

**NO SALE A
DOMICILIO**

T
631.531
G88



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMIA



**“DENSIDAD DE SIEMBRA Y SU EFECTO
SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS
AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO EN
Mentha piperita L. “MENTA” EN LA ZONA
DE BELÉN”**

TESIS

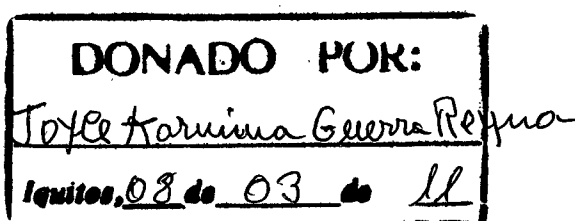
Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRONOMO

Presentado por la Bachiller en Ciencias
Agronómicas

JOYCE KARMINA GUERRA REINA

IQUITOS – PERU



2010



905

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 15 de mayo del 2010, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Escuela de Formación Profesional, para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

JURADOS


Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ
Presidente


Ing. WILSON VASQUEZ PEREZ
Miembro


Ing. RANULFO SEGUNDO MELENDEZ CELIS
Miembro


Ing. MIGUEL ARISTIDES PEREZ MARIN
Asesor


Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLEY SILVA, Dr.
Decano



DEDICATORIA

A mis padres **Irma** y **Eloy**, por su inagotable cariño y apoyo; por ser mi mejor ejemplo de amor y vida.

A mi querida hermana, **Greicy**

A mis abuelitos: **Jorge, Cecilia y Eduardo**

A mi adorada **B.**

AGRADECIMIENTO

- A Dios, por darme la vida, una maravillosa familia, por guardar mis caminos y de los que tanto amo.

- Al **Ing. Miguel A. Pérez Marín**, Docente principal de la Facultad de Agronomía- UNAP. Por haberme brindado su apoyo y confianza para la realización del presente trabajo de investigación.

- A todos los docentes de la Facultad de Agronomía, que me brindaron sus conocimientos.

- A todos los trabajadores administrativos y de campo de la Facultad de Agronomía.

- Al Sr. Gewinson Chávez Vásquez, por su apoyo en el trabajo de campo.

- A Greicy Guerra, y Nora Reina, por su apoyo logístico en la redacción e impresión fotográfica del presente trabajo.

- A Jerjes Vela Pérez, por su apoyo, cariño, y paciencia.

- A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización y culminación del presente trabajo de investigación

INDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCIÓN	09
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1 Problema, hipótesis y variables	10
1.1.1 El problema	10
1.1.2 Hipótesis general	11
1.1.3 Identificación de variables	11
1.1.4 Operacionalización de variables	11
1.2 Objetivos de la investigación	12
1.3 Justificación e importancia	13
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	14
2.1 Materiales	14
2.1.1 Ubicación del campo experimental	14
2.1.2 Clima	14
2.1.3 Suelo	15
2.1.4 Características de la especie en estudio	15
2.1.5 Tratamientos en estudio	15
2.1.6 Materiales de campo y gabinete	16
2.2 Métodos	17
2.2.1 Diseño estadístico	17
2.2.2 Análisis de varianza	17
2.2.3 Aleatorización de los tratamientos	17
2.2.4 Características del experimento	18
2.2.5 Conducción del experimento	20
A. Obtención del material vegetativo	20
B. Preparación del terreno definitivo	20
C. Abonamiento	21
D. Trasplante y siembra en el terreno definitivo	21
E. Labores culturales	21
F. Control fitosanitario	22
G. Aplicación de abono foliar	23
H. Cosecha	23

2.2.6 Observaciones realizadas	23
A. Prendimiento	23
B. Altura de planta	23
C. Extensión de la planta	24
D. Peso total de la planta	24
E. Peso del follaje	24
F. Peso de raíz	24
G. Número de hojas por rama	24
2.2.7 Otras observaciones	25
CAPÍTULO III. REVISIÓN DE LITERATURA	26
3.1 Marco teórico	26
3.1.1 Origen y distribución	26
3.1.2 Clasificación taxonómica	27
3.1.3 Características botánicas	28
3.1.4 Composición química	29
3.1.5 Requerimientos edafoclimáticos	30
3.1.6 Plagas y enfermedades	31
3.1.7 Rendimientos	31
3.1.8 Virtudes medicinales	32
3.1.9 Usos	32
3.2 Marco Conceptual	33
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	37
4.1 Altura de planta (cm)	37
4.2 Extensión de planta (cm)	38
4.3 Peso total de planta (gr)	40
4.4 Peso del follaje (gr)	41
4.5 Peso de raíz (gr)	42
4.6 Número de hojas por rama	44
4.7 Rendimiento (t/6000 m ²)	45
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1 Conclusiones	48
5.2 Recomendaciones	48
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	49
ANEXOS	51

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01. Tratamientos en estudio	15
Cuadro N° 02. Análisis de varianza (ANVA)	17
Cuadro N° 03. Aleatorización de los tratamientos	17
Cuadro N° 04. Análisis de varianza de la altura de planta (cm)	37
Cuadro N° 05. Prueba de Duncan de la altura de planta (cm)	37
Cuadro N° 06. Análisis de varianza de extensión de planta (cm)	38
Cuadro N° 07. Prueba de Duncan de extensión de planta (cm)	39
Cuadro N° 08. Análisis de varianza del peso total de planta (gr)	40
Cuadro N° 09. Prueba de Duncan del peso total de planta (gr)	40
Cuadro N° 10. Análisis de varianza del peso del follaje (gr)	41
Cuadro N° 11. Prueba de Duncan del peso del follaje (gr)	42
Cuadro N° 12. Análisis de varianza del peso de raíz (gr)	43
Cuadro N° 13. Prueba de Duncan del peso de raíz (gr)	43
Cuadro N° 14. Análisis de varianza del número de hojas por rama	44
Cuadro N° 15. Prueba de Duncan del número de hojas por rama	45
Cuadro N° 16. Análisis de varianza del rendimiento (t/6000 m ²)	46
Cuadro N° 17. Prueba de Duncan del rendimiento (t/6000 m ²)	46

INDICE DE ANEXOS

	Pág.
Fotos del experimento	52
Cuadro N° 01. Croquis de ubicación del campo experimental	56
Cuadro N° 02. Distribución aleatoria de los tratamientos en las parcelas	57
Cuadro N° 03. Ubicación de las parcelas de las plantas a evaluar	58
Cuadro N° 04. Datos meteorológicos del experimento	59
Cuadro N° 05. Análisis de suelos: Caracterización	60
Cuadro N° 06. Altura de planta (cm)	61
Cuadro N° 07. Extensión de planta (cm)	61
Cuadro N° 08. Peso total de planta (gr)	61
Cuadro N° 09. Peso del follaje (gr)	61
Cuadro N° 10. Peso de raíz (gr)	61
Cuadro N° 11. Número de hojas por rama	62
Cuadro N° 12. Número de días hasta la 1ra cosecha	62
Cuadro N° 13. Número de días hasta la 2da cosecha	62
Cuadro N° 14. Rendimiento (t/6000 m ²)	62

INTRODUCCION

Las plantas aromáticas son importantes desde tres puntos de vista: comercial, industrial y económico, debido principalmente a que los países europeos importan grandes cantidades para utilizarlas en la industria farmacéutica, en perfumería y como aromáticas para enmascarar otros sabores. (Revista de Ciencias Agrícolas, 1992).

La *Mentha piperita* L., cuyo centro de origen es Inglaterra, es la especie que tiene más aplicaciones desde el punto de vista medicinal, culinario, en cosmetología e industrialmente, debido a la alta presencia de la sustancia activa que es el mentol.

En la Amazonía Peruana no se cuenta con grandes extensiones de este cultivo, debido a la falta de información confiable respecto a su forma de cultivo, comportamiento y el desconocimiento de su alta demanda exterior.

A nivel internacional, se nota un incremento hacia el consumo de productos de origen natural, lo que abre un espacio cada vez mayor de nuevas fuentes naturales de nutrientes y medicamentos, como en el caso de las plantas medicinales y dentro de ellas las mentas que tienen un sinfín de aplicaciones contra las diferentes enfermedades del hombre.

Tampoco debemos olvidar, que es recomendable realizarse un manejo agronómico adecuado del cultivo, evitándose no sólo la recolección de las plantas, para obtener mayor calidad y rendimiento que permita la conservación de la especie natural y la disminución de los costos de producción, sino también enfocando trabajos de investigación relacionados al mejoramiento genético de la especie.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.1.1 El problema

Nuestro país y principalmente la Amazonia Peruana, cuenta con una ubicación geográfica que hace que posea una de las mayores diversidades biológicas del mundo. Los variados microclimas existentes en este país han logrado que muchas especies vegetales introducidas por pobladores de otros continentes, principalmente los europeos durante la conquista, se aclimataran con bastante facilidad.

Dentro de estas especies vegetales adaptadas a nuestra zona se encuentra la *Mentha piperita* L. “Menta”, que tiene como centro de origen Inglaterra, desde donde se diseminó por el resto del mundo, y que ha venido siendo utilizada inicialmente como planta medicinal desde hace muchos siglos y posteriormente como planta alimenticia.

Los grandes problemas que presentan las diferentes especies que han sido adaptadas a nuestro medio ambiente, es el desconocimiento de su manejo agronómico, como en el caso de *Mentha piperita* L. “Menta”, relacionado al uso de suelos con aptitud para su cultivo, densidad de siembra apropiada, fertilización y/o abonamiento y manejo sanitario.

La densidad de siembra o el distanciamiento apropiado que se da a un cultivo tiene una gran importancia en el manejo agronómico ya que de ella dependerá en muchos casos el de obtener rendimientos máximos; por lo que es necesario realizar la siguiente pregunta:

¿En qué medida la densidad de siembra determina un mayor rendimiento de la *Mentha piperita* L. Menta?

1.1.2 Hipótesis General

Que, por lo menos una de las densidades de siembra tendrá efecto sobre las características agronómicas y rendimiento en *Mentha piperita* L. Menta.

1.1.3 Identificación de las variables

1. Variable Independiente: X

X₁: Densidad de Siembra

2. Variables Dependientes: Y

Y₁: Características agronómicas

Y₂: Rendimiento

1.1.4 Operacionalización de las variables

VARIABLES INDEPENDIENTES

- X₁ : Densidad de siembra

Indicadores:

X₁₁ : 0.80 x 0.30

X₁₂ : 0.70 x 0.30

X₁₃ : 0.60 x 0.30

X₁₄ : 0.50 x 0.30

X₁₅ : 0.40 x 0.30

VARIABLES DEPENDIENTES

- **Y₁ : Características agronómicas**

Indicadores:

Y₁₁ : Altura de la planta

Y₁₂ : Extensión de la planta

Y₁₃ : Peso de la raíz

Y₁₄ : Número de hojas por rama

Y₁₅ : Número de días hasta la cosecha

- **Y₂ : Rendimiento**

Indicadores:

Y₂₁ : Peso total por planta.

Y₂₂ : Peso del follaje

Y₂₃ : Rendimiento en t/6000 m²

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo General

Determinar el efecto de la densidad de siembra sobre las características agronómicas y rendimiento en *Mentha piperita* L., Menta

1.2.2 Objetivos Específicos

A. Determinar el efecto de la densidad de siembra sobre las características agronómicas en *Mentha piperita* L. Menta

B. Determinar el efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento en *Mentha piperita* L. Menta

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

1.3.1 Justificación

La especie *Mentha piperita* L., es un cultivo que se ha adaptado a las condiciones agroecológicas de la Amazonía Peruana, la cual tiene una gran importancia socioeconómica ya que es utilizada como alimento y como medicina natural.

Para lograr la sostenibilidad del cultivo, es necesario conocer exhaustivamente su manejo agronómico, ya que esta especie puede ser asociada a otros cultivos, para mejorar las condiciones de vida del agricultor.

El presente trabajo de investigación nos dará a conocer aportes que podrían servir de base a la estructuración de un paquete tecnológico que valide el cultivo por los agricultores de la zona.

1.3.2 Importancia

El presente trabajo de investigación relacionado a encontrar una densidad de siembra adecuada, con un número determinado de plantas por hectárea, nos servirá como base para cuantificar el ingreso económico que pueda tener los agricultores con el cultivo de esta especie, ya que actualmente la unidad de venta es el atado o rollo, pudiendo en un futuro comercializarse por kilos, utilizando otro sistema de venta que beneficie al productor.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1 MATERIALES

2.1.1 Ubicación del Campo Experimental

El presente trabajo de investigación se realizó dentro de las instalaciones del Fundo San Pedro perteneciente a la Asociación Agraria Inca Roca, ubicado aproximadamente en el Km. 04 de la Av. La Participación, la que se ubica dentro del distrito de Belén, provincia de Maynas, región Loreto.

El fundo donde se realizó el trabajo de investigación es de propiedad del señor horticultor Gewinson Chávez Vásquez.

La ubicación geográfica haciendo uso del GPS, mediante las coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM) System, Datum WGS 84 indicó lo siguiente:

COORDENADAS UTM

Hemisferio	Zona	Metros al Este	Metros al Norte	Elevación (m)
Sur	18	690865	9581584	98

2.1.2 Clima

Climáticamente, la región de Iquitos se caracteriza como cálida y húmeda, con precipitaciones mayores de 2,000 mm/año, distribuidos de tal forma de que no hay una estación seca definida. La temperatura media excede a los 24°C, con las máximas entre 28-30°C y las mínimas entre 17-20°C. **KALLIOLA, R. y FLORES P, S. (1998)**

Durante la ejecución del presente trabajo se utilizaron los datos climatológicos proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), los cuales son detallados en el anexo N° 05.

2.1.3 Suelo

El suelo donde se realizó el trabajo de investigación presenta una topografía ligeramente inclinada, con buen drenaje natural.

El análisis de caracterización de suelos se realizó en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Agua y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina, cuyos principales resultados fueron de una textura Franco, pH de 6,67, M.O de 2.7% y CIC de 18.40 como se muestra en el Anexo N° 06.

2.1.4 Características de la especie en estudio

La especie que se utilizó en el presente trabajo de investigación es un cultivar adaptado a la zona, que venía siendo utilizada por el agricultor en forma esporádica desde hace muchos años. La siembra fue por semilla vegetativa o propagación vegetativa, para lo cual se observó a las mejores plantas con el fin de obtener plantas vigorosas y fuertes.

2.1.5 Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio fueron las diferentes densidades de siembra, las cuales están determinadas por los cinco (5) distanciamientos de siembra, tal como se indica en el cuadro N° 01.

Cuadro N° 01. Tratamientos en estudio

CLAVE	DISTANCIAMIENTO DE SIEMBRA	N° PLTAS/PARCELA	N° PLTAS/6000 m²(*)
T ₁	0.80 x 0.30	16	25 000
T ₂	0.70 x 0.30	16	28 571
T ₃	0.60 x 0.30	16	33 333
T ₄	0.50 x 0.30	16	40 000
T ₅	0.40 x 0.30	24	50 000

- (*) En las zonas tropicales se acostumbra a realizar los sembríos en “camas” o eras a 30 cm. del nivel del suelo aproximadamente principalmente por la abundancia de precipitaciones pluviales que en muchos casos sobrepasan los 2,000 mm/año. Por cada hectárea (10,000 m²) se considera como área útil un aproximado de 6,000 m², quedando los 4,000 m² restantes como vías de acceso que faciliten un mejor manejo del cultivo.

2.1.6 Materiales de campo y gabinete

De campo

- Esquejes de menta
- Wincha y cordel
- Fertilizantes
- Cámara fotográfica
- Libretas de campo
- Aperos
- Lápiz, lapicero
- Balanza analítica
- Letreros
- Regadera
- Mochila fumigadora

De gabinete

- Calculadora
- Papel A4
- Computadora
- USB 2 GB
- Impresora
- Folders de manila

2.2 MÉTODOS

2.2.1 Diseño estadístico

El diseño estadístico utilizado fue el Diseño de Bloque Completo al Azar (DBCA) con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

2.2.2 Análisis de varianza

Se evaluó con el siguiente modelo de análisis de varianza

Cuadro N° 02. Análisis de Varianza (ANVA)

Fuente de variabilidad	Grados de Libertad
BLOQUES	$r - 1 \rightarrow 4 - 1 = 3$
TRATAMIENTOS	$t - 1 \rightarrow 5 - 1 = 4$
ERROR	$(r-1)(t-1) \rightarrow (3 \times 4) = 12$
TOTAL	$rt - 1 \rightarrow 20 - 1 = 19$

Donde:

r = repeticiones

t = tratamientos

2.2.3 Aleatorización de los tratamientos

Cuadro N° 03. Aleatorización de los Tratamientos

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	I	II	III	IV
1	T3	T3	T5	T1
2	T4	T5	T3	T2
3	T5	T4	T2	T5
4	T1	T2	T4	T4
5	T2	T1	T1	T3

2.2.4 Características del Experimento

A. Del Campo experimental

Largo	:	12.50 m.
Ancho	:	7.00 m.
Área total del experimento	:	87.50 m ²

B. De los bloques

Nº total de bloques	:	4
Largo del bloque	:	12.50 m
Ancho del bloque	:	1.00 m
Área total del bloque	:	12.50 m ²
Separación entre bloques	:	1.00 m

C. De las parcelas

Nº total de parcelas	:	20
Nº de parcelas por bloque	:	5
Largo de la Parcela	:	2.50 m
Ancho de la Parcela	:	1.00 m
Alto de las parcelas	:	0.20 m
Área de la parcela	:	2.50 m ²
Separación entre parcelas	:	0.30 m

D. Del cultivo

Tratamiento 1

Distanciamiento entre líneas	:	0.80
Distanciamiento entre plantas	:	0.30
Número de plantas por línea	:	8

Número de líneas por parcela	:	2
Número de plantas por parcela	:	16
Número de plantas evaluadas	:	12

Tratamiento 2

Distanciamiento entre líneas	:	0.70
Distanciamiento entre plantas	:	0.30
Número de plantas por línea	:	8
Número de líneas por parcela	:	2
Número de plantas por parcela	:	16
Número de plantas evaluadas	:	12

Tratamiento 3

Distanciamiento entre líneas	:	0.60
Distanciamiento entre plantas	:	0.30
Número de plantas por línea	:	8
Número de líneas por parcela	:	2
Número de plantas por parcela	:	16
Número de plantas evaluadas	:	12

Tratamiento 4

Distanciamiento entre líneas	:	0.50
Distanciamiento entre plantas	:	0.30
Número de plantas por línea	:	8
Número de líneas por parcela	:	2
Número de plantas por parcela	:	16
Número de plantas evaluadas	:	12

Tratamiento 5

Distanciamiento entre líneas	:	0.40
Distanciamiento entre plantas	:	0.30
Número de plantas por línea	:	8
Número de líneas por parcela	:	3
Número de plantas por parcela	:	24
Número de plantas evaluadas	:	18

2.2.5 Conducción de la investigación**A. Obtención del material vegetativo**

El material vegetativo o de propagación se obtuvo del agricultor mencionado líneas arriba, quien lo tiene en su campo de cultivo como una especie que le sirve para variar la venta de sus cultivos y algunas veces lo utilizaba como hierba medicinal.

Existió suficiente material vegetal para la instalación del trabajo de investigación, pero no era manejado en forma correcta por la falta de información.

B. Preparación del terreno definitivo

Para el presente trabajo de investigación se escogió un terreno plano, con buen drenaje natural y cerca a una fuente de agua, ambos muy importantes para este tipo de cultivo.

En este terreno se realizaron las siguientes labores agronómicas:

- **Rozo.-** Consistió en cortar la vegetación herbácea utilizando machete. Se dispersó el material en el campo para su secado.



905

- Shunteo.- Consistió en formar montones con las partes vegetales rozadas y para ello se utilizó rastrillo.
- Limpieza.- Consistió en eliminar restos de malezas que quedan después del rozo con ayuda de un machete y en forma manual. Una vez limpio el terreno se procedió a la demarcación de las camas y las microparcels.

C. Abonamiento

Las parcelas destinadas a la siembra definitiva fueron abonadas con un fertilizante completo de NPK, el cual fue incorporado al suelo en forma uniforme y mediante la remoción del suelo, posteriormente se realizó la disgregación de terrones con el fin de obtener un suelo mullido.

El primer abonamiento se realizó antes de la siembra de los esquejes directamente en todo el campo definitivo, y los abonamientos posteriores se realizaron en forma focalizada al pie de la planta.

D. Trasplante y siembra en el terreno definido

El trasplante se realizó el día 25 de julio, los esquejes se obtuvieron de plantas que mostraban mejor estructura, fuertes y vigorosas, el tamaño de los esquejes utilizados fue de 10 a 12 cm. y los distanciamientos utilizados fueron lo de los tratamientos en estudio. Esta labor se realizó en horas de la tarde. Al finalizar se hizo el riego en las parcelas para facilitar su rápido prendimiento.

E. Labores culturales

- a. **Aporque.**- Se realiza con la finalidad de proteger las raíces y mejorar la implantación del cultivo. Esta labor evita que las plantas se acamen, mejorando su crecimiento vertical. Se realizaron un total de tres (3) aporques durante todo el ciclo vegetativo de la planta.

- b. Riego.-** Se realiza para favorecer el arraigamiento y desarrollo de la plantas. Es de mucha importancia en esta especie, debiendo mantenerse el suelo con un nivel de humedad lo más uniforme posible. Esta labor se realizaba en horas de la tarde, y de acuerdo al nivel de humedad que presentaba el suelo en esos momentos y generalmente eran con un intervalo de 1 a 2 días dependiendo de las condiciones climáticas.
- c. Deshierbo.-** Para evitar la competencia entre las plantas de menta y las hierbas esta labor debe realizarse en forma continua y generalmente se realizaba cada 7 días, en forma manual y utilizando machete, rastrillo y azadón.

F. Control fitosanitario

Se realiza esta labor con el fin de prevenir ataques de insectos o la presencia de alguna enfermedad que pueda afectar el buen desarrollo de la planta.

En el campo definitivo se realizó el control fitosanitario, aplicándose productos químicos como Lorsban al 2.5%, el cual se aplicó en todo el contorno de las parcelas después de haberse realizado el trasplante; luego su aplicación se realizaba además en el contorno de las plantas si se notaba la presencia de hormigas que pudieran perjudicar al cultivo.

Otros productos utilizados fueron Tamaron 600 SL y Antracol 70% PM, también en el campo definitivo a los 30 d.d.s. en aspersión, para prevenir el ataque de grillos nocturnos y prevenir la presencia de alguna enfermedad causada por algún virus. La dosis utilizada para el Tamaron 600 SL fue de 2 ml por litro de agua en una bomba de mochila de 15 l. y en el caso del Antracol fue de 7 ml por litro de agua.

G. Aplicación del abono foliar

Es un complemento al abono radicular y permite un mejor crecimiento de las plantas. Esta labor se realizó utilizando el abono foliar Bayfolan cada 20 días en campo definitivo, utilizando una bomba de mochila de 15 lt en dosis de 7 ml del producto por litro de agua.

H. Cosecha

La primera cosecha o el primer corte se realizó a los 70 después del trasplante. Se observó que las plantas mostraban bastante frondosidad lo que fue determinante para realizarla.

El segundo corte o la cosecha definitiva se realizó después de 35 días desde el primer corte, las plantas mostraban otra vez bastante follaje.

2.2.6 Observaciones realizadas

A. Prendimiento

Las plantas mostraron un buen prendimiento a partir de los 15 días, fueron pocas las plantas que tuvieron que ser sembradas, ya que la respuesta fue buena en la mayoría de ellas, el porcentaje de prendimiento fue alrededor del 95%, lo que nos demuestra que estas plantas son muy resistentes al trasplante y es el mejor método de propagación de la especie.

B. Altura de la planta

Se midió desde el cuello de planta hasta el ápice de la parte foliar. Los datos se obtuvieron en cm. y se midió a cada una de las plantas en los diferentes tratamientos haciéndose uso de una wincha. Los datos se encuentran consignados en el Cuadro N° 04.

C. Extensión de la planta

Para la obtención de estos datos se tomaron las medidas de la distancia alcanzada por las hojas de un extremo a otro en forma horizontal. Los datos se obtuvieron en cm. y se hizo uso de una wincha. Los datos se encuentran consignados en el cuadro N° 06.

D. Peso total de la planta

Este dato se obtuvo recién durante la última cosecha, y consistió en el pesado en conjunto de la raíz, tallo y hojas. Estos datos se encuentran consignados en el cuadro N° 08.

E. Peso del follaje

Consistió en pesar la parte foliar de la planta tanto de la primera cosecha o el primer corte como en la cosecha definitiva, con la suma de estos datos se pudo obtener el peso exacto del follaje en cada uno de los tratamientos. Estos datos se encuentran consignados en el cuadro N° 10.

F. Peso de raíz

Para la obtención de este dato se realizó el pesado de la planta desde el cuello donde se inicia la raíz hasta el final de la misma. Los datos se encuentran registrados en el cuadro N° 12.

G. Número de hojas por rama

Para este dato se tomó al azar 3 ramas de cada planta, se contaron las cantidades de hojas en cada uno de ellas y se sacó un promedio. Esta operación se repitió en cada uno de los tratamientos. Los datos se encuentran registrados en el cuadro N° 14.

2.2.7 Otras observaciones

Fisiopatías

Durante el desarrollo del estudio se pudo observar cambios bruscos de temperatura, en el transcurso de un mismo día se registraban subidas y bajadas fuertes de temperatura. Un intenso sol durante las mañanas y una fuerte lluvia por las tardes, que terminaron por afectar a algunas plantas de menta.

Las plantas mostraron quemazón en sus hojas y poco desarrollo con respecto a las demás (Foto N° 11 y 12).

CAPITULO III

REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. MARCO TEÓRICO

3.1.1 Origen y Distribución

FONT QUER (1981), indica que la *Mentha piperita*, procede de la hibridación de dos especies de este mismo género, aparecido en Inglaterra en el siglo XVII. Sus padres fueron la llamada *Mentha aquatica* y la *mentha viridis*. De esta estirpe híbrida, multiplicada mediante esquejes hasta lo infinito, procedería toda la menta piperita cultivada en Inglaterra y en los continentes europeo y americano. Hoy día la menta piperita se cultiva en grandes cantidades en todo el mundo, debido a las numerosas aplicaciones no sólo terapéuticas

MUÑOZ (2000), señala que la menta piperita es un híbrido de la menta acuática o sándalo de agua (*M. aquatica* L.) y de la menta romana o menta de espiga (*M. viridis* L. = *M. spicata* L.); como esta última es a su vez, probablemente un híbrido de dos mastranzos, el común (*M. rotundifolia* L.) y el nevado (*M. longifolia* L. = *M. sylvestris* L.), resulta que la *M. piperita* es el resultado de una triple hibridación natural.

http://es.wikipedia.org/wiki/Mentha_x_piperita, por su parte señala que es una planta herbácea de la familia de las lamiáceas; es un híbrido estéril obtenido del cruzamiento de la menta acuática (*Mentha aquatica*) y la yerbabuena (*Mentha spicata*), que se produce espontáneamente en ocasiones en las regiones templadas de Europa.

Por su riqueza en componentes aromáticos, se cultiva artificialmente desde el siglo XVII, cuando por primera vez se la obtuvo de manera controlada en Inglaterra. Siendo estéril, se reproduce casi exclusivamente por propagación vegetativa a partir de rizomas subterráneos, de manera muy agresiva.

MUÑOZ (2000), señala que el nombre genérico *Mentha* deriva del de la ninfa griega Mintha, enamorada de Zeus, a quien la diosa Perséfone, celosa, transformó en planta. El nombre específico deriva de la palabra latina *piper*, pimienta, por el sabor picante de su esencia.

3.1.2 Clasificación Taxonómica

Respecto a la taxonomía de la *Mentha piperita* L. menta, MOSTACERO (1993), indica la siguiente:

Taxonomía

Reino	:	Plantae
Subreino	:	Fanerógamas
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Orden	:	Lamiales
Familia	:	Lamiaceae
Subfamilia	:	Nepetoideae
Tribu	:	Mentheae
Género	:	<i>Mentha</i>
Especie	:	<i>piperita</i> L.

Nombre Común

Español	:	Menta
Francés	:	Menthe poivrée
Inglés	:	Peppermint
Alemán	:	Pferfferminze
Italiano	:	Menta piperita

Portugués : Hortelá pimenta

Ruso : Miata

3.1.3 Características botánicas

MUÑOZ (2000), describe a la planta como una especie herbácea, vivaz, de tallos erectos cuadrangulares, muy ramificados, que pueden alcanzar los 80 cm. de altura. Las hojas son opuestas, pecioladas, lanceoladas o agudas, con bordes aserrados, de color verde oscuro en la cara superior y más claro en el inferior. Las flores se hallan agrupadas en tirsos densos, de color púrpura. Los estolones, de sección cuadrangular, crecen bajo y sobre la superficie del suelo, en todas direcciones. Como todo híbrido rara vez da semilla y cuando existen, tienen un escaso poder germinativo y dan lugar a plantas de características diferentes.

Toda la planta tiene un olor característico, fuerte y agradable y un sabor canforáceo, al principio picante, después refrescante.

MEJIA, K. Y RENGIFO, E. (1995) a su vez la describen como una hierba con tallos erectos de 40 cm. de alto. Hojas ovadas, de 5 x 3 cm. redondeadas en la base, subagudas o redondeadas en el ápice, poco pubescentes, aserradas en los márgenes. Inflorescencia terminal formada de espigas verticiladas. Flores con cáliz tubular, 5 dentados en el ápice.

SALGADO (1991), señala que se cree que esta planta es un híbrido del cruzamiento de *Mentha viridis* L. y *Mentha aquatica* L. y la describe como una planta herbácea estolonífera, de tallo cuadrangular que posee hojas opuestas, oval-lanceoladas y aserradas, con inflorescencias en espiga terminal de flores violáceas.

FOREY Y LINDSAY (1994), consideran a esta planta vivaz, con gusto y olor a menta. Forma ramos erectos, ramificados, rojizos, cuadrangulares. Las hojas lanceoladas tiene el borde dentado. En el ápice de los tallos se desarrollan espigas compactas compuestas de verticilos de minúsculas flores estériles de color rosa púrpura.

JUSCAFRESA (1975), describe a la menta como una planta vivaz, de tallos rastreros, cuadrangulares, ramosos, rojizos, vellosos, que alcanzan alturas de 40-60 cm. Hojas pecioladas, opuestas, ovales, lanceoladas, agudas, dentadas de matiz verde claro por el haz y vellosos por el envés.

Sus flores pequeñas, numerosas, pedunculadas, de color violeta, están reunidas en verticilo al extremo de las ramas formando una espiga corta y obtusa, florece en verano dando lugar a un fruto aquenio o indehisciente.

3.1.4 Composición química

MUÑOZ (2000), señala que las hojas contienen del 10 al 12% de elementos minerales. Flavonoides, especialmente los heterósidos derivados de la luteolina y apigenina. Ácidos fenólicos, caféico, clorogénico, rosmariíco, ursólico, Taninos. Un principio amargo. Hasta 3% de aceite esencial.

MUÑOZ (2000), también indica que el aceite esencial es un líquido incoloro, con olor fuerte y sabor picante, que se halla localizado en glándulas pequeñas situadas en la superficie superior e inferior de las hojas; los tallos contienen menor proporción de aceite. El principal componente de la esencia es el mentol, que se halla en la proporción de 45 – 70%; parte de él en estado libre y parte combinado con ésteres, también se han identificado: mentona, acetato de mentilo, mentofurano, alfa-pineno, felandreno, cadineno, ácido iso-valeriánico, iso-valerianato de mentilo, pulegona, timol, carvacrol, alcohol amílico, terpineno, alcohol iso-amílico, ciñelo, etc.

FONT QUER (1981), por su parte señala que el principal componente es la esencia, que varía según las diversas razas de menta, su edad y las circunstancias en que se ha criado la planta.

Las hojas frescas dan alrededor de de 0.25% de esencia; las secas por lo menos hasta el 1%.

La esencia de menta piperita se compone de *d*-mentol, libre y en combinación con los ácidos acético y valeriánico, en proporciones asimismo, tan variables, que el mentol oscila entre 50 y 86%, y los ésteres entre el 6 y el 26%. Además, contiene mentona (del 8 al 20%), mentenonas, cíneol, piperitona, centeno y otros terpenos. El componente principal es el mentol, del cual una buena esencia, ha de contener por lo menos el 50%, sumados el mentol libre y el esterificado.

3.1.5 Requerimientos Edafoclimáticos

En relación a su ecología MUÑOZ (2000), recomienda que un cultivo de menta deberá cubrir los siguientes requerimientos:

Clima y suelo

Es una planta que se desarrolla en zonas de clima templado, con elevada luminosidad.

Se desarrolla en gran variedad de suelos, pero le son favorables los ligeros, arenos-arcillosos, francos, humíferos o los de aluvión, especialmente los calcáreos, que sean fértiles, profundos y bien drenados. La reacción del suelo debe oscilar entre pH = 6 a 7.5, es decir, de ligeramente ácido a ligeramente alcalino.

También le son desfavorables los terrenos bajos, en los que se estanca el agua.

<http://performance.clix.pt/html/fitoterapia>, señala que esta planta posee una red extensa de rizomas subterráneos y su crecimiento se da preferentemente en suelos ligeros, húmedos, bien drenados, ricos y de preferencia arenosos; en lugares con bastante iluminación.

3.1.6 Plagas y enfermedades

MUÑOZ (2000), señala que entre las enfermedades y parásitos que atacan a la menta, las más peligrosas son:

- La “roya”, causada por la *Puccinia menthae*; se manifiesta por pequeños puntos o costras sobre las hojas, de color amarillo-rojizo, que luego vira a marrón, cuando el ataque es muy intenso puede provocar la caída de las hojas.
- El pulgón verde que provoca un ligero amarillamiento de las hojas
- Los nemátodos fitófagos (Meloydogine y Pratylencoides) atacan también a los rizomas; las hojas de las capas se ponen amarillentas y después rojizas, la planta no crece y termina por morir.

www.mercoopsur.com.ar/agropecuarias/notas/plagasyenfermenaromaticas.htm,

indica que son numerosos los insectos que atacan a esta especie enumerándose entre ellos al taladro del tallo, gusanos cortadores, coleópteros, cuyas larvas atacan las raíces, hormigas, bicho canasto, etc., que pueden causar daños en las hojas o en los brotes tiernos, llegando en el caso de ataques intensos a defoliar la planta.

3.1.7 Rendimientos

MUÑOZ (2000), determina que los rendimientos en planta y hojas oscilan de 7 a 10 TM de planta fresca, en el primer corte y de 4 a 6 TM de planta fresca en el segundo corte; en total de 12 a 16 TM/ha.

En aceite esencial oscila de 0,3 a 0,5% sobre planta oreada, lo que supone 30 a 40 kg/ha/año; de 1 a 2,5% sobre planta seca.

SANTANDER (1992), ha determinado que la mayor producción alcanzada por la menta en la zona de Neriño- Colombia, fue de 10,000 kg/ha. Siendo el mayor rendimiento en aceites esenciales, en los dos cortes, de 11,03 kg/ha.

3.1.8 Virtudes Medicinales

FONT QUER (1981), considera que la menta es tónica y estimulante, estomacal y carminativa. Sus propiedades hay que atribuirles a la esencia y, primordialmente al mentol. Sobre los nervios capaces de transmitir la sensación de dolor, la menta amortigua tal sensación.

También es importante su acción sobre la vesícula biliar, porque activa la producción y secreción de bilis. Por consiguiente se considera no sólo colerética sino movilizante de la secreción biliar, esto es colecínética.

MUÑOZ (2000), considera que las principales propiedades medicinales de la infusión de las hojas secas y de la esencia son antiespasmódicas, colagogas, coleréticas, estomáquicas, carminativas, eupépticas, antifúngicas, antivirales

<http://performance.clix.pt/html/fitoterapia>, indica que los griegos y los egipcios la utilizaban como estimulante y tónico nervioso; en la India lo utilizan para tratar heridas bucales, nauseas, promover la digestión y aliviar las infecciones respiratorias.

3.1.9 Usos

MUÑOZ (2000), señala que la esencia se utiliza mucho como aromatizante y saborizante, en farmacia, en alimentación y licorería, repostería, culinaria. También está

extendido su uso en perfumería y cosmética, en gargarismo, pasta dentífrica, elixires, etc., por su acción germicida y aromatizante.

SALGADO (1991), indica que su uso es muy extendido en la cocina por dar un gusto especial a las comidas, el aceite de menta constituye un aromatizante indispensable para licores, frutas confitadas y también para los medicamentos. Por favorecer la expectoración es indicado contra la tos rebelde y el asma. Alivia los cólicos de origen nervioso, intestinales y nefríticos, también los dolores de cabeza y reumáticos.

SANTANDER (1992), citando a **García, 1975**, señala que las hojas y cogollos en infusión estimulan la digestión eliminando gases estomacales e intestinales, calma los nervios, palpitaciones cardíacas, alivia vómitos, ayuda a la menstruación, expulsa lombrices y elimina catarros.

MEJIA, K. Y RENGIFO, E. (1995), por su parte señalan que los principales usos de las hojas es para contrarrestar las infecciones urinarias y los cólicos, mientras que las flores sirve para tratar las inflamaciones de las vías respiratorias.

www.fichas.infojardin.com/condimentos/mentha-piperita-menta-inglesa-menta-negra.htm, le atribuye a la menta varios usos y entre ellos señala su extendido uso culinario, señalando también que de sus hojas se extrae una esencia que sirve para perfumar licores, algunos pasteles y chocolates.

3.2 MARCO CONCEPTUAL

- **Aceites esenciales.-** son compuestos formados por varias sustancias orgánicas volátiles, que pueden ser alcoholes, acetonas, cetonas, éteres, aldehídos, y que se producen y almacenan en los canales secretores de las plantas. Normalmente son

líquidos a temperatura ambiente, y por su volatilidad, son extraíbles por destilación en corriente de vapor de agua, aunque existen otros métodos. En general son los responsables del olor de las plantas. (FERNANDEZ, P., 1993).

- **Análisis de laboratorio.-** Caracterización analítica de muestras de suelos, tales como reacción del suelo, distribución de tamaño de partículas, cantidad de materia orgánica y disponibilidad de nutrientes para las plantas. . (RODRIGUEZ S, F., 1999).
- **Aquenio.-** Fruto monocárpico, seco, indehisciente y de una sola semilla. El fruto está separado de la semilla. (FUENTES Y., J., 1998).
- **Capacidad de Intercambio Catiónico.-** Es la capacidad de intercambio de cationes, indicadora de la capacidad potencial de retención de nutrientes del suelo. (RODRIGUEZ S, F., 1999).
- **Carminativa.-** Es un medicamento que favorece la expulsión de los gases intestinales. (PÉREZ - ALBELA, J., 2009).
- **Colagogo.-** Sustancia que provoca la secreción de bilis y su expulsión de la vesícula biliar. . (PÉREZ - ALBELA, J., 2009).
- **Colecinética.-** Es el medicamento que posee la capacidad de movilizar la secreción biliar. (DICCIONARIO ENCICLOPEDICO NAKAL, 1990).

- **Colerética.-** Es el medicamento que tiene la capacidad de estimular el hígado aumentando la secreción de la bilis. (**DICCIONARIO ENCICLOPEDICO NAKAL, 1990**).
- **Espiga.-** Inflorescencia formada por varias flores sentadas se insertan a lo largo de un eje alargado. (**FUENTES Y., J., 1998**).
- **Esqueje.-** Estaquilla de planta herbácea. . (**FUENTES Y., J., 1998**)
- **Estolón.-** Tallo aéreo rastrero, que se desarrolla horizontalmente. Estos tallos, al contacto con la tierra echan raíces adventicias y desarrollan una nueva planta. . (**FUENTES Y., J., 1998**).
- **Eupéptica.-** Es todo aquel medicamento que facilita la digestión. (**DICCIONARIO ENCICLOPEDICO NAKAL, 1990**).
- **Fase reproductiva.-** Consiste en la formación y desarrollo de las yemas florales, flores, fruto y semilla o en el agrandamiento y maduración de estructuras de almacenamiento (tallos y raíces carnosos). (**RODRIGUEZ S, F., 1999**).
- **Fase vegetativa.-** Comprende esencialmente el desarrollo de tallos, hojas y raíces absorbentes. Esta fase está asociada con tres importantes procesos: división celular, agrandamiento celular y las etapas iniciales de la diferenciación celular. (**RODRIGUEZ S, F., 1999**).
- **Fertilizantes.-** Son los elementos nutritivos que se suministran a las plantas para complementar las necesidades nutricionales de su crecimiento y de su desarrollo. (**RODRIGUEZ S, F., 1999**).

- **Mentol.-** Parte sólida de la esencia de menta que puede considerarse como un alcohol secundario. (DICCIONARIO ENCICLOPEDICO NAKAL, 1990).

- **Plantas anuales.-** Son aquellas hortalizas cuyo ciclo vital se inicia y concluye en un mismo año y en un periodo que generalmente dura de 2 a 6 meses. . (FUENTES Y., J., 1998).

- **Suelo.-** Capa superficial de la tierra en la que crecen las plantas y que consiste en materiales de roca desintegrados usualmente con una mezcla de restos orgánicos. (THOMPSON L, M., 1988).

- **Textura.-** Se refiere a la distribución del tamaño de partículas en la masa del suelo. (THOMPSON L, M., 1988).

- **Unidad experimental.-** Unidad de material experimental sobre la cual se aplica un tratamiento. . (LITTLE, T y JACKSON F.,1989)

- **Variable.-** Característica medible de una unidad experimental. (LITTLE, T y JACKSON F., 1989).

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. ALTURA DE PLANTA (cm)

En el Cuadro N° 04, se encuentra el análisis de varianza de altura de planta, en ella se observa que no existe diferencia estadística significativa a nivel de tratamientos, ni a nivel de bloques. El coeficiente de variación es de 10.36%.

CUADRO N° 04. ANÁLISIS DE VARIANZA DE ALTURA DE PLANTA (cm) EN EL CULTIVO DE MENTA.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	7.75	2.58	0.21 NS	3.49	5.95
Tratamientos	4	44.7	11.18	0.90 NS	3.26	5.41
Error	12	148.5	12.38			
Total	19	200.95				

NS = No significativo

C.V = 10.36%

Con la finalidad de realizar un análisis detallado de los resultados se realizó la Prueba de Duncan, tal como se indica en el Cuadro N° 05.

CUADRO N° 05. PRUEBA DE DUNCAN DE ALTURA DE PLANTA (cm) EN EL CULTIVO DE MENTA.

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	Significación (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T ₄	0.50 x 0.30	35.75	a
2	T ₅	0.40 x 0.30	35.50	a
3	T ₂	0.70 x 0.30	33.50	a
4	T ₃	0.60 x 0.30	33.25	a
5	T ₁	0.80 x 0.30	31.75	a

(*) Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

En el Cuadro N° 05, se señala que el tratamiento T₄ (0.50 x 0.30) ocupa el primer lugar en el Orden de Mérito con un promedio de altura de planta de 35.75 cm, superando por escasos centímetros al tratamiento T₁ (0.80 x 0.30) que ocupa el último lugar del Orden de Méritos con promedio de 31.75 cm.

Discusión

Según lo que se muestra en los resultados, la variación de los promedios de altura de planta no ha estado ligado directamente a los efectos de las densidades de siembra puestos a evaluación, esto se pueden atribuir a factores que pueden ser la naturaleza de la especie, lo que puede ser de aspecto genético, fisiológico o fenotípico, que hayan contribuido de forma más notable en las modificaciones de los promedios de la altura de planta en el cultivo de la menta.

4.2 EXTENSIÓN DE PLANTA (cm)

En el Cuadro N° 06 se encuentra el análisis de varianza de extensión de planta en el cultivo de menta, y en ella se observa que no existe diferencia estadística significativa a nivel de tratamientos. El coeficiente de variación es de 14%.

**CUADRO N° 06. ANÁLISIS DE VARIANZA DE EXTENSION DE PLANTA (cm)
EN EL CULTIVO DE MENTA.**

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	17.35	5.78	0.50 NS	3.49	5.95
Tratamientos	4	55.80	13.95	1.20 NS	3.26	5.41
Error	12	139.40	11.62			
Total	19	212.55				

NS = No significativo

C.V. = 14 %

Con la finalidad de realizar un análisis detallado de los resultados se realizó la Prueba de Duncan, tal como se indica en el Cuadro N° 07.

CUADRO N° 07. PRUEBA DE DUNCAN DE EXTENSIÓN DE PLANTA (cm) EN EL CULTIVO DE MENTA.

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	Significación (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T ₄	0.50 x 0.30	27.00	a
2	T ₂	0.70 x 0.30	24.50	a
3	T ₃	0.60 x 0.30	24.50	a
4	T ₅	0.40 x 0.30	24.00	a
5	T ₁	0.80 x 0.30	21.75	a

(*) Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

En este Cuadro N° 07, se puede observar que el tratamiento T₄ (0.50 x 0.30) es el que ocupó el primer lugar en el Orden de Mérito con promedio de 27 cm para extensión de planta, en cambio el Tratamiento T₁ (0.80 x 0.30) ocupó el último lugar con promedio de 21.75 cm para la misma variable.

Discusión

De acuerdo a los resultados (Cuadros N° 06 y 07), se aprecia que para esta variable los efectos de la densidad de siembra no repercutieron sobre las variaciones u modificaciones encontradas en la extensión de planta, sin embargo, se atribuyen a otros factores que tienen relación directa a la naturaleza de esta especie, como resultan ser la luminosidad, su adaptación fácil a suelos ligeros, también puede atribuirse a factores desfavorable para el cultivo, como suelos con agua estancada, ello puede haber contribuido en la mayoría de las variable evaluadas en el ensayo, esto confirma lo que menciona MUÑOZ (2000).

4.3 PESO TOTAL DE PLANTA (gr)

El análisis de varianza para peso total de planta se puede observar en el Cuadro N° 08, y se puede determinar que la diferencia estadística resulta no significativa entre los tratamientos. El análisis de varianza es de 21.51%.

**CUADRO N° 08. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO TOTAL DE PLANTA (gr)
EN EL CULTIVO DE MENTA.**

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	830.8	276.93	0.05 NS	3.49	5.95
Tratamientos	4	23381.2	5845.3	1.12 NS	3.26	5.41
Error	12	62399.2	5200			
Total	19	86611.2				

NS = No significativo

C.V = 24.51 %

Con la finalidad de realizar un análisis detallado de los resultados se realizó la Prueba de Duncan, tal como se indica en el Cuadro N° 09.

**CUADRO N° 09. PRUEBA DE DUNCAN DEL PESO TOTAL DE PLANTA (gr) EN
EL CULTIVO DE MENTA.**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	Significación (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T ₅	0.40 x 0.30	330.50	a
2	T ₄	0.50 x 0.30	316.00	a
3	T ₃	0.60 x 0.30	313.50	a
4	T ₂	0.70 x 0.30	274.00	a
5	T ₁	0.80 X 0.30	237.00	a

(*) Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

En este Cuadro N° 09, se puede observar que el tratamiento T₅ (0.40 x 0.30) con un promedio de 330.50 gr. para peso total de planta ocupa el primer lugar en el Orden de Méritos; siendo el tratamiento T₁ (0.80 X 0.30) el que ocupa el último lugar con un promedio de 237.00 gr que no resulta significativo para el estudio.

Discusión

Según los cuadros N° 08 y 09, también se aprecia que los efectos del factor en estudio (Densidad de siembra), no influyó significativamente sobre el peso total de planta, esto implica aceptar la hipótesis planteada (donde se indica que los promedios son estadísticamente iguales), esto se atribuye principalmente a la naturaleza varietal y también muestra especial susceptibilidad a la luminosidad que pueden ser los factores que consagran esa variación relativa en los promedios de peso total de planta, esto se confirma con lo que indica <http://performance.clixpt/html/fitoterapia.desc?id=390>.

4.4 PESO DEL FOLLAJE (gr)

En el Cuadro N° 10, se realizó el análisis de varianza de peso del follaje del cultivo de menta, y se pudo determinar que no existe una diferencia significativa estadística a nivel de tratamientos. El coeficiente de variación es de 26.87%.

CUADRO N° 10. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO DEL FOLLAJE (gr) EN EL CULTIVO DE MENTA.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	212.95	70.98	0.08 NS	3.49	5.95
Tratamientos	4	4875.8	1218.95	1.43 NS	3.26	5.41
Error	12	10261.8	855.15			
Total	19	15350.55				

NS = No significativo

C.V = 26.87 %

Con la finalidad de realizar un análisis detallado de los resultados se realizó la Prueba de Duncan, tal como se indica en el Cuadro N° 11.

CUADRO N° 11. PRUEBA DE DUNCAN DE PESO DEL FOLLAJE (gr) EN EL CULTIVO DE MENTA.

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	Significación (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T4	0.50 x 0.30	130.25	a
2	T5	0.40 x 0.30	119.00	a
3	T2	0.70 x 0.30	108.50	a
4	T3	0.60 x 0.30	102.50	a
5	T1	0.80 x 0.30	84.00	a

(*) Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

Esta prueba nos da como resultado que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los distintos tratamientos para el peso del follaje. Ya que se puede notar que la diferencia entre el Tratamiento T₄ (0.50 x 0.30) que ocupa el primer lugar en el Orden de Mérito y el Tratamiento T₁ (0.80 x 0.30) que ocupa el último lugar es de solo 46.25 gr, siendo el mínimo requerido según la Prueba de Duncan de 49.13 gr para poder considerarse una diferencia significativa entre estos tratamientos.

Discusión

Los resultados (Cuadros N° 10 y 11) muestran que los promedios obtenidos fueron estadísticamente iguales, o sea que los efectos a causa de las densidades de siembra sometidas a prueba no repercutieron sobre el peso del follaje, y que si se puede atribuirá la naturaleza varietal que se encuentra en el follaje y que tiene mucho que ver con los aceites esenciales que se encuentran en las hojas y que puede ser el factor principal de las variaciones encontradas para esta variable, tal como lo manifiestan autores como SANTANDER (1992) y MUÑOZ (2000).

4.5 PESO DE RAIZ (gr)

El análisis de varianza realizado a los datos obtenidos del peso de raíz en el cultivo de la menta nos permite determinar que no hay una diferencia estadística significativa entre

los diferentes tratamientos en estudio para esta variable, tal como se indica en el Cuadro N° 12.

CUADRO N° 12. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO DE RAÍZ (gr) EN EL CULTIVO DE MENTA.

F.V	G.L	S.C	C.M	F _c	F _t	
					0.05	0.01
Bloques	3	1194.95	398.32	0.29 NS	3.49	5.95
Tratamientos	4	8367.50	2091.88	1.54 NS	3.26	5.41
Error	12	16291.30	1357.61			
Total	19	25853.75				

NS = No significativo

C.V = 28.40 %

Con la finalidad de realizar un análisis detallado de los resultados se realizó la Prueba de Duncan, tal como se indica en el Cuadro N° 13.

CUADRO N° 13. PRUEBA DE DUNCAN DEL PESO DE RAÍZ (gr) EN EL CULTIVO DE MENTA.

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	Significación (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T3	0.60 x 0.30	153.50	a
2	T5	0.40 x 0.30	144.75	a
3	T4	0.50 x 0.30	139.25	a
4	T2	0.70 x 0.30	109.00	a
5	T1	0.80 x 0.30	102.00	a

(*) Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

Este cuadro nos permite concluir que no existe una diferencia estadística significativa entre el Tratamiento T₃ (0.60 x 0.30) que ocupa el primer lugar en el Orden de Méritos con promedio de 153.50 gr y el tratamiento T₁ (0.80 x 0.30) que ocupa el último lugar con promedio de 102.00 gr.

Discusión

Los resultados encontrados que se indican en los Cuadro N° 12 y 13, también se aprecia que los promedios no son significativos estadísticamente, esto implica que las densidades de siembra sometidas a evaluación no influenciaron sobre las variaciones del peso de raíz, y más bien las variaciones se deben a su íntima relación con el crecimiento vegetativo de la planta que es una condición natural de la planta, que tiene mucho con su fisiología y su respuesta con el medio, esto coincide con los razonamientos de autores como FONT QUER (1981).

4.6 NUMERO DE HOJAS POR RAMA

Para el análisis de varianza del número de hojas por rama en el cultivo de menta, se puede determinar al observarse el Cuadro 14 que no existe una diferencia significativa entre los diferentes tratamientos en estudio. Siendo el coeficiente de variación de 13.96%.

CUADRO N° 14. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL NÚMERO DE HOJAS POR RAMA (gr) EN EL CULTIVO DE MENTA.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	1910.95	636.98	2.76 NS	3.49	5.95
Tratamientos	4	1084	271	1.17 NS	3.26	5.41
Error	12	2768.8	230.73			
Total	19	5763.75				

NS = No significativo

C.V = 13.96 %

Con la finalidad de realizar un análisis detallado de los resultados se realizó la Prueba de Duncan, tal como se indica en el Cuadro N° 15.

**CUADRO N° 15. PRUEBA DE DUNCAN DEL NUMERO DE HOJAS POR RAMA
(gr) EN EL CULTIVO DE MENTA.**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	Significación (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T2	0.70 x 0.30	116.30	a
2	T5	0.40 x 0.30	114.50	a
3	T4	0.50 x 0.30	110.50	a
4	T3	0.60 x 0.30	107.00	a
5	T1	0.80 x0.30	95.50	a

(*) Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

Como se pudo observar la Prueba de Duncan señala que la diferencia estadística entre los diferentes tratamientos no es significativa, ocupando el primer lugar en el Orden de Mérito el Tratamiento T₂ (0.70 x 0.30) con un promedio de 116 hojas por rama y el último lugar fue ocupado por el Tratamiento T₁ (0.80 x0.30) con solo 95 hojas como promedio.

Discusión

Se observa en los Cuadros N° 14 y 15 de resultados, que los promedios son iguales estadísticamente, y se atribuye a que este parámetro está ligado al crecimiento vegetativo de la planta, que está asociado básicamente a la formación de los meristemas como consecuencia natural de la planta que busca asimilar los nutrientes necesarios, para garantizar su crecimiento y su producción, según las condiciones agrológicas en que se encuentre la planta; tal como lo indica MUÑOZ (2000).

4.7 RENDIMIENTO (t/6000 m²)

En el Cuadro N° 16, se puede observar el análisis de varianza realizado al rendimiento (t/6000 m²) en el cultivo de menta, y el cual nos indica que existe una diferencia estadística altamente significativa a nivel de tratamientos. El coeficiente de variación es de 24.35%.

CUADRO N° 16. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO (t/6000 m²) EN EL CULTIVO DE MENTA.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	0.45	0.15	0.16	3.49	5.95
Tratamientos	4	40.04	10.01	10.76 **	3.26	5.41
Error	12	11.10	0.93			
Total	19	51.59				

** Diferencia estadística altamente significativa al 1 % de probabilidad.
C.V = 24.35 %

Con la finalidad de realizar un análisis detallado de los resultados se realizó la Prueba de Duncan, tal como se indica en el Cuadro N° 17.

CUADRO N° 17. PRUEBA DE DUNCAN DEL RENDIMIENTO (t/6000 m²) EN EL CULTIVO DE MENTA.

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO	Significación (*)
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T5	0.40 x 0.30	5.95	a
2	T4	0.50 x 0.30	5.21	a
3	T3	0.60 x 0.30	3.42	b
4	T2	0.70 x 0.30	3.10	b
5	T1	0.80 x 0.30	2.10	b

(*) Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

En el Cuadro N°. 17, se puede observar que el Tratamiento T₅ (0.40 x 0.30) con promedio de 5.95 t/6000 m² ocupa el primer lugar en el Orden de Mérito, en cambio el último lugar es ocupado por el Tratamiento T₁ con un promedio de 2.10 t/6000 m². También se puede notar que existen dos grupos claramente diferenciados entre sí.

Discusión

Según los resultados obtenidos (Cuadros 16 y 17), se aprecia que hubo una alta diferencia estadística significativa, donde el distanciamiento 0.40 X 0.30 (T₅) y 0.50 X

0.30 (T4), se mostraron superior a los demás tratamientos; esto se atribuye al mayor número de plantas encontradas en estos tratamientos.

Este carácter se vio influenciado sobre el rendimiento y en esto tiene que ver mucho el número de plantas por área, sin dejar de lado la influencia del factor suelo en estos resultados, confirmando con lo señalado por MUÑOZ (2000) y SANTANDER (1992).

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Según las condiciones del experimento se asume las siguientes:

1. Que hubo efectos de las densidades de siembra sobre el rendimiento
2. El tratamiento T5 (0.40 x 0.30 m.) es el que obtuvo mayor rendimiento, lo que demuestra que los tratamientos con mayor densidad fueron los que obtuvieron mejores resultados en comparación a los tratamientos de baja densidad.
3. Para los parámetros de altura de planta, extensión de planta y peso del follaje, el tratamiento T4 (0.50 x 0.30 m.) es el que obtuvo los mejores resultados.
4. Que para los demás parámetros no hubo efecto de las densidades de siembra.

5.2 RECOMENDACIONES

De acuerdo a las observaciones y las experiencias obtenidas en el presente estudio de investigación, y teniendo en cuenta el análisis de los resultados, se puede realizar las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda utilizar los tratamientos T₄ (0.50 x 0.30) y T₅ (0.40 x 0.30) con alta densidad de siembra.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- **BUOL S, W. et al (2000)**. Génesis y Clasificación de Suelos. Editorial Trillas. 2da. Edición. México. 417 pág.
- **CERRUTI (2000)**. Plantas Medicinales: Cultivo, importancia y formas de uso. 1ra Edición. ESSALUD. MET. Iquitos. 107 pág.
- **DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO NAKAL**. Impresión Iberia. Tomo I y III. España.1990.
- **DICCIONARIO Encarta 2009**. 1993-2008 Microsoft Corporation.
- **FERNANDEZ, P. (1993)**. Las Plantas Medicinales y Aromáticas: Aporte a la Transformación Productiva de la Agricultura. Serie Ruralidad N° 06. 2da. Edición. Chile. 72 pág.
- **FONT QUER, P. (1981)**. Plantas Medicinales El Dioscórides Renovado. 7ma. Edición. Editorial Labor. España. 1033 pág.
- **FOREY, P. Y LINDSAY, R. (1994)**. Plantas Medicinales. Guía práctica para identificar fácilmente 150 plantas medicinales. 2da. Edición. Editorial Ceac S.A. España.
- **FUENTES Y., J. (1998)**. Botánica Agrícola. 5ta. Edición. Ediciones Mundi-Prensa. España. 315 pág.
- **JUSCAFRESA, B. (1975)**. Enciclopedia Ilustrada Flora Medicinal, Tóxica, Aromática, Condimenticia. 1ra. Edición. Editorial AEDOS. España.
- **KALLIOLA R Y FLORES P, S. (1998)**. Geoecología y Desarrollo Amazónico: Estudio integrado en la zona de Iquitos. Perú. 544 pág.
- **LITTLE THOMAS y JACKSON H. F., (1989)**. Métodos Estadísticos para la Investigación en la Agricultura. 2da Edición. Editorial Trillas. México. 270 pág.
- **MEJIA, K. Y RENGIFO, E. (1995)**. Plantas Medicinales de Uso popular en la Amazonía Peruana. 1ra. Edición. Editorial AGE. 284 pág.

- **MOSTACERO L. J, Y MEJIA C. F. (1993).** Taxonomía de Fanerógamas Peruanas. CONCYTEC. Editorial Libertad. Trujillo-Perú.
- **MUÑOZ, F. (2000).** Plantas medicinales y Aromáticas: Estudio, Cultivo y Procesado. 3ra. Reimpresión. Ediciones Mundi Prensa. España. 365 pág.
- **PEREZ-ALBELA, J.** Medicina Natural. Tomo 2. 1ra. Edición. Editorial Septiembre. Perú. 47 pág.
- **Revista de Ciencias Agrícolas. (1989-1992).** Universidad de Nariño. Vol. 11. N° 1-8. Colombia.
- **RODRIGUEZ S, F. (1999).** Fertilizantes: Nutrición Vegetal. AGT editor, S.A. México. 157 pp.
- **SALGADO V, L. (1991).** Manual da Medicina Popular, A Fitoterapia da Amazonia. Facultad de Ciencias Agrarias do Pará. Brasil. 248 pág.
- **SANTANDER R, J. (1992).** Evaluación del comportamiento de tres especies aromáticas en cuatro zonas de vida del departamento de Nariño. Revista de Ciencias Agrícolas. Vol. 11. N° 1-8. Universidad de Nariño. Colombia.
- **THOMPSON L, M. (1988).** Los suelos y su fertilidad. 4ta. Edición. Editorial Reverte. España. 649 pp.
- www.mercoopsur.com.ar/agropecuarias/notas/plagasyenfermenaromaticas.htm
- http://performance.clix.pt/html/fitoterapia_desc.asp?id=390
- http://es.wikipedia.org/wiki/Mentha_x_piperita
- www.botanical-online.com

ANEXOS

FOTOS DEL EXPERIMENTO



Foto N° 01. Abonamiento de las parcelas con NPK



Foto N° 02. Supervisión del trasplante

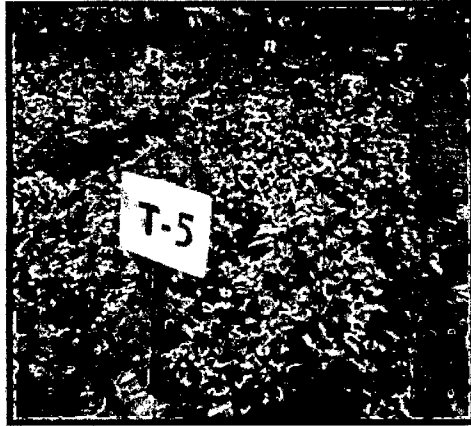


Foto N° 03. Primera cosecha

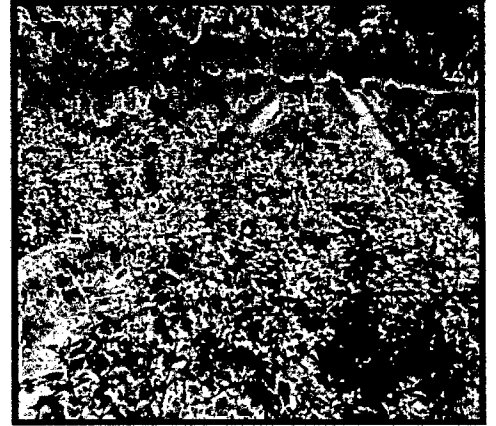


Foto N° 04. Cosecha definitiva



Foto N° 05. Medida de altura de planta



Foto N° 06. Medida de extensión de planta



Foto N° 07. Pesado total de la planta



Foto N° 08. Pesado del follaje



Foto N° 09. Pesado de la raíz previamente lavada



Foto N° 10. Conteo del número de hojas por rama



Foto N° 11

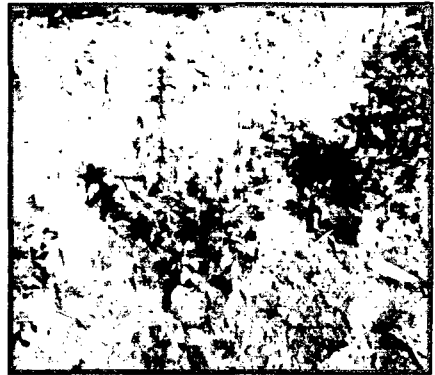
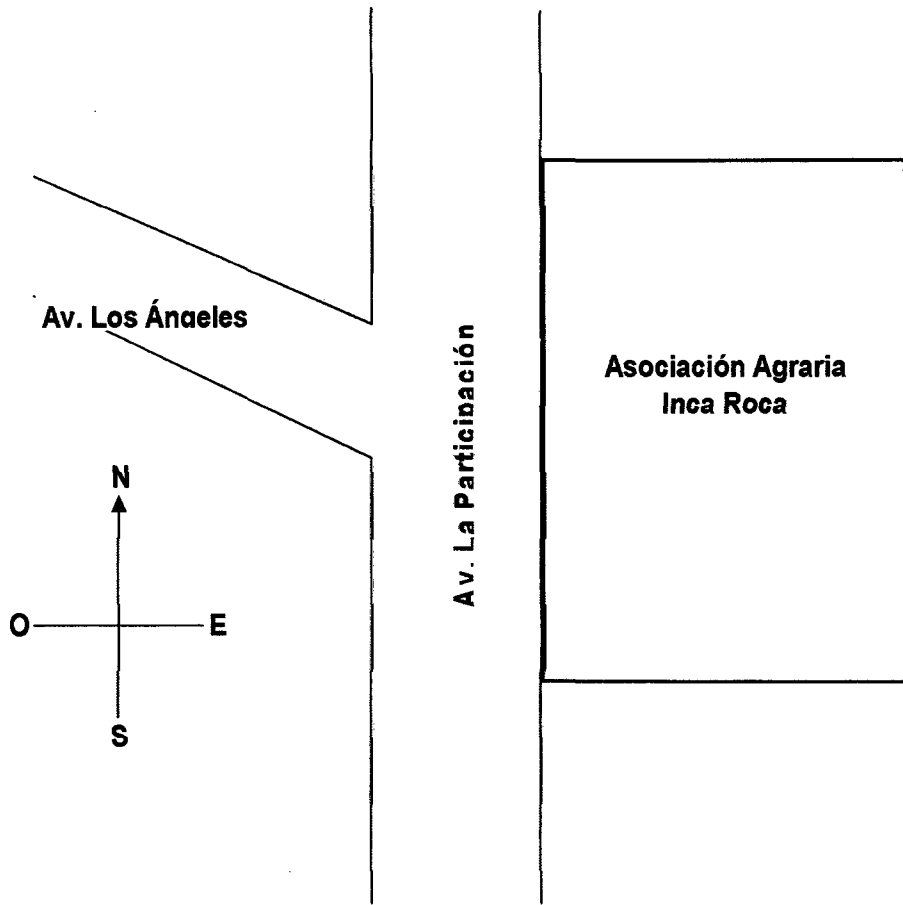


Foto N° 12

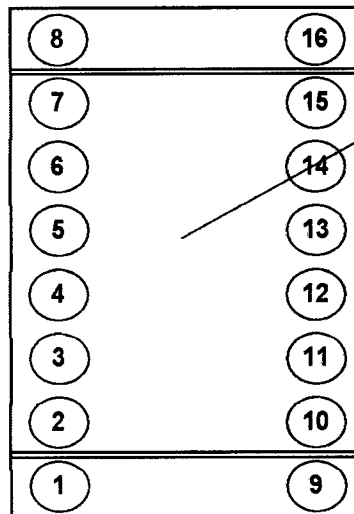
CUADRO N° 01. CROQUIS DE UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL



CUADRO N° 02. DISTRIBUCIÓN ALEATORIA DE LOS TRATAMIENTOS EN LAS PARCELAS

	T3	T4	T5	T1	T2
I	***** *****	***** *****	***** ***** *****	***** *****	***** *****
	T3	T5	T4	T2	T1
II	***** *****	***** ***** *****	***** *****	***** *****	***** *****
	T5	T3	T2	T4	T1
III	***** ***** *****	***** *****	***** *****	***** *****	***** *****
	T1	T2	T5	T4	T3
IV	***** *****	***** *****	***** ***** *****	***** *****	***** *****

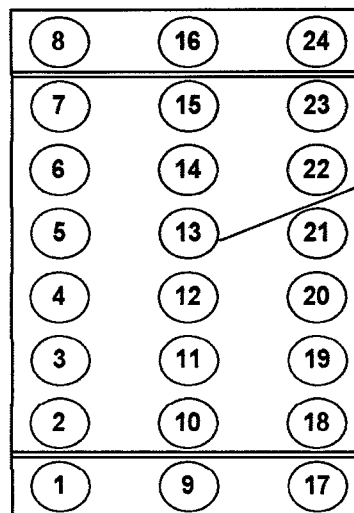
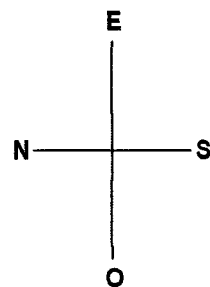
CUADRO N° 03. UBICACIÓN EN LAS PARCELAS DE LAS PLANTAS A EVALUAR



▶ **PLANTAS A EVALUAR**

12 plantas

PARCELAS: T1 - T4



▶ **PLANTAS A EVALUAR**

18 Plantas

PARCELAS: T5

CUADRO N° 04. DATOS METEOROLÓGICOS DURANTES EL EXPERIMENTO.

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA SAN ROQUE - SENAMHI

Latitud : 03° 45' 01" S
Longitud : 73° 15' 01" W
Altitud : 126 m.s.n.m.

Dpto: LORETO
Prov. MAYNAS
Dist. SAN JUAN

AÑO 2009					
MESES	PARAMETROS				
	TEMPERATURA MEDIA (°C)	TEMPERATURA MAXIMA (°C)	TEMPERATURA MIMIMA (°C)	PRECIPITACION (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)
JULIO	26.6	31.3	22.3	147.0	85
AGOSTO	27.6	32.7	22.6	178.9	83
SETIEMBRE	28.0	33.4	22.3	107.7	81
OCTUBRE	29.3	33.5	23.0	141.5	82
NOVIEMBRE	28.5	33.9	23.2	320.0	81



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
 FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES
ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION



Solicitante : JOYCE GUERRA REINA

Departamento : LORETO
 Distrito : IQUITOS
 Referencia : H.R. 22363-018C-09

Bolt.: 5779

Provincia : MAYNAS
 Predio : FUNDO SAN PEDRO
 Fecha : 06-04-09

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Campo							Arena	Limo	Arcilla			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ + H ⁺			
2767		6.69	0.16	0.00	2.7	69.3	112	30	46	24	Fr.	18.40	15.21	2.30	0.49	0.41	0.00	18.40	18.40	100

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



Ing. Braulio La Torre Martínez
 Jefe del Laboratorio.

Cuadro N° 06 Altura de planta (cm) en el cultivo de *Mentha piperita*

BLOQUE	TRATAMIENTOS					TOTAL
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	
I	37	30	33	39	34	173
II	30	30	36	37	39	172
III	28	38	31	32	36	165
IV	32	36	33	35	33	169
TOTAL	127	134	133	143	142	679
X	31,75	33,50	33,25	35,75	35,50	33,95

Cuadro N° 07 Extensión de planta (cm) en el cultivo de *Mentha piperita*

BLOQUE	TRATAMIENTOS					TOTAL
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	
I	28	21	23	30	26	128
II	19	23	28	28	25	123
III	17	28	25	23	22	115
IV	23	26	22	27	23	121
TOTAL	87	98	98	108	96	487
X	21,75	24,50	24,50	27,00	24,00	24,35

Cuadro N° 08 Peso total de planta (gr) en el cultivo de *Mentha piperita*

BLOQUE	TRATAMIENTOS					TOTAL
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	
I	348	171	264	358	314	1455
II	181	263	367	338	286	1435
III	196	383	327	218	348	1472
IV	223	279	296	350	374	1522
TOTAL	948	1096	1254	1264	1322	5884
X	237,00	274,00	313,50	316,00	330,50	294,20

Cuadro N° 09. Peso del follaje (gr) en el cultivo de *Mentha piperita*
(1ra y 2da cosecha).

BLOQUE	TRATAMIENTOS					TOTAL
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	
I	114	70	73	170	113	540
II	65	100	130	141	130	566
III	72	158	110	95	115	550
IV	85	106	97	115	118	521
TOTAL	336	434	410	521	476	2177
X	84,00	108,50	102,50	130,25	119,0	108,85

Cuadro N° 10. Peso de la raíz (gr) en el cultivo de *Mentha piperita*

BLOQUE	TRATAMIENTOS					TOTAL
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	
I	162	76	145	163	130	676
II	79	112	166	136	105	598
III	77	145	164	77	163	626
IV	90	103	140	181	181	695
TOTAL	408	436	615	557	579	2595
X	102,00	109,00	153,75	139,25	144,75	129,75

Cuadro Nº 11. Número de hojas por rama en el cultivo de la *Mentha piperita*

BLOQUE	TRATAMIENTOS					TOTAL
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	
I	118	108	113	111	94	544
II	101	131	125	131	127	615
III	82	127	117	91	122	539
IV	81	99	73	109	115	477
TOTAL	382	465	428	442	458	2175
X	95,5	116,3	107,0	110,5	114,5	108,8

Cuadro Nº 12. Número de días hasta la 1ra cosecha en el cultivo de *Menta Piperita*.

BLOQUE	TRATAMIENTOS					TOTAL
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	
I	70	70	70	70	70	350
II	70	70	70	70	70	350
III	70	70	70	70	70	350
IV	70	70	70	70	70	350
TOTAL	280	280	280	280	280	1400
X	70	70	70	70	70	70

Cuadro Nº 13. Número de días hasta la 2da cosecha en el cultivo de *Menta Piperita**

BLOQUE	TRATAMIENTOS					TOTAL
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	
I	35	35	35	35	35	175
II	35	35	35	35	35	175
III	35	35	35	35	35	175
IV	35	35	35	35	35	175
TOTAL	140	140	140	140	140	700
X	35	35	35	35	35	35

* Días transcurridos desde la primera cosecha

Cuadro Nº 14. Rendimiento (t/6,000 m²) en el cultivo de *Mentha piperita*

BLOQUE	TRATAMIENTOS					TOTAL
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	
I	2,85	2,00	2,43	6,80	5,65	19,73
II	1,63	2,86	4,33	5,64	6,50	20,96
III	1,80	4,51	3,67	3,80	5,75	19,53
IV	2,13	3,03	3,23	4,60	5,90	18,89
TOTAL	8,41	12,40	13,66	20,84	23,80	79,11
X	2,10	3,10	3,42	5,21	5,95	3,96