88 16988

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

EFECTO DEL NITROGENO, FOSFORO Y POTASIO EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCION DE PLANTULAS DE TOMATE (Lycopersicum esculentun Mill) VAR. FLORADADE.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS

PRESENTA

CARLOS RODRIGUEZ ORTIZ

TM
SB349
.R6
c.1

MARIN, N. L. MAYO DE 1998

12848

88 16988

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

EFECTO DEL NITROGENO, FOSFORO Y POTASIO EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCION DE PLANTULAS DE TOMATE (Lycopersicum esculentun Mill) VAR. FLORADADE.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS

PRESENTA

JUAN CARLOS RODRIGUEZ ORTIZ

MARIN, N. L. MAYO DE 1998

12848

88

SB349
.R6

B U Raúl Rangel Frías
UANL
FONDO
TESIS MAESTRIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Facultad de Agronomía

Subdirección de Estudios de Postgrado

Efecto del Nitrógeno, Fósforo y Potasio en el Crecimiento y Producción de Plántulas de Tomate (*Lycopersicum esculentun* Mill) var. Floradade.

Tesis que presenta:

Juan Carlos Rodríguez Ortiz

Como requisito para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Producción Agrícola.

Aprobación de tesis

M. Sc. Fermín Montes Cavazos

Asesor Principal

Ph.D. Rigoberto E. Vazquez Alvarado

Asesor Auxiliar

M.C. Mauricio Martínez Rodríguez

Asesor Auxiliar

DEDICATORIA

A mis padres Sr. Héctor David Rodríguez Castillo y Sra. María Elena Ortiz Barraza, por haberme brindado con su esfuerzo y trabajo el más grande de los legados... "La Educación".

A mi esposa Ing. Isabel Cristina Montes Zuñiga, quien siempre ha estado a mi lado, me ha brindado su apoyo y comprensión sin los cuales no hubiera terminado este trabajo.

A quien está por llegar, pues representa una gran ilusión para nosotros y es ahora un motivo más por quién luchar en la vida.

A mis hermanos Héctor, Jesús, Gustavo y María Elena, de quienes he tenido una respuesta de ayuda en los momentos en que los he necesitado.

AGRADECIMIENTOS

A Dios nuestro señor por darme la vida y las fuerzas necesarias para realizar todos mis estudios.

Al CONACYT por brindarme los recursos necesarios para poder efectuar los estudios de Postgrado.

A la Subdirección de Estudios de Postgrado de la Facultad de Agronomia de la UANL, por darme su confianza y admitirme como alumno en sus aulas.

Al M. Sc. Fermín Montes Cavazos por su asesoría en la realización de este trabajo, así también por los conocimientos que de él obtuve tanto en clase como asesor de tesis.

Al Ph.D. Rigoberto E. Vazquez Alvarado por su amabilidad, consejos y dedicación en la revisión de este trabajo, asi como profesor en las materias donde tuve la valiosa oportunidad de ser su alumno.

Al M.C. Maurilio Martínez Rodríguez tanto por su apoyo en la revisión de la tesis y por la transferencia de conocimientos en clase.

A las familias Briano Ortiz, Almanza González, Treviño Ortiz de quienes recibí un desinteresado y caluroso hospedaje así como apoyo moral en mi estancia en esta ciudad.

A mis compañeros de clase por su compañia y ayuda.

A TODOS ELLOS MUCHAS GRACIAS, JUAN CARLOS.

INDICE GENERAL

		PÁGINA
INDICE DE CUADROS		vii
INDICE DE FIGURAS		ix
RESUMEN		xi
SUMMARY		xiii
I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1	Historia y origen del cultivo	4
2.2	Importancia del cultivo del tomate	5
2.3	Clasificación botánica	7
2.4	Requerimientos nutricionales del tomate	8
2.5	Funciones de los elementos Nitrógeno, Fósforo y Potasio en las plantas	11
2.6	Conducción de agua y nutrientes en el xilema	15
2.7	Conducción de agua y nutrientes en el floema	17
2.8	Factores de producción de plántulas de tomate	18
2.9	Producción de plántulas de tomate	19
2.10	Experimentos en la producción de plántulas	22
III.	MATERIALES Y METODOS	26
3.1	Localización	26
3.1.1	Condiciones climáticas	26
3.2	Materiales	28
3.3	Métodos	29
3.3.1	Tratamientos	29
3.3.2	Diseño experimental	30
3.3.3	Variables	34
3.3.4	Desarrollo del experimento	38

PÁGINA

IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
4.1	Altura de plantas	42
4.2	Número de hojas total	47
4.3	Diámetro de tallos	51
4.4	Peso seco de raíz	56
4.5	Peso seco de brote	57
4.6	Peso seco total	57
4.7	Peso fresco de raíz	58
4.8	Peso fresco de brote	60
4.9	Peso fresco total	64
4.10	Relación peso seco brote-raíz	67
4.11	Relación peso fresco brote-raíz	69
4.12	Porciento de extracción de raíz	71
4.13	Color de plantas	71
4.14	Cobertura de plantas	72
4.15	Resultados de las Correlaciones	72
4.16	Resultados de la Regresiones	74
4.17	Análisis Económico	77
V.	CONCLUSIONES	83
VII.	BIBLIOGRAFÍA	85

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1.	Superficie cultivada y rendimientos promedio de los estados productores de jitomate en México.	6
2.	Extracción de nutrimentos del suelo por el tomate, relacionando rendimiento y organo de la planta.	9
3.	Tratamientos formados a partir de la combinación de Nitrógeno, Fósforo, Potasio y sus niveles más el testigo dentro del experimento de plántulas de tomate.	30
4.	Calendario de las actividades realizadas en el transcurso del experimento en plántulas de tomate durante el mes de Agosto.	41
5.	Análisis de varianza de la variable altura de plantas a los 27 días de efectuada la siembra.	43
6.	Medias de la variable altura de plantas a los 27 días de la siembra.	43
7.	Análisis de varianza del factorial de altura de plantas a los 27 días de la siembra.	44
8.	Análisis de varianza del factorial de la variable altura de plantas final.	46
9.	Análisis de varianza para la variable número de hojas total.	47
10.	Medias de la variable número de hojas total.	48
11.	Análisis de varianza del factorial para la variable número de hojas total.	49
12.	Análisis de varianza de la variable diámetro de tallos.	51
13.	Medias de la variable diámetro de tallos.	51
14.	Análisis de varianza del factorial de la variable diámetro de tallos.	53
15.	Medias de la interacción P K de la variable diámetro de tallos	55
16.	Análisis de varianza del factorial de la variable peso seco de raíz.	56

17. Análisis de varianza del factorial de la variable peso fresco de raíz. 58
18. Análisis de varianza de la variable peso fresco de brote. 60
19. Medias de la variable peso fresco de brote. 60
20. Análisis del factorial de la variable peso fresco de brote. 62
21. Análisis de varianza de la variable peso fresco total. 64
22. Medias de la variable peso fresco total. 64
23. Análisis de varianza del factorial de la variable peso fresco total. 66
24. Análisis de varianza del factorial de la variable relación peso seco brote-raíz. 68
25. Análisis de varianza de la variable relación peso fresco brote-raíz. 69
26. Medias de la variable relación peso fresco de brote-raíz. 69
27. Análisis de varianza del factorial de la variable relación peso fresco brote-raíz. 70
28. Correlaciones mayores del 60% de las variables en estudio del experimento de plántulas de tomate determinadas por el método de Pearson. 73
29. Correlaciones más importantes de acuerdo a los objetivos del experimento en plántulas de tomate. 74
30. Precios por kilogramo de los materiales fertilizantes utilizados en el experimento de producción de plántulas de tomate. 78
31. Costos de las mezclas fertilizantes y Tricel 20 por hectárea, y diferencias de costos de las mezclas respecto a Tricel 20. 78

INDICE DE FIGURAS

Figura		PÁGINA
1.	Temperaturas máximas y mínimas (°C) registradas en el interior del invernadero durante el mes de Agosto	27
2.	Croquis de Campo donde se muestra la distribución de los tratamientos dentro de los bloques en el experimento de plántulas de tomate	31
3.	Charola de poliestireno que muestra la parcela útill en el experimento de plántulas de tomate.	31
4.	Porcentajes de extracción de raíz de plántulas de tomate.	36
5.	Altura de plantas (cm) a los 27 días de la siembra (22 de Agosto).	44
6.	Medias de la variable altura de plantas a los 27 días de la sienmbra para el factor N.	45
7.	Medias del factor N para la variable altura de plantas final.	46
8.	Número de hojas total de los tratamientos	48
9.	Medias del factor N de la variable número de hojas.	49
10.	Medias del factor P de la variable número de hojas.	50
11.	Diámetro de tallos (mm) de los tratamientos.	52
12.	Medias de diámetro de tallos del factor N.	53
13.	Medias de diámetro de tallos factor P.	54
14.	Medias de diámetro de tallos factor K.	54
15.	Interacción PxK en la variable diámetro de tallos.	55
16.	Medias del factor N de la variable peso seco de raíz.	57
17.	Medias del factor N de la variable peso fresco de raíz.	59
18.	Peso fresco de brote (gr) de los tratamientos	61
19.	Medias del factor N de la variable peso fresco de raíz.	62
20.	Medias del factor P de la variable peso fresco de brote.	63
21.	Medias del factor K de la variable peso fresco de brote	63

22.	Peso fresco total (gr) de los tratamientos.	65
23.	Medias del factor N de la variable peso fresco total.	66
24.	Medias del factor K de la variable peso fresco total	67
25.	Medias del factor N de la variable Relación peso seco brote-raíz.	68
26.	Relación peso fresco de brote y raíz de los tratamientos.	70
27.	Medias de los niveles de N de la variable relación peso fresco de brote-raíz.	71
28.	Regresión entre peso fresco de raíz y relación peso fresco de brote-raíz.	75
29.	Regresión entre el porcentaje de extracción de raíz y la relación peso fresco de brote-raíz.	75
30.	Relación del peso fresco de raíz con el porcentaje de extracción de raíz y la relación peso fresco de brote-raíz.	76

RESUMEN

El presente experimento se realizó en la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el municipio de Marín, N.L.

El objetivo fue determinar el efecto de la fertilización del Nitrógeno, Fósforo y Potasio en el crecimiento y producción de plántulas de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) var. Floradade.

Para cada elemento se manejaron dos niveles de aplicación por litro de agua, siendo estos: N1= 150 mg l^{-1} y N2= 350 mg l^{-1} ; P1= 100 mg l^{-1} y P2=150 mg l^{-1}; K1=200 mg l^{-1} y K2= 350 mg l^{-1}. Como testigo se empleó el fertilizante Tricel 20 a dosis de 1 gr l^{-1} .

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar en arreglo factorial teniendo un total de 8 tratamientos producto de la combinación de elementos con niveles (2^3), tomando en cuenta el testigo nos dieron un total de 9 tratamientos.

Las semillas de tomate se sembraron en charolas de poliestireno siendo éstas las unidades experimentales. Los fertilizantes que se utilizaron fueron Urea, Ácido Fosfórico y Sulfato de Potasio.

Se encontró que el nivel alto de Nitrógeno (350 mg l^{-1}) favoreció significativamente las variables número de hojas, diámetro de tallos, peso fresco de brote, peso seco de borte y peso fresco total. Mientras que el nivel bajo de Nitrógeno (150 mg l^{-1}) favoreció a las variables peso seco de raíz, fresco de raíz y altura de plantas. Además este nivel de Nitrógeno provocó una mejor relación del brote-raíz en las plantas tanto para los pesos frescos como secos.

Para el elemento Fósforo se obtuvo un efecto significativo en el nivel alto (150 mg l^{-1}) en las variables número de hojas, diámetro de tallos y peso fresco de brote.

Para el elemento Potasio se obtuvo un efecto significativo en su nivel alto (350 mg l^{-1}) en las variables diámetro de tallos y peso fresco de brote.

La dosis que obtuvo la relación de brote-raíz mejor balanceada es N1=150 mg l^{-1} , P1=100 mg l^{-1} y K1=200 mg l^{-1} , superando al testigo Tricel 20.

En el análisis económico se encontró un ahorro significativo al hacer uso de las mezclas fertilizantes que se formaron en comparación con el testigo, esto sin afectar la calidad de plántulas de tomate y en ocasiones mejorándola.

SUMMARY

This research was carried out at the Agronomy Experimental Station of the Agronomy Faculty of Nuevo León at the county of Marín, Nuevo León.

The objetive of this research was to evaluate the effect of Nitrogen, Phosphorus and Potassium fertilizers on the growth and production, in tomato seedling (*Lycopersicum esculentun* Mill) var. Floradade.

Two concentrations of each element were disolved in one liter of water. The concentration of elements were the following: N1= 150 mg l^{-1} y N2= 350 mg l^{-1} ; P1= 100 mg l^{-1} y P2=150 mg l^{-1} ; K1=200 mg l^{-1} y K2= 350 mg l^{-1} . The control was Tricel 20 in rate of the 1 gr per liter of water.

A complete randomized block disegn was used with the factorial analysis (3 elements and 2 levels, 2^3) with 4 replications. The total of the treatments were 9 including the control.

The tomato seed was sowed in poliestirene boxes. The fertilizers used were urea, fosforic acid and potassium sulphate.

The results showed that the high level of N (350 mg l^{-1}) improve the leaf number, stem diameter, shoot fresh weight, shoot dry weight and total fresh weight. However the low level of Nitrogen (150 mg l^{-1}) was better on the root fresh weight, root dry weight and height of seedling and was also better in the relationship between shoot-root fresh and dry weight.

The high level of Phosphorus (150 mg l^{-1}) improved at the leaf number, stem diameter and shoot fresh weight.

The high level of Potassium (350 mg l^{-1}) improved at the stem diameter and shoot fresh weight.

The best balance between shoot and root was obtained with the Treatment 1 (N1=150 mg l^{-1}, P1=100 mg l^{-1} y K1=200 mg l^{-1}) which was better then the control (Tricel 20).

The economic analysis demostrated that it is more inexpensive to use the fertilizer mixture, comparing this to the comercial product used as the control (Tricel 20).