

Productividad del ajo. I. Fertilización nitrogenada y riegos^{*1/}

M. A. LAZZARI**, R. A. ROSELL**, M. R. LANDRISCINI***

ABSTRACT

This report is a part of a program aimed to study the nitrogen economy, balance and dynamics in soils in order to obtain better crops. In this paper the effect of nitrogen fertilization and moisture levels on a "pink" garlic variety planted in a sandy clay loam soil is presented.

To obtain a high yielding and excellent quality garlic crops it is suggested:

- use proven soil and plant management techniques*
- maintain good soil phosphorus and potassium levels*
- apply 150 kg of N/ha during the vegetative cycle*
- maintain a high soil moisture level*

A procedure to establish the crop "quality" by using an "index number" is also presented.

Introducción

EL cultivo del ajo (*Allium sativum*) en la región de influencia de Bahía Blanca, Argentina, ha adquirido singular importancia económica en los últimos años. Las dos zonas de mayor actividad ajera se encuentra en el partido de Villarino requiriendo en ambos casos el empleo de riego artificial en virtud de que parte del ciclo de desarrollo del cultivo ocurre en el período de menores precipitaciones. En Médanos se emplea agua de perforaciones, extraída con molinos a viento y con bombas eléctricas, con un nivel de salinidad elevado. En el Valle Bonaerense del Río Colorado (Pedro Luro, Hilario Ascasubi, Mayor Buratovich y zonas colindantes) se emplea agua del río Colorado, la cual posee un contenido salino aceptable (hasta 11 me de sales solubles totales por litro) (7).

Experiencias conducidas por investigadores brasileños (2, 4, 8) coinciden en indicar que la producción total del cultivo y el peso medio de los bulbos de ajo es el más elevado cuando el suelo se mantiene entre 60

y 90 por ciento de su capacidad de campo o el potencial hídrico total entre 0,3 y 0,5 bar. Por otro lado, Menezes Sobrinho y colaboradores (6) establecieron que la fertilización nitrogenada óptima de varios cultivadores de ajo oscilaba entre 500 y 600 kilogramos de sulfato de amonio por hectárea. La siembra se efectuó a mediados de abril y la aplicación de fertilizantes, de una sola vez, en el mes de junio. La cosecha de 352 000 bulbos (de 22,7 g cada uno) por hectárea produjo el rendimiento de hasta 7.440 kg de ajo por hectárea.

Zink (11) estableció que un buen rendimiento del cultivo requería la aplicación de 182, 38 y 168 kg de N, P y K, respectivamente, por hectárea.

Sotomayor (10) indicó que una elevada densidad de siembra como 400 mil bulbos por hectárea aumentó el rendimiento total pero decreció significativamente el tamaño de los bulbos. Sin embargo, sugirió que una fuerte fertilización nitrogenada permitiría obtener rendimiento y calidad comerciales.

Singh *et al.* (9) y Devjatova (3) observaron también aumentos significativos de productividad del ajo cuando recibía dosis elevadas de nitrógeno en condiciones adecuadas de densidad de siembra.

Aljaro Uribe y colaboradores (1), en Chile, estudiaron el efecto de la fertilización nitrogenada y la densidad de siembra. Encontraron los rendimientos más elevados y la mejor calidad de bulbos con la combinación de 150 kg de N y un millón de plantas por hectárea. El nitrógeno se aplicó en dos dosis iguales: en

* Recibido para la publicación el 30 de mayo de 1978

^{1/} Investigación llevada a cabo en el Laboratorio de Humus, Universidad Nacional del Sur (UNS), Alem 925, 8000 Bahía Blanca, Argentina.

** Profesores adjunto y titular, respectivamente, del Departamento de Ciencias Agrarias, UNS, Alem 925, 8000 Bahía Blanca, Argentina.

*** Becaria de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

presiembrada y cuando las plantas alcanzaron 30-35 cm de altura.

El valor económico y las posibilidades de competir en mercados internacionales del cultivo del ajo y de otras especies es una consecuencia de dos factores: la productividad, expresada en rendimiento por unidad de superficie, y la calidad, expresada fundamentalmente por el tamaño y la sanidad del bulbo.

El presente informe es parte de un programa, iniciado en el año 1977, que tiene por objetivo estudiar la economía, balance y dinámica del nitrógeno para obtener mejores cultivos (en cantidad y calidad) útiles al hombre. En este trabajo se presenta el efecto de la fertilización nitrogenada y niveles de humedad sobre una variedad de ajo colorado de exportación sembrado en un suelo franco arcillo arenoso. La experiencia se llevó a cabo en lisímetros de pesada para obtener información complementaria sobre evapotranspiración del cultivo, pérdida de nitrógeno soluble por lixiviación, dinámica de nitratos, etc, que serán reportados próximamente.

Materiales y métodos

Suelo

Se utilizó un suelo de la región de Bahía Blanca, ubicado en el kilómetro 7 del Camino a la Carrindan-

ga. La descripción del perfil y las propiedades del suelo se presentan en el Cuadro 1.

Lisímetros automáticos de pesada diferencial

Se empleó una batería de cuatro lisímetros automáticos de pesada diferencial (LAPD) que permitían obtener datos de evapotranspiración real con una precisión de 0,04 mm, mediante un sistema sensible de membranas y elementos conductores que contienen mercurio y aceite.

Cada lisímetro poseía las siguientes dimensiones:

- superficie: 1 m × 1 m = 1 m²
- profundidad: 1,5 m
- volumen: 1,5 m³

Los tanques lisimétricos son de acero poseyendo agujeros de drenaje, con su correspondiente tapa a rosca, a diferentes profundidades para efectuar estudios con napas de agua variables y para obtener el agua de lixiviación o de drenaje.

La base de cada tanque lisimétrico posee una capa de grava fina y luego una capa superpuesta de arena. La altura de la arena y la grava es de 10 cm. Sobre la arena se adicionaron por capas sucesivas, los horizontes del suelo descripto, de acuerdo con la secuencia de horizontes encontrada en el campo.

Cuadro 1.—Descripción del sitio y del perfil del suelo.

Clima: Templado cálido, sequedad invernal, lluvioso en otoño y primavera. Temperatura media mensual mes más frío: menor de 18°C y mayor de —3°C. Régimen de humedad de acuerdo con 7a. Aproximación: USTIC.

Vegetación: Gramíneas (*Stipa* spp.).
Malezas: Flor Amarilla (*Dyplotaxis tenuifolia*) y cardos.

Altura mm: 60 m

Posición en el paisaje: pendiente del 4 por ciento sobre margen elevada del arroyo Napostá. Zona distal del pie de monte de Sierra de la Ventana.

Material originario: depósitos aluviales y eólicos finos someros.

Drenaje: Clase 4 bien drenado.

Humedad: moderadamente húmedo.

Erosión: leve a nula.

Descripción y propiedades del perfil:

Hor y Prof cm	Características	Densidad aparente g cm ⁻³	Materia orgánica %	Humedad equivalente %
A 0—27 cm	Franco arcillo arenoso, pardo gris muy oscuro (10 YR 3/2), estructura en bloques subangulares, buena porosidad, abundantes raíces, límite claro y suave.	1,2	2,1	19,5
AC 27—53 cm	idem al anterior pero pardo gris oscuro (10 YR 4/2) y menos raíces.	1,1	1,7	19,7
CA 53 y— mas cm	Franco arcillo arenoso, pardo (10 YR 5/3), estructura en bloques subangulares débiles, escasa porosidad, vestigios de raíces.	1,2	1,0	19,6

Manejo del cultivo

Se empleó semilla seleccionada de ajo colorado tipo exportación. Las prácticas culturales a que se sometieron el suelo y el cultivo se detallan en forma cronológica en el Cuadro 2.

Se tomaron muestras de suelo (mayo 17, setiembre 7, diciembre 13) a varias profundidades y de aguas de drenaje (octubre 10 y 11) para realizar otros estudios complementarios.

Cuadro 2.—Cronograma de prácticas culturales de un cultivo de ajo.

AÑO 1977	PRACTICA CULTURAL
Mayo 3	— el suelo se escardilló, rastrilló y preparó
Mayo 11,	— se aplicó una fertilización base a todos los tratamientos: 100 kg P ₂ O ₅ /ha 60 kg K ₂ O/ha
Mayo 12,	— los dientes (semillas) seleccionados (4,7 g de peso promedio cada uno) se curaron con un producto comercial fungicida sistémico, a razón de 300 gr. por 100 kg de semilla de ajo, compuesto de: Tiophanato M: dimetil 4-4'-Ofenilen bis-(3tioalofanato) T.M.T.D: Bisulfuro de tetrametil tiocarbamilo — se plantaron los dientes de ajo a razón de 11 dientes por metro lineal de hilera en surcos espaciados 50 cm cada uno, lo que hace un total de 44 dientes por metro cuadrado (o 440 000 dientes por hectárea) — el suelo próximo a los dientes se trató con el insecticida acaricida sistémico Thimet (Phorate) a razón de 20 kg/ha. Este tratamiento se repitió mensualmente por un total de 3 veces.
Junio 10	— fertilización nitrogenada; primera dosis de 75 kg N/ha en forma de urea
Setiembre 9,	— fertilización nitrogenada: segunda dosis de 75 kg N/ha en forma de urea.
Octubre 17.	— pulverización con Parathion 50 para el control de trips y con Oxiclورو de cobre para el control de la roya del ajo Tratamiento repetido cada 15 días hasta la cosecha del cultivo
Durante el ciclo vegetativo	— aplicación de agua de lluvia y riegos suplementarios o de mantenimiento (ver Cuadro 3) — Observaciones fenométricas (porcentaje de emergencia, altura promedio de las plantas, etc) — control manual de malezas
diciembre 13	— cosecha del cultivo Las plantas se secan al aire y a la sombra hasta obtener peso constante Los bulbos se obtuvieron limpios y secos después de cortar y descartar la parte aérea y las raíces de la planta.

Los bulbos se clasificaron en las siguientes clases de acuerdo con su diámetro: Flor (diámetro mayor de 6,5 cm); Primera (diámetro entre 5,5 y 6,5 cm); Segunda (diámetro entre 4,5 y 5,5 cm); Tercera (diámetro entre 3,5 y 4,5 cm) y Cuarta (diámetro menor de 3,5 cm)

Durante el ciclo vegetativo, de mayo a noviembre, cayeron 293,1 mm de lluvia, siendo los milímetros inferiores a 30 mm mensuales con excepción de los meses de octubre (162 mm) y noviembre (73,3 mm) El total del año 1977 alcanzó a 772 mm

El déficit pluviométrico en buena parte del ciclo vegetativo requiere el uso de agua de riego para mantener un crecimiento adecuado.

Diseño experimental

En cada lisímetro se efectuó un tratamiento diferente de acuerdo con el detalle siguiente:

- Testigo (— N, —H₂O; o T)
- Sin N y con riego suplementario (—N, + H₂O)
- Con N y sin riego suplementario (+N, — H₂O)
- Con N y con riego suplementario (+N, + H₂O).

No fue posible efectuar replicaciones en virtud de la complejidad y costo del sistema experimental utilizado.

La fertilización nitrogenada en los tratamientos "+N" se efectuó en dos aplicaciones de 75 kg de nitrógeno (ca 150 kg de urea) por hectárea cada una a mediados de junio y de setiembre (ver Cuadro 2)

Los riegos periódicos en los tratamientos "+ H₂O" se realizaron con una lámina de agua de 20 mm aproximadamente cada dos o tres semanas hasta aplicar un total de 200 mm para mantener un nivel conveniente de humedad en el espacio radical. Cuando la humedad del suelo era adecuada debido a las lluvias regulares (293,1 mm entre mayo y noviembre) se suspendió la aplicación de riego suplementario.

Todos los tratamientos recibieron riegos de mantenimiento, cuando las condiciones climáticas lo requerían, hasta completar un total de 80 mm En el Cuadro 3 se presenta la información sobre riegos aplicados

Resultados

En el Cuadro 4 se presenta el número total y peso, en gramos, de los bulbos de ajo obtenidos por tratamiento, por clase y por metro cuadrado. Los tratamientos "-N" presentaban bulbos abiertos con gran número de dientes atacados por insectos, hongos y nematodos Esos bulbos constituían material de descarte sin valor comercial. En el cuadro 4 se incluyeron dichos bulbos pero luego no se tomaron en cuenta en los cálculos de productividad.

En la zona productora ajera cercana a Bahía Blanca se construyen los surcos a una distancia de 90 cm para facilitar las labores culturales con tractores. Por ello la densidad de siembra es aproximadamente la mitad de la utilizada en esta experiencia con lisímetros.

En el Cuadro 5 se indican los porcentajes de bulbos y peso de ajo por tratamiento, por clase y por metro cuadrado. Esta información es insuficiente para establecer la calidad del ajo.

Como es importante determinar tanto el rendimiento como la calidad de un cultivo para establecer su valor comercial, se presentará, con carácter tentativo, un procedimiento para evaluar esta última por medio

Cuadro 3.—Milímetros de agua aplicados al cultivo de ajo.

Año 1977	Tratamientos	
	-H ₂ O	H ₂ O (riego suplementario)
Mayo 20	—	20
Mayo 31	—	20
Junio 3	10	10
Junio 13	—	20
Julio 1	—	20
Julio 7	10	10
Agosto 1	—	20
Agosto 18	—	20
Agosto 30	10	10
Octubre 21	20	20
Noviembre 15	10	10
Noviembre 21	10	10
Diciembre 1	10	10
Total de riegos	80	200
Lluvias Mayo-Nov.	293	293
Total de agua aplicada	373	493

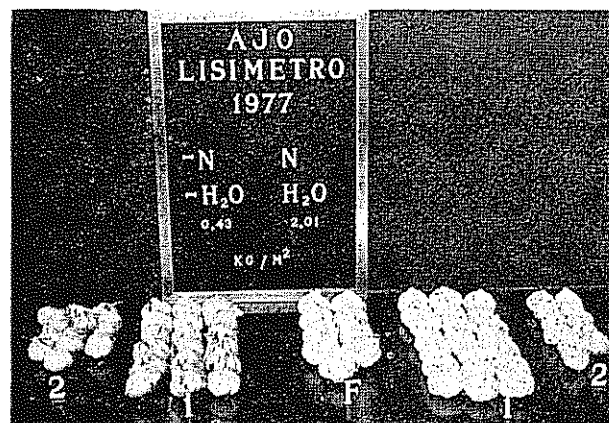


Fig 1.—De izquierda a derecha Grupos 2 y 1, muestran las clases de ajo colorado obtenidas en el testigo de comparación (con baja humedad y sin recibir nitrógeno), con un rendimiento de 0,43 kg de ajo de mala calidad por metro cuadrado. Las clases F, 1 y 2 (derecha) se lograron con la aplicación de 150 kg de N/ha y 200 mm de riego suplementario con un rendimiento de 2,01 kg de ajo de muy buena calidad por metro cuadrado. F 1 y 2 significan, respectivamente ajo Flor (diámetro mayor de 6,5 cm), de primera (diámetro entre 5,5 y 6,5 cm) y de segunda (diámetro entre 4,5 y 5,5 cm) calidad.

de un número índice. Interesa conocer la proporción relativa de cada clase, es decir, el porcentaje en peso de cada una de ellas con respecto al peso total del ajo de la parcela (5). Además cada clase debe poseer un factor de ponderación. Arbitrariamente se fijó la ponderación $6 - i$, donde i es el número de la clase



Fig 2.—De izquierda a derecha, Grupos 3, 2, 1 y F, muestran las clases de ajo colorado obtenido sin fertilización nitrogenada el cual produjo 0,9 kg de ajo por metro cuadrado. Las clases F, 1 y 2 (derecha) se lograron con la aplicación de 150 kg de nitrógeno por hectárea, obteniéndose un rendimiento de 2,01 kg de ajo de muy buena calidad por metro cuadrado. Ambos tratamientos recibieron 200 mm de agua con riegos suplementarios. El tratamiento nitrogenado evaporó 427 mm de agua durante su ciclo vegetativo. F 1, 2 y 3 significan, respectivamente, ajo Flor (diámetro mayor de 6,5 cm), de primera (diámetro entre 5,5 y 6,5 cm), de segunda (diámetro entre 4,5 y 5,5 cm) y de tercera (diámetro menor de 4,5 cm) calidad.

Cuadro 4.—Número y peso (g) de bulbos de ajo por clase y por metro cuadrado.

CLASE	TESTIGO			-N + H ₂ O			+N. - H ₂ O			+N. + H ₂ O		
	Nº	g	g/bulbo	Nº	g	g/bulbo	Nº	g	g/bulbo	Nº	g	g/bulbo
Flor	—	—	—	3	196	65,3	2	143	71,5	9	595	66,1
1ra	24	1018	42,4	35	1383	39,5	27	1100	40,7	22	1100	50
2da	14	377	26,9	5	118	23,6	10	312	31,2	10	315	31,5
3ra	—	—	—	1	13	13	—	—	—	—	—	—
TOTAL	38	1395	—	44	1711	—	39	1555	—	41	2010	—

establecido de acuerdo con la convención indicada en el Cuadro 6. Así, por ejemplo, la clase Flor tiene ponderación 5 y la clase 4ta. tiene ponderación 1. Luego el valor o número índice que establece la "calidad" para la cosecha de ajo de una parcela dada resulta ser:

$$\text{Número índice (calidad)} = \frac{5}{\sum_{i=1}^5 P_i (6 - i)}$$

donde P_i , es el porcentaje en peso del ajo con valor comercial (o sea ajo entero y sano) de la clase i

La "calidad mínima" sería 100, con un 100 por ciento de la clase 4ta. y la "calidad máxima" sería 500, con un 100 por ciento de la clase Flor

En el Cuadro 7 se presenta el cálculo de la "calidad" (número índice) del ajo obtenido en los cuatro tratamientos.

Discusión y conclusiones

En base a los datos indicados en el Cuadro 4 se puede señalar que el efecto provocado por el nitrógeno y los riegos suplementarios, en forma separada o

Cuadro 6.—Clase i y factor de ponderación del ajo con valor comercial.

Clase i	Factor de ponderación
Flor	5
1ra.	4
2da.	3
3ra.	2
4ta.	1

conjuntamente, sobre el rendimiento de los bulbos de ajo fue altamente favorable. Corroborando lo expresado por Sing *et al.* (9), Devjatova (3) Sotomayor (10) y Aljaro Uribe *et al.* (1) se observaron altos rendimientos con una fuerte fertilización nitrogenada (150 kg N/ha), riegos suplementarios y una elevada densidad de siembra de 44 plantas por metro cuadrado. Además, el peso promedio individual de los bulbos de ajo fue de 66,1 g para el ajo Flor y de 50 g para el ajo de 1ra. en el tratamiento "+ N, + H₂O"

Cuadro 5.—Porcentaje de bulbos y peso del ajo por clase.

CLASE	TESTIGO		-N. + H ₂ O		+N. - H ₂ O		+N. + H ₂ O	
	bulbos %	peso %	bulbos %	peso %	bulbos %	peso %	bulbos %	peso %
Flor	—	—	4	7	5	9	22	30
1ra	45	60	77	83	69	71	54	55
2da	56	40	14	8	26	20	21	15
3ra	—	—	5	2	—	—	—	—

Cuadro 7.—Cálculo de la calidad (número índice) del ajo con valor comercial.

Clase	Testigo	- N + H ₂ O	- H ₂ O + N	+ N + H ₂ O
Flor	—	35	45	150
1ra	210	332	284	216
2da	120	24	60	72
3ra	—	4	—	—
4ta	—	—	—	—
TOTAL: "calidad"	360	355	389	438

El máximo peso individual de bulbos (71,5 g en ajo Flor) se obtuvo en el tratamiento '+ N, — H₂O'.

La "calidad (número índice) de los bulbos comerciales de ajo se vio también afectada por el efecto del nitrógeno y los riegos suplementarios. Los tratamientos '— N, + H₂O' y '+ N, — H₂O' produjeron calidades comparables (número índice ca. 390), en virtud de poseer porcentajes similares de ajo Flor y de 1ra. clase. Ambos tratamientos fueron superiores al Testigo (número índice 360) pero notablemente inferiores al tratamiento combinado '+ N, + H₂O' que poseía 85 por ciento de ajo Flor y de 1ra. clase y un número índice 438.

De lo expuesto se puede formular algunas conclusiones para obtener una productividad y "calidad" elevadas de bulbos de ajo en la región de Bahía Blanca, Argentina:

- 1—Utilizar técnicas recomendadas de manejo del suelo y sanidad del cultivo.
- 2—Mantener un nivel de fertilidad elevado del suelo incorporando fósforo y potasio en cantidades recomendadas por el análisis del suelo.
- 3—Adicionar una dosis del orden de 150 kg de nitrógeno por hectárea durante el ciclo vegetativo de la planta, distribuyéndolo en aplicaciones parciales luego de la emergencia de la planta a partir de los 40 días de ser plantada.
- 4—Mantener un nivel elevado de humedad del suelo en buena parte del ciclo vegetativo. Al respecto se informará más adelante sobre la evapotranspiración y uso consuntivo de agua del cultivo.

Estudios continuados en 1978 utilizando fertilizantes marcados con N-15 y controles diarios de la humedad del suelo permitirán evaluar con mayor precisión el efecto del uso eficiente de los fertilizantes nitrogenados y del agua edáfica para optimizar el rendimiento y la calidad del cultivo del ajo.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a las siguientes instituciones y personas de Argentina que aportaron fondos para equipos, materiales y colaboración personal destinadas a este programa de investigación:

- Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la Provincia de Buenos Aires
- Comisión Administradora del Fondo de Promoción de la Tecnología Agropecuaria (CAFPTA).
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
- Cooperativa de Productores Ajeros, Médanos
- Ing. Agr. R. Martínez y Licenciada A. M. Migliorina, ambos personal de este Laboratorio, por la ejecución de varias etapas de esta investigación
- Ings. Agrs. Aldo Pucci y Evelio Avila, profesores de la disciplina Sanidad Vegetal por el asesoramiento sobre la prevención y tratamiento de enfermedades del cultivo.

Literatura citada

1. ALJARO URIBE, A. y ESCAFF GACIUA, M. Fertilización nitrogenada y densidad de plantación en el cultivo de ajos. *Agricultura Técnica (Chile)* 36: 63-68. 1976.
2. COUTO, F. A. A. Resultados experimentais de seleção e métodos de plantio de bulbilhos na brotação, crescimento e produção de alho. Tesis. Escola Superior Agricultura. Universidad Federal de Viçosa, Minas Gerais. 1958. 130p.
3. DEVIATOVA, V. F. (Response of garlic to mineral fertilizers). *Himija sel' Hoz* 7 (4): 27-28. 1969. (Extractado de *Horticultural Abstracts*, 40 (2): 483. 1970).
4. GARCIA, A. y COUTO, F. A. A. Influencia de irrigação no crescimento, produção e superbrotamento do alho. *Revista de Olericultura* 4: 147-159. 1964.
5. JAUREGUI, M. R. Caracterización de la fertilidad potásica en algunos suelos tabacaleros del Valle de Lerma, Salta. Tesis Magister Scientiae. Escuela para Graduados en Ciencias Agropecuarias de la República Argentina, 1973. 233p.
6. MENEZES SOBRINHO, J. A., FERREIRA DE NOVAIS, R., LOPES DOS SANTOS, H. y AGUIAR SANS, I. M. Efeito de aplicação de doses de nitrogênio e da cobertura morta sobre a produção de tres cultivares de alho. *Revista Ceres* 21 (118): 458-469. 1974.
7. ROSELL, R. A., LUQUE, J. A. y CARLSON, R. M. Informe sobre el río Colorado. Instituto de Edafología e Hidrología Nº 5, Universidad Nacional del Sur, Argentina, 1961. 23p.
8. SCALOPI, E. J., KLAR, A. E. y VASCONCELLOS, E. F. C. Irrigação e adubação nitrogenada na cultura do alho (1). *O Solo (Brasil)*, 63 (1): 63-66. 1971.

9. SINGH, J. R., SRIVASTAVA, R. P. y GAWAI, V. G. Studies in the nutrition of garlic (*Allium sativum* L.) with special reference to major elements. Part 1 Journal of Science Research, Banaras Hindu University. 12: 16-25. 1961. (Extractado de Horticultural Abstracts 33 (4): 735. 1963).
10. SOTOMAYOR, R. I. Efecto de la fertilización nitrogenada y densidad de plantas en la producción de ajos. Agricultura Técnica (Chile) 35 (4): 175-178. 1975
11. ZINK, F. W. Rate of growth and nutrient absorption of late garlic. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. 83: 579-584. 1963

Comunicaciones

A note on the defoliation of leaves in cotton 'MCU 5'

Sumario. Las hojas del algodón MCU 5 bajo riego, situadas entre 0 a 30, 30 a 60, y más de 60 cm fueron defoliadas conforme el cultivo crecía en altura, en Coimbatore, India. Se encontró que la eliminación de las hojas monopodiales a 0 a 30 cm de altura, y la eliminación de las hojas tanto monopodiales como simpodiales a 30 a 60 cm de altura, dieron el máximo rendimiento en algodón en rama, lo que indica la posibilidad de que los materiales nutritivos sean transportados de una parte a otra de la planta.

The green leaves of plants have a very important role to play as the chief producers of food in plants. The kinetic energy of light is converted into potential energy and absorbed in the leaves. As a result of photosynthesis, simple chemical substances are converted into complex compounds like glucose and from that the plant prepares substances like starch, proteins and fats. These are stored in the leaf itself or carried to other parts of the plants such as the root or stem and to other storage organs.

Chaudhry and Shah (3) observed in maize that defoliation decreased grain yield. Sánchez and Dios (6) found in maize, removal of tassel and all leaves except one recorded lowest grain yield. In cotton, removal of leaves or growing points was found to increase the yield (7). Renny *et al.* (5) found that the bottom defoliation in cotton reduced boll rot loss and modified the micro-climate. It was observed by Brown (2) that the lowest leaves made no significant contribution to midzone bolls and hence their removal had no effect on bolls in the upper zone.

The present study was carried out in order to verify this statement and to find out the effect of defoliation of different leaves at different zones on boll number and yield of seed cotton.

A trial was laid out at the Cotton Breeding Station, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore, India during 1976-77 on 'MCU 5' cotton, under irrigation. Coimbatore is situated at 11°N and 77°E at an altitude of 498 meters above mean sea level. The treatments included were (i) removal of sympodial leaves (T_1), (ii) removal of monopodial leaves (T_2) and (iii) removal of both sympodial and monopodial leaves (T_3). These treatments were further subordinated into defoliations at three levels viz. (a) 0 to 30 cm (H_1), (b) 30 to 60 cm (H_2) and (c) above 60 cm (H_3). The experiment was laid out in a randomised block design replicated thrice. The cotton seeds were dibbled on 23.8.1976 in ridges made 75 cm apart with a spacing of 30 cm between seeds on one side of the ridge. The plots were given a uniform dose of 60 kg N, 30 kg P_2O_5 and 30 kg K_2O per hectare. Half the quantity of N and the entire quantity of P_2O_5 and K_2O were applied as basal dose and the rest of the nitrogen was top dressed on the 45th day. The cotton crop usually grows to a height of about 90 cm. As it grown and reaches the height of 30 cm, 60 cm and 90 cm and above the leaves in the regions of 0 to 30, 30 to 60 and above 60 cms were defoliated. The boll number per plant and the yield of seed cotton in kg per hectare were recorded and presented in the Table 1.

From the Table 1 it is evident that the removal of monopodial leaves has given a higher boll number (10.57) and highest yield of seed cotton (11.82 q/ha) indicating that the removal of monopodial leaves had contributed much in the efficient translocation of food materials when compared to other defoliation, and is inferred that the monopodial leaves did not contribute to the yield to any appreciable extent. Allison and Watson (1) found that removal of part of the foliage of sorghum caused little loss of head