



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TEMA:

“EVALUACIÓN DEL CULTIVO DE FRESA (Fragaria vesca) CON LA APLICACIÓN TRES TIPOS DE FERTILIZANTES Y TRES DOSIS, EN CHECA, PROVINCIA DE PICHINCHA.”

Tesis de grado previo la obtención de título de Ingeniero Agrónomo otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agronómica.

AUTORES:

Pablo Castañeda Andrade

Raúl Veliz Alvarado

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Agr. Adolfo Ballesteros. M. Sc.

GUARANDA - ECUADOR

2010

**“EVALUACIÓN DEL CULTIVO DE FRESA (*Fragaria vesca*) CON
LA APLICACIÓN DE TRES TIPOS DE FERTILIZANTES Y
TRES DOSIS, EN CHECA, PROVINCIA DE PICHINCHA.”**

REVISADO POR:

Ing. Agr. Adolfo Ballesteros. M. Sc.
Director de Tesis

Ing. Danilo Montero. Mg.
Biometrista

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIONES DE
TESIS.

Ing. Manuel Gaibor. M. Sc.
Área Técnica

Ing. Milton Barragán C. M. Sc.
Área Redacción Técnica

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a Dios, a mis queridos padres: Susana y Carlos ya que gracias a sus valores inculcados me ha permitido llegar a la meta anhelada.

Juan Pablo Castañeda.

A mi esposa, a mis hijos y sobre todo a mi mismo, ya que después del sacrificio, es una gran satisfacción el ver cumplido el objetivo.

Raúl Veliz

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Agronomía Recursos Naturales y del Ambiente y por su intermedio a las Autoridades que permitieron el funcionamiento del Centro Académico de Educación a distancia Pifo, a todos los profesores por el esfuerzo de asistir al CAEDIS-PIFO a impartir sus conocimientos y hacer de nosotros unos profesionales capaces y útiles a nuestra sociedad. Reiteramos nuestro agradecimiento a las instituciones Públicas y privadas que facilitaron sus instalaciones para nuestra formación.

Nuestra gratitud al Ing. Agr. Adolfo Ballesteros. M.Sc. Director de tesis quién con sus acertados consejos permitió que la investigación llegue a su feliz término. Al Ing. Manuel Gaibor. Ing Milton Barragán C. Y al Ing. Danilo Montero por sus sugerencias en el área técnicas, Redacción Técnica y Biometría.

Ante todo queremos hacer llegar nuestro más sincero agradecimiento a nuestras familias. Esposas e hijos por el impulso motivación que nos proporcionaron al conocer de nuestros propósitos finalmente a todas las personas que directa o indirectamente contribuyeron para que este trabajo llegue a un feliz término y nosotros cumplamos nuestra meta.

INDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PAG.
I. INTRODUCCIÓN.	1
Objetivos.	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.	3
2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE FRESA.	3
2.1.1. Origen y distribución geográfica.	3
2.1.2. Clasificación taxonómica.	3
2.1.3. Clasificación botánica.	4
2.1.4. Propiedades de la fresa.	6
2.2. FACTORES EDAFOCLIMÁTICOS.	7
2.2.1. El terreno.	9
2.2.2. Riego.	9
2.2.3. Fertilización.	10
2.3. MANEJO DEL CULTIVO.	11
2.3.1. Preparación del suelo.	11
2.3.1.1. Labranzas.	11
2.3.1.2. Labranzas profundas.	12
2.3.1.3. Los abonos.	13
2.4. TIPOS DE PLANTACIONES.	14
2.4.1. En fila simple.	14
2.4.2. Para un cultivo en fila doble.	15
2.4.3. Plantación en fila doble.	16
2.5. SIEMBRA.	16

	Pag.	
2.6.	CUIDADOS CULTURALES.	17
2.6.1.	Cuidados posteriores.	17
2.6. 2.	Poda.	20
2.7.	PROPAGACIÓN DE LA FRESA.	20
2.7.1.	Reproducción sexual.	20
2.7.2.	Multiplicación por semillas.	21
2.7.3.	Multiplicación vegetativa.	22
2.7.4.	Estolones.	23
2. 8.	PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA FRESA.	23
2. 8.1.	PLAGAS.	23
2.8.1.1	Pulgones.	24
2.8.1.2.	Coleópteros.	24
2.8.1.3.	Gusano blanco.	25
2.8.1.4.	Arañuela roja.	26
2.8.1.5.	Hormigas.	27
2.8.1.6.	Hemípteros.	27
2.8.1.7.	Nematodos.	28
2.8.1.8.	Lepidópteros.	28
2.8.2.	ENFERMEDADES.	30
2.8.2.1.	Enfermedades producidas por parásitos vegetales.	30
2.8.2.2.	Enfermedades de la raíz y del cuello.	31
2.8.2.3.	Enfermedades de virus.	32
2.8.2.4.	Enfermedades por deficiencias fisiológicas.	33
2.8.2.5.	Temperatura.	33
2.8.2.6.	Agua.	34

	Pag.	
2.8.2.7.	Reacciones ácida y alcalina del suelo.	34
2.8.2.8.	Sales minerales en el suelo.	35
2.8.2.8.1.	Nitrógeno.	35
2.8.2.8.2.	Calcio.	35
2.8.2.8.3.	Magnesio.	36
2.8.2.8.4.	Hierro.	36
2.8.2.8.5.	Potasio.	36
2.8.2.8.6.	Fósforo.	36
2.8.2.8.7.	Azufre.	37
2.9.	LA COSECHA.	37
2.9.1.	Recolección de las fresas.	37
2.9.2.	Rendimiento de los fresales.	38
2.10.	EMBALAJE Y ENVÍO A LOS MERCADOS.	38
2.11.	CONSERVACIÓN.	39
2.12.	GENERALIDADES DEL FERTILIZANTE KOKEI NUGGET.	40
2.12.1.	La presentación.	40
2.13.	POR QUE UTILIZAR KOKEI NUGGET.	41
2.13.1.	Kokei Nugget vs Capacidad de Intercambio Catiónico.	41
2.13.2.	Humus.	43
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.	45
3.1.	MATERIALES.	45
3.1.1.	Ubicación del experimento.	45

	Pag.	
3.1.2.	Situación geográfica y climática.	45
3.1.3.	Zona de vida.	45
3.1.4.	Material experimental.	45
3.1.5.	Materiales de campo.	46
3.1.6.	Materiales de oficina.	46
3.2.	MÉTODOS.	46
3.2.1.	FACTORES EN ESTUDIO.	46
3.2.2.	COMBINACIÓN DE LOS FACTORES EN ESTUDIO.	47
3.2.3.	DISEÑO EXPERIMENTAL.	48
3.2.4.	UNIDAD EXPERIMENTAL.	48
3.2.5.	ESPECIFICACIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL.	48
3.2.6.	ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA.	49
3.2.7.	ANÁLISIS FUNCIONAL.	49
3.3.	MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS.	50
3.3.1.	Porcentaje de prendimiento después del trasplante.	50
3.3.2.	Altura de las plantas.	50
3.3.3.	Tamaño de fruto.	50
3.3.4.	Número de plantas.	50
3.3.5.	Número de frutos promedio por planta.	50
3.3.6.	Días a la cosecha.	51
3.3.7.	Peso promedio de frutos por planta.	51
3.3.8.	Rendimiento.	51

	Pag.	
3.3.9.	Análisis económico del cultivo.	51
3.4.	MANEJO DEL EXPERIMENTO.	52
3.4.1.	Labores Preculturales.	52
3.4.1.1.	Fase de Laboratorio.	52
3.4.2.	Preparación del Suelo.	52
3.4.2.1.	Arada.	52
3.4.2.2.	Rastrada.	52
3.4.2.3.	Extracción de residuos de malezas.	53
3.4.2.4.	Elaboración de camas.	53
3.4.2.5.	Colocación del sistema de riego.	53
3.4.2.6.	Colocación del mulch (plástico).	54
3.4.2.7.	Perforación del mulch (Plástico).	54
3.4.2.8.	Desinfección.	54
3.4.2.9.	Trasplante.	54
3.4.2.10.	Riego.	54
3.4.2.11.	Control de malezas.	55
3.4.2.12.	Control fito sanitario.	55
3.4.2.13.	Cosecha.	55
3.4.2.14.	Poscosecha.	55
3.4.2.15.	Empaque.	56
3.4.2.16.	Transporte.	56
3.4.2.17.	Consumidor final.	56
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	57
4.1.	RESULTADOS DE LA VARIABLE PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DESPUÉS DEL TRASPLANTE.	57
4.2.	RESULTADOS DE LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 25 DÍAS.	61

4.3. RESULTADOS DE LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA	
A LOS 66 DÍAS.	65
4.4. RESULTADOS DE LA VARIABLE LONGITUD DEL FRUTO.	69
4.5. RESULTADOS DE LA VARIABLE DIÁMETRO DEL FRUTO.	73
4.6. RESULTADOS DE LA VARIABLE NÚMERO DE PLANTAS.	77
4.7. RESULTADOS DE LA VARIABLE NÚMERO DE FRUTOS PROMEDIO POR PLANTA.	77
4.8. RESULTADOS DE LA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA.	80
4.9. RESULTADOS DE LA VARIABLE PESO PROMEDIO DEL FRUTO.	81
4.10. RESULTADOS DE LA VARIABLE RENDIMIENTO.	85
4.11. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN.	89
4.12. RESULTADOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA RELACIÓN BENEFICIO /COSTO.	92
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	95
5.1. Conclusiones.	95
5.2. Recomendaciones.	96
VI. RESUMEN Y SUMMARY	98
6.1 Resumen.	98
6.2 Summary.	99
VII. BIBLIOGRAFÍA.	100
ANEXOS.	

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO Nro.	PÁGINA.
Cuadro N° 1. Tratamientos y codificación a la aplicación del tipo de abono en tres dosis en el cultivo de frutilla.	47
Cuadro N° 2. Esquema del análisis de varianza (DBCA).	49
Cuadro N° 3. ADEVA para el prendimiento de planta en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	57
Cuadro N° 4. Prueba de significación Tukey, DMS, Cuadro de promedios, para el prendimiento de planta en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	58
Cuadro N° 5. ADEVA para altura de planta en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	61
Cuadro N° 6. Prueba de significación Tukey, DMS, Cuadro de promedios, para altura de planta los 25 días en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	62
Cuadro N° 7. ADEVA para altura de planta a los 66 días en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	65
Cuadro N° 8. Prueba de significación Tukey, DMS, para altura de planta los 66 días en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	66
Cuadro N° 9. ADEVA en longitud de fruto en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	69
Cuadro N° 10. Prueba de significación Tukey, DMS, para longitud de fruto en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	70
Cuadro N° 11. ADEVA en diámetro de fruto en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	73
Cuadro N° 12. Prueba de significación Tukey, DMS, para diámetro de fruto en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	74

Cuadro N° 13. ADEVA en número de frutos/ planta en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>)	77
Cuadro N° 14. Prueba de significación Tukey, DMS, para número de frutos/ planta en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	78
Cuadro N° 15. ADEVA en peso de fruto en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	81
Cuadro N° 16. Prueba de significación Tukey, DMS, para peso de fruto en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	82
Cuadro N° 17. ADEVA en rendimiento en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	85
Cuadro N° 18. Prueba de significación Tukey, DMS, para rendimiento en la evaluación del cultivo de fresa (<i>Fragaria vesca</i>).	86
Cuadro N° 19. Análisis de correlación y regresión.	89

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO Nro.	PÁGINA.
Gráfico N° 1. Porcentaje de prendimiento / repeticiones	59
Gráfico N° 2. Prendimiento de planta por fertilizante.	59
Gráfico N° 3. Interaccion F x D en porcentaje de prendimiento.	60
Gráfico N° 4. Altura de planta a los 25 días para fertilizantes.	63
Gráfico N° 5. Altura de planta a los 25 días para dosis.	63
Gráfico N° 6. Interaccion F x D en altura de planta a los 25 días	64
Gráfico N° 7. Altura de planta a los 66 días en cm para fertilizantes.	67
Gráfico N° 8. Dosis para altura de planta a los 66 días en cm.	67
Gráfico N° 9. Interaccion F x D para altura de planta a los 66 días en cm.	68
Gráfico N° 10. Longitud de fruto en cm para fertilizantes.	71
Gráfico N° 11. Dosis para longitud de fruto en cm.	71
Gráfico N° 12. Interaccion F x D en longitud de fruto en cm.	72
Gráfico N° 13. Diámetro de fruto en cm para fertilizantes.	75

Gráfico N° 14. Dosis para diámetro de fruto en cm.	75
Gráfico N° 15. Interaccion F x D para diámetro de fruto en cm.	76
Gráfico N° 16. Número de frutos/ planta para fertilizantes.	79
Gráfico N° 17. Dosis para número de frutos/ planta.	79
Gráfico N° 18. Interaccion F x D para número de frutos/ planta.	80
Gráfico N° 19. Peso de fruto en gr para fertilizantes.	83
Gráfico N° 20. Dosis para peso de fruto en gr.	83
Gráfico N° 21. Interaccion F x D para peso de fruto en gr.	88
Gráfico N° 22. Rendimiento en TM/ha para fertilizantes.	87
Gráfico N° 23. Dosis para rendimiento en TM/ha	87
Gráfico N° 24. Interaccion F x D para rendimiento en TM/ha.	88
Gráfico N° 25. Altura de planta a los 25 días.	89
Gráfico N° 26. Longitud de fruto.	90
Gráfico N° 27. Número de frutos por planta.	90
Gráfico N° 28. Peso del fruto.	91
Gráfico N° 29. Rendimiento TM/Ha.	91

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo Nro1.	Ubicación del experimento.
Anexo Nro2.	Análisis químico del suelo.
Anexo Nro3.	Base de datos.
Anexo Nro4.	Fotografías.
Anexo Nro5.	Glosario de términos.

I. INTRODUCCIÓN.

En los últimos años el cultivo de la fresa ha presentado un importante nivel de desarrollo; la producción en fresco, se orienta hacia el mercado nacional y también a la agroindustria que le otorga un valor agregado por su alta posibilidad para la exportación. Las numerosas variedades se pueden adaptar a diversas condiciones agro climáticas; puede ser plantada tanto en invernadero como a campo abierto. Una fresa de calidad es aquella totalmente roja, brillante, con sépalos y cáliz verdes, firmes, jugosos, aromáticos y de buen sabor.

El reporte en cuanto a producción la fresa en los últimos años ha alcanzado un alto nivel de rendimientos; tal es el caso que a nivel mundial se ha producido 3.1 millones de toneladas.

<http://www.santafeagro.net/Boletines/boletines%20nuevos/boletin%20fresa.pdf>

Ecuador produce 30.000 toneladas mensuales de fruta, de esta, el 60 por ciento es para el consumo nacional en fruta fresca o procesada en frescos, helados, yogur y mermeladas. El resto se exporta a Estados Unidos, España y los Países Bajos.

http://www.elcomercio.com/noticiaEC.asp?id_noticia=119062&id_seccion=6

Una agricultura sostenible en armonía con el medio ambiente puede conjugar perfectamente el uso integrado de fertilizantes minerales con abonos orgánicos, puesto que si bien es importante conocer con precisión la cantidad de fertilizante requerida por el cultivo, es más importante la eficiencia del fertilizante. (PROEXANT. 2002).

En el cultivo de fresa sobre este tipo de suelo se ha detectado que aunque muchos factores afectan la absorción de nutrientes, se requiere investigar la respuesta de cultivares específicos a la adición de fertilizantes. Con este propósito, el presente estudio pretende determinar la mejor respuesta en producción frente a la aplicación de fertilizantes químicos y fertilizantes de lenta liberación en el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*). (PROEXANT. 2002).

En esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo General:

- Evaluar el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*) con la aplicación de tres tipos de fertilizantes y tres dosis, en Checa, Provincia de Pichincha.

Objetivos específicos:

- Establecer cuál de los tres tipos de fertilizantes permite el mejoramiento del cultivo.
- Determinar cuál de las tres dosis de fertilizante permiten la obtención de mejores resultados en el cultivo de fresa.
- Realizar el análisis económico en la relación beneficio/ costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE FRESA (*Fragaria vesca*).

2.1.1. Origen y distribución geográfica.

Recibe el nombre de fresa al fruto pequeño, rojizo, muy sabroso que deriva de los fresales de Europa aunque son originarios también de América, cuya especie recibe el nombre científico de *Fragaria chiloensis*, y el nombre vulgar de “frutilla” con que se conoce en Argentina. También existe la planta, por supuesto, en Asia y África.

(ALSINA, L. 1970).

Afamada por la exquisitez de su gusto, forma parte del menú de los países más adelantados del mundo, además de habersele atribuido virtudes medicinales, preventivas y curativas de diversos males. (MONTES, L. 1979).

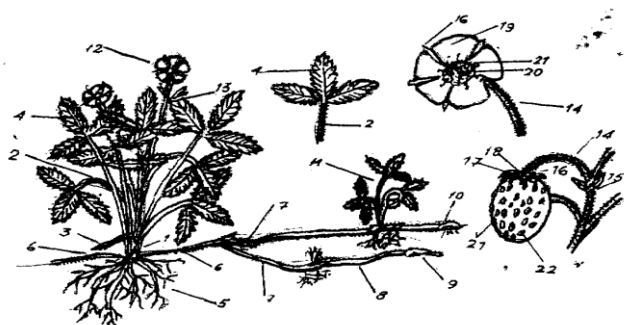
2.1.2. Clasificación taxonómica.

<u>Reino:</u>	<u>Plantae</u>
<u>División:</u>	<u>Magnoliophyta</u>
<u>Clase:</u>	<u>Magnoliopsida</u>
<u>Orden:</u>	<u>Rosales</u>
<u>Familia:</u>	<u>Rosaceae</u>
<u>Subfamilia:</u>	<u>Rosoideae</u>
<u>Tribu:</u>	<u>Potentilleae</u>
<u>Subtribu:</u>	<u>Fragariinae</u>
<u>Género:</u>	<u><i>Fragaria</i></u>
<u>Especie:</u>	<u><i>F. vesca</i></u>

(PROEXANT. 2002).

2.1.3. Clasificación botánica.

Organografía del fresal



1. Corona o cuello; 2. Pecíolo; 3. Estipulas; 4. Folíolos; 5. Raíces; 6 Estolones; primarios; 7 Estolones secundarios; 8. Estolón terciario; 9 y 10. Yemas terminales de los estolones terciarios; 11. Planta hija; 12. Flor; 13, Escapo floral; 14. Pedunculillos; 15. Estipulas florales; 16 Sépalos; 17. Brácteas; 18 Cáliz; 19. Pétalo; 20. Androceo; 21. Receptáculo; 22 Aquenio.

Raíz.

Las raíces se extienden horizontal mente y a poca profundidad. (PROEXANT. 2002).

Tallo.

El tallo es rastrero, formando estolones en todas direcciones, verdes, que producen yemas terminales, cuando están en la extremidad del estolón, o axilares en la base de las hojas, formados por tejidos meristemáticos, únicos que se reproducen en los vegetales y capaces de producir raíces, llamadas adventicias (en contraposición a las raíces producidas por la radícula del embrión de la semilla) y que arraigan en el suelo produciendo nuevas plantas que cortan sus conexiones con la original, independizándose. (ALSINA, L. 1970).

A veces los estolones primarios se bifurcan o ramifican dando estolones secundarios o terciarios que se comportan como el primario. (PROEXANT. 2002).

Hojas.

Hojas pecioladas, vellosas, blanquecinas por el envés, divididas en tres segmentos aovados y con dientes gruesos en el margen.

Microsoft® Encarta® 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Flores.

Las flores se agrupan en inflorescencias llamadas corimbos, en que varias florecillas se encuentran al mismo nivel como la umbela pero con la diferencia que los pedúnculos de cada una tienen distinta longitud y emergen del pedúnculo principal de la flor a diferente nivel. (ALSINA, L. 1970).

Las flores son regulares o actinomorfas que significa que tienen varios planos de simetría que las dividen a uno y otro lado del plano en porciones simétricas. (PROEXANT. 1993).

Excepcionalmente irregulares o zigomorfas en este caso tienen un solo plano de simetría que las divide en dos partes simétricas son hermafroditas y por lo tanto poseen los dos sexos (androceo y gineceo) o unisexuales, en cuyo caso tienen uno solo de los sexos, aún cuando ambos tipos de flores se encuentran en la misma planta y ésta se llama diclina. (PROEXANT. 1993).

Por ser una planta dicotiledónea tiene un cáliz constituido por cinco sépalos, acompañados de cinco hojuelas más llamadas brácteas de igual coloración, es decir verdes. (PROEXANT. 1993).

También la corola está formada por cinco pétalos, unguiculados o sea insertados por una uñuela, blancos en la mayoría de los casos aunque en algunas variedades pueden ser rojizos. (PROEXANT. 1993).

El sexo masculino está formado por el androceo constituido por 25 estambres o sea múltiplo de 5, como se ha dicho por su condición de dicotiledónea, con filamentos en

cuya extremidad la antera produce el polen fecundante que sale al abrirse a dehiscencia longitudinal. (BRAZANTI, E. 1989).

Sobre un receptáculo ancho y convexo se apoya el gineceo, órganos femeninos formados por el ovario integrado por carpelos el estilo y en la extremidad el estigma. (BRAZANTI, E. 1989).

El órgano masculino o androceo, formado por los estambres, rodea al receptáculo. (BRAZANTI, E. 1989).

Fruto.

El fruto deriva de una modificación del receptáculo y en él se encuentran los “aquenios”, o sea los verdaderos frutos secos de ese tipo pero que vulgarmente se conocen con el nombre de semillas. (FOLQUER, F. 1986).

El fruto deriva de una modificación del receptáculo y en él se encuentran los “aquenios”, o sea los verdaderos frutos secos de ese tipo pero que vulgarmente se conocen con el nombre de semillas. En realidad, desde el punto de vista botánico, el fruto es un poli aquenio, y en su conjunto adquieren formas diferentes, globulosas, acorazonadas, o puntiagudas, de color rojo, violeta o salmón y de tamaño variable, pero siempre de perfume y sabor agradable. (MONTES, L. 2000).

2.1.4. Propiedades de la fresa.

Además de las propiedades conocidas de esta fruta deliciosa, su composición química le confiere ventajas terapéuticas positivas remarcables. Se ha comprobado que contienen ácido salicílico y salicilatos, productos utilizados contra el reumatismo y analgésicos en los casos de gota, litiasis biliar, cólico hepático, etc. Igualmente sus sales alcalinas neutralizan el exceso de ácido úrico, característico del reumatismo.

La composición química de los frutos de fresa es como sigue:

Ingredientes	%
Agua	81.05
Azúcar invertido	8.99
Azúcar de caña	0.94
Ácidos	1.00

Compuestos nitrogenados solubles	0.53
Cenizas	1.20

Contienen ácido linoléico y el linolénico, menos oleico, azúcares como levulosa en mayor proporción, luego glucosa y sacarosa. De sus cenizas se pueden determinar fosfatos, nitratos, sulfatos y calcio, fósforo y hierro. (PROEXANT. 2002).

De acuerdo a opiniones autorizadas contenido de las fresas en azúcar le confiere gran valor nutritivo, especialmente por el contenido en levulosa, directamente asimilable. (PROEXANT. 2002).

2.2. FACTORES EDAFOCLIMATICOS.

Proexant (2002), señala que en el Ecuador se cultiva en zonas desde 1.200 hasta 2.500 msnm.

Los fresales encuentran las mejores condiciones climáticas en los climas templados pero pueden ser cultivados también en el subtrópico y a temperaturas frías. (MONTES, L. 2000).

Proexant (2002), señala que la temperatura óptima para el cultivo es de 15 a 20 °C en el día y de 15 a 16 °C en la noche.

En lo que respecta a la relación de los cultivos y las precipitaciones pluviales, tanto el exceso como la falta de agua presentan serios inconvenientes para el éxito de las cosechas. (MONTES, L. 2000).

Con abundantes precipitaciones, superiores a los 1200 mm anuales la producción no es correcta especialmente cuando las lluvias caen en el período de floración de las plantas. (MONTES, L. 2000).

Cuando hay escasez, como en el caso en que la caída no alcance los 600 mm por año, se necesita mucha provisión de agua adicional para obtener por riego buenas cosechas. (MONTES, L. 2000)

Proexant (2002), señala que la humedad relativa más o menos adecuada es de 60 y 75%, cuando es excesiva permite la presencia de enfermedades causadas por hongos, por el contrario, cuando es deficiente, las plantas sufren daños fisiológicos que repercuten en la producción; se considera que un fresal tiene un consumo hídrico de 400 – 600 mm anuales.

Juscafresa (1983), señala que “en cuanto a las características físico-químicas que debe reunir el suelo de un fresal se tiene: pH; la fresa soporta bien valores entre 6 y 7, situándose el óptimo en torno a 6,5 e incluso menor. Materia orgánica serían deseables niveles del 2 al 3%”.

En cuanto a los suelos que se prestan mejor son aquéllos capaces de acumular humedad aunque no con exceso y que permitan una aireación adecuada, sin olvidar que deben ser ricos en humus o sea sustancias orgánicas y levemente ácidas. (MONTES, L. 2000).

También la adecuación depende de las variedades utilizadas ya que el Doctor Morere no da buenos resultados con un subsuelo de greda, pero sí resulta productiva cuando se utilizan tierras arcillosas o calcáreas. (MONTES, L. 2000).

Aunque las Opiniones varían puede considerarse que un diez por ciento de sustancia orgánica en el suelo es la más adecuada para la mayoría de las variedades. Una proporción equilibrada de sales minerales es necesaria los excesos son malos, y las sustancias más importantes en ese sentido son el hierro y el calcio. Desde luego que pueden mejorarse los suelos destinados a cultivar fresas con la adición, de productos adecuados que falten. Es así como el agregado de cal apagada, la marga e incluso mármol pulverizado pueden corregir suelos arcillosos o con mucho humus; pero deben ser usados con cautela pues son capaces de producir modificaciones perjudiciales. (BRAZANTI, E. 1989).

El estiércol, aumenta la fertilidad y agrega sustancias minerales y corrige la estructura física. (BRAZANTI, E. 1989).

El momento oportuno para agregar los mejoradores varía según la naturaleza de los mismos pues mientras los arcillosos y silíceos no originan mayores problemas y se pueden emplear en cualquier oportunidad no sucede lo mismo con las sustancias húmicas y calcáreas que deben adicionarse varios meses antes de iniciar el fresal. (FOLQUER, F. 1986).

De cualquier manera es recomendable una distribución uniforme utilizando los implementos mecánicos adecuados; para que queden unos 20 ó 25 cm bajo a superficie. (FOLQUER, F. 1986).

2.2.1. El terreno.

Cuando se resuelve establecer un fresal conviene tener en cuenta varios factores inherentes en el terreno a utilizar o sea el espacio de tierra que se elija. Los expuestos hacia el norte fructifican antes que los orientados hacia el sur, oeste y sudoeste. Asimismo tiene gran importancia una buena insolación para un mayor rendimiento sin olvidar también la aireación correcta que protege de las enfermedades.

Una inclinación pequeña u horizontal es muy conveniente para una mejor distribución del agua de riego y evita los estancamientos.

(ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA. 1999).

2.2.2. Riego.

Los riegos son de gran importancia en la producción de un fresal e incluso sorprende el mayor rendimiento de los que se cuida ese detalle por lo que debe contarse con abundante fuente de líquido para hacer frente a las necesidades.

Debe contarse con napas aprovechables y colocarse molinos y depósitos almacenadores como tanques australianos y otros. Desde luego que el líquido a utilizar debe tener propiedades adecuadas para ello, ya sea en su composición química que debe ser lo más pura posible pues las que son muy salinas o duras no son adecuadas, ni

tampoco las que sean turbias por estancamiento prolongado y tengan incorporadas materias orgánicas en descomposición que incluso pueden incorporar a los frutos gérmenes transmisores de enfermedades.

No debe descuidarse tampoco la aireación del agua a emplear lo cual es fácil de obtener haciéndola correr o caer a los depósitos almacenadores.

También la temperatura del agua a emplear es importante y debe ser la del medio ambiente a la sombra.

(ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA. 1999).

2.2.3. Fertilización.

Por ser la fresa un vegetal de especiales condiciones requiere elementos altamente nutritivos los que pueden ser agregados al suelo como abonos siendo los principales el calcio, el hierro, el fósforo y el potasio. Otros elementos químicos se encuentran normalmente de manera que su proporción es suficiente para la nutrición sin necesidad de agregarlos.

(ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA. 1999).

Es de sobra conocido el efecto de los estiércoles en el mejoramiento de los suelos siempre que sean incorporados antes de iniciarse el cultivo pues se asimilan lentamente y en forma progresiva y hay que darles tiempo para que se descompongan y produzcan los elementos químicos simples útiles. Por otra parte hay que dar tiempo a que cuando se desintegren terminen con su elevación de temperatura capaz de afectar el plantío.

(ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA. 1999).

Sesenta mil kilos de estiércol por hectárea de fresa es adecuado como máximo para los abonos de granja (conservados o frescos), de vacuno o de equinos y de quince mil kilos para el de ovinos, por su mayor proporción de sales. (MONTES, L. 2000).

También resultan de suma utilidad en estos menesteres los guanos, sumamente ricos en sustancias minerales fácilmente asimilables, pudiendo utilizarse los de aves marinas, de aves de corral, de pescado y de carne. (MONTES, L. 2000).

2.3. MANEJO DEL CULTIVO.

2.3.1. PREPARACION DEL SUELO.

Gasmán (1999), manifiesta en primer lugar se proceden a realizar las labores más comunes y generales de arar el suelo, subsolar si es necesario, rastrar, nivelar y proceder al trazado de la plantación mediante la configuración técnica establecida.

Juscáfresa (1983), sugiere que “la tierra debe ser levantada lo más profundo posible (50 cm.), esta labor debe realizarse por lo menos dos meses antes de la plantación, y aplicar en la primera labor los abonos orgánicos, ya sea estiércol, basura o “compost”; luego se procede a la cobertura plástica de los camellones.

Teniendo en cuenta que un fresa es un cultivo que permanece en el terreno por lo menos durante tres años, durante los cuales no pueden practicarse labranzas a más de diez centímetros de profundidad, se hace necesaria una preparación a fondo antes de iniciar el cultivo. (MONTES, L. 2000).

Este trabajo previo es por lo tanto muy importante en tanto airea el suelo, pues las raíces deben respirar, facilita la retención de la humedad, mezcla los abonos y acelera su descomposición y, sobre todo, es necesario para desmalezar el terreno y destruir parásitos subterráneos. (MONTES, L. 2000).

2.3.1.1. Labranzas.

Desfonde del terreno. Varios meses antes de iniciar la plantación, en noviembre o diciembre si el fresal se ha de realizar en marzo, se procede a desmenuzar entre cuarenta y cincuenta centímetros de tierra desde la superficie, para lo cual puede utilizarse la pala o el arado. (VILLAGRÁN, V. D. 1973).

En el primer caso conviene fraccionar la parcela por medio de cordeles en franjas paralelas, que se cavarán en zanjas a 30 ó 40 centímetros, cuyo fondo se punteará y se cubrirá luego con la tierra previamente levantada pudiendo aprovecharse esta oportunidad para introducir las sustancias mejoradoras que sean necesarias, como ser estiércol, calcio, etc., que se mezclarán con la tierra extraída previamente. Para facilitar las tareas conviene trabajar en franjas alternadas. (VILLAGRÁN, V. D. 1973).

Naturalmente que cuando la superficie sea grande es necesario utilizar arados que posean raedera y vertedera cilíndrica o cónica en el adminículo primordial de trabajo, sin olvidar de practicar, al completar el desfondado una rastreada de emparejamiento. (VILLAGRÁN, V. D. 1973).

La tierra no debe estar ni muy seca ni muy húmeda al trabajarla y ello se comprueba cuando una pala puede introducirse sin esfuerzo y extraerla sin adhesiones. (VILLAGRÁN, V. D. 1973).

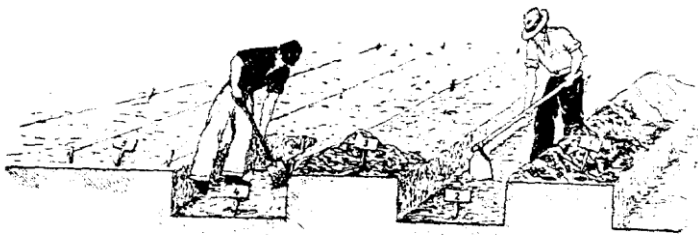


Fig. Desfonde a pala.

2.3.1.2. Labranzas profundas.

Cuando alcanzan una profundidad entre 20 y 35 cm reciben este nombre las tareas que remueven a tierra y permiten mezclar los abonos orgánicos y otras sustancias encargadas de mejorar a composición química del suelo, y se realizan unos dos o tres meses antes de iniciar la plantación. (VILLAGRÁN, V. D. 1973).

Si la labranza alcanza solamente entre los 10 y los 20 cm de profundidad, Constituye la labranza ordinaria que se lleva a cabo unos 8 días antes de iniciar el plantío, con una técnica similar a la descrita anteriormente, y en esta oportunidad conviene agregar los abonos químicos de fácil asimilación. (VILLAGRÁN, V. D, 1973).

Existen también otros trabajos muy convenientes como son los de desmenuzar la tierra en labranzas complementarias, entre las cuales las rastreadas tienen indudable importancia pues ayudan a retener la humedad. (MONTES, L. 2000).

2.3.1.3 Los abonos.

El abonado de fondo consiste en unas 15 t/ha de estiércol muy bien descompuesto, 90 Kg/ha de N, 120 Kg/ha de P_2O_5 y 180 Kg/ha de K_2O . Estas aportaciones se complementarán con coberteras que, en conjunto, suministren otros 100 Kg/ha de N y 50 Kg/ha de K_2O . (ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA. 1999).

Destinados a proporcionar a los suelos las sustancias adecuadas que les falten para que las plantas dispongan de los elementos nutritivos necesarios para un crecimiento adecuado y, por ende, con exitosas cosechas, conviene emplear abonos completos en proporciones balanceadas. Pero como no siempre un mismo producto los posee, se hace necesario equilibrar las deficiencias con agregados adecuados. (FOLQUER, F. 1986).

Por esa razón conviene usar las fórmulas de abonos y, por otra parte, dosificarlos pues es tan perjudicial la carencia como los excesos. (MONTES, L. 2000).

Si se abona un terreno pobre con guano de aves marinas se incorpora calcio, fósforo y nitrógeno pero será necesario agregar sustancias complementarias que posean potasio asimilable, como sulfato de potasio, pues en caso contrario los resultados serían igualmente deficientes. (VILLAGRÁN, V. D. 1973).

Si la cantidad calculada de abono es de 300 kilos por hectárea, el emplear mayor cantidad no mejora Los resultados sin que, por el contrario, puede llevar a un desastre. (MONTES, L. 1 979).

Conviene previamente, realizar ensayos en pequeñas parcelas con distintas variedades y cantidades de abono para conocer sus propiedades.

(GORDON, R. 1992).

Los abonos deben distribuirse entre los flancos de los caballones, canteros y concentrarlos alrededor de las plantas donde pueden tener efectos cáusticos.

(GORDON, R. 1992).

Cuando se distribuye un abono en una proporción determinada por hectárea se entiende que corresponde la incorporación del mismo en un espesor de 0.10 m o sea que 1000 m³ de tierra (10.000 m² por 0,10 m) es la que debe estar mezclado con el abono. Se utiliza para lograrlo un arado de disco, de reja o una rastra de dientes, antes de establecido el plantío o mediante rastrillos cultivadores, después. Pueden aplicarse abonos disueltos en agua en forma líquida empleando tanques montados sobre ruedas, pero teniendo especial cuidado de no mojar el follaje de las plantas. (GORDON, R. 1992).

2.4. TIPOS DE PLANTACIONES.

Proexant (2002), manifiesta que el sistema de plantación más utilizado en el Ecuador es el de platabandas de doble hilera; debido a que con este sistema hay menos pudrición de frutas ya que el agua de riego no está en contacto con las plantas, y se reduce el daño por acumulación de sales tóxicas en la zona radicular. Pueden ser regadas por surcos o por una línea de goteros o manguera porosa. La densidad puede llegar a 55.000 plantas/ha (0.35 m. entre hileras y 0.20 m. entre plantas).

(GORDON, R. 1992).

2.4.1. En fila simple.

El cantero tiene en este sistema unos 40 cm de ancho y 10 de altitud separados por surcos de 25 cm. (MONTES, L. 2000).

Si se planta para cosechar al año, se colocan las plantas a 0.25 m de distancia unas de otras por lo cual se necesitarán alrededor de 125.000 pies para cubrir una hectárea. (MONTES, L. 2000).

Para una producción al segundo año se colocan los retoños a 0.40 m, con lo cual se comienza con 38.000 plantas por hectárea, pero al año siguiente si se dejan 6 ó 7 estolones por fresa, el número total alcanzará a 250.000. (MONTES, L. 2000).

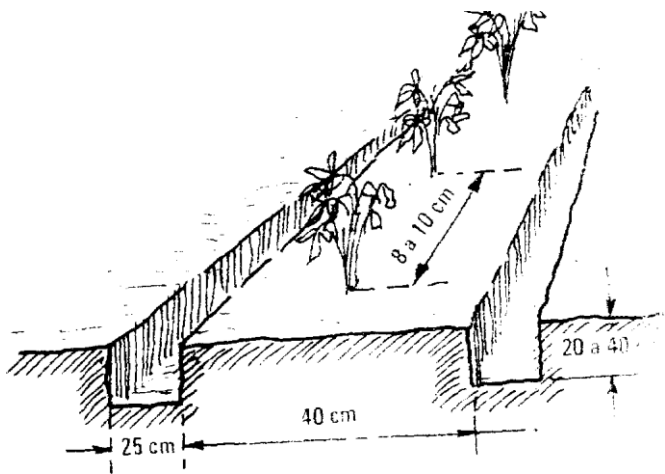


Fig. Plantación en canteros (fila simple)

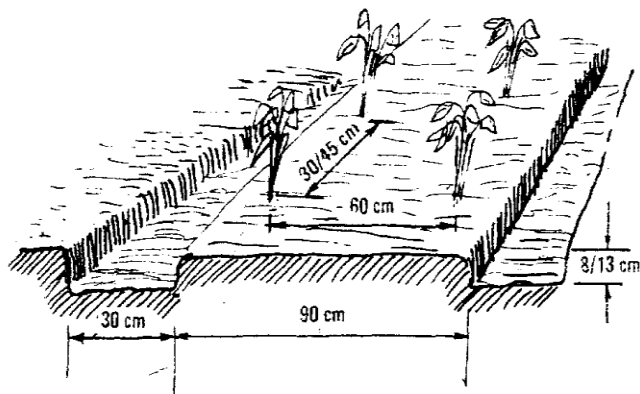
2.4.2 Para un cultivo en fila doble.

Los canteros tienen 90 cm de ancho, las acequias o surcos de 0.15 m pero más amplios hasta 0.30 m. En cuanto a los pies se dejan en 2 filas a 0.60 m entre cada una y a 0.15 m del borde del cantero; entre planta y planta debe dejarse 0.45 m, con lo cual se necesitan 35.000 a 50.000 plantas. (MONTES, L. 2000).

Esta disposición es ex profeso para permitir que los fresales emitan con libertad sus estolones. Especialmente se permiten los que se dirigen hacia el centro del cantero, pero se cortan los que se orientan hacia las acequias. (MONTES, L. 2000).

De cualquier manera, al tiempo ambas filas se entrelazan y se enmarañan por lo cual en los Estados Unidos se denomina “entangled row” que significa precisamente eso:

Fila entrelazada. (MONTES, L. 2000).



2.4.3. Plantación en fila doble.

Los pies se alternan se obtiene el cultivo en zigzag. Se pueden permitir 2 ó 3 guías por planta siempre que se orienten hacia el lado del surco más alejado. Unos 88.000 fresales por hectárea tienen cabida. (MONTES, L. 2000).

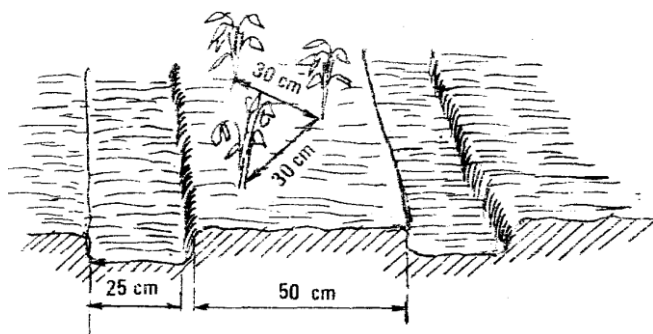


Fig. Plantación en canteros (zigzag)

2.5. SIEMBRA.

Naturalmente que estas fechas varían un tanto con los climas donde se realice el cultivo, debiendo adelantarse en los muy cálidos y atrasarse en los lluviosos. (MONTGOMERY, H.B.S. 1964).

Se entiende que para realizar la operación en sí del trasplante se debe preparar el suelo adecuadamente como se ha indicado ya, incluso con un grado de humedad óptimo,

procediéndose también a marcar en el suelo el lugar que ocupara cada retoño. (MONTGOMERY, H.B.S. 1964).

Un día antes de la operación conviene regar el vivero y así cuando se realice es fácil separar cada fresal con un pan de tierra o si es sin él, tratando de no dañar las raíces y cuidando también de eliminar si hay, algunas hojas muy grandes, para evitar pérdidas excesivas de agua posteriormente por transpiración.

(MONTGOMERY, H.B.S. 1964).

Con el debido cuidado y especialmente protegidos los retoños con depósito de humedad, se practican entonces hoyos adecuados con azadones u otros instrumentos y se plantan los vegetales cuidando que los cuellos queden a nivel del terreno y las raíces extendidas. Un riego abundante inmediato es sumamente necesario. (MONTGOMERY, H.B.S. 1964).

2.6. CUIDADOS CULTURALES.

2.6.1. Cuidados posteriores.

Siendo el agua un elemento indispensable y de acción bienhechora sobre las plantaciones, debe proporcionarse adecuadamente, habiendo dos formas más generalizadas de hacerlo. (GORDON, R. 1992).

Cuando existen surcos o acequias por donde puede correr el líquido, es el método más conveniente y en cuanto a la cantidad y frecuencia, depende, de varios, factores como. Clima, suelo, variedad de la plantación pero en general se necesitan un riego enseguida de plantar; otro a los 5 días o a los 8 días; en verano uno semanal. Se calcula que hacen falta 100 m³ de agua por hectárea. Estas cifras varían según se trate de zonas secas y cálidas en que el número de riegos puede llegar a 30 o de climas más fríos y húmedos donde solamente serán necesarios 10 ó 12. El agua debe circular libremente a velocidad moderada, sin estancarse. (GORDON, R. 1992).

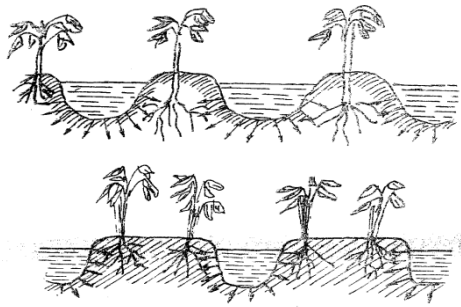


Fig. Riego por filtración

La otra manera de proporcionar agua a los fresales es por proyección, donde se aplica en forma de lluvia, pero debe proporcionarse muy abundantemente, poco antes de que el sol decline. No debe regarse en el momento de la floración. (GORDON, R. 1992).

Brazanti (1989) recomienda que los desmalezamientos deben realizarse por lo menos una vez al mes.

Cada vez que el suelo sea invadido por malezas o se encostre, se hará necesario practicar las carpidas, como así también después de una lluvia o riego, con lo cual se producen efectos positivos como la destrucción de malezas, de la costra del suelo. (GORDON, R. 1992).

Todo esto puede hacerse con azadas, cultivadores, como implementos de mano o en fresales de gran extensión, con carpidoras mecánicas. (GORDON, R. 1992).

En todos estos trabajos debe tenerse especial cuidado de no lastimar las raíces, lo cual se logra no yendo a más de 5 cm de profundidad y, por otra parte, no cubrir con tierra los órganos aéreos de las plantitas. (GORDON, R. 1992).

En todos los casos hay que tener siempre en cuenta la protección contra los agentes climáticos adversos, como por ejemplo, los vientos, para lo cual resultan de gran utilidad las contenciones representadas por árboles, arbustos y parapetos de cañas o ramas. (GORDON, R. 1992).

En cuanto a los ambientes secos y temperaturas altas, ya se han indicado los riegos y carpidas como adecuados para contrarrestarlos. (JUSCAFRESA, B. 1983).

El frío cuando es excesivo, también es dañino y en caso de heladas de 3 grados centígrados bajo cero y con nieve, se aconseja cubrir las plantas con “camas” de alfalfa o chala de maíz, que deben colocarse al comienzo del invierno y retirarse pasada la época de peligro. (JUSCAFRESA, B. 1983).

Al mismo tiempo que las carpidas es conveniente realizar la supresión de los estolones que deben ser cortados con azadas u otros instrumentos cortantes, pues en caso contrario, de producirse libremente, restarán vigor a la producción de fresas. (JUSCAFRESA, B. 1983).

Folquer (1986) y Alsina (1970), coinciden en que los estolones tienen que eliminarse, para estimular la formación de flores, la eliminación debe hacerse a mano, a medida que aparecen generalmente cada 15 días. Únicamente durante el último año de cultivo debe dejarse que se desarrollen aquellos que han de emplearse para establecer una nueva plantación.

Para mantener sano y vigoroso un fresal es necesario realizar todas las labores indicadas y, además, una serie de pulverizaciones como tratamiento preventivo contra las enfermedades. Así, se aconseja una pulverización con caldo bórdeles al 1% antes de trasplantar en los viveros (JUSCAFRESA, B. 1983).

Un cuidado especial debe evitar que las fresas maduras se pongan en contacto con el suelo, con lo cual se embarran y se alteran en contacto con la humedad del mismo, por lo cual se procede a alfombrar los canteros pasto seco u otro material, operación que se denomina empajado y debe realizarse en todo fresal con fines comerciales. (JUSCAFRESA, B. 1983).

De paso está cubierta impide una evaporación excesiva y el crecimiento de malezas aunque la paja ofrece refugio a insectos y otros animales nocivos. (JUSCAFRESA, B. 1983).

2.6. 2.Poda.

Por el tipo de crecimiento de la planta de fresa, la producción constante de tallos hace que la planta tome una forma de macolla en donde se acumula gran cantidad de hojas y ramas muertas, consecuencia también del calor producido por la cobertura de polietileno negro. Esta hojarasca retiene humedad que facilita el ataque de hongos a la fruta y además dificulta la aplicación de plaguicidas, por lo que es necesario eliminarla mediante una poda de limpieza.

La poda debe realizarse después de los ciclos fuertes de producción; se quitan los racimos viejos, hojas secas y dañadas y restos de frutos que quedan en la base de la macolla. Se debe tener cuidado de no maltratar la planta y no se debe podar antes de la primera producción. Al aumentar la penetración de luz a las hojas, así como la ventilación, se acelera la renovación de la planta, facilita la aplicación de plaguicidas y previene el ataque de hongos en la fruta. <http://www.concope.gov.ec/html>

2.7. PROPAGACIÓN DE LA FRESA.

Como en muchas otras especies del reino vegetal, las fresas son capaces de reproducirse sexualmente y asexualmente o por multiplicación vegetativa. (GASMÁN, N. 1999).

2.7.1. Reproducción sexual.

En la flor, órgano de reproducción sexual de las plantas fanerógamas se encuentra el gineceo u órgano femenino formado por el ovario en cuyo interior se encuentran los óvulos el estilo y el estigma en la extremidad del órgano. El aparato masculino o androceo está constituido por los estambres con un fijamente unido por un conectivo a la antera en cuyo interior en los sacos polínicos están almacenados los granos de polen que contienen la célula masculina que fecundará oportunamente a la gameta femenina incluida en el óvulo. (GASMÁN, N. 1999).

Cuando maduran las anteras, en un momento determinado, se abren y dejan salir los granos de polen. Cuando uno de éstos cae sobre un estigma, absorbe humedad y brota produciendo el tubo polínico que crece atravesando el estilo hasta llegar al ovario y allí

la célula masculina o microgameto se introduce en el óvulo donde fecunda a la célula femenina o macrogameto y se constituye la célula huevo o cigoto. GASMÁN, N. 1999).

A partir de este momento se producen una serie de transformaciones: los ovarios formarán los frutos o aquenios, mientras que el receptáculo floral se desarrolla, aumenta de volumen, y constituye el fruto comestible o sea la fresa. Los demás verticilos de la flor caen, pero perdura solamente el cáliz que se denomina por esta razón, persistente. (GASMÁN, N. 1999).

Dentro del aquenio se encuentra ya formado el germen de la futura planta constituido por la gémula que dará lugar más tarde al tallo y hojas y el talluelo simple medio de conexión y la radícula, que origina la raíz. (GASMÁN, N. 1999).

Pero no es este el medio más frecuente para obtener la multiplicación de las plantas en los cultivos, porque se cuenta con el método de la multiplicación vegetativa, más acelerado y cómodo, y además porque para utilizar el método genético debe conocerse mucho sobre el origen de las semillas y es frecuente la obtención de resultados inesperados por la aparición de plantas que retornan a sus formas primitivas. Pero es sumamente útil para crear nuevas variedades. (GASMÁN, N. 1999).

2.7.2. Multiplicación por semillas.

Debe iniciarse el procedimiento utilizando los semilleros, que son los lugares donde se pondrán a germinar las semillas y donde permanecerán las plantitas hasta tanto se las traslade a espacios más amplios, los viveros, o directamente al campo donde se establece el fresal. Hay muchísimos modelos de semilleros pero resultarán útiles unos cajones de 70 cm de frente por 50 de fondo y 10 de alto, que tengan el fondo agujereado. Se llenarán estos recipientes con una mezcla de tierra negra en un 50%, arena fina en un 25% y estiércol en un 25%. (GORDON, R. 1992).

En cada cajón pueden ubicarse 1000 plantitas. (GORDON, R. 1992).

Pero antes de colocar las semillas, algunos cultivadores acostumbran a remojarlas durante 24 horas en agua mantenida a 20 grados, con lo cual el tiempo de germinación se reduce de 5 a 7 días, en vez de los 15 a 25 días que emplean en Condiciones normales.(GORDON, R. 1992).

También es muy importante la desinfección previa para neutralizar microorganismos hongos y otros parásitos, lo que se logra con la inmersión de las semillas durante 30 minutos en una solución de sulfato de cobre al 1% o de bicloruro de mercurio al 1 por mil, después de los cuales se las lava con agua pura y se secan. (GORDON, R. 1992).

Sin embargo es preferible el tratamiento con desinfectantes en polvo, pues es más cómodo, rápido y no daña a los granos, habiendo en el comercio varios productos a los que se acompañan las indicaciones del caso. Una vez preparados los semilleros se humedecerá la tierra con una regadera y luego se distribuirán las, semillas al voleo cubriendo toda la superficie empleando de 1½ a 2 gr por cajón, lo cual dará aproximadamente una densidad de 0.4. (GORDON, R. 1992).

Debe cubrirse luego la superficie de los semilleros con tierra pulverizada hasta un espesor de 3 a 4 mm, para lo cual puede utilizarse un bastidor con fondo de alambre tejido al cual se lo zarandea en vaivén, y finalmente se vuelve a humedecer la siembra con una regadera o un atomizador. (GORDON, R. 1992).

Resta solamente ubicar los semilleros en un lugar iluminado adecuadamente y aireado. (GORDON, R. 1992).

2.7.3. Multiplicación vegetativa.

Es muy común en el reino vegetal que además de la reproducción sexual por gametas exista una multiplicación en que se producen nuevas plantas a partir de otras partes de sus cuerpos que pueden ser tallos, raíces e incluso hojas, que tiene la gran ventaja que las plantas hijas tienen exactamente los mismos caracteres de las que derivan sin que aparezcan variantes de origen genético, con lo cual estos métodos son más convenientes, por razones obvias. (VILLAGRÁN, V. D. 1973).

2.7.4. Estolones.

Son tallos rastreros que partiendo de la planta madre crecen paralelamente al suelo y dan yemas terminales que producen nuevas plantas que se independizan. A veces de estas yemas terminales salen nuevos estolones secundarios y aunque no tan común, a veces crecen estolones terciarios. (MONTES, L. 2000).

También se logra la multiplicación vegetativa dividiendo directamente a las plantas adultas o cepas en partes aisladas que incluyen un tallo con sus hojas y yemas y algunas raíces. Estas partes darán lugar a nuevas plantas a los 15 o 20 días al originar raíces adventicias. (MONTES, L. 2000).

La operación de la división de cepas debe realizarse lo más rápido posible teniendo la precaución de proteger a las plántulas con cubiertas húmedas entretanto, y luego se llevan a los viveros ubicándolas a una distancia de 8 – 10cm. Un mes más tarde estarán en condiciones de implantarse en el lugar definitivo. (MONTES, L. 2000).

2. 8. PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA FRESA.

2. 8.1. PLAGAS.

Como toda especie biológica, los fresales son atacados por enfermedades y parásitos que pueden disminuir su producción e incluso llevar al fracaso de una cosecha. No pocas veces la inversión en la compra de productos terapéuticos es bien empleada pues evita pérdidas mucho mayores en el rendimiento total de frutos. Varias son las especies animales capaces de producir daños en los fresales que pertenecen. A diferentes grupos zoológicos como insectos, en buena proporción arácnidos, miriápodos, moluscos, etc. pero tienen importancia primordial en orden de peligrosidad: 1°) los pulgones. 2°) los gusanos blancos, 3°) la arañuela roja, 4°) hormigas, 5°) las chinches y 6°) la Heterodera. 7°) Coleópteros. Otra serie de enemigos de la fresa no alcanzan a mermar la producción y no vale la pena tenerlos en cuenta. (BRAZANTI, E. 1989).

2.8.1.1. PULGONES.

Son insectos homópteros de los cuales el pulgón de la fresa, conocido científicamente como *capithophorus fragariae*, es el más importante. Se presenta de dos formas: La alada, o sea con alas y sin ellas o sea a forma áptera. (BRAZANTI, E. 1989).

De color amarillo verdoso el cuerpo, la cabeza oscura y de dos milímetros, la primera y amarillenta traslúcida y de un milímetro la segunda. (BRAZANTI, E. 1989).

Dada su condición de insectos chupadores, introducen sus órganos bucales o trompas en los tejidos de la planta, succionan la. Savia y deforman las hojas. Abortan los racimos florales a reducen la producción cuando no secan del todo a los vegetales.

Por otra parte pueden transmitir el virus que produce la xanthosis de un vegetal enfermo a otro sano. (BRAZANTI, E. 1989).

Preparación: A cada litro caldo bórdeles al 1% se agregan 125 cm³ de sulfato de nicotina al 40 %. Este producto combate también enfermedades criptogámicas como la viruela y otros insectos chupadores. (BRAZANTI, E. 1989).

El caldo bórdeles arsenical nicotinado se obtiene agregando al caldo bórdeles, además de 125 cm³ sulfato de nicotina al 40%, 500 gr de arseniato de plomo en polvo, que sirve además para eliminar insectos masticadores. (BRAZANTI, E. 1989).

2.8.1.2. COLEOPTEROS.

Son los insectos caracterizados por tener el primer par de alas endurecidos formando los élitros, conocidos comúnmente por ello en el vulgo como cascarudos, entre los cuales el tan conocido “bicho candado” o “torito”, conocido científicamente con el nombre latino de *Diloboderus abderus* y otras especies que pertenecen a otros géneros: *Dycinetus*, *Ligyus*.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

Pero los daños en los cultivos no las provocan las formas adultas sino las larvas, llamadas “gusanos blancos” (si bien nada tienen de gusanos como se ve) que viven debajo de la superficie y comen las raíces de las plantas.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

El ciclo biológico de esta plaga se inicia cuando las hembras ponen sus huevos y en algunas semanas nacen las larvas, de vida subterránea, que con envidiable apetito devoran los órganos de los vegetales. Cuando viene el frío se introducen bajo tierra aún más, hasta medio metro, y aletargados esperan la primavera siguiente para reiniciar el ataque. Tres veces repiten este comportamiento, hasta que al tercer año se transforman en otro estado larval llamado ninfa, que permanece inmóvil durante un lapso y de allí salen los adultos o cascarudos, que todavía permanecen bajo tierra hasta a primavera siguiente, en que emergen en cantidades, dando lugar a “las lluvias de cascarudos”. Las hembras, únicas capaces de cierto vuelo, difunden la especie, mientras los machos no lo pueden hacer.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

2.8.1.3. GUSANO BLANCO.

Comprobada la presencia del depredador. Ubicado cómodamente en la raíz de la planta, deben tomarse las medidas profilácticas del caso. Empleando una rastra de discos, arar profundamente y eliminar toda planta capaz de hospedar al parásito.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

Proteger a los pájaros, como tordos, benteveos y otros que devoran las larvas.

Desinfectar el suelo, en caso de ataques intensos, con sulfuro de carbono inyectado con el aparato a razón de 200 gr del líquido por metro cuadrado del terreno, introducido a 30 cm de profundidad.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

En cultivos reducidos la eliminación de la plaga puede hacerse a mano mediante la extracción de las plantas destruyendo las larvas y volviéndolas a soterrar.

La lucha contra los adultos no es muy efectiva y puede ensayarse colocando durante la noche faroles encendidos que colocados sobre recipientes conteniendo kerosén, atraerán a las hembras voladoras.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

2.8.1.4. ARAÑUELA ROJA.

No es difícil de eliminar, siempre que se tenga la perseverancia de seguir tratamiento intenso. Pueden emplearse con éxito pulverizaciones con los aceites emulsionados, especialmente el conocido como “cura-frutal”, al 2% o 3%. (MONTES, L. 2000).

También en este tipo existe especies nocivas como es la arañuela roja *Tetranychus telarius*. Numerosas arañitas se instalan en la cara inferior de cada hoja donde tejen sus tenues telas, llegando a marchitar y languidecer las plantas. (MONTES, L. 2000).

Las hembras, algo menores de un milímetro ubican sus huevos sobre los órganos aéreos del vegetal y alrededor de diez días más tarde nacen sus larvas, hexápodos o sea de seis patas en vez de ocho de los adultos y se dedican a devorar los tejidos tiernos, pasando por varios estados larvales, todos voraces hasta adquirir la adultez. (MONTES, L. 2000).

Las hembras fecundadas ponen huevos, protegidos por telas que tejen y comienza una nueva generación. (MONTES, L. 2000).

Los yuyos y otras plantas sirven de refugio a los adultos y al final del verano causan graves perjuicios a los, frutales. Los estragos son mayores en las épocas de sequía y cuando se practican riegos en cultivos extensivos. (MONTES, L. 2000).

Arañita roja *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae)

La araña roja se presenta en cualquier momento, aunque su daño es más severo durante la época seca. Las hojas toman un color bronceado y la planta no crece. En el envés de las hojas afectadas se pueden encontrar arañitas muy pequeñas que se mueven. El daño aparece primero en las hojas viejas.

El combate se debe hacer con los productos acaricidas adecuados y sobre todo bien aplicados, ya que frecuentemente, se convierte en un problema muy serio porque no se hacen las aplicaciones en forma correcta. Debe mojarse muy bien la planta afectada, sobre todo por el envés de las hojas.

Cuando las plantas están en cosecha, los productos recomendados son: el dicofol (Kelthane) y el propargite (Omite). Si no hay fruta pueden usarse otros como el oxitioquinox (Morestan) en la dosis indicada en la etiqueta

<http://www.concope.gov.ec/Ecuaterritorial/paginas/htm>

2.8.1.5. HORMIGAS.

De estos conocidos insectos tienen especial interés por los daños que causan, La hormiga negra común, *Acromyrmex lundi*, la hormiga minera, *Atta vollenweideri*, y la hormiga colorada *Atta sexdens*, para cuya destrucción se recomiendan las fumigaciones de sulfuro de carbono que se aplica después de inundar las galerías con unos diez litros de agua por orificio de hormiguero. En general basta con un litro a un litro y medio de sulfuro de carbono.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

2.8.1.6. HEMIPTEROS.

Pueden atacar a los fresales especialmente tres especies de las cuales, la mas importante es la chinche verde, *Nezara viridula* y entre otras, el alquiche chico, *Edessa meditabunda*.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

Las hembras depositan sus huevos sobre plantas, Una semana después nacen larvitas pequeñas, semejantes a los adultos, que sufren cinco mudas cambio en sus estados juveniles hasta adquirir la adultez en un lapso de dos meses.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

Para el control de la plaga es necesario mantener los cultivos limpios de malezas y residuos donde se refugian las chinches; tratar de atrapar los insectos por La mañana y destruirlos y realizar aspersiones con compuestos nicotinados mientras están al estado larval, pudiendo usarse también productos a base de piretro o rotenona, si bien son más caros.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

2.8.1.7. NEMATODOS.

Diminutos animalitos que miden apenas medio milímetro, atacan a las raíces donde provocan la aparición de abultamientos de pocos milímetros, carnosos y debilitan a las plantas cuyas hojas se tornan amarillentas y se marchitan. Estos nematodos, *Heterodera marioni*, provocan la llamada anguilulosis de la raíz y vulgarmente “lombrices” no hay forma de destruirlas una vez establecidas en las plantas, pero como prevención deben arrancarse y quemarse los vegetales enfermos.

Si hubiese existido anguilulosis en cultivos anteriores, será necesario desinfectar el terreno preferentemente con sulfuro de carbono inyectado a razón de 25 cm³ por m².

Igualmente son eficaces los riegos con una solución de formol al 1%.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

2.8.1.8. LEPIDOPTEROS.

Otros enemigos de los fresales, pero de menos importancia, se encuentran entre los lepidópteros o mariposas pudiendo citarse el llamado bicho de cesto o canasto, *Oiketicus kirbyi*, muy conocido por cierto por su peculiar confección del cartucho con que se envuelven las larvas después de devorar las hojas de las plantas, en la primavera, en cuyo momento deben realizarse pulverizaciones con sales arsenicales como el arseniato de plomo en polvo en la proporción de 500 gr disueltos en 100 litros de agua, o cuando los canastos están ya confeccionados, arrancándolos y quemándolos.

Los “bichos quemadores” son también oruguitas de una mariposa, *Hylesia nigricans* así llamadas porque al contacto con pelos que poseen, produce una irritación de la piel. Puede combatirse igualmente con pulverizaciones de sales arsenicales.

Varias otras especies de mariposas nocturnas cuyas orugas se dedican a alimentarse de las hojas reciben el nombre de gusanos cortadores, entre ellos, *Agrotis ypsilon*, *Feltia annexa*, *Lycophotia margaritosa*, etc., cuyos ataques se evitan manteniendo limpios de

maleza y residuos los plantíos y con pulverizaciones de sales arsenicales si todavía persisten los daños.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

También es un lepidóptero la oruguita enrolladora de las hojas, así llamada por envolverse precisamente en las hojas con una seda que segrega. Su nombre científico es Archips rosaceana y aunque no producen grandes daños pueden tratarse con aspersiones de productos arsenicales.

También entre los ciempiés o Miriápodos se encuentran gustadores de la fresa como la llamada “culebrilla”, reconocibles por los numerosos miembros locomotores, así como caracoles y babosas, moluscos que abundan en la sombra o con excesiva humedad, pudiendo controlarse en estos casos con cebos tóxicos que se desparraman por el terreno y se preparan según la siguiente fórmula.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

Ingredientes	Dosis
Afrecho	10 kg
Jarabe de azúcar	800 gr
Verde de París	500 gr

Agua: cantidad suficiente para formar una masa pastosa.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

2.8.2. ENFERMEDADES.

2.8.2.1. Enfermedades producidas por parásitos vegetales.

Sabido es que os hongos son vegetales pero no pueden nutrirse por sí mismos por faltarles el elemento que permite a la generalidad de las plantas hacerlo: la clorofila.

Por lo tanto dependen de la sustancia orgánica que ya encuentran elaborada en la naturaleza y viven como saprofitos o a expensas de otros seres vivos y en este caso son parásitos.

http://www.ipm.uiuc.edu/fruits/insects/strawberry_root_weevil/index.html

En este último caso producen enfermedades sobre los huéspedes llamadas “micosis”, como el hongo microscópico conocido científicamente como *Micosphaerella fragariae* que produce la “viruela de la fresa”.

http://www.ipm.uiuc.edu/fruits/insects/strawberry_root_weevil/index.html

Los hongos en su forma de reproducción producen esporos o conidios, de pocos milésimos de milímetro, que son llevados por el viento o por el agua de lluvia hasta las hojas de las plantas dónde “germinan” y se fijan iniciando un ciclo biológico hasta dar lugar a nuevas cantidades de esporos que propagan la infección.

http://www.ipm.uiuc.edu/fruits/insects/strawberry_root_weevil/index.html

Cuando aparecen en la parte superior de las hojas unas manchas circulares de uno a tres mm de diámetro, es un síntoma de enfermedad. Crecen luego hasta llegar a medio centímetro y se unen a veces. El tono violáceo purpúreo de estas manchas se vuelve ceniciento y con el tiempo invaden toda la hoja provocando su muerte.

Para controlar a enfermedad no queda otro recurso que el preventivo y entonces debe pulverizarse el frenal con caldo bórdeles al 1% a comienzos de la primavera, del otoño y del invierno. Pero si la enfermedad persistiera. Sería necesario repetir el procedimiento cada 20 o 25 días, pero no en los períodos de floración y fructificación de las fresas.

El caldo bórdeles se prepara con los siguientes ingredientes.

Ingredientes	Dosis
Sulfato de cobre	1 kg
Cal viva	1 kg

Água	100litros
------	-----------

http://www.ipm.uiuc.edu/fruits/insects/strawberry_root_weevil/index.html

2.8.2.2. Enfermedades de la raíz y del cuello.

Las principales enfermedades de la raíz y el cuello de la planta son producidas por *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora fragariae* y *Verticillium alboatrum*. Su ataque, a veces puede confundirse con el de jobotos ya que el síntoma inicial es una marchites en horas de mucho sol.

Rhizoctonia solani provoca un colapso total de la planta durante la época de cosecha. Las hojas bajas toman un color púrpura y los pecíolos se tornan color café, el cuello de la planta muere y se producen brotes laterales, las raíces se pudren y toman un color café.

La pudrición causada por *Phytophthora fragaria* conocida como estela roja, produce enanismo de la planta en los casos severos. En las hojas jóvenes aparece una coloración verde azulada y en las hojas viejas roja, naranja o amarilla. En el ápice de las raíces jóvenes aparece una pudrición que avanza hasta alcanzar las raíces laterales y al cortar la raíz se observa la estela de color rojo.

En el caso de la pudrición por *Berticillium alboatrum* las hojas externas de la planta muestran una coloración café oscuro en los márgenes y en el área intervenal. Las hojas internas conservan su turgencia y color verde, aunque la planta esté muerta, lo cual la diferencia del ataque de *Phytophthora sp.* En que mueren tanto las hojas jóvenes como las viejas.

Para distinguir con certeza, por medio de los síntomas, el agente causal de una pudrición radical, basta con cortar longitudinalmente las raíces y el cuello de la planta. Si la pudrición se manifiesta en los tejidos externos de las raíces y el cuello, el organismo causal es *Rhizoctonia sp.*, si es en los tejidos internos de la raíz y el cuello (en este caso los tejidos externos permanecen sanos), es producida por *Verticillium sp.* y si el daño sólo se presenta en las raíces sin ascender al cuello, se trata de un daño por *Phytophthora sp.*

Cuando estas enfermedades aparece en plantas en estados avanzados de desarrollo o viejas, es muy difícil combatirlas; algunas veces, podando las plantas, fertilizándolas y aplicando fungicidas a la base se recuperan momentáneamente. Afortunadamente el daño casi siempre aparece en plantas viejas, a no ser que se siembre material infectado.

El método más eficiente de combate es la desinfección total del suelo y de las mismas plantas antes de la siembra.

El suelo se puede desinfectar con Basamid, Bromuro de Metilo, o Telone. Si no se hace en forma total, es conveniente que por lo menos el hueco de siembra se ha desinfectado con una mezcla de PCNB y Fermate, en la dosis recomendada en la etiqueta, aplicado con bomba manual.

Así mismo, las plantas antes de la siembra, deben sumergirse en una solución de fungicida benomil o clorotalonil. <http://www.concope.gov.ec/htm>

2.8.2.3. Enfermedades de virus.

Agentes infecciosos aún poco conocidos, ubicados en el límite entre la materia viva e inerte, son sumamente contagiosos e invasores simultáneamente de todos los órganos, producen la xanthosis o degeneración de la fresa, en que las hojas presentan el aspecto típico del “mosaico”, con variaciones de color normal, al verde pálido, amarillo, etc., aspecto achaparrado, floración anormal y frutos inservibles. (JUSCAFRESA, B. 1983).

Los procedimientos para evitar la enfermedad consisten en quemar toda planta sospechosa de albergar el virus, combatir a los pulgones vectores del parásito desinfectar los instrumentos de labranza sumergiéndolos en soluciones de bicloruro de mercurio al 2 por mil y en un campo donde se haya producido la enfermedad no repetir el cultivo por varios años. (JUSCAFRESA, B. 1983).

2.8.2.4. Enfermedades por deficiencias fisiológicas.

Como las plantas necesitan ciertas condiciones ambientales para su vida normal, la alteración de cualquiera de estos factores conspira contra la salud de las fresas y deterioran su producción. (MONTES, L. 2000).

Dado que las plantas de fresas necesitan una buena iluminación, si se guardan las debidas distancias entre los individuos en los sembrados a campo, no suelen presentarse problemas. (MONTES, L. 2000).

Pero en los almácigos, protegidos por techos o bajo los árboles puede producirse el caso de escasez de iluminación y entonces se observan anomalías como el alargamiento exagerado de los tallos o como se dice se “ahílan”, con lo cual se debilitan y son propensos a las enfermedades. (MONTES, L. 2000).

Entresacar plantitas si el cultivo es muy tupido y no entorpecer la llegada de luz, salvo en horas de mucha intensidad luminosa, son los recursos aplicables para solucionar el problema. (MONTES, L. 2000).

2.8.2.5. Temperatura.

Dos son los casos que pueden ocurrir: un exceso de temperatura o calor acarrea fenómenos negativos como quemaduras y marchites del follaje que se agravan si, además, hay una deficiencia de agua. Hojas, flores y frutos sufren las consecuencias y caen paulatinamente. (FOLQUER, F. 1986).

La práctica de riegos y protección de las plantas en los almácigos con cortinas y otros elementos, resulta útil. (FOLQUER, F. 1986).

En el caso contrario, cuando el frío es el que se produce, no es tan alarmante pues las plantas pueden soportar sin inconvenientes hasta diez grados bajo cero, aunque antes del trasplante o durante el período de floración, pueden sufrir graves daños. (FOLQUER, F. 1986).

En cultivos de poca extensión son útiles las techumbres móviles y en los más grandes puede cubrirse la plantación en invierno con mantas de paja seca o pasto. (FOLQUER, F. 1986).

2.8.2.6. Agua.

Igualmente en este caso el problema del agua puede ser por falta o por exceso. En el primer caso las plantas poco desarrolladas con producción escasa de frutos pequeños, es el resultado y el remedio, resulta obvio decirlo, consiste en proporcionar los riegos necesarios sin olvidar tomar las medidas necesarias para evitar las pérdidas de humedad como es el empajado del suelo o el empleo del “Mulch paper”, etc. (VILLAGRÁN, V. D. 1973).

En cuanto al exceso puede traer como consecuencia.

La “podredumbre” de las raicillas y os frutos, en el mejor de Los casos serán “aguados” y sin el sabor que deben tener y muchas veces se echan a perder del todo.. Se remedia el exceso provocado a veces por lluvias copiosas efectuando drenajes del terreno y también da resultados positivos sembrar en os Lugares ubres del terreno vegetales de mucho follaje como repollos, que ayudan con su evaporación a eliminar el exceso de humedad. (VILLAGRÁN, V. D. 1973).

2.8.2.7. Reacciones ácida y alcalina del suelo.

Si bien los fresales se desarrollan en suelos que tengan un pH variable entre 5 y 8 o sea, con reacción ácida, neutra o alcalina, se obtienen los mejores rendimientos en os terrenos que tienen reacción débilmente ácida, con un pH entre 5.4 y 6.1. (ALSINA, L. 1970).

La reacción de los suelos debe ser determinada por expertos un par de meses antes de iniciar la plantación. (ALSINA, L. 1970).

Los suelos excesivamente ácidos se corrigen con cal apagada y los alcalinos con azufre o sulfuro de manganeso a razón de 100 a 150 kg por hectárea. (ALSINA, L. 1970).

2.8.2.8. Sales minerales en el suelo.

La mayor o menor proporción en que se encuentran ciertas sustancias minerales en el suelo, tiene gran importancia para el desarrollo de los vegetales. Entre ellos el carbono,

hidrógeno y oxígeno abundan y no resultan un problema. Pero sí, en cambio, otro como los siguientes.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

2.8.2.8.1. Nitrógeno.

Constituye el elemento para integrar las sustancias cuaternarias (formadas por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno) y que son las proteínas, constituyentes esenciales del protoplasma vital.

Si hay escasez de esta sustancia se puede corregir con el agregado de salitre de Chile o nitrato de sodio, así como de potasio o de calcio.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

2.8.2.8.2. Calcio.

De gran importancia por sus funciones neutralizantes del ácido oxálico y su rol es la asimilación clorofílica. Tanto su escasez como su exceso, producen síntomas de clorosis, produciendo cosechas mediocres.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

2.8.2.8.3. Magnesio.

Dado que forma parte de la composición química de la clorofila, su falta trae igualmente clorosis en las hojas que se remedia con el agregado de abonos de cloruro de magnesio. http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

2.8.2.8.4. Hierro.

También la escasez de este mineral produce clorosis generalizada que se remedia pulverizando las plantas con una solución de sulfato ferroso al dos por mil, con lo cual se facilita la absorción a través de las hojas con una rápida recuperación.

Igualmente el exceso de hierro y el de calcio producen Paradójicamente clorosis pero ello es debido a la acción insolubilizadora que ejercen entre sí estos minerales en mayor proporción que la debida. http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

2.8.2.8.5. Potasio.

Parece tener un rol importante en la formación y distribución de la materia orgánica en los vegetales. Su ausencia determina detención del crecimiento. Se subsana su falta incorporando al terreno abonos potásicos como cloruro de potasio, sulfato de potasio y otros.

El exceso es también perjudicial y las raíces pueden sufrir “quemaduras” y los frutos excesivamente jugosos. http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

2.8.2.8.6. Fósforo.

Componente principal de los núcleos de las células. Por la falta de este elemento las plantas se desarrollan mal, de floración y fructificación pobre. Debe agregarse guano de pescado, huesos molidos, guano de aves marinas, etc.

http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

2.8.2.8.7. Azufre.

Componente de las proteínas comúnmente los suelos lo poseen en proporciones suficientes. http://www.proexant.org.ec/Manual_frutilla_2.html

2.9. LA COSECHA.

2.9.1. Recolección de las fresas.

Proexant (2002), manifiesta que en el Ecuador la cosecha se la efectúa manualmente. El operario arranca el fruto, tomando el pedúnculo entre los dedos índice y pulgar ejerciendo una ligera presión con la uña y efectuando un rápido movimiento de torsión y corte, los frutos se colocan en canastas o jabas plásticas que lo operarios llevan a sus espaldas, las mismas que luego de llenarlas son llevadas a los sitios de acopio en el campo. Las frutillas están listas para la recolección después de los 30 a 40 días de la floración. La recolección se realiza cuando el fruto ha adquirido el color típico de la variedad, al menos en 2/3 a 3/4 de la superficie, dependiendo del destino o mercado, de tal manera que pueda resistir el transporte.

El cosechar las fresas es un arte en que todavía es importante la labor manual: cada fruto debe ser separado de la planta mediante un corte neto, dejando un centímetro de pedúnculo y, por supuesto, el cáliz persistente. (MONTES, L. 2000).

Esta operación debe hacerse dos veces por día: unas tres horas antes del mediodía la primera y luego en las últimas horas de la tarde. Nunca después de llover o cuando haya rocío y, una vez, recogidos, no exponerlo al sol o al aire seco durante mucho tiempo. (MONTES, L. 2000).

La época más apropiada varía pero en climas templados, los fresales reflorescentes que proporcionan una primera cosecha durante 10 a 15 días. (MONTES, L. 2000).

Las primeras fresas recogidas son las más grandes, pero las que siguen aunque menores no dejan de ser atractivas y de formas regulares. En cuanto a la tercera floración, es la de menores rendimientos y de frutos más pequeños pero perfectamente aprovechables por la industria. (MONTES, L. 2000).

2.9.2. Rendimiento de los fresales.

En este aspecto del cultivo conviene tener presente que es necesario considerar no solamente el rendimiento cuantitativo sino también cualitativo, pues de poco serviría obtener abundantes cosechas si la calidad de los frutos fueran inferiores por su sabor y consistencia.

Por lo demás, son muchas las causas que pueden provocar inestabilidad en los rendimientos como ser la variedad del fresal, naturaleza del suelo, condiciones del clima, humedad, de vientos, etc.

Cultivadas las fresas en forma extensiva en la república Argentina, el rendimiento promedio de acuerdo a estadísticas oficiales del Ministerio de Agricultura resulto en 1944/45 de 1240 kg por Ha (unos 26 gr por pie, considerando 50.000 plantas en la misma superficie).

Sin embargo, en buenos cultivos, pueden obtenerse unos 70 gr de fresa por pie y en cultivos intensivos debe llegar a 150 gr por planta.

No debe descuidarse tampoco el color, debiendo preferirse las de colores vivos; la consistencia es también importante debiendo preferirse las variedades de fresas de carnes consistentes sin que lleguen a ser fibrosas.

(MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1990).

2.10. EMBALAJE Y ENVÍO A LOS MERCADOS.

En los Estados Unidos se utiliza un tipo de receptáculo llamado “basket” que son cajas de cartón parafinado o de madera fina entrelazada con capacidad de un kilo de fresas. Llenados en el mismo lugar de recolección, se ubican en unas bandejas o esqueletos de madera especialmente constituidos. (MONTES, L. 2000).

Así es como las fresas llegan a los mercados. También pueden ubicarse las fresas en cajones de madera de 5 a 10 kilos de capacidad debiendo seguirse cierta técnica para evitar el deterioro del fruto. (MONTES, L. 2000).

En el fondo se ubica una capa de paja o de pasto seco sobre esto un papel, sobre éste varias capas de fresas, luego un nuevo papel, otra de paja y se cierra con tablas.

El primer sistema tiene evidentes ventajas en el tratamiento de las fresas y evita el manoseo, además de resultar más económico. (MONTES, L. 2000).

2.11. CONSERVACIÓN.

Resulta de no relativa importancia conservar las fresas de manera que mantengan su gusto y consistencia inalterables por el tiempo necesario hasta llegar a los mercados de consumo. A temperatura y humedad ambiente ello no es posible por más de 30 horas, pero sí en ciertas condiciones de frío; a 2° C, la conservación es óptima y prácticamente indefinida, mientras que a 0° C, dura bien por 15 a 20 días, a 20 C, se conserva unos 10 días y a 50 C, unos 5 a 6 días. (PROEXANT. 2002).

Pero no debe exponerse las fresas a temperatura inferiores a su punto de congelación, pues las altera al punto de volverse insípidas al pasar a temperatura ambiente. (PROEXANT. 2002).

2.12. GENERALIDADES DEL FERTILIZANTE KOKEI NUGGET:

Kokei Nugget es un fertilizante que se obtiene de la mezcla de turba de madera y nutrientes de origen químico, sometidos a procesos de briqueteado o peletizado de gran tamaño. De esta forma se obtiene un pelet - fertilizante de lenta liberación conformado por materia orgánica, humus coloidal reforzado con NPK.

La nutrición varía de acuerdo a la edad y tipo de planta, pero en general requiere de materia orgánica y de nutrientes básicos como N, P, K y Mg, para la formación de área radicular y follaje.

Kokei Nugget suministra los requerimientos nutricionales permanentemente logrando un buen desarrollo radicular de tallo, hojas flores y frutos.

En Kokei Nugget, los nutrientes se encuentran perfectamente balanceados, su composición química y estructura es lograda por inyectores que garantizan que cada unidad de 1 a 2 g. y 15 gramos contenga lo especificado y por su estructura física, permite entregar nutrientes de lenta liberación, y por estas características no se diluye. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

2.12.1. La presentación.

Kokei Nugget, por sus características y estructura, se va liberando lentamente entre 4 y 6 meses dependiendo de las características físico-químicas del suelo y de la edad de la planta. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

(a) (7- 7- 7 +1), contiene 20 kilos, equivalentes a 1333 pelets de 15 gr de peso, la presentación (b) (10 -10- 10-+1), viene en fundas de 20 kilos.

Kokei Nugget, libera los nutrientes lenta y gradualmente supliendo satisfactoriamente en el momento que la planta los necesita en un tiempo mayor que un fertilizante normal, evita la pérdida de N (nitrógeno) por excesos de humedad, protege al P (fósforo) de la fijación por Fe (hierro) y Al (aluminio), así como la pérdida de K (potasio) por solubilidad. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

K N. asegura un saludable y vigoroso sistema radicular, requisito fundamental para el desarrollo de las plantas, además incrementa el contenido de materia orgánica en el suelo. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

Kokei Nugget ha sido desarrollado específicamente para la fertilización de palmáceas, especies arbóreas, florícolas (rosa - clavel), ornamentales, viveros de multiplicación, Banano (meristemas) Café, Cacao frutales, hortalizas y arbustos en general. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

Kokei Nugget Es una mezcla patentada de humus coloidal obtenido de la descomposición microbiana, por medio de bacterias anaerobias, de la turba de madera con alto contenido de lignosulfonatos, los cuales permiten una rápida y equilibrada asimilación sin alterar las condiciones ambientales del suelo por sales u otros elementos. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

Estos compuestos a su vez exhiben un rol fundamental en las propiedades físico químicas y bioquímicas del suelo en jardinería y macetas que no se realizan escarificaciones o enmiendas de materia orgánica. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

2.13. POR QUÉ UTILIZAR KOKEI NUGGET?

2.13.1. KOKEI NUGGET vs CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO.

Catión es un término utilizado para describir un nutriente para las plantas. Por ej. La caliza es un Carbonato de calcio (CaCO_3). Cuando se expone al agua una vez aplicado el (CaCO_3), se separa en dos partes o iones. Al separarse, el ion calcio, este adquiere una carga positiva (Ca^{++}) y el ion carbonato una carga negativa (CO_3^-). Por definición, un catión es un ion con carga positiva, y un anión es un ion con carga negativa. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

Todos los nutrientes de las plantas, al ser aplicados al suelo, experimentan un cambio similar al de la caliza (cal). El Nitrógeno (N) no existe en el suelo como nitrógeno puro, este está presente en forma de catión de amoníaco (NH_4^+) o de anión de nitrato (NO_3^-). (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

El suelo tiene carga negativa, actúa como un imán, para mantener a estos iones de carga positiva que son añadidos en forma de calizas y de fertilizantes. Si el suelo no

tiene la capacidad de atraer y mantener estos nutrientes, estos se pierden fácilmente durante la lluvia o riego. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

Kokei Nugget, por su estructura y composición físico -química mantiene los nutrientes y no se pierden por exceso de humedad. A medida que las raíces crecen, se “intercambian” estos cationes del suelo a la raíz y finalmente son utilizados por la planta en el proceso de crecimiento, la acción de lenta liberación permite que el Kokei Nugget, por un tiempo prolongado entregue a la raíz de la planta los nutrientes mas no al suelo. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

La capacidad de intercambio de cationes (C.I.C) trata de medir la capacidad del suelo para retener estos cationes intercambiables. Si el suelo tiene una alta (C.I.C), se dice que posee muchas cargas negativas y puede retener muchos cationes, que es lo que favorece al Kokei Nugget, por tener en su súper gránulo materia orgánica. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

Si el suelo tiene un (C.I.C), bajo, es que tienen menos cargas negativas y por lo tanto tiene menos cationes para ser usados por las plantas. Algunos de los cationes más comunes incluyen Hidrógeno (H^+), Calcio (Ca^{++}) Magnesio (Mg^{++}) amoníaco (NH_4^+) y Potasio (K^+). De todos estos cationes, el más firmemente retenido es el Hidrógeno. A medida que aumenta la acidez, como resultado de la aplicación de fertilizantes estos generan acidez en el suelo, queman las raicillas y pelos absorbentes la respiración de la planta (raíces) es mínima y la descomposición de la materia orgánica, obliga a salir otros cationes y se concentra la acidez en el suelo. Si se permite que este proceso continúe, debido a la ausencia de nutrientes asimilable, las plantas no pueden crecer apropiadamente.

(INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

Las aplicaciones de Kokei Nugget cuyo contenido de sustancias nutritivas N, P, K y Mg balanceadas (7-7 -7-1) (10- 10- 10-1) mas humus 30% y bajos índices de óxidos remplazan al hidrógeno con Materia Orgánica y Magnesio, esto evita que se produzca

acidez. A su vez otros nutrientes tienen mayor facilidad para desplazar al calcio y magnesio en las partículas del suelo para ser disponibles para la planta. (INFORMACION DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

2.13.2. Humus.

Primeramente el humus posee un alto contenido en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, elementos esenciales para la vida vegetal; además también es rico en oligoelementos, los cuales son igualmente esenciales para la vida de todo organismo, por lo cual resulta como un material más completo que los fertilizantes industriales químico – sintéticos, que es capaz de ofrecer a las plantas una alimentación más equilibrada. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

Otra de las ventajas del humus, frente a los fertilizantes químicos, consiste en que sus elementos básicos están presentes en forma mucho más utilizable y asimilable por las raíces de las plantas. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

El humus contiene un elevado porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos; pero éstos no se producen por el proceso digestivo de la lombriz sino por toda la actividad microbiana que ocurre durante el periodo de reposo dentro del lecho. Produce además hormonas como el ácido indolacético y ácido giberélico, estimulando el crecimiento y las funciones vitales de las plantas; también evita y combate la clorosis férrica, facilita la eficacia del trabajo mecánico en el campo, aumenta la resistencia a las heladas y favorece la formación de micorrizas.

Kokei Nugget, mejora la estructura del suelo de textura fina (previveros - viveros) que redundará en aumento de Materia Orgánica y produce una mayor extensión de floculación de los coloides de calcio, al fomentar un mayor desarrollo radicular y crecimiento de las plantas. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

Al neutralizar la acidez se obtiene un aumento de la población de microorganismos del suelo como consecuencia del aumento de materia orgánica que constituye su nutrición. (INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.

FERTILIZANTE	Form. 7 - 7 - 7 + 1	Form. 10 - 10 - 10 + 1
Nitrógeno Total	7% Mínimo	10% Mínimo
P2O5 Disponible	7% Mínimo	10% Mínimo
K2O Total	7% Mínimo	10% Mínimo
MgO Total	1% Mínimo	1% Mínimo
Humedad	5% Máximo	5% Máximo

(INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. MATERIALES.

3.1.1. Ubicación del experimento.

La presente investigación se llevó a cabo en la quinta Copihues propiedad del Dr. Víctor Peñaherrera.

Provincia	Pichincha
Cantón	Quito
Parroquia	Checa
Sector	La plazuela
Barrio	Chilpecito

3.1.2. Situación geográfica y climática.

Latitud	Sur 0°08'30"
Longitud	Occidental 78°20'20"
Altitud	2460 msnm
Temperatura	13-19°C promedio anual
Precipitación	700-1000 mm promedio anual
Luminosidad	Entre 9 y 12 horas luz diarias
Humedad relativa	En período seco de 50% y en época lluviosa de 85 a 90%.

(Fuente IGM, 2008, Cartografía de la Parroquia El Quinche)

3.1.3. Zona de vida.

De acuerdo a la clasificación ecológica de la zona de vida Holdridge L. indica que el sitio corresponde a la formación bosque seco montano bajo. (bs - M.B).

3.1.4. Material experimental.

Plantas de Fresa. (Alvion, Camino real.)

Kokei Nugget. (7 - 7 - 7 + 1)

Kokei Nugget. (10 - 10 - 10 + 1)

Triple 15 completo. (15-15-15)

3.1.5. Materiales de campo.

Mulch (plástico), insecticidas, herbicidas, fungicidas, cajas de empaque, carretillas, azadón, pala de manilla, piola nylon, azadilla, jabas plásticas, costales, manguera de riego de 3/4", adaptador flex para manguera de 16m m, poma ducha., flexo metro,

bomba de mochila., bomba de riego, sistema de goteo, balanza, letreros, rótulos, etiquetas, vaso graduado.

3.1.6. Materiales de oficina.

Libreta de campo, computadora, lápiz, esferos, grapadora, perforadora, impresora, papel bond.

3.2. MÉTODOS.

3.2.1. Factores en estudio.

Factor A. Tipos de fertilizante.

F₁ = Kokei Nugget (7-7-7+1)

F₂ = Kokei Nugget (10-10-10+1)

F₃ = TRIPLE 15 (15-15-15)

Factor B. Dosis de aplicación.

D₁ = Dosis baja (1 pelet = 15grs)

D₂ = Dosis media (2 pelets = 30grs)

D₃ = Dosis alta (3 pelets = 45grs)

3.2.2. COMBINACIÓN DE LOS FACTORES EN ESTUDIO.

Los tratamientos resultan de la combinación de los factores en estudio total 9 tratamientos.

Cuadro N° 1. Tratamientos y codificación a la aplicación del tipo de abono en tres dosis en el cultivo de frutilla.

TRATAMIENTO	CÓDIGO	DETALLE
T1	F1D1	Fert:KN(7-7-7+1) + Dosis baja
T2	F1D2	Fert:KN(7-7-7+1) + Dosis media
t3	F1D3	Fert:KN(7-7-7+1) +Dosis alta
T4	F2D1	Fert:KN(10-10-10+1) + Dosis baja
T5	F2D2	Fert:KN(10-10-10+1) + Dosis media
T6	F2D3	Fert:KN(10-10-10+1) + Dosis alta
T7	F3D1	Fert:KN (15-15-15+1) + Dosis baja
T8	F3D2	Fert:KN (15-15-15+1) + Dosis media
T9	F3D3	Fert: KN (15-15-15+1) + Dosis alta

3.2.3. DISEÑO EXPERIMENTAL.

Tipo de diseño.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con un arreglo factorial 3 x 3.

Número de tratamientos. 9.

Número de repeticiones. 3.

Número de unidades experimentales. 27.

3.2.4. UNIDAD EXPERIMENTAL.

La unidad experimental es de 6 m² (10 m x 0.60 m), está constituida por 80 plantas dispuestas en dos hileras espaciadas a 25 cm entre hilera y 25 cm entre plantas.

3.2.5. ESPECIFICACIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

Diseño experimental (D.B.C.A)

Área total del ensayo 289.52 m².

Área neta del ensayo 162 m².

Área de caminos y bordes 47 m².

Nº de unidades experimentales 27.

Área de la unidad experimental 6 m².

Dimensión de las camas 10 m, de largo, 0.6 m, de ancho, y 0.30 m. de alto.

Sistema de siembra, 2 hileras a lo largo de la cama, separadas por 0.25 m. en la parte central.

Distancia de siembra 0.25 m X 0.25 m.

Número de plantas en la unidad experimental: 80 plantas.

Número de plantas en cada repetición: 720 plantas.

Número de plantas en el ensayo: 2160 plantas.

3.2.6. ESQUEMA DEL ANALISIS DE VARIANZA.

Para el siguiente estudio se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 9 tratamientos con tres repeticiones, para la determinación de la mejor dosis de fertilización con Kokei Nugget, para el cultivo de fresa (*Fragaria vesca*), los mismos que resultan de la combinación de dos factores principales en estudio.

Cuadro N° 2. Esquema del análisis de varianza (DBCA).

F de V	GL
Total	26
Tratamientos	8
Fertilizantes	2
f3 vs f1f2	1
f1 vs f2	1
Dosis	2
F x D	4
E.exp.	16

3.2.7. ANÁLISIS FUNCIONAL.

- Prueba de Tukey al 5 % para comparar promedio de fertilizantes.
- Prueba de Tukey al 5 % para comparar factores en estudio A x B.
- Diferencia mínima significativa para comparar promedios de factor B.
- Análisis de correlación y regresión.
- Análisis económico en la relación Beneficio/ Costo (B/C).

3.3. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS.

3.3.1. Porcentaje de prendimiento después del trasplante (PPT).

A los 21 días después de haber realizado el trasplante, se procedió a contar el número total de plantas de fresa enraizadas en cada unidad experimental, mediante una observación en el sitio, ubicada en la quinta los Copihues para luego realizar los cálculos estadísticos.

3.3.2. Altura de plantas (AP).

La altura de la planta se midió en centímetros con la ayuda de un flexómetro, desde el cuello de la raíz hasta el ápice de la hoja más grande, a los 25 días después del trasplante y luego en la cosecha, en 20 plantas tomadas al azar de la parcela neta.

3.3.3. Tamaño de fruto (TF).

A la cosecha el largo y diámetro del fruto, se midió con la ayuda de un calibrador, para lo que se tomó de cada parcela neta 20 plantas escogidas al azar.

3.3.4. Número de plantas (NP).

En la cosecha se contó el número de plantas por parcela neta de cada tratamiento, luego se expresó esta variable en número de plantas por parcela.

3.3.5. Número de frutos promedio por planta (NFP).

Durante el periodo de cosecha se tomaron 20 plantas al azar y se procedió a contar el número de frutos por planta en cada parcela neta y luego se determinó el promedio, para realizar los cálculos estadísticos correspondientes.

3.3.6. Días a la cosecha (DC).

Se registró el número de días en los que el cultivo alcance la madurez comercial, desde el trasplante hasta los días de la cosecha.

3.3.7. Peso promedio de frutos por planta (PF).

Al momento de la cosecha se procedió a pesar en gramos los frutos de 20 plantas escogidas al azar en cada parcela neta de cada tratamiento, para esta variable se utilizó una balanza de precisión.

3.3.8. Rendimiento (R).

Los frutos se recolectaron de cada parcela neta para promediar dos veces por semana recolectando frutos en madurez fisiológica. El peso total obtenido por parcela neta se transformó a Kg/ha.

3.3.9. Análisis económico del cultivo (AE).

Se realizó un análisis de costos de producción por fertilizante de acuerdo al precio de los fertilizantes, e inversión en mano de obra comparándosela con la fertilización tradicional (15-15-15+1) ya que su aplicación se la realiza de 2-3 veces por semana incrementando su costo en horas/hombre a diferencia del K N que se lo aplica después de un tiempo determinado el mismo que puede ser de 2-3 meses según los requerimientos de la planta o la etapa en la que se encuentre. Mediante el método del presupuesto parcial de PERRIN.

3.4. MANEJO DEL EXPERIMENTO.

3.4.1. LABORES PRECULTURALES

3.4.1.1. Fase de Laboratorio.

Para el análisis de suelo se tomaron muestras aleatorias del sitio del ensayo a una profundidad de 20 cm se mezclaron las sub muestras y se peso 1kg para posteriormente enviarlo al laboratorio del Servicio Ecuatoriano De Sanidad Ambiental(SESA) con la finalidad de conocer su contenido nutricional de macro y micro nutrientes existentes en el suelo.

3.4.2. PREPARACIÓN DEL SUELO.

3.4.2.1. Arada.

El arado se realizó a una profundidad de 30-35 cm y con 30-40 días de anticipación del trasplante con el propósito de eliminar malezas y exponer las plagas del cultivo a los depredadores naturales, todo esto se lo realizara con la ayuda de maquinaria agrícola.

3.4.2.2. Rastrada.

Para fragmentar los terrones se realizó 2 cruza con la rastra. La primera pasada con la rastra desmenuzar los terrones de gran tamaño.

La segunda pasada sirvió para mullir el suelo y quede listo para la siguiente fase todo esto con la ayuda de maquinaria agrícola (tractor).

3.4.2.3. Extracción de residuos de malezas.

Esta se la realizó de manera manual con la finalidad de extraer del campo todos los residuos vegetales, de mayor tamaño que hayan quedado después de la pasada de la rastra, esta labor se la realizó con la ayuda de un rastrillo.

Luego de haber retirado estos residuos vegetales se procedió a trazar en el terreno el diseño de las unidades experimentales (camas) con la ayuda de estacas y de piola plástica y flexómetro.

Estas unidades experimentales tendrán como dimensiones 0.60 m de ancho x 10 m de largo y 0.30 m de alto

3.4.2.4. Elaboración de camas.

La elaboración de las camas se la realizó en base a cada unidad experimental ubicando estacas en el campo que servirán como guías para sus respectivos trazos y delimitaciones entre camas y caminos; las unidades experimentales tendrán una dimensión de 10 m de largo x 0.60 m de ancho y una altura de 0.30 m-0.35 m de alto.

Estas camas se las elaboró mediante la utilización de las siguientes herramientas (azadones, pala de manilla, rastrillo, piola, metro)

3.4.2.5. Colocación del sistema de riego.

Este se lo instaló después que se encontraron elaboradas las camas. El sistema de riego que se utilizó es un sistema por goteo el mismo que esta constituido por: bomba eléctrica de 2hp, filtros de agua, tuberías, cintas de 16 mm o mangueras de goteo el que conduce el agua a cada una de las plantas de manera localizada y sin causar desperdicio de la misma.

3.4.2.6. Colocación del mulch (plástico).

Este se lo colocó estirándole debidamente en un día sombreado ya que si lo colocamos en un día soleado este plástico se debilitaría y se produciría rompimientos del mismo, el cual se lo sujeta en los costados de la cama con binchas con el propósito de evitar el levantamiento que es producido por los vientos.

3.4.2.7. Perforación del mulch (Plástico).

Esta práctica se la realizó con la ayuda de un saca bocados el cual nos permite perforar el mulch en forma de círculos, cada uno de estos separados a una distancia de 0.25m entre plantas e hileras.

3.4.2.8. Desinfección.

La desinfección de los hoyos en el mulch se la efectuó mediante un drench, el cual consiste en la utilización de una bomba de mochila sin su respectiva boquilla, la misma que nos va a permitir la salida del fungicida de manera continua. El producto que se utilizo para desinfectar los hoyo fue el Fosetil aluminio a una dosificación de 2 gr/litro

3.4.2.9. Trasplante.

Después de a ver realizados los pasos anteriores procedimos a llevar las plántulas de fresa al lugar definitivo, debidamente desinfectadas para evitar el ataque de patógenos.

3.4.2.10. Riego.

Después de haber culminado con el trasplante se procedió a dar riego por un lapso de 30 minutos, dependiendo de la temperatura y humedad del suelo.

3.4.2.11. Control de malezas.

Actividad que se la hizo cada 15 días de manera manual, mediante la utilización de azadones.

3.4.2.12. Control fitosanitario.

Se realizó un monitoreo permanente para el respectivo control de plagas – enfermedades, a partir de los 21 días de haber realizado el trasplante haciendo un control preventivo para evitar el ataque de insectos, hongos, bacterias.

Existen dos tipos de controles que se utilizaron en el manejo de este cultivo: Control preventivo y control curativo.

Control preventivo: Este se lo realizó con el fin de prevenir el ataque de plagas y enfermedades.

Control curativo: Este se lo realizó cuando ya se ha detectado la presencia de plagas y enfermedades en el cultivo.

3.4.2.13. Cosecha.

Transcurrido las 12 semanas de haberse trasplantado se inició el periodo de cosecha, actividad que se la efectuó de forma manual, para el cual se utilizaron gavetas plásticas para su respectiva recolección de frutos.

3.4.2.14. Poscosecha.

En esta etapa se realizó la clasificación de los frutos de acuerdo a su tamaño, como también se eliminan los frutos que se encuentren en mal estado debido a su mala manipulación o picadura de algún insecto que daña su presentación y calidad.

3.4.2.15. Empaque.

Este se lo realizó de manera manual mediante el respectivo peinado de la fruta (acomodado de frutos) este se lo efectuó dejando 1 cm por debajo del filo superior de la caja con el fin de evitar el aplastamiento de la fruta debido al apilamiento de las cajas.

3.4.2.16. Transporte.

Los frutos empacados se los transportó en vehículos dotados de refrigeración para mantener el producto en buen estado y mantener su calidad.

3.4.2.17. Consumidor final.

Mercados, tiendas, supermercados, fruterías, e industrias que utilizan este producto para la elaboración de mermeladas, yogures, caramelos etc.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

Del análisis de la varianza, (Cuadro N° 3), se observa que existe alta significación estadística para: fertilizantes, la comparación ortogonal f3 vs f1f2, dosis, interacción FxD y ninguna significación estadística para la comparación ortogonal f1 vs f2. El promedio general fue de 61.20 % y el coeficiente de variación fue de 11.11 % que es muy bueno para este tipo de investigación.

Cuadro N° 3. ADEVA para el prendimiento de planta en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

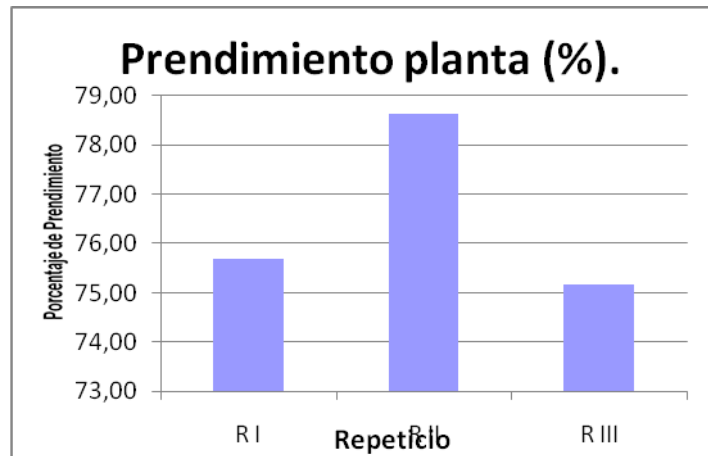
F de V	GL	SC	CM	F cal	F. tabulado	
					5%	1%
Total	26	4804,63				
Tratamientos	8	4024,42	503,05	10,88	2,59	3,89**
Fertilizantes	2	2492,56	1246,28	26,95	3,63	6,23**
F3 VS F1F2	1	2484,06	2484,06	53,72	4,49	8,53**
F1 VS F2	1	10,50	10,50	0,23	4,49	8,53ns
Dosis	2	295,95	147,98	6,81	3,63	6,23**
F x D	4	1233,91	308,48	6,67	3,01	4,77**
Repeticiones	2	40,39	20,20	0,44	3,63	6,23ns
E. Exp.	16	739,81	46,24			
Promedio				61,20		
CV (%)				11,11		

Cuadro N° 4. Prueba de significación Tukey, DMS, Cuadro de promedios, para el prendimiento de planta en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

FACTORES		Promedios
FERTILIZANTES		
Codificación	Significado	
F2	Kokei nugget 10-10-10	206.25 a
F1	Kokei nugget 7-7-7	201.67 a
F3	Triple 15	142.92 b
DOSIS		
D1	Baja	191.58 a
D2	Media	169.58 b
D3	Alta	165.40 c
COMPARACIONES ORTOGONALES		
F3VSF1,F2	Triple 15-15-15 vs. Kokei nugget (7-7-7), (10-10-10)	142.92 b vs 203.96 a
F1VSF2	Kokei nugget 7-7-7 vs. Kokei nugget 10-10-10	201.67 vs 206.25
INTERACCIÓN fxd		
F1D1	Fert:KN(7-7-7+1)+ Dosis baja	75.83 a
F1D3	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis alta	73.33ab
F2D2	FertKN(10-10-10+1)+Dosis media	73.75ab
F2D3	FertKN(10-10-10+1)+Dosis alta	72.50ab
F2D1	FertKN(10-10-10+1)+Dosis baja	60.00abc
F3D1	FertKN (15-15-15+1)+Dosis baja	54.17bc
F1D2	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis media	52.50c
F3D3	FertKN (15-15-15+1)+Dosis alta	45.42c
F3D2	FertKN(15-15-15+1)+Dosis media	43.33c

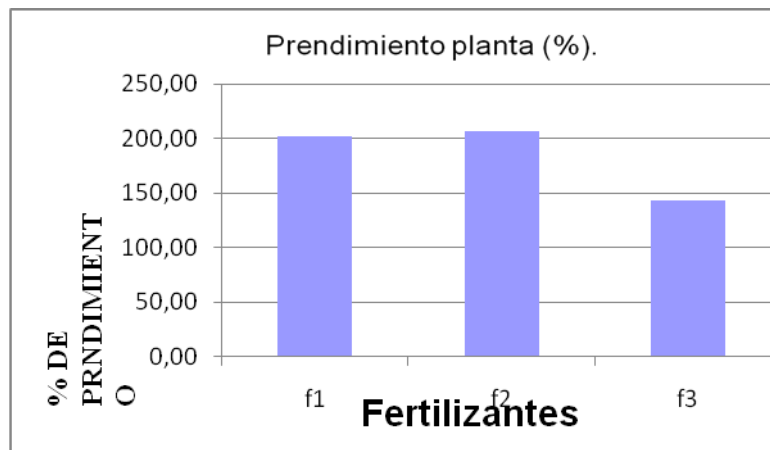
El porcentaje de prendimiento fue del 76.50%, Gráfico N° 1, existió una mortalidad del 23.50%, distribuido de la siguiente manera: repetición I con 75.69 %, repetición II 78.65%, repetición III con 75.17%. Este porcentaje de mortalidad se debe a que las partes vegetativas que se trasplantaron para enraizar, algunas de estas no estuvieron optimas para enraizar debido a factores como (tamaño de la parte vegetativa ya que tanto la corona como las raíces que tenia eran muy pequeñas); además las dosis aplicadas especialmente las dosis altas influyeron en el prendimiento ya que estas dosis queman los tejidos de las raíces.

Gráfico. No. 1.



Tukey 5% para fertilizantes en el prendimiento de planta, (Cuadro N° 4, Gráfico N° 2), detecta dos rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) con el mejor promedio se encuentra f2 (Kokei nugget 10-10-10) con 206.25%; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f3 (Triple 15-15-15) con 142.92%.

Gráfico. No. 2.

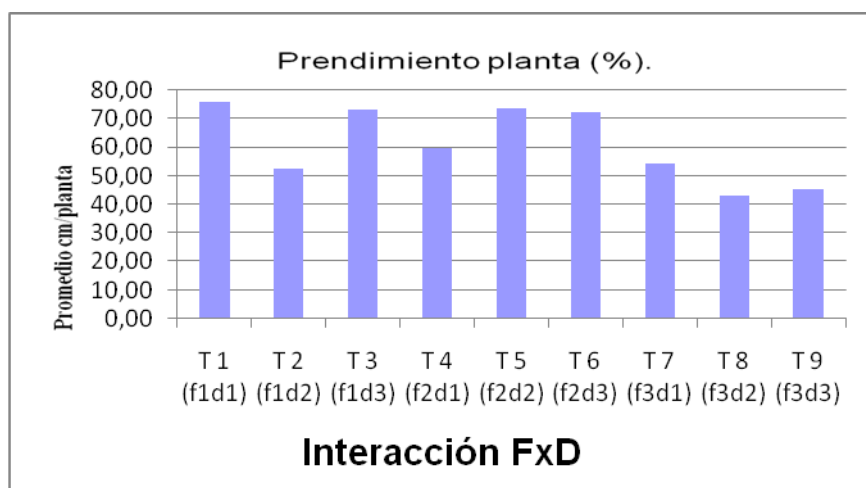


DMS 5% para la comparación f3 vs. f1f2, en la evaluación de porcentaje de prendimiento, (Cuadro N° 4), detecta dos rangos de significación. Encontrándose en el primer rango (a) f1f2 (kokei nugget 7-7-7, Kokei nugget 10-10-10) con 203.96%; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple 15-15-15) con 142.92%.

Tukey al 5 % para dosis en la evaluación de porcentaje de prendimiento, (Cuadro N° 4), detecta tres rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra d1 (dosis baja) con 191.00%; en tanto que, el tercer rango con la menor respuesta se encuentra d3 (dosis alta) con 150.00%.

Tukey al 5 % para la interacción FxD (Fertilizantes x Dosis), en la evaluación de porcentaje de prendimiento, (Cuadro N° 4, Gráfico N° 3), detecta cinco rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra f1d1 (kokei nugget 7-7-7, baja) con 75.83%; en tanto que, en el quinto rango (c) con la menor respuesta se encuentra f3d2 (triple 15-15-15, media) con 43.33%.

Gráfico. No. 3.



4.2. ALTURA DE PLANTA A LOS 25 DÍAS.

Del análisis de la varianza, (Cuadro N° 5), se observa que existe alta significación estadística para: fertilizantes, la comparación ortogonal f3 vs f1f2, dosis, interacción FxD y ninguna significación estadística para la comparación ortogonal f1 vs f2. El promedio general fue de 9.12 cm/planta, y el coeficiente de variación fue de 4.47% que es excelente para este tipo de investigación.

Cuadro N° 5. ADEVA para altura de planta en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

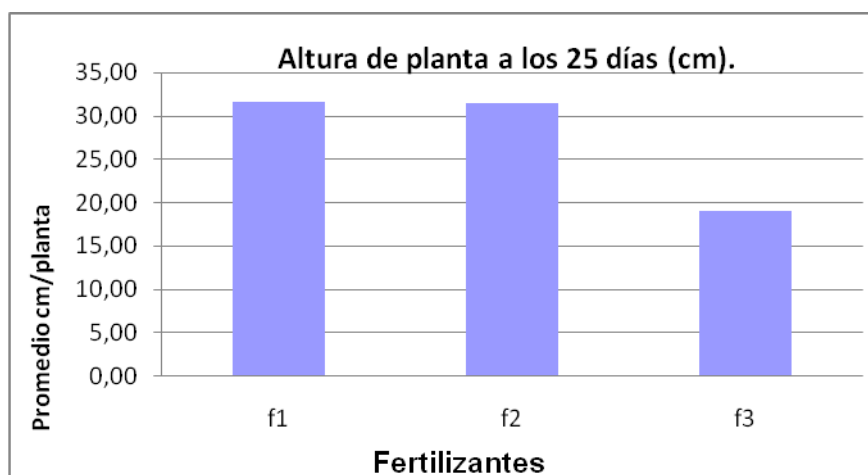
F de V	GL	SC	CM	F cal	F. tabulado		
					5%	1%	
Total	26	139.64					
Tratamientos	8	136.55	17.07	102.67	2.59	3.89	**
fertilizantes	2	103.64	51.82	311.70	3.63	6.23	**
F3 VS F1F2	1	103.61	103.61	623.22	4.49	8.53	**
F1 VS F2	1	0.03	0.03	0.18	4.49	8.53	ns
Dosis	2	29.06	14.53	87.40	3.63	6.23	**
F x D	4	3.85	0.96	5.79	3.01	4.77	**
Repeticiones	2	0.43	0.22	1.29	3.63	6.23	ns
E. Exp.	16	2.66	0.17				
Promedio	9.12 cm/planta						
CV	4.47 %						

Cuadro N° 6. Prueba de significación Tukey, DMS, Cuadro de promedios, para altura de planta los 25 días en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

FACTORES		Promedios cm/planta
FERTILIZANTES		
Codificación	Significado	
F1	Kokei nugget 7-7-7	31,64 a
F2	Kokei nugget 10-10-10	31,40 a
F3	Triple 15-15-15	19,05 b
DOSIS		
D1	Baja	30,06 a
D2	Media	29,03 b
D3	Alta	23,00 c
COMPARACIONES ORTOGONALES		
F3VSF1,F2	Triple 15-15-15 vs. Kokei nugget (7-7-7), (10-10-10)	19,05 b vs 31,52 a
F1VSF2	Kokei nugget 7-7-7 vs. Kokei nugget 10-10-10	31,64 vs 31,40
INTERACCIÓN fxd		
F2D2	FertKN(10-10-10+1)+Dosis media	11,53 a
F2D1	FertKN(10-10-10+1)+Dosis baja	11,48 a
F1D1	Fert:KN(7-7-7+1)+ Dosis baja	11,27 a
F1D2	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis media	11,15 a
F1D3	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis alta	9,22 b
F2D3	FertKN(10-10-10+1)+Dosis alta	8,39 bc
F3D1	FertKN (15-15-15+1)+Dosis baja	7,31 cd
F3D2	FertKN (15-15-15+1)+Dosis media	6,34 de
F3D3	FertKN (15-15-15+1)+Dosis alta	5,39 e

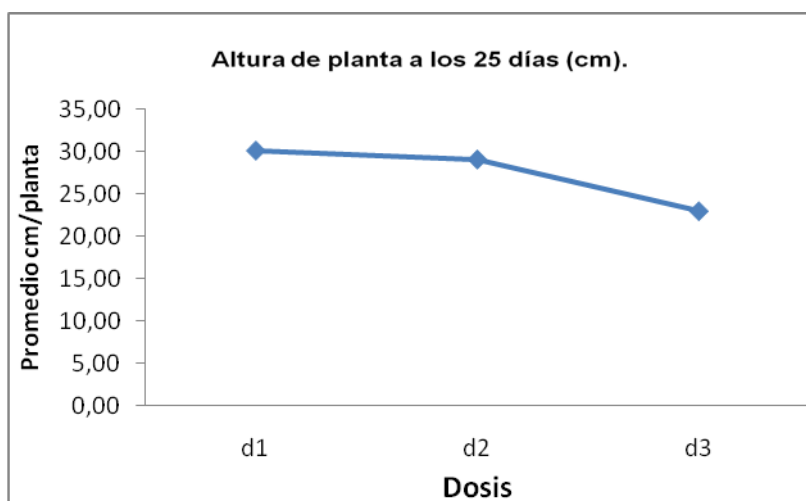
Tukey 5% para fertilizantes en altura de planta, (Cuadro N° 6, Gráfico N°4), detecta dos rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) con el mejor promedio se encuentra f1 (kokei nugget 7-7-7) con 31.64 cm/planta; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple 15-15-15) con 19.05cm/planta.

Gráfico. No. 4.



Tukey 5% para dosis en altura de planta, (Cuadro N° 6, Gráfico N° 5), detecta tres rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra d1 (dosis baja) con 30.06 cm/planta; en tanto que, en el tercer rango (c) con la menor respuesta se encuentra d3 (dosis alta) con 23.00 cm/planta.

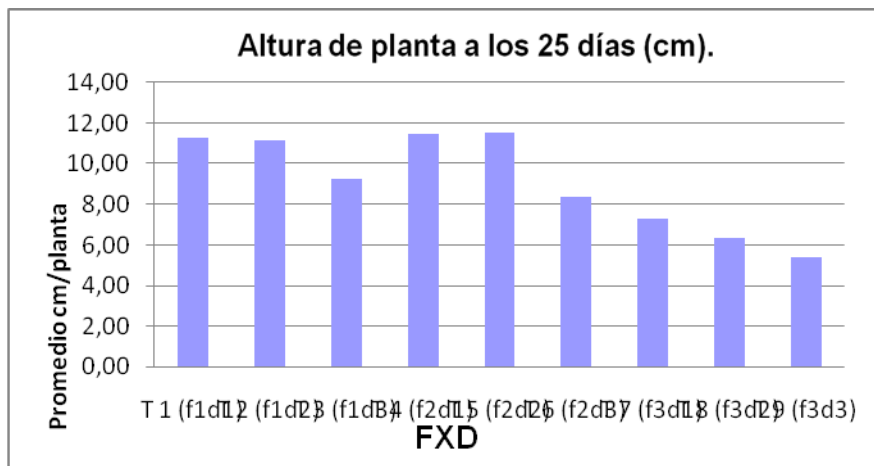
Gráfico. No. 5.



DMS 5% para la comparación f3 vs. f1f2, en la evaluación de altura de planta, (Cuadro N° 6), detecta dos rangos de significación. Encontrándose en el primer rango (a) f1f2 (kokei nugget 7-7-7, kokei nugget10-10-10) con 31.52 cm/planta; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple 15-15-15) con 19.05 cm/planta.

Tukey al 5 % para la interacción FxD (Fertilizantes x Dosis), en la evaluación de altura de planta, (Cuadro N° 6, Gráfico N° 6), detecta seis rangos de significación. Encabezando el primer (a) rango se encuentra f2d2 (kokei nugget, dosis media) con 11.53 cm/planta; en tanto que, en el sexto rango (e) con la menor respuesta se encuentra f3d3 (triple 15-15-15, dosis alta) con 5.39 cm/planta.

Gráfico. No.6.



4.3. ALTURA DE PLANTA A LOS 66 DÍAS.

Del análisis de la varianza, (Cuadro N° 7), se observa que existe alta significación estadística para: fertilizantes, la comparación ortogonal f3 vs f1f2, dosis, interacción FxD y ninguna significación estadística para la comparación ortogonal f1 vs f2. El promedio general fue de 10.66 cm/planta, y el coeficiente de variación fue de 3.28% que es excelente para este tipo de investigación.

Cuadro N° 7. ADEVA para altura de planta a los 66 días en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

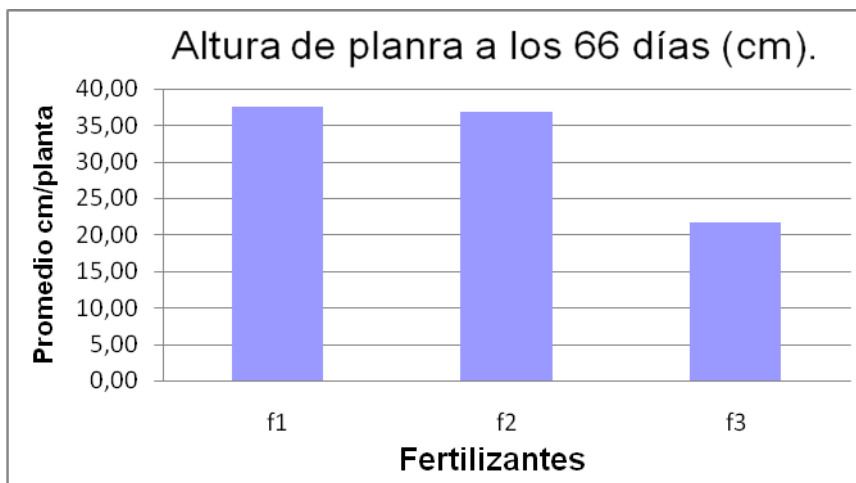
F de V	GL	SC	CM	F cal	F. tabulado	
					5%	1%
Total	26	247,58				
Tratamientos	8	245,53	30,69	250,54	2,59	3,89**
fertilizantes	2	159,88	79,94	652,57	3,63	6,23**
F3 VS F1F2	1	152,85	152,85	1247,76	4,49	8,53**
F1 VS F2	1	0,19	0,19	1,55	4,49	8,53ns
dosis	2	72,61	36,31	296,37	3,63	6,23**
F x D	4	13,04	3,26	26,61	3,01	4,77**
Repeticiones	2	0,09	0,05	0,37	3,63	6,23ns
E. Exp.	16	1,96	0,12			
Promedio (cm)	10,66cm/planta					
CV (%)	3,28					

Cuadro N° 8. Prueba de significación Tukey, DMS, para altura de planta los 66 días en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

FACTORES		Promedios cm/planta
FERTILIZANTES		
Codificación	Significado	
F1	Kokei nugget 7-7-7	37.45 a
F2	Kokei nugget 10-10-10	36.83 b
F3	Triple 15-15-15	21.67 c
DOSIS		
D1	Baja	36.18 a
D2	Media	34.69 b
D3	Alta	25.08 c
COMPARACIONES ORTOGONALES		
F3VSF1,F2	Triple 15-15-15 vs. kokei nugget (7-7-7),(10-10-10)	21.67 b vs 37.14 a
F1VSF2	Kokei nugget 7-7-7 vs. Kokei nugget 10-10-10	37.45 vs 36.83
INTERACCIÓN fxd		
F2D1	FertKN(10-10-10+1)+Dosis baja	14.01 a
F2D2	FertKN(10-10-10+1)+Dosis media	13.93 a
F1D1	Fert:KN(7-7-7+1)+ Dosis baja	13.81 a
F1D2	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis media	13.58 a
F1D3	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis alta	10.06 b
F2D3	FertKN(10-10-10+1)+Dosis alta	8.89 c
F3D1	FertKN (15-15-15+1)+Dosis baja	8.36 c
F3D2	FertKN (15-15-15+1)+Dosis media	7.18 d
F3D3	FertKN (15-15-15+1)+Dosis alta	6.13 e

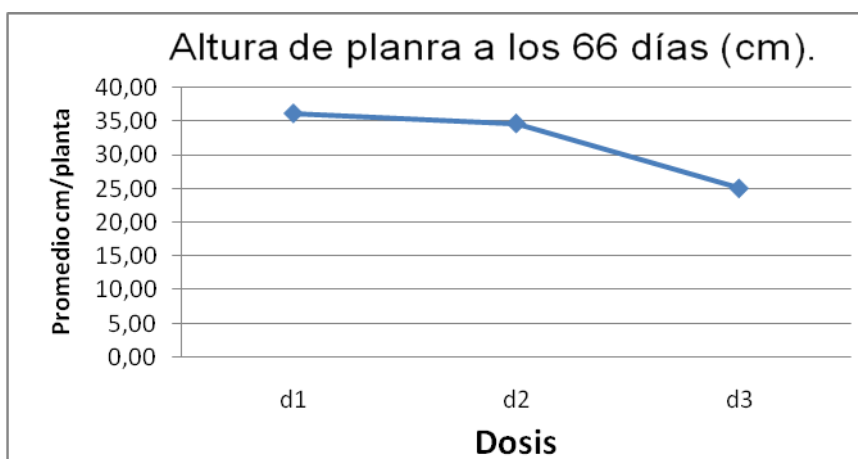
Tukey 5% para fertilizantes en altura de planta, (Cuadro N° 8, Gráfico N° 7), detecta tres rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) con el mejor promedio se encuentra f1 (kokei nugget 7-7-7) con 37.45 cm/planta; en tanto que, en el tercer rango (c) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple 15-15-15) con 21.67 cm/planta.

Gráfico. No.7.



Tukey 5% para dosis en altura de planta, (Cuadro N° 8, Gráfico N° 8), detecta tres rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra d1 (dosis baja) con 36.18 cm/planta; en tanto que, en el tercer rango (c) con la menor respuesta se encuentra d3 (dosis alta) con 25.08 cm/planta.

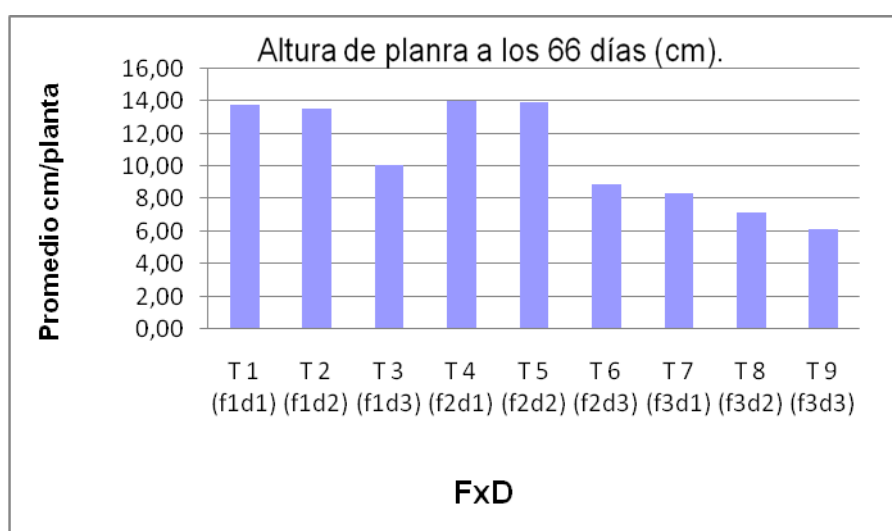
Gráfico. No.8.



DMS 5% para la comparación f3 vs. f1f2, en la evaluación de altura de planta, (Cuadro N° 8), detecta dos rangos de significación. Encontrándose en el primer rango (a) f1f2 (kokei nugget 7-7-7, kokei nugget 10-10-10) con 37.14 cm/planta; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple 15-15-15) con 21.67 cm/planta.

Tukey al 5 % para la interacción FxD (Fertilizantes x Dosis), en la evaluación de altura de planta, (Cuadro N° 8, Gráfico N° 9), detecta cinco rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra f2d1 (kokei nugget 10-10-10, dosis baja) con 14.01 cm/planta; en tanto que, en el quinto rango (e) con la menor respuesta se encuentra f3d3 (triple 15-15-15, dosis alta) con 6.13 cm/planta.

Gráfico. No.9.



4.4. LONGITUD DEL FRUTO.

Del análisis de la varianza, (Cuadro N° 9), se observa que existe alta significación estadística para: fertilizantes, la comparación ortogonal f3 vs. f1f2, comparación ortogonal f1 vs. f2, dosis, interacción FxD. El promedio general fue de 2.47 cm/fruto, y el coeficiente de variación fue de 4.14% que es excelente para este tipo de investigación.

Cuadro N° 9. ADEVA en longitud de fruto en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

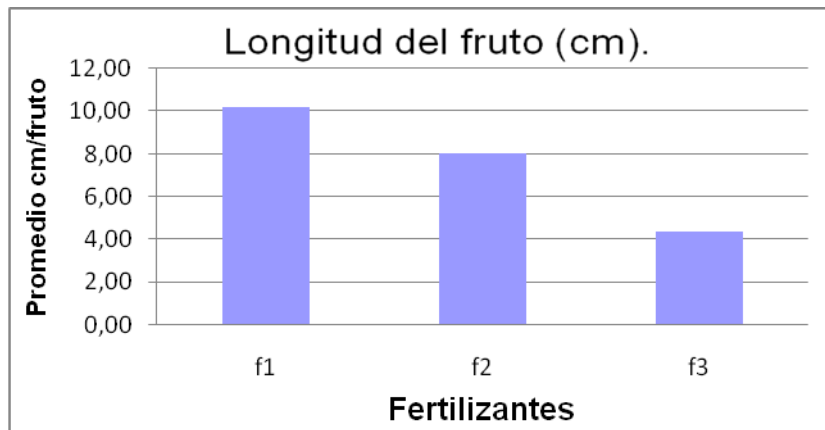
F de V	GL	SC	CM	F cal	F. tabulado	
					5%	1%
Total	26	22,255				
Tratamientos	8	22,085	2,761	264,491	2,59	3,89**
fertilizantes	2	17,475	8,738	837,126	3,63	6,23**
F3 VS F1F2	1	15,211	15,211	1457,341	4,49	8,53**
F1 VS F2	1	2,247	2,247	215,281	4,49	8,53**
dosis	2	1,695	0,848	81,198	3,63	6,23**
F x D	4	2,935	0,734	70,299	3,01	4,77**
Repeticiones	2	0,004	0,002	0,192	3,63	6,23ns
E. Exp.	16	0,167	0,010			
Promedio (cm)	2,47 cm/fruto					
CV (%)	4,14					

Cuadro N° 10. Prueba de significación Tukey, DMS, para longitud de fruto en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

FACTORES		Promedios cm/fruto
FERTILIZANTES		
Codificación	Significado	
F1	Kokei nugget 7-7-7	10.17 a
F2	Kokei nugget 10-10-10	8.05 b
F3	Triple 15-15-15	4.33 c
DOSIS		
D1	Baja	8.05 a
D2	Media	8.04 a
D3	Alta	6.46 b
COMPARACIONES ORTOGONALES		
F3VSF1,F2	Triple 15-15-15 vs. kokei nugget (7-7-7),(10-10-10)	4.33 b vs 9.11 a
F1VSF2	Kokei nugget 7-7-7 vs. Kokei nugget 10-10-10	10.17 a vs 8.05 b
INTERACCIÓN fxd		
F1D1	Fert:KN(7-7-7+1)+ Dosis baja	3.40 a
F1D3	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis alta	3.39 a
F1D2	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis media	3.38 a
F2D1	FertKN(10-10-10+1)+Dosis baja	3.19 a
F2D2	FertKN(10-10-10+1)+Dosis media	3.19 a
F2D3	FertKN(10-10-10+1)+Dosis alta	1.67 b
F3D1	FertKN (15-15-15+1)+Dosis baja	1.47 b
F3D2	FertKN (15-15-15+1)+Dosis media	1.46 b
F3D3	FertKN (15-15-15+1)+Dosis alta	1.40 b

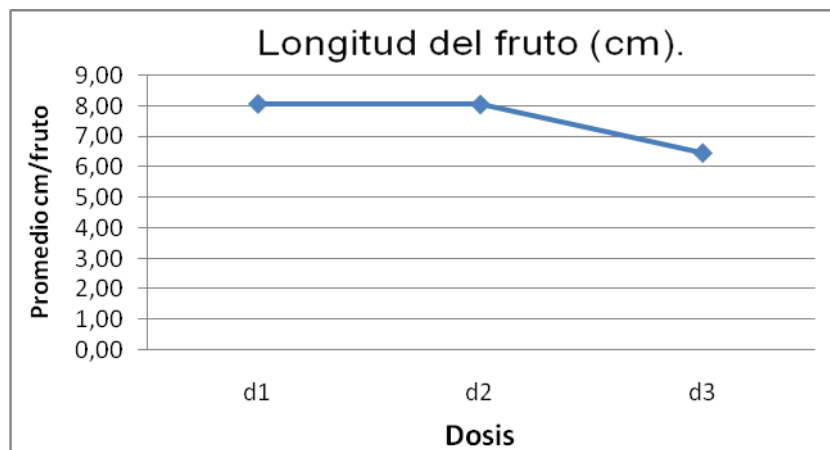
Tukey 5% para fertilizantes en longitud de fruto, (Cuadro N° 10, Gráfico N° 10), detecta tres rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) con el mejor promedio se encuentra f1 (kokei nugget 7-7-7) con 10.17cm/fruto; en tanto que, en el tercer rango (c) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple15-15-15) con 4.33 cm/fruto.

Gráfico. No.10.



Tukey 5% para dosis en longitud de fruto, (Cuadro N° 10, Gráfico N° 11), detecta dos rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra d1 (dosis baja) con 8.05 cm/fruto; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra d3 (dosis alta) con 6.46 cm/fruto.

Gráfico. No.11.

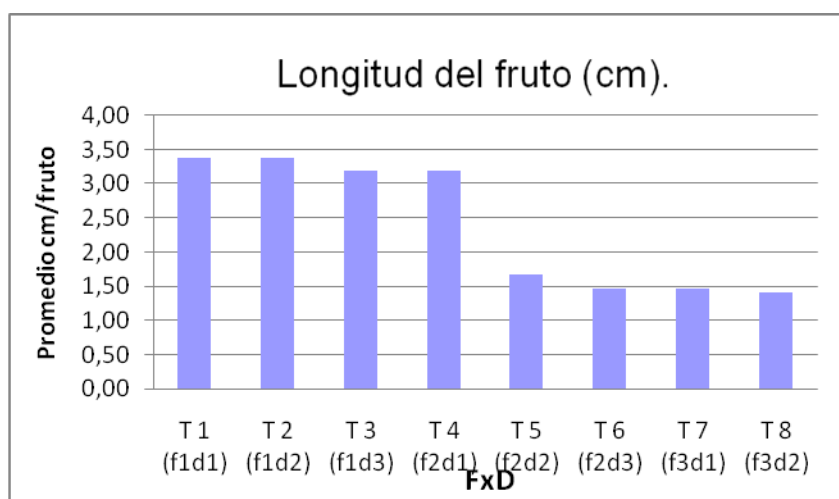


DMS 5% para la comparación f3 vs. f1f2, en la evaluación de longitud de fruto, (Cuadro N° 10), detecta dos rangos de significación. Encontrándose en el primer rango (a) f1f2 (kokei nugget7-7-7, kokei nugget10-10-10) con 9.11 cm/fruto; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple15-15-15) con 4.33 cm/fruto.

DMS 5% para la comparación f1 vs f2, en la evaluación de longitud de fruto, (Cuadro N°10), detecta dos rangos de significación. Encontrándose en el primer rango (a) f1 kokei nugget (7-7-7) con 10.17 cm/fruto; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f2 kokei nugget (10-10-10) con 8.05 cm/fruto.

Tukey al 5 % para la interacción FxD (Fertilizantes x Dosis), en la evaluación de longitud de fruto, (Cuadro N° 10, Gráfico N° 12), detecta dos rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra f1d1 (kokei nugget7-7-7, dosis baja) con 3.40 cm/fruto; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f3d3 (triple 15-15-15, dosis alta) con 1.40 cm/fruto.

Gráfico. No.12.



4.5. DIÁMETRO DEL FRUTO.

Del análisis de la varianza, (Cuadro N° 11), se observa que existe alta significación estadística para: fertilizantes, la comparación ortogonal f3 vs. f1f2, dosis, interacción FxD; y significación estadística para la comparación ortogonal f1 vs f2. El promedio general fue de 1.80 cm/fruto, y el coeficiente de variación fue de 4.39% que es excelente para este tipo de investigación.

Cuadro N° 11. ADEVA en diámetro de fruto en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

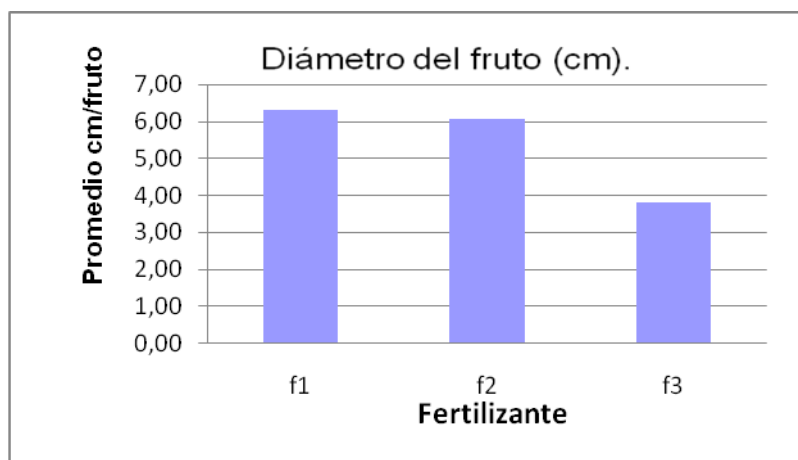
F de V	GL	SC	CM	F cal	F. tabulado	
					5%	1%
Total	26	9,01				
Tratamientos	8	8,87	1,11	177,40	2,59	3,89**
fertilizantes	2	3,82	1,91	305,60	3,63	6,23**
F3 VS F1F2	1	3,76	3,76	601,60	4,49	8,53**
F1 VS F2	1	0,03	0,03	4,80	4,49	8,53*
Dosis	2	3,38	1,69	270,40	3,63	6,23**
F x D	4	1,69	0,42	67,60	3,01	4,77**
Repeticiones	2	0,04	0,02	3,20	3,63	6,23ns
E. Exp.	16	0,10	0,01			
Promedio (cm)	1,80 cm/fruto					
CV (%)	4,39					

Cuadro N° 12. Prueba de significación Tukey, DMS, para diámetro de fruto en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

FACTORES		Promedios cm/fruto
FERTILIZANTES		
Codificación	Significado	
F1	Kokei nugget 7-7-7	6.31 a
F2	Kokei nugget 10-10-10	6.06 b
F3	Triple 15-15-15	3.81 c
DOSIS		
D2	Media	6.20 a
D1	Baja	6.08b
D3	Alta	3.90 c
COMPARACIONES ORTOGONALES		
F3VSF1,F2	Triple 15-15-15 vs. kokei nugget (7-7-7),(10-10-10)	3.81 b vs 6.18 a
F1VSF2	Kokei nugget 7-7-7 vs. Kokei nugget 10-10-10	6.31 a vs 6.06 b
INTERACCIÓN fxd		
F1D2	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis media	2.50 a
F1D1	Fert:KN(7-7-7+1)+ Dosis baja	2.49 a
F2D2	FertKN(10-10-10+1)+Dosis media	2.43 a
F2D1	FertKN(10-10-10+1)+Dosis baja	2.33 a
F1D3	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis alta	1.32 b
F2D3	FertKN(10-10-10+1)+Dosis alta	1.30 b
F3D2	FertKN (15-15-15+1)+Dosis media	1.27 b
F3D3	FertKN (15-15-15+1)+Dosis alta	1.27 b
F3D1	FertKN (15-15-15+1)+Dosis baja	1.26 b

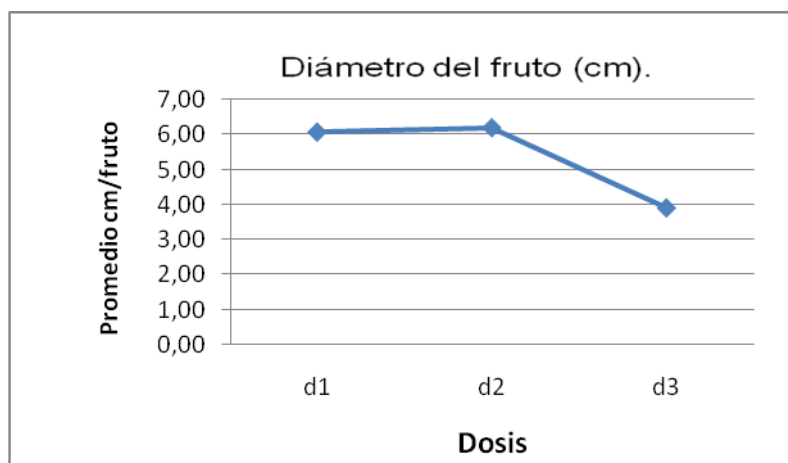
Tukey 5% para fertilizantes en diámetro de fruto, (Cuadro N° 12, Gráfico N° 13), detecta tres rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) con el mejor promedio se encuentra f1 (kokei nugget 7-7-7) con 6.31cm/fruto; en tanto que, en el tercer rango (c) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple15-15-15) con 3.81 cm/fruto.

Gráfico. No.13.



Tukey 5% para dosis en diámetro de fruto, (Cuadro N° 12, Gráfico N° 14), detecta tres rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra d2 (dosis media) con 6.20 cm/fruto; en tanto que, en el tercer rango (c) con la menor respuesta se encuentra d3 (dosis alta) con 3.90 cm/fruto.

Gráfico. No.14.

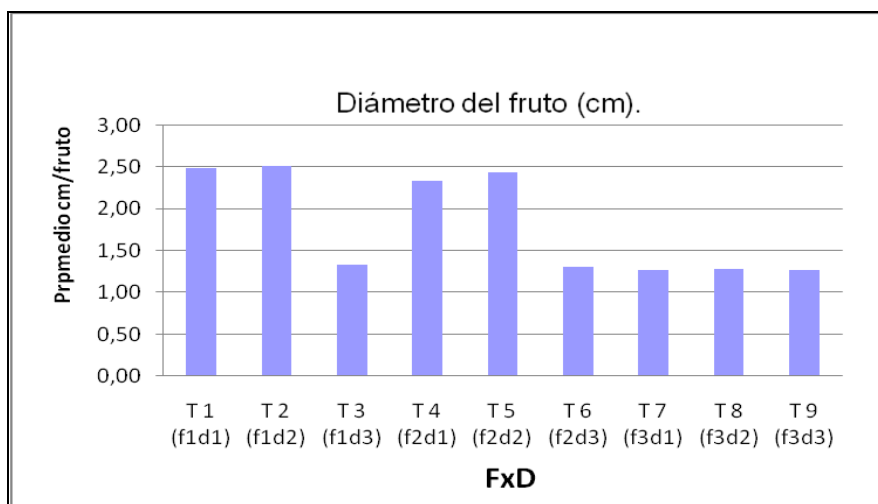


DMS 5% para la comparación f3 vs. f1f2, en la evaluación de diámetro de fruto, (Cuadro N° 12), detecta dos rangos de significación. Encontrándose en el primer rango (a) f1f2 (kokei nugget7-7-7, kokei nugget10-10-10) con 6.18 cm/fruto; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple15-15-15) con 3.81 cm/fruto.

DMS 5% para la comparación f1 vs f2, en la evaluación de diámetro de fruto, (Cuadro N°12), detecta dos rangos de significación. Encontrándose en el primer rango (a) f1 (kokei nugget7-7-7) con 6.31 cm/fruto; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f2 (kokei nugget 10-10-10) con 6.06 cm/fruto.

Tukey al 5 % para la interacción FxD (Fertilizantes x Dosis), en diámetro de fruto, (Cuadro N° 12, Gráfico N° 15), detecta dos rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra f1d2 (kokei nugget7-7-7, dosis media) con 2.50 cm/fruto; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f3d1 (triple 15-15-15, dosis baja) con 1.26 cm/fruto.

Gráfico. No.15.



4.6. NÚMERO DE PLANTAS.

Cada tratamiento tiene 80 plantas por unidad experimental de las cuales se tomó 20 plantas por parcela experimental neta.

4.7. NÚMERO DE FRUTOS PROMEDIO POR PLANTA.

Del análisis de la varianza, (Cuadro N° 13), se observa que existe alta significación estadística para: fertilizantes, la comparación ortogonal f3 vs. f1f2, dosis, interacción FxD. El promedio general fue de 14.10 frutos/planta, y el coeficiente de variación fue de 1.95% que es excelente para este tipo de investigación.

Cuadro N° 13. ADEVA en número de frutos/ planta en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

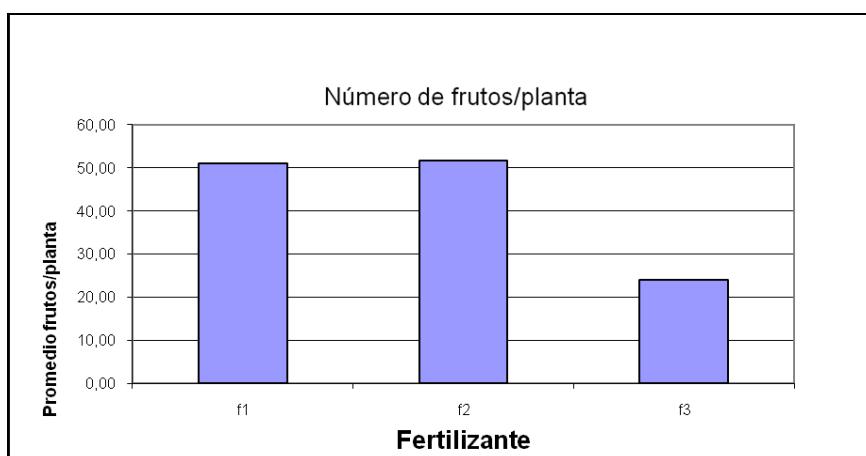
F de V	GL	SC	CM	F cal	F. tabulado	
					5%	1%
Total	26	743,37				
Tratamientos	8	741,34	92,67	1225,36	2,59	3,89**
fertilizantes	2	501,99	251,00	3318,94	3,63	6,23**
F3 VS F1F2	1	501,73	501,73	6634,45	4,49	8,53**
F1 VS F2	1	0,27	0,27	3,57	4,49	8,53ns
dosis	2	159,29	79,65	1053,16	3,63	6,23**
F x D	4	80,05	20,01	264,63	3,01	4,77**
Repeticiones	2	0,23	0,12	1,52	3,63	6,23ns
E. Exp.	16	1,21	0,08			
Promedio	14,10 No. frutos/planta					
CV (%)	1,95					

Cuadro N° 14. Prueba de significación Tukey, DMS, para número de frutos/planta en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

FACTORES		Promedios frutos/planta
FERTILIZANTES		
Codificación	Significado	
F2	Kokei nugget 10-10-10	51.80 a
F1	Kokei nugget 7-7-7	51.07 b
F3	Triple 15-15-15	24.00 c
DOSIS		
D1	Baja	47.93 a
D2	Media	46.93 b
D3	Alta	32.00 c
COMPARACIONES ORTOGONALES		
F3VSF1,F2	Triple 15-15-15 vs. kokei nugget (7-7-7),(10-10-10)	24.00b vs 51.44 a
F1VSF2	Kokei nugget 7-7-7 vs. Kokei nugget 10-10-10	51.07 vs 51.80
INTERACCIÓN fxd		
F2D1	FertKN(10-10-10+1)+Dosis baja	20.00 a
F1D1	Fert:KN(7-7-7+1)+ Dosis baja	19.83 a
F2D2	FertKN(10-10-10+1)+Dosis media	19.80 ab
F1D2	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis media	19.13 b
F1D3	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis alta	12.00 c
F2D3	FertKN(10-10-10+1)+Dosis alta	12.00 c
F3D1	FertKN (15-15-15+1)+Dosis baja	8.00 d
F3D2	FertKN (15-15-15+1)+Dosis media	8.00 d
F3D3	FertKN (15-15-15+1)+Dosis alta	8.00 d

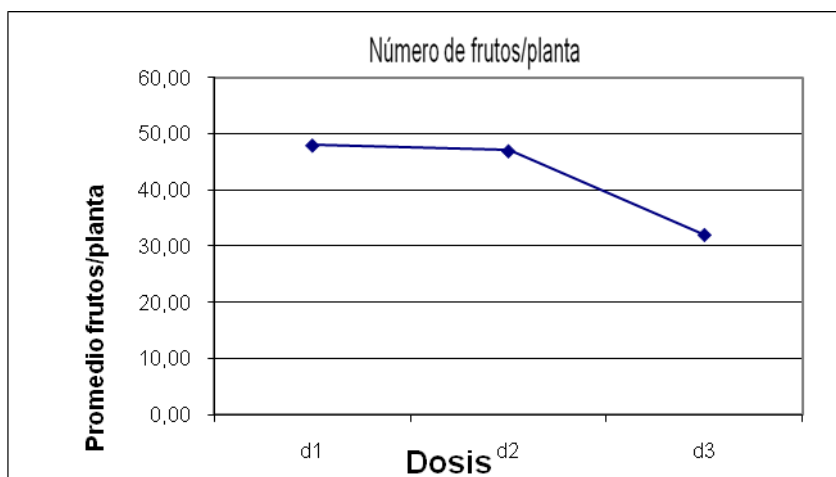
Tukey 5% para fertilizantes en número de frutos por planta, (Cuadro N° 14, Gráfico N° 16), detecta tres rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) con el mejor promedio se encuentra f2 (kokei nugget 10-10-10) con 51.80 frutos/planta; en tanto que, en el tercer rango (c) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple15-15-15) con 24.00 frutos/planta.

Gráfico. No.16.



Tukey 5% para dosis en número de frutos /planta, (Cuadro N° 14, Gráfico N° 17), detecta tres rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra d1 (dosis baja) con 47.93 frutos/planta; en tanto que, en el tercer rango (c) con la menor respuesta se encuentra d3 (dosis alta) con 32.00 frutos/planta.

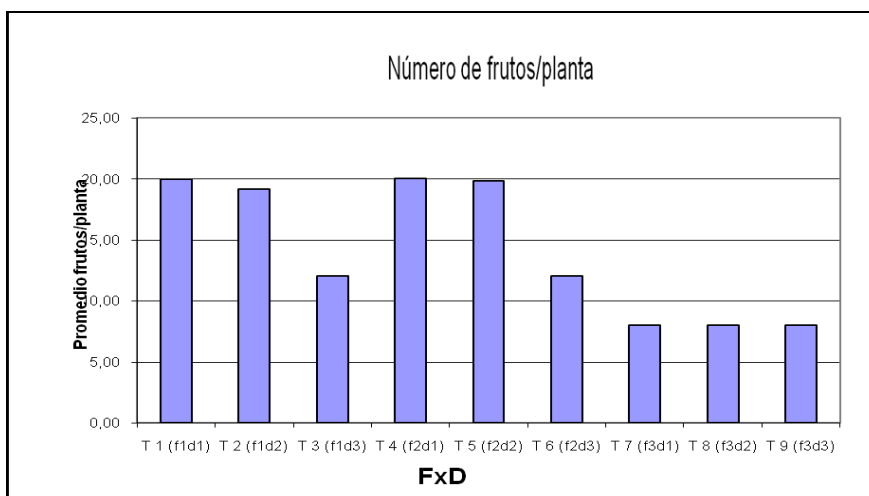
Gráfico. No.17.



DMS 5% para la comparación f3 vs. f1f2, en la evaluación de número de frutos por planta, (Cuadro N° 14), detecta dos rangos de significación. Encontrándose en el primer rango (a) f1f2 (kokei nugget 7-7-7, kokei nugget 10-10-10) con 51.44 fruto/planta; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple 15-15-15) con 24.00 frutos/planta.

Tukey al 5 % para la interacción FxD (Fertilizantes x Dosis), en la evaluación de numero de frutos por planta, (Cuadro N° 14, Gráfico N° 18), detecta cinco rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra f2d1 (kokei nugget 10-10-10, dosis baja) con 20.00 frutos/planta; en tanto que, en el quinto rango (d) con la menor respuesta se encuentra f3d3 (triple 15-15-15, dosis alta) con 8.00 frutos/planta.

Gráfico. No.18.



4.8. DÍAS A LA COSECHA.

Transcurrido el ciclo vegetativo (91 días), se procedió a realizar la cosecha en forma manual los días sábados y martes durante un mes.

4.9. PESO PROMEDIO DEL FRUTO.

Del análisis de la varianza, (Cuadro N° 15), se observa que existe alta significación estadística para: fertilizantes, la comparación ortogonal f3 vs. f1f2, la comparación ortogonal f1 vs f2, dosis, interacción FxD. El promedio general fue de 7.24 gr/fruto, y el coeficiente de variación fue de 11.25% que es excelente para este tipo de investigación.

Cuadro N° 15. ADEVA en peso de fruto en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. tabulado	
					5%	1%
Total	26	394,85				
Tratamientos	8	375,37	46,92	70,69	2,59	3,89**
fertilizantes	2	157,87	78,94	118,92	3,63	6,23**
F3 VS F1F2	1	146,42	146,42	220,60	4,49	8,53**
F1 VS F2	1	11,23	11,23	16,92	4,49	8,53**
dosis	2	143,84	71,92	108,35	3,63	6,23**
F x D	4	73,90	18,48	27,83	3,01	4,77**
Repeticiones	2	8,86	4,43	6,67	3,63	6,23**

E. Exp.	16	10,62	0,66			
Promedio (gr)	7,24 gr/fruto					
CV (%)	11,25					

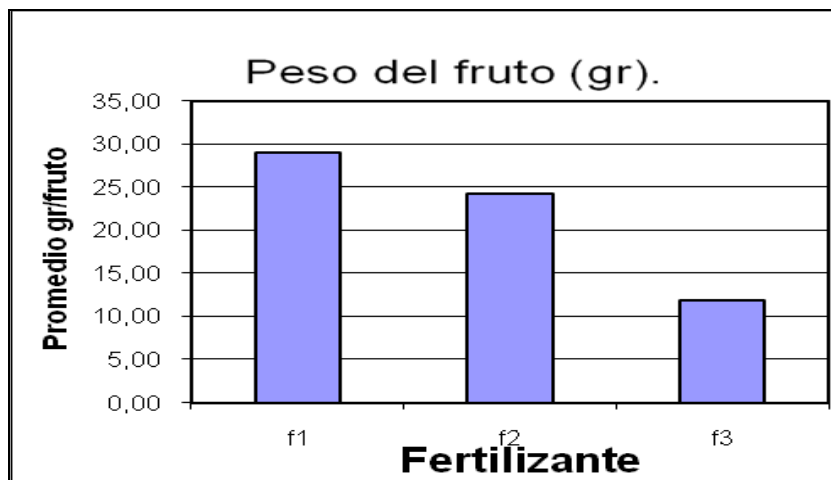
Cuadro N° 16. Prueba de significación Tukey, DMS, para peso de fruto en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

FACTORES		Promedios gr/fruto
FERTILIZANTES		
Codificación	Significado	
F1	Kokei nugget 7-7-7	29.04 a
F2	Kokei nugget 10-10-10	24.30 b
F3	Triple 15-15-15	11.85 c
DOSIS		
D2	Media	27.22 a
D1	Baja	26.01b
D3	Alta	11.97 c
COMPARACIONES ORTOGONALES		
F3VSF1,F2	Triple 15-15-15 vs. kokei nugget (7-7-7),(10-10-10)	11.85 b vs 26.67 a
F1VSF2	Kokei nugget 7-7-7 vs. Kokei nugget 10-10-10	29.04 a vs

		24.30 b
INTERACCIÓN fxd		
F1D2	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis media	12.73 a
F1D1	Fert:KN(7-7-7+1)+ Dosis baja	12.02 ab
F2D2	FertKN(10-10-10+1)+Dosis media	10.53 ab
F2D1	FertKN(10-10-10+1)+Dosis baja	10.04 b
F1D3	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis alta	4.29 c
F3D1	FertKN (15-15-15+1)+Dosis baja	3.95 c
F3D2	FertKN (15-15-15+1)+Dosis media	3.95 c
F3D3	FertKN (15-15-15+1)+Dosis alta	3.95 c
F2D3	FertKN(10-10-10+1)+Dosis alta	3.73 c

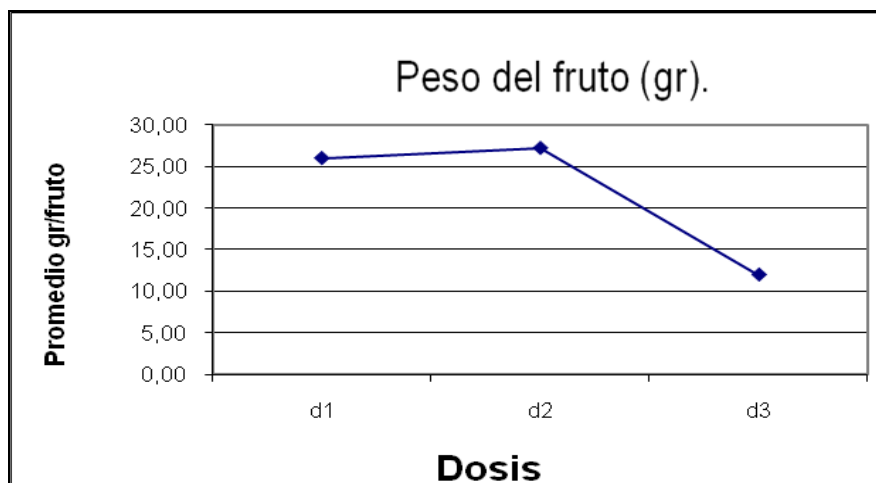
Tukey 5% para fertilizantes en peso de fruto, (Cuadro N° 16, Gráfico N° 19), detecta tres rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) con el mejor promedio se encuentra f1 (kokei nugget 7-7-7) con 29.04 gr/fruto; en tanto que, en el tercer rango (c) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple 15-15-15) con 11.85 gr/fruto.

Gráfico. No.19.



Tukey 5% para dosis en peso de fruto, (Cuadro N° 16, Gráfico N° 20), detecta tres rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra d2 (dosis media) con 27.22 gr/fruto; en tanto que, en el tercer rango (c) con la menor respuesta se encuentra d3 (dosis alta) con 11.97 gr/fruto.

Gráfico. No.20.

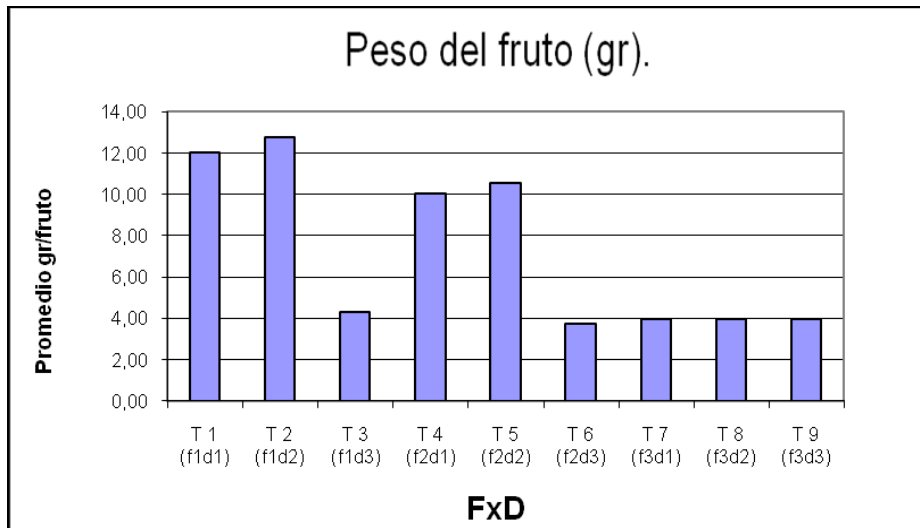


DMS 5% para la comparación f3 vs. f1f2, en la evaluación de peso de fruto, (Cuadro N° 16), detecta dos rangos de significación. Encontrándose en el primer rango (a) f1f2 (kokei nugget 7-7-7, kokei nugget10-10-10) con 26.67 gr/fruto; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple 15-15-15) con 11.85 gr/fruto.

DMS 5% para la comparación f1 vs f2, en la evaluación de peso de fruto, (Cuadro N°16), detecta dos rangos de significación. Encontrándose en el primer rango (a) f1 (kokei nugget 7-7-7) con 29.04 gr/fruto; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f2 (kokei nugget 10-10-10) con 24.30 gr/fruto.

Tukey al 5 % para la interacción FxD (Fertilizantes x Dosis), en la evaluación de peso de fruto, (Cuadro N° 16, Gráfico N° 21), detecta cuatro rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra f1d2 (kokei nugget 7-7-7, dosis media) con 12.73 gr/fruto; en tanto que, en el cuarto rango (c) con la menor respuesta se encuentra f2d3 (kokei nugget10-10-10, dosis alta) con 3.73 gr/fruto.

Gráfico. No.21.



4.10. RENDIMIENTO.

Del análisis de la varianza, (Cuadro N° 17), se observa que existe alta significación estadística para: fertilizantes, la comparación ortogonal f3 vs. f1f2, comparación ortogonal f1 vs f2 dosis, interacción FxD. El promedio general fue de 4.03 TM/ha, y el coeficiente de variación fue de 6.74% que es excelente para este tipo de investigación.

Cuadro N° 17. ADEVA en rendimiento en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. tabulado
--------	----	----	----	-------	-------------

					5%	1%
Total	26	258,01				
Tratamientos	8	255,86	31,98	433,66	2,59	3,89**
fertilizantes	2	121,28	60,64	822,24	3,63	6,23**
F3 VS F1F2	1	119,92	119,92	1626,03	4,49	8,53**
F1 VS F2	1	1,38	1,38	18,71	4,49	8,53**
dosis	2	89,30	44,65	605,42	3,63	6,23**
F x D	4	45,28	11,32	153,49	3,01	4,77**
Repeticiones	2	0,97	0,49	6,58	3,63	6,23**
E. Exp.	16	1,18	0,07			
Promedio (TM/ha)	4,03					
CV (%)	6,74					

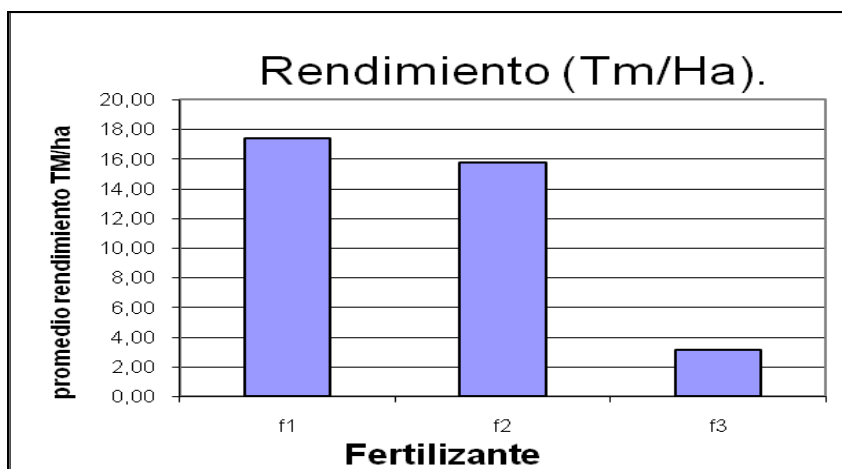
Cuadro N° 18. Prueba de significación Tukey, DMS, para rendimiento en la evaluación del cultivo de fresa (*Fragaria vesca*).

FACTORES	Promedios TM/ha
----------	--------------------

FERTILIZANTES		
Codificación	Significado	
F1	Kokei nugget 7-7-7	17.40 a
F2	Kokei nugget 10-10-10	15.73 b
F3	Triple 15-15-15	3.15 c
DOSIS		
D1	Baja	16.37 a
D2	Media	15.52 b
D3	Alta	4.40c
COMPARACIONES ORTOGONALES		
F3VSF1,F2	Triple 15-15-15 vs. kokei nugget (7-7-7),(10-10-10)	3.15 b vs 16.57 a
F1VSF2	Kokei nugget 7-7-7 vs. Kokei nugget 10-10-10	17.40 a vs 15.73 b
INTERACCIÓN fxd		
F1D1	Fert:KN(7-7-7+1)+ Dosis baja	8.45 a
F2D2	FertKN(10-10-10+1)+Dosis media	7.25 b
F1D2	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis media	7.19 b
F2D1	FertKN(10-10-10+1)+Dosis baja	6.83 b
F1D3	FertKN(7-7-7+1)+ Dosis alta	1.75 c
F2D3	FertKN(10-10-10+1)+Dosis alta	1.65 c
F3D1	FertKN (15-15-15+1)+Dosis baja	1.08 c
F3D2	FertKN (15-15-15+1)+Dosis media	1.08 c
F3D3	FertKN (15-15-15+1)+Dosis alta	1.00 c

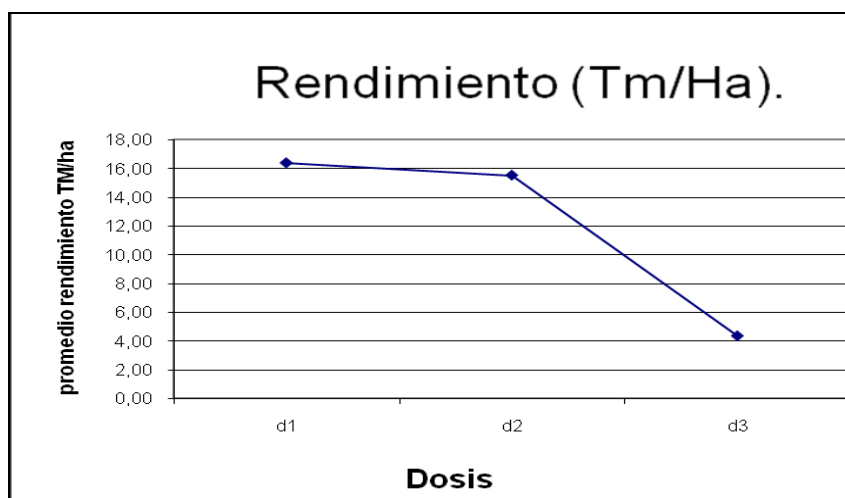
Tukey 5% para fertilizantes en rendimiento, (Cuadro N° 18, Gráfico N° 22), detecta tres rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) con el mejor promedio se encuentra f1 (kokei nugget 7-7-7) con 17.40 TM/ha; en tanto que, en el tercer rango (c) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple 15-15-15) con 3.15 TM/ha.

Gráfico. No.22.



Tukey 5% para dosis en rendimiento, (Cuadro N° 18, Gráfico N° 23), detecta tres rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra d1 (dosis baja) con 16.37 TM/ha; en tanto que, en el tercer rango (c) con la menor respuesta se encuentra d2 (dosis media) con 4.40 TM/ha.

Gráfico. No.23.

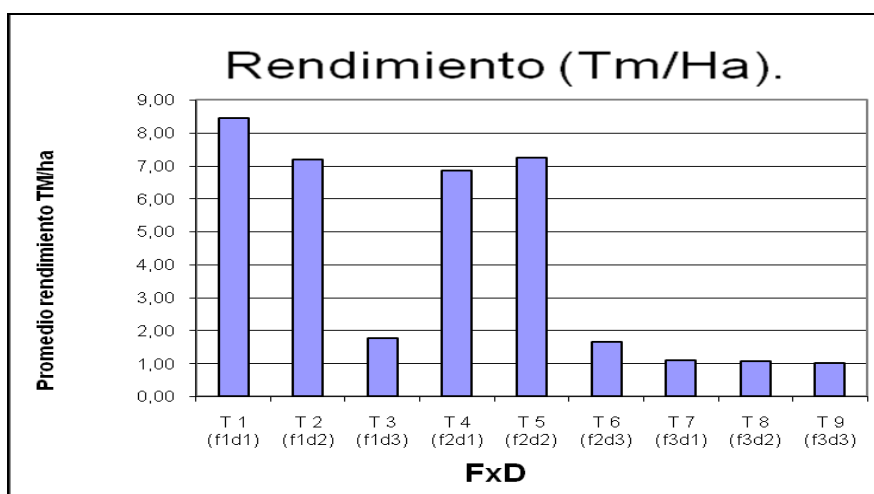


DMS 5% para la comparación f3 vs. f1f2, en la evaluación de rendimiento, (Cuadro N° 18), detecta dos rangos de significación. Encontrándose en el primer rango (a) f1f2 (kokei nugget7-7-7, kokei nugget10-10-10) con 16.57 TM/ha; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f3 (triple15-15-15) con 3.15 TM/ha.

DMS 5% para la comparación f1 vs f2, en la evaluación de rendimiento, (Cuadro N°18), detecta dos rangos de significación. Encontrándose en el primer rango (a) f1 (kokei nugget 7-7-7) con 17.40 TM/ha; en tanto que, en el segundo rango (b) con la menor respuesta se encuentra f2 (kokei nugget 10-10-10) con 15.73 TM/ha.

Tukey al 5 % para la interacción FxD (Fertilizantes x Dosis), en la evaluación de rendimiento, (Cuadro N° 18, Gráfico N° 24), detecta tres rangos de significación. Encabezando el primer rango (a) se encuentra f1d1 (kokei nugget7-7-7, dosis baja) 8.45 TM/ha; en tanto que, en el tercer rango (c) con la menor respuesta se encuentra f3d3 (triple 15-15-15, dosis alta) con 1.00 TM/ha.

Gráfico. No.24.



4.11. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN.

Cuadro Nro. 19. Análisis de Correlación y Regresión.

(Y) Variables dependientes.	(X) Variable independiente dosis.	(r) Coeficiente de correlación.	(b) Coeficiente de regresión.
Altura a los 25 días	Dosis(15,30,45gr)	0.4313ns	- 0.0111
Longitud del fruto.	Dosis(15,30,45gr)	0.1563ns	-0.0035
Número de frutos.	Dosis(15,30,45gr)	1.3263**	-0.031
Peso del fruto.	Dosis(15,30,45gr)	1.7267**	-0.0366
Rendimiento.	Dosis(15,30,45gr)	0.9703ns	-0.0228

Coeficiente de correlación(r).

Mide la estrechez positiva o negativa entre las variables y su valor máximo es +1 / 1- y no tiene unidades. (DAWNIE, N .M. 1983).

En este ensayo se evaluaron correlaciones significativas siendo este positivo, para las variables: número de frutos, peso del fruto. Y no significativo para las variables: altura a los 25 días, longitud del fruto, rendimiento.

Coeficiente de regresión (b).

Es el incremento o disminución del valor de la variable dependiente por cada unidad que varía las variables independientes. Si el signo es positivo, al aumentar X aumenta Y i al disminuir X disminuye Y. Si el signo es negativo, al aumentar X disminuye Y i viceversa. (GONZALES, G. 1974.).

En esta investigación las variables independientes causaron efecto en las variables Altura de planta los 25 días, longitud, número de frutos, rendimiento

Gráfico. No. 25.

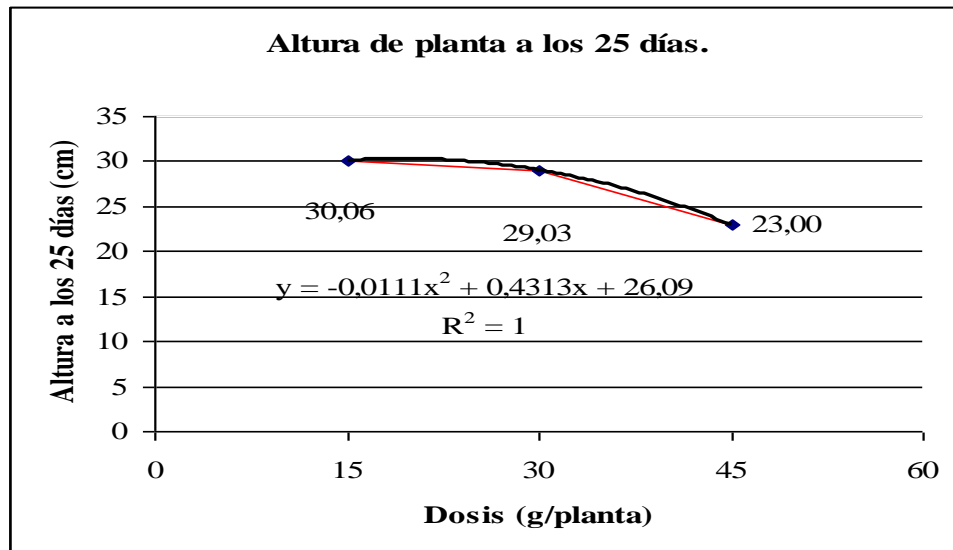


Gráfico. No. 26.

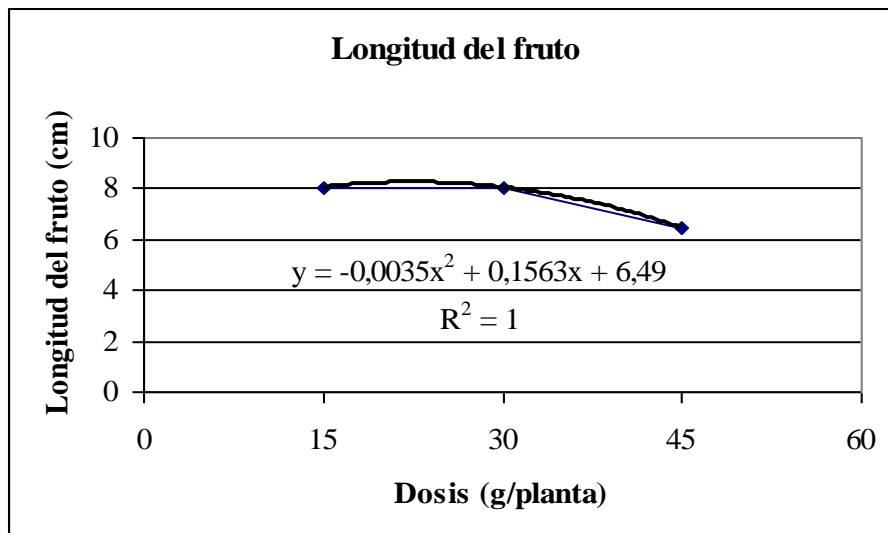


Gráfico. No. 27.

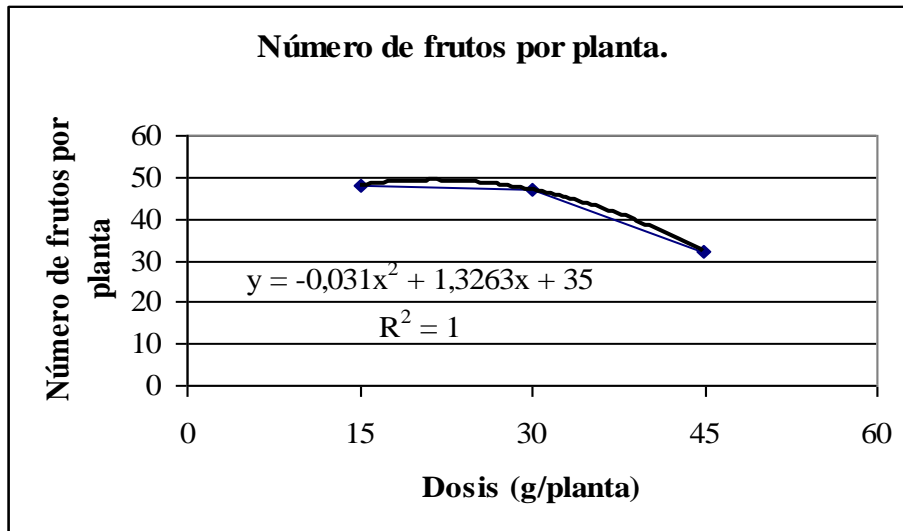


Gráfico. No. 28.

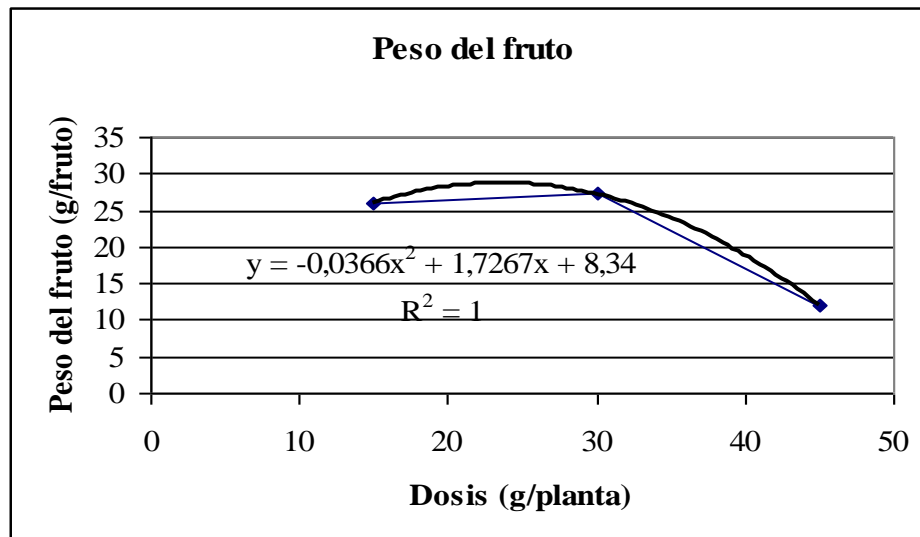
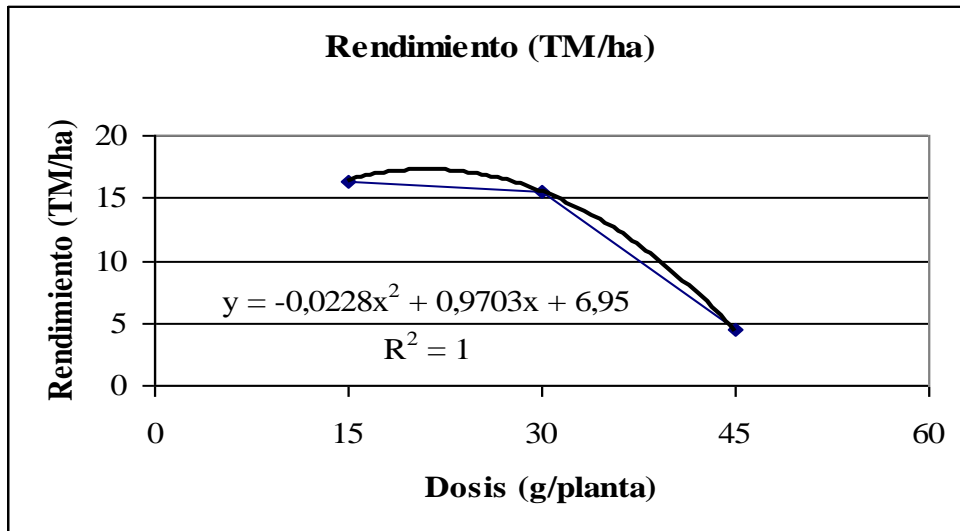


Gráfico. No. 29.



4.12. RESULTADO DEL ANÁLISIS ECONÓMICO

En el cuadro (Cuadro N° 20), se presentan los costos de producción para una hectárea de fresa con seis ciclos de producción, en Checa – Pichincha.

Los costos de producción de una hectárea de fresa, con seis ciclos de producción, demuestran que el tratamiento f3d1 (Triple 15-15-15, dosis baja) con 1656.92 USD presenta el menor valor; en tanto que, el mayor costo fue para el tratamiento f2d3 (Kokei Nugget 10-10-10, dosis alta) con 3280.92 USD.

Del análisis del (Cuadro N° 20), se desprende que el mejor tratamiento para la producción de fresa fue f1d1(Kokei Nugget, dosis baja), pues alcanza una relación B/C de 45.09 USD, lo que significa que se recupera el dólar invertido y se obtiene una ganancia de 44.09 USD; en tanto que, el tratamiento f3d3 (Triple 15-15-15, dosis alta), alcanzó la menor relación B/C de 3,78 USD, con lo que se recupera el dólar invertido y se obtiene una ganancia de 2.78 USD.

Cuadro N° 19. Costos de producción en respuesta de la fresa (*Fragaria vesca*) a la aplicación de tres tipos de fertilizantes Checa, Pichincha. 2009.

Costos de producción USD/ha/6 Ciclos									
RUBROS	F1d1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9
A. COSTOS DIRECTOS									
1. Preparación del suelo									
Arada, rastrada	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Elaboración de camas	20	20	20	20	20	20	20	20	20
SUB TOTAL	50	50	50	50	50	50	50	50	50
2. Mano de obra									
Fertilización base	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Colocación de sistema de riego y plastico	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Transplante	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Deshierbas	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Control de plagas	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Cosecha/Clasificación	160	160	160	160	160	160	160	160	160
SUB TOTAL	370	370	370	370	370	370	370	370	370
3. Insumos									
Plantulas de fresa	216	216	216	216	216	216	216	216	216
Enraizadores	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Til	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Secudasin	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Monitor	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Kokei Nugget (7-7-7)	620	1240	1860						
Kokei Nugget (10-10-10)				640	1280	1920			
Triple (15-15-15)							296	592	888
Fertilización base Triple (15-15-15)	37	37	37	37	37	37	37	37	37
SUB TOTAL	941,50	1561,50	2181,50	961,50	1601,50	2241,50	617,50	913,50	1209,50
B. COSTOS INDIRECTOS									
Análisis de suelo completo	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Mantenimiento de equipo									
Bomba de mochila	85	85	85	85	85	85	85	85	85
Bomba de agua	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Herramientas	340,27	340,27	340,27	340,27	340,27	340,27	340,27	340,27	340,27
Depreciación de equipos									
Bomba de mochila	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54
Bomba de agua	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44
Herramientas	14,17	14,17	14,17	14,17	14,17	14,17	14,17	14,17	14,17
SUB TOTAL	619,42	619,42	619,42	619,42	619,42	619,42	619,42	619,42	619,42
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	1361,50	1981,50	2601,50	1381,50	2021,50	2661,50	1037,50	1333,50	1629,50
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	619,42	619,42	619,42	619,42	619,42	619,42	619,42	619,42	619,42
SUB TOTAL	1980,92	2600,92	3220,92	2000,92	2640,92	3280,92	1656,92	1952,92	2248,92
IMPREVISTOS									
- 10 % para gastos imprevistos	198,09	260,09	322,09	200,09	264,09	328,09	165,69	195,29	224,89
COSTOS TOTALES	2179,01	2861,01	3543,01	2201,01	2905,01	3609,01	1822,61	2148,21	2473,81

Diciembre 2009

f1= Kokei Nugget 7-7-7

f2= Kokei Nugget 10-10-10

f3= triple 15-15-5

d1=dosis baja

d2=dosis media

d3= dosis alta

Cuadro N° 20. Análisis económico de los tratamientos en la respuesta de la fresa (*Fragaria vesca*) a la aplicación de tres tipos de fertilizantes. Checa, Pichincha 2009.

PROYECCIÓN 6 Ciclos										
Costos USD/ha/6 Ciclos										
Tratamiento		Descripción	Producción kg/ha/6 ciclos	Costo Directo USD	Costo Indirecto USD	Costo de Producción USD	Precio Unitario USD	Ingreso por Venta USD	Ingreso Neto USD	Relación B/C
t1	f1d1	Fert:KN(7-7-7+1)+ baja Dosis	50726,67	1361,5	619,42	1980,92	1,8	91308	89327,08	45,09
t2	f1d2	FertKN(7-7-7+1)+ media Dosis	43156,67	1981,5	619,42	2600,92	1,8	77682	75081,08	28,87
t3	f1d3	FertKN(7-7-7+1)+ alta Dosis	10496,67	2601,5	619,42	3220,92	1,8	18894	15673,08	4,87
t4	f2d1	FertKN(10-10-10+1)+ baja Dosis	41003,33	1381,5	619,42	2000,92	1,8	73806	71805,08	35,89
t5	f2d2	FertKN(10-10-10+1)+ media Dosis	43496,67	2021,5	619,42	2640,92	1,8	78294	75653,08	28,65
t6	f2d3	FertKN(10-10-10+1)+ alta Dosis	9903,33	2661,5	619,42	3280,92	1,8	17826	14545,08	4,43
t7	f3d1	Fert(15-15-15+1)+ baja Dosis	6503,33	1037,5	619,42	1656,92	1,8	11706	10049,08	6,06
t8	f3d2	Fert(15-15-15+1)+ media Dosis	6453,33	1333,5	619,42	1952,92	1,8	11616	9663,08	4,95
t9	f3d3	Fert(15-15-15+1)+ alta Dosis	5970,00	1629,5	619,42	2248,92	1,8	10746	8497,08	3,78

Diciembre 2009.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados estadísticos y agronómicos de los análisis de esta investigación podemos realizar las siguientes conclusiones:

El fertilizante que obtuvo mayor respuesta en la fertilización en el cultivo de fresa fue el f1 (Kokei Nugget 7-7-7) en las variables: altura de planta a los 25 días con 31.64 cm/planta, altura a los 66 días con 37.45 cm/planta, longitud del fruto con 10.17 cm/fruto, diámetro del fruto con 6.31 cm/fruto, peso del fruto con 29.04 gr/fruto, número de frutos 51.07 frutos/planta, rendimiento con 17.40 TM/ha

La dosis que alcanzó mejores resultados fue d1 (dosis baja) en las variables: altura de planta a los 25 días con 30.06 cm/planta, altura a los 66 días con 36.18 cm/planta, longitud del fruto con 8.06 cm/fruto, número de frutos con 47.93 frutos/planta, rendimiento con 16.37 TM/ha.

La mejor interacción fue f1d1 (Kokei Nugget 7-7-7, dosis baja) en las variables: % de rendimiento, longitud de fruto con 3.40 cm/fruto, rendimiento con 8.45 TM/ha.

En cuanto al análisis económico se encontró que el mejor Beneficio/Costo fue: para la interacción f1d1 (Kokei Nugget, dosis baja) con 45.09 USD, lo que significa que se recupera el dólar invertido y se obtiene una ganancia de 44.09 USD.

5.2. RECOMENDACIONES.

En base a las diferentes conclusiones sintetizadas en esta investigación se recomienda:

Utilizar el fertilizante Kokei Nugget (7-7-7) con dosis de 15 gr/planta, con una frecuencia de sesenta días en el cultivo de fresa (*fragaria vesca*), para las variedades (Alvion – Camino real) en las condiciones agro-climáticas de Checa, Pichincha y en sectores con características similares a este. Debido a que este fertilizante al contener humus coloidal permite liberar lentamente sus nutrientes en el suelo, evitando la pérdida de este por factores de lixiviación y así es más aprovechado por las plantas.

Realizar un ensayo enfocado básicamente en análisis foliares en cada fase fenológica, que permitan monitorear de mejor manera el estado nutricional de las plantas de fresa, para programar un mejor abastecimiento de nutrientes, ya sea aplicada al suelo como también foliarmente.

Debe concederse mayor atención al estudio de interacciones entre macro nutrientes en el campo para valorar las consecuencias prácticas de tales efectos

Se recomienda a la universidad realizar más estudios enfocados a la fertilización con fertilizantes de lenta liberación en el cultivo de fresa.

No aplicar los fertilizantes con alto % N, P, K, como son el Kokei Nugget (10-10-10+1), y el (15-15-15). Debido a que provocan desbalances metabólicos como daños en los tejidos en general.

Comenzar con la primera fertilización a partir de los 60 días ya que si lo aplicamos antes este no será aprovechado del todo por la planta debido a que las partes vegetativas no tienen suficiente sistema radicular; para esto a las partes vegetativas plantadas se las puede ayudar a enraizar con la ayuda de estimulantes (fito hormonas), dándoles un drench con dichos estimulas (utilizar dosis de acuerdo a las recomendaciones del producto).

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. RESUMEN.

Es penoso que se continúa haciendo uso desmedido de fertilizantes químicos alguno de alto grado de toxicidad que contaminan las agua subterránea de los suelos, afortunadamente existen organizaciones que se preocupan de encontrar alternativas para cambiar la forma de cultivo utilizando productos naturales o combinados. Las alternativas son variadas una de ellas es utilizar Kokei Nugget para aportar de nutrientes a los cultivos. En la parroquia de Checa se decidió probar este producto en dosis de 15 gr- 30 gr- 45 gr por planta en frecuencia de 60 días. Para este estudio se plantearon los siguientes objetivos: Determinar la dosis y el fertilizante apropiado, determinar la relación costo / beneficio.

Las variables que se analizo % de prendimiento, altura de planta los 25 66 días, longitud, diámetro del fruto, peso, número frutos y rendimiento.

Los materiales que se utilizaron en la investigación fueron: platas de fresa variedades (Alvion – Camino real), fertilizante Kokei Nugget (7-7-7+1) (10-10-10+1). Se utilizo un diseño de bloque completamente al azar (DBCA).

De los resultados obtenidos, el mejor tratamiento es el T1D1 que recibió 15gr por planta cada 60 días.

El fertilizante Kokei Nugget (10-10-10+1)y triple (15-1-15) a dosis altas y medias producen fitotoxicidad en el cultivo y por ende la muerte del mismo.

6.2. SUMMARY.

is unfortunate that we continue making excessive use of chemical fertilizers any high degree of toxicity that contaminate groundwater soils, thankfully there are organizations that are concerned with finding ways to change the way farming using natural products combined. The choices are varied one is used Kokei Nugget to provide nutrients to crops. In the Czech parish decided to try this product at a dose of 15g-30g-frequency 45gr per plant in 60 days. For this study had the following objectives: To determine the dose and the appropriate fertilizer, determine the cost / benefit.

The variables analyzed% of seizure, plant height of 25 66 days, length, fruit diameter, weight, fruit number and yield.

The materials used in the investigation were: silver strawberry varieties (Alvion - Camino Real), fertilizer Kokei Nugget (7-7-7 +1) (10-10-10 +1). Design was used randomized complete block (RCBD).

From the results obtained, the best treatment is received T1D1 15g per plant every 60 days.

Nugget Kokei fertilizer (10-10-10 +1) and triple (15/01/1915) at high and medium doses produce phytotoxicity in the crop and hence the latter's death.

VI. BIBLIOGRAFÍA.

1. ALSINA, L. 1970. Cultivo de fresas y fresones. Ed. Síntesis S.A. Barcelona. España. 95 pp.
2. ALBREGTS, E. E. y HOWARD, C. M. N, P, K Composition of and accumulation by strawberry plant organs from transplanting through fruit harvest. Science Society of Florida Proceedings 40:30-33, 1981. (Compendia do en Hort. Abs.52 (6): 350. 1982). Traducido al Español por Agrícola LLAHUEN. (HUELVA- ESPAÑA).
3. BRAZANTI, E. 1989. La fresa. Ed. Mundiprensa. Madrid. España. 384 pp.
4. DANA, M, 1981. The strawberry plant and its environment. In Childers, N. F.ed The strawberry cultivars to marketing. Florida, University. 34 pp.
5. ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA. 1999. Como cultivar Fresas . Ed. Aedos. Tercera edición. Barcelona. España. 132 pp.
6. FOLQUER, F. 1986. La frutilla o fresa. Ed. Hemisferio Sur. Argentina. 123 pp.
7. FUENTE IGM. 2005. CARTOGRAFÍA DE LA PARROQUIA EL QUINCHE.
8. GASMÁN, N. 1999. Cultivo vertical de frutillas en invernadero. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. 65 pp.
9. Guía del cultivo de Frutilla, para Moreno y zonas aledañas. Proyecto: Apoyo a la Reactivación Productiva de las Pequeñas Empresas Agrícolas en el Municipio d Moreno. No. AID: 7437/CINS/ ARG.
10. GORDON, R.1992. Horticultura. Primera edición. 315 pp.
11. (INAMHI, 2008).
12. INFORMACIÓN DE AGROINDUSTRIAS ANDINAS. 2009.
13. JUSCAFRESA, B. 1983. Como cultivar Fresas y Fresones. Ed. Aedos. Tercera edición. Barcelona. España. 132 pp.

14. JUSCAFRESA, B. Como cultivar Fresas y Fresones y tomates. Barcelona, AEDOS, 1977. 90-91 pp.
15. LATORRE, F 2000. Folleto de Fisiología vegetal, Universidad Central Del Ecuador. 244 pp.
16. MAY, G. y PRITTS, M. Interactions among zinc, boron, and phosphorus in Earliglow Strawberry. In BURNS, E. E. Ed Proceedings North American Growers Association. Texas, NASGA, 2000. pp 39-51. Traducido al Español por Agrícola Andina S.A.(Quito-Ecuador).
17. ENCARTA® 2009. © 1993-2008 MICROSOFT.
18. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. DIRECCION SECTORIAL DE PLANIFICACIÓN. Estimación de la superficie cosechada, producción y rendimiento. 1990.
19. MONTES, L. 2000, Las fresas. Editorial Albatros, Buenos Aires. 92 pp.
20. MONTGOMERY, H.B.S, 1964. Producción comercial de fresas y espárragos. 151 pp.
21. MONROY, T; VINIEGRA, N. 1981. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. México, AGT. p. 57- 63.
22. PHOTASH & PHOSPHATE INSTITUTE. El fósforo. Informaciones Agronómicas 2: 4-7. 1991.
23. PHOTASH & PHOSPHATE INSTITUTE. Georgia. (USA). 1988. Manual de fertilidad de los. Georgia. p. 35-40.
24. PRITTS, M. Strawberry nutrition. Nueva Cork Cornell University, s. f. 9 pp
25. PROEXANT (2002). Manual de la Frutilla. pp 130.
26. PROEXANT (1993). Manual de la Frutilla. Nuevos Productos de Exportación. 119 pp.
27. SUQUILANDA, M 1996 Agricultura orgánica, Alternativa tecnológica del futuro. Ed. Abya Yala. Quito. 654 pp.
28. SUQUILANDA, M. 1995. Fertilización Orgánica. Manual Técnico. Quito, EC. FUDAGRO. p 1-3; 65.
29. VILLAGRÁN, V. D, 1973. El cultivo de la frutilla. Publ.En ciencias agrícolas No.3. 53 pp.

30. VOTH, V. Fertility studies. In Report Strawberry Research. California, South Coast Field Station, 1987. pp 10-11.
31. http://www.concope.gov.ec/Ecuaterritorial/paginas/Apoyo_Agro/Tecnologia_innovacion/Agricola/Cultivos_Tradicionales/Cultivos/Frutas/Fresa/Fresa.htm
32. http://www.ipm.uiuc.edu/fruits/insects/strawberry_root_weevil/index.html
33. http://www.elcomercio.com/noticiaEC.asp?id_noticia=119062&id_seccion=6
34. <http://www.santafeagro.net/Boletines/boletines%20nuevos/boletin%20fresa.pdf>

