

RESUMEN.

El trabajo se realizó en la vereda de "Cuas" del Municipio de Pupiales, Departamento de Nariño, con el objeto de ver si el deshoje hecho en las plantas de ajo (Allium sativum L.) tiene influencia en el rendimiento, y también ver la época más conveniente para realizarlo.

Se utilizó el diseño de bloques al azar con 5 tratamientos y 4 replicaciones, además de un testigo para cada caso. Los tratamientos fueron: deshoje a los 4 meses, 5 meses, 6 meses, 4 y 5 meses y 4 y 6 meses.

Los resultados del estudio indican que el deshoje hecho a los 6 meses produce los más altos rendimientos.

Con los dobles deshojes: 4 y 5 meses y 4 y 6 meses, se obtuvo los más bajos rendimientos.

En lo referente a número de dientes por bulbo el deshoje no tuvo ninguna influencia, puesto que el número de dientes está influenciado más que todo por factores genéticos.

En cuanto a la altura de los bulbos no se encontró diferencia significativa entre el testigo y los tratamientos 4, 5 y 6 meses. Con los dobles deshojes se tuvo las alturas más bajas.

El mayor diámetro de los bulbos se consiguió con el deshoje a los 6 meses pero no se detectaron diferencias estadísticamente significativas. Por el contrario, con los deshojes dobles 4 y 5 meses y 4 y 6 meses, se tuvo una disminución en el diámetro de los bulbos.

ABSTRACT

This work was carried out in Pupiales country "Cuas" village, Department of Nariño, with the purpose of observing the influence that garlic defoliation has in yield and the most recommendable date for carrying it out.

A randomized block design consisting of five treatments and four replications and a check treatment for each case, was used.

The treatments consisted of defoliation performed on the 6th month gives the greatest yield, with a 95% confidence compared with the check and highly significant in relation with other treatments.

* Parcial de la tesis presentada por el primer autor para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia del segundo

** Profesor-Jefe del Departamento de Biología, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

The lowest yield was obtained when a double 4th and 5th, and 4th and 6th month defoliation was performed.

There was not significance due to defoliation on the number of cloves because this is influenced by genetic factors.

Bulb length was not significant for the 4th, 5th and 6th month treatments. The smallest length was obtained with the double defoliation treatments.

The greatest bulb diameter was gotten with defoliation on the 6th month, although there was no statistical significance. With the double defoliation on 4th-5th and 4th-6th months, on the contrary, the smallest diameters were obtained.

Protein content was relatively high for all treatments; the greatest yield gotten by defoliation on the 6th month did not affect, considerably, protein content.

INTRODUCCION

Desde hace muchos años se viene cultivando el ajo (*Allium sativum* L.) en climas fríos y templados, por la gran demanda que tienen sus bulbos en los mercados nacional e internacional, debido a sus múltiples usos en la medicina, en la industria y como condimento en la alimentación humana.

Colombia posee suelos y climas adecuados para este cultivo; sin embargo son muy pocos los estudios encaminados a incrementar el cultivo y mucho menos a obtener nuevas variedades.

En el Departamento de Nariño el ajo se cultiva en áreas pequeñas, debido al minifundio o a que las áreas mayores se dedican a siembras de trigo, cebada, para y otros cultivos. En vista de esto se hace necesario aumentar la producción de ajo para que ésta sea suficiente, por lo menos para abastecer los mercados locales, ya que Colombia importa ajos de diferentes países para suplir la demanda de este producto.

Algunos agricultores en Nariño acostumbra hacer el deshoje en las plantas de ajo para mejorar la producción, así como para acelerar la maduración de

los bulbos, teniendo como resultado de esta práctica un aumento en tamaño y peso de los mismos.

El trabajo tuvo como objetivos los siguientes: observar si el deshoje influye en el rendimiento, analizar la época más propicia para efectuar el deshoje, en el caso de que haya aumento de los bulbos y analizar el contenido de proteínas.

REVISION DE LITERATURA

Portilla (20) menciona que para apresurar la maduración y procurar un mayor desarrollo de los bulbos de ajo se practica la tendidura de los tallos, labor que se efectúa pasando un rodillo liviano a un tonel vacío sobre las plantas.

En Chile, según Silva (22), las plantas de ajo se podan o sea se "desmonchan o depitonan". Si no se hace esta poda, hay una separación fácil de los dientes y resulta difícil la conservación.

Támara (23) habla sobre la conveniencia de retorcer el tallo en la parte del cuello un mes antes de efectuar la recolección, para que engrose el bulbo. El mismo autor menciona que algunos

horticultores acostumbran "audar o re-torcer" los tallos a una altura de 3 a 4 cm de la superficie del suelo para entorpecer la circulación de jugos; como resultado de esto se tiene un engrosamiento del bulbo. Esta práctica coincide con la época en que hojas y tallos han adquirido un completo desarrollo.

García (9) dice que algunos autores no consideran la práctica mencionada anteriormente como beneficiosa y que sólo se justifica cuando las plantas son vigorosas.

En el trabajo extenso se hace revisión sobre varios temas relacionados con este cultivo; se incluyen aquí con la correspondiente cita bibliográfica, porque se cree pueden ser de mucho interés: origen (1, 4, 8, 9, 20, 21), historia (19, 20, 21), clasificación taxonómica (20, 23), descripción botánica (10, 13, 21), usos (2, 20, 22, 23), clima (6, 9, 11, 14, 18, 22, 24), suelos (6, 11, 14, 22, 23, 24, 25), preparación del suelo (15, 23), propagación (3, 6, 11, 15, 22, 24, 26), sistemas de siembra (3, 5, 11, 25), distancias de siembra (6, 11, 25), abonamiento (6, 11, 22), deshierbas y aporques (11, 23), plagas y enfermedades (3, 11, 15, 17), cosecha (9, 11, 20, 25) y variedades (4, 11, 16).

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la vereda de Cuas, Municipio de Pupiales, Departamento de Nariño, a una altitud de 3.040 m, temperatura promedio de 12°C y precipitación anual comprendida entre 850 y 950 mm.

Se hizo un análisis físico-químico de los suelos donde se realizó el experimento, se preparó convenientemente el terreno y se construyeron parcelas de 2,95 m de largo por 1,00 m de ancho, con calles de 0,50 m. El área total del experimento fue de 79,55 m².

En cada parcela se hicieron 3 surcos de 0,30 m de distancia entre sí y se sembraron 17 dientes por surco a una distancia de 0,15 m, quedando cada área experimental con un total de 51 plantas.

En cada sitio se colocó un solo diente y con la punta hacia arriba (3, 25). Los dientes fueron desinfectados con un fungicida mercurial en proporción de 35 g en 4 lts de agua para 12 kilogramos de dientes. La profundidad de siembra fue de 0,06 m. La cantidad de semilla empleada fue de 598 Kg/Ha de la variedad "chileno rojo".

En el momento de la siembra y alrededor de cada diente se aplicó fertilizante de la fórmula 10-30-10 a razón de 100 Kg/Ha.

La primera deshierba y aporque se hizo 50 días después de la siembra; la segunda a los 90 días, y la última, sólo deshierba, 2 meses antes de la cosecha.

Para controlar las plagas se efectuaron 2 aplicaciones con un insecticida sistémico y de contacto a razón de 30 ml en 20 lts de agua, 2 meses y medio después de la siembra y 2 meses antes de la cosecha.

Se utilizó el diseño de bloques al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos fueron: a. deshoje a los 4 meses, b. deshoje a los 5 meses, c. deshoje a los 6 meses, d. deshoje a los 4 y 5 meses, y e. deshoje a los 4 y 6 meses. Se tuvo un testigo en cada caso.

RESULTADOS Y DISCUSION

El efecto del deshoje se analizó en cuanto al rendimiento, número de dientes por bulbo, altura y diámetro del bulbo y sobre la cantidad de proteínas.

Efecto del deshoje sobre el rendimiento

El deshoje hecho 6 meses después de la siembra, produjo los mejores rendimientos, 3.384,66 Kg/Ha, en promedio (Cuadro 1, Figura 1). El deshoje influyó notoriamente en el rendimiento, con una confiabilidad del 95% sobre el testigo, y altamente significativo con relación a los demás tratamientos.

El aumento en el rendimiento se debe a que con esta práctica se impide la circulación de los diferentes jugos elaborados por la planta de ajo hacia las hojas más viejas que aportan muy poca sustancia fotosintetizada y por el contrario extraen del bulbo tales sustancias elaboradas para su mantenimiento; en tanto que las hojas más nuevas tienen una mayor capacidad fotosintética y los productos de ésta los acumulan en los bulbos.

Al impedir la circulación de jugos elaborados se tiene una mayor concentración de estos en el bulbo, lo cual proporciona un mejor desarrollo y maduración del bulbo, estos datos concuerdan con los obtenidos por Támara (25).

En este tratamiento se obtuvieron los más altos rendimientos, puesto que las plantas de ajo se encontraban en la última fase de su ciclo vital. Las sustancias que tenían que ser transportadas del bulbo a la parte aérea, no iban a incidir notoriamente en la complementación del ciclo vital.

Cuando el deshoje se hizo a los 5 meses, los rendimientos fueron menores que el testigo (Cuadro 1, Figura 1), pero no se presentó diferencia significativa entre estos dos tratamientos.

El deshoje hecho a los 4 meses produjo una disminución en el rendimiento (Cuadro 1, Figura 1). La disminución

fue de mayor magnitud que en el tratamiento a los 5 meses; no obstante entre estos dos tratamientos no hubo diferencia significativa.

La disminución en el rendimiento que se presentó cuando el deshoje se hizo a los 4 meses o a los 5 meses, se debe a que las plantas aún no han alcanzado su completo desarrollo y por consiguiente no tienen el vigor suficiente para resistir esta práctica, a pesar de que recuperan la totalidad de sus hojas.

El deshoje combinado hecho a los 4 y 5 meses y 4 y 6 meses dio los rendimientos más bajos, 905,59 y 865,00 Kg/Ha, respectivamente (Cuadro 1, Figura 1). Esto también está indicando que el deshoje es demasiado prematuro practicarlo en estas épocas y, además, las plantas de ajo no resisten dos deshojes durante su ciclo de vida. Al quitar las hojas en la época de mayor actividad fotosintética se está privando al ajo de poder almacenar en su bulbo las sustancias elaboradas en la parte aérea y que aún no han sido transportadas hasta el bulbo. Al efectuar el segundo deshoje se impide que por lo menos alcancen el equilibrio perdido en el primer deshoje.

Efecto del deshoje sobre el número de dientes por bulbo

El deshoje no influyó en el número de dientes por bulbo (Cuadro 2); tampoco se encontró diferencia significativa entre los tratamientos. Esto es normal puesto que el aumento en el número de dientes está influenciado por otros factores, principalmente genéticos.

Efecto del deshoje sobre la altura de los bulbos

En el deshoje hecho a los 6 meses, la altura de los bulbos (Cuadro 2), fue altamente significativa con relación al

deshoje hecho a los 4 y 5 meses y significativa con relación al tratamiento 4 y 6 meses. Estos datos concuerdan con los encontrados para rendimiento y se explican de igual manera.

El deshoje a los 5 meses (Cuadro 2) presentó diferencia significativa únicamente con relación a los tratamientos 4 y 5 meses y 4 y 6 meses. En este caso al no sufrir deshoje alguno las plantas se desarrollaron en forma normal.

Entre los tratamientos 4 y 5 meses y 4 y 6 meses no se encontró ninguna diferencia estadística significativa.

Efecto del deshoje sobre el diámetro del bulbo

El diámetro de los bulbos de ajo fue medido en su parte central. El mayor diámetro se consiguió cuando el deshoje se hizo a los 6 meses. Los mayores rendimientos que se obtuvieron cuando se efectuaron deshojes sencillos, se deben exclusivamente al aumento en el diámetro de los bulbos, puesto que el número de dientes, así como la altura de los bulbos, permaneció más o menos constante (Figura 2).

Se encontró que el deshoje doble a los 4 y 5 meses y a los 4 y 6 meses incidió en la disminución del diámetro de los bulbos y por consiguiente en su rendimiento (Figura 3).

Efecto del deshoje sobre la cantidad de proteínas

El contenido de proteínas fue relativamente alto en todos los tratamientos; el mayor porcentaje se obtuvo en el tes-

tigo, 13,69%, siguiendo luego el tratamiento a los 6 meses con 13,07%; el menor porcentaje se presentó con el tratamiento 4 meses (Cuadro 2).

No se encontró una diferencia de significancia entre el testigo y el deshoje efectuado a los 6 meses, en cuanto se refiere a proteínas (Figura 4).

Al efectuar el deshoje a los 6 meses se obtuvo por una parte el más alto rendimiento y por otra parte una disminución muy leve en cuanto a la cantidad de proteínas en relación con el testigo.

Por consiguiente, refiriéndose al aspecto nutricional del ajo se encuentra que se puede efectuar el deshoje a los 6 meses, ya que el rendimiento más alto no se ve afectado grandemente por una disminución en su cantidad de proteínas (Figura 5).

CONCLUSIONES

1. Los más altos rendimientos se obtienen cuando se hace el deshoje a los 6 meses, siendo por lo tanto ésta, la época más adecuada para realizarlo
2. El aumento en el rendimiento se debe al diámetro de los dientes y no al número de estos
3. Los deshojes hechos a los 4 meses y a los 5 meses disminuyen la producción; sin embargo, los más perjudiciales son los deshojes combinados 4 y 5 meses y 4 y 6 meses
4. El deshoje no tiene demasiada influencia en cuanto se refiere a la cantidad de proteínas.

LITERATURA CITADA

1. APOLINAR, M. Vocabulario de términos vulgares en Historia Natural Colombiana. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 1(1): 360. 1936.

2. ARIAS, A., E. Plantas medicinales. 2a. ed. Medellín, Granamérica, 1964. pp. 11-15.
3. BORJON P. L. El cultivo del ajo. El Agricultor Mexicano 69(4): 6-11. 1965.
4. CASSERES, E. Producción de hortalizas. Lima. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, 1966. pp 167-169 (Serie : Textos y Materiales de Enseñanza No 16).
5. CHECA, E., J. Algunos apuntes sobre el ajo. Agricultura Tropical (Colombia) 15(1): 176-178. 1959.
6. COLOMBIA. Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero, Almanaque Creditario. Bogotá, Italgaf, 1972. pp. 44-45.
7. FALS, B., O. Costos de producción agrícola en un minifundio. Agricultura Tropical (Colombia) 12(9): 603-608. 1956.
8. FONT QUER., P. Plantas medicinales; el Dioscórides renovado. Barcelona, Labor, 1962. pp. 887-890.
9. GARCIA R., A. Horticultura. 2a. ed. Barcelona, Salvat, 1959. pp. 223-228.
10. GOLA., G., et al. Tratado de botánica. 2a. ed. Trad. del italiano por P. Font Quer. Barcelona, Labor, 1965. pp 1016-1020.
11. HIGUITA, M., F. Horticultura. Bogotá, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Tibaitatá, 1970. pp. 57-59. (Manual de Asistencia Técnica No. 5).
12. HORWITZ, W. Ed. Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 9th ed. Washington, Board, 1960. pp 12-13.
13. JONES, A. H. y MANN, K. L. Onions and their allies; botany, cultivation and utilization. London, Leonard Hill. 1963. 283 p.
14. LEEPER, P., BLACKHURST, W. y SINGLETARY, C. C. Cultivo moderno del ajo. La Hacienda 66(9): 22-23. 1971.
15. LOPEZ M., E. El ajo; ideas generales sobre su cultivo. Bogotá, Ministerio de Agricultura, División de Extensión Agrícola, s.f. 5 p. (Mimeografía do).
16. MEDINA B., J. Efecto de variedades y selección en el rendimiento de ajo. Agricultura Técnica de México 10: 13-15. 1960.

Cuadro 1. Efecto del deshoje sobre el rendimiento (Kg/Ha)

Replicaciones	Tratamientos					
	4 meses	5 meses	6 meses	4 y 5 meses	4 y 6 meses	Testigo
I	1.143,05	1.988,14	2.732,54	864,41	921,02	2.335,25
II	1.011,86	1.874,58	3.885,08	866,78	974,92	2.972,54
III	1.324,41	1.828,81	3.914,24	954,24	887,12	2.028,48
IV	1.450,17	2.834,92	3.006,78	936,95	676,95	1.894,92
Promedio Tratamientos	1.232,37	2.131,61	3.384,66	905,59	865,00	2.307,80

Cuadro 2. Promedios de rendimiento, altura y diámetro de bulbos, número de dientes por bulbo y porcentaje de proteínas

Tratamientos	Rendimiento Kg/Ha	Altura de bulbos cm	Diámetro de bulbos cm	Número de dientes por bulbo	Proteínas %
6 meses	3.384,66	3,022	3,423	7,490	13,07
5 meses	2.131,61	3,010	3,243	6,985	12,79
4 meses	1.232,37	2,555	2,759	7,471	9,77
4 y 5 meses	905,59	2,302	2,510	7,290	11,35
4 y 6 meses	865,00	2,374	2,461	5,500	11,12
Testigo	2.307,80	2,945	3,385	7,142	13,69

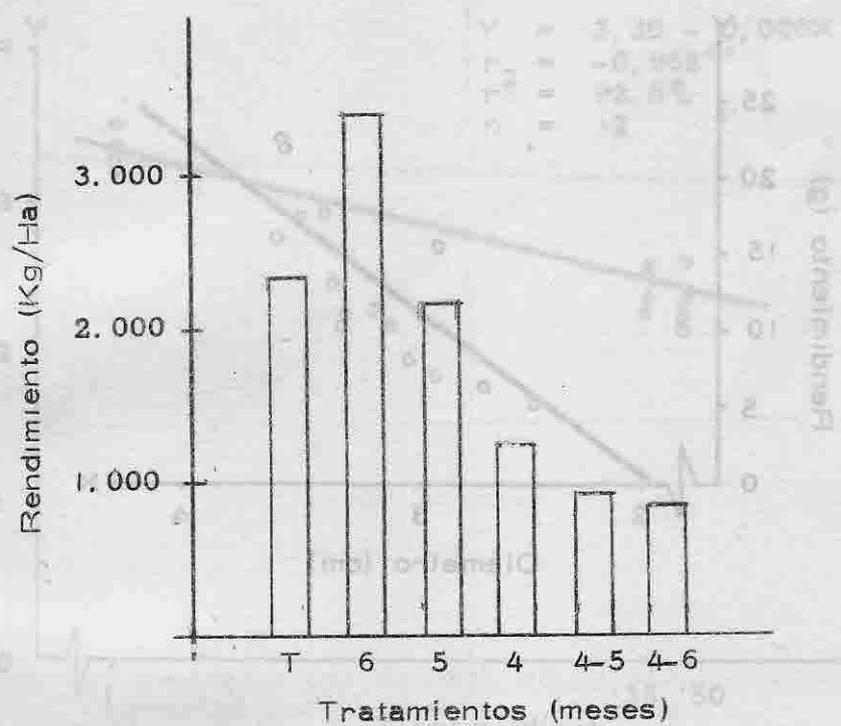


Figura 1. Rendimientos obtenidos con los diversos tratamientos

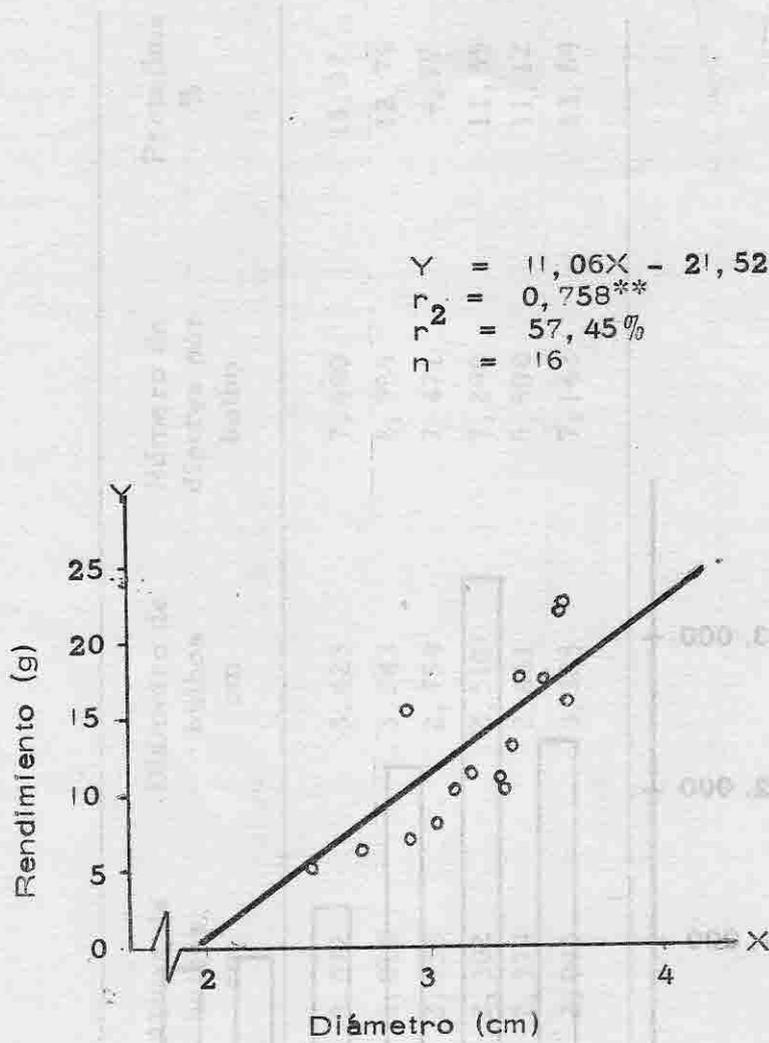


Figura 2. Relación entre diámetro y rendimiento con deshojes sencillos

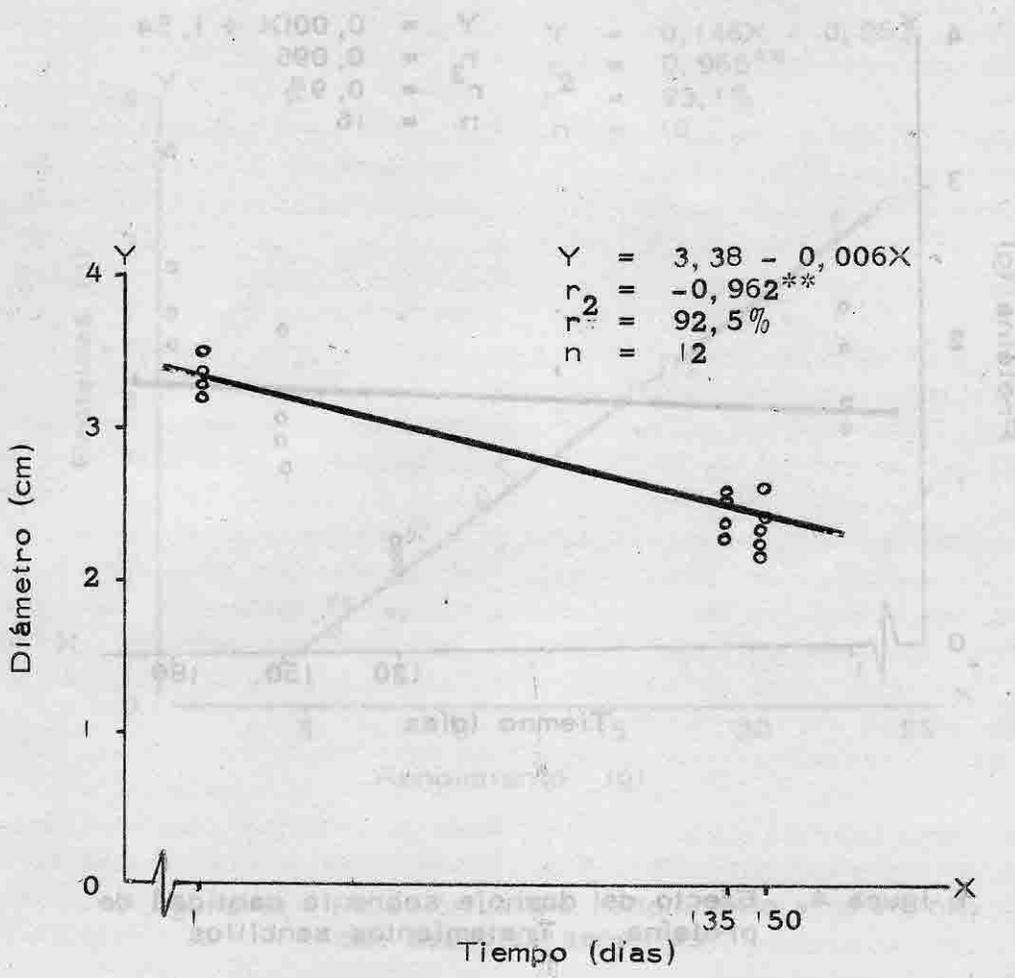


Figura 3. Efecto negativo del deshoje sobre el diámetro en los tratamientos 4-5 y 4-6 meses

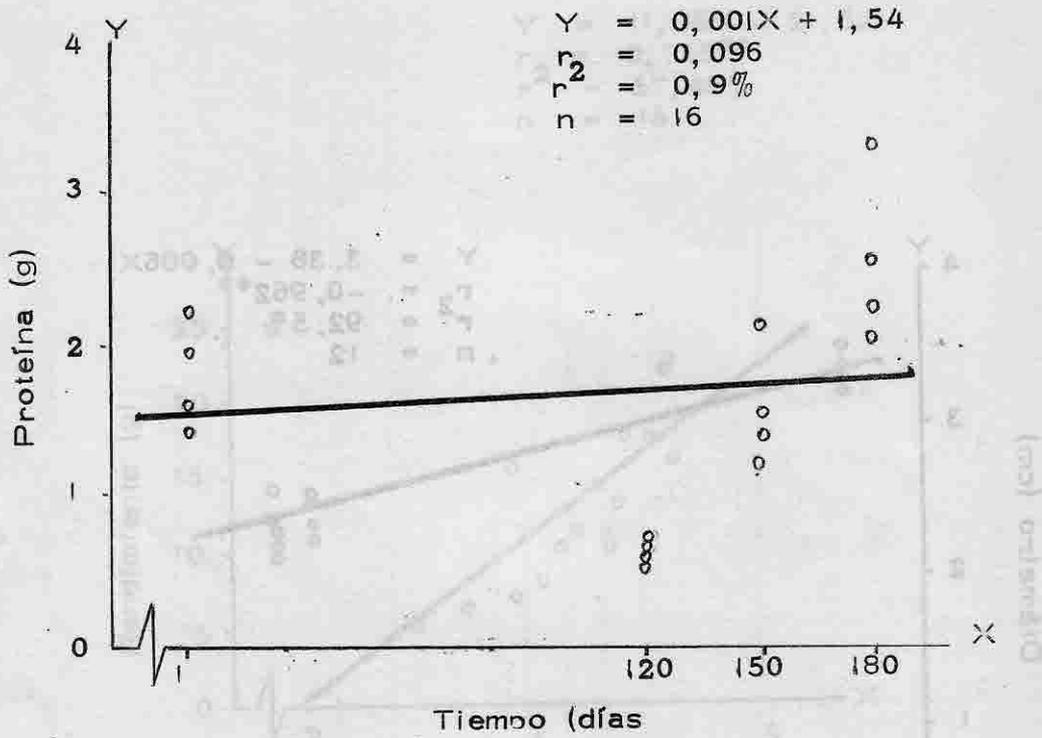


Figura 4. Efecto del deshoje sobre la cantidad de proteína. Tratamientos sencillos

Figura 3. Efecto negativo del deshoje sobre el desarrollo en los tratamientos 4-5 y 4-6

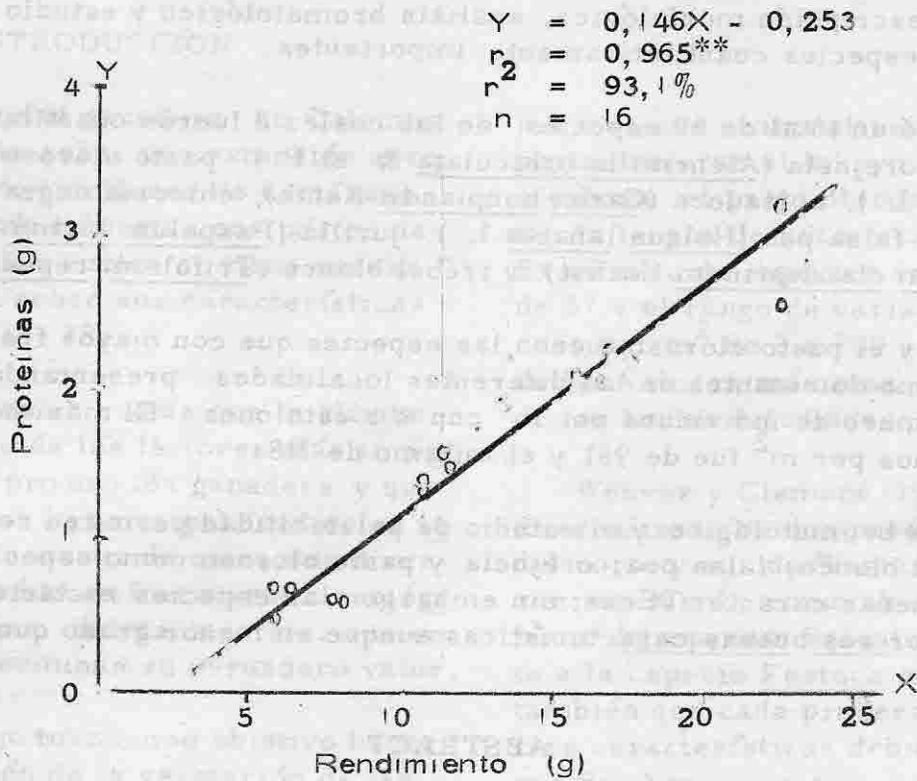


Figura 5. Relación entre rendimiento y proteínas con deshojes sencillos