





**MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA
AGRARIA Y ALIMENTARIA (INIA)**

RESUMEN

Se han estudiado las relaciones entre la anchura y la dirección de trabajo de las caras en la producción de resina de pino.

J. L. ZAMORANO - R. CALVO

SUMMARY

The effects of the width and direction of work on the resin production of pine have been studied.

**INFLUENCIA DE LA ANCHURA Y DIRECCIÓN DE TRABAJO DE LAS CARAS EN
LA PRODUCCIÓN DE RESINA**

II

J. L. ZAMORANO - R. CALVO

INIA-APARTADO 8.111

28080 MADRID

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado las relaciones entre la anchura y la dirección de trabajo de las caras en la producción de resina de pino.

Se han estudiado las relaciones entre la anchura y la dirección de trabajo de las caras en la producción de resina de pino.

Se han estudiado las relaciones entre la anchura y la dirección de trabajo de las caras en la producción de resina de pino.

MADRID-2006

INFLUENCIA DE LA ANCHURA Y DIRECCIÓN DE TRABAJO DE LAS CARAS EN LA PRODUCCIÓN DE RESINA

II

J.L. Zamorano Atienza*, R. Calvo Haro**

*C.I.F.O.R.-INIA. **S.G.I.T.-INIA

Ctra. de la Coruña, km. 7,5 - 28040 Madrid

RESUMEN

Se exponen los resultados de producción de cinco años según la anchura y la dirección de trabajo de la cara. Segunda cara.

P.C. Miera. *P. pinaster* Ait.

SUMARY

The five year production results depending on the working width and direction of the side are explained. Second side.

K.W.: Resin pitch *P. pinaster* Ait.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la discusión y conclusiones de la primera parte de este trabajo presentado en el 1^{er} Simposio de aprovechamiento de resinas naturales celebrado en Segovia los días 5, 6 y 7 de febrero de 1998 se decía que se trataba de un estudio parcial dada la repercusión que un incremento en la anchura de la primera cara pudiera tener en la producción de las restantes.

Es la primera vez que en España se realiza el estudio, sin solución de continuidad, de una segunda cara, que se inició en su día sobre pinos que antes no habían sido resinados.

MATERIAL Y METODOS

Cada año se ha realizado una entalladura (E), que es el conjunto de picas dadas; por tanto al finalizar el quinquenio se han completado cinco entalladuras lo que denominamos cara de ahí que indistintamente hablemos de quinquenio o cara e igualmente de año o entalladura.

Se ha seguido lo expuesto en la primera parte a que se ha hecho referencia habiéndose modificado únicamente la anchura de la cara del tratamiento 3 que se ha realizado con 12 cm en lugar de los 16 cm del primer quinquenio.

Dado que se va hacer referencia a este, recordemos que los tratamientos 1, 2 y 4 han sido comunes para las dos caras con 12, 16 y 20 cm de anchura de cara

respectivamente y en resinación ascendente y el 3 con la diferencia antes apuntada en descendente.

La distribución de los grupos en la parcela ha sido la misma que la del primer quinquenio por tanto los pinos del grupo 1 tenían hecha una cara de 12 cm los del 2 de 16 cm los del 4 de 20 cm y los del 3 de 16 cm. En los tres primeros por este orden las caras fueron realizadas en dirección ascendente y la ultima en descendente.

Las nuevas caras se abrieron con orientación opuesta a la primera.

Se ha trabajado con pasta ZETA, la industrialmente utilizada en los pinares en resinación y conservando el espaciamiento entre picas de 15 días a pesar de que es mas recomendable los 20 con el fin de no variar las condiciones de la primera cara.

Se han realizado ANOVAS independientes para cada año en parcelas con un diseño de cuadrado latino 4x4. También se han analizado globalmente los 5 años, en este caso el análisis realizado es de medidas repetidas calculado siguiendo la metodología del modelo mixto, considerando como unidad experimental la int. Triple: fila *columna* tratamiento y estructura en la matriz de varianzas-covarianzas: AR(1). Los programas utilizados para su realización fueron: Statgraphics 4. y los procedures GLM y MIXED del SAS (Statistical Analysis System release 8.2)

RESULTADOS

El número total de picas que se han efectuado este ultimo quinquenio ha sido de 45, siendo la altura media alcanzada de 245 cm en los tratamientos de resinación ascendente y de 225 cm en el caso de la descendente.

El número de picas en el primer quinquenio fue de 35, inferior al segundo debido a las condiciones climatológicas adversas en los finales de campañas.

Tanto entonces como ahora y puesto que se trata de comparar producciones a igualdad de trabajo no se tiene en cuenta, el barrasco, superior en los tratamientos en dirección ascendente que en descendente, pero hoy en ningún caso es rentable su recogida.

Las tablas I y II, Test de LSD para comparación de medias al 95 p.c. nos muestran las medias de producción en Kg. por tratamiento y entalladura así como del total, es decir de la cara.

Se han realizado los gráficos para los años 1992, 1993, 1994, 1995 y 1996 (I) de forma similar a las presentadas para 1997, 1998, 1999, 2000 y 2001 (II) con el fin de poder observar mejor las diferencias fundamentalmente en lo que se refiere a la dirección ascendente y descendente de la forma de trabajar.

TEST DE LSD PARA COMPARACIÓN DE MEDIAS AL 95%
1992-1996

	TR	Nº	MEDIAS	(1)		
E1	1	4	2,10525	X		
	2	4	2,393	X	X	
	3	4	2,76575		X	X
	4	4	2,95			X
E2	1	4	2,546	X		
	2	4	3,18025		X	
	4	4	3,90225			X
	3	4	3,99075			X
E3	1	4	3,0425	X		
	2	4	3,51525	X	X	
	3	4	4,20975		X	X
	4	4	4,43375			X
E4	1	4	2,98925	X		
	2	4	3,52	X	X	
	3	4	3,72225		X	X
	4	4	4,32525			X
E5	1	4	3,64725	X		
	2	4	4,31975		X	
	3	4	4,37		X	
	4	4	5,29525			X
SUMA	1	4	14,3302	X		
	2	4	16,9282		X	
	3	4	19,0585		X	X
	4	4	20,9065			X

(1) Grupos iguales son los que tienen una X en la misma columna.

TABLA II

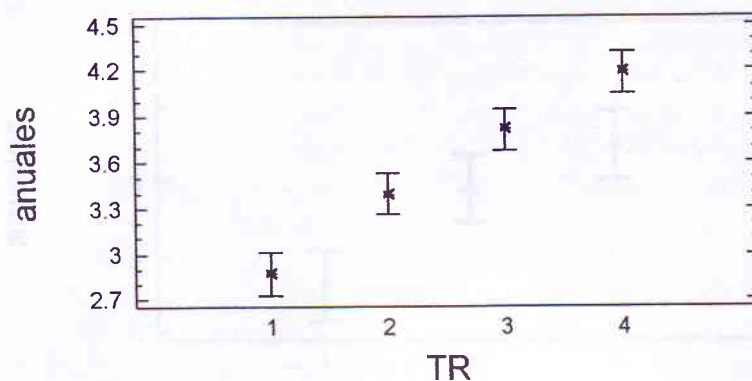
TEST DE LSD PARA COMPARACIÓN DE MEDIAS AL 95%
1997-2001

	TR	Nº	MEDIAS	(1)		
E1	1	4	2.3675	X		
	2	4	2.561	X		
	4	4	2.95925	X		
	3	4	4.167		X	
E2	1	4	3.2525	X		
	3	4	3.76775	X		
	2	4	3.85525	X		
	4	4	4.51925		X	
E3	1	4	3.6295	X		
	3	4	3.7773	X		
	2	4	4.1395	X		
	4	4	4.9838		X	
E4	1	4	3.4843		X	
	2	4	3.9123		X	X
	3	4	4.0213		X	X
	4	4	4.7195			X
E5	1	4	3.5080	X		
	2	4	3.6143	X	X	
	3	4	4.2143		X	X
	4	4	4.4805			X
SUMA	1	4	16.2418	X		
	2	4	18.0823	X	X	
	3	4	19.9475		X	X
	4	4	21.6623			X

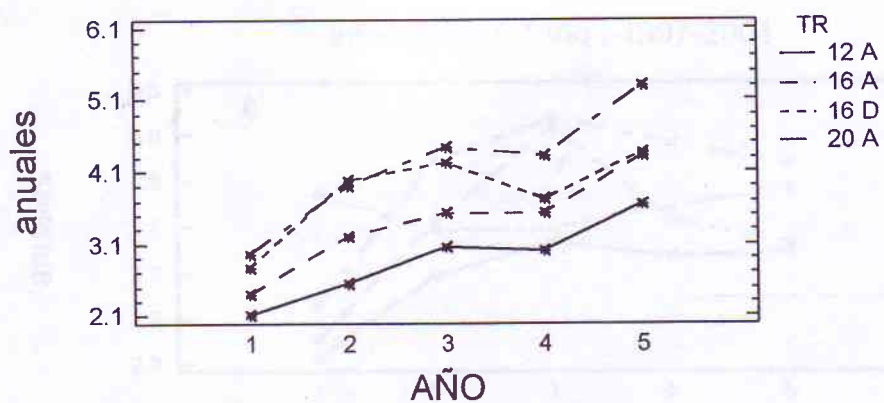
(1) Grupos iguales son los que tienen una X en la misma columna.

TABLA I

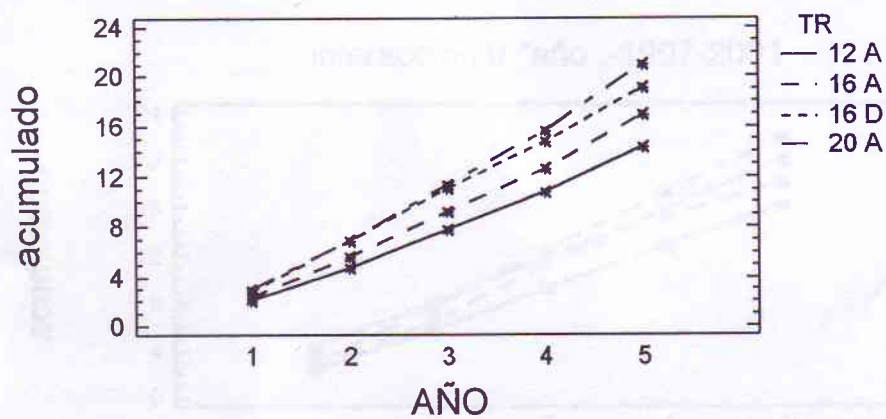
Means and 95.0 Percent LSD Intervals



interaccion TR*AÑO . 1992-1996

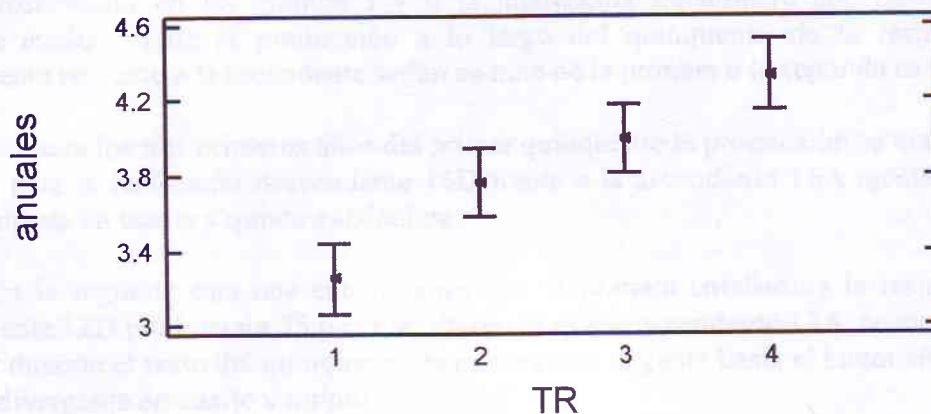


interaccion TR*AÑO . 1992-1996

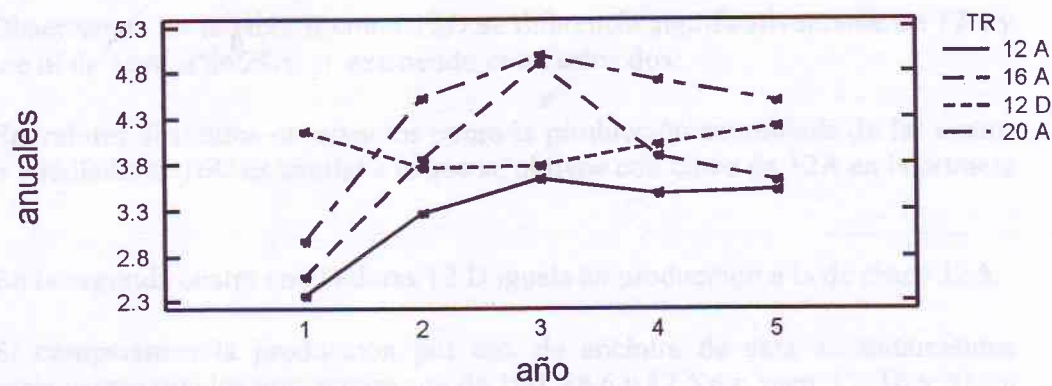


GRAFICA I

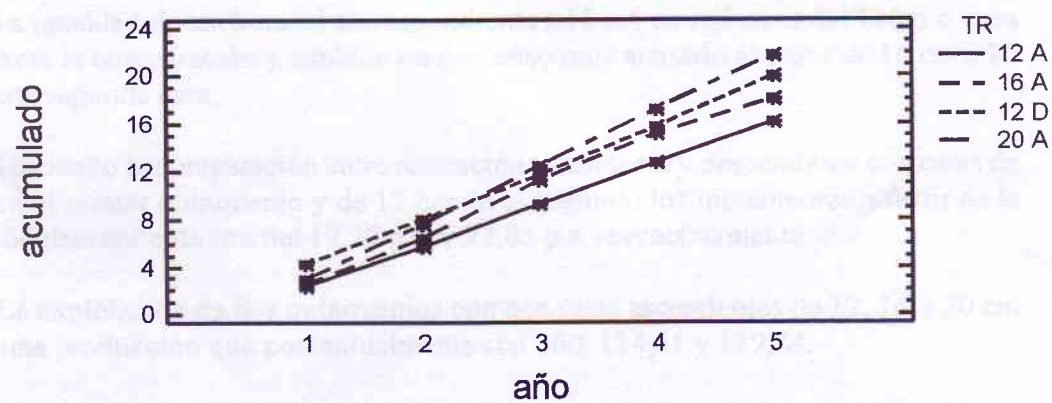
Means and 95.0 Percent LSD Intervals



interaccion tr *año .-1997-2001



interaccion tr *año .-1997-2001



GRAFICA II

DISCUSIÓN

Observando en las graficas I y II la interacción tratamiento año destaca la diferente evolución de la producción a lo largo del quinquenio de la resinación descendente respecto a la ascendente según se trate de la primera o la segunda cara.

Durante los tres primeros años del primer quinquenio la producción se mantiene superior para la resinación descendente 16D frente a la ascendente 16A igualándose prácticamente en cuarta y quinta entalladura.

En la segunda cara nos encontramos que la primera entalladura la resinación descendente 12D produce un 75 p.c. mas de resina que la ascendente 12A, se mantiene superior durante el resto del quinquenio de manera convergente hasta el tercer año y de manera divergente en cuarto y quinto.

En la tabla I vemos como la suma del tratamiento 16D no se diferencia significativamente ni de 16A ni de 20A pero si lo hacen entre estos últimos.

Observamos en la tabla II como 12D se diferencia significativamente de 12A y no lo hace ni de 16A ni de 20A, si existiendo entre estos dos.

En valores absolutos observamos como la producción acumulada de las cuatro primeras entalladuras 16D es similar a la que se obtiene con cinco de 12A en la primera cara.

En la segunda cuatro entalladuras 12 D iguala en producción a la de cinco 12A.

Si comparamos la producción por cm. de anchura de cara en tratamientos ascendentes vemos que los porcentajes son de 100, 88,6 y 87,5 p.c. para 12, 16 y 20 cm en el primer quinquenio.

Estos porcentajes para el segundo quinquenio son 100, 83,5 y 80 p.c. respectivamente; como vemos se produce un descenso respecto a los porcentajes del primero a igualdad de anchura, el correspondiente a 12 cm en ambas es del 100 p.c. para poder hacer la comparación y también un descenso muy acusado al pasar de 16 cm a 20 cm en esta segunda cara.

Haciendo la comparación entre resinación ascendente y descendente con caras de 16 cm en el primer quinquenio y de 12 cm en el segundo los incrementos a favor de la resinación descendente son del 12,57 p.c. y 22,83 p.c. respectivamente.

La explotación de dos quinquenios con dos caras ascendentes de 12, 16 ó 20 cm arrojan una producción que porcentualmente son 100, 114,51 y 139,24.

Dos caras en resinación descendente, la primera de 16 cm y la segunda de 12 cm y con la misma referencia anterior da un 127,58 p.c. y si lo hacemos sobre el calculo de dos ascendentes de las mismas dimensiones un 117,59 p.c.

La explicación al distinto comportamiento al realizar la segunda cara de la resinación descendente frente a la ascendente, esta se desarrolla de forma similar en las dos con una primera entalladura de menor producción, no puede estar simplemente en la mayor cantidad de resina que posee el árbol a la altura de 2,40 m.

Aquella podemos encontrarla en el incremento del número de canales resiníferos de los anillos de crecimiento correspondiente a las cinco entalladuras de la primera cara y que se produce como consecuencia de la resinación tanto por encima de la cara como por fuera a la misma altura Pardos (1974) con la colaboración de la Sección de Resinas del antiguo IFIE y Pardos y Solís (1977).

Siempre que se empieza una cara en resinación ascendente la primera entalladura produce una cantidad de resina inferior a las restantes estando en sus primeras picas el principal problema, independientemente de la altura a la que empezamos, motivo por lo que se ensayo con éxito real la primera entalladura en dirección descendente.

Cabe preguntarse si una vez realizada la primera cara en resinación descendente abriéramos la segunda en dirección ascendente, cual sería el comportamiento de la primera entalladura pues al concluir la ultima pica cerca de la base del pino el anillo de creciente de ese año estaría afectado por la resinación. Si la reacción fuera positiva cabria la posibilidad de un planteamiento de alternancia en la dirección de trabajo comenzando por una primera cara en resinación descendente.

Si se quiere comparar la producción de los dos quinquenios hay que tener en cuenta tres factores:

El número de picas del primero es inferior debido a las circunstancias climáticas.

El segundo quinquenio permitió hacer una campaña reducida completa; de haber intentado hacerlo en el primero hubiéramos conseguido productividad mas baja y puesto en peligro la masa.

La orientación oeste de la segunda cara opuesta a la primera hace que su producción sea siempre inferior en igualdad de circunstancias.

CONCLUSIONES

La primera conclusión que debemos sacar es que la realización de una cara no es suficiente para establecer si un método de trabajo es superior a otro, si las variables son anchura de cara o la dirección con la que se realiza.

En estos dos quinquenios se constata la supremacía de la resinación descendente frente a la ascendente, ahora bien habrá que conocer el comportamiento en la tercera y sucesivas caras. Podemos adelantar por los datos que disponemos de los trabajos que actualmente se están efectuando en la tercera cara que ese criterio no se va a modificar.

La producción a lo largo del quinquenio es mas homogénea cuando se resina en dirección descendente que en ascendente.

En época de sequía por la importancia que tiene la presencia de agua y asimiladas en la pica para la producción hace que se aconseje la dirección descendente.

Conocemos los valores en los que nos movemos si aumentara la anchura de cara; tendríamos que tener en cuenta a la hora de valorarlo la repercusión que tiene la fase de preparación y sobre todo en el número de caras que se pueden realizar.

En la preparación, al aumentar el ancho de cara incrementamos la superficie de desroñe y por tanto el tiempo de realización. La grapa y la medialuna en la fase de clavado deberían adaptarse a la nueva dimensión y se añadiría una dificultad mas al tratar de conseguir un sistema que proteja la resina del exterior.

La altura de cara conseguida, inferior en la descendente, nos permitiría realizar una sexta entalladura máxime si tenemos en cuenta que la altura media de pica es excesiva para el espaciamento establecido pudiéndose reducir aplicando menos cantidad de pasta o rebajando la concentración de esta sin que con seguridad se aprecie disminución de producción.

Practicando la resinación descendente logramos la misma producción en menos tiempo o más en el mismo que si lo hacemos en ascendente, es decir aumentamos la productividad.

Una resinación de cuatro caras de seis entalladuras por cara y 16 cm de ancho en dirección descendente, un total de veinticuatro años, por los datos disponibles hasta el momento puede ser una alternativa rentable a los veinticinco años, cinco caras de cinco entalladuras, con caras de 12 cm en ascendente actualmente en vigor.

Si en este segundo quinquenio la producción de 12 D equivale a una teórica 18A, según la grafica, no deja duda de la ventaja de esta forma de trabajar y abre la interrogante entre otras sobre que ocurriría si la tercera cara se hiciera 10D, ya que en la primera aquella equivalencia se establecía entre 16D y 18A. En general cual es el comportamiento de la resinación descendente con diferentes anchuras.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

PARDOS, J.A. (1974). Aspectos fisico-anatómicos de la acción del ácido sulfúrico - S^{35} aplicado en forma de ácido liquido y de pasta ácida en la resinación del *P. pinaster* Ait An. INIA/Ser. Recursos naturales/N.1.

PARDOS, J.A. y SOLIS, W. (1977). Influencia del sistema de resinación de pica de corteza, sin estimulación, sobre la formación de canales resiníferos verticales y sobre el crecimiento radial del xilema en árboles de *Pinus pinaster*. Ait. A. INIA/Ser. Prod. veg./N.7.

ZAMORANO, J.L. y CALVO, R. (1998). Influencia de la anchura y dirección de trabajo de las caras en la producción de resina. Comunicación INIA. 1^{er} Simposio de aprovechamiento de resinas naturales. Segovia.

APENDICE

En la misma parcela en la que los pinos de los grupos 1, 2, 3 y 4 tenían hechas dos caras opuestas de 12 y 12 cm. realizadas en dirección ascendente, 16 y 16 cm. en esa misma dirección, 16 y 12 cm. en descendente y por ultimo de 20 y 20 cm. en ascendente respectivamente, se inicia una tercera cara siendo los tratamientos, en el mismo orden, de 12 cm. ascendente, 16 cm. ascendente, 16 cm. descendente y 12 cm. descendente.

La altura a la que se inician las caras descendentes es de 50 cm. por encima de las caras anteriores con el fin de estudiar la posibilidad de hacer seis entalladuras en lugar de las cinco tradicionales.

Al terminar la primera entalladura y observar que la entrecara que iba a quedar para realizar las siguientes podían ser demasiado estrecha se establece se hagan, naturalmente conservando las direcciones, de 12, 10, 12 y 10 cm.

Los estudios estadísticos se realizan, a la vista de las consideraciones anteriores, analizando las producciones totales de las 2ª, 3ª, 4ª y 5ª entalladuras y también sumando la correspondiente a la 1ª y cuyos resultados se adjuntan.

DISCUSIÓN.

Al observar los resultados de producción de la primera entalladura, siendo tan significativas las diferencias existente entre los tratamientos ascendente y descendente cabe preguntarse si se debe a la dirección de trabajo en si, a la mayor cantidad de resina a esa altura, a que la zona en la que se realiza esta libre es decir no existen otras caras, o se juntan las tres circunstancias.

No influye el que la resinación de las dos caras anteriores se hayan realizado en una u otra dirección a la vista de los resultados de los tratamientos 3 y 4.

Sea como fuere es un hecho a tener en cuenta a la hora de considerar las alturas y punto de inicio de las caras.

La segunda entalladura iguala las producciones con independencia de anchura o dirección. En tercera, cuarta y quinta la resinación descendente se mantiene por encima de la ascendente.

Considerando las cuatro últimas entalladuras la diferencia significativa aparece entre los tratamientos 12 cm. ascendente y 10 cm. descendente.

A favor de los tratamientos de menor anchura también se produce entre 12 y 10 cm. ya sean ascendentes como descendentes.

A la vista de lo anterior si la primera entalladura se hubiera realizado con las anchuras de las cuatro restantes la diferencia significativa se habría mantenido para el total de la cara.

Entre los tratamientos 1 y 4 es decir comparando la resinación tradicional ascendente de 12 cm. de anchura frente a la resinación descendente de 10 cm. si bien en el primer año se hizo de 12 cm. es donde aparece la diferencia significativa.

Al finalizar la 5ª entalladura en dirección descendente, realizada con nueve picas y espaciamiento de 15 días, la falta de espacio no permite realizar una sexta; habría que trabajar con espaciamiento de 20 días.

CONCLUSIONES

Después de quince años consecutivos de resinación, la dirección descendente aparece como alternativa de futuro a la ascendente.

Si en la tercera cara ha resultado favorable la cara de 10 cm. es lógico pensar que en las próximas caras se mantenga, sino se incrementa, la diferencia a favor de disminuir los 12 cm. tradicionales.

Los dos puntos anteriores son validos para cualquier sistema de resinación que se utilice; el primero sobre todo para aquellos sistemas que cortan madera y se aplican estimulantes por el grado enteamiento que provocan.

El sistema de recogida de la miera se ve facilitado cuando se disminuye la anchura o el diámetro de la pica y en el caso de aquellos sistemas que realizan taladros mas o menos superficiales también el esfuerzo necesario para efectuar las picas.

Multifactor ANOVA - T2345

Analysis Summary

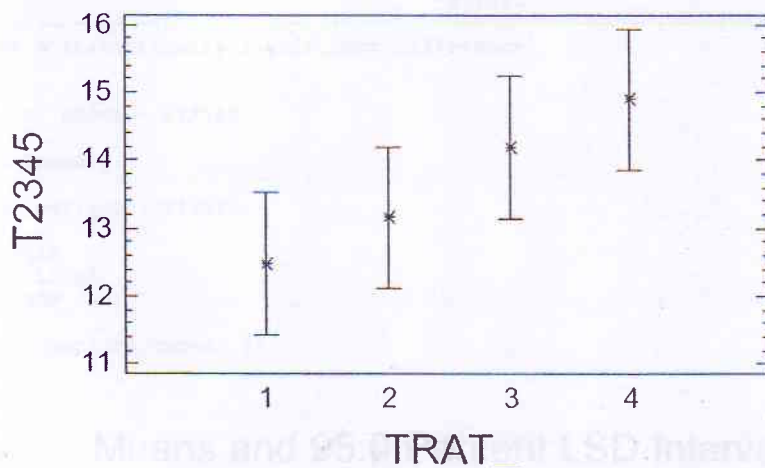
Dependent variable: T2345

Factors:

FILA
COLUMNA
TRAT_

Number of complete cases: 16

Means and 95.0 Percent LSD Intervals



Analysis of Variance for T2345 - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A: FILA	21.9706	3	7.32353	5.02	0.0448
B: COLUMNA	15.6757	3	5.22525	3.58	0.0860
C: TRAT_	13.7482	3	4.58274	3.14	0.1082
RESIDUAL	8.75262	6	1.45877		
TOTAL (CORRECTED)	60.1472	15			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Table of Least Squares Means for T2345
with 95.0 Percent Confidence Intervals

Level	Count	Mean	Std. Error	Lower Limit	Upper Limit
GRAND MEAN					
16	16	13.6852			
FILA					
1	4	15.412	0.603898	13.9343	16.8897
2	4	12.4258	0.603898	10.9481	13.9034
3	4	12.813	0.603898	11.3353	14.2907
4	4	14.09	0.603898	12.6123	15.5677
COLUMNA					
1	4	12.7185	0.603898	11.2408	14.1962
2	4	12.9755	0.603898	11.4978	14.4532
3	4	13.79	0.603898	12.3123	15.2677
4	4	15.2568	0.603898	13.7791	16.7344
TRAT_					
1	4	12.4885	0.603898	11.0108	13.9662
2	4	13.1597	0.603898	11.6821	14.6374
3	4	14.1955	0.603898	12.7178	15.6732
4	4	14.897	0.603898	13.4193	16.3747

Multiple Range Tests for T2345 by TRAT_

Method: 95.0 percent Duncan

TRAT_	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
1	4	12.4885	2.33504E134	X
2	4	13.1597	2.33504E134	XX
3	4	14.1955	2.33504E134	XX
4	4	14.897	2.33504E134	X

Contrast	Difference
1 - 2	-0.67125
1 - 3	-1.707
1 - 4	*-2.4085
2 - 3	-1.03575
2 - 4	-1.73725
3 - 4	-0.7015

* denotes a statistically significant difference.

Multifactor ANOVA - T12345

Analysis Summary

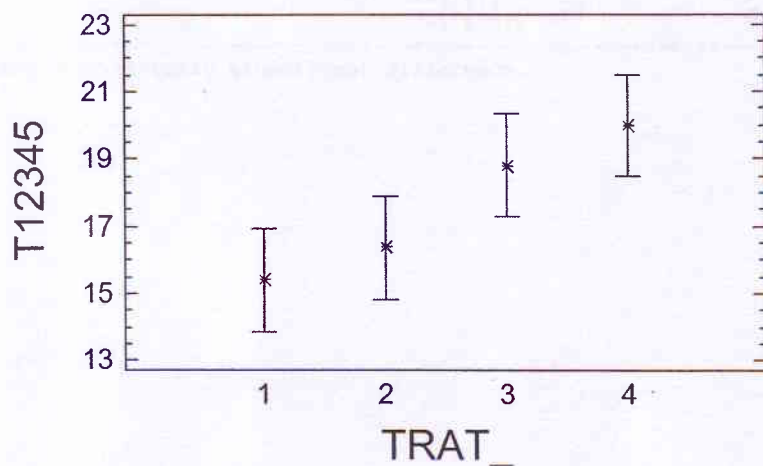
Dependent variable: T12345

Factors:

FILA
COLUMNA
TRAT_

Number of complete cases: 16

Means and 95.0 Percent LSD Intervals



Analysis of Variance for T12345 - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
FILA	38.5524	3	12.8508	4.17	0.0647
COLUMNA	28.7133	3	9.57111	3.11	0.1102
TRAT_	53.7231	3	17.9077	5.81	0.0330
RESIDUAL	18.4815	6	3.08025		
TOTAL (CORRECTED)	139.47	15			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Table of Least Squares Means for T12345
with 95.0 Percent Confidence Intervals

Level	Count	Mean	Std. Error	Lower Limit	Upper Limit
GRAND MEAN FILA	16	17.6314			
1	4	19.9807	0.877532	17.8335	22.128
2	4	15.8868	0.877532	13.7395	18.034
3	4	16.6613	0.877532	14.514	18.8085
4	4	17.997	0.877532	15.8498	20.1442
COLUMN A					
1	4	16.2642	0.877532	14.117	18.4115
2	4	16.6685	0.877532	14.5213	18.8157
3	4	17.8835	0.877532	15.7363	20.0307
4	4	19.7095	0.877532	17.5623	21.8567
TRAT_					
1	4	15.399	0.877532	13.2518	17.5462
2	4	16.3595	0.877532	14.2123	18.5067
3	4	18.7967	0.877532	16.6495	20.944
4	4	19.9705	0.877532	17.8233	22.1177

Multiple Range Tests for T12345 by TRAT_

Method: 95.0 percent Duncan				
TRAT_	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
1	4	15.399	0.877532	X
2	4	16.3595	0.877532	XX
3	4	18.7967	0.877532	XX
4	4	19.9705	0.877532	X

Contrast	Difference
1 - 2	-0.9605
1 - 3	*-3.39775
1 - 4	*-4.5715
2 - 3	-2.43725
2 - 4	*-3.611
3 - 4	-1.17375

* denotes a statistically significant difference.

