

**“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE SEIS ENRAIZADORES EN LA
PROPAGACIÓN POR ESQUEJES DE TRES CULTIVARES DE HYPERICUM
(Hypericum sp.)”**

LEMA GUAMAN LUIS ROLANDO

TESIS

**PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATUARALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA - ECUADOR

2011

HOJA DE CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE: el trabajo de investigación titulado **EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE SEIS ENRAIZADORES EN LA PROPAGACION POR ESQUEJES DE TRES CULTIVARES DE HYPERICUM (*Hypericum sp.*)** de responsabilidad del Señor Egresado Luis Rolando Lema Guaman ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Luis Hidalgo

DIRECTOR

_____.

Ing. Amalia Cabezas

MIEMBRO

_____.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA-ECUADOR

2011

AGRADECIMIENTO

A la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por haberme dado la oportunidad de desarrollar mis aptitudes y formarme como profesional.

Al Ing. Luis Hidalgo, director de la presente investigación, la guía y consejos aportados a esta investigación.

Al Ing. Amalia cabezas, miembro del tribunal de tesis, por su valioso aporte al desarrollo de esta investigación.

Al Ing. Roberto Didonato, codirector por la apertura y el apoyo brindado a esta investigación.

A mis queridos catedráticos que impartieron en mí sus conocimientos, formando en mí el espíritu para la lucha y perseverancia en el difícil mundo de la profesión.

A todas las personas, familiares y amigos que aportaron para la realización de la presente investigación.

A todos mis compañeros que estuvieron conmigo y compartimos tantas experiencias, desveladas y triunfos, con quienes construimos conocimiento, compartimos mañanas, tardes y noches de estudios.

DEDICATORIA

A mi Dios por haberme dado la vida, por permitirme llegar hasta este momento tan importante y lograr otra meta, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía.

A mis padres Juan Manuel Lema M. y Raimunda Guaman Lema, por enseñarme que las cosas más anheladas se las obtiene con esfuerzo, paciencia y perseverancia, motivándome a seguir adelante día a día.

A mis hermanos/as Manuel, Jaime, Raimunda, Oliva y Juancho por la confianza y respeto que tienen conmigo, por todos los consejos recibidos y los momentos de alegrías y amarguras compartidas.

Y a todos mis familiares y amigos, que me brindaron su incondicional apoyo, sus buenos consejos y su confianza, para llegar a triunfar y ser una persona útil a la familia y la sociedad, a todos ellos muchas gracias.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
LISTA DE ANEXOS	x

N°	CAPÍTULO	PÁGINA
I.	EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE SEIS ENRAIZADORES EN LA PROPAGACIÓN POR ESQUEJES DE TRES CULTIVARES DE HYPERICUM (Hypericum sp.).....	1
II.	INTRODUCCIÓN.....	1
III.	REVISION BIBLIOGRAFICA.....	3
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
VI.	CONCLUSIONES.....	74
VII.	RECOMENDACIONES.....	75
VIII.	RESUMEN.....	76
IX.	SUMMARY.....	77
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	78
XI.	ANEXOS.....	80

LISTA DE CUADROS

N°	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
	Cuadro 1. Esquema de análisis de varianza (ADEVA).....	21
	Cuadro 2. Cultivares en estudio (Factor A).....	22
	Cuadro 3. Enraizadores en estudio (Factor B).....	22
	Cuadro 4. Tratamientos en estudio (Factor A*B).....	23
	Cuadro 5. Fertilización foliar utilizada en el manejo de la planta madre.....	26
	Cuadro 6. Productos utilizados para el control de plagas en el manejo de la planta madre.....	27
	Cuadro 7. Características del FIOFUNGI.....	27
	Cuadro 8. Dosis de aplicación de los enraizantes.....	30
	Cuadro 9. Composición de los enraizantes aplicados.....	30
	Cuadro 10. Productos empleados para el control de plagas en la fase de vivero....	32
	Cuadro 11. Productos empleados para el control de enfermedades en la fase de vivero.....	34
	Cuadro 12. Fertilización foliar utilizada en la fase de vivero.....	36
	Cuadro 13. Fertilización edáfica en la fase de campo definitivo.....	38
	Cuadro 14. Fertilización foliar en la etapa de desarrollo vegetativo.....	40
	Cuadro 15. Control de plagas y enfermedades en la etapa de desarrollo vegetativo.....	41
	Cuadro 16. Porcentaje de enraizamiento entre los cultivares (Factor A), a los 59 días después de la siembra de esquejes.....	42
	Cuadro 17. Porcentaje de enraizamiento entre los productos enraizantes (Factor B), a los 59 días después de la siembra de esquejes.....	43
	Cuadro 18. Porcentaje de enraizamiento entre los tratamientos, a los 59 días después de la siembra de esquejes.....	44

Cuadro 19. Análisis de varianza para porcentaje de enraizamiento a los 59 días de realizada la siembra de esquejes.....	46
Cuadro 20. Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de enraizamiento para el Factor B (Enraizantes), a los 59 días después de la siembra de esquejes.....	47
Cuadro 21. Prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de enraizamiento de los tratamientos, a los 59 días después de la siembra de esquejes.....	48
Cuadro 22. Longitud de raíz (cm.) entre los cultivares (Factor A), a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	49
Cuadro 23. Longitud de raíz (cm.) entre los enraizantes (Factor B), a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	50
Cuadro 24. Longitud de raíz entre los tratamientos, a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	51
Cuadro 25. Análisis de varianza para la longitud de la raíz (cm), a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	54
Cuadro 26. Peso de la raíz entre los cultivares (Factor A), a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	55
Cuadro 27. Peso de la raíz entre los enraizantes (Factor B), a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	56
Cuadro 28. Peso de la raíz entre los tratamientos, a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	57
Cuadro 29. Análisis de varianza para el peso de la raíz, a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	59
Cuadro 30. Prueba de Tukey al 5% para el peso de la raíz entre el factor B (Enraizantes), a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	50
Cuadro 31. Prueba de Tukey al 5% para el peso de la raíz entre los tratamientos, a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	61
Cuadro 32. Porcentaje de Prendimiento entre los cultivares (Factor A), a los 8 días de trasplante en el sitio definitivo.....	62

Cuadro 33. Porcentaje de prendimiento entre los enraizantes (Factor B) a los 8 días de trasplante en el sitio definitivo.....	63
Cuadro 34. Porcentaje de prendimiento entre los tratamientos, a los 8 días después del trasplante en el sitio definitivo.....	64
Cuadro 43. Análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento a los 8 días después del trasplante en el sitio definitivo.....	67
Cuadro 36. Cálculo de los costos variables de los tratamientos en estudio.....	69
Cuadro 37. Cálculo de los costos variables de los tratamientos /ha.....	70
Cuadro 38. Presupuesto parcial y beneficio neto de los tratamientos.....	71
Cuadro 39. Análisis de dominancia para los tratamientos.....	72
Cuadro 40. Tasa de Retorno Marginal a para los tratamientos no dominados.....	73

LISTA DE GRÁFICOS

N°	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
	Grafico 1. Porcentaje de enraizamiento entre los cultivares (Factor A), a los 59 días después de la siembra de esquejes	42
	Grafico 2. Porcentaje de enraizamiento entre los productos enraizantes (Factor B), a los 59 días después de la siembra de esquejes.....	43
	Grafico 3. Porcentaje de enraizamiento entre los tratamientos, a los 59 días de la siembra de esquejes.....	45
	Grafico 4. Longitud de raíz (cm.) entre los cultivares (Factor A), a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	49
	Grafico 5. Longitud de raíz (cm.) entre los enraizantes (Factor B), a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	50
	Grafico 6. Longitud de raíz entre los tratamientos, a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	52
	Grafico 7. Peso de la raíz entre los cultivares (Factor A), a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	55
	Grafico 8. Peso de la raíz entre los enraizantes (Factor B), a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	56
	Grafico 9. Peso de la raíz entre los tratamientos, a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	58
	Grafico 10. Porcentaje de Prendimiento entre los cultivares (Factor A), a los 8 días de trasplante en el sitio definitivo.....	62
	Grafico 11. Porcentaje de prendimiento entre los enraizantes (Factor B), a los 8 días de trasplante en el sitio definitivo.....	63
	Grafico 12. Porcentaje de prendimiento entre los tratamientos, a los 8 días después del trasplante en el campo definitivo.....	65

LISTA DE ANEXOS

N°	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
	Anexo 1. Distribución de los tratamientos en el invernadero.....	80
	Anexo 2. Manejo de la planta madre.....	81
	Anexo 3. Actividades de la fase de vivero.....	82
	Anexo 4. Actividades fase de desarrollo vegetativo.....	83
	Anexo 5. Datos climáticos durante los primeros días de la fase de vivero.....	84
	Anexo 6. Comportamiento de la temperatura máxima y mínima dentro del invernadero.....	85
	Anexo 7. Comportamiento de la temperatura media diurna y humedad relativa dentro del invernadero.....	86
	Anexo 8. Trazado de lote en el sitio definitivo.....	87
	Anexo 9. Porcentaje de enraizamiento, a los 59 días después de la la siembra de esquejes.....	88
	Anexo 10. Longitud de la raíz (cm.), a los 61 días después de la siembra de esquejes.....	89
	Anexo 11. Peso de la raíz (gr.), a los 61 días después de la siembra de esquejes...	90
	Anexo 12. Porcentaje de prendimiento en el sitio definitivo, a los 8 días del trasplante.....	91

I. EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE SEIS ENRAIZADORES EN LA PROPAGACIÓN POR ESQUEJES DE TRES CULTIVARES DE HYPERICUM (*Hypericum sp.*)

II. INTRODUCCIÓN

La reproducción sexual de *Hypericum* así como de muchas especies ornamentales es larga y dificultosa, es por eso que se busca nuevos procedimientos que permitan obtener el mayor número de plantas a un bajo costo y en menor tiempo posible, y así lograr una exitosa propagación vegetativa. Con el objetivo de preservar las cualidades intrínsecas de la planta madre, obteniendo de ella el máximo provecho, en los últimos años ha tomado gran impulso la multiplicación de plantas por medio de esquejes y con la ayuda de enraizadores (hormonas) se ha conseguido resultados exitosos.

La propagación de muchas plantas, factibles sin la presencia de hormonas, a menudo resulta más fácil y rápida con la aplicación de hormonas sintéticas.

Para favorecer el enraizamiento, modernamente se recurre al empleo de auxinas sintéticamente y del mismo tipo que produce la planta de manera natural en los brotes terminales y al abrirse las yemas. Estas auxinas estimulan la formación de raicillas según su conocido fenómeno de polaridad. La falta de suficiente producción de hormonas se completa con estimulantes artificiales, tales como el ácido indolbutírico (IBA) y naftalenoacético (ANA). Estos productos se aplican en solución en polvo o en forma pastosa mezclado con un material inerte como soporte, las cantidades a emplear son muy pequeñas pues si no ocasionan serios daños.

Entre los comúnmente utilizados es la IBA, que tiene una actividad auxínica débil y que los sistemas de enzimas destructoras de auxinas las destruyen en forma relativamente lenta y que un producto persistente resulta eficaz como estimulante de las raíces, debido a que el IBA se desplaza muy poco, se detiene cerca del sitio de aplicación. El ANA es otra auxina utilizada en la inducción de enraizamiento, pero este compuesto es más tóxico que el IBA por lo que debe evitarse las concentraciones excesivas de ANA por el peligro de provocar daños en la planta.

Una de las alternativas para tener mayor éxito en el prendimiento de las partes vegetativas del *Hypericum* son los enraizadores, ya que ayudan a la proliferación y formación de un buen sistema radicular que permita el crecimiento y desarrollo de una nueva planta, la formación de raíces es vital para absorber y conducir agua y minerales disueltos, acumular nutrientes y sujetar la planta al suelo.

El género *hypericum* comprende aproximadamente 400 especies bien representadas en regiones templadas y subtropicales del mundo. La demanda ha aumentado sobre todo por su empleo en los arreglos florales a ramos mixtos, gracias a la creciente variación de formas y colores. Es considerado el cultivar más importante con una participación de 40% en el mercado europeo. Sin embargo la información existente en el Ecuador referente a este tema es escasa y tiene origen foráneo, requiriéndose, por lo tanto, generar nuestra propia tecnología a partir de la experimentación en las condiciones del país.

El uso de fitohormas que aceleran o favorecen el enraizamiento de los esquejes, viene a cubrir la necesidad de producción de material vegetativo de flores que preserve sus cualidades genéticas; Esto permite obtener en el país plantas de flores de buena calidad a un bajo costo y significa una real fuente de trabajo y ahorro de recursos económicos. En esta investigación se evaluaron diferentes enraizadores comerciales.

En el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- a. Determinar el enraizador de mayor eficacia para la propagación por esquejes de *hypericum* (*Hypericum sp.*)
- b. Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A. EVALUACIÓN

La evaluación hace referencia a un proceso por medio del cual alguna o varias características de un grupo materiales o tratamientos, programas, etc, reciben la atención de quien evalúa, se analizan y se valoran sus características y condiciones en función de parámetros de referencia para emitir un juicio que sea relevante para el evaluador (TYLER, R. 1973).

Evaluar es: dar un valor, hacer una prueba, registro de apreciaciones. Al mismo tiempo varios significados son atribuidos al termino: ananlisis, valoración de resultados, medida de la capacidad, apreciación del todo (HOFFMAN, J.1999).

Desde el paradigma cuantitativo ésta puede ser entendida como objetiva, neutral y predictiva, de manera tal que centra en la eficiencia y la eficacia. Lo que se evalúa es pues, los productos observables (TYLER, R. 1973).

B. EFICACIA

Es la relación existente entre el producto y los resultados, durante el proceso de conversión de productos en resultados; esta relación se establece por la calidad del producto al presentar el máximo de efectos deseados y mínimo de indeseados. Reduciendo así, los reprocesos, retrabajo y el desperdicio, dentro de la viabilidad prevista (KILLIAN, Z. 2004).

Eficacia es la capacidad de lograr o conseguir un resultado determinado, que tiene la virtud de producir el efecto deseado. En área de ingeniería es preferible entonces definir en equipos, soluciones químicas, entre otros (GONZALES, J. 2002).

La eficacia "está relacionada con el logro de los objetivos/resultados propuestos, es decir con la realización de actividades que permitan alcanzar las metas establecidas. La eficacia es la medida en que alcanzamos el objetivo o resultado", es el resultado provechoso de una acción. Esta es una acepción que obedece a la usanza y debe ser reevaluada (DASILVA, R. 2002).

C. ENRAIZADORES

Son materiales químicos sintéticos que se han encontrado más dignos de confianza para estimular la producción de raíces adventicias de las estacas, son los ácidos indolbutírico y naftalenacético, aunque hay otros que se puedan usarse. El ácido indolbutírico probablemente es el mejor material para uso general debido a que no es tóxico en una amplia gama de concentraciones y es eficaz para estimular el enraizamiento de un gran número de especies de plantas (HUDSON, T. Y DALE, E. 1972).

Es un producto a base de hormonas vegetales naturales, que estimula el crecimiento de raíces en estacas, esquejes, brotes o gajos con él tratados. Es un importante complemento que asegura el crecimiento radicular en todo tipo de vegetales (AZCON, J. Y TALON, M. 2000).

D. PROPAGACIÓN

Ciertos miembros vivos en determinadas condiciones, pueden desarrollar los órganos necesarios para constituirse en nuevos individuos, que separadas de la planta madre mantienen sin interrupción su facultad de proseguir la vida de los que proceden, pero con independencia absoluta de los mismos (SOROA, J. 1968).

Cuando sin conjugación de célula sexual ni formación de una nueva simiente, se hace que una porción del vegetal separado del resto del mismo prosiga viviendo, se dice que la planta se multiplica (SOROA, J. 1968).

E. PROPAGACIÓN ASEXUAL

La propagación asexual consiste en la reproducción de individuos a partir de porciones vegetativas de las plantas y es posible por que en muchas de estas los órganos vegetativos tienen capacidad de regeneración. Las porciones de tallos tienen la capacidad de formar nuevas raíces y las partes de la raíz pueden regenerar un nuevo tallo. Las hojas pueden generar nuevos tallos y raíces (HUDSON, T. Y DALE, E. 1972).

Reproducción que se verifica sin la intervención de los dos sexos (LOPEZ, A. 2000).

F. PROPAGACIÓN POR ESQUEJES

La multiplicación por esquejes consiste en originar una planta completa a partir de un pequeño trozo de un tallo, una hoja o una raíz de la planta original. Habitualmente, son trozos de tallo verde, que se utilizan con más frecuencia para reproducir plantas de interior (SOLOCANNABIS, 2007).

G. ESQUEJE

Los hijuelos o retoños (esquejes) nacen en la base del cuello de la raíz; se arrancan cuidando de que llevan alguna parte del tallo y se plantan, constituyendo así un modo eficaz de multiplicar varias plantas de jardín según se aclara al tratar de cada caso en particular. Suele practicarse la multiplicación con estos bajo abrigo y eligiendo con preferencia brotes tiernos (SOROA, J. 1968).

Tallo o cogollo que se introduce en tierra para multiplicar la planta (LOPEZ, A. 2000).

1. Enraizamiento de esquejes

Es la formación de raíces adventicias en la base del esqueje. Es un proceso espontáneo, mientras que en especies recalcitrantes se han comprobado que la aplicación de AIA y auxinas sintéticas como IBA y NAA estimulan el enraizamiento. La formación de raíces adventicias en esquejes, es un proceso complejo que consta de, al menos, dos etapas: la formación de primordios de raíz a partir de ciertas sustancias susceptibles y el crecimiento de las raíces (AZCON, J. Y TALON, M. 2000).

2. Diferenciación celular

El conjunto de cambios que hace posible la especialización celular se denomina diferenciación. Las células diferenciadas retienen, por lo tanto, toda la información requerida para regenerar una planta completa (AZCÓN, J. Y TALON, M. 2000).

3. Multiplicación celular

Las auxinas pueden causar multiplicación celular en algunos tejidos, especialmente en aquellos poco diferenciados del tipo parenquimático. Si se cultiva por ejemplo, un fragmento de raíz en medios que contienen una auxina (AIA o ANA), se observa al cabo de una o dos semanas, una activa proliferación que determina la formación de un callo¹. Al efectuar un corte histológico en el seno del tejido formado de novo (neoformado) podrá apreciarse que el aumento de volumen que experimenta se debe, fundamentalmente, a divisiones celulares operadas a partir del tejido cambial. Si la observación es más detallada podrá concluirse que las células originales sufrieron, por la acción de la auxina, un proceso de desdiferenciación que posteriormente condujo a la formación del nuevo tejido (SIVORI, E. ET AL. 1988).

4. Rizogenesis

Intervienen tanto en la iniciación de las raíces como en el control de su crecimiento. La formación de raíces adventicias es un fenómeno morfo génico que puede ser producido o estimulado por la acción de las auxinas aplicadas en la base de estacas de tallos herbáceos o leñosos. La rizogénesis que naturalmente ocurre en las bases de las estacas de ciertos cultivares y variedades de vid, es provocado por la acción de factores hormonales transportados polarmente desde las yemas. La intensidad del fenómeno se correlaciona con el número de yemas que posee la estaca y no tiene lugar en su ausencia (SIVORI, E. ET AL. 1988).

Auxinas: Son reguladores de crecimiento, sintetizados por tejidos en activo crecimiento. Ello ocurre particularmente en los meristemas primarios y secundarios en actividad, en embriones y endospermas de frutos en crecimiento, en hojas jóvenes, nódulos, tumores, etc (SIVORI, E. ET AL. 1988).

1. Callo: Tejido constituido por células sensiblemente iguales, sin diferenciación histológica, o que presenta esbozos de formaciones vasculares irregulares.

H. CULTIVAR

Variedad de planta no espontánea producida en cultivo a través de procesos de selección o hibridación, por convención internacional se denominan “cultivar” que es la concentración de las palabras “variedad” y “cultivada” y se abrevia “cv.” Si finalmente se trata de híbridos producidos entre especies distintas (o también entre géneros distintos) se suele indicar el híbrido mediante el signo aritmético de la multiplicación (MOGGI, G. y GIUGNOLINI, L. 1984).

Variedad cultivada, unidad de importancia comercial con un nombre determinado para distinguirla de otras plantas genéticamente distintas (PARKER, R. 2000).

I. RAÍZ

Órgano principal de la planta que crece debajo de la superficie del suelo. Sus funciones son: Absorber del suelo agua y materiales disueltos en ella (principalmente sales minerales), Proporciona anclaje a las plantas, Conduce agua y sustancias en solución al tallo y alimentos procedentes del tallo a sus diversas partes, almacena alimentos y agua, reproducción y en unas cuantas especies realiza fotosíntesis (FULLER, J. Y RITCHIE, D. 1984).

El termino de sistema radicular, se aplica a toda la masa de raíces subterráneas producidas por una planta, de ordinario tienen forma cilíndrica y son incoloras o de un color distinto al verde (FULLER, J. Y RITCHIE, D. 1984).

Órgano de la planta que crece en dirección inversa a la del tallo, no toma color verde por la acción de la luz, e introducido en la tierra o en otros cuerpos, absorbe de esta o de aquella los materiales necesarios para el crecimiento y desarrollo del vegetal y le sirve de sostén (LOPEZ, A. 2000).

J. FISIOLÓGÍA VEGETAL

La fisiología vegetal se define como el estudio de los procesos físicos y químicos de las plantas durante la realización de sus funciones vitales. Estudia las actividades básicas como la respiración, el crecimiento, el metabolismo, y la fotosíntesis (PARKER, R. 2000).

K. BASES ANATÓMICAS Y FISIOLÓGICAS DE LA PROPAGACIÓN POR ESQUEJES

Muchas células aun en las partes maduras, tienen la capacidad de retornar a una condición meristemática y de producir nuevos sistemas de raíz, lo cual hace posible la propagación vegetativa. De hecho, una sola célula viviente, vegetativa, aislada, contiene toda la información necesaria para regenerar una nueva planta completa (HUDSON, T. Y DALE, E. 1972).

1. El desarrollo anatómico de las raíces

El proceso de desarrollo de las raíces adventicias en las estacas de tallo pueden dividirse en tres fases: (1) iniciación del grupo de células meristemáticas (las iniciales de la raíz); (2) diferenciación de esos grupos de células en primordios de raíz reconocibles, y (3) desarrollo y emergencia de las nuevas raíces, incluyendo la ruptura de otros tejidos del tallo y la formación de conexiones vasculares con los tejidos conductores (HUDSON, T. Y DALE, E. 1972).

2. Bases fisiológicas de la iniciación de las raíces

Para la iniciación de las raíces adventicias en las estacas, es evidente que ciertos niveles de sustancias naturales vegetales de crecimiento son más favorables que otros. Hay varios grupos de tales sustancias, entre ellos las auxinas, las citokininas y las giberelinas. De estas las auxinas son las de mayor interés. Además de los grupos citados, es posible que haya otras sustancias de ocurrencia natural que desempeñan una función en promover la iniciación de las raíces (HUDSON, T. Y DALE, E. 1972).

a. Auxinas

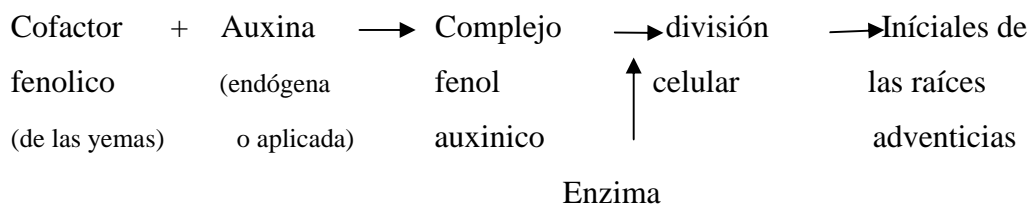
Las auxinas de presencia natural son sintetizadas principalmente en las yemas apicales y en las hojas jóvenes. De manera normal se mueve a través de la planta del ápice a la base. Sin embargo la aplicación de cantidades grandes de auxina sintética a material vegetal por

medios artificiales tales como el remojo de la base de las estacas, da por resultado cierta traslocación masiva hacia arriba, probablemente y en forma principal en el xilema.

El conocimiento acumulado de la fisiología de las auxinas se ha traducido en diversas aplicaciones prácticas, una de las cuales es promover la iniciación de las raíces en las estacas. Como la aplicación de auxina a los tejidos del tallo aumenta la producción de raíces adventicias, parece evidente que la cantidad de auxina presente, nativa o aplicada, está asociada con la formación de primordios radicales (HUDSON, T. Y DALE, E. 1972).

3. Cofactores del enraizamiento

Un complejo indolfenolico puede reaccionar en la base de las estacas con una enzima específica, iniciando la división celular y conduciendo a la formación de raíces en la forma siguiente:



Parece claro que la auxina es quizá solo una de las varias sustancias que se requieren para la iniciación de la raíz. Hay otros factores necesarios, tanto hormonales como nutricionales. En cualquier caso parece cierto que las hojas y las yemas, o bien ambas, es la fuente de esas sustancias (HUDSON, T. Y DALE, E. 1972).

L. CULTIVO DE HYPERICUM

1. Generalidades

Hypericum es una especie de más de 400 especies de plantas de la familia Clusiaceae, anteriormente se encontraban encuadradas en su propia familia Hypericáceas. Este género presenta una distribución casi mundial, faltando solamente en las tierras bajas tropicales, en los desiertos y en las regiones árticas (JOHN, S. 2003).

Pertenece a la familia Clusiaceae y se distribuye principalmente en el oeste de Asia (Turquía) y Bulgaria (JOHN, S. 2003).

Las especies pueden variar de plantas herbáceas anuales o perennes, de 5 – 10cm de altura, ó arbustos de unos 12m de altura. Las hojas son opuestas, ovales simples, de 1 – 8cm de longitud, ó caducas o perennes. Las flores varían de un amarillo pálido a un amarillo intenso y con un diámetro de 0,5 – 6cm., con cinco (ocasionalmente cuatro) pétalos. El fruto normalmente es una capsula seca con fracturas para esparcir las semillas pequeñas y numerosas, en algunas especies son parecidas a bayas carnosas (JOHN, S. 2003).

Hipericáceas (Gutíferas): las hojas de las plantas son simples y ferruginas, opuestas o verticiladas, sin estipulas, exudado anaranjado, yemas en espada y corteza escamoso, rojiza, flores vistosas generalmente terminales, de solitarias a cimoso-paniculadas, amarillas o blancas, hermafroditas, actinomorfas, sépalos imbricados al igual que los pétalos; frutos en capsula o una baya, raramente una drupa; semillas con el embrión recto o arqueado pero sin endospermo (INFOJARDIN 2007).

2. Propagación vegetativa

Esta forma optativa de propagación también se le considera como reproducción asexual. Se trata de un proceso que implica la separación y el enraizamiento de una parte de la planta. De esta manera, las células, tejidos u órganos desprendidos se desarrollan directamente en nuevos individuos. Las zonas de abscisión tienen que ser precisas. En virtud de su capacidad para formar yemas y raíces adventicias, casi cualquiera de los órganos de la planta tiene relación con su propagación vegetativa al sufrir modificaciones que le permiten desarrollarse en un órgano vegetal completo e independiente, con las mismas características genéticas de la planta progenitora. Con base a la potencialidad presente en la naturaleza en lo que respecta a la propagación vegetativa de las plantas, se han desarrollado métodos de propagación inducida, cuya complejidad va desde las tecnologías más rústicas hasta los métodos más tecnificados (VIVANCO, J. 2008).

3. Elección y manejo de la planta madre.

Las plantas madres deben ser vigorosas, sanas y estar sujetos a un buen manejo para asegurar la producción de esquejes de fácil enraizamiento (VIVANCO, J. 2008).

4. Inducción del enraizamiento

Como se menciona, a veces es necesario aplicar sustancias hormonales que provoquen la formación de raíces. Las auxinas son hormonas reguladores de crecimiento vegetal y, en dosis muy pequeñas regulan los procesos fisiológicos de las plantas. Las hay de origen natural como el ácido indolacético (AIA), y sintéticas, como el ácido indolbutírico (AIB) y el ácido naftalenacético (ANA). Todos estimulan la formación y el desarrollo de las raíces cuando se aplican la base de los esquejes. La función de las auxinas en la promoción del enraizamiento tiene que ver con la división y crecimiento celular, la atracción de nutrientes y de otras sustancias al sitio de aplicación, además de las relaciones hídricas y fotosintéticas de los esquejes, entre otros aspectos. Un método sencillo es la aplicación de la hormona por remojo de la base de las estacas (de 2 - 3cm) en soluciones acuosas y con bajas concentraciones de auxinas (de 4 a 12 horas), según las instrucciones de los preparados comerciales (VIVANCO, J. 2008).

5. Propagadores y medios de enraizamiento

El ambiente en el cual los esquejes son puestos a enraizar es de vital importancia. Los propagadores deben reunir características que eviten cualquier desecación en los esquejes. Un propagador es una construcción que evita la pérdida del agua del medio que rodea a los esquejes, su función es similar al de un almacigo o invernadero, pues ambos, propician las condiciones ambientales adecuadas, para la germinación y establecimiento de las plántulas o para el enraizamiento de las estacas, según sea el caso de que se trate. Hay propagadores con sistemas de de aspersion de alto costo que regulan automáticamente la frecuencia y la intensidad de la aspersion, con control de luz y humedad. Sin embargo, la humedad también se puede controlar de manera sencilla en un compartimento, a modo de pecera, que tenga una tapa transparente para permitir el paso de la luz y evitar la pérdida de la humedad; en el fondo del compartimento se colocan los soportes que escojas para el medio de enraizamiento. Adicionalmente se debe reducir la insolación del dispositivo y dar aspersiones manuales periódicas (VIVANCO, J. 2008).

6. Cultivares

a. Excelente flair

Es el resultado del cruce de *Hypericum x inodorum*, presenta flores amarillas con pétalos redondeados, bayas de color marrón violáceo, las frutas se concentran en la parte superior del vástago dando una exhibición importante. Esta variedad no es muy sensible a la contaminación por bacterias. Se conserva de ocho a catorce días después de cosechar su follaje, posteriormente las hojas se secan. Las bayas sin embargo siguen siendo solidas y mantienen su color, por lo tanto se preferiría su transporte y almacenamiento en agua en un rango de temperatura optima de 8 – 10°C (GOLDEN LEAF, CA. 2003).

b. Golden pink

Esta variedad presenta flores con tonalidad rosada con pétalos redondeados, bayas de color rosadas muy vistosas dando una exhibición importante. El viento y la lluvia influyen mucho en la calidad de los tallos, puede ser afectado por roya. Se conserva de diez a dieciséis días después de cosechar su follaje, posteriormente las hojas se secan. Sin embargo las bayas pueden seguir siendo solidas (GOLDEN LEAF, CA. 2003).

c. Golden Garlic

Las hojas son simples y ferruginosas. La corteza escamosa de color rojiza. Esta variedad presenta flores con tonalidad amarillas opacas con pétalos redondeados, bayas de color marrón violáceo con tonalidad más clara que la variedad *excelente flair*. Su característica principal es que sus bayas poseen la forma de un ajo (Garlic), de allí su nombre. . El viento y la lluvia influyen mucho en la calidad de los tallos, puede ser afectado por roya. Se conserva de ocho a catorce días después de cosechar su follaje, posteriormente las hojas se secan (GOLDEN LEAF, CA. 2003).

M. CARACTERISTICAS DE LOS ENRAIZADORES

1. Raíz 500

Raíz 500 es un enraizador de última generación mezclado NPK. Estimulante del proceso de formación de raíces. Registro ICA N°4835 y MAGAP N° 034052512 (ANKOR LTDA 2010).

Es un formulado de cristales altamente solubles, se puede aplicar en cualquier cultivo agrícola; es una fórmula diseñada para aplicación en los primeros estados vegetales. Cuya composición es: Nitrógeno total (15%), Nitrógeno amoniacal (15%), Fosforo asimilable (40%), Potasio soluble en agua (10%), Magnesio (0,01%), Azufre total (0,15%), Fitohormonas ANA (0,04%) (ANKOR LTDA 2010).

Aplicado a cultivos en una dosis de 500gr/200 litros de agua, aumenta la masa radicular, mejora el anclaje y el área de absorción efectiva, Aporte de fosforó altamente asimilable, Recuperación del trauma post trasplante, incrementa el vigor de tallos y coloración de hojas (ANKOR LTDA 2010).

2. Tecno Verde Radicular

Tecno verde Radicular es un fertilizante orgánico mineral con aminoácidos libres de uso agrícola. Es un líquido concentrado altamente soluble, se puede aplicar en cualquier cultivo agrícola; es compatible con todo los fitosanitarios y otros fertilizantes. Hace que los cultivares incrementen su masa radicular. Registro ICA N°5325 y MAGAP N° 034052510 (ANKOR LTDA 2010).

Contiene nitrógeno total (58g/l), Nitrógeno amoniacal (3,4g/l), Nitrógeno orgánico (54,6g/l), Fosforo asimilable (135g/l), Aminoácidos libres (110g/l) (ANKOR LTDA 2010).

En el cultivo de flores se puede aplicar desde la semana cero, en drench en una dosis de 50cc por cama, donde estimula las raíces, estimula la brotación y disminuye el estrés post corte (ANKOR LTDA 2010).

3. **Ankor-Flex Inicio**

Ankor – Flex inicio contiene 10% de aminoácidos libres la misma que potencializa la formulación haciendo más eficaz los cristales solubles, los aminoácidos además de aportar velocidad de adsorción, también nutren la planta construyendo proteínas dentro de ellas y movilizandolos elementos dentro de ellas. Su registro de venta es ICA N° 6001 y MAGAP N°034052513 (ANKOR LTDA 2010).

Ankor-Flex es un fertilizante compuesto que aporta: Nitrógeno total (12,5%), Nitrógeno nítrico (3,69%), Nitrógeno amoniacal (8,82%), Fosforo total (41,7%), Potasio total (13%), Aminoácidos libres (10%). Puede ser aplicado en una dosis de 1kg/ha mediante aspersiones foliares, en riegos por goteo y en drench, dada sus características especiales el producto es fácilmente absorbido a través de la cutícula por la hoja o por la raíz según la aplicación (ANKOR LTDA 2010).

4. **Rootmost**

RootMost es un extracto de algas altamente concentrado, conteniendo compuestos naturales como: Macro y microelementos, carbohidratos ácido algínico y promotores de crecimiento. Es muy efectivo en promover el desarrollo de raíces y estimula la división celular, es el único producto en el mercado con 1000 ppm de auxinas (FALCONI, C. Y TORRES, F. 2008).

a. **Composición**

Está compuesto por: Extracto de algas (10,0%), Nitrogeno (N) (0,1%), Fosforo (P₂O₅) (1,0%), Potasio (K₂O) (3,0%), Citoquininas (80,0 ppm), Giberelinas (10,0 ppm), Auxinas (1000,0 ppm) (FALCONI, C. Y TORRES, F. 2008).

b. **Funciones principales**

Favorece el desarrollo radicular en plantas y estacas al estimular la división celular. Mejora las condiciones del suelo. Aumenta la capacidad germinativa de las semillas. Ayuda a la

regeneración radicular, cuando hay problemas de nematodos, insectos y enfermedades radiculares (FALCONI, C. Y TORRES, F. 2008).

c. Formas de aplicación

Puede ser aplicado al suelo y vía foliar (FALCONI, C. Y TORRES, F. 2008).

d. Compatibilidad

Este producto puede ser mezclado con cualquier otro agroquímico o fertilizante. En caso de duda realizar una prueba de compatibilidad (FALCONI, C. Y TORRES, F. 2008).

e. Dosis

En caso de estacas aplicar 10 a 20cc por litro de agua. Mediante tratamientos localizados aplicar 0,5 – 1 litro por 200 litros de agua (FALCONI, C. Y TORRES, F. 2008).

5. Bioplus

Es un promotor de crecimiento, bioestimulante, fitoregulador y fertilizante foliar, además de un antiestresante.

a. Composición:

1). Auxinas

Las auxinas son las fitohormonas más conocidas, su característica común es favorecer el alargamiento de las células. Las auxinas se encuentran en compuestos naturales y sintéticos muchos de estos últimos se emplean extensamente en la agricultura (FREAR, D. 1956).

La primera función descubierta de las auxinas es el estímulo de la división celular y aparte es la estimulación en la iniciación de las raíces. Además antes de los reguladores de crecimiento (auxinas) como estimulantes del enraizamiento de estacas se probaron muchas otras sustancias con éxitos variables (WEAVER, R. 1976).

2). **Acido Indolacetico**

El acido indolacético es un acido que actúa a nivel de los ápices, en los que hay tejidos meristemáticos (FREAR, D. 1956).

b. Funciones

Inhibir el desarrollo de las yemas axilares, dando origen a un fenómeno que se conoce como dominancia apical, promover el fototropismo positivo, promover el desarrollo de las raíces laterales y adventicias, provocar la supresión de las acciones de las hojas y estimula el desarrollo de los frutos (FREAR, D. 1956).

c. Dosis y épocas de aplicación.

El producto es utilizado en las principales hortícolas del país, como en Cotopaxi siendo el poseedor de la mayor cantidad de toneladas producidas en pocas unidades de producción Agropecuarias (UPAS), no existe estudios técnicos de la dosis y época óptima del producto, la necesidad de una recomendación del uso del producto es necesario (CAMPOS, M. 2009).

d. Cultivos a los cuales se recomienda

No existe investigaciones de cuáles son los cultivos donde produzca mejores rendimientos, sin embargo la características indican que puede ser utilizado en cualquier cultivo (CAMPOS, M. 2009).

6. Hormonagro

Es un poderoso estimulante, para formar un mayor sistema radicular de las plantas ideal para la propagación asexual por medio de estacas, para enraizar acodos y esquejes. Los reguladores de crecimiento que contiene hormonagro contiene una hormona vegetal específica, que actúa en forma más efectiva que otros homólogos como IBA (acido indolbutirico) y AIA (acido indolacetico) (FALCONI, C. Y TORRES, F. 2008).

a. Ingrediente activo

Está compuesto por: Acido alfa-naftalenacético (0,40%), Ingredientes inertes (99,60%) (FALCONI, C. Y TORRES, F. 2008).

b. Modo de uso

Tome una parte de hormonagro y añada 30 partes de agua, sumerja 2,5cm de la base de las estacas en esta mezcla preparada durante 16 horas; luego proceda a la siembra (FALCONI, C. Y TORRES, F. 2008).

Vierta parte del contenido del frasco en una vasija esmaltada, sumerja las estacas 2,5cm de la base en el polvo fitohormona hormonagro durante 5segundos y luego proceda a la siembra (FALCONI, C. Y TORRES, F. 2008).

c. Dosis

Para enraizamiento de estacas y esquejes introducir el tallo en el polvo y llevar a bancos de enraizamiento. En bancos de enraizamiento 0,3 0,4 g/m² en agua (aplicar al suelo cada semana) (FALCONI, C. Y TORRES, F. 2008).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1. Localización

La presente investigación se realizó en la Granja Experimental del departamento de Horticultura, de la Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Agronómica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la parroquia Licán, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

2. Ubicación Geográfica¹

- Lugar: ESPOCH
- Latitud: 01°30'S
- Longitud: 78°40'W
- Altitud: 2835 msnm

3. Condiciones climáticas durante el ensayo²

- Temperatura máxima: 41,51 °C
- Temperatura mínima: 6,24 °C
- Temperatura media: 27,89 °C
- Humedad relativa: 55,70%

4. Clasificación ecológica

Según Hóldridge (1982), la zona de vida corresponde a bosque seco – Montano Bajo (bs-MB).

¹ Datos tomados con ayuda del instrumento GPS

² Datos registrados dentro del invernadero durante el ensayo (noviembre y diciembre 2010)

5. Características del suelo

a. Características físicas³

- Textura: Arena – franca
- Estructura: Suelta
- Pendiente: Plana (< 2%)
- Drenaje: Bueno
- Permeabilidad: Bueno
- Profundidad: 30 cm

b. Características químicas⁴

TABLA1. ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO

N°.	Identificación	pH	M.O.(%)	Ppm		Meq/100gr		
				NH4	P2O5	K2O	CaO	MgO
280	Suelo	8.2 Alc.	1.7 B.	7.9 B	125,9 A	0.59 A	4.5 M	2.8 A

Fuente: Dpto. de Suelos, facultad de Recursos Naturales Espoch. 29-09-2010.

.....

³ Departamento de suelos de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH. Análisis de suelo (2010)

⁴ Departamento de suelos de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH. Análisis de suelo (2010)

B. MATERIALES

1. Materiales de investigación

Constituyen los tres tipos de cultivares de Hypericum (*Hypericum sp.*): Excellent Flair, Golden pink, Golden garlic. Además los 6 enraizadores: Raíz 500, Tecno Verde Radicular, Ankor Flex Inicio, Rootmost, Bioplus.

C. ESPECIFICACIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL

1. Especificación del campo experimental

Numero de cultivares	3
Numero de enraizantes	6
Número de tratamientos:	18
Número de repeticiones:	3
Número de unidades experimentales:	54

2. Especificaciones de la parcela

- Número de unidades experimentales:	54
- Forma de la parcela:	rectangular
- Distancia de trasplante:	
Entre plantas:	0,40 m
Entre hileras:	0,40 m
- Número de plantas por hilera:	9
- Número de plantas por parcela:	18(9*2)
- Número total de plantas del ensayo:	972(18*54)
- Densidad poblacional:	31250 plantas/ha.
- Número de plantas a evaluar:	10
- Número total de plantas a evaluar:	540(10*54)
- Área de la parcela:	4,20m ² (1m*4,20)

- Área neta de la parcela: 3,60m²(1mm *3,60m)
- Área neta del ensayo: 194.4m² (3,60m*54)
- distancia entre parcelas: 0,60m
- Distancia entre bloques: 0,40m
- Área total del ensayo: 480m²(16m*30m)

D. DISEÑO EXPERIMENTAL

1. Tipo de diseño

Se utilizo el diseño Bloques Completos al Azar (BCA), en arreglo bifactorial (Seis enraizadores y tres cultivares de hypericum sp.), con tres repeticiones.

2. Análisis funcional

Se determinó el coeficiente de variación, expresado en porcentajes.
Se realizó la prueba de Tukey al 5%.

3. Análisis económico

Se realizó el análisis económico según Perrin et al.

4. Esquema del análisis de varianza

CUADRO 1. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

Fuente de variación	Grados de Libertad
Repeticiones	2
Tratamientos	17
Factor A(Cultivares)	2
Factor B (Enraizantes)	5
Factor A *Factor B	10
Error	34
Total	53

FUENTE: LEMA, L. 2010.

E. FACTORES EN ESTUDIO

1. Factor A (Cultivares)

CUADRO 2. CULTIVARES EN ESTUDIO

FACTOR	CULTIVARES
A1	Excellent Flair
A2	Golden Pink
A3	Golden Garlic

ELABORACION: LEMA, L. 2010

2. Factor B (Enraizadores)

CUADRO 3. ENRAIZADORES EN ESTUDIO

FACTOR	ENRAIZADORES
B1	Raíz 500
B2	Tecno Verde Radicular
B3	Ankor-Flex Inicio
B4	Rootmost
B5	Bioplus
B6	Hormonagro

ELABORACION: LEMA, L. 2010

3. Tratamientos en estudio (Factor AxB)

CUADRO 4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

TRATAMIENTO	CODIGO	DESCRIPCION
T1	A1B1	Excellent Flair, Raíz 500
T2	A1B2	Excellent Flair, Tecno Verde Radicular
T3	A1B3	Excellent Flair, Ankor Flex Inicio
T4	A1B4	Excellent Flair, Rootmost
T5	A1B5	Excellent Flair, Bioplus
T6	A1B6	Excellent Flair, Hormonagro
T7	A2B1	Golden Pink, Raíz 500
T8	A2B2	Golden Pink, Tecno Verde Radicular
T9	A2B3	Golden Pink, Ankor Flex Inicio
T10	A2B4	Golden Pink, Rootmost
T11	A2B5	Golden Pink, Bioplus
T12	A2B6	Golden Pink, Hormonagro
T13	A3B1	Golden Garlic, Raíz 500
T14	A3B2	Golden Garlic, Tecno Verde Radicular
T15	A3B3	Golden Garlic, Ankor Flex Inicio
T16	A3B4	Golden Garlic, Rootmost
T17	A3B5	Golden Garlic, Bioplus
T18	A3B6	Golden Garlic, Hormonagro

ELABORACION: LEMA, L. 2010

1. Distribución del ensayo

La distribución de los tratamientos se presenta en los anexos 1 y 8.

2. Unidades de observación

La unidad de observación estuvo constituida de 10 plantas por bandeja (unidad experimental) escogidas al azar e identificadas.

F. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y DATOS A REGISTRADOS

1. Porcentaje de esquejes enraizados

Se contabilizó el número de esquejes enraizados listo para el trasplante de cada unidad experimental y se expreso en porcentaje, mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de enraizamiento: } \frac{\text{número de esquejes enraizadas}}{\text{Número total de esquejes}} * 100$$

2. Longitud de la raíz

Se determino la longitud de la raíz de 10 plantas escogidas al azar de cada unidad experimental, desde el cuello de la plántula hasta el ápice de la raíz más larga, la misma que se realizo a los 61 días (9 semanas) después de haber permanecido en las bandejas de enraizamiento.

3. Peso de la raíz

Para determinar el peso de la raíz se procedió a lavar cuidadosamente las raíces de 10 plantas por unidad experimental, las mismas que posteriormente se coloco en un papel periódico con la finalidad de escurrir el exceso de agua de tal forma que no incida en el valor real.

4. Porcentaje de prendimiento

Se conto el número de plantas prendidas en el sitio definitivo (campo abierto) de cada unidad experimental y se expreso en porcentaje.

$$\% \text{ de prendimiento: } \frac{\text{número de plantas prendidas}}{\text{Número total de plantas plantadas}} * 100$$

5. Análisis Económico

Se realizó el cálculo de los costos variables de los tratamientos por ha., el presupuesto parcial y beneficio neto, el análisis de dominancia y la tasa de retorno marginal (TRM) mediante el método de *Perrin et al.*

G. MANEJO DEL ENSAYO

1. Manejo de planta madre

a. Identificación de los cultivares

De acuerdo al tipo del fruto, se procedió a identificar cada uno de los tres cultivares existentes en el cultivo ya establecido de *Hypericum* ubicado en el Dpto. de Horticultura de la facultad de Recursos Naturales de la Espoch.

b. Poda

Una vez identificadas los cultivares se procedió a realizar la poda respectiva a la altura de 5 cm. desde el nivel del suelo.

c. Deshierbe

Se realizó de forma manual, la primera inmediatamente luego de la poda basal de la planta madre, posteriormente se realizó tres deshierbas a los 41, 71, 104 días después de la poda basal de las plantas.

d. Escarificación del suelo

Se realizó a los 15 y 91 días con la finalidad de proporcionar mayor aireación del suelo, con la ayuda de un azadón, tratando de no lastimar a las raíces de las mismas.

e. Fertilización edáfica

Se realizó en corona a una profundidad de 8cm. Aplicando los siguientes fertilizantes:

- Ferthigue 135gr./planta
- Roca fosfórica 35gr./planta
- Sulpomag 30gr./planta

f. Fertilización foliar

La fertilización foliar se la realizó utilizando productos de composición orgánica, con altos niveles de micronutrientes, los cuales ayudan a obtener esquejes sanos y vigorosos. (Cuadro 5).

CUADRO 5. FERTILIZACIÓN FOLIAR UTILIZADA EN EL MENEJO DE LA PLANTA MADRE

FERTILIZANTE FOLIAR	APLICACIÓN	DOSIS
Bioplus	Cada 8 días a partir de la primera semana	5 cc/L
Tecno Verde Radicular	Cada 8 días a partir de la primera semana	2,5 cc/L
Cistefol	Cada 8 días a partir de la 5ta semana	2 cc/L
Fotosint	Cada 8 días apartar de la 5ta semana	2 cc/L
Solucat 10-52-0	Cada 8 días a partir de la 5ta semana	5gr cc/L

ELABORACIÓN: LEMA, L. 2011.

g. Riego

Se doto riego por goteo, con una duración de dos horas fraccionadas 1 hora por la mañana y 1 hora por la tarde, proporcionando una lamina de riego de 10cm. Interrumpiendo esta frecuencia en caso de precipitaciones o condiciones ambientales favorables.

h. Control de plagas

Una vez ya emitido los primeros esquejes y dada la presencia de plagas especialmente pulgones se procedió a realizar su primer control a los 30 días de haber realizado la poda basal, posterior a ello se realizó cada 15 días alternando entres estos dos productos (Cuadro 6).

CUADRO 6. PRODUCTOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	FORMULACIÓN Y ACCIÓN FITOSANITARIA	DOSIS	PLAGA	FRECUENCIA
Kañon plus	Clorpirifos + cipermetrina	Concentración emulsionable (CE). Con acción de contacto e ingestión.	1cc/lit.	Pulgón verde (Mysus persicae) Trips ((Frankliniella spp.)	Cada 15 días
Hortisec	Acefato	Polvo soluble Insecticida fosforado con acción sistémica	1gr/lit.	Pulgón verde (Mysus persicae) Mosca blanca(bemisia tabaco)	Cada 15 días

ELABORACIÓN: LEMA, L. 2011

i. Control de enfermedades

Se realizo con un fungicida orgánico BIOGUNGI por sus excelentes características, aplicándolo en forma preventiva a partir del día 41, posterior a ello cada 10 días. (Cuadro 7).

CUADRO 7. CARACTERÍSTICAS DEL BIOFUNGI

COMPONENTE	UNIDAD	ACCIÓN FITOSANITARIA	DOSIS	FRECUENCIA
Fosforo(P2O5)	124gr/lit	Preventivo Curativo Y Antiesporulante	1,5cc/lit.	Cada 10 días
Potasio(K2O)	67gr/lit			
Cobre(Cu)	23gr/lit			
Densidad	1,1798gr/cc			
PH(solución 10%)	1,58			
Extractos vegetales	51gr/lit			
Acidos grasos vegetales	67gr/lit			

ELABORACION: LEMA, G. 2011

j. Raleo de los brotes

Con la finalidad de obtener esquejes sanos y vigorosos se eliminó los brotes mal formado, débil, enfermos, etc. Dejando hasta 7 brotes por cada planta madre.

k. Despunte

Se realizo sobre los tres pares de hojas desde el nivel del suelo a los 49 días después de la poda basal y posteriormente luego de dos pares de hojas desde el despunte anterior a los 81 días después de la poda basal, de esta manera obteniendo un candelabro de cuatro ápices por cada tallo de la planta madre.

l. Deschuponado

Se realizo a los 78 días luego de realizado la poda basal, y se realizó cada 15 días, esta labor es muy importante para el crecimiento de tallos vigorosos y para que no haya competencia de nutrientes

m. Cosecha de esquejes

Considerando su sanidad y vigor se cosechó los esquejes, contabilizando tres hojas de cada ápice del candelabro y dejando 1cm de tallo la misma que se introducirá en el sustrato. Esta labor se realizo a los 130 días después de la poda basal de la planta madre.

2. Fase de enraizamiento o de vivero

a. Construcción del mesón

Se construyó los mesones sobre la cual se colocaron las bandejas con sustratos para su enraizamiento.

b. Construcción del umbráculo

Con la finalidad de proteger de la luz directa y proporcionar luz difusa se los construyó un umbráculo con techo de sarán. Sin embargo dada la fragilidad del material a enraizar y las altas temperaturas, se colocó un umbráculo con cartones mojados durante los primeros tres días, para crear un microclima que impida la evapotranspiración excesiva y por ende que los esquejes deshidraten.

c. Lavado y desinfección de las bandejas

El lavado de las bandejas se realizó con abundante agua y cloro

d. Identificación de las bandejas

Con la ayuda de un estíper se los procedió a identificar cada una de las bandejas con sus respectivos códigos

e. Colocación del sustrato en las bandejas

Se colocó en gavetas plásticas, el sustrato (BM2) rico en nutrientes esenciales, de tal forma que las plántulas se desarrollen en buenas condiciones hasta que estuvieron listas para el trasplante definitivo.

f. Cosecha de esquejes

Una vez que los esquejes están en su punto de cosecha se realizó con la ayuda de una tijera, preferentemente en la tarde para evitar marchitez de los esquejes por temperaturas altas y radiaciones solares directas.

g. Aplicación de los enraizantes

Previa a la colocación de los esquejes en el sustrato, se aplicó los enraizantes: Raíz 500, Ankor Flex Inicio, Hormonagro tratando de que el producto enraizante quede adherido a la porción del esqueje (1cm.) que será introducido en el sustrato para enraizar, debido a que su presentación es sólida. Mientras que: Rootmost (2cc/lit.), Bioplus (5cc/lit.), Tecno Verde Radicular (2cc/lit.) se sumergió durante 5 segundos previa a la colocación en el sustrato para su enraizamiento (Cuadros 8 y 9).

CUADRO 8. DOSIS DE APLICACIÓN DE LOS ENRAIZANTES

ENRAIZANTES	PRESENTACION	DOSIS cc/lit	DOSIS gr ó cc/Planta
Raíz 500	Solido		0,025
Tecno Verde Radicular	Liquido	2	0,004
Ancor Flex inicio	Solido		0,03
Rootmost	Liquido	2	0,004
Bioplus	Liquido	5	0,010
Hormonagro	Solido		0,04

ELABORACION: LEMA, L. 2011

CUADRO 9. COMPOSICIÓN DE LOS ENRAIZANTES APLICADOS

ENRAIZANTES	COMPOSICIÓN	HORMONAS O AMINOÁCIDOS	FABRICADO POR
Raíz 500	N total 15%; N amoniacal 15%; Fósforo asimilable (P ₂ O ₅)40%, Potasio soluble en agua (K ₂ O) 10%; MgO 0,01; S 0,15%	Fitohormonas(ANA) 0,04%;	ANKOR LTDA. Medellín Colombia
Tecno Verde Radicular	Nitrógeno total 58gr/lit; Nitrógeno amoniacal 3,4gr/lit.; Nitrógeno orgánico54,6gr/lit.; Fósforo asimilable(P ₂ O ₅) 135gr/lit.	AMINOÁCIDOS LIBRES (17) 110gr/lit. Acido aspartico, ácido glutamico, cerina, glicina, histidina, argina, treonina, alanina, prolina, tirosina, valina, metionina, cisteína, isoleucina, leucina, fenilalanina y lisina.	ANKOR Medellín Colombia
Ankor Flex inicio	N total 12,5%; N nítrico(N-NO ₃) 3,69%; N amoniacal (N-NH ₄)	Aminoácidos libres 100gr/kg	ANKOR Medellín Colombia

	8,82%; Fosforo total (P ₂ O ₅) 41,7%; Potasio total (K ₂ O) 13%;		
Rootmost	Extracto de algas 10%, Nitrógeno 0,1%; Fósforo(P ₂ O ₅) 1%; Potasio(K ₂ O) 3%;	Fitohormonas: Citoquininas 80ppm; Giberelinas 10ppm; Auxins 1000ppm.	LEILI AGROCHEMEST RYCO. LTD.
Bioplus	Nitrógeno 13500 mg/lit.; P 599mg/lit.; K 2550mg/lit.; Ca 1590mg/lit.; Mg 757mg/lit.; S290mg/lit.; Fe 281mg/lit.; Cu 1mg/lit.; Mn200mg/lit.; Mo 0,11mg/lit.; Zn 6mg/lit.; Si1mg/lit.; Co1mg/lit.	Auxinas (IAA) 82ng/lit; Citocininas (CTS) 28ng/gr; Giberelinas (GAs)25ng/lit); Ácido Fólico 41ng/lit; Acido húmico y fulvico75ng/lit; Ácido nicotínico 28ng/lit; Ácido salicico 18ng/lit; Tiamina (B1) 244ng/lit.	PROMERINOR CIA. LTDA.
Hormonagro	Ingredientes inertes 99,6%	A.N.A. 0,4%	Colinagro Bogotá-Colombia

ELABORACION: LEMA, L. 2011

h. Siembra de esquejes

La porción del esqueje aplicado el enraizante se procedió a introducir en el sustrato presionando con los dedos para eliminar el exceso de aire del sustrato y dar mayor contacto del esqueje con el sustrato.

i. Protección contra los rayos solares

Con la finalidad de impedir la incidencia de la luz directa y proporcionar luz difusa se los coloco tres sarán una sobre otra durante las primeras dos semanas posteriormente se los retiro un sarán por semana, quitando completamente a la quinta semana.

j. Control de temperatura y humedad relativa

Con la finalidad de mantener una temperatura del 25-30°C y HR del 70-80% se los manejó la cortina de acuerdo a las condiciones climáticas cuantas veces fuera necesario en especial

durante las primeras tres semanas. Además se los aplico riego tipo nebulización con la ayuda de una bomba de mochila cada 15-20 minutos especialmente durante 10H00 a 15H00, proporcionando también riego al piso. Se coloco además recipientes con agua dentro de los mesones, todo esto para elevar la humedad relativa y evitar el exceso de evapotranspiración y por consiguiente que se sequen los esquejes (Anexos 5, 6, 7).

k. Riego

El riego se doto en forma de nebulización con la ayuda de bomba de mochila tres veces al día en los primeros cinco días, a partir del día 6^{to} al día 27 se doto de riego mediante la inmersión de las bandejas cada tres días, a partir del día 29 se doto de riego tipo ducha dos veces al día, una en mañana y una en la tarde.

l. Control de plagas

Para su control se empleo kañón plus y Hortisec rotándolos con una frecuencia de 15 días a partir del día 19, bajo las siguientes especificaciones (Cuadro 10).

CUADRO 10. PRODUCTOS EMPLEADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN LA FASE DE VIVERO.

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	FORMULACIÓN	DOSIS	PLAGA	FRECUENCIA
Kañón plus	Clorpirifos + Cipermetrina	Concentración emulsionable (CE); con acción de contacto e ingestión.	1cc/lit.	Pulgón verde (Mysus persicae) Trips (Frankliniella spp.)	Cada 15 días
Hortisec	Acefato	Polvo soluble Insecticida fosforado con acción sistémica	1gr./lit.	Pulgón verde (Mysus persicae) Mosca blanca(bemisia tabaco)	Cada 15 días

ELABORACION: LEMA, L. 2011

m. Control de enfermedades

Debido a las condiciones de alta humedad relativa que son necesarias para el enraizamiento, favoreciéndose esta condición para el desarrollo de hongos especialmente de botritis y alternaria se realizó una aplicación a los 28 días y otra a los 45 días con Fitostar, Foscrop, Tacora; a partir del día 49 se realizó una aplicación cada 6 días con un fungicida orgánico Biofungi (Cuadro 11)

**CUADRO 11. PRODUCTOS EMPLEADOS EN EL CONTROL DE ENFERMEDADES
EN LA FASE DEL VIVERO**

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS	MODO DE ACCIÓN	ENFERMEDAD QUE CONTROLA	FRECUENCIA
Tacora	Tebuconazole 250gr/lit	1cc/lit.	Preventivo, curativo y erradicante	Botrytis, pudrición blanca	Cada 15 días
Fitostar	Propineb + cymoxanil 700g/kg + 60g/kg	3gr/lit.	Curativo	Alternaria solani	Cada 15 días
Foscrop	PK 0-42-28 (solución de abono pk con fosfíto)	2cc/lit.	Preventivo	Potenciando el sistema natural de defensa de las plantas y proporcionando una actuación antifunfjica.	Cada 15 días
Cosmoaguas	-----	1gr/lit.	Regulador del pH	-----	Con cada aplicación
Fijafit	Ethanol 30%, Dioctyl Sodium Sulfoccinato 30%, Interes 40%	1cc/lit.	Fijador , activador y penetrante de plaguicidas	-----	Con cada aplicación
Biofungi	Fósforo(P ₂ O ₅) 124gr/lit Potasio(P ₂ O ₅)67gr/lit Cobre(Cu) 23gr/lit Extractos vegetales 51Gr/lit Ácidos grasos vegetales 67Gr/lit	2cc/lit.	Preventiva , curativa y antiesporulante	Botrytis, alternaría, Oidio, Mildiu	Cada 8 días

ELABORACION: LEMA, L. 2011

n. Fertilización foliar

La fertilización foliar se la realizó cada 6 días a partir del día 38, utilizando productos de composición orgánica, con altos niveles de fósforo, calcio, Zn y micronutrientes las cuales ayudan a compensar la energía gastada en el proceso de la división celular (Cuadro 12). De esta manera tratando de satisfacer los requerimientos de nutrientes, hormonas ó aminoácidos requeridos de acuerdo a sus etapas fenológicas, según VILLALVA, 2006 (Tabla2).

TABLA 2. FERTILIZACIÓN FENOLÓGICA

Etapas fenológicas	Elementos más requeridos en la etapa	Hormonas o Aminoácidos
Enraizamiento	P- Ca- Zn	Citoquininas endógenas
Desarrollo vegetativo	N -Ca- Mg- S- Fe- Mn- Zn	Auxinas endógenas Triptófano, Prolina, Glicina, etc.
Floración	P- B -Ca	Citoquininas endógenas
Cuaje	Ca- Fe -Mo	Citoquininas endógenas
Engorde de los frutos	N- P -Ca -Mg Oligoelementos	Giberalinas, Auxinas endógenas
Maduración	K -Mg -B -Mo -(Na)	Etileno endógeno, Fenilalanina, Metionina, Tiroxina

FUENTE: VILLALBA, V. 2006.

CUADRO 12. FERTILIZACIÓN FOLIAR UTILIZADA EN LA FASE DE VIVERO.

FERTILIZANTE FOLIAR	CONTENIDO	DOSIS
Tecno Verde Radicular	Nitrógeno total 58gr/lit.; Nitrógeno amoniacal 3,4gr/lit.; Nitrógeno orgánico 54,6gr/lit.; Fósforo asimilable (P ₂ O ₅) 135gr/lit., Aminoácidos libre 110gr/lit. Y AMONOÁCIDOS LIBRES	2 cc./lit.
Bioplus	N total 12,5%; N nítrico(N-NO ₃) 3,69%; N amoniacal(N-NH ₄)8,82%; Fósforo total(P ₂ O ₅) 41,7%; Potasio total(K ₂ O) 13%;	3 cc./lit.
Fotosint	N Amoniacal 1gr/lit.; N orgánico 37ge/lit.; P ₂ O ₅ 35gr/lit.; K ₂ O 23gr/lit.; CaO 1,74gr/lit.; S 3.41gr/lit. y ; MgO, Cu, Fe,Zn <1gr/lit.; carbón orgánico 61gr/lit.	2 cc./lit.
Solucat 10 – 52-0	10- 52-0	5 gr./lit.
Ácidos Húmicos	Ácidos húmicos	3 cc./lit.

ELABORACIÓN. LEMA, L. 20011

3. Etapa de campo definitivo

a. Fase de desarrollo vegetativo

1. Eliminación de malezas

Debido a la presencia de gran cantidad de maleza en el área a realizar la plantación, se saco las malezas con la ayuda de un azadón, las mismas que posteriormente fueron retiradas con la ayuda de una carretilla dejándolos despejas totalmente.

2. Remoción del suelo

Por lo compactado y la abundancia de vegetación que se encontraban debido a la plantación anterior, fue necesaria la remoción del suelo.

3. Reconstrucción de camas

Para la reconstrucción de las camas se procedió de la siguiente manera:

1) Riego

Previa la reconstrucción de las camas, se dotó de abundante riego de tal manera que permita la elaboración de camas.

2) Colocación de las piolas

Para ello se procedió a colocar estacas cada 90cm. (ancho de la cama) y 40cm. (ancho de camino), las mismas que permiten construir camas rectas.

3) Reconstrucción de las camas

Con la ayuda de una tabla, la misma que se colocó a nivel de la piola se procedió a la elaboración de las camas a una altura de 40cm. tratando de dejar bien firme los bordes de las camas.

4. Nivelación de camas

Con el empleo de un rastrillo se procedió a nivelar las camas de tal forma que facilite la colocación de la matriz para realizar el hoyado.

5. Trazado del lote

Se realizó con la ayuda de estacas y piolas, siguiendo las especificaciones del campo experimental (Anexo 8).

6. Señalización para el hoyado

Con la ayuda de una matriz elaborado en un cartón y con una estaquita se procedió a señalar cada 40cm. entre planta y 40cm entre hilera dejándolos 25cm desde el filo de la cama.

7. Hoyado

Se procedió a hoyar, siguiendo una matriz específica en cada una de las repeticiones y tratamientos a una profundidad de 0.30 m.

8. Fertilización edáfica

En base al análisis del suelo realizado en el laboratorio de suelos de la Facultad de recursos naturales de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se procedió a la fertilización, iniciando con la aplicación en cada hoyo aplicándolo 188,99gr de fertilizante por cada hoyo en las siguientes proporciones (Cuadro 13).

CUADRO 13. FERTILIZACIÓN EDÁFICA EN LA FASE DE CAMPO DEFINITIVO

FERTILIZANTE	CONTENIDO	DOSIS Gr / planta	Nº PLANTAS / ENSAYO	DOSIS Kg / ENSAYO	Nº PLANTAS / HA	DOSIS Kg / HA
Ferthigue	N	147,9941	1062	157,169734	15625	2312,40781
Roca fosfórica	P	21,35557	1062	22,6796153	15625	333,680781
Sulpomag	K	19,64713	1062	20,8652521	15625	306,986406

ELABORACIÓN: LEMA, L. 20011

Distribuidas en todo el ensayo; 3 sacos de ferthigue, 50 lb. de rocas fosfórica y 45 lb. de sulpomag.

9. Nivelado de camas

Se realizó con la ayuda de un rastrillo, con la finalidad de evitar futuros encharcamientos y por ende desmoronamiento de los bordes de las camas.

10. Trasplante

Se realizó con los esquejes luego de 84 días de haber permanecido en el invernadero. Con una densidad de plantación de dos hileras por cama y de 0,40m entre plantas.

11. Riego

Se dotó de riego tipo ducha previo al trasplante. La primera semana se dotó en forma manual con la ayuda de una flor (boquilla de riego tipo ducha) dos veces por día con una duración de dos horas diarias que se las fracciono 1 hora en la mañana y 1 hora en la tarde.

A partir de la segunda semana se doto riego por goteo, durante el primer mes, dependiendo de las condiciones climáticas esto fue con una presión no mayor a 15psi., con una duración de dos horas diarias que se las fracciono una hora en la mañana y una hora en la tarde, suministrando 5 a 6mm diarios.

12. Aplicación del enraizante

Durante la primera semana se aplicó: Tecno Verde Radicular 2,5cc/lit, Bioplus 2cc/lit y Solucat verde 10-52-0 5gr/lit tres veces a los 1, 4, 7 días después del trasplante, tratando de satisfacer los requerimientos de nutrientes de acuerdo a su etapa fenológica, según Villalva, 2006 (Tabla 2).

13. Fertilización foliar

De acuerdo a las necesidades de nutrientes en sus respectivas etapas fenológicas (Tabla 2) se aplicaron los siguientes fertilizantes a partir del décimo días después de trasplante (Cuadro 14).

CUDRO 14. FERTILIZACIÓN FOLIAR EN LA ETAPA DE DESARROLLO VEGETATIVO

PRODUCTO	COMPOSICIÓN	DOSIS	FRECUENCIA
Bioplus	Nitrógeno 13500mg/lit.; P 599mg/lit.; K 2550mg/lit.; Ca 1590mg/lit.; Mg 757mg/lit.; S290mg/lit.; Fe 281mg/lit.; Cu 1mg/lit.; Mn200mg/lit.; Mo 0,11mg/lit.; Zn 6mg/lit.; Si1mg/lit.; Co1mg/lit.; Y Auxinas((IAA) 82ng/lit.; Citocininas(CTS) 28ng/gr; Giberelinas(GAs)25ng/lit.); Acido Fólico41ng/lit.; Acido húmico y fulvico75ng/lit.; Acido nicotínico 28ng/lit.; Acido salicico 18ng/lit.; Tiamina (B1) 244ng/lt	3cc/lit.	Cada 8 días
Fotosint	N Amoniacal 1gr/lit.; N orgánico 37ge/lit.; P2O5 35gr/lit.; K2O 23gr/lit.; CaO 1,74gr/lit.; S 3.41gr/lit. y; MgO, Cu, Fe,Zn <1gr/lit.; carbón orgánico 61gr/lt.	2cc/lit.	Cada 8 días
Cistefol	N total 45gr/lt; N amoniacal 1gr/lit.; N nítrico 5gr/lit.; N orgánico 39 gr/lit.; Fósforo asimilable (P2O5) 15gr/lit.; Potasio soluble en agua (K2O) 13,1gr/lit.; CaO 2gr/lit.; MgO 0,5gr/lit.; S 1,7gr/lit.; Aminoácidos libres(17) 182gr/lit.; acido fólico 0,0001gr/lit.; cisteína 8,25gr/lit.	2cc/lit.	Cada 8 días

ELABORACION: LEMA, L. 20011

14. Control de plagas y enfermedades

Se aplicó los siguientes productos (Cuadro15)

CUADRO 15. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LA ETAPA DE DESARROLLO VEGETATIVO.

NOMBRE	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS	FRECUENCIA
KAÑON PLUS	Clorpirifos + cipermetrina	1cc/lit.	A partir del 10 ^{mo} , cada 15 días
BIOFUNGI	Fosforo (P2O5) 124gr/lit. Potasio (P2O5) 67gr/lit. Cobre (Cu) 23gr/lit. Extractos vegetales 51Gr/lit. Ácidos grasos vegetales 67Gr/lit.	2cc/lit.	A partir del 13 ^{avo} día, cada 8 días.

ELABORACION: LEMA, L. 20011

V. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Porcentaje de esquejes enraizados.

El porcentaje de esquejes enraizados, de los tratamientos en estudio a los 59 días de realizada la siembra de esquejes, se presenta en el anexo 9.

El cultivar Golden Pink (A1) presentó 53,24%; Excellent Flair (A2) 48,84%, y Golden Garlic (A3) 47,69% (Cuadro 16, Grafico 1).

CUADRO 16. PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO ENTRE LOS CULTIVARES (FACTOR A), A LOS 59 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

CULTIVARES (FACTOR A)	CODIGO	PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO
EXCELLENT FLAIR	A1	48,84
GOLDEN PINK	A2	53,24
GOLDDEN GARLIC	A3	47,69

ELABORACION: LEMA, L. 20011

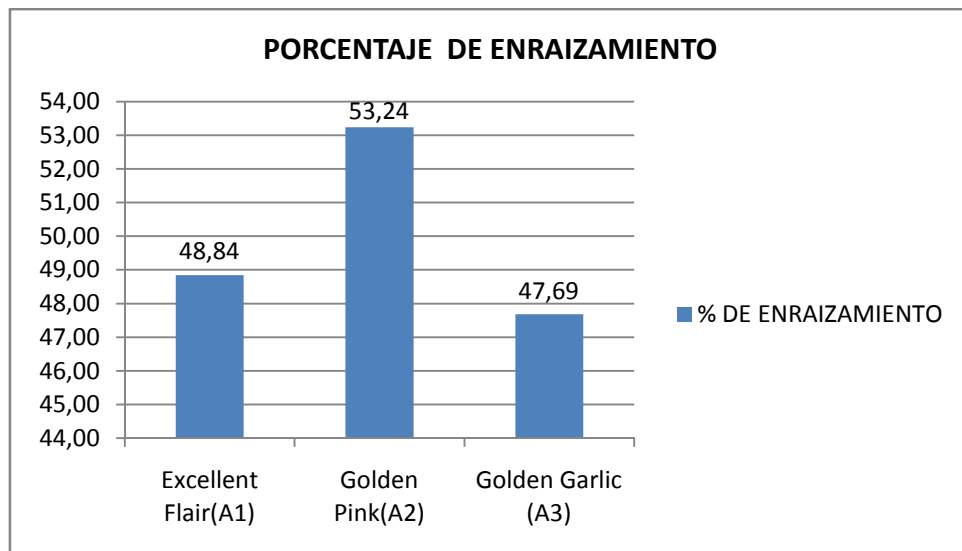


GRÁFICO 1. PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO DE LOS ESQUEJES ENTRE LOS CULTIVARES (FACTOR A), A LOS 59 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

Con la aplicación de Hormonagro (B6) presentó 63,66% de enraizamiento; Tecno Verde Radicular (B2) 56,25%; Rootmost (B4) 51,62%; Bioplus (B5) 49,54%; Raíz 500 (B1) 46,76; mientras que con la aplicación de Ankor Flex Inicio (B3) se obtuvo 31,71% presentando esta última el menor porcentaje de enraizamiento (Cuadro 17, Grafico 2).

CUADRO 17. PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO ENTRE LOS PRODUCTOS ENRAIZANTES (FACTOR B), A LOS 59 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

ENRAIZANTES FACTOR B	GODIGO	PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO
RAIZ 500	B1	46,76
TECNO VERDE RADICULAR	B2	56,25
ANKOR FLEX INICIO	B3	31,71
ROOTMOST	B4	51,62
BIOPLUS	B5	49,54
HORMONAGRO	B6	63,66

ELABORACION: LEMA, L. 20011

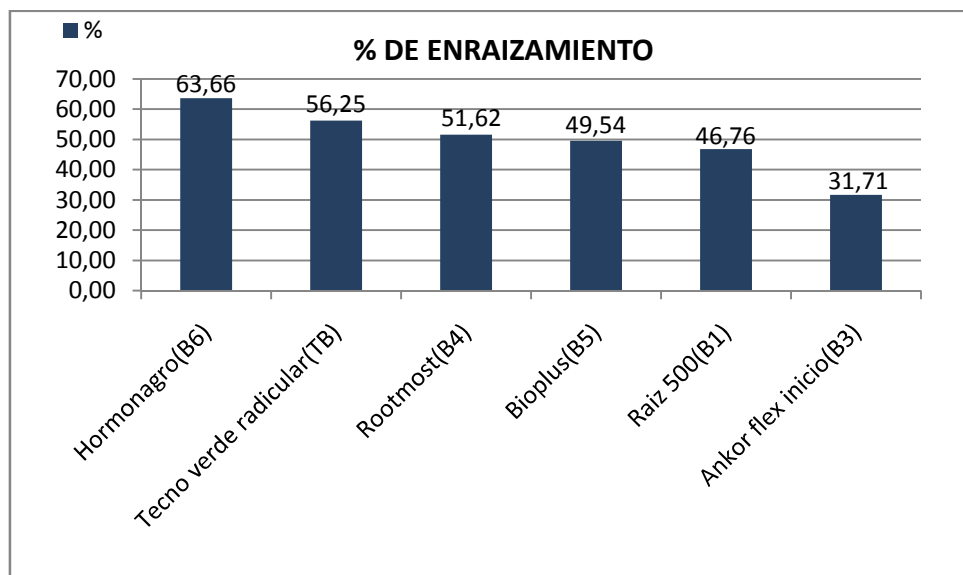


GRÁFICO 2. PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO ENTRE LOS PRODUCTOS ENRAIZANTES (FACTOR B), A LOS 59 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

El cultivar Excellent Flair con la aplicación de Hormonagro (T6) presentó el más alto porcentaje de enraizamiento 70,83%, seguido por T12 (Golden Pink más Hormonagro) 65,28%, T8 (Golden Pink más Tecno Verde Radicular) 62,5% y el tratamiento con el más bajo porcentaje fue el T15 (Golden Garlic más Ankor Flex Inicio) 29,17% (Grafico 3, Cuadro 18).

CUADRO 18. PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO ENTRE LOS TRATAMIENTOS A LOS 59 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO
	I	II	III	
T1	45,83	52,08	52,1	50
T2	62,5	45,83	45,83	51,39
T3	37,5	25	27,08	29,86
T4	35,42	43,75	54,17	44,44
T5	50	39,58	50	46,53
T6	75	72,92	64,58	70,83
T7	39,58	37,5	41,67	39,58
T8	60,42	56,25	70,83	62,5
T9	43,75	33,33	31,25	36,11
T10	70,83	52,08	54,17	59,03
T11	64,58	52,08	54,17	56,94
T12	62,5	56,25	77,08	65,28
T13	50	54,17	47,92	50,69
T14	56,25	43,75	64,58	54,86
T15	35,42	35,42	16,67	29,17
T16	45,83	52,08	56,25	51,39
T17	60,42	45,83	29,17	45,14
T18	62,5	47,92	54,17	54,86

ELABORACION: LEMA, L. 20011

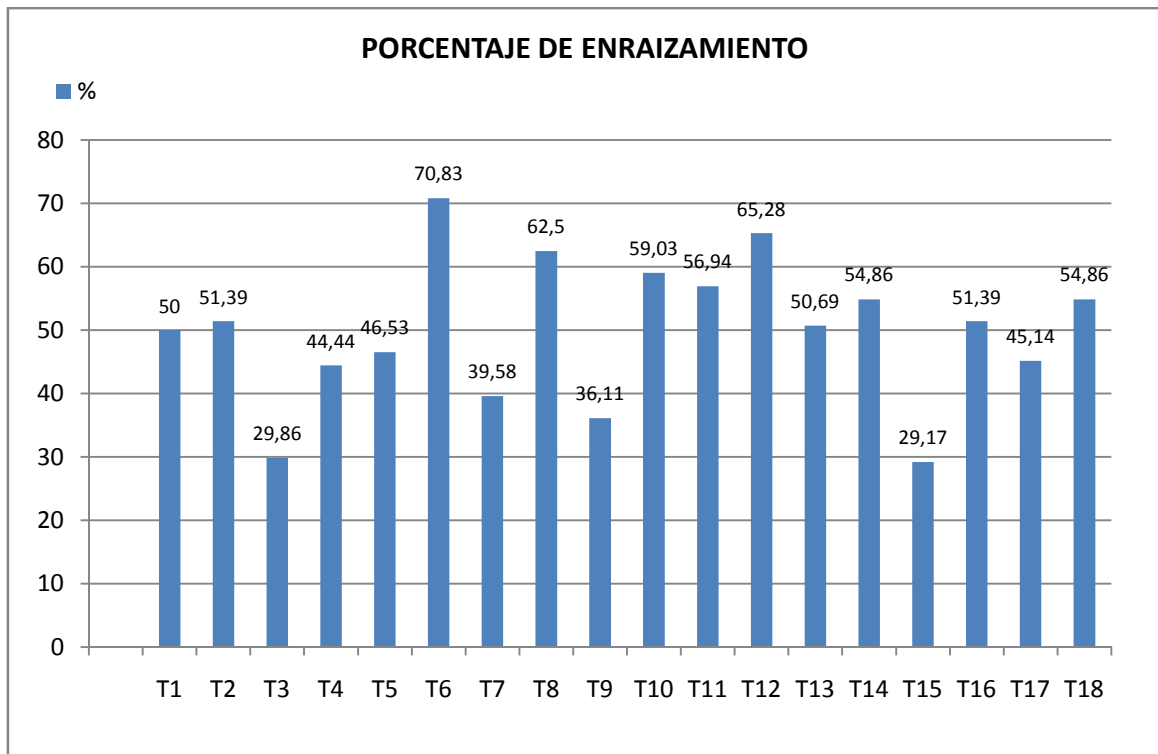


GRÁFICO 3. PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO ENTRE LOS TRATAMIENTOS, A LOS 59 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

El ADEVA para el porcentaje de enraizamiento a los 59 días después de la siembra de esquejes (Cuadro 19) indican que no hay diferencia estadística entre los bloques, cultivares (Factor A) y la interacción A*B. Mientras que para el factor B (Enraizantes) (Cuadro 20) y para los tratamientos (Cuadro 21) si hay diferencia altamente significativa.

El coeficiente de variación fue: 15,80%

CUADRO 19. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO, A LOS 59 DÍAS DE REALIZADO LA SIEMBRA DE ESQUEJES

ADEVA BIFACTORIAL							
FV	GL	SC	CM	F.CALCULADO	F TABULADO 0.05	F TABULADO 0.01	INTERPRETACION
Bloques	2	355,58	177,79	2,85	3,28	5,29	ns
Tratamiento	17	6637,41	390,44	6,26	1,93	2,54	**
Factor A Cultivar	2	309,28	154,64	2,48	3,28	5,29	ns
Factor B Enraizantes	5	5159,79	1031,96	16,54	2,49	3,61	**
A*B	10	1168,34	116,83	1,87	2,12	2,89	ns
Error	34	2121,27	62,39				
TOTAL	53	9114,26					

Media	50,00
CV %	15,80

ELABORACIÓN: LEMA, L. 2011

ns = no significativo

** = altamente significativo (P<0,01)

* = significativo (P<0,05)

Según la prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de enraizamiento a los 59 días después de realizada la siembra de esquejes (Cuadro 20), existen 3 rangos para el factor B (Enraizantes): El tratamiento que alcanzó el mayor porcentaje de enraizamiento fue los esquejes aplicados con Hormonagro (B6) 63,66%; Tecno Verde Radicular (B2) 56,25%; Rootmost (B4) 51,62% ubicándose en el rango “A”. Los tratamientos con: Bioplus (B5) 49,54%; Raíz 500 (B1) 46,76%, ubicándose en el rango “AB”. El tratamiento con Ankor Flex Inicio (B3) con 31,71%, ubicándose en el rango “B”.

CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO PARA EL FACTOR B (ENRAIZANTES)

CODIGO	PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO	RANGOS
B6	63,66	A
B2	56,25	A
B4	51,62	A
B5	49,54	AB
B1	46,76	AB
B3	31,71	B

ELABORACIÓN: LEMA, L. 2011

Según la prueba de Tukey al 5% para el porcentaje de enraizamiento a los 59 días después de realizada la siembra de esquejes (Cuadro 21), existen 9 rangos para los tratamientos: El tratamiento que obtuvo el mayor porcentaje de enraizamiento fue T6 (Excellent Flair más Hormonagro) 70,83% ubicándose en el rango “A”; T12 (Golden Pink más Hormonagro) 65,28% ubicándose en el rango “AB”; T8 (Golden pink más tecno Verde Radicular) con 62,50% ubicándose en el rango “ABC”; mientras que el tratamiento que obtuvo en menor porcentaje de enraizamiento fue T15 (Golden garlic más Ankor Flex Inicio) 29,17% ubicándose en el rango “E”

CUADRO 21. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS A LOS 59 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

CODIGO	PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO	RANGOS
T6	70.83	A
T12	65,28	AB
T8	62,50	ABC
T10	59,03	ABCD
T11	56,94	ABCD
T14	54,86	ABCD
T18	54.86	ABCD
T16	51.39	ABCDE
T2	51.39	ABCDE
T13	50.69	ABCDE
T1	50,00	ABCDE
T5	46,53	ABCDE
T17	45.14	BCDE
T4	44.44	BCDE
T7	39,58	CDE
T9	36,11	DE
T3	29,86	E
T15	29,17	E

ELABORACION: LEMA, L. 20011

AZCON, J. Y TALON, M. 2000. Indican que: “Las respuestas que se producen tras la aplicación de auxinas a las plantas dependen de la concentración de la hormona a si como del tipo de órgano tratado”. Así el enraizante hormonagro con 0,4% de ANA es superior en comparación con el resto de enraizantes evaluados,

VIVANCO, J. 2008. En su investigación con la aplicación de 5cc/lit de Bioplus obtuvo 46%, y con la aplicación de Hormonagro 56,33%. En la presente investigación se obtuvo 49,64% y 63,66% respectivamente, esto posiblemente se deba a una mejor condición de temperatura y humedad relativa dado que su investigación no contaba con umbráculo dentro del invernadero.

2. Longitud de la raíz.

Los datos obtenidos para longitud de raíz a los 61 días después de realizada la siembra de esquejes, se presentan en el anexo 10.

El cultivar Golden pink (A2) presentó una longitud de 4,59cm; Excellent Flair (A1) 4,57cm; Golden Garlic (A3) 4,27cm (Cuadro 22, Grafico 4).

CUADRO 22. LONGITUD DE RAÍZ (cm.) ENTRE LOS CULTIVARES (FACTOR A) A LOS 61 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

CULTIVARES (FACTOR A)	CODIGO	LONGITUD DE RAIZ (cm.)
EXCELLENT FLAIR	A1	4,57
GOLDEN PINK	A2	4,59
GOLDDEN GARLIC	A3	4,27

ELABORACION: LEMA, L. 20011

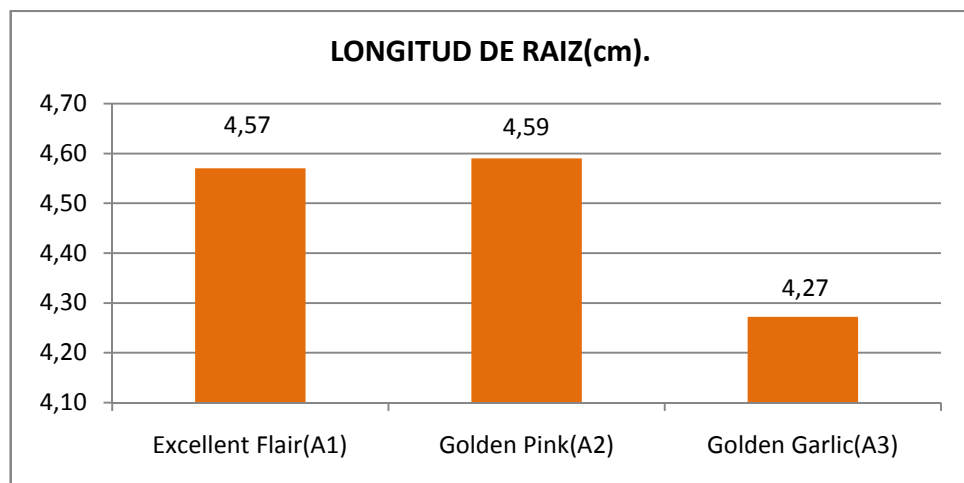


GRAFICO 4. LONGITUD DE RAÍZ (cm.) ENTRE LOS CULTIVARES (FACTOR A) A LOS 61 DÍAS DESPUES DE SIEMBRA DE ESQUEJES

Con la aplicación de Ankor Flex Inicio (B3) se obtuvo 4,85cm; Raíz 500 (B1) 4,6cm; Rootmost (B4) 4,49cm; Hormonagro (B6) 4,38cm; Tecno Verde Radicular (B2) 4,29cm; mientras con Bioplus (B5) 4,26cm, presentando esta última menor longitud de raíz de entre los productos enraizantes (Factor B) (Cuadro 23, Grafico 5).

CUADRO 23. LONGITUD DE RAÍZ (cm.) ENTRE LOS ENRAIZANTES (FACTOR B) A LOS 61 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

ENRAIZANTES (FACTOR B)	GODIGO	LONGITUD DE RAIZ (cm.)
RAIZ 500	B1	4,6
TECNO VERDE RADICULAR	B2	4,29
ANKOR FLEX INICIO	B3	4,85
ROOTMOST	B4	4,49
BIOPLUS	B5	4,26
HORMONAGRO	B6	4,38

ELABORACION: LEMA, L. 20011

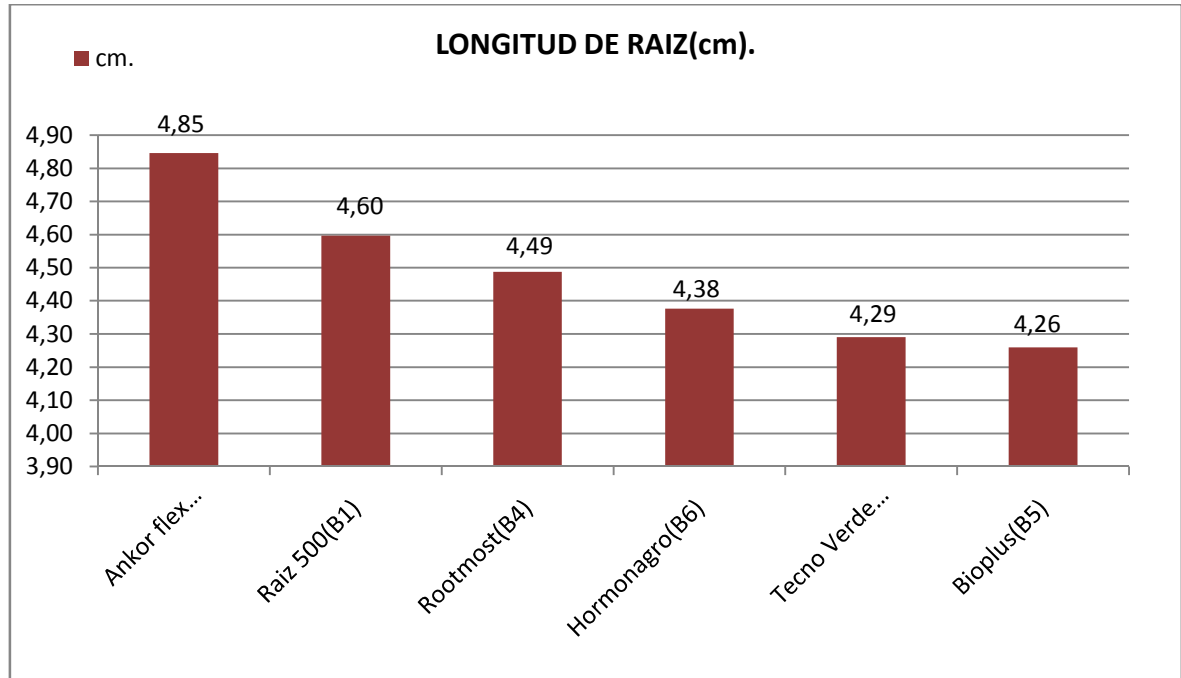


GRAFICO 5. LONGITUD DE RAÍZ (cm.) ENTRE LOS ENRAIZANTES (FACTOR B) A LOS 61 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

El cultivar Golden Pink con la aplicación de Ankor Flex Inicio (T9) presentó la raíz más larga con 5,06cm; seguido por T7 (Golden Pink más Raíz 500) 5,03cm; T1 (Excellent Flair más Raíz 500) 4.89cm y el tratamiento que presentó la menor longitud de raíz fue T13 (Golden Garlic más Raíz 500) con 3,87cm (Cuadro 24, Grafico 6).

CUADRO 24. LONGITUD DE RAÍZ ENTRE LOS TRATAMIENTOS A LOS 61 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

TRATAMIENTO	REPETICIONES			LONG. (cm.)
	II	III	III	
T9	4,93	5,43	4,8	5,06
T7	6,17	4,43	4,5	5,03
T1	5,17	4,83	4,67	4,89
T3	4,43	5,1	4,77	4,77
T15	5,15	4,6	4,4	4,72
T16	4,25	4,85	4,85	4,65
T2	4,6	4,43	4,83	4,62
T6	4,63	4,37	4,43	4,48
T10	4,13	4,53	4,73	4,47
T8	4,1	4,87	4,13	4,37
T12	4,47	3,97	4,67	4,37
T4	4,93	4,17	3,93	4,34
T5	4,4	4,1	4,4	4,3
T18	4	4,45	4,4	4,28
T11	4,57	4,17	4	4,24
T17	5	3,8	3,9	4,23
T14	4,4	3,15	4,1	3,88
T13	4,1	3,5	4	3,87

ELABORACION: LEMA, L. 2011

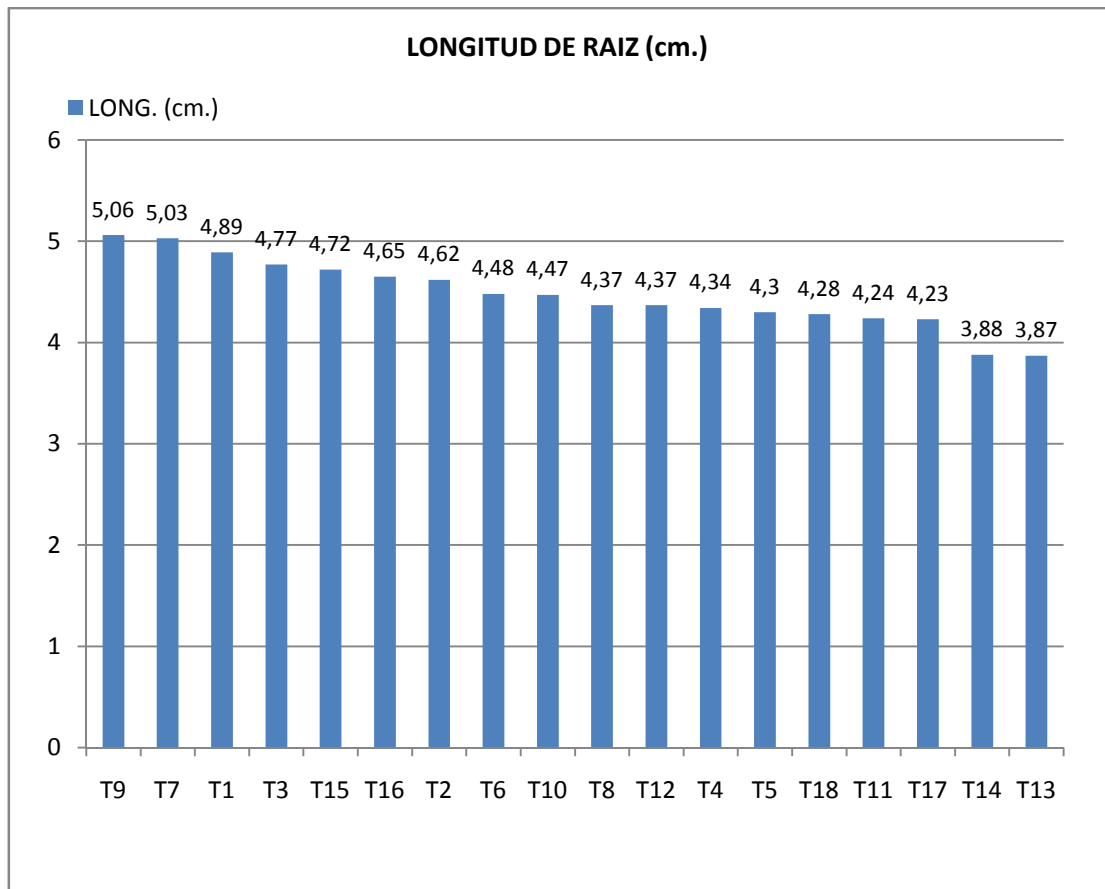


GRAFICO 6. LONGITUD DE RAIZ ENTRE LOS TRATAMIENTOS A LOS 61 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

Se puede notar que los tratamientos con la menor masa radicular presentan la mayor longitud. Esto podría deberse fundamentalmente por el contenido de giberelinas, corroborando con lo manifestado por HUDSON, T. Y DALE, E. 1972. “Cuando la concentración de auxinas es relativamente alta se favorece la formación de raíces adventicias. El grupo de las giberelinas parece no ser necesaria para la formación de las raíces adventicias, por el contrario las pruebas efectuadas en diversas especies muestran una inhibición del enraizamiento. Esto es posible por el efecto inhibitorio de las giberelinas en el enraizamiento y es causado por la estimulación del crecimiento vegetativo que compete con la iniciación de la raíz”.

Según el ADEVA para la longitud de la raíz a los 61 días después de la plantulación (Cuadro 25) no hay diferencias estadísticas entre Bloques, Tratamientos, Cultivares (Factor A), Enraizantes (Factor B) y la interacción A*B.

El coeficiente de variación fue: 9,97%

CUADRO 25. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DE LA RAÍZ (cm.), A LOS 61 DÍAS DESPUES DE REALIZADO LA SIEMBRA DE ESQUEJES

ADEVA BIFACTORIAL							
FV	GL	SC	CM	F.CALCULADO	F TABULADO 0.05	F TABULADO 0.01	INTERPRETACION
Bloques	2	0,70	0,35	1,94	3,28	5,29	ns
Tratamiento	17	5,87	0,35	1,91	1,93	2,54	ns
Factor A	2	1,12	0,56	3,12	3,28	5,29	ns
Factor B	5	2,19	0,44	2,43	2,49	3,61	ns
A*B	10	2,55	0,26	1,42	2,12	2,89	ns
Error	34	6,13	0,18				
TOTAL	53	12,70					

Media	4,26
CV %	9,97

ELABORACIÓN: LEMA, L. 2011

ns = no significativo

** = altamente significativo (P<0,01)

* = significativo (P<0,05)

3. Peso de la raíz.

El peso de la raíz a los 61 días después de realizada la siembra de esquejes se presenta en el anexo 11.

El cultivar Excellen Flair (A1) presentó peso de 0,30gr; Golden Pink (A2) 0.29gr; Golden Garlic (A3) 0.25gr (Cuadro 26, Grafico 7).

CUADRO 26. PESO DE LA RAÍZ ENTRE LOS CULTIVARES (FACTOR A), A LOS 61 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

CULTIVARES (FACTOR A)	CODIGO	PESO DE LA RAIZ (gr.)
Excellent Flair	A1	0,30
Golden PinK	A2	0,29
Golden Garlic	A3	0,25

ELABORACION: LEMA, L. 20011

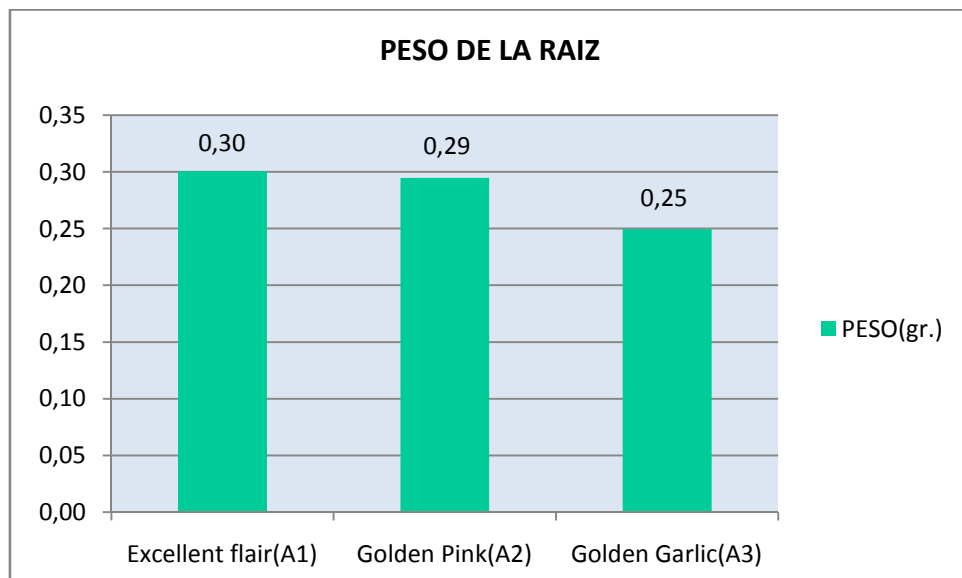


GRAFICO 7. PESO DE LA RAÍZ ENTRE LOS CULTIVARES (FACTOR A), A LOS 61 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

El cultivar con la aplicación de Hormonagro (B6) presentó 0,38gr; seguido por Rootmost (B4) y Tecno Verde Radicular (B2) con 0,31gr; Raíz 500 (B1) 0,25gr; Bioplus (B5) 0,24gr; Ankor Flex Inicio (B3) 0,20gr presentando esta ultima el menor peso (Cuadro 27, Grafico 8).

CUADRO 27. PESO DE LA RAÍZ ENTRE LOS ENRAIZANTES (FACTOR B), A LOS 61 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

ENRAIZANTES (FACTOR B)	CODIGO	PESO DE LA RAIZ (gr.)
Raíz 500	B1	0,25
Tecno Verde Radicular	B2	0,31
Ankor Flex Inicio	B3	0,20
Rootmost	B4	0,31
Bioplus	B 5	0,24
Hormonagro	B6	0,38

ELABORACION: LEMA, L. 20011

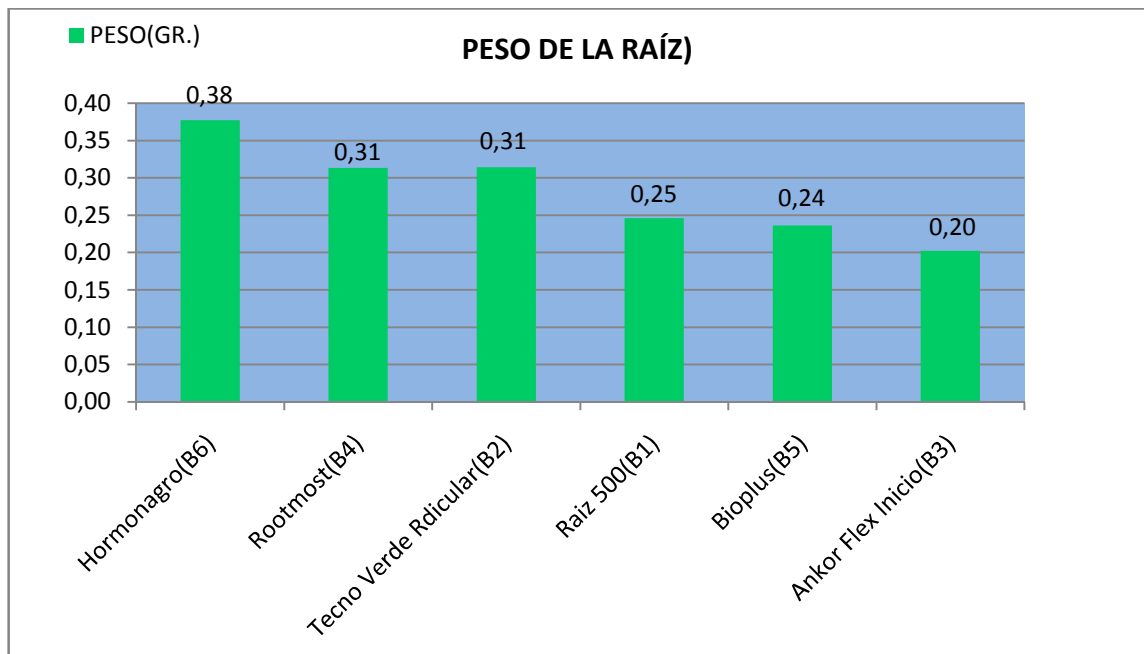


GRAFICO 8. PESO DE LA RAÍZ ENTRE LOS ENRAIZANTES (FACTOR B) A LOS 61 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

El cultivar Excellent Flair con la aplicación de Hormonagro (T6) presentó el mayor peso de masa radicular con 0,42gr; seguido por T12 (Golden Pink más Hormonagro) 0,38gr; T8 (Golden Pink más Tecno Verde Radicular) 0,34gr: y T15 (Golden Garlic más Ankor Flex Inicio) con 0,16gr siendo esta la de menor peso de entre los 18 tratamientos (Grafico 9).

CUADRO 28. PESO DE LA RAÍZ ENTRE LOS TRATAMIENTOSA LOS 61 DÍAS
DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			MEDIA
	I	II	II	
T1	0,28	0,25	0,3	0,28
T2	0,34	0,3	0,32	0,32
T3	0,21	0,16	0,36	0,25
T4	0,37	0,34	0,24	0,31
T5	0,27	0,2	0,21	0,23
T6	0,31	0,52	0,43	0,42
T7	0,22	0,27	0,23	0,24
T8	0,37	0,39	0,31	0,35
T9	0,23	0,24	0,15	0,21
T10	0,36	0,42	0,21	0,33
T11	0,28	0,15	0,35	0,26
T12	0,34	0,51	0,29	0,38
T13	0,19	0,25	0,22	0,22
T14	0,28	0,25	0,28	0,27
T15	0,15	0,14	0,18	0,16
T16	0,25	0,38	0,26	0,3
T17	0,3	0,18	0,17	0,22
T18	0,33	0,38	0,3	0,33

ELABORACION: LEMA, L. 20011

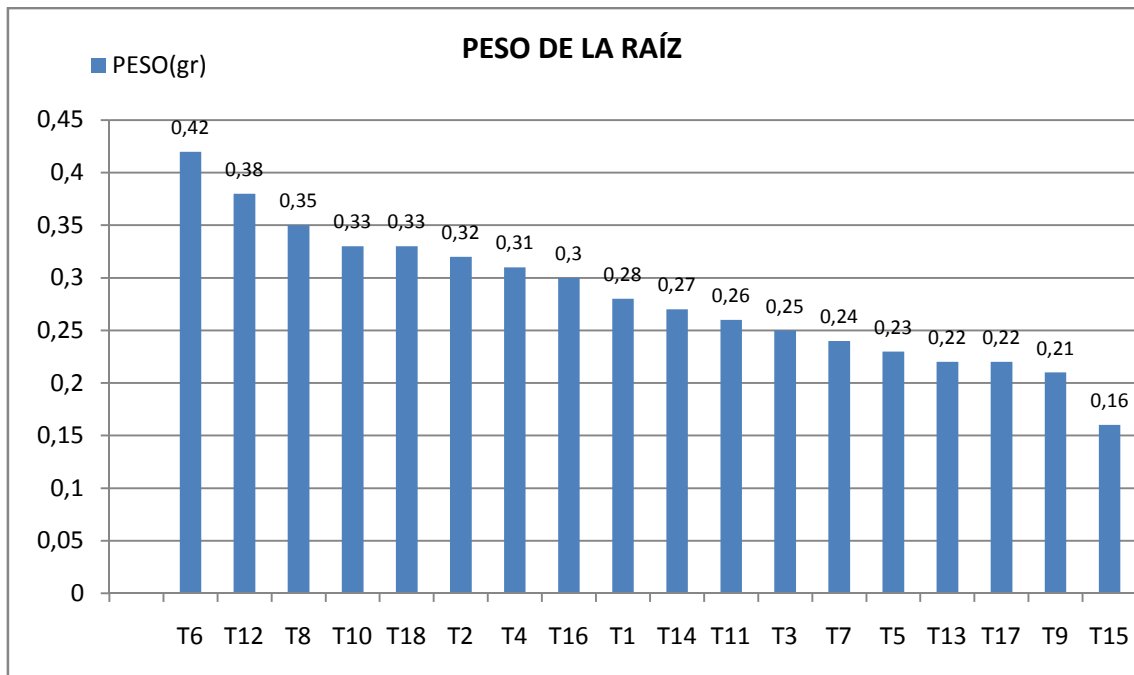


GRAFICO 9. PESO DE LA RAÍZ ENTRE LOS TRATAMIENTOS A LOS 61 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

Según el ADEVA para el peso de la raíz a los 61 días después de la siembra de esquejes (Cuadro29) no existió diferencias estadísticas entre los bloques, cultivares (Facto A) y la interacción A*B. Mientras que entre los Enraizantes (Factor B) si existe diferencia altamente significativa, del mismo modo para los tratamientos (Cuadros 30 y 31).

El coeficiente de variación fue: 24,65%

CUADRO 29. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE LA RAÍZ A LOS 61 DÍAS DESPUES DE REALIZADO LA SIEMBRA DE ESQUEJES

ADEVA BIFACTORIAL							
FV	GL	SC	CM	F.CALCULADO	F TABULADO 0.05	F TABULADO 0.01	INTERPRETACION
Bloques	2	0,01	0,00	0,75	3,28	5,29	ns
Tratamiento	17	0,23	0,01	2,92	1,93	2,54	**
Factor A	2	0,03	0,01	3,03	3,28	5,29	ns
Factor B	5	0,19	0,04	8,06	2,49	3,61	**
A*B	10	0,02	0,00	0,33	2,12	2,89	ns
Error	34	0,16	0,0046				
TOTAL	53	0,40					

Media	0,28
CV %	24,65

ELABORACIÓN: ALEMA, L. 2011

ns = no significativo

** = altamente significativo (P<0,01)

* = significativo (P<0,05)

Según la prueba de Tukey al 5% para peso de la raíz a los 61 días después de realizada la siembra de esquejes (Cuadro 30), existen 3 rangos para el Factor B: El tratamiento que alcanzo el mayor peso fue los esquejes aplicados con Hormonagro (B6) 0,38gr ubicándose en el rango “A”; El tratamiento con Tecno Verde Radicular (B2), Rootmost (B4) con 0,31gr; tratamiento con Raíz 500 (B1) 0,25gr; tratamiento con Bioplus (B5) 0,25gr ubicándose en el rango “AB”. Y el tratamiento con Ankor Flex Inicio (B3) 0,20gr ubicándose en el rango “B”.

CUADRO 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL PESO DE LA RAÍZ ENTRE EL FACTOR “B” (ENRAIZANTES), A LOS 61 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

CODIGO	PESO EN GR.	RANGOS
B6	0,38	A
B4	0,31	AB
B2	0,31	AB
B1	0,15	AB
B5	0,14	AB
B3	0,20	B

ELABORACION: LEMA, G. 2011

Según la prueba de Tukey al 5% para el peso de la raíz a los 61 días después de realizada la siembra de esquejes (Cuadro 31) existe un solo rango “A” para los 18 tratamientos en estudio; sin embargo T6 (Excellent Flair más Hormonagro) presentó el mayor peso con 0,42gr, seguido por T12(Golden pink más Hormonagro) 0,38gr; T8(Golden Pink más Tecno verde radicular) 0,35gr; mientras que T15 (Golden garlic más Ankor Flex Inicio) presentó el menor peso de masa radicular con 0,16gr.

CUADRO 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL PESO DE LA RAÍZ ENTRE LOS TRATAMIENTOS A LOS 61 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

TRATAMIENTO	PESO	RANGO
T6	0.42	A
T12	0.38	A
T8	0.35	A
T10	0.33	A
T18	0.33	A
T2	0.32	A
T4	0.31	A
T16	0.30	A
T1	0.28	A
T14	0.27	A
T11	0.26	A
T3	0.25	A
T7	0.24	A
T5	0.23	A
T13	0.22	A
T7	0.22	A
T9	0.21	A
T15	0.16	A

ELABORACION: LEMA, G. 2011

AREVALO, R. 2004. “Los reguladores de crecimiento que compone hormonagro, contiene una hormona vegetal especifica, que actúa en forma más efectiva que otros homólogos como IBA (Ácido Indolbutirico), IAA (Ácido Indolácetico)”. Ello corrobora a los resultados obtenidos por la presente investigación.

4. Porcentaje de prendimiento en el sitio definitivo

El porcentaje de prendimiento de los tratamientos en estudio, a los 8 días después de realizado el trasplante en el sitio definitivo se presenta en el anexo 12.

El cultivar Golden Pink (A2) presentó el 98,7% de prendimiento; Excellent Flair (A1) 95,99%. Golden Garlic (A3) 95,68% (Cuadro 32, Grafico 10).

CUADRO 32. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO ENTRE LOS CULTIVARES (FACTOR A), A LOS 8 DÍAS DE TRASPLANTE EN EL SITIO DEFINITIVO

CULTIVARES (FACTOR A)	CODIGO	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO
Golden Pink	A2	98,77
Excellent Flair	A1	95,99
Golden Garlic	A3	95,68

ELABORACION: LEMA, L. 20011

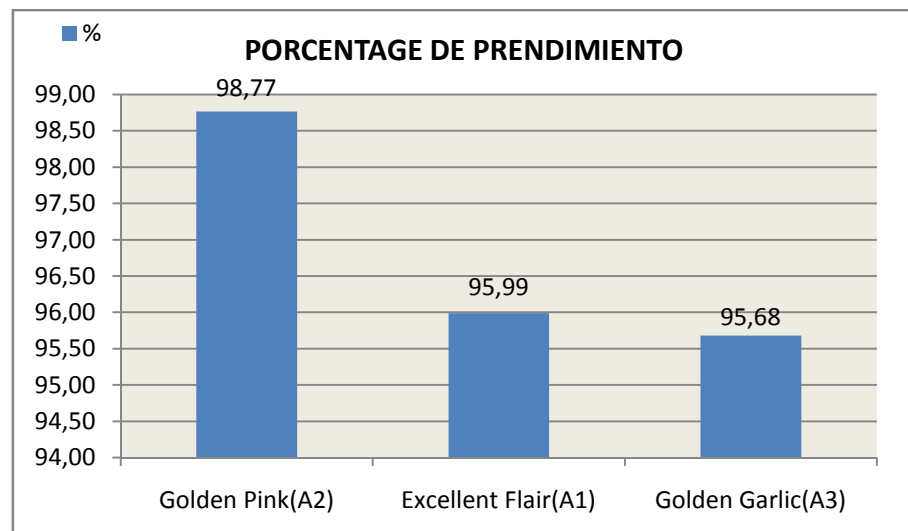


GRAFICO 10. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO ENTRE LOS CULTIVARES (FACTOR A) A LOS 8 DÍAS DE TRASPLANTE EN EL SITIO DEFINITIVO.

El cultivar con la aplicación de Hormonagro (B6) presentó 98,15%; Rootmost (B4) y el Tecno Verde Radicular (B2) 97,53%; Raíz 500(B1) y Bioplus (B5) 96,30%; Ankor Flex Inicio (B3) 95,06% presentando esta ultima el menor porcentaje de prendimiento (Cuadro 33, Grafico11)

CUADRO 33. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO ENTRE LOS ENRAIZANTES (FACTOR B), A LOS 8 DÍAS DE TRASPLANTE EN EL SITIO DEFINITIVO.

ENRAIZANTES (FACTOR B)	CODIGO	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO
Hormonagro	B6	98,15
Rootmost	B4	97,53
Tecno Verde Radicular	B2	97,53
Raíz 500	B1	96,30
Bioplus	B5	96,30
Ankor Flex Inicio	B3	95,06

ELABORACION: LEMA, L. 20011

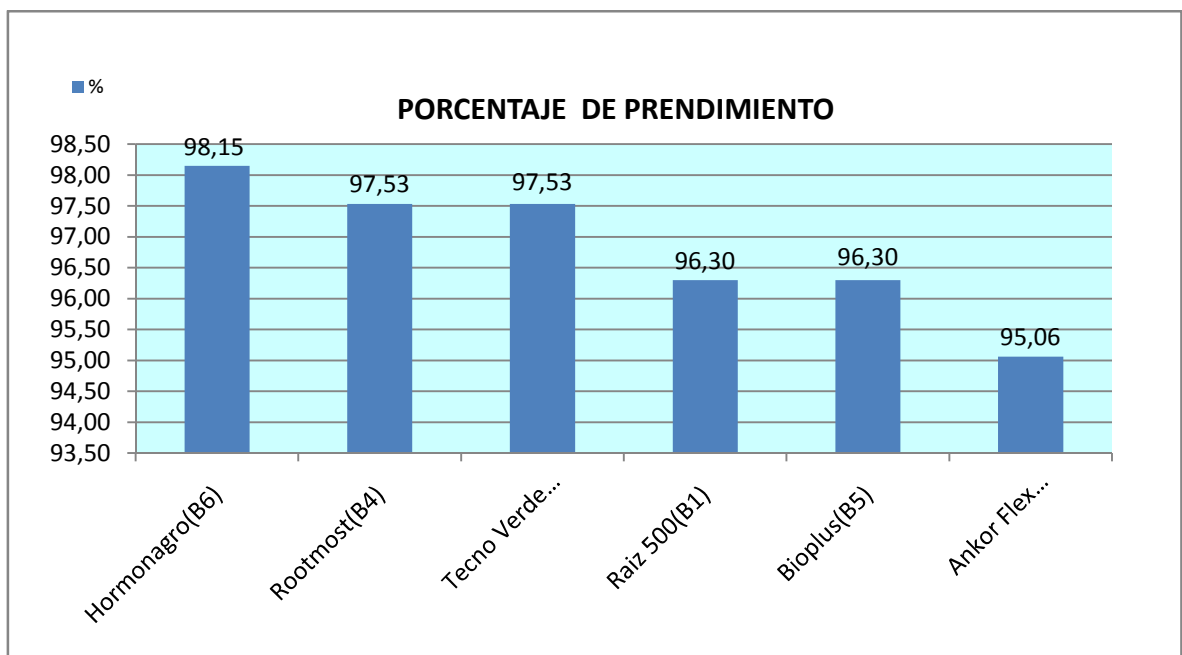


GRAFICO 11. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO ENTRE LOS ENRAIZANTES (FACTOR B), A LOS 8 DÍAS DE TRASPLANTE EN EL SITIO DEFINITIVO

El cultivar Golden Pink con la aplicación de Tecno Verde Radicular (T8), T10 (Golden Pink más Rootmost) y T12 (Golden Pink más Hormonagro) presentaron 100% de prendimiento en el sitio definitivo a los 8 días después del trasplante; mientras que T18 (Golden Garlic más Hormonagro) presentó el más bajo porcentaje de prendimiento 96,30% (Cuadro 34, Grafico 12).

CUADRO 34. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO ENTRE LOS TRATAMIENTOS A LOS 8 DÍAS DEL TRASPLANTE EN EL SITIO DEFINITIVO

TRATAMIENTO	REPETICIONES			PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO
	I	II	III	
T1	88,89	100	94,44	94,44
T2	94,44	94,44	100	96,3
T3	88,89	94,44	100	94,44
T4	100	94,44	100	98,15
T5	94,44	88,89	100	94,44
T6	100	94,44	100	98,15
T7	94,44	100	100	98,15
T8	100	100	100	100
T9	100	100	94,44	98,15
T10	100	100	100	100
T11	94,44	94,44	100	96,3
T12	100	100	100	100
T13	100	100	88,89	96,3
T14	88,89	100	100	96,3
T15	88,89	88,89	100	92,59
T16	83,33	100	100	94,44
T17	100	100	94,44	98,15
T18	94,44	94,44	100	96,3

ELABORACION: LEMA, L. 20011

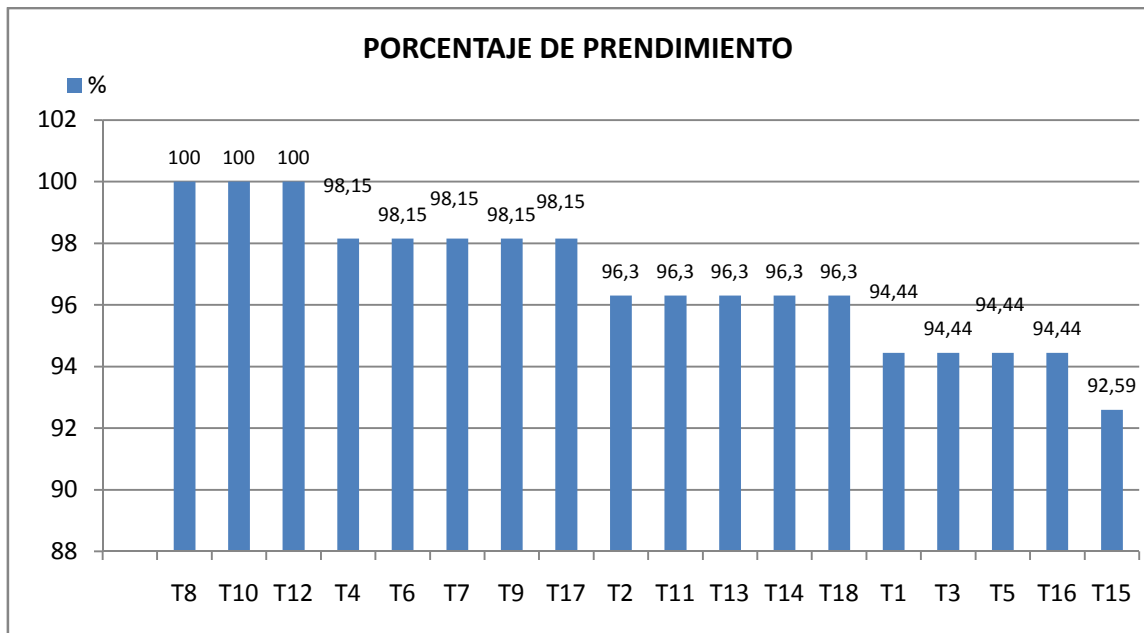


GRAFICO 12. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO ENTRE LOS TRATAMIENTOS A LOS 8 DÍAS DEL TRASPLANTE EN EL SITIO DEFINITIVO.

VIVANCO, J. 2008. En su investigación (EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL BIOPPLUS, HORMONAGRO, ENRAIZADOR UNIVERSAL EN LA PROPAGACIÓN ASEXUAL DE *HYPERICUM* (*Hypericum* sp.) realizada en el Dpto. de Horticultura, Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Obtuvo el 81,73% de prendimiento, siendo este valor inferior a los resultados obtenidos en la presente investigación. Esto posiblemente se deba a que las plántulas estuvieron en condiciones mejores para ser trasplantados, además del efecto positivo de la aplicación de los nutrientes y bioestimulantes para reducir el estrés que conlleva un trasplante.

En el ADEVA para el porcentaje de prendimiento a los 8 días de trasplante en el sitio definitivo (Cuadro 35) no presentaron diferencias estadísticas entre los bloques, tratamientos, cultivares (Factor A), enraizantes (Factor B), y la interacción A*B.

El coeficiente de variación fue de: 4,59

CUADRO 35. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 8 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE

ADEVA BIFACTORIAL							
FV	GL	SC	CM	F.CALCULADO	F TABULADO 0.05	F TABULADO 0.01	INTERPRETACION
Bloques	2	104,02	52,01	2,61	3,28	5,29	ns
Tratamiento	17	242,91	14,29	0,72	1,93	2,54	ns
Factor A	2	104,02	52,01	2,61	3,28	5,29	ns
Factor B	5	57,73	11,55	0,58	2,49	3,61	ns
A*B	10	81,16	8,12	0,41	2,12	2,89	ns
Error	34	677,87	19,94				
TOTAL	53	1024,81					

Media	97,22
CV %	4,59

ELABORACIÓN: ALEMA, L. 2011

ns = no significativo

** = altamente significativo (P<0,01)

* = significativo (P<0,05)

5. Análisis Económico

El tratamiento que presentó menor costo variable fue T4, con 170,079 USD/HA, mientras que el tratamiento que presentó el mayor costo variable fue T6 con 6175,176 USD/HA (Cuadro 37).

El beneficio neto de los diferentes tratamientos (Cuadro 38), se determinó que el tratamiento T6 (Excellent Flair más Hormonagro) Presentó el mayor beneficio neto con 410825,825USD/HA; T12 (Golden Pink más Hormonagro) con 378151,032USD/HA; T8 (Golden Pink más Tecno Verde radicular) con 367671,549USD/HA. Mientras que el tratamiento que presentó el menor beneficio neto fue T15 (Golden Garlic más Ankor Flex Inicio) con 170321,036 USD/HA.

Según el análisis de dominancia (Cuadro 39), se determinó que los tratamientos T6 (Excellen Flair más Hormonagro), T8 (Golden Pink más Tecno Verde Radicular) Y T10 (Golden Pink más Rootmost) resultaron no dominados.

En el análisis de los tratamientos no dominados (Cuadro 40), el tratamiento que presentó mayor tasa de retorno marginal fue T8 (Golden Pink más Tecno Verde Radicular) con 17250% T. R. M.; seguido por el tratamiento T6 (Excellen Flair más Hormonagro) con 733% T.R.M.

CUADRO 36. CÁLCULO DE COSTO VARIABLES DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

TRATAMIENTO	CODIGO	DOSIS (gr ó cc)/plant	COSTO USD/gr	N° PLANTAS /TRATAMIENTO	PORCENTAGE DE ENRAIZAMIENTO	COSTO USD.
T1	A1B1	0,025	0,014	147	50,00	0,05145
T2	A1B2	0,005	0,022	147	51,39	0,01617
T3	A1B3	0,030	0,018	147	29,86	0,07938
T4	A1B4	0,005	0,013	147	44,44	0,00955
T5	A1B5	0,015	0,008	147	46,53	0,01764
T6	A1B6	0,040	0,059	147	70,83	0,34692
T7	A2B1	0,025	0,014	147	39,58	0,05145
T8	A2B2	0,005	0,022	147	62,5	0,01617
T9	A2B3	0,030	0,018	147	36,11	0,07938
T10	A2B4	0,005	0,013	147	59,03	0,00955
T11	A2B5	0,015	0,008	147	56,94	0,01764
T12	A2B6	0,040	0,059	147	65,28	0,34692
T13	A3B1	0,025	0,014	147	50,69	0,05145
T14	A3B2	0,005	0,022	147	54,86	0,01617
T15	A3B3	0,030	0,018	147	29,17	0,07938
T16	A3B4	0,005	0,013	147	51,39	0,00955
T17	A3B5	0,015	0,008	147	45,14	0,01764
T18	A3B6	0,040	0,059	147	54,86	0,34692

ELABORACION: LEMA, G. 2011

CUADRO 37. CÁLCULO DE LOS COSTOS VARIABLES DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO/HA

TRATAMIENTO	CODIGO	DOSIS (gr ó cc)/ha	COSTO USD/gr	N° PLANTAS/HA	PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO	COSTO USD/HA
T1	A1B1	65415	0,014	2616600	50,00	915,810
T2	A1B2	13083	0,022	2616600	51,39	287,826
T3	A1B3	78498	0,018	2616600	29,86	1412,964
T4	A1B4	13083	0,013	2616600	44,44	170,079
T5	A1B5	39249	0,008	2616600	46,53	313,992
T6	A1B6	104664	0,059	2616600	70,83	6175,176
T7	A2B1	65415	0,014	2616600	39,58	915,810
T8	A2B2	13083	0,022	2616600	62,5	287,826
T9	A2B3	78498	0,018	2616600	36,11	1412,964
T10	A2B4	13083	0,013	2616600	59,03	170,079
T11	A2B5	39249	0,008	2616600	56,94	313,992
T12	A2B6	104664	0,059	2616600	65,28	6175,176
T13	A3B1	65415	0,014	2616600	50,69	915,810
T14	A3B2	13083	0,022	2616600	54,86	287,826
T15	A3B3	78498	0,018	2616600	29,17	1412,964
T16	A3B4	13083	0,013	2616600	51,39	170,079
T17	A3B5	39249	0,008	2616600	45,14	313,992
T18	A3B6	104664	0,059	2616600	54,86	6175,176

ELABORACION: LEMA, G. 2011

CUADRO 38. PRESUPUESTO PARCIAL Y BENEFICIO NETO DE LOS TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO	CODIGO	N° PLNTAS ENRAIZADAS/HA	RENDIMIENTO AJUSTADO AL 10%	COSTO VARIABLE USD/HA	BENEFICIO CAMPO (0,25USD)	BENEFICIO NETO USD/HA
T1	A1B1	1308300,00	1177470,00	915,810	294367,500	293451,690
T2	A1B2	1344670,74	1210203,67	287,826	302550,916	302263,091
T3	A1B3	781316,76	703185,084	1412,964	175796,271	174383,307
T4	A1B4	1162817,04	1046535,34	170,079	261633,834	261463,755
T5	A1B5	1217503,98	1095753,58	313,992	273938,395	273624,404
T6	A1B6	1853337,78	1668004,00	6175,176	417001,000	410825,825
T7	A2B1	1035650,28	932085,25	915,810	233021,313	232105,503
T8	A2B2	1635375,00	1471837,50	287,826	367959,375	367671,549
T9	A2B3	944854,26	850368,83	1412,964	212592,208	211179,245
T10	A2B4	1544578,98	1390121,08	170,079	347530,270	347360,192
T11	A2B5	1489892,04	1340902,84	313,992	335225,709	334911,717
T12	A2B6	1708116,48	1537304,83	6175,176	384326,208	378151,032
T13	A3B1	1326354,54	1193719,09	915,810	298429,771	297513,962
T14	A3B2	1435466,76	1291920,08	287,826	322980,021	322692,195
T15	A3B3	763262,22	686935,99	1412,964	171733,999	170321,036
T16	A3B4	1344670,74	1210203,67	170,079	302550,916	302380,838
T17	A3B5	1181133,24	1063019,92	313,992	265754,979	265440,987
T18	A3B6	1435466,76	1291920,08	6175,176	322980,021	316804,845

ELABORACION: LEMA, G. 2011

CUADRO 39. ANÁLISIS DE DOMONANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO	CODIGO	COSTO VARIABLE USD/HA	BENFICIO NETO USD/HA	DOMINANCIA
T6	A1B6	6175,176	410825,825	ND
T12	A2B6	6175,176	378151,032	D
T8	A2B2	287,826	367671,549	ND
T10	A2B4	170,079	347360,192	ND
T11	A2B5	313,992	334911,717	D
T14	A3B2	287,826	322692,195	D
T18	A3B6	6175,176	316804,845	D
T16	A3B4	170,079	302380,838	D
T2	A1B2	287,826	302263,091	D
T13	A3B1	915,810	297513,962	D
T1	A1B1	915,810	293451,690	D
T5	A1B5	313,992	273624,404	D
T17	A3B5	313,992	265440,987	D
T4	A1B4	170,079	261463,755	D
T7	A2B1	915,810	232105,503	D
T9	A2B3	1412,964	211179,245	D
T3	A1B3	1412,964	174383,307	D
T15	A3B3	1412,964	170321,036	D

ELABORACION: LEMA, G. 2011

CUADRO 40. TASA DE RETORNO MARGINAL PARA LOS TRATAMIENTOS NO DOMINANTES

TRATAMIENTO	CODIGO	COSTO VARIABLE USD/HA	INCREMENTO DE COSTO VARIABLE	BENEFICIO NETO USD/HA	BENEFICIO MARGINAL	T.R.M.
T6	A1B6	6175,176		410825,825		
			5887,350		43154,275	733
T8	A2B2	287,826		367671,549		
			117,747		20311,358	17250
T10	A2B4	170,079		347360,192		

ELABORACION: LEMA, L. 2011

VI. CONCLUSIONES

- A. El tratamiento que presentó mayor porcentaje de enraizamiento fue T6 (Excellent Flair más Hormonagro) con 70.83%; seguido por T12 (Golden Pink más Hormonagro) con 65.28% y T8 (Golden Pink más Tecno Verde Radicular) con 62.5%.
- B. El tratamiento con el que se obtuvo una mayor longitud de raíz fue T9 (Golden Pink más Ankor Flex Inicio) con 5.06cm; seguido por T7 (Golden Pink más Raíz 500) con 5,03cm; y T1 (Excellent Flair más Raíz 500) con 4,89cm.
- C. El tratamiento que presento mayor peso de raíz fue T6 (Excellent Flair más Hormonagro) con 0.42gr; seguido por T12 (Golden Pink más Hormonagro) con 0,38gr; y T8 (Golden Pink más Tecno Verde Radicular) con 0,34gr.
- D. Los tratamientos que presentaron mayor porcentaje de prendimiento en el sitio definitivo fueron T8 (Golden Pink más Tecno Verde Radicular), T10 (Golden Pink más Rootmost), T12 (Golden Pink más Hormonagro) con 100%; seguido por T4 (Excellent Flair más Rootmost) y T6 (Excellent Flair más Hormonagro) con 98.15%.
- E. La mejor alternativa económicamente se obtiene con el tratamiento T8 (Golden Pink más Tecno Verde Radicular) con 17250% T.R.M. seguido por T6 (Excellent Flair más Hormonagro) con 733% T.R.M.

VII. RECOMENDACIONES

- A. Aplicar en los esquejes de Hypericum el producto enraizante Tecno Verde Radicular (T8) 2cc/lit, para obtener buen porcentaje de enraizamiento, con excelente sistema radicular y una mayor tasa de retorno marginal.
- B. Realizar esta investigación bajo instalaciones o infraestructuras que permita controlar las condiciones de temperatura y humedad relativa adecuadas para el enraizamiento de los esquejes de hypericum debido a la fragilidad del material vegetal.
- C. Evaluar diferentes dosis y frecuencia de aplicación de los enraizantes, para mejorar la calidad de las plántulas.

VIII. RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Departamento de Horticultura (ESPOCH); con la evaluación de la eficacia de seis enraizadores en la propagación por esquejes de tres cultivares de Hypericum (Hypericum sp); La metodología fue el ADEVA (BCA) en arreglo bifactorial (Seis enraizadores y tres cultivares de hypericum), con tres repeticiones. La investigación proporcionó: T6 (Excellent Flair más Hormonagro) presentó el más alto porcentaje de enraizamiento con 70,83%, seguido por T12 (Golden Pink más Hormonagro) 65,28%, T8 (Golden Pink más Tecno Verde Radicular) 62,5%. A los 61 días después de la siembra de esquejes T9 (Golden Pink más Ankor Flex inicio) presentó la raíz más larga con 5,06cm, seguido por T7 (Golden Pink más Raíz 500) 5,03cm. T6 (Excellent Flair más Hormonagro) presentó el mayor peso de masa radicular con 0,42gr, seguido por T12 (Golden Pink más Hormonagro) 0,38gr y T8 (Golden Pink más Tecno Verde Radicular) 0,34gr. A los 8 días después del trasplante en el sitio definitivo T8 (Golden Pink más Tecno Verde Radicular), T10 (Golden Pink más Rootmost) y T12 (Golden Pink más Hormonagro) presentaron 100% de prendimiento. En el análisis de los tratamientos no dominados, el tratamiento que presentó mayor tasa de retorno marginal fue T8 (Golden Pink más Tecno Verde Radicular) con 17250%, seguido por T6 (Excellent Flair más Hormonagro) 733%. En conclusión T8 presenta los mejores resultados, por lo que se recomienda aplicar en los esquejes de Hypericum el producto enraizante Tecno Verde Radicular 2cc/lit. para obtener buen porcentaje de enraizamiento con excelente sistema radicular y mayor tasa de retorno marginal.

IX. SUMMARY

This investigation was performed in the Department of Horticulture (ESPOCH), the efficacy evaluation of six root takers for plant production by three Hypericum (*Hypericum sp.*) cultivar cuttings. The methods used were the Whole Block Design at Random in a bifactorial arrangement (Six root takers and three hypericum cultivars) with three repetitions. The investigation showed these facts: T6 (Excellent Flair plus Hormonagro) showed the highest percentage of root taking with 70.83%, followed by T12 (Golden Pink plus Hormonagro) 65.28, T8 (Golden Pink plus Tecno Verde Radicular) 62.5%. 61 days after the cuttings sowing, T9 (Golden Pink plus Ankor Flex Inicio) showed than the longest root had 5.06cm, followed by T7 (Golden Pink plus Raiz 500) 5,03cm. T6 (Excellen Flair plus Hormonagro) showed the heaviest root mass with 0.42gr, followed by T12 (Golden Pink plus Hormonagro) 0.38gr and T8 (Golden Pink plus Tecno Verde Radicular) 0,34gr. 8 days after the transplant of the plants to the final area T8 (Golden Pink plus tecno Verde radicular), T10 (Golden Pink plus Rootmost) and T12 (Golden Pink plus Hormonagro) showed that 100% of plants had taken root. In the analysis of not dominated treatments, the treatment that showed the biggest Marginal Rate of Return was T8 (Golden Pink plus Tecno Verde Radicular) with 17250%, followed by T6 (Excellent Flair plus Hormonagro) 733%. Concluding, T8 presents the best results. There is the reason why it is recommended to apply on Hypericum cuttings the product to take roots Tecno Verde Radicular 2cc/lit to obtain a good percentage of root taking with excellent root system and the best marginal rate of return.

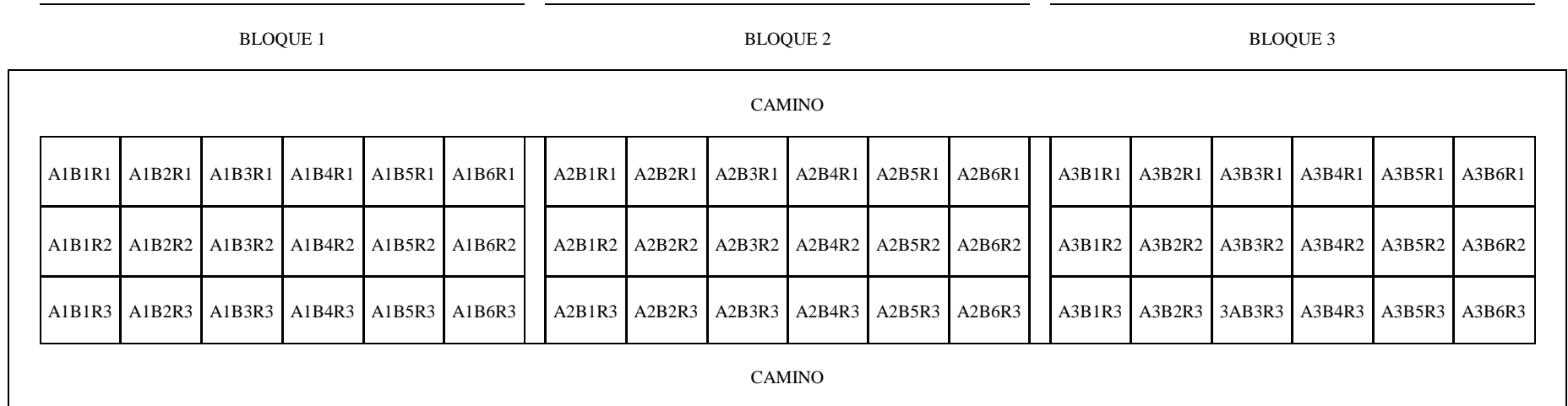
X. BIBLIOGRAFIA

1. AZCON, J. Y TALON, M. (2000) “Fundamentos de fisiología vegetal” Ediciones universitat de Barcelona, primera edición, Barcelona España, 286, 287, 317pp.
2. AREVALO, R. (2004) “Propagacion Vegetativa de Yagual (*Polilepis racemosa*). Tesis de Grado código 33M0028. Pag 72.
3. ANKOR LTDA, (2010) “Instructivos de productos Ankor ltda. Aminoácidos y fertilizantes”, 03 – 12pp.
4. DASILVA, R. (2002) “Teorias de la administración” Editores Internacional Thomson, S. A. de C. V. Pag 20. Disponible en:
<http://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficacia.html>.
Consultado: 2010-06-21
5. FULLER, J. Y RITCHIE, D. (1984) “Botánica General” Quinta Edición, Editorial Continental S. A. de C. V., México. 22, 23, 52, 53pp
6. FALCONI, C. Y TORRES, F. (2008) “Vademecum Agrícola”. Decima Edicion. Quito Ecuador. 204, 235, 236pp
7. FREAR, D. (1956) “Tratado de química agrícola”. Trad. Del inglés por Adolfo Rancaño. Barcelona, Salvat Editores, S.A. pp 487 – 500
8. GOLDEN LEAF, CA. (2003) “Archivos del cultivo de *Hypericum* (*Hypericum sp*)”
9. GONZALES, J. (2002) “Diccionario de la lengua Española” Vigésima segunda edición, obtenido en: <http://www.raes.es>. Consultado 05-07-2010
10. HOLDRIDGE (1992) “Ecología basada en zonas de vida”. Traducido del inglés por Humberto Giménez. San José, Costa Rica. IICA. 216p
11. HUDSON, T. Y DALE, E. (1972) “Propagación de plantas” Editorial Continental, S.A. Segunda Edición, México D.F. 227, 321, 360pp
12. HOFFMAN, J. (1999), “Cap. 1: “Evaluación y construcción”, Mediação, Porto Alegre. Disponible en: http://educacion.idoneos.com/index.php/Evaluaci%C2%BFQu%C3%A9_significa_evaluar%3F. Consultado: 2010_06_17
13. INFOJARDIN, (2007) “Cultivo de *Hypericum*” disponible en:
http://www.beekeeping.com/articulos/salamanca/flora_pradera.htm.
Consultado: 2010-06-18

14. JOHN, S. (2003) "TopTropicals Plant Catalog" revisado Revised: 06/24/2010
18:57:32 . Disponible en <http://toptropicals.com>, consultado 2010-06-21
15. KILLIAN, Z. (2004) "Planificación y control de la producción" Obtenido en: <http://www.monografias.com/trabajos11/veref/veref.shtml>. Consultado 05-07-2010.
16. LOPEZ, A. (2000) "Diccionario Enciclopédico Universal siglo XXI", Edición 2000, Editorial cultural, S. A. Madrid-España.
17. MOGGI, G y GIUGNOLINI, L. (1984) "Guía de flores de balcón y de jardín"
Traducido por Marcé Serrano y Ferran Vallespinós. Ediciones Grijalbo, S.A, Primera Edición, Barcelona (España). 44, 46 pp.
18. OTAVIANO, M. (2002) "Plantulación" Obtenido en: http://inveragro_hc.es.tl/Plantulacion.htm. Consultado 31-03-2011.
19. PARKER, R. (2000) "La ciencia de las plantas" Ediciones Paraninfo, Primera edición, Madrid (España), 595, 592 pp.
20. PEREZ, S. (1997) "Cálculo de la Necesidad de agua de las plantas con datos meteorológicos" Editorial pedagógica Freire. Riobamba-Ecuador. 287p
21. SOROA, J. (1969) "Jardinería y decoración vegetal" Editorial Dosat, S. A. Plaza Santa Ana, Madrid. 58 y 59pp
22. SOLOCANNABIS, (2007) "Propagación por esquejes" Disponible en:
<http://www.solocannabis.com/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=58%20>. Consultado: 2010-06-21.
23. SIVORI, E. (1988) "Fisiología vegetal", primera edición, Editorial Hemisferio sur S.A. Buenos Aires argentina. 455 - 495pp
24. TYLER, RALPH (1973) "INTRODUCCIÓN Cap. 1", en: Principios básicos del currículo, Troquel, Buenos Aires. Disponible en:
http://educacion.idoneos.com/index.php/Evaluaci%C3%B3n/%C2%BFQu%C3%A9_significa_evaluar%3F. Consultado:2010-06-17
25. VIVANCO, J. (2009). "Evaluación de la eficacia del Bioplus, Hormonagro y Enraizador Universal en la propagación asexual de Hypericum (Hypericum Sp.) Tesis de Grado código 13T0656. 32p.
26. WEAVER, R. (1976) "Reguladores de crecimiento de las plantas en la Agricultura". México, Editorial Trillas. 143 – 150pp

XI. ANEXOS

ANEXO 1. DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN EL INVERNADERO.



ELABORACION: LEMA. L. 2011

Factor A (Cultivares)

A1: Excellent Flair

A2: Golden Pink

A3: Golden Garlic

Factor B(Enraizadores)

B1: Raiz 500

B2: Tecno vrede radicular

B3: Ankor Flex Inicio

B4: Rootmost

B5: Bioplus

B6: Hormonagro

Repeticiones®

R1: Repeticion 1

R2: Repetición 2

R3: Repeticion 3

ANEXO 2. MANEJO DE PLANTA MADRE.

Meses	jun		jul				Agost				sep					Oct					nov							
Fechas	2906	3006	707	1207	1407	2007	2907	908	1708	2308	3108	709	1409	1709	2409	2809	3009	710	1110	1210	1810	2610	311	611	2011	212	1312	1001
Días	0	1	8	13	15	21	30	41	49	55	63	71	78	81	88	91	93	100	104	105	111	119	127	130				
Actividades																												
Identificación de variedades	x																											
Poda basal de la planta madre		x																										
Fertilización foliar			X	x				x	x	x		x		x				x		x	x	x	x		x	x	X	
Escarificación y fertilización					x										x													
Fertilización al suelo(drench)						x					x						X					x						
Control de plagas							x				x			x						x	x		x		x	x	X	
Control de enfermedades								x		x			x				x			x			x		x	x	X	
Control de malezas								x				x								x						x		X
Raleo								x		x				x														
Primer despunte								x	x	x																		
Deschuponado													x	x														
Segundo despunte														x	x		x											
control de nematodos															x													
control de hongos del suelo																x												
Re identificación de las variedades																												
Cosecha de esquejes																												

ELABORACION: LEMA. L. 2011

ANEXO 4. ACTIVIDADES FASE DE DESARROLLO VEGETATIVO

MESES	ENERO														FEBRERO									
FECHAS	11	12	13	17	18	19	20	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DIAS												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Labores preculturales																								
Eliminación de malas hiervas,	x	x	x	x																				
Remoción del suelo					x	x																		
Construcción de camas							x	x	x															
Hoyado										x														
Fertilización edáfica											x													
Labores culturales																								
Trasplante												x												
Aplicación del enraizante												x			x			x			x			
Riego												x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0
Fertilización foliar																								x
Control de plagas																					x			
Control de enfermedades																								x

ELABORACION: LEMA. L. 2011

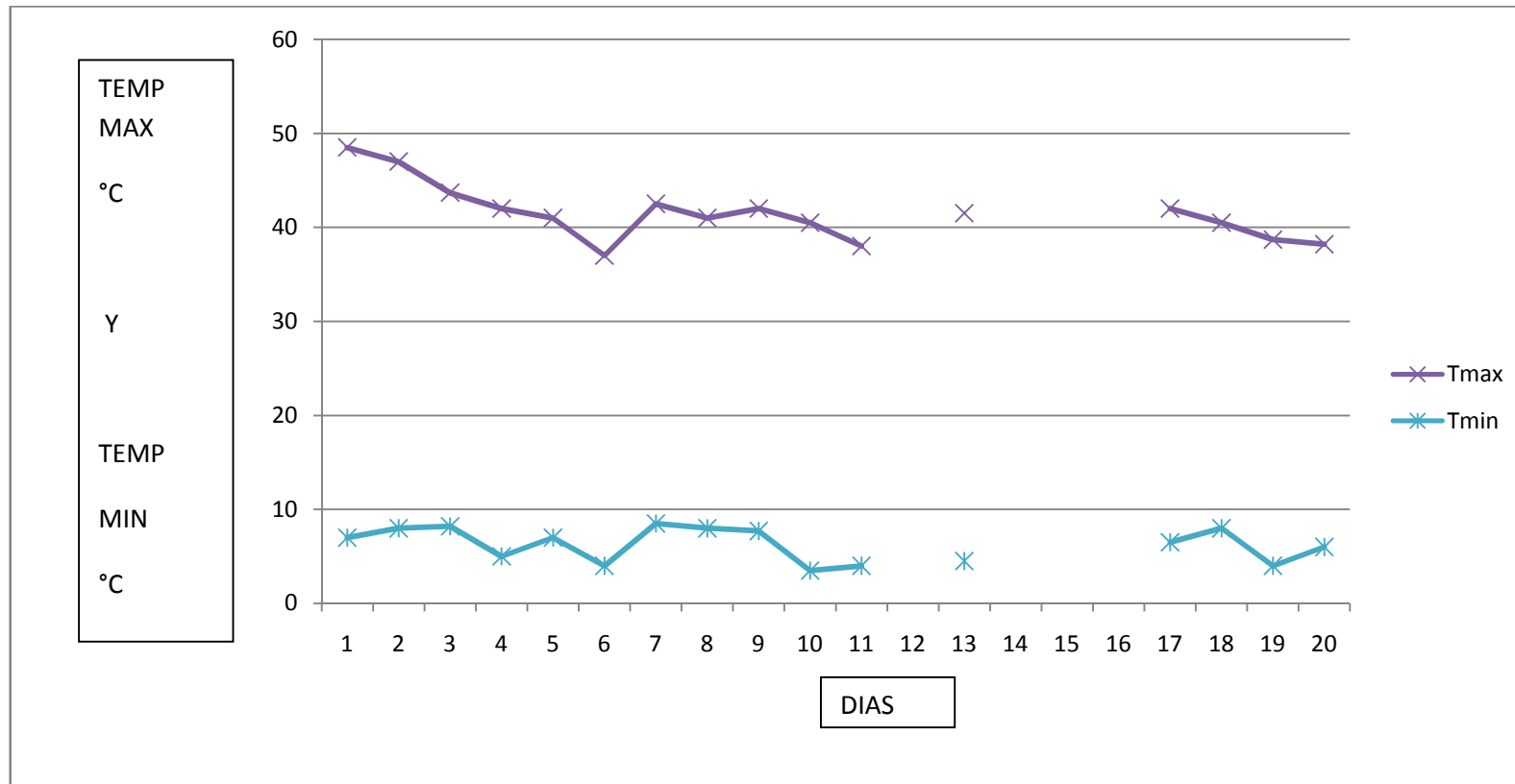
ANEXO 5. DATOS CLIMÁTICOS DE LOS PRIMEROS DÍAS DE LA FASE DE VIVERO.

DIA	FECHA	TEMP. MEDIA (°C)	H.R (%)	T.MAX. (°C)	T.MIN (°C)
1	06-nov	29,75	46	48,5	7
2	07-nov	30,23	50,4	47	8
3	08-nov	27,8	49	43,7	8,2
4	09-nov	25,83	53,67	42	5
5	10-nov	26,11	55,44	41	7
6	11-nov	28,25	57,75	37	4
7	12-nov	27,5	55,5	42,5	8,5
8	13-nov	29,5	62,5	41	8
9	14-nov	23,5	55	42	7,7
10	15-nov	25,21	67	40,5	3,5
11	16-nov	28	65	38	4
12					
13	18-nov	30	64	41,5	4,5
14	19				
15	20				
16	21				
17	22-nov	28	51,67	42	6,5
18	23-nov	29	53,33	40,5	8
19	24-nov	28,8	48,4	38,7	4
20	25-nov	28,75	56,5	38,2	6

FUENTE: Datos registrados durante el ensayo

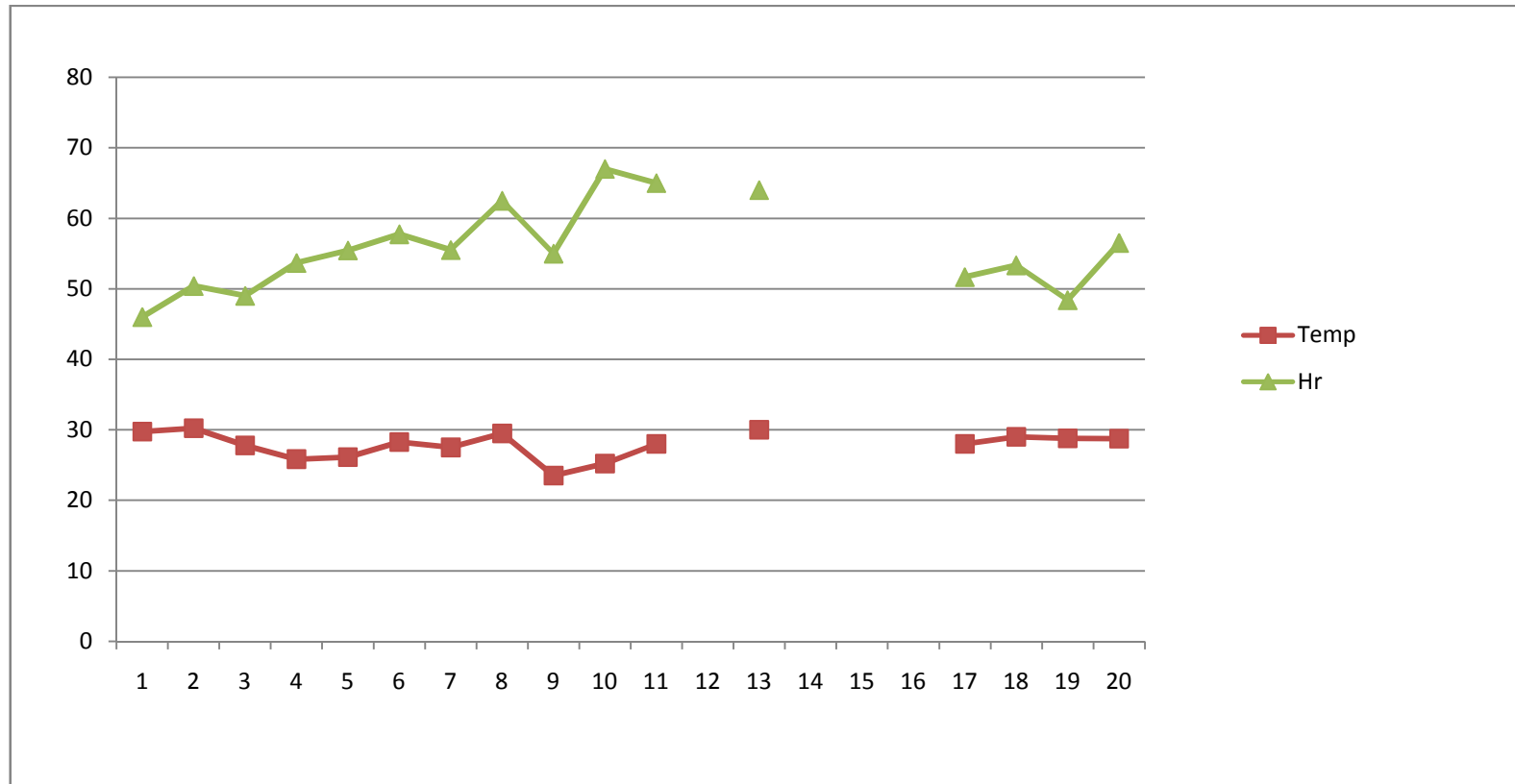
ELABORACIÓN: LEMA, L. 2011

ANEXO 6. COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA DENTRO DEL INVERNADERO DURANTE LOS PRIMEROS DÍAS DE LA FASE DE VIVERO.



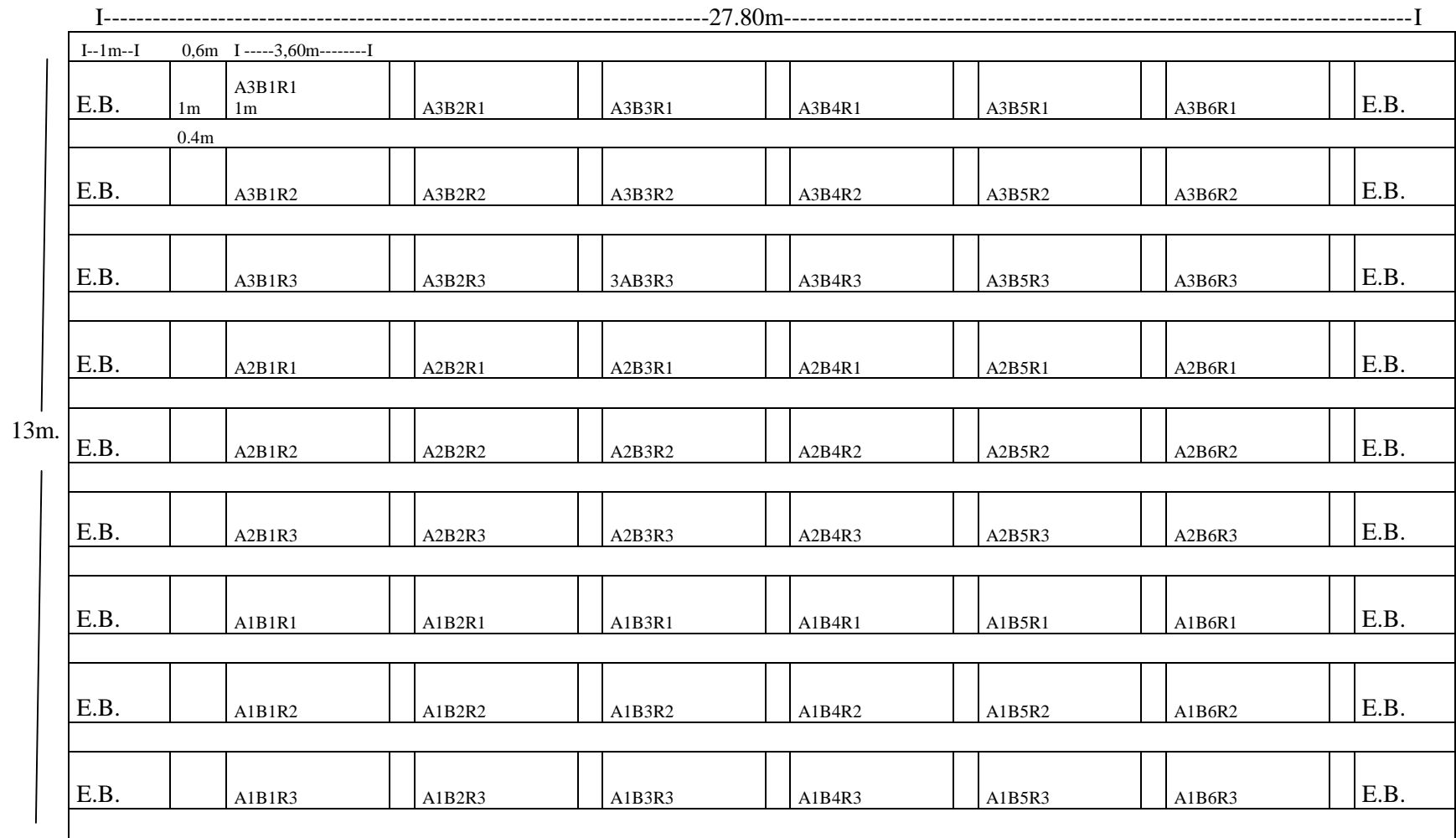
ELABORACION: LEMA. L. 2011

ANEXO 7. COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA Y HUMEDAD RELATIVA DURANTE EL DIA JUNTO A LAS BANDEJAS DE ENRAIZAMIENTO, DENTRO DEL INVERNADERO DURANTE LOS PRIMEROS DÍAS DE LA FASE DE VIVERO.



ELABORACION: LEMA. L. 2011

ANEXLO 8. TRAZADO DEL LOTE EN EL SITIO DEFINITIVO



ELABORACION: LEMA. L. 2011

ANEXO 9. PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO A LOS 59 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	SUMA ²	MEDIA TRATAMIENTOS	MEDIA FACTOR A	MEDIA FACTOR B	
	I	II	III						
T1	45,83	52,08	52,1	150	7500	50	48,84	46,76	
T2	62,5	45,83	45,83	154,17	7922,45	51,39		56,25	
T3	37,5	25	27,08	89,58	2675,06	29,86		31,71	
T4	35,42	43,75	54,17	133,33	5925,93	44,44		51,62	
T5	50	39,58	50	139,58	6494,5	46,53		49,54	
T6	75	72,92	64,58	212,5	15052,08	70,83		63,66	
T7	39,58	37,5	41,67	118,75	4700,52	39,58		53,24	
T8	60,42	56,25	70,83	187,5	11718,75	62,5			
T9	43,75	33,33	31,25	108,33	3912,04	36,11			
T10	70,83	52,08	54,17	177,08	10452,84	59,03			
T11	64,58	52,08	54,17	170,83	9728,01	56,94			
T12	62,5	56,25	77,08	195,83	12783,56	65,28			
T13	50	54,17	47,92	152,08	7709,78	50,69	47,69		
T14	56,25	43,75	64,58	164,58	9029,22	54,86			
T15	35,42	35,42	16,67	87,5	2552,08	29,17			
T16	45,83	52,08	56,25	154,17	7922,45	51,39			
T17	60,42	45,83	29,17	135,42	6112,56	45,14			
T18	62,5	47,92	54,17	164,58	9029,22	54,86			
SUMA	958,33	845,83	891,67	2695,83	141221,06				

FUENTE: Datos de campo 2010-2011

ELABORACIÓN: LEMA. L. 2011

ANEXO 10. LONGITUD DE LA RAÍZ (cm.) A LOS 61 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	SUMA ²	MEDIA TRATAMIENTOS	MEDIA FACTOR A	MEDIA FACTOR B
	I	II	III					
T1	5,17	4,83	4,67	14,67	71,7	4,89	4,57	4,6
T2	4,6	4,43	4,83	13,87	64,09	4,62		4,29
T3	4,43	5,1	4,77	14,3	68,16	4,77		4,85
T4	4,93	4,17	3,93	13,03	56,62	4,34		4,49
T5	4,4	4,1	4,4	12,9	55,47	4,3		4,26
T6	4,63	4,37	4,43	13,43	60,15	4,48		4,38
T7	6,17	4,43	4,5	15,1	76	5,03	4,59	
T8	4,1	4,87	4,13	13,1	57,2	4,37		
T9	4,93	5,43	4,8	15,17	76,68	5,06		
T10	4,13	4,53	4,73	13,4	59,85	4,47		
T11	4,57	4,17	4	12,73	54,05	4,24	4,27	
T12	4,47	3,97	4,67	13,1	57,2	4,37		
T13	4,1	3,5	4	11,6	44,85	3,87		
T14	4,4	3,15	4,1	11,65	45,24	3,88		
T15	5,15	4,6	4,4	14,15	66,74	4,72		
T16	4,25	4,85	4,85	13,95	64,87	4,65		
T17	5	3,8	3,9	12,7	53,76	4,23		
T18	4	4,45	4,4	12,85	55,04	4,28		
SUMA	83,43	78,75	79,52	241,7	1087,7			

FUENTE: Datos de campo 2010-2011

ELABORACIÓN: LEMA. L. 2011

ANEXO 11. PESO DE LA RAÍZ (gr.) A LOS 61 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA DE ESQUEJES

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	SUMA ²	MEDIA TRATAMIENTOS	MEDIA FACTOR A	MEDIA FACTOR B
	I	II	III					
T1	0,28	0,25	0,3	0,83	0,23	0,28	0,3	0,25
T2	0,34	0,3	0,32	0,96	0,31	0,32		0,31
T3	0,21	0,16	0,36	0,74	0,18	0,25		0,2
T4	0,37	0,34	0,24	0,94	0,3	0,31		0,31
T5	0,27	0,2	0,21	0,68	0,16	0,23		0,24
T6	0,31	0,52	0,43	1,26	0,53	0,42		0,38
T1	0,22	0,27	0,23	0,72	0,17	0,24	0,29	
T2	0,37	0,39	0,31	1,06	0,38	0,35		
T3	0,23	0,24	0,15	0,62	0,13	0,21		
T4	0,36	0,42	0,21	0,98	0,32	0,33		
T5	0,28	0,15	0,35	0,79	0,21	0,26		
T6	0,34	0,51	0,29	1,14	0,43	0,38		
T1	0,19	0,25	0,22	0,66	0,15	0,22	0,25	
T2	0,28	0,25	0,28	0,81	0,22	0,27		
T3	0,15	0,14	0,18	0,47	0,07	0,16		
T4	0,25	0,38	0,26	0,89	0,27	0,3		
T5	0,3	0,18	0,17	0,66	0,14	0,22		
T6	0,33	0,38	0,3	1	0,33	0,33		
SUMA	5,07	5,32	4,82	15,2	4,51			

FUENTE: Datos de campo 2010-2011

ELABORACIÓN: LEMA. L. 2011

ANEXO 12. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO EN EL SITIO DEFINITIVO

TRATAMIENTO	REPETICIONES			SUMA	SUMA ²	MEDIA TRATAMIENTOS	MEDIA FACTOR A	MEDIA FACTOR B
	I	II	III					
T1	88,89	100	94,44	283,33	26759,26	94,44	95,99	96,3
T2	94,44	94,44	100	288,89	27818,93	96,3		97,53
T3	88,89	94,44	100	283,33	26759,26	94,44		95,06
T4	100	94,44	100	294,44	28899,18	98,15		97,53
T5	94,44	88,89	100	283,33	26759,26	94,44		96,3
T6	100	94,44	100	294,44	28899,18	98,15		98,15
T7	94,44	100	100	294,44	28899,18	98,15	98,77	
T8	100	100	100	300	30000	100		
T9	100	100	94,44	294,44	28899,18	98,15		
T10	100	100	100	300	30000	100		
T11	94,44	94,44	100	288,89	27818,93	96,3	95,68	
T12	100	100	100	300	30000	100		
T13	100	100	88,89	288,89	27818,93	96,3		
T14	88,89	100	100	288,89	27818,93	96,3		
T15	88,89	88,89	100	277,78	25720,16	92,59		
T16	83,33	100	100	283,33	26759,26	94,44		
T17	100	100	94,44	294,44	28899,18	98,15		
T18	94,44	94,44	100	288,89	27818,93	96,3		
SUMA	1711,11	1744,44	1772,22	5227,78	506347,74			

FUENTE: Datos de campo 2010-2011

ELABORACIÓN: LEMA. L. 2011