebrote (cm ²) según tratamiento en los ejemplares de un vástago	48

Cuadro N° 18: Área basal media del rebrote (cm ²) según tratamiento en los ejemplares de varios vástagos	49
Cuadro N° 19: Longitud media del rebrote (cm) según tratamiento en los ejemplares de un vástago	50
Cuadro N° 20: Longitud media del rebrote (cm) según tratamiento en los ejemplares de varios vástagos	52
Cuadro N° 21: Promedio de la longitud máxima del rebrote (cm) según tratamiento en los ejemplares de un vástago	56
Cuadro N° 22: Promedio de la longitud máxima del rebrote (cm) según tratamiento en los ejemplares de varios vástagos	57
Cuadro N° 23: Número total y porcentaje (%) de los tipos de yema que originaron el rebrote en los ejemplares monofustales según tratamiento de corte	59
Cuadro N° 24: Número total y porcentaje (%) de los tipos de yema que originaron el rebrote en los ejemplares plurifustales según tratamiento de corte	60
Cuadro N° 25: Rendimiento medio de leña seca (kg/ejemplar) según tratamiento en los individuos de un vástago	62
Cuadro N° 26: Rendimiento promedio de leña seca (kg/ejemplar), según tratamiento en los ejemplares de varios vástagos	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Mapa de ubicación de la Reserva Nacional "Las Chinchillas"	15
Figura N° 2: Vista general del espinal en estudio	19
Figura N° 3: Esquema de las intervenciones aplicadas a los individuos de espino	21
Figura N° 4: Número medio de brotes según tratamiento de corte en los ejemplares de un vástago (control en otoño)	39
Figura N° 5: Número medio de brotes según tratamiento en los ejemplares de varios vástagos (control en otoño)	41
Figura N° 6: Ejemplar de espino intervenido a 1,5 m de altura (tratamiento H3I1) ...	42
Figura N° 7: Longitud media del rebrote con y sin considerar la acción de pequeños mamíferos silvestres en los ejemplares de un vástago	51
Figura N° 8: Longitud media del rebrote con y sin considerar la acción de pequeños mamíferos en los ejemplares de 4 ó 5 vástagos	53

Figura N° 9:	Individuos de un vástago intervenidos a baja altura cuyos rebrotes fueron dañados por pequeños mamíferos	54
Figura N° 10:	Protección del rebrote con ramas y ramillas de espino en un ejemplar de 4 ó 5 vástagos intervenido a baja altura	54
Figura N° 11:	Participación porcentual de las yemas adventicias, epicórmicas y del lignotúber en la formación del rebrote de espino considerando a todos los ejemplares en estudio	58
Figura N° 12:	Rendimiento promedio de leña seca por ejemplar según tratamiento en los ejemplares de un vástago	62
Figura N° 13:	Rendimiento promedio por individuo de los aportes de leña seca del fuste y de las ramas determinado para las distintas alturas de corte y considerando en conjunto a los ejemplares mono y plurifustales	63
Figura N° 14:	Rendimiento promedio de leña seca por ejemplar según tratamiento en los ejemplares de varios vástagos	65
Figura N° 15:	Rebrote en ejemplares de uno y dos vástagos intervenidos a 150 cm sobre el suelo	66
Figura N° 16:	Retoñación de un individuo de varios vástagos sometido al tratamiento con intensidad de corte parcial y a una altura de 35 cm	68
Figura N° 17:	Brotación de un individuo de 6 vástagos intervenido en todos sus vástagos a 10 cm sobre el suelo	68

RESUMEN

En las zonas áridas y semiáridas de tendencia mediterránea de Chile, la población local hace uso de la vegetación natural para la satisfacción de sus necesidades básicas. Tal es el caso de las formaciones de espino (*Acacia caven* (Mol.) Mol.) que son continuamente explotadas para la obtención de leña, carbón y/o también para su empleo como áreas de pastoreo.

En estos casos, la regeneración natural de la especie leñosas ocurre mayoritariamente a partir del rebrote de tocón. Desafortunadamente, la cosecha de los individuos se efectúa sin consideraciones de orden técnico que permitan mejorar la brotación de las especies y asegurar su conservación. En este sentido, un primer paso consiste en establecer las condiciones bajo las cuales se produce la retoñación.

El presente estudio desarrollado en la Reserva Nacional "Las Chinchillas", IV Región, analizó los efectos de diferentes tratamientos de corte sobre el rebrote de espino durante la primera temporada de crecimiento y cuantificó la producción de leña resultante con las intervenciones. Para ello, se seleccionaron ejemplares monofustales (de un vástago) y plurifustales (de varios vástagos). En los primeros, se probaron tres alturas de corte (< 10 , 35 y 150 cm) sobre tres clases de diámetro basal de los individuos (≤ 10 , 11 - 20 y > 20 cm). En los segundos, se reconocieron tres clases de hábito plurifustal (2 ó 3, 4 ó 5 y 6 ó 7 vástagos) a los cuales se aplicaron las mismas alturas de intervención señaladas, en combinación con dos intensidades de corte (total y parcial).

De los resultados obtenidos se concluyó que el espino posee una excelente capacidad de retoñación. En los individuos mono y plurifustales se observó un aumento del número de nudos y brotes al elevar la altura de corte, encontrándose el máximo en las intervenciones a 150 cm; en tanto que el mayor desarrollo en longitud y diámetro de los retoños se apreció en los cortes a 35 y 150 cm.

El efecto del diámetro basal de los individuos monofustales no se encontró significativo. Sin embargo, se observó la tendencia general de un menor porcentaje de individuos con rebrote y más baja cantidad de nudos y brotes en los individuos con mayor diámetro (> 20 cm).

En los ejemplares plurifustales, la intensidad de corte total (corte de todos los vástagos) produjo una brotación notablemente superior tanto en la cantidad como en el desarrollo de los brotes, en comparación con la intensidad de corte parcial (corte de la mitad de los vástagos). Asimismo, se apreció el incremento gradual de la producción de rebrote al aumentar el número de vástagos por cepa en estos individuos.

Por otra parte, la retoñación se originó mayoritariamente a partir de yemas epicórmicas (93,8 %), seguidas por las adventicias (4,5 %) y las del lignotúber (1,7 %).

En cuanto a la producción de fitomasa leñosa de espino, se validaron las ecuaciones obtenidas por Oyarzún y Palavicino (1984) para las predicciones en el fuste y las ramas. Los rendimientos de leña seca fluctuaron entre 2,1 y 61,9 kg/ejemplar en los individuos monofustales y de 7,2 a 111,5 kg/ejemplar en los plurifustales. Se apreció un aumento del rendimiento de leña seca por ejemplar al disminuir la altura de corte y al incrementarse el diámetro basal.

La intensidad de corte total entregó un rendimiento de leña seca cercano al doble del obtenido bajo la intensidad de corte parcial en los individuos plurifustales. Además, se observó en estos individuos un incremento de la producción de leña seca por ejemplar al aumentar el número de vástagos por cepa.

Por último, el estudio también entrega recomendaciones acerca de la orientación del manejo que se le puede dar al espinal, en base a los resultados obtenidos con las evaluaciones del rebrote y de la fitomasa leñosa.

SUMMARY

In the arid and semi-arid areas of mediterranean tendency of Chile, the local population makes use of the natural vegetation for the satisfaction of their basic necessities. Such is the case to the spinal of *Acacia caven* (Mol.) Mol. which are continually felled for the firewood obtaining, coal and/or for its use as shepherding areas.

In these cases, the natural regeneration of the woody species happens specially by means of the stump sprouting. However, the crop of the individuals is made without considerations of technical order that allow to improve the sprouting of the species and to assure its conservation. In this sense, a first step consists on establishing the conditions under which the sprouting takes place.

The present study was developed in the National Reservation "Las Chinchillas", IV Region. It analyzed the effects of different cutting treatments on the *Acacia caven* sprout capacity during the first season of growth and it quantified the production of resulting firewood with the interventions. For this purpose, mono-stemmed trees (trees with one stem) and poli-stemmed trees (trees with several stems) were selected. In the first ones, three cutting heights were proven (<10, 35 and 150 cm) with three classes of the individuals basal diameter (≤ 10 , 11 - 20 and > 20 cm). In the seconds, three classes of poli-stemmed habitat were recognized (2 or 3, 4 or 5 and 6 or 7 stems) to which the same signal intervention heights were applied in combination with two cutting intensities (total and partial).

Of the obtained results was concluded that the *Acacia caven* has an excellent sprouting capacity. In the mono-stemmed and poli-stemmed trees it was observed an increase of the number of knots and sprouts when elevating the cutting height, being the maximum in the interventions to 150 cm. The biggest development in longitude and diameter of the sprouts was appreciated in the cuts to 35 and 150 cm.

The effect of the basal diameter of the mono-stemmed trees was not significant. However, the general tendency was observed to a smaller survival and lower quantity of knots and sprouts in the individuals with more diameter (> 20 cm).

In the poli-stemmed trees, the intensity of total cut (the cut of all the stems) produced a notably superior sprouting in the quantity as well as in the development of the sprouts, in comparison with the intensity of partial cut (the cut of half of the stems). The gradual increment was appreciated from the sprouts production when increasing the number of stems for stump in these individuals.

On the other hand, the sprouts were originated for the most part from epicormics buds (93,8%), continued by the adventitious buds (4,5%) and those of the lignotuber (1,7%).

As for the production of woody phytomass, the equations obtained by Oyarzún and Palavicino (1984) were validated for the predictions in the stem and the branches. The yields of dry firewood fluctuated between 2,1 and 61,9 kg/plant in the mono-stemmed trees and of 7,2 to 111,5 kg/plant in the poli-stemmed trees. An increase of the yield of dry firewood was appreciated by copy when diminishing the cutting height and when being increased the basal diameter.

The intensity of total cut gave a dry firewood yield to around the double of the one obtained under intensity of partial cut in the poli-stemmed trees. Also, it was observed in these individuals an increment of the production of dry firewood when increasing the number of stems for stump.

Finally, the study also gives recommendations about the orientation of the handling that could be given to the spinal one, based on the results obtained with the evaluations of the sprouting and of the woody phytomass.