

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE
HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE
AGRONOMIA**



**FRECUENCIA DE CORTE EN EL RENDIMIENTO DE
TRES VARIEDADES DE ACELGA (*Beta vulgaris* Var.
Cicla L.), EN CAMAS ALTAS, CANAAN A 2750
msnm. AYACUCHO**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRONOMO**

**Presentado por:
Julio Cesar QUISPE MENDOZA
AYACUCHO – PERU
2009**

**“FRECUENCIA DE CORTE EN EL RENDIMIENTO DE TRES
VARIEDADES DE ACELGA (*Beta vulgaris* Var. Cicla L.), EN
CAMAS ALTAS, CANAAN A 2,750 m.s.n.m. – AYACUCHO”**

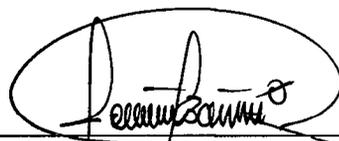
Recomendado : 21 de diciembre de 2009
Aprobado : 23 de diciembre de 2009



ING. WALTER AUGUSTO MATEU MATEO
Presidente del Jurado



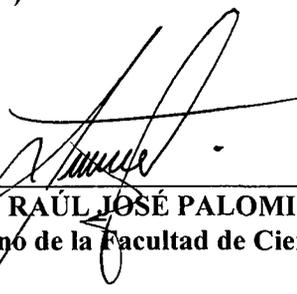
ING. EDUARDO ROBLES GARCÍA
Miembro del Jurado



M.Sc. ING. ROLANDO BAUFISTA GOMEZ
Miembro del Jurado



M.Sc. ING. FORTUNATO ALVAREZ AQUISE
Miembro del Jurado



M.Sc. ING. RAÚL JOSÉ PALOMINO MARCATOMA
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Alma Máter de mi formación profesional.
- A la Facultad de Ciencias Agrarias y a todos sus docentes que encaminaron a culminar con mi formación profesional.
- Al Ingeniero Alejandro Camasca Vargas, asesor del presente trabajo.
- Al Ingeniero Eduardo Robles García, por el apoyo en el análisis estadístico del presente trabajo de investigación.
- De igual manera expreso mi reconocimiento y gratitud a mi familia, amigos y todas aquellas personas que de una u otra forma me brindaron su apoyo y colaboración.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I : REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
1.1 Origen	3
1.2 Taxonomía	4
1.3 Variedades	4
1.4 Características botánicas	6
1.5 Clima y adaptación	8
1.6 Suelo	9
1.7 Labores culturales	10
1.8 Rendimiento y cosecha	16
1.9 Camas altas de producción	17
2.0 Manejo orgánico de la acelga	19
CAPITULO II : MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1 Ubicación	22
2.2 Antecedentes del campo experimental	22
2.3 Análisis físico químico del suelo	22
2.4 Condiciones climáticas	23
2.5 Factores y tratamientos de estudio	27
2.6 Diseño experimental	30
2.7 Croquis de la unidad experimental	31
2.8 Instalación y conducción del experimento	33
2.9 Cosecha y variables de evaluación	36
CAPITULO III : RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
3.1 Ancho de hojas	38
3.2 Longitud de hojas	40
3.3 Peso Fresco de hoja	42
3.4 Peso seco de la hoja	47
CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
4.1 Conclusiones	50
4.2 Recomendaciones	51
Resumen	52
Referencias bibliográficas	54
ANEXO	57

INTRODUCCIÓN

La acelga (*Beta Vulgaris* var. Cicla L.), es una hortaliza cuya parte comestible la constituyen las hojas, aunque también pueden consumirse pecíolos, se le considera como una planta semi-perenne y de rebrote, es rica en vitamina C, beta caroteno y ácido fólico, y en sales minerales como potasio (K) y sodio (Na). Además aporta fibra. Así mismo esta hortaliza pueden ser industrializada y envasada.

Esta hortaliza es muy fibrosa y poco carnosos de hojas numerosas; es de conocida importancia como complemento necesario en la alimentación humana, constituyendo una fuente de minerales y vitaminas, por su contenido en celulosa se considera un alimento, muy necesario para la buena digestión que es indispensable para el organismo.

Las hojas tiernas tienen agradable sabor, se pueden consumir crudos, cocidas o en combinación con otras verduras, como espinacas, rabanitos, nabo, apio, etc., las hojas contienen cantidades importantes de hierro. Además contiene apreciable contenido de otras vitaminas (A y B).

Se cultiva principalmente a nivel de biohuerto y se puede explotar al corte, es posible controlar y mejorar las condiciones del suelo en forma

económica, ya que el producto es usado en consumo familiar y puede convertirse en una fuente de ingresos; muchos de los pobladores poseen una parcela o un pedazo de terreno en su casa y el aprovechamiento adecuado de estas parcelas con cultivos hortícolas alivian en algo este problema de la desnutrición humana. Por otro lado el estiércol de ganado vacuno y humus de lombriz como abono orgánico, se puede dar un uso adecuado en biohuertos para la producción de hortalizas por tener Fordhook Giant Fordhook Giant importante rol en el terreno cultivable, debido a que favorece en el desarrollo de los suelos; mejora las condiciones físicas, químicos y biológicos del suelo, el que por ser orgánico no afecta al cultivo ni al suelo, por el contrario es fuente de macro y micro elementos nutritivos para el cultivo, que permanecerán en el suelo por mucho tiempo; su aplicación racional y conveniente nos da un incremento de la producción.

El estudio de la acelga y su explotación al corte es poco estudiado por los investigadores, esto implica la falta de bibliografía clara y definida que trate sobre el potencial agronómico y sus características morfológicas, al ser sometidos a este tipo de explotación.

El presente trabajo de investigación está orientado a la explotación de la acelga en condiciones de biohuerto y tiene los objetivos siguientes:

1. Evaluar el tamaño de las hojas de las variedades de acelga, sometidos a las frecuencias de corte.
2. Evaluar el rendimiento en materia verde y materia seca en las diferentes variedades y frecuencias de corte.

CAPITULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) es una hortaliza con raíces delgadas en lugar de una gruesa como la remolacha de la misma familia y genero. Es una planta excelente para el huerto ya que hunde sus raíces 90 cm. hasta el sub suelo y extrae de allí todos los elementos nutrientes. Se consume tanto las hojas como el nervio central grueso de las mismas, esto es la "penca", si bien esta se corta por separado y ha de cocer algo mas tiempo que el resto (Seymour, 1980).

1.1 ORIGEN Y TAXONOMIA:

La acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.), era conocida en los Pueblos Griegos y Romanos, es una especie silvestre y se encuentra espontáneamente en la región Mediterránea, existiendo otros centros secundarios como Europa, Asia, Occidental y África. (García, 1959).

Los primeros informes que se tienen de esta hortaliza la ubican en la región del Mediterráneo y en las Islas Canarias (Vavilov, 1951). Aristóteles hace mención de la acelga en el siglo IV antes de Cristo; es además, una de

las hortalizas predilectas de los Suizos; fue introducida a los EE. UU. en el año 1806 (Valadez, 1994).

1.2 TAXONOMIA:

La sistemática de la planta de acelga según Valadez (1994) es la siguiente :

Reino	:	Vegetal
División	:	Fanerógama.
Sub División	:	Angiospermas.
Clase	:	Dicotiledóneo
Sub Clase	:	Archichlamydeae.
Orden	:	Centrospermas.
Familia	:	Chenopodiaceae.
Genero	:	Beta.
Especie	:	vulgaris.
Nombre Científico	:	<i>Beta vulgaris</i> var. Cicla L.
Nombre Común	:	Acelga.

1.3 VARIEDADES:

Menciona que las variedades de acelga se clasifican según el ciclo del cultivo al que se adaptan mejor:

De producción primaveral – estival:

- Verde de cortar.
- Verde de penca blanca estrecha.

- Verde de penca blanca raza Bressanne, verdes de penca blanca raza Ampuis.
- Amarillo de cortar.
- Amarillo de “Lyon”.
- White Silver.
- Hawai.

De producción otoñal – invernal:

- Verde de penca blanca ancha.
- Verde de penca blanca raza Niza.
- Gigante Fordhook. (Maroto, 1986).

Señalan las variedades mas comunes que son “Lucullus”, “Fordhook Giant” y “Dark Green”, que se caracteriza por que se pueden realizar la siembra directamente en campo y que reúne todas las características de la especie (UNA La Molina, 1988).

Menciona la variedad “Cicla” que se caracteriza por su parecido a la espinaca. Además hacen mención a variedades rusticas fáciles de cultivar (García, 1959), (Seymour, 1980).

Por otra parte indica que se explotan a nivel comercial solamente dos cultivares, los cuales son los más comunes. A continuación se señalan algunas de las características agronómicas de ellos, según Valadez (1994):

- Fordhook Giant.
 - Hojas arrugadas.
 - Verde oscuro.

- Pecíolos blancos.
- Vintaje Green (H).
 - Hojas semi arrugadas.
 - Verde oscuro.
 - Pecíolos cremas.

1.4 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS :

Es una planta herbácea anual o bianual que semilla después de dar durante un año o parte de el según la fecha de siembra y su producción de hojas. Al florecer o semilla emite un tallo de hasta 1.50 m de alto, sobre el que se forma las flores y semillas (Glomérulos).

La hoja (peciolo y limbo), que son la parte útil de la planta, se producen en círculos a flor de tierra y nacen del cuello vital. Alcanzan hasta 50 cm de largo y 25 cm de ancho en suelo fértil calcáreo. El peciolo carnoso, de hasta 10 cm de ancho y otro o tanto mas de largo y que se prolonga en el limbo, es llamado vulgarmente penca.

Hay acelgas de hojas amarillas y de hojas verdes y los pecíolos son blancos o verdosas según las variedades. En las variedades de peciolo angosto solo se aprovechan las hojas. La raíz, nabiforme, es de color blanco amarillento (Tapia, 1994).

La acelga presenta características botánicas análogas a los de la remolacha, de la que se diferencia por sus raíces pocos abultados y ramosos, y de sus hojas de peciolo y nervadura media desarrollada, ancho y

carnoso. Para la alimentación humana se destina las hojas (Balcázar, 1997).

Concluyen que la acelga es una planta hortícola de raíz delgada y ramosa que se puede alcanzar una profundidad de 90 cm hasta el sub suelo. Es planta herbácea, presenta hojas alternas pecioladas, enteras, carnosas y con nervaduras prominentes (Seymour, 1980), (Paterson, 1990).

Pertenece pues a la misma especie botánica que la remolacha, pero su raíz esta mucho menos hinchada, sus hojas son muy grandes, con los pecíolos y nerviación central muy desarrolladas. Limbos foliares gruesos enteros, redondeados, algo escotados en su zona media baja y en ocasiones, recubriendo, aunque ligeramente el peciolo hasta su inserción. Su color es variable, entre el verde claro y un verde oscuro muy pronunciado, según variedades. Durante el segundo año de cultivo emite el tálamo floral, muy ramificado, con flores provistas de cáliz acrescentes, lo que ocasiona una infrutescencia en glomérulo, como consecuencia de la cual 2 a 3 flores quedan englobadas en un solo fruto (Maroto, 1986).

Menciona que la acelga es una planta bianual que no forma parte comestible (hipocotilo). Para que presente la floración necesita pasar por un periodo de bajas temperaturas (vernalización). El vástago floral es igual al del betabel y alcanza una altura promedio de 1.20 m. Las hojas que constituyen la parte comestible, puede ser onduladas y/o arrugadas, dependiendo del cultivar; los pecíolos pueden ser de color crema o blanco. Las semillas son muy pequeñas y están encerradas en un pequeño fruto el que comúnmente se le denomina semillas (Valadez, 1994).

1.5 CLIMA Y ADAPTACIÓN

El clima apropiado para el cultivo de la acelga, es el templado, temperatura optima de 14 – 18 C°, mediante tolerante a las heladas en los primeros estadios de crecimiento, además la alta humedad relativa favorece al cultivo (UNA. La Molina, 1988).

La acelga prospera en la mayoría de los climas a excepción de los climas muy cálidos y en cualquier época. (Seymour, 1980).

Señala que la acelga es un cultivo rustico, resiste al frío y al calor con un manejo adecuado (Guarro, 1986).

Prefiere climatologías templado – húmedas. Algunas variedades en estado de crecimiento resisten al frío cuando no es este muy intenso, pero cuando las hojas están ya desarrolladas se muestran sensibles a la helada. La acción de bajas temperaturas sobre las plantas puede tener efecto vernalizador (Maroto, 1986).

La acelga es una hortaliza de clima frío, tolera heladas y temperaturas calientes. La temperatura requerida para su germinación es de 10 C° a 25 C°, emergiendo los cotiledones a los 8 – 10 días. Temperaturas optimas para su buen desarrollo es de 15 °C a 18 °C ; sin embargo, puede desarrollarse a temperaturas altas. A temperaturas de 4.5 °C a 10 °C, emite el vástago floral, recomendándose dejar de cortar las hojas debido a que disminuye se calidad y tamaño (Valadez, 1994).

1.6 SUELO :

Para el cultivo de acelga, recomiendan suelos sueltos, ricos en materia orgánica y de pH 6.0 – 6.7 (UNA. La Molina, 1988).

La acelga, lo mismo que otras especies de raíz, requiere un pH de 6.5 aproximadamente, por lo que hay que encalar en caso necesario, conviene aplicar una cantidad pequeña de estiércol o compost bien maduros (Seymour, 1980).

Le conviene los suelos de consistencia media, frescos y bien provistos de materia orgánica. Es poco tolerante a la acidez del terreno (Maroto, 1986).

Esta hortaliza se desarrolla en cualquier tipo de suelo, pero prefiere las arcillo arenosos, siendo sensible a la acidez del suelo y se desarrolla muy bien en suelos alcalinos, teniendo un rango de pH de 6.35 – 7.5. En cuanto a la salinidad, esta clasificada como altamente tolerante, con valores de 6,400 a 7,680 ppm (10 a 12 mmhos) (Valadez, 1994).

Menciona que las hortalizas necesitan suelos ricos con buen drenaje y con buena textura y estructura. Los cultivos hortícolas por el hecho de explotar intensamente el terreno, deben hacerse únicamente en los mejores suelos, especialmente nitrógeno, fósforo y potasio, considerados como macro elementos necesarios e importantes en la nutrición del cultivo. Casi todas las hortalizas se adaptan bien a los suelos francos y franco limosos, con excepción del espárrago que prefiere mas bien suelos francos, francos arenosos y arenosos (Camasca, 1994).

Las propiedades que puede presentar un suelo dedicado al cultivo de acelga y otras hortalizas son los siguientes: facilidad de trabajo, buena aireación, estructura estable buena porosidad que permita la retención de agua y capacidad para que disponga de un remanente de agua (Guarro, 1986).

Las plantas hortícolas pueden cultivarse sobre suelos muy diversos, con propiedades diversas y uno de los factores a tomarse en cuenta es el nivel de fertilidad del suelo: sin embargo, estos factores no son limitantes puesto que mediante tratamientos adecuados se pueden superar (Paterson, 1970).

Recomienda suelos de propiedades adecuadas como: suelos profundos de consistencia media, fresco suficientemente abonados, es muy eficaz para su desarrollo el empleo de estiércol en abundante cantidad y abonos nitrogenados (García, 1959).

1.7 LABORES CULTURALES

1.7.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Una vez escogida la ubicación del huerto, se debe pensar que el cultivo de hortalizas, un factor muy importante es la conveniente y eficiente preparación del suelo son aquellas operaciones que consisten en labrar, voltear y mullir el suelo para una mejor conducción y producción de las hortalizas. Esto por que al labrar y mullir el suelo estamos mejorando su condición física, factor importante para las hortalizas. Así mismo al mullir y

nivelar damos al terreno una pendiente y superficie adecuada con la finalidad de facilitar el riego y evitar la erosión y/o encharcamiento por efecto de las aguas de riego y lluvias (Camasca, 1994).

Maroto (1986) menciona, que una labor profunda en la que aporta el abonado de fondo, seguido de una o dos labores de grada superficiales para el asurcado del terreno, son las labores preparatorias normales.

1.7.2 ABONAMIENTO Y FERTILIZACIÓN

Un abonado de tipo medio puede constar de:

20 - 25 TM/Ha de Estiércol bien descompuesto que aporta:

- 80 - 100 UF DE nitrógeno.
- 40 - 60 UF de P₂O₅
- 80 - 100 UF de K₂O.

El nitrógeno se debe fraccionar en 3 o 4 aportaciones, la primera de unos 40 UF, se aportan en forma amoniacal junto con los restantes fertilizantes, como abonado de fondo y el resto en cobertura y en forma nítrica en varias fracciones similares, a lo largo del cultivo (Maroto, 1986).

Así mismo menciona que, las plantas deben disponer de nutrientes en cada etapa de desarrollo. No es únicamente la cantidad o nivel de reservas del suelo, sino también la proporción equilibrada entre los diferentes nutrientes que influyen en el desarrollo. Las hortalizas de crecimiento ligero requieren un alto nivel de fertilidad del suelo. La aplicación principal se hace poco antes de iniciar cada cultivo. Estos se incorporan durante las labranzas secundarias de preparación del suelo. Durante el

desarrollo del cultivo se aplica fertilizantes adicionales, esto se hace necesario en caso de cultivos prolongados o cuando a causa de lluvias intensas y repetidas, ocurre un lavado de nutrientes hacia el subsuelo o cuando fraccionan a la siembra los fertilizantes, especialmente los nitrogenados por su gran solubilidad y/o volatilización según condiciones climáticas (Camasca, 1994).

1.7.3 SIEMBRA

La siembra puede realizarse durante todo el año, con excepción de los meses invernales. Puede hacerse directamente o en semilleros. Cuando se efectúa una siembra directa, realiza sobre surcos separados 0.4 0.6 m. a golpes de 3 o 4 glomérulos cada 30 cm, empleándose unos 3 kg/ha. Si se siembra en semilleros, estos se establecen en tablares en los que se utilizan uno 3 gr/m²

Las plantitas se trasplantan cuando tienen 5 - 6 hojas, caso que ocurre a los 30 - 40 días transcurridos tras la siembra. De 1 m² de semillero puede obtenerse una media de 150 plantitas (Maroto, 1986).

La acelga se puede sembrar en cualquier época del año, sin embargo, se recomienda realizar esta labor a fines de invierno (febrero - marzo), para obtener mayor número de corte. Se realiza exclusivamente siembra directa en surco sencillo o doble, cuando se utiliza este último, la distancia entre hileras debe ser de 25 - 30 cm, pudiendo obtener en promedio poblaciones de 86,000 plantitas/ha (Valadez, 1994).

Densidad de siembra (kg/ha)	Distancia entre surcos (cm)	Distancia entre plantas (cm)
8.0	66 a 77 *	25
10.0	92 a 100 **	25

* *Sencillo o una Hilera*

** *Doble hilera*

1.7.4 RIEGO

Debe realizarse frecuentemente, pues la acelga requiere una humedad bastante constante en el suelo. Tras cada corte y puede darse un riego, a veces acompañado de alguna aportación nitrogenada (Maroto, 1986).

Recomienda riegos frecuentes y ligeros para favorecer el desarrollo adecuado de la planta (UNA La Molina, 1988).

Menciona que regar es poner a disposición de la planta el agua, no solamente humedeciendo el follaje y el suelo sino embebiendo la tierra (Ayaía, 1989).

Reporta que después de cada corte se debe regar con abundante agua, que luego van a dar vigor y lozanía a las hojas pequeñas que han quedado (Guarro, 1986).

La acelga muestra un comportamiento de desarrollo semiperenne, por lo que se riega con intervalos promedios de 18 días (Valadez, 1994).

1.7.5 DESHIERBO Y DESAHIJE

Las malezas pueden causar daño, especialmente en la horticultura; compiten con los cultivos en agua, luz y nutrientes; dificultan la recolección. Obstruyen los canales de riego y drenaje, y causan mayor incidencia y desimación de plagas y enfermedades. Es importante empezar en el deshierbo lo más pronto posible, porque en las escardas posteriores uno no se puede acercar a las hileras sin dañar las raíces del cultivo. No siempre se logra una población óptima de plantas por hectárea, sobre todo en caso de siembra directa. Una densidad deficiente casi no tiene corrección, es posible rellenar los espacios mediante el trasplante únicamente con hortalizas que soportan ese tratamiento. Para evitar el problema, se siembra algo más tupido y se efectúa un raleo después de la germinación a intervalos deseados, quitando las plantas inferiores y las malezas, además dejando la mejor plantada puesta (Manuales para Educación Agropecuaria, 1992).

Recomienda que la escarda sea ligera y efectuando solo las necesarias y que esta práctica consiste en aflojar el suelo y tener en buen control de malezas. Una vez hecha esta labor, se recomienda dejar pasar como mínimo 2 o 3 días (Valadez, 1994).

1.7.6 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En la acelga se presentan pocos problemas fitosanitarios, es una hortaliza muy turística y sembrada en pequeña escala. En lo que a insectos y plagas se refiere, la pulga saltadora (*Chaetocnema confinis* Crotch) y la doradilla (*Diabrotica* spp), representan un fuerte problema en la etapa de plántula, sobre todo cuando las plántulas empiezan a emerger. Cuando la

planta esta en estado adulto, ocasionalmente se presentan algunos gusanos, siendo estos ataques pocos severos. Con lo que respecta a la cenicilla vellosa (*Peronospora efusa* Grez. Ex. Desm.), no representa un problema de importancia (Valadez, 1994).

Se menciona que la acelga a causa de su aprovechamiento a través de sus hojas, se controla de los minadores de hoja (*Pegomia betae* Curtis y *P. hyoscyami* Ponz.), pulgones, caracoles y babosas y *Cercospora beticola* Sacc. (Maroto, 1986).

Por su parte indica que la acelga es una planta resistente a las plagas y enfermedades (Seymour, 1981). Se reporta que las principales plagas que atacan a la acelga son:

- Gusano de tierra (*Feltia* spp., *Agrostis* spp).
- Mosca Minadora (*Liriomyza huidobrensis*).
- Comedor de hojas (*Diabrotica de color*) (UNA La Molina, 1988) .

El control se puede hacer mediante la aplicación de productos fitosanitarios e insecticidas como : para el gusano de tierra dosis de 0.5 %, Dipterex 2 %, para la mosca minadora Baytroyd %, Ripcord 1.5 %, para el comedor de hojas Decis 0.5 % y Lannate I % .En cuanto a enfermedades no se presentan como un gran problema.

1.8 RENDIMIENTO Y COSECHA:

La recolección suele iniciarse en función de la variedad utilizada, a partir de los 75 días tras la siembra, alcanzándose en términos medios las máximas producciones a partir de haber transcurrido 3 meses, después de efectuada la siembra. La recolección es manual y escalonada, cortando con un cuchillo las hojas mas desarrolladas desde fuera hacia dentro y procurando no cortar el cuello de la planta. El rendimiento de una plantación de acelga puede variar entre 25 y 50 t/ha. Las hojas de acelga, una vez cortadas, se lavan y se agrupan en manojos. Pueden conservarse a 0 °C y a una humedad relativa del 90% durante 10 – 12 días (Maroto, 1986).

Recomendada realizar la recolección aproximadamente a los 3 meses de realizado la siembra y cortándose entonces las hojas de mejor desarrollo (exteriores) dejando los interiores para recolecciones sucesivas; conviene realizar los cortes de hojas a intervalos pequeños para fomentar el desarrollo de nuevas hojas mas tiernas. Únicamente en épocas de invierno y en climas fríos la producción presenta dificultades (García, 1959).

Por su parte indica que la recolección de las hojas debe realizarse cuando tengan una longitud de 18 cm de largo arrancándolos de afuera, se corta con cuidado retorciéndose hacia abajo, empezando de la parte exterior para que los jóvenes del interior sigan su desarrollo, no debe desnudarse por completo la planta. No dejar que las hojas se hagan grandes y viejas pues esto impide de que la planta produzca más (Seymour, 1980).

Reportar que la cosecha se realiza cuando las hojas miden 20 a 25 cm, el inicio a los 50 días después de la siembra, luego cada 20 días por 3 o 4 veces, (UNA La Molina, 1988).

Valadez (1994) menciona que la acelga es una hortaliza de rebrote sea que al cortar las hojas, estas vuelven a brotar; por lo general la longitud de las hojas es un indicador visual de cosecha; siendo el tiempo otro parámetro, al momento del corte, evitar dañar el cogolla o punto de crecimiento, ya que esto podría provocar la muerte de la planta.

- Tiempo transcurrido 60 - 70 días se hace el corte y después cada 12 - 15 días.
- Longitud, cortar las hojas exteriores cuando tengan una longitud de 25 cm.

1.9 CAMAS ALTAS DE PRODUCCIÓN :

Existe poca referencia bibliográfica sobre las camas altas de producción y más aun sobre la producción de acelga en estas condiciones, sin embargo, se reporta lo siguientes al respecto.

Seymour (1981) indica que la forma de realizar una cama alta es de la forma siguiente: Cave un surco en un extremo de la cama y llénalo en la tierra del surco que se cave a continuación. Procede de ese mismo modo hasta el final; llene entonces el ultimo surco con la tierra sobrante del primero; o parta la cama en dos mitades, cave primero un lado y luego el otro. Se tendrá tierra sobrante junto al surco vacío.

Sin embargo, se reporta respecto al cavado o no cavado de las camas altas, que este tema a suscitado mucha controversia, pero de todos modos, en la mayoría de los huertos solo la parcela de hortaliza se cava regularmente. El cavo provoca la aireación del suelo y por tanto la desintegración excesiva del humus, con un incremento a corto plazo de la

fertilidad, que puede perderse si el cavo proceden mucho al cultivo. Durante el cavo se debe deshacer los trozos compactos y se puede ir mezclando con arena áspera y estiércol bien descompuesto. Los suelos pesados preferiblemente deben caberse para mejorarlos y seguir una estructura mas esponjosa del terreno, pero haciéndolo mal solo generaran terrones y bolsas de aire. El suelo ligero que es más fácil de cavar, lo necesita menos (Blowerden, 1994).

Con respecto a las labores profundas del suelo en camas altas, reporta que la profundidad oscila entre 30 y 40 cm realizándose periódicamente. En la huerta y tratándose de pequeñas superficies, suelen practicarse a mano por medio de cavas llamad de “Dos Fierros”, es decir que se cava el terreno dos veces consecutivos, llegando en la primera hasta 20 o 25 cm, y alcanzando con la segunda los 35 cm que exigen las labores profundas. Estas operaciones se practican a mano por medio de la pala, la hoya y los azados (Alsina, s. f.).

Por su parte hacen mención sobre le área optimo de la cama, para facilitar las labores de producción, los cálculos de producción y sirva como base para las comparaciones es de 10.0 m de largo, con un ancho apropiado de 1,50 m y entre bancales de 45 cm.

Los rendimientos que se obtienen en camas altas, es 4 veces mas que los tradicionales, por trabajarse en triangulo, de manera que las plantas crecen en matas, y el espacio que se deja entre plantas, cualquiera de las direcciones es mucho menor que con hileras tradicionales. El objetivo básico es especial; de modo que sus hojas se toquen cuando maduren, significando

que se crea un micro clima cuando el tiempo es seco, se conserva la humedad. Esto permite utilizar la mitad o la cuarta parte del agua empleada en la horticultura tradicional. Esta proximidad suprime desde luego, las malas hierbas, antes que las plantas se toquen. Además las malas hierbas al estar situadas en un suelo tan blando, se atranca con gran facilidad con raíz concluida (Seymour, 1994).

1.10 MANEJO ORGANICO DE LA ACELGA

La demanda de toda hortaliza de hoja como la acelga y otras es que el consumidor lo prefiere que estas provengan de un cultivo netamente orgánico.

1.10.1 Abonamiento orgánico

Por otro lado, el hecho, que en la huerta los lotes, son previamente abonados con estiércol compostado o vermicompostado, junto a fibras vegetales, con resultados alentadores, cuanto a performance de rendimientos. Estos abonos orgánicos, además de actuar como enmiendas o mejoradores de las propiedades físicas, pueden abastecer al suelo y la planta de los macronutrientes necesarios para la expresión de calidad y productividad de los vegetales frescos. La mineralización de los nutrientes durante el año, para hacerlos disponibles a la planta, y la frecuencia con que son renovados, por aportes de materia orgánica, son dos de los puntos claves del manejo. En el sistema de hileras coasociadas, durante la preparación del terreno, se utilizan herramientas manuales, consistentes en

una secuencia, escardillo acerado, horquilla o laya, reja aporcador, rastrillo (diseño practicultor PROHUERTA). EL trasplante se realiza en plano, desde abril hasta a fin de mayo como fecha marginal y se practica una carpida, para control de malezas. El cultivo es realizado con hileras contiguas de espinaca cv Amadeo INTA, lechuga cv Gallega, remolacha cv Detroit, repollo cv Corazón de buey y acelga cv Bressane. Conforme las más precoces (espinacas y lechugas) se cosechan, estas hileras pueden ser replantadas con escarola cv Corazón lleno o rabanitos cv Punta blanca. Las distancias de plantación entre hileras contiguas de trasplante es de 27 cm; y la distancia dentro de la hilera de plantas.

El sistema soporta una alta densidad, en pequeñas superficies, por ejemplo en el año 2000, fueron transplantadas casi 6000 plantas, en 450 m². La ventajas a favor del trasplante en plano, con herramientas manuales, es la preparación más rápida del terreno y más fácil implantación para pequeños horticultores, pero el crecimiento inicial, en especial durante el invierno es más lento, debido a la mínima remoción del suelo (Ullei, 2001)

1.10.2 Cultivo ecológico de la acelga

La acelga es una planta de clima templado, poco resistente a las heladas. Este tipo de hortalizas se suelen congelarse cuando la temperatura es inferior a -5°C.

A la hora de realizar la siembra, tenemos que tener en cuenta que el suelo sea de consistencia media, profundo y permeable con gran poder de

absorción. Acto seguido, debemos de añadir al terreno nitratos procedentes de una ganadería ecológica, para aprovechar la labor profunda de preparación del suelo y el estiércol quede totalmente enterrado. A continuación se darán un par de labores con las gradas para mezclar bien los nitratos con la tierra y quede una superficie totalmente llana y suelta.

Si la siembra la realizamos de forma directa, colocaremos de tres a cuatro semillas, a una distancia de unos 40cm unas de otras. En cambio, si la siembra se realiza directamente en el suelo, se sembraran cuando las plantas tengas tres o cuatro hojas, que serán aclaradas y quedarán en una sola planta.

Pasados 30 días, tendremos que proceder a una escarda manual para que el suelo resulte limpio de las malas hierbas del huerto (Serrano, 1979)

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente experimento se realizó en el Centro Experimental Canaán de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, ubicado en el distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, a una altitud de 2750 msnm, cuyas coordenadas son: 13° 8" latitud sur y 74° 32" longitud oeste, clasificado como una zona de vida estepa espinosa – Montano Bajo Subtropical (ee-MBS). (Tosi, 1960).

2.2 ANTECEDENTES DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El campo de cultivo durante la campaña de 1998 antes de la siembra del experimento, estuvo ocupado por los cultivos de cebolla y brócoli.

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL SUELO

Se recogió las muestras de suelo del campo experimental de acuerdo al método convencional. El suelo se analizó en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Aguas "Nicolás Roulet" del Programa de Investigación de

Pastos y Ganadería de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, reportándose los resultados en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.1 Resultados del análisis físico químico del suelo de Canaán.

Componentes	Metodología	Contenido	Interpretación
Arena (%)	Análisis Mecánico	49.19	
Limo (%)	Análisis Mecánico	16.00	
Arcilla (%)	Análisis Mecánico	34.81	
Clase Textural			Franco arcilloso
pH	Potenciómetro	6.9	Ligeramente Ácido
P - disponible(ppm)	Bray – Kurtz	54.41	Alto
K - disponible(ppm)	Turbimétrico	248	Alto
N - total (%)	Kjeldahl	0.07	Pobre
Materia Orgánica (%)	Walkley – Black	1.22	Pobre

El contenido de materia orgánica del suelo de Canaán es pobre en nitrógeno total, es pobre en potasio disponible y es alto en fósforo disponible, en cuanto al pH es ligeramente ácido, finalmente la clase textural es franco arcilloso (Ibañez y Aguirre, 1983).

2.4 CONDICIONES CLIMÁTICAS

La localidad de Ayacucho está clasificada dentro de la región quechua por la altitud donde se encuentra por presentar un clima templado y seco, con notables cambios de temperaturas entre el día y la noche

Las observaciones meteorológicas fueron obtenidas de la Estación Meteorológica Huamanga (05), perteneciente al Proyecto Especial "Río Cachi".

En el Cuadro 2.4.1, se muestran los datos meteorológicos de temperatura, precipitación y velocidad del viento, de febrero del 1999 a enero del 2000. La temperatura mínima, media y máxima anual fueron de 4.87 °C, 16.18 °C y 27.50 °C, respectivamente. La precipitación total anual fue de 592.40 mm; los meses de mayor precipitación fueron febrero y marzo del 1999 con 101.3, 86.5 y enero, del 2000, con 133.8 mm respectivamente; las temperaturas más bajas se registraron en marzo, mayo junio, julio, agosto con 0.0, 0.0, 3.0, 4.40, 1.60 °C, respectivamente; como se observa, gran parte de la etapa de conducción del trabajo es deficiente en lluvias, por lo cual fue necesario riego complementario. La velocidad del viento promedio anual fue de 0.5 km /seg.

En el Gráfico N° 2.4.1, se muestra el balance hídrico de necesidades del cultivo de acelga, se observa que para los meses de abril hasta octubre, requiere agua de riego, y se dotó de agua de acuerdo al requerimiento del cultivo, manteniendo en capacidad de campo, y el intervalo de riego fue cada 07 días aproximadamente.

Cuadro 2.2 Temperatura Máxima, Media, Mínima y Balance Hídrico correspondiente a la Campaña Agrícola 1998 -1999, de la Estación Meteorológica del Proyecto Especial Rio Cachi

Distrito : Ayacucho Provincia : Huamanga Departamento Ayacucho
 Altitud : 2772 msnm . Latitud : 13° 08' 51" S. Longitud : 74 ° 13' 06" W

AÑO	1998-1999													
MESES	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	TOTAL	PROM
T° Máxima (°C)	29.10	30.40	26.00	25.80	26.40	27.00	25.50	25.80	26.40	27.00	31.00	29.60		27.50
T° Mínima (°C)	8.00	7.00	8.80	4.50	4.20	0.00	3.00	4.40	1.60	6.00	6.20	9.20		5.24
T° Media (°C)	18.55	18.70	17.40	15.15	15.30	13.50	14.25	15.10	14.00	16.50	18.60	19.40		16.37
Factor	4.96	4.96	4.64	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96	4.96	4.80	4.96	4.80		
ETP(mm)	92.01	92.75	80.74	75.14	73.44	66.96	68.40	74.90	69.44	79.20	92.26	93.12	958.35	0.6181
PP (mm)	62.80	133.80	101.30	86.50	23.00	23.20	4.40	24.30	12.60	7.70	31.90	80.90	592.40	
ETP Ajust. (mm)	56.87	57.33	49.91	46.45	45.40	41.39	42.28	46.30	42.92	48.96	57.03	57.56		
H del suelo (mm)	5.93	76.47	51.39	40.05	-22.40	-18.19	-37.88	-22.00	-30.32	-41.26	-25.13	23.34		
Déficit (mm)					-22.40	-18.19	-37.88	-22.00	-30.32	-41.26	-25.13			
Exceso (mm)	5.93	76.47	51.39	40.05								23.34		

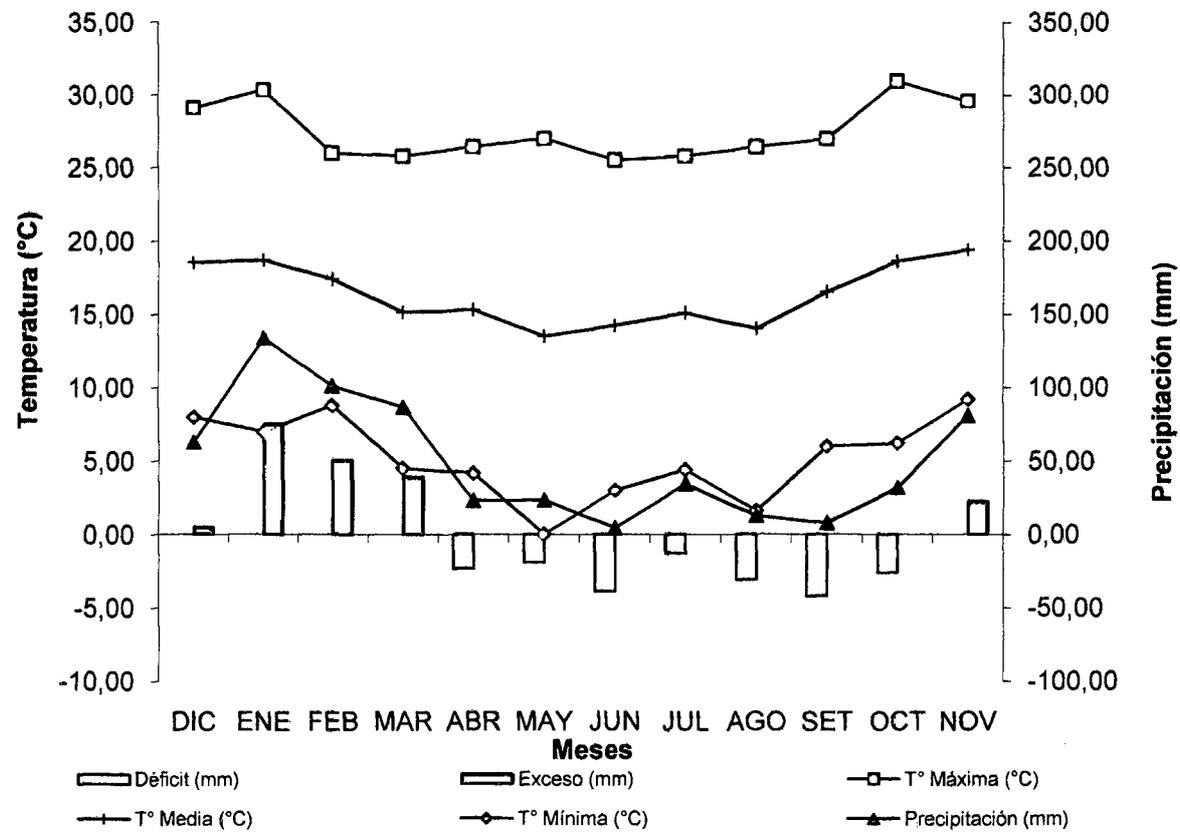


Figura 2.1 Diagrama ombrotérmico de Temperatura, Precipitación y balance hídrico. Campaña 1998 - 1999

2.5 FACTORES Y TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

2.5.1 Factores en estudio:

a.- Variedades de acelga (V)

v1 = Fordhook Giant

v2 = Lucullus Ligth Green

v3 = Colección Huachipa

b.- Frecuencias de corte (F)

f1 = Cada 20 días

f2 = Cada 25 días

f3 = Cada 30 días

El corte de uniformización se realizó el 6 de marzo del 1999 y a partir de esta fecha, se establecieron las frecuencias de corte de 20, 25 y 30 días; las hojas de acelga se pueden iniciar su consumo a partir de los 20 días, el número de cortes se efectuó de acuerdo al calendario que se muestra a continuación (Cuadro 2.3)

Cuadro 2.3 Calendario de muestreo en la acelga a partir del corte de uniformización. Canaan 2750 msnm. 1999

Trata	Marzo		Abril			Mayo			Junio		Julio
	25	31	05	15	25	05	10	25	04	25	04
T1	X(20)			X(20)		X(20)		X(20)			
T2		X(25)			X(25)		X(25)		X(25)		
T3			X(30)			X(30)			X(30)		X(30)
T4	X(20)			X(20)		X(20)		X(20)			
T5		X(25)			X(25)		X(25)		X(25)		
T6			X(30)			X(30)			X(30)		X(30)
T7	X(20)			X(20)		X(20)		X(20)			
T8		X(25)			X(25)		X(25)		X(25)		
T9			X(30)			X(30)			X(30)		X(30)

2.5.2 Características de las variedades de acelga

La acelga se clasifica por el tipo de hoja de acuerdo a que si esta es lisa o rizada y por el tamaño y color de las pencas. En el presente experimento se ha utilizado tres variedades de hojas crespas:

- a) **Fordhook Giant:** Pencas amarillos (Peciole + Limbo) verdosas y hojas verde claro. Crece con rapidez y se adapta a muchos climas.
- b) **Lucullus Ligth Green.** Posee pencas blancas y hojas amplias de color verde claro. Variedad muy productiva y sabrosa.
- c) **Colección Huachipa:** Pencas de color amarillo brillante y hojas verde brillante. Resulta muy sabrosa y decorativa tanto en el jardín como encima del plato.

2.5.3. Tratamientos

Los tratamientos son las combinaciones de las variedades y las frecuencias de corte. El calendario de cortes se planificó en función del vigor de la planta, a continuación se muestran los tratamientos:

Cuadro 2.4 Tratamientos, variedades y frecuencias de corte en sus combinaciones de la acelga. Canaan 2750 msnm 1999

Tratamiento	Variedades	Frecuencia de Cortes
T1	Fordhook Giant	20 días
T2	Fordhook Giant	25 días
T3	Fordhook Giant	30 días
T4	Lucullus Light Green	20 días
T5	Lucullus Light Green	25 días
T6	Lucullus Light Green	30 días
T7	Colección Huachipa	20 días
T8	Colección Huachipa	25 días
T9	Colección Huachipa	30 días

2.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se condujo en el Diseño Bloque Completo Randomizado, con arreglo factorial de 3V x 3F con seis bloques y 9 tratamientos.

Modelo Aditivo Lineal:

A cada observación le corresponde una ecuación lineal de la forma:

$$Y_{ijkl} = \mu + \beta_l + \alpha_i \delta_j + \Theta_k + \alpha\delta(ij) + \alpha\Theta(ik) + \delta\Theta(jk) + \alpha\delta\Theta(ijk) + \epsilon_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} = Observación en la unidad experimental

μ = Promedio General

β_l = Efecto del l-ésimo bloque

α_i = Efecto del i-ésimo nivel del factor α (Variedad)

δ_j = Efecto del j-ésimo nivel del factor δ (Frecuencia de corte)

Θ_k = Efecto del k-ésimo nivel del factor Θ , que es el factor que se

Combina con α y δ (número de corte que se da cada mes)

$\alpha\delta(ij)$ = Efecto de la interacción primer orden

$\alpha\Theta(ik)$ = Efecto de la interacción primer orden

$\delta\Theta(jk)$ = Efecto de la interacción primer orden

$\alpha\delta\Theta(ijk)$ = Efecto de la interacción segundo orden

ϵ_{ijkl} = Error experimental en la observación Y_{ijkl}

Alcance de los subíndices:

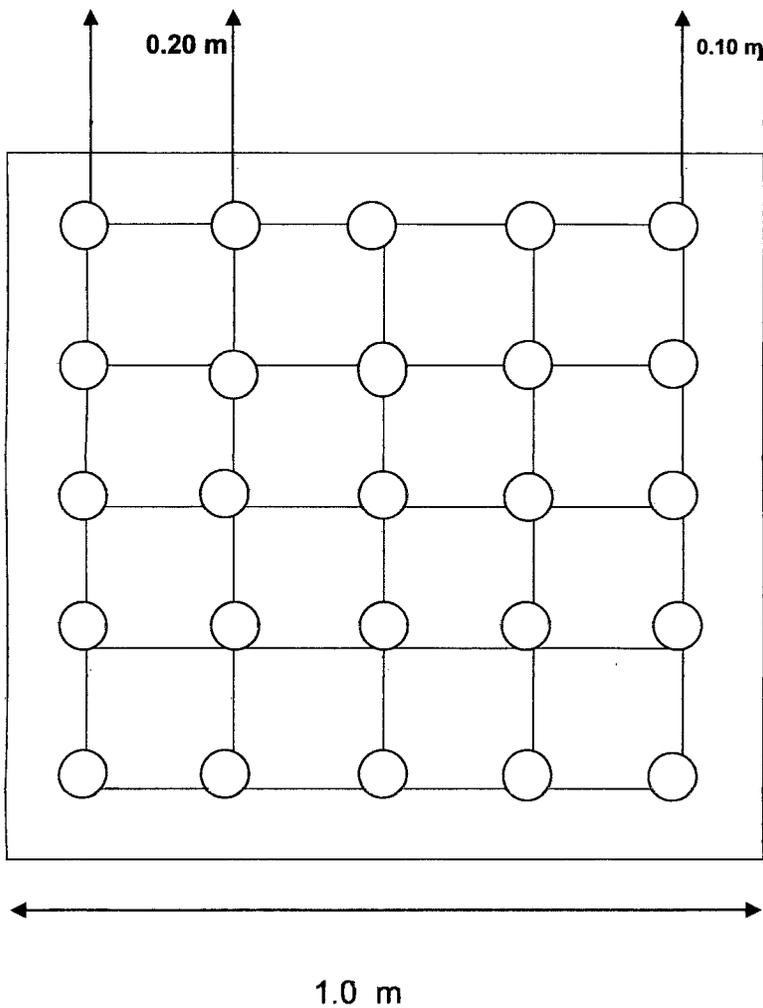
$i = 1, 2, 3, \dots, (\text{Niveles primer factor })$

$j = 1, 2, 3, \dots$, (Niveles del segundo factor)

$k = 1, 2, 3, \dots$ (Niveles del tercer factor)

$l = 1, 2, 3$, (Número de bloques)

2.7 CROQUIS DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL



2.7.1 CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

Bloques

Largo	: 10.50 m
Ancho	: 1.0 m
Área de las camas altas	: 10.50 m
Nº de parcelas por camas altas	: 09
Nº de camas altas	: 06

Parcela o unidad experimental

Largo	: 1.0 m
Ancho	: 1.0 m
Nº de surcos / parcela	: 5
Distancia entre surcos	: 0.20 m
Distancia entre golpes	: 0.20
Nº de golpes por parcela	: 25

2.7.2 Croquis del campo experimental y distribución de los tratamientos.

I

T3	T5	T9	T1	T2	T6	T7	T4	T8
----	----	----	----	----	----	----	----	----

II

T2	T8	T6	T9	T1	T7	T3	T4	T5
----	----	----	----	----	----	----	----	----

III

T9	T4	T6	T3	T2	T1	T5	T8	T7
----	----	----	----	----	----	----	----	----

IV

T2	T9	T1	T3	T6	T7	T4	T8	T5
----	----	----	----	----	----	----	----	----

V

T5	T8	T9	T2	T4	T1	T3	T6	T7
----	----	----	----	----	----	----	----	----

VI

T7	T9	T2	T5	T1	T3	T4	T5	T6
----	----	----	----	----	----	----	----	----

2.8 INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

2.8.1 PREPARACIÓN DE TERRENO

Se realizó con ayuda de maquinaria agrícola, que consistió en arado de disco, para la nivelación rastra, y para la apertura del surco se realizó

manualmente con azadón, cuya actividad se realizó el 07 de diciembre de 1998.

2.8.2 DELIMITACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Se efectuó el 09 de Diciembre de 1998, de acuerdo al croquis experimental establecido, delimitándose para cada tratamiento, con el uso de cordel, wincha, estacas, para el marcado yeso, para realizar las divisiones entre calles y las parcelas. El área del terreno a conducir fue de 89.25 m²

2.8.3 PREPARACIÓN DE LAS CAMAS ALTAS

Se realizó el volteado del suelo de las camas a una altura de 40 cm, el mullido y nivelado con incorporación de materia orgánica (estiércol y humus de lombriz) en la superficie de la cama, para el cual se utilizó un zapapíco y rastrillo

2.8.4 SIEMBRA

La siembra se realizó el 15 de diciembre de 1998, con un sistema directo, previamente regado un día antes para facilitar el trabajo y evitar la pérdida de semilla con el riego, la siembra se realizó con un distanciamiento entre surco de 0.2 m a una profundidad de 3 cm y distanciamiento entre golpes de 0.20 m, colocando 4 semillas por golpe. Cuando las plantas tienen 3 ó 4 hojas se aclaran cada golpe de siembra, dejando una sola planta. Las plantas que se eliminaron se cortarán con ayuda de una

navaja teniendo cuidado en no arrancar o desgarrar a la planta que queda en el suelo de cultivo.

2.8.6 ABONAMIENTO

En el presente trabajo no se aplicó fertilización inorgánica, pero si se realizó esta labor utilizando fuente orgánica de estiércol y humus de lombriz. El nivel utilizado fue de 308 kg/ha de humus en forma localizada en el lugar donde se va depositar la semilla, antes de la siembra a la preparación de las camas altas se incorporo al suelo 12 t / ha de estiércol.

2.8.7 RIEGO

En el terreno del experimento se utilizó el riego por gravedad, durante el periodo vegetativo del cultivo, se realizaron riegos cada 07 días, manteniéndose el terreno a capacidad de campo, para favorecer el crecimiento y desarrollo de las plantas de acuerdo a las necesidades según el medio ambiente, total de riego se utilizo 15 riegos.

2.8.8 CONTROL DE MALEZAS

Esta labor fue rigurosamente controlada para evitar la competencia de los factores que determinan el crecimiento y desarrollo, se realizó manualmente con la ayuda de picos, azadón, eliminando toda planta ajena al cultivo y evitando así la competencia con el cultivo de acelga, y esta labor se realizó cada 20 días., en todo el proceso fenológico del cultivo se efectuaron 06 deshierbos para tener el cultivo libre de malezas.

2.8.9 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En la acelga se presentaron pocos problemas fitosanitarios, por ser una hortaliza muy rustica y sembrada en pequeña escala. En lo que a plagas se refiere se presentó la Pulga Saltadora (*Epitrix spp*) y la doradilla (*Diabrotica spp*), como problema en la etapa de plántula, sobre todo cuando las plántulas empiezan a emerger.

Cuadro 2.5 Dosis de agroquímicos usados para el control de plagas

Fecha	Plaga	Insecticida	Dosis	Kinetic (Adherente)
03/02/99	<i>Diabrotica</i>	Cyperklin	15 cc /15 Lt	10 cc / 15 Lt
24/02/99	<i>Aphis fabae</i>	Cyperklin	15 cc /15 Lt	10 cc / 15 Lt

2.8.10 COSECHA

La cosecha se realizó a partir del 06 de marzo del 1999 (primer corte), cuando la longitud de las hojas tuvieron aproximadamente 18 cm de longitud, para lo cual se utilizó una hoja de afeitar cortando las hojas desde la base dejando siempre en cada corte 2 hojas fotosintetizantes que garantizaron el rebrote de nuevas hojas y teniendo cuidado de no dañar la yema principal y lateral, la frecuencia de corte de 20, 25 y 30 días, posteriormente se realizaron las diferentes evaluaciones.

Se seleccionaron 5 plantas al azar en cada parcela y luego fueron marcadas para las evaluaciones posteriores. Al final del muestreo se uniformizó la parcela, cortando las demás plantas de acelga.

2.9 VARIABLES EVALUADAS

2.9.1 Dimensiones de las hojas

a. Ancho de la hoja

Se midió en las hojas maduras en la parte media al momento de la cosecha (cm).

b. Longitud de las hojas

Se midió en las hojas maduras desde la base hasta el ápice de la hoja al momento de la cosecha (cm).

2.9.2 Rendimiento en verde y materia seca de la planta

a. Peso verde de la hoja (t/ha)

Este procedimiento se efectuó en los cuatro cortes en todos los tratamientos. La cosecha se realizó en las cinco plantas marcadas en cada unidad experimental (1- 2 hojas).

b. Peso seco de la hoja (t/ha)

Las hojas cosechadas y picadas adecuadamente fueron llevadas a la estufa durante 48 horas a 60 °C. Por diferencia de la pérdida de humedad se determinó la materia seca.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 ANCHO DE HOJAS

Cuadro 3.1 Análisis de Variancia correspondiente al ancho de hoja, en el cultivo de acelga. Canaan 2750 msnm.

F. Variación	GL	SC	CM	FC	Pr>F
Bloque (corte)	20	70.804	3.540	3.70	<.0001 **
Variedad (V)	2	10.829	5.414	5.65	0.0042 **
Frecuencia (F)	2	68.824	34.412	35.92	<.0001 **
Corte (C)	3	78.828	26.276	27.43	<.0001 **
Inter (V x F)	4	5.231	1.307	1.37	0.2484 ns
Inter (V x C)	6	12.997	2.166	2.26	0.0402 *
Inter (F x C)	6	5.130	0.855	0.89	0.5019 ns
Inter (V x F x C)	12	7.190	0.599	0.63	0.8184 ns
Error	160	153.288	0.958		
Total	215	412.126			

C.V. = 10.0 %

El Cuadro 3.1, nos muestra el análisis de variancia del ancho de las hojas de acelga en los factores estudiados donde estos indican alta significación estadística para sus efectos principales, pero al existir

significación estadística en la interacción variedades x cortes esta se hace de mayor importancia en su análisis, los que se observa en el Grafico 3.1

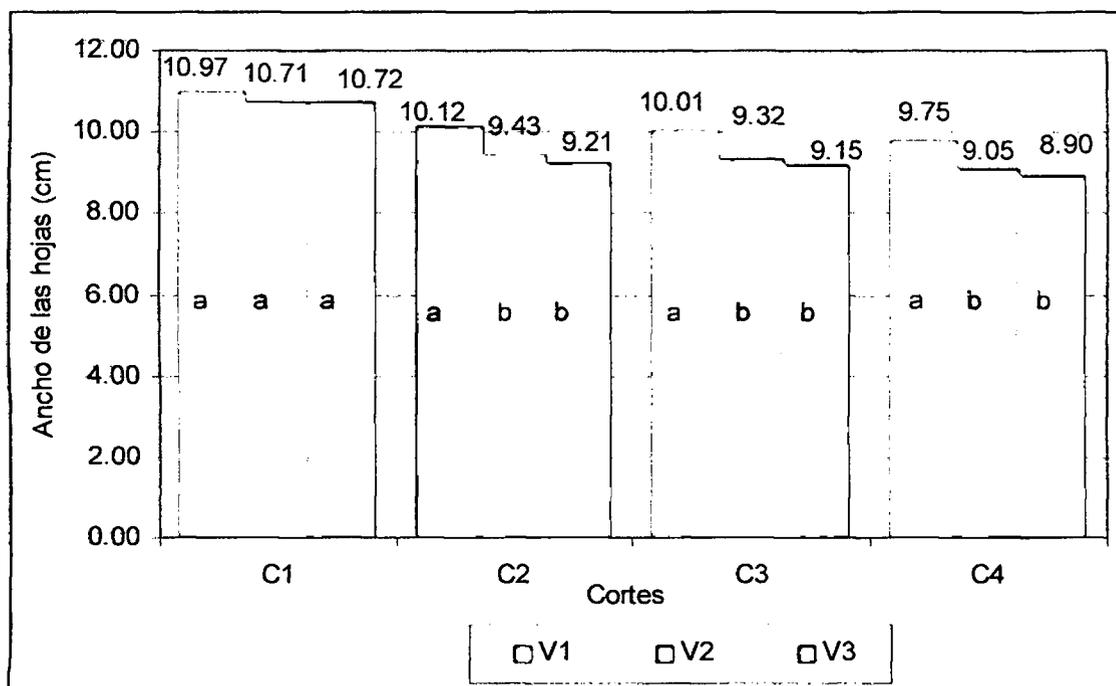


Grafico 3.1 Prueba de Tukey de la interacción entre variedades (V) y número de cortes (C) correspondiente al ancho de hoja, en el cultivo de acelga. Canaán 2750 msnm.

La variedad V1 (Fordhook Giant) en todos los cortes muestra tener el mayor ancho de hoja, a excepción en el segundo corte donde la variedad V2 (Lucullus Ligth Green) muestra mayor ancho de hoja teniendo un valor de 10.12 cm. Este cambio es quizás por la modificación del ambiente por la humedad del terreno. El ancho de hoja es un factor de gran importancia en el rendimiento de hojas en la acelga, el mayor rendimiento se obtiene en el primer corte (C1) que va disminuyendo ligeramente corte tras corte. La variedad V3 (Colección Huachipa) es la que muestra un menor ancho de hoja en todos los cortes.

La hoja (pecíolo y limbo) que son la parte útil de la planta, se producen en círculos a flor de tierra y nacen del cuello vital. Alcanzan hasta desde 15 a 25 cm de ancho en suelo fértil (Tapia, 1994). En nuestro experimento se llega a estos valores con la variedad Fordhook Giant (V1)

3.2 LONGITUD DE HOJAS

Cuadro 3.2 Análisis de Variancia correspondiente a la longitud de hoja de acelga. Canaán 2750 msnm

F. Variación	GL	SC	CM	FC	Pr>F
Bloque (corte)	20	64.359	3.217	2.35	0.0018 **
Variedad (V)	2	12.023	6.011	4.38	0.0140 *
Frecuencia (F)	2	64.200	32.100	23.41	<.0001 **
Corte (C)	3	49.005	16.335	11.91	<.0001 **
Inter (V x F)	4	6.253	1.563	1.14.	0.3396 ns
Inter (V x C)	6	14.848	2.474	1.81	0.1012 ns
Inter (F x C)	6	127.458	21.247	15.50	<.0001 **
Inter (V x F x C)	12	7.518	0.626	0.46	0.9367 ns
Error	160	219.367	1.371		
Total	215	565.062			

C.V. = 7.23 %

El Cuadro 3.2, nos muestra el análisis de variancia del largo de las hojas de acelga, donde estos indican alta significación estadística para sus efectos principales, pero al existir alta significación estadística en la interacción (Frecuencias x Cortes) esta se hace de mayor importancia en su

análisis, además se observa escasa diferencia entre variedades la respuesta más notoria es entre las frecuencias y los diferentes cortes los que se observa en el Grafico 3.2

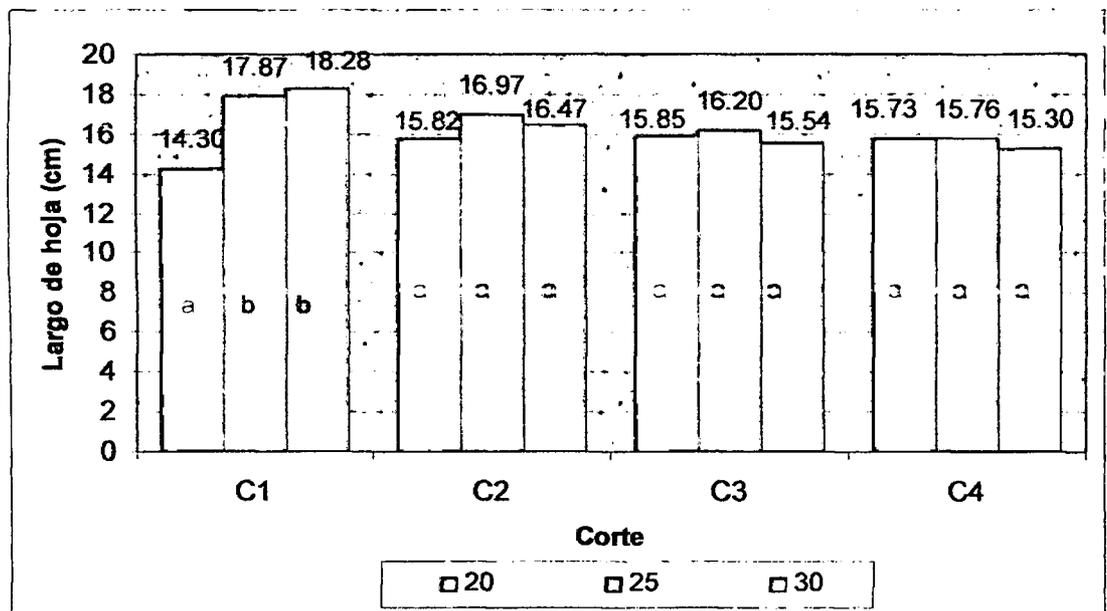


Grafico 3.2 Prueba de Tukey de la interacción de la frecuencia de cortes (F) en cada corte (C) correspondiente a la longitud de hoja. Canaan 2750 msnm.

Existe en forma general una uniformidad en la longitud de la hoja, pero en el primer corte se nota una diferencia cuando se efectúa el corte con una frecuencia de 25 a 30 días, este resultado se debe básicamente al mayor tiempo en el que se ejecuta el corte. Las variedades probadas son de características morfológicas homogéneas las diferencias encontradas en la práctica no son de mayor discrepancia. La hojas de la acelga en suelos fértiles alcanza una longitud de 30 - 50 cm de largo, esto varía según la variedad utilizada (Tapia, 1994). En nuestro trabajo experimental se ha

obtenido longitudes de hojas de acelga por debajo de los valores mostrados, esto debido a que se ha utilizado variedades de longitud de penca medianos.

3.3 PESO EN VERDE FRESCO DE HOJA t/ha

Cuadro 3.3 Análisis de Variancia correspondiente al peso fresco de la hoja de acelga. Canaan 2750 msnm.

F. Variación	GL	SC	CM	FC	Pr>F
Bloque (corte)	20	501142834.7	25057141.7	4.45	<.0001 **
Variedad (V)	2	336921792.6	168460986.3	29.93	<.0001 **
Frecuencia (F)	2	357225739.8	178612869.9	31.74	<.0001 **
Corte (C)	3	37459098.1	12486366.0	2.22	0.0880 ns
Inter (V x F)	4	65079275.1	16269818.8	2.89	0.0241 *
Inter (V x C)	6	12591700.3	2098616.7	0.37	0.8954 ns
Inter (F x C)	6	262160460.2	43693410.0	7.76	<.0001 **
Inter (V x F x C)	12	12699042.9	1058253.6	0.19	0.9988 ns
Error	160	900493488.0	5628084.0		
Total	215	2485773612.0			

C.V. = 19.25 %

El Cuadro 3.3, nos muestra el análisis de variancia del peso fresco de las hojas de acelga, los efectos principales de variedades y frecuencias muestran alta significación estadística, pero al existir alta significación estadística en la interacción (Frecuencias x Cortes) esta se hace de mayor importancia en su análisis. Sin embargo, es importante estudiar los efectos principales mencionados para conocer el potencial de los factores en forma independiente. Estos valores se muestran en los Gráficos 3.4 y 3.5.

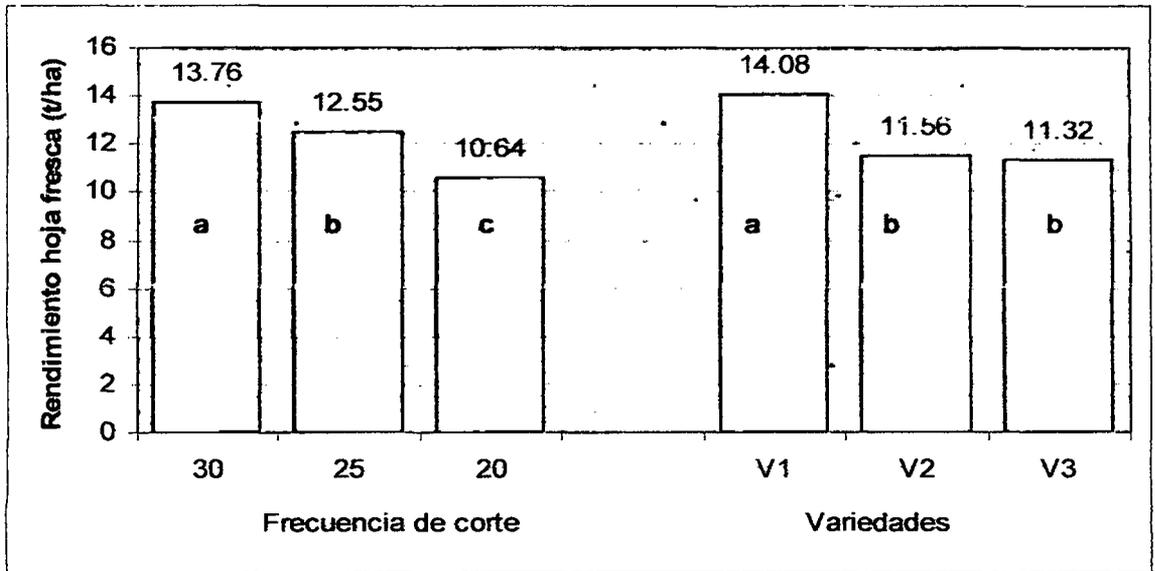


Gráfico 3.3 Prueba de Tukey Correspondiente a la frecuencia de corte (F) y variedades (V) en el rendimiento de hoja fresca en el cultivo de acelga. Canaan 2750 msnm.

Al estudiar los efectos principales (Gráfico 3.3) bajo la prueba de Tukey se observa claramente que la disminución de la producción de la hoja de acelga fresca se da a menor frecuencia de corte, la variedad Fordhook Giant (V1) es la que muestra mayor producción superando estadísticamente a las dos variedades con una producción promedio de 14.05 t/ha de hoja fresca, las variedades V2 y V3 sin diferencia estadística están en un segundo lugar

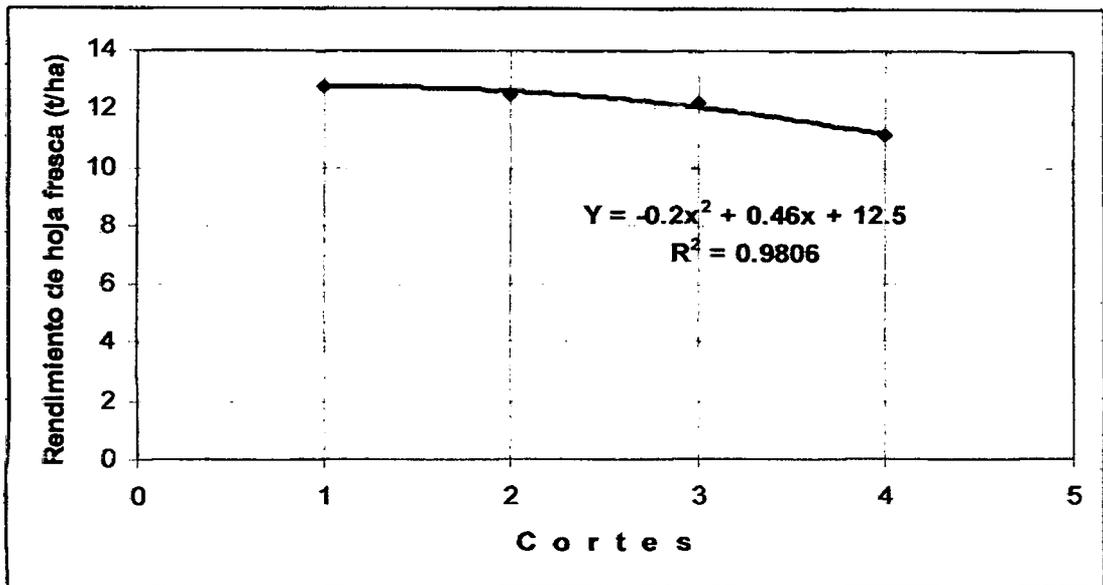


Grafico 3.4 Tendencia del rendimiento de hoja fresca de acelga en los diferentes cortes. Canaan 2750 msnm.

El factor cortes se muestra con una tendencia decreciente, a demás la producción casi se muestra homogénea en los diferentes cortes, sin embargo, es en el primer corte donde se observa una mayor producción relativa llegando a un valor promedio de 12.859 t/ha, en los siguientes cortes la producción va disminuyendo tal como se muestra en el Grafico 3.4, donde la tendencia en función los cortes se muestra como una regresión cuadrática polinómica. Los cortes significan la perennidad de este cultivo algunos autores manifiestan haber llegado entre 5 a 10 cortes.

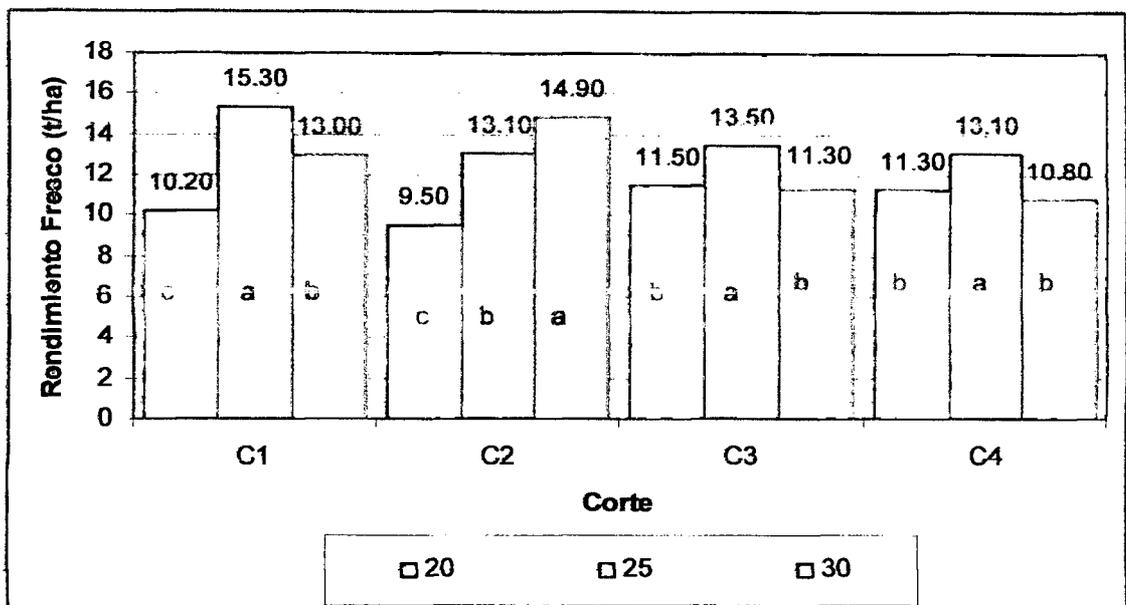


Grafico 3.5 Prueba de Tukey del efecto simple del rendimiento del peso fresco de la hoja en las diferentes frecuencias de cortes (F) en cada corte (C). Canaan 2750 msnm.

El Grafico 3.5 nos muestra que la frecuencia de corte cada 25 días responde con mejor producción en los diferentes cortes a excepción en el segundo corte donde la frecuencia de corte a los 30 días tiene el mayor rendimiento, con este resultado podemos indicar que la mejor frecuencia de corte es a los 25 días que muestra su mayor producción en el primer corte mostrando un valor de 15.30 t/ha.

Valadez, (1993) reporta el rendimiento de cinco cosechas de acelga. A la aplicación de tres niveles de humus de lombriz. Se comportaron estadísticamente en forma similar, pero existe una diferencia en sus rendimientos de materia verde. El T1 tuvo un rendimiento de 17.55 t/ha de materia verde de acelga con la aplicación de 1236 kg de humus de lombriz por hectárea. Al T2 se le aplicó 3438 kg de humus de lombriz por hectárea y se obtuvo un rendimiento de 18.15 t/ha de acelga. El T3 tuvo un

rendimiento de 17.665 t/ha, al cual se le aplicó una dosis de abono de lombriz de 5732 kg/ha. Por último, el T0 que fue el testigo al que no se le aplicó abono de lombriz tuvo un rendimiento de 12.7 t/ha de materia verde de acelga. El factor B que se estudió fueron las variedades de acelga y se tuvo diferencias estadísticas en el rendimiento de las dos variedades. La variedad que mejor respondió a los tratamientos fue la variedad Fordhook Giant con un rendimiento de 17.061 t/ha, le siguió la variedad C003 con un rendimiento de 15.972 t/ha de materia verde de acelga. En el presente experimento se obtuvo un resultado similar con la variedad Fordhook Giant (V1), que tiene un promedio de rendimiento de 1.4 t/ha en cuatro cortes, mostrando su mayor producción en el primer corte con una frecuencia de corte de cada 25 días.

3.4 PESO SECO DE LA HOJA (t/ha)

Cuadro 3.4.1 Análisis de Variancia del peso seco de la hoja de acelga. Canaán 2750 msnm.

F. Variación	GL	SC	CM	FC	Pr>F
Bloque (corte)	20	3839597.6	191979.8	3.45	<.0001 **
Variedad (V)	2	3387456.2	1693728.1	30.43	<.0001 **
Frecuencia (F)	2	3339696.5	1669848.2	30.01	<.0001 **
Corte (C)	3	8562398.4	2854132.8	51.29	0.0880 ns
Inter (V x F)	4	593480.5	148370.1	2.67	0.0241 *
Inter (V x C)	6	41823.6	6970.5	0.13	0.8954 ns
Inter (F x C)	6	5578013.6	929668.9	16.71	<.0001 **
Inter (V x F x C)	12	1113309.2	9442.4	0.17	0.9988 ns
Error	160	8904264.8	55651.6		
Total	215	34360040.6			

C.V. = 16.90 %

El Cuadro 3.4.1, del ANVA nos muestra alta significación estadística en la interacción de primer orden en el peso seco de la frecuencia (F) de corte y número de cortes (C), esto nos permite en el estudio de los efectos simples de los factores mencionados. Sin embargo, es de importancia evaluar los efectos principales de las variedades y frecuencias de corte en forma independiente, para de este modo tener un criterio más amplio para decidir y recomendar el manejo adecuado en este cultivo

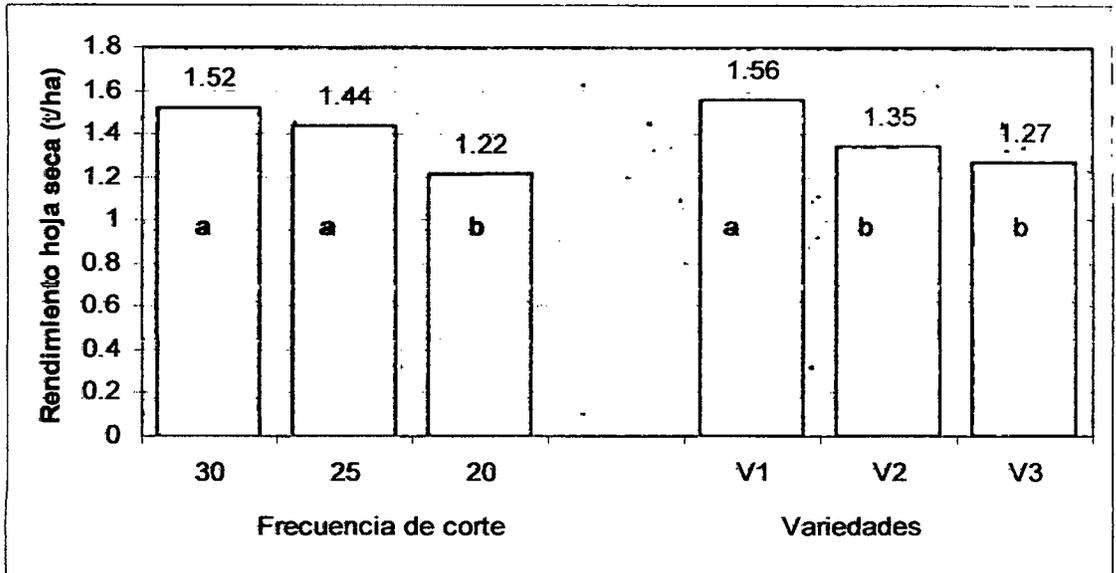


Grafico 3.6 Prueba de Tukey de los efectos principales de la frecuencia de corte (F) y variedades (V) en la producción de peso seco de hoja. Canaán 2750 msnm

En el Grafico 3.6, se observa claramente que la frecuencia de corte a menor tiempo produce un menor peso de hoja seca, siendo superada por las frecuencias de corte cada 30 y 25 días esto esta explicado fácilmente por el rendimiento de hoja fresca y a mayor tiempo las plantas se desarrollan más. En lo referente a las variedades, el genotipo Fordhook Giant es la que supera estadísticamente a todas las variedades siendo esta la que mejor se comporta

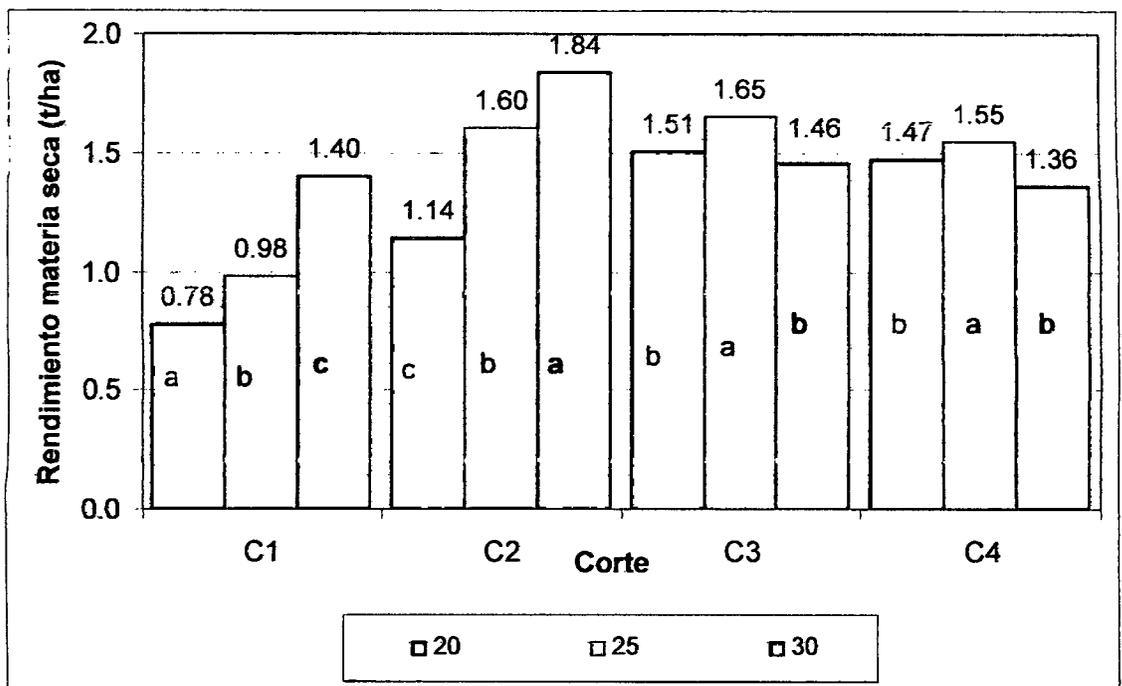


Grafico 3.7 Prueba de Tukey (0.05) de los efectos simples del rendimiento de peso seco de hoja en los diferentes frecuencia de corte (F) en cada corte (C). Canaán 2750 msnm 1999

El Grafico 3.7 nos muestra el efecto simple de la materia seca de la hoja , en forma general se puede notar una gran variación en los resultados, la frecuencia de corte a los 30 días en los dos primeros cortes son los que acumulan mayor materia seca, superando estadísticamente a los demás frecuencias de cortes, en el tercer y cuarto corte los mayores rendimientos en materia seca es las frecuencia de corte a los 25 días, podemos indicar que a mayor tiempo de frecuencia de corte acumulan mayor cantidad de materia seca, algunas diferencias como la del Corte 4, se debe principalmente a que el estudio se hace en promedio de las variedades. La relación del peso fresco de la hoja y el peso seco de la hoja se encuentra entre 7 a 12% de peso seco.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- 1 La variedad Fordhook Giant (v1) es la que muestra el mayor ancho de hoja (10.9 cm) en su primer corte, en promedio de las frecuencias de corte
- 2 La longitud de hoja es un factor de gran importancia en la acelga. En el primer corte y a la frecuencia de corte cada 25 y 30 días son las que muestran mayores valores 17.87 y 18.28 cm respectivamente, en promedio de las variedades
- 3 En el rendimiento de peso fresco de la hoja existe una disminución de la producción a menor tiempo de frecuencia de corte. La variedad Fordhook Giant (V1) es la que muestra mayor producción superando a las otras dos variedades con una producción de 14.05 t/ha
- 4 Existe una tendencia decreciente de la producción de hoja fresca en función del número de cortes en promedio de las frecuencias y variedades; la siguiente función representa esta tendencia $\hat{Y} = -0.2 X^2 + 0.46X + 12.5$ ($R^2 = 0.98$)

- 5 La materia seca de las hojas sigue el mismo comportamiento de la producción en hoja fresca , siendo la variedad Fordhook Giant (V1) la que muestra un mejor rendimiento en hoja seca alcanzando un valor de 1.56 t/ha en promedio de los cortes y frecuencias

4.2 Recomendaciones

- 1 Recomendar la siembra bajo las condiciones de la localidad de Canaan la variedad Fordhook Giant (V1) por las características mencionadas del cultivo.
- 2 Efectuar los cortes con una frecuencia de corte de cada 30 días en el que se obtienen las hojas de acelga con mayor ancho y largo de hoja.
- 3 En lo referente al número de cortes esta se puede efectuar hasta donde la planta tenga un rendimiento aceptable, en nuestro experimento se llego a un cuarto corte con una aceptable producción.
- 4 Repetir los trabajos de investigación para evaluar niveles de fertilización, evaluación de plagas y enfermedades, realizar con la finalidad de determinar sus bondades, potencial agronómico, y sus características morfológicas.

RESUMEN

Teniendo en cuenta el escaso conocimiento del manejo del cultivo de la acelga en condiciones de biohuerto. El presente trabajo experimental se condujo en la localidad de Canaan a 2750 msnm para determinar la frecuencia de corte y rendimiento de tres variedades de acelga en camas altas. El diseño experimental utilizado fue el Diseño Bloque Completo Randomizado, con arreglo factorial de 3V x 3F con seis bloques y evaluados en cuatro cortes, este último factor se incorpora al diseño como un factor a combinar haciendo el factorial de 3V x 3F x 4 C. Se llegó a la siguiente conclusión:

- La variedad Fordhook Giant (v1) es la que muestra el mayor ancho de hoja (10.9 cm) en el primer corte, en promedio de las frecuencias de corte
- El largo de hoja es un factor de gran importancia en la acelga, en el primer corte y a la frecuencia de corte cada 25 y 30 días son las que muestran mayores valores 17.87 y 18.28 cm respectivamente, todo esto en promedio de las variedades
- En el rendimiento de hoja fresca existe una disminución de la producción, a menor tiempo de frecuencia de corte. La variedad Fordhook Giant (V1) es la que muestra mayor producción

superando a las otras dos variedades con una producción de 14.05 t/ha

- Existe una tendencia decreciente de la producción de hoja fresca en función del número de cortes en promedio de las frecuencias y variedades; la siguiente función representa esta tendencia $\hat{Y} = -0.2 X^2 + 0.46X + 12.5$ ($R^2 = 0.98$)
- La materia seca de las hojas sigue el mismo comportamiento de la producción en hoja fresca, siendo la variedad Fordhook Giant (V1) la que muestra un mejor rendimiento en Materia Seca alcanzando un valor de 1.56 t/ha en promedio de los cortes y frecuencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alsina, L. 1980. Horticultura especial. Ed. Sintes, S.A. Barcelona.
2. Aparicio, V. et al. 1998. Plagas y enfermedades en cultivos hortícolas de la provincia de Almería: control racional. Informaciones Técnicas 80/98. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla. 356 pp.
3. Alpi, A. y Tognoni, B. 1987. Cultivo en invernaderos. Mundi Prensa. España. 253 pp.
4. Ayaviri, R. 1996. Estudio de cuatro profundidades en la producción hortícola en invierno. Contorno Letanías Viacha. Tesis de grado. UMSA. La Paz, 168 pp.
5. Avilés, D. 1992. Evaluación comparativa de sistemas micro climáticos para la producción de hortalizas en la provincia Pacajes, Depto. de La Paz. Tesis de grado. UMSA. La Paz, Bolivia. 157 pp.
6. Balcaza, L. 1997. Hortalizas de hoja. En: La fertilización de cultivos y pasturas. Editorial Hemisferio Sur. .207-210.
7. Calzada, J. 1982. Métodos estadísticos para la investigación. Editorial Milagros S.A. Lima, Perú. 645 pp.

8. Ferruzzi, C. 1987. Manual de Lombricultura. Mundi Prensa. Madrid, España.
9. Guarro, E. 1986 Horticultura Practica. Editorial Albatros. 178 páginas. Publicaciones june. Madrid
10. Hartmann, F. 1990. Invernaderos y ambientes atemperados. FADES. La Paz. 98 pp.
11. Lorini, J. 1994. La agro ecología y el desarrollo altiplánico: el modelo. UMSA-Lidema. La Paz, Bolivia. 159 pp.
12. Montes de Oca, I. 1982. Geografía y recursos naturales de Bolivia. La Paz, Bolivia. 574 pp.
13. Maroto, J.V. 1990. Elementos de horticultura general. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 179 pp.
14. Maroto, J.V. 1995. Horticultura herbácea especial. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
15. Ocsa, W. 1995. El sistema walipini. Editado por CEFODCA. La Paz, Bolivia. 36 pp.
16. Orzag, V. 1989. Factores limitantes del altiplano para la agricultura y degradación de las propiedades físicas del suelo. Seminario de agro ecología. Facultad de agronomía. UMSA 13 pp.

17. Pineda, R. 1994. Lombricultura. Humus de lombriz: preparación y uso. CIPCA. Piura, Perú.
18. Paterson, J.B. 1990 Suelos y Abonados en Hortalizas Edit Acribia. Zaragoza España. 150 p.
19. Serrano, Z. 1979. Cultivo de hortalizas en invernaderos. Ed. Aedos. Barcelona.
20. Serrano, Z. 1996. Veinte cultivos de hortalizas en invernadero. Ed. Zoilo Serrano Cermeño. Sevilla. 638 pp.
21. Seymour, J. 1980 El Cultivo De Hortalizas. Tercera edición. Editorial Blume España. 208 p
22. Tapia, J. 1994. Importancia del uso de abonos orgánicos en la producción agrícola. Boletín informativo. Cochabamba, Bolivia.
23. Tosi, J. A. 1960 Zonas de Vida Natural en el Perú. Memoria Explicativa Sobre el Mapa Ecológico del Perú. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA Zona Andina. 271 pp.
24. Ullei, J.A. 2001. Huerta orgánica. Instituto Nacional de Tecnología Agraria. EEA. San Pedro. Buenos Aires, Argentina.
25. Vacher, J. 1987. Los riesgos de helada en el altiplano boliviano. ORSTOM SENAMHI. La Paz, Bolivia.
26. Valadez, A. 1993. Producción de hortalizas. Editorial LIMUSA: México. 292 pp.

ANEXO

Cuadro 1 A Datos del primer corte en las variedades de acelga y en las diferentes frecuencias de corte. Canaán 2750 msnm

Bloque	Variedad	Frec	MV	Ms	kg/ha		largo	ancho
		Corte	kg/parc	kg/parce	kg/ha mv	ms		
I	V1	C1	316.50	21.00	15825.0	1050.0	16.20	11.40
I	V2	C1	107.00	10.50	5350.0	525.0	12.00	7.80
I	V3	C1	148.50	10.50	7425.0	525.0	12.80	9.60
II	V1	C1	225.50	20.50	11275.0	1025.0	14.60	10.40
II	V2	C1	192.00	11.50	9600.0	575.0	15.00	10.00
II	V3	C1	143.50	11.00	7175.0	550.0	11.40	8.20
III	V1	C1	181.00	13.50	9050.0	675.0	12.80	8.40
III	V2	C1	126.50	11.50	6325.0	575.0	15.00	8.60
III	V3	C1	139.70	9.00	6985.0	450.0	13.20	8.80
IV	V1	C1	291.45	24.00	14572.5	1200.0	15.40	10.40
IV	V2	C1	223.75	15.50	11187.5	775.0	15.80	10.60
IV	V3	C1	160.65	12.50	8032.5	625.0	13.40	9.20
V	V1	C1	241.35	21.50	12067.5	1075.0	14.80	10.20
V	V2	C1	210.70	16.00	10535.0	800.0	14.80	9.40
V	V3	C1	273.50	19.50	13675.0	975.0	13.60	10.20
VI	V1	C1	220.00	16.00	11000.0	800.0	15.00	10.60
VI	V2	C1	245.00	17.50	12250.0	875.0	16.20	11.00
VI	V3	C1	232.00	19.00	11600.0	950.0	15.40	11.00
I	V1	C2	250.00	20.00	12500.0	1000.0	16.40	11.20
I	V2	C2	280.00	16.50	14000.0	825.0	16.60	10.40
I	V3	C2	145.00	11.50	7250.0	575.0	12.80	9.00
II	V1	C2	275.00	19.50	13750.0	975.0	17.40	11.40
II	V2	C2	275.00	15.00	13750.0	750.0	17.60	10.40
II	V3	C2	205.00	18.50	10250.0	925.0	14.40	8.60
III	V1	C2	460.00	28.50	23000.0	1425.0	16.40	10.80
III	V2	C2	350.00	27.50	17500.0	1375.0	19.20	12.20

III	V3	C2	255.00	8.50	12750.0	425.0	20.00	12.80
IV	V1	C2	350.00	22.00	17500.0	1100.0	18.60	12.20
IV	V2	C2	355.00	20.00	17750.0	1000.0	20.60	13.00
IV	V3	C2	260.00	17.50	13000.0	875.0	18.40	12.00
V	V1	C2	430.00	27.50	21500.0	1375.0	18.60	12.20
V	V2	C2	290.00	14.00	14500.0	700.0	16.40	10.80
V	V3	C2	280.00	11.50	14000.0	575.0	19.20	12.20
VI	V1	C2	410.00	27.00	20500.0	1350.0	20.00	12.80
VI	V2	C2	310.00	22.50	15500.0	1125.0	18.60	12.20
VI	V3	C2	340.00	25.50	17000.0	1275.0	20.60	13.00
I	V1	C3	250.00	27.50	12500.0	1375.0	20.00	11.20
I	V2	C3	245.00	28.00	12250.0	1400.0	19.60	12.60
I	V3	C3	185.00	19.00	9250.0	950.0	20.40	14.20
II	V1	C3	280.00	30.00	14000.0	1500.0	18.40	10.40
II	V2	C3	210.00	26.50	10500.0	1325.0	19.60	12.40
II	V3	C3	270.00	32.50	13500.0	1625.0	14.60	9.40
III	V1	C3	230.00	29.50	11500.0	1475.0	18.00	10.20
III	V2	C3	265.00	23.50	13250.0	1175.0	15.20	9.40
III	V3	C3	295.00	27.00	14750.0	1350.0	18.00	11.00
IV	V1	C3	320.00	38.00	16000.0	1900.0	17.20	10.20
IV	V2	C3	215.00	31.50	10750.0	1575.0	17.40	9.60
IV	V3	C3	245.00	26.00	12250.0	1300.0	18.80	10.60
V	V1	C3	395.00	38.00	19750.0	1900.0	21.00	11.80
V	V2	C3	205.00	20.50	10250.0	1025.0	17.20	11.00
V	V3	C3	260.00	26.50	13000.0	1325.0	17.40	11.00
VI	V1	C3	250.00	24.50	12500.0	1225.0	20.60	11.80
VI	V2	C3	320.00	32.00	16000.0	1600.0	17.80	11.40
VI	V3	C3	250.00	25.00	12500.0	1250.0	18.00	12.20

Cuadro 2 A Datos del Segundo corte en las variedades de acelga y en las diferentes frecuencias de corte. Canaán 2750 msnm

			MV	MS	MV	MS	hoja	hoja
Bloque	Variedades	Frc. Corte	Rdt/parcela		kg/ha	kg/ha	Largo	ancho
I	V1	C1	219.00	27.20	10950.0	1360.0	17.20	10.20
I	V2	C1	155.00	19.90	7750.0	995.0	15.00	8.80
I	V3	C1	148.00	16.50	7400.0	825.0	14.40	8.40
II	V1	C1	171.00	22.20	8550.0	1110.0	14.80	8.40
II	V2	C1	186.00	22.50	9300.0	1125.0	15.00	8.80
II	V3	C1	154.00	17.80	7700.0	890.0	15.00	8.60
III	V1	C1	149.00	16.40	7450.0	820.0	14.80	8.80
III	V2	C1	173.00	21.20	8650.0	1060.0	16.20	8.20
III	V3	C1	140.00	19.70	7000.0	985.0	16.60	8.40
IV	V1	C1	221.00	26.00	11050.0	1300.0	15.20	9.40
IV	V2	C1	203.00	25.70	10150.0	1285.0	14.80	8.80
IV	V3	C1	205.00	23.40	10250.0	1170.0	15.20	8.00
V	V1	C1	241.00	26.00	12050.0	1300.0	15.20	8.20
V	V2	C1	166.00	19.20	8300.0	960.0	18.00	11.20
V	V3	C1	224.00	26.50	11200.0	1325.0	17.60	9.60
VI	V1	C1	250.00	29.10	12500.0	1455.0	16.00	9.60
VI	V2	C1	217.00	26.30	10850.0	1315.0	17.40	10.20
VI	V3	C1	204.00	24.10	10200.0	1205.0	16.40	8.00
I	V1	C2	237.00	28.70	11850.0	1435.0	16.40	10.00
I	V2	C2	197.00	28.60	9850.0	1430.0	17.80	12.20
I	V3	C2	158.00	18.10	7900.0	905.0	17.00	10.00
II	V1	C2	264.00	34.40	13200.0	1720.0	15.80	9.40
II	V2	C2	248.00	32.00	12400.0	1600.0	19.20	10.40

II	V3	C2	199.00	23.30	9950.0	1165.0	16.80	10.20
III	V1	C2	409.00	45.40	20450.0	2270.0	16.60	10.20
III	V2	C2	227.00	27.80	11350.0	1390.0	17.40	10.80
III	V3	C2	217.00	26.30	10850.0	1315.0	17.20	9.60
IV	V1	C2	319.00	39.50	15950.0	1975.0	14.20	7.80
IV	V2	C2	302.00	35.70	15100.0	1785.0	16.60	12.40
IV	V3	C2	316.00	36.40	15800.0	1820.0	15.80	10.00
V	V1	C2	345.00	40.90	17250.0	2045.0	16.40	10.40
V	V2	C2	235.00	29.00	11750.0	1450.0	18.60	11.40
V	V3	C2	243.00	29.50	12150.0	1475.0	18.40	9.40
VI	V1	C2	276.00	35.40	13800.0	1770.0	17.40	10.60
VI	V2	C2	210.00	28.30	10500.0	1415.0	17.80	10.60
VI	V3	C2	300.00	37.40	15000.0	1870.0	16.20	10.20
I	V1	C3	232.00	30.70	11600.0	1535.0	17.20	12.40
I	V2	C3	246.00	32.90	12300.0	1645.0	16.80	10.60
I	V3	C3	189.00	27.10	9450.0	1355.0	18.40	11.60
II	V1	C3	282.00	37.80	14100.0	1890.0	14.40	9.40
II	V2	C3	205.00	27.50	10250.0	1375.0	16.20	10.20
II	V3	C3	250.00	33.50	12500.0	1675.0	14.80	9.00
III	V1	C3	219.00	25.30	10950.0	1265.0	16.20	8.80
III	V2	C3	298.00	42.20	14900.0	2110.0	16.00	9.60
III	V3	C3	316.00	36.10	15800.0	1805.0	16.00	7.60
IV	V1	C3	395.00	44.00	19750.0	2200.0	15.60	8.00
IV	V2	C3	358.00	44.80	17900.0	2240.0	15.20	7.80
IV	V3	C3	358.00	39.40	17900.0	1970.0	17.40	8.80
V	V1	C3	427.00	47.10	21350.0	2355.0	16.40	8.60
V	V2	C3	273.00	32.30	13650.0	1615.0	17.20	9.80
V	V3	C3	331.00	39.20	16550.0	1960.0	18.60	10.00

VI	V1	C3	373.00	44.30	18650.0	2215.0	16.60	9.60
VI	V2	C3	291.00	38.90	14550.0	1945.0	17.40	10.40
VI	V3	C3	352.00	39.40	17600.0	1970.0	16.20	8.40

Cuadro 3 A Datos del Tercer corte en las variedades de acelga y en las diferentes frecuencias de corte. Canaán 2750 msnm

		Frc.	MV	MS	MV	MS	hoja	hoja
Bloque	Variedades	Corte	Rdt/parcela		kg/ha	kg/ha	Largo	ancho
I	V1	C1	312	38.9	15600.0	1945.0	17.00	10.60
I	V2	C1	192	26.1	9600.0	1305.0	15.60	8.80
I	V3	C1	196	30.4	9800.0	1520.0	15.60	9.00
II	V1	C1	230	27.4	11500.0	1370.0	15.00	8.40
II	V2	C1	191	26.5	9550.0	1325.0	15.40	8.00
II	V3	C1	159	21.1	7950.0	1055.0	14.40	7.60
III	V1	C1	190	27.3	9500.0	1365.0	15.40	9.20
III	V2	C1	226	30.9	11300.0	1545.0	16.00	8.20
III	V3	C1	254	33.4	12700.0	1670.0	15.80	8.00
IV	V1	C1	286	34.9	14300.0	1745.0	16.40	9.60
IV	V2	C1	231	29.0	11550.0	1450.0	17.60	10.00
IV	V3	C1	254	29.8	12700.0	1490.0	15.20	9.40
V	V1	C1	260	32.7	13000.0	1635.0	16.40	9.00
V	V2	C1	214	27.9	10700.0	1395.0	16.60	9.00
V	V3	C1	198	26.0	9900.0	1300.0	14.80	8.40
VI	V1	C1	282	37.4	14100.0	1870.0	16.80	9.80
VI	V2	C1	249	34.0	12450.0	1700.0	15.40	8.40
VI	V3	C1	237	29.3	11850.0	1465.0	16.00	9.80
I	V1	C2	301	38.1	15050.0	1905.0	15.40	10.80
I	V2	C2	279	33.9	13950.0	1695.0	16.20	10.60
I	V3	C2	167	22.0	8350.0	1100.0	14.20	8.00
II	V1	C2	214	28.1	10700.0	1405.0	14.40	9.00

II	V2	C2	152	20.9	7600.0	1045.0	15.80	8.20
II	V3	C2	201	24.2	10050.0	1210.0	15.00	8.60
III	V1	C2	441	49.3	22050.0	2465.0	18.80	12.00
III	V2	C2	356	40.9	17800.0	2045.0	17.00	11.20
III	V3	C2	216	28.1	10800.0	1405.0	15.60	8.20
IV	V1	C2	386	45.1	19300.0	2255.0	16.80	11.60
IV	V2	C2	299	37.2	14950.0	1860.0	17.40	9.80
IV	V3	C2	320	35.7	16000.0	1785.0	16.80	10.80
V	V1	C2	330	39.9	16500.0	1995.0	15.60	11.20
V	V2	C2	291	36.0	14550.0	1800.0	18.20	10.20
V	V3	C2	256	28.4	12800.0	1420.0	17.00	10.40
VI	V1	C2	256	29.4	12800.0	1470.0	15.60	10.80
VI	V2	C2	197	26.6	9850.0	1330.0	15.40	8.80
VI	V3	C2	230	29.9	11500.0	1495.0	16.40	9.60
I	V1	C3	154	22.7	7700.0	1135.0	14.20	8.20
I	V2	C3	229	31.2	11450.0	1560.0	17.40	10.00
I	V3	C3	164	22.9	8200.0	1145.0	14.40	7.80
II	V1	C3	228	30.0	11400.0	1500.0	14.80	9.40
II	V2	C3	166	24.6	8300.0	1230.0	15.60	8.40
II	V3	C3	206	29.3	10300.0	1465.0	16.00	9.40
III	V1	C3	187	24.7	9350.0	1235.0	15.00	7.40
III	V2	C3	264	33.1	13200.0	1655.0	16.60	9.40
III	V3	C3	231	29.2	11550.0	1460.0	14.40	9.60
IV	V1	C3	356	39.9	17800.0	1995.0	17.40	12.80
IV	V2	C3	168	24.5	8400.0	1225.0	14.00	10.80
IV	V3	C3	262	30.4	13100.0	1520.0	14.60	10.40
V	V1	C3	334	39.5	16700.0	1975.0	15.80	10.40
V	V2	C3	189	24.6	9450.0	1230.0	15.80	8.80

V	V3	C3	214	29.4	10700.0	1470.0	16.00	9.00
VI	V1	C3	279	34.2	13950.0	1710.0	15.60	10.00
VI	V2	C3	203	29.0	10150.0	1450.0	16.40	9.20
VI	V3	C3	251	27.0	12550.0	1350.0	15.80	10.80

Cuadro 4 A Datos del cuarto corte en las variedades de acelga y en las diferentes frecuencias de corte. Canaán 2750 msnm

		Frc.	MV	MS	MV	MS	hoja	hoja
Bloque	Variedades	Corte	Rdt/parcela		kg/ha	kg/ha	Largo	ancho
I	V1	C1	280.0	34.9	14000.0	1745.0	16.40	10.20
I	V2	C1	181.0	24.9	9050.0	1245.0	15.00	8.40
I	V3	C1	196.0	30.4	9800.0	1520.0	15.60	8.60
II	V1	C1	226.0	27.9	11300.0	1395.0	14.60	8.00
II	V2	C1	191.0	26.5	9550.0	1325.0	15.40	7.20
II	V3	C1	159.0	21.1	7950.0	1055.0	14.40	7.20
III	V1	C1	190.0	27.3	9500.0	1365.0	15.40	8.40
III	V2	C1	208.0	28.7	10400.0	1435.0	16.00	8.20
III	V3	C1	252.0	32.9	12600.0	1645.0	15.80	7.60
IV	V1	C1	286.0	34.9	14300.0	1745.0	16.40	9.00
IV	V2	C1	231.0	29.0	11550.0	1450.0	17.60	9.60
IV	V3	C1	254.0	29.8	12700.0	1490.0	15.00	9.00
V	V1	C1	260.0	32.7	13000.0	1635.0	16.40	8.60
V	V2	C1	214.0	27.9	10700.0	1395.0	16.60	8.60
V	V3	C1	197.0	25.5	9850.0	1275.0	14.80	8.00
VI	V1	C1	259.0	33.9	12950.0	1695.0	16.80	9.20
VI	V2	C1	242.0	33.2	12100.0	1660.0	15.00	7.80
VI	V3	C1	235.0	28.9	11750.0	1445.0	16.00	8.80
I	V1	C2	291.0	36.1	14550.0	1805.0	15.60	10.40
I	V2	C2	269.0	31.9	13450.0	1595.0	15.20	10.00
I	V3	C2	157.0	20.0	7850.0	1000.0	14.60	8.00
II	V1	C2	204.0	26.1	10200.0	1305.0	14.20	9.00

II	V2	C2	142.0	18.9	7100.0	945.0	15.40	8.20
II	V3	C2	191.0	22.2	9550.0	1110.0	15.00	8.60
III	V1	C2	431.0	47.3	21550.0	2365.0	17.40	11.60
III	V2	C2	346.0	38.9	17300.0	1945.0	16.40	10.80
III	V3	C2	206.0	26.1	10300.0	1305.0	15.60	8.20
IV	V1	C2	376.0	43.1	18800.0	2155.0	16.80	11.60
IV	V2	C2	289.0	35.2	14450.0	1760.0	16.40	9.80
IV	V3	C2	310.0	33.7	15500.0	1685.0	16.00	10.80
V	V1	C2	320.0	37.9	16000.0	1895.0	15.20	11.20
V	V2	C2	281.0	34.0	14050.0	1700.0	17.80	9.80
V	V3	C2	246.0	26.4	12300.0	1320.0	16.80	9.80
VI	V1	C2	246.0	27.4	12300.0	1370.0	14.80	10.80
VI	V2	C2	187.0	24.6	9350.0	1230.0	15.00	8.80
VI	V3	C2	220.0	27.9	11000.0	1395.0	15.60	9.60
I	V1	C3	144.0	20.7	7200.0	1035.0	14.00	8.20
I	V2	C3	219.0	29.2	10950.0	1460.0	16.80	9.40
I	V3	C3	154.0	20.9	7700.0	1045.0	14.60	7.60
II	V1	C3	218.0	28.0	10900.0	1400.0	14.60	9.20
II	V2	C3	156.0	22.6	7800.0	1130.0	15.00	8.20
II	V3	C3	196.0	27.3	9800.0	1365.0	15.60	9.00
III	V1	C3	177.0	22.7	8850.0	1135.0	15.00	7.40
III	V2	C3	254.0	31.1	12700.0	1555.0	16.00	9.40
III	V3	C3	221.0	27.2	11050.0	1360.0	14.20	9.60
IV	V1	C3	346.0	37.9	17300.0	1895.0	16.40	12.80
IV	V2	C3	158.0	22.5	7900.0	1125.0	14.00	10.80
IV	V3	C3	252.0	28.4	12600.0	1420.0	14.60	10.40
V	V1	C3	324.0	37.5	16200.0	1875.0	15.80	10.40
V	V2	C3	179.0	22.6	8950.0	1130.0	15.80	8.80

V	V3	C3	204.0	27.4	10200.0	1370.0	15.60	9.00
VI	V1	C3	269.0	32.2	13450.0	1610.0	15.40	9.60
VI	V2	C3	193.0	27.0	9650.0	1350.0	16.40	9.20
VI	V3	C3	241.0	25.0	12050.0	1250.0	15.60	10.40



FOTO 01 Evaluación del largo y ancho de las hojas de acelga, Canaán 2750 msnm



FOTO 02 Control fitosanitario de la acelga. Canaán 2750 msnm

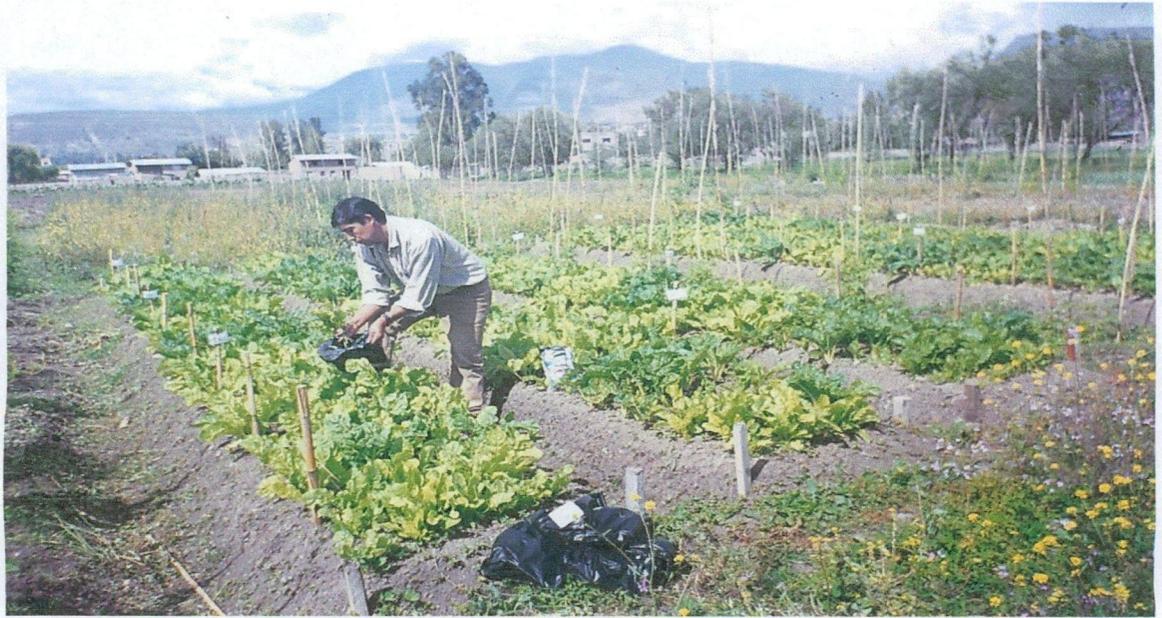


FOTO 03 Cosecha de hojas de acelga. Canaán 2750 msnm



FOTO 04 Cosecha de hojas de acelga. Canaán 2750 msnm

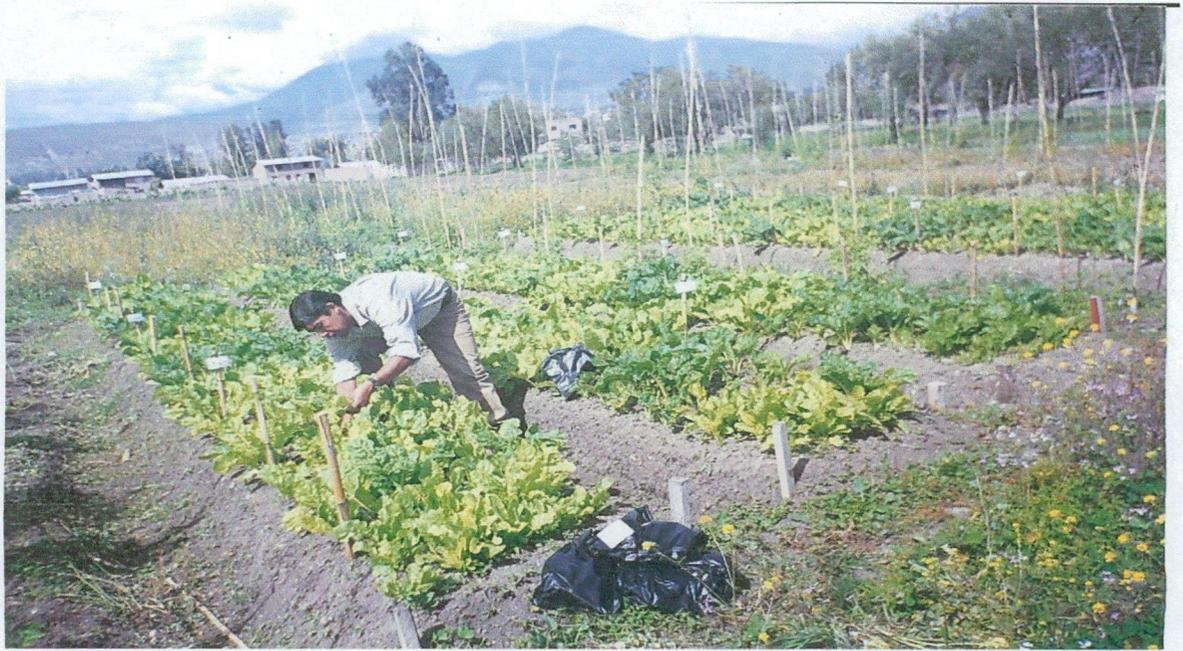


FOTO 05 Cosecha de hojas de acelga. Canaán 2750 msnm



FOTO 06 Parcela de acelga en camas altas. Canaán 2750 msnm



FOTO 07 Control fitosanitario de la acelga. Canaán 2750 msnm



FOTO 08 Control fitosanitario de la acelga. Canaán 2750 msnm



FOTO 09 Control fitosanitario de la acelga. Canaán 2750 msnm



FOTO 10 Cosecha de las hojas de acelga. Canaán 2750 msnm



FOTO 11 Venta de las hojas de acelga en un mercado de Ayacucho



Foto 12 Muestrario de Acelga en maceta Lucullus Ligth Green



Foto 13 Acelga variedad Fordhook Giant. Variedad precoz y de mayor rendimiento.