

UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

**“ DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PARA LA HORTICULTURA
ORGÁNICA EN DOS ÁREAS AGROECOLÓGICAS DE LA VII
REGIÓN**

C97 – 2A - 114

INFORME FINAL PERÍODO 1998 - 2001

Talca, Mayo del 2002

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
I. Antecedentes generales	1
II. Resumen ejecutivo	2
III. Texto principal	3
A . Propuesta original	3
B. Cumplimiento de los objetivos del proyecto	5
C. Aspectos metodológicos del proyecto	6
Rotaciones de cultivos para especies hortícolas con destino agroindustrial	6
Unidad de validación Panguilemo	6
1. Rotación N° 1 de especies hortícolas con destino agroindustrial 1998 – 2000	6
1.1 Evaluación de cultivares de Arveja, utilizando dos épocas de siembra, 1998	6
1.2 Evaluación de cultivares de Brócoli, 1999	7
1.3 Evaluación de niveles de fertilización en cultivos de Poroto Verde, 2000	7
1.4 Evaluación de cultivares de Pimentón para la agroindustria, 2000	7
2. Rotación N° 2 de especies hortícolas con destino agroindustrial 1998 – 2001	8
2.1 Evaluación de cultivares de Brócoli, 1998	8
2.2 Evaluación de tres densidades de siembra en cultivo de Poroto Verde con fines agroindustriales, 1999	8
2.3 Evaluación de tres cultivares de Coliflor, 2000	8
2.4 Evaluación de dos cultivares de Arveja con dos épocas de siembra y cuatro momentos de cosecha, 2000	9
2.5 Evaluación de cultivares de Brócoli, 2001	9
3. Rotación N° 3 de especies hortícolas con destino agroindustrial 1998 – 2001	10
3.1 Cultivo de Habas con fines agroindustriales, 1998	10
3.2 Evaluación de tres cultivares de Coliflor, 1999	10
3.3 Evaluación de cultivares de Brócoli, 2000	10
3.4 Evaluación de cultivares de Arveja utilizando dos épocas de siembra y cuatro momentos de cosecha, 2000	11
3.5 Evaluación de cultivares de Coliflor, 2001	11
4. Miscelaneos: Comparación de dos épocas de establecimiento de Tomate Industrial, 1998 – 1999.	11
4.1 Evaluación de cultivares de Tomate industrial, 1998	11
4.2 Evaluación de niveles de fertilización compostada en cultivo de Tomate industrial, 1999	12

Unidad de validación Pencahue	13
5. Rotación N° 1 de especies hortícolas con destino agroindustrial 1998 – 2000	13
5.1 Evaluación de tres densidades de siembra en el cultivo de Haba, 1998	13
5.2 Evaluación de tres cultivares de Brócoli, 1999	13
5.3 Evaluación de dos cultivares de Arveja, 1999	14
5.4 Evaluación de tres cultivares de Coliflor, 2000	14
6. Rotación N° 2 de especies hortícolas con destino agroindustrial 1998 – 2000	14
6.1 Evaluación de dos cultivares de Arveja, 1998	14
6.2 Evaluación de tres dosis de fertilización en el cultivo de Maíz Dulce híbrido Jubillé , 1999	15
6.3 Evaluación del cultivo de Haba, bajo tres dosis de fertilización , 1999	15
6.4 Evaluación de tres cultivares de Brócoli, 2000	15
6.5 Evaluación de tres niveles de fertilización compostada en el cultivo de Repollo, 2000	16
7. Rotación N° 3 de especies hortícolas con destino agroindustrial 1998 – 2001	16
7.1 Evaluación de tres niveles de fertilización en Tomate industrial, 1998	16
7.2 Evaluación de tres niveles de fertilización orgánica en Maíz Dulce para la agroindustria, 2001	17
8. Miscelaneos, 1999 - 2001	17
8.1 Evaluación de tres niveles de fertilización compostada en cultivo de Pimentón Industrial, 1999	17
8.2 Evaluación de cultivares de Brócoli, 2001	17
8.3 Evaluación de cuatro cultivares de Pimentón para la agroindustria, 2000	18
9. Unidades de validación San Rafael	19
9.1 Evaluación de dos épocas de siembra para el cultivar de Zanahoria, 1998	19
9.2 Evaluación de tres cultivares de Arveja, 1998	20
9.3 Evaluación de Pepinillo cultivar Blits, 1998	20
9.4 Evaluación de Maíz Dulce cultivar Jubillé, 1998	21
10. Unidad de validación Panguilemo	21
10.1 Evaluación de Maíz Dulce, 1999	21
10.2 Evaluación de Poroto Verde, 1999	22
11. Unidad de Validación Agrupación Panguilemito Norte, (San Rafael)	23
11.1 Evaluación de cultivares de Habas bajo manejo orgánico, 2000	23
11.2 Evaluación de Coliflor y Brócoli con fines agroindustriales, 2001	23
12. Evaluación de fertilización para el cultivo de espárrago	25
12.1 Unidad de validación Panguilemo	25
12.2 Unidad de validación Pencahue	26

13. Elaboración de abonos orgánicos	28
D. Actividades y tareas programadas v/s ejecutadas	35
E. Resultados	43
Unidad de validación Panguilemo	43
1. Rotación N° 1 de especies hortalizas con destino agroindustrial 1999 – 2000	43
1.1 Evaluación de cultivares de Arveja, utilizando dos épocas de siembra, 1998	43
1.2 Evaluación de cultivares de Brócoli, 1999	45
1.3 Evaluación de tres niveles de fertilizantes en cultivares de Poroto verde, 2000	48
1.4 Evaluación de cultivares de Pimentón para la agroindustria, 2000	49
2. Rotación N° 2 de especies hortalizas con destino agroindustrial, 1998 – 2001	52
2.1 Evaluación de cultivares de Brócoli, 1998	52
2.2 Evaluación de tres densidades de siembra en cultivo de Poroto Verde con fines agroindustriales, 1999	54
2.3 Evaluación de tres cultivares de Coliflor, 2000	55
2.4 Evaluación de dos cultivares de Arveja con dos épocas de siembra y cuatro momentos de cosecha, 2000	55
2.5 Evaluación de cultivares de Brócoli, 2001	57
3. Rotación N° 3 de especies hortalizas con destino agroindustrial 1998 – 2001	59
3.1 Cultivo de Habas con fines agroindustriales, 1998	60
3.2 Evaluación de tres cultivares de Coliflor, 1999	60
3.3 Evaluación de cultivares de Brócoli, 2000	61
3.4 Evaluación de cultivares de Arveja utilizando dos épocas de siembra y cuatro momentos de cosecha, 2000	62
3.5 Evaluación de cultivares de Coliflor, 2001	62
4. Misceláneos. Comparación de dos épocas de establecimiento de tomate industrial, 1998 – 1999	64
4.1 Evaluación de cultivares de Tomate industrial, 1998	64
4.2 Evaluación de niveles de fertilización compostada en cultivo de Tomate industrial, 1999	65
Unidad de validación Penciahue	67
5. Rotación N° de especies hortalizas con destino agroindustrial 1998 – 2000	67
5.1 Evaluación de tres densidades de siembra en el cultivo de Haba, 1998	67
5.2 Evaluación de tres cultivares de Brócoli, 1999	68
5.3 Evaluación de dos cultivares de Arveja, 1999	69
5.4 Evaluación de tres cultivares de Coliflor, 2000	69

6. Rotación N° 2 de especies hortalizas con destino agroindustrial 1998 – 2000	71
6.1 Evaluación de dos cultivares de Arveja, 1998	72
6.2 Evaluación de tres dosis de fertilización en el cultivo de Maíz dulce híbrido Jubileé, 1999	72
6.3 Evaluación del cultivo de Haba, bajo tres dosis de fertilización, 1999	73
6.4 Evaluación de tres cultivares de Brócoli, 2000	74
6.5 Evaluación de tres niveles de fertilización compostada en el cultivo de Repollo, 2000	75
7. Rotación N° 3 de especies hortalizas con destino agroindustrial 1998 – 2001	77
7.1 Evaluación de tres niveles de fertilización en Tomate industrial, 1998	77
7.2 Evaluación de tres niveles de fertilización orgánica en Maíz Dulce, 2001	79
8. Miscelaneos 1999 – 2001	80
8.1 Evaluación de tres niveles de fertilización compostada en cultivo de Pimentón Industrial, 1999	80
8.2 Evaluación de cultivares de Brócoli, 2001	82
8.3 Evaluación de cuatro cultivares de Pimentón para la agroindustria, 2000	85
9. Unidades de validación San Rafael	88
9.1 Evaluación de dos épocas de siembra para el cultivar de Zanahoria, 1998	88
9.2 Evaluación de tres cultivares de Arveja, 1998	88
9.3 Evaluación de Pepinillo cultivar Blits , 1998	89
9.4 Evaluación de Maíz Dulce cultivar Jubillé, 1998	89
10. Unidad de validación Panguilemo	90
10.1 Evaluación de Maíz Dulce, 1999	90
10.2 Evaluación de Poroto Verde, 1999	90
11. Unidad de validación Agrupación Panguilemito Norte, (San Rafael)	91
11.1 Evaluación de cultivares de Habas bajo manejo orgánico, 2000	91
11.2 Evaluación de Coliflor y Brócoli con fines agroindustriales, 2001	92
12. Desarrollo de tecnologías para el cultivo orgánico de espárrago	93
12.1 Unidad de validación Panguilemo	93
12.2 Unidad de validación Pencahue	97
12.3 Unidad de validación Sr: Hector Contreras	100
12.4 Unidad de validación Sr: Miguel Garrido	101
13. Elaboración de abonos orgánicos	102
Actividad N°1	102
Actividad N°2	104
Actividad N°3	105

F. Fichas técnicas y análisis económico de los cultivos	109
Brócoli	109
Coliflor	112
Tomate	114
Pimentón	117
Haba	120
Frejol	122
Repollo	124
Arveja	126
Maíz dulce	128
Espárrago	130
G. Problemas enfrentados durante el periodo que duro el proyecto	133
H. Cuadro de costos	135
I. Publicaciones	136
J. Impactos del proyecto	137
K. Conclusiones y Recomendaciones	140
Bibliografía	142

II RESUMEN EJECUTIVO.

EL Proyecto "Desarrollo de Tecnologías para la horticultura orgánica en dos áreas agroecológicas de la VII región", se inició el 1 de octubre de 1997 y finalizó el 31 de septiembre del 2001.

Para lograr los objetivos propuestos, se plantearon tres áreas definidas.

- 1.- Manejo y rotación de cultivos para hortalizas de uso agroindustrial.
- 2.- Producción de espárragos
- 3.- Elaboración de compost

Las cuales se llevaron a cabo en las unidades de Investigación Panguilemo, Penciahue, y las unidades de validación de Pelarco y San Rafael.

La difusión de las metodologías y resultados se realizó a través de capacitaciones a los agricultores involucrados y días de campo en la unidad de investigación y validación.

Dentro de los impactos logrados, destacamos el establecimiento de distintos manejos de rotaciones de cultivos en las unidades de Panguilemo y Penciahue, como otra alternativa de producción agrícola, logrando rendimientos similares al manejo convencional en nuestra región. Otro aspecto importante es la calidad sanitaria y alimentaria de estos productos.

Por otro lado, se realizó un gran aporte a través de las técnicas de compostaje y elaboración de otros fertilizantes y productos para el control de plagas a través de productos reciclables.

Cabe destacar la calidad de los rendimientos industriales para congelado y deshidratado, que se lograron con especies de alto potencial como son tomate, pimentón y maíz dulce.

III. TEXTO PRINCIPAL.

A. Propuesta original.

El proyecto " Desarrollo de Tecnologías para la Horticultura orgánica en dos áreas Agroecológicas de la VII Región, se inserta dentro de la búsqueda de alternativas productivas agrícolas sustentables que permitan abastecer de materias primas a procesos agroindustriales que agregan valor (congelado, deshidratados, etc) y como consecuencia de lo anterior satisfacer la demanda creciente de productos de origen orgánico existentes en los mercados externos. A su vez entregar las tecnologías a los agricultores para mostrar con éxito la reconversión productiva en distintas zonas de la región, ya que existe un importante número de explotaciones familiares que en la actualidad cultivan productos destinados al mercado nacional, de los llamados cultivos tradicionales, con bajo nivel de productividad y por ende bajos márgenes de utilidad.

Objetivo general:

Desarrollar tecnologías para la producción de espárragos y hortalizas orgánicas para la agroindustria, en dos áreas agroecológicas de la VII región, que permitan desarrollar una producción a gran escala.

Objetivos específicos:

- 1.- Obtener rotaciones de cultivos hortícolas que permitan mejorar la sustentabilidad de una producción comercial, en cuanto a calidad y rendimiento
- 2.- Desarrollar tecnologías para reciclar materiales orgánicos y desechos agroindustriales
- 3.- Determinar por área agroecológica una rotación de cultivo más adecuada
- 4.- Evaluar la calidad comercial y biológica de los productos de las especies propuestas
- 5.- Generar tecnologías de implantación y producción de una esparraguera orgánica
- 6.- Generar la adaptabilidad y transferencia de las tecnologías orgánicas a través de las unidades de validación
- 7.- Irradiar a través del Centro de Gestión Pelarco y los productores participantes, un área de producción comercial orgánica en la región

Para cumplir los objetivos propuestos, el proyecto se realizó en la provincia de Talca, donde se ubicaron las siguientes unidades de investigación y validación:

- Estación Experimental Panguilemo: aquí se establecieron las rotaciones de cultivos, producción de espárragos y compostaje, además fue el centro de difusión de los resultados
- Penciahue: solo se establecieron las rotaciones de cultivo y la esparraguera.
- Pelarco y Panguilemo: se establecieron esparragueras y unidades de compostaje
- San Rafael y Panguilemito Norte: se llevaron a cabo las rotaciones de cultivo y se les enseñó el proceso de compostaje.

Es decir, la metodología utilizada correspondió a investigaciones en:

- a) Rotación de cultivos para la agroindustria
- b) Elaboración de compost con materias primas reciclables
- c) Establecimiento y productividad de una esparraguera orgánica

Para la ejecución del proyecto se consideraron las normas de producción orgánica, elaboradas por La Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM 1989, considerando sus actualizaciones), la Normativa para la Producción y Comercialización de Productos Orgánicos elaborado por la CEE., en 1994, además de la Norma Chilena NCh 2439, 1998 sobre Producción, elaboración, etiquetado y comercialización de alimentos producidos orgánicamente”

Para la evaluación de los resultados se plantearon tratamientos con sus correspondientes repeticiones, los cuales fueron analizados a través de diseños estadísticos computacionales.

Se plantearon los siguientes resultados e impactos esperados.

- a) Rendimiento de pimentón de 60 t/ha
- b) Rendimiento de Arveja de 20 t/ha
- c) Rendimiento de Haba de 20 t/ha
- d) La obtención de una rotación económicamente eficiente
- e) Pasos a seguir en la elaboración del compost
- f) Manejo de una esparraguera

B. Cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Dentro de los objetivos que se plantearon podemos destacar los siguientes resultados.

1. Se obtuvieron 4 rotaciones de cultivo, las cuales eran económicamente viables
2. Se desarrollaron técnicas de compostaje que permitieron utilizar los desechos agroindustriales y materiales orgánicos reciclables, cuyo uso es como fertilizante y aportados de flora microbiana benéfica al suelo.
3. Se determinó que los cultivos y por lo tanto las rotaciones se comportaron en forma similar en las zonas Agroecológicas
4. Se evaluó la calidad comercial y biológica de los productos, destacando el alto rendimiento industrial y los sólidos solubles de los cultivos evaluados
5. Se desarrollaron y validaron tecnologías para la producción de espárrago orgánico
6. Transferencia a 360 profesionales y agricultores del área agrícola sobre las tecnologías orgánicas desarrolladas del proyecto
7. Desarrollo de un área de producción orgánica de 28 ha, de las cuales 9 se encuentran certificadas como orgánicas y 19 en el proceso de transición.

C. Aspectos metodológicos del proyecto.

Rotaciones de cultivos para especies hortícolas con destino agroindustrial.

Unidad de Validación Panguilemo.

La unidad de investigación se encuentra ubicada en la Estación Experimental de Panguilemo, propiedad de la Universidad de Talca, la cual cuenta con 1.000m² de superficie.

1.- Rotación 1.

1.1 Evaluación de cultivares de Arveja bajo manejo orgánico, utilizando dos épocas de siembra

Los cultivares utilizados fueron Bolero y Mariner, los cuales se sembraron el 9 de julio y el 8 de agosto de 1998, a una distancia de 17,5 cm entre hilera y 4 cm sobre hilera. En cuanto a la fertilización base se incorporó previo a la siembra compost en base a guano de vacuno y guano rojo.

Con respecto al control fitosanitario se aplicó trichoderma para el control de Antracnosis en dosis de 2cc/l de agua. También se realizó una fertilización foliar con compost líquido en dosis de 1 cc/l de agua. Finalmente la cosecha se realizó de acuerdo a los grados días acumulados, determinándose 4 momentos:

- 1: 320 grados días acumulados después de antesis
- 2: 341 grados días acumulados después de antesis
- 3: 369 grados días acumulados después de antesis
- 4: 394 grados días acumulados después de antesis

Para calcular los días grado acumulados, se utilizó la siguiente fórmula:

Grados día acumulados: $(T_{max} + T_{min}) - 4,4 \text{ } ^\circ\text{C}$ (T° base).

2

Se determinó rendimiento comercial, desecho y total.

El desecho corresponde a aquellos granos < a 8 mm o dañados

Tratamientos: Cultivares, Bolero y Mariner
Grados días acumulados

1.2 Evaluación de cultivares de Brócoli bajo manejo orgánico

Se utilizaron los cultivares Liberty, Rainbow y Viking, el trasplante se realizó el 17 de febrero de 1999, cuando las plantas poseían 3 - 4 hojas verdaderas, utilizando una distancia de plantación de 35 cm sobre hilera y 70 cm entre hilera. En cuanto a la preparación del suelo durante el último rastraje se incorporó guano rojo y compost elaborado a partir de guano de vacuno.

Con respecto al control fitosanitario se realizó una aplicación de Bionim, el cual fue aplicado en dosis de 2cc/l de agua, además se aplicó extracto de ajo, en dosis de 50 cc/l de agua, para el control de pulgones. La cosecha de panes centrales se inició el 17 de mayo hasta el 7 de junio y de panes laterales entre el 7 de junio y 7 de julio.

Para la determinación del rendimiento industrial se tomó una parte de la muestra al azar y de cada uno de los panes, se separaron los floretes, considerando los siguientes parámetros:

Floretes de 1ra: aquellos con un diámetro superior a 40 mm.

Floretes de 2da: diámetro entre 20 y 40 mm.

Desecho : diámetro menor a 20 mm, tallos

Tratamiento: Cultivares, Liberty, rainbow y Viking

1.3 Evaluación de niveles de fertilización en cultivo de Poroto Verde, bajo producción orgánica.

Los cultivares utilizados fueron Hystile y Nerina, los cuales fueron sembrados el 15 de enero del 2000 con distintos tratamientos de fertilización en base a compost elaborado a partir de guano de vacuno, guano rojo y roca fosfórica, en dosis de acuerdo a los tratamientos propuestos. La distancia de plantación fue 50 cm entre hilera por 10 cm sobre hilera, además, se realizaron aplicaciones de compost líquido foliar en dosis de 2cc/l de agua.

Para el control de cuncunilla, se aplicó Dipel en dosis de 2,5 g/l más azúcar. La cosecha se realizó el 5 de abril.

Tratamiento: Fertilización base

T1: 5 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T2: 10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T3: 15 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

1.4 Evaluación de cultivares de Pimentón para la agroindustria, bajo manejo orgánico.

Se utilizaron los cultivares Osir F1, Phytosun, Fyuco, Correntin, Lungo. El trasplante se realizó el 21 de noviembre del 2000, con plantas procedentes de speedling con 3-4 hojas verdaderas a una distancia de 0,8 m entre hileras y 0,2 m sobre la hilera. En cuanto a la fertilización, previo al trasplante, se incorporó una fertilización de compost en base a guano de vacuno, roca fosfórica y harina de hueso.

Respecto al control de áfidos, se efectuaron aplicaciones una vez por semana de extracto de ajo, en dosis de 50 cc/l de agua durante los primeros meses de cultivo (noviembre y diciembre) y dirigiendo la aspersión sobre el envés de las hojas para lograr un control más efectivo. Para el control de *Phytophthora* se aplicó *Trichoderma* sp. dirigido a la base de las plantas afectadas, se realizaron 4 cosechas entre el 3 de abril y el 8 de mayo.

Tratamiento: cultivares; Osir F1, Phytosun, Fyuco, Correntin, Lungo

2.- Rotación 2.

2.1 Evaluación de cultivares de Brócoli bajo manejo orgánico

Los cultivares utilizados fueron Liberty, Steamer, Pirate y Ssc.14-37. El trasplante se realizó el 12 de Marzo de 1998, cuando las plantas poseían 3-4 hojas verdaderas, utilizando una distancia de plantación de 35 cm sobre hilera y 80 cm entre hilera, previamente se incorporó guano rojo y compost elaborado a partir de guano de vacuno. Con respecto al control fitosanitario se realizó una aplicación de Bionim, el cual fue aplicado en dosis de 2cc/l de agua, también se aplicó extracto de ajo, en dosis de 50 cc/l de agua. La cosecha de panes centrales se realizó entre el 12 de junio y el 9 de julio y la de panes laterales entre el 22 de julio y el 13 de agosto.

Tratamiento: cultivares; Liberty, Steamer, Pirate y Ssc.14-37

2.2 Evaluación de tres densidades de siembra en cultivo de Porotos verdes con fines agroindustriales, bajo manejo orgánico.

El cultivar utilizado fue Nerina para procesamiento en congelado, se plantearon tres tratamientos, de acuerdo a la distancia de plantación entre y sobre hilera.

La fecha de siembra fue el 7 de enero de 1999, previamente se incorporo una fertilización en base a compost elaborado a partir de guano de vacuno y guano rojo.

Tratamiento: Distancia de siembra

T1: 50 cm entre hilera * 8 cm sobre hilera

T1: 50 cm entre hilera * 12 cm sobre hilera

T1: 50 cm entre hilera * 16 cm sobre hilera

Cuadro 3
poroto verde
densidades

2.3 Evaluación de tres cultivares de Coliflor, bajo manejo orgánico.

Los cultivares utilizados fueron Defender, Cabrera y Guardián, la fecha de transplante fue el 18 de febrero del 2000, con plantas de 3-4 hojas verdaderas y a una distancia de plantación de 0,8 x 0,35 m.

En cuanto a la fertilización, previo el establecimiento se incorporó una fertilización de compost elaborado a partir de guano de vacuno, guano rojo y roca fosfórica. Se realizaron un total de 4 cosechas entre el 7 de junio y el 3 de julio.

Tratamiento: Cultivares; Defender, Cabrera y Guardián

2.4 Evaluación de dos cultivares de Arveja con dos épocas de siembra y cuatro momentos de cosecha bajo producción orgánica.

Los cultivares utilizados fueron Perfected freezer y June, estos fueron sembrados en dos épocas, la primera el 12 agosto y la segunda el 22 agosto del 2000, con una densidad de siembra de 17,5 cm entre hileras 4 cm sobre hilera.

En cuanto a la fertilización base previamente se incorporó compost en base a guano de vacuno.

Se establecieron 4 momentos de cosecha. Para cada época de siembra, se tomo como referencia los grados días acumulados desde siembra a cosecha y los días después de anthesis según literatura. Además se consideraron observaciones de tipo subjetivo tales como la apreciación visual.

Para calcular los días grado acumulados, se utilizó la siguiente fórmula:

Grados día acumulados: $\frac{(T_{max} + T_{min})}{2} - 4,4 \text{ } ^\circ\text{C} (T^\circ \text{ base}).$

2

Tratamiento: Cultivares; Perfected freezer y June
Dos momentos de siembra
Cuatro momentos de cosecha

2.5 Evaluación de cultivares de Brócoli bajo manejo orgánico.

Los cultivares utilizados fueron Liberty y Arcadia, los cuales fueron trasplantados el 10 de febrero del 2001, a una distancia de 0,7 m entre hileras y 0,35 m sobre la hilera, previo al trasplante, se incorporó compost a partir de guano de vacuno y roca fosfórica.

Para el control de áfidos, se efectuaron aplicaciones una vez por semana de Oiko-Neem, en dosis de 1 cc/l de agua, alternando con extracto de ajo, en dosis de 60 cc/l de agua y dirigiendo la aspersion sobre el envés de las hojas, para lograr un control más efectivo. Respecto a la cosecha, ésta se realizó entre el 23 de mayo y el 8 de junio.

Tratamiento: Cultivares; Liberty y Arcadia,

3.- Rotación 3

3.1 Cultivo de Habas bajo manejo orgánico con fines agroindustriales.

Se utilizó el cultivar Super aguadulce, el cual fue sembrado el 19 de agosto de 1998, a una distancia de siembra de acuerdo a los tratamientos planteados

Previo a la siembra se incorporó una fertilización base de guano rojo. La cosecha se efectuó el 2 de diciembre, concentrándose esta labor en una sola oportunidad.

Tratamiento: Distancia de siembra

D1: 15 cm sobre hilera x 50 cm entre hilera

D2: 20 cm sobre hilera x 50 cm entre hilera

D3: 25 cm sobre hilera x 50 cm entre hilera

3.2 Evaluación de tres cultivares de Coliflor bajo manejo orgánico

Se utilizaron los cultivares Defender, Cabrera y Rovella, los cuales fueron trasplantados el 17 de febrero de 1999, a una distancia de plantación de 0,8 m entre hilera y 0,35 m sobre hilera. Previo al establecimiento del cultivo se incorporó una fertilización en base a compost elaborado a partir de guano de vacuno y guano rojo.

Respecto al control de áfidos se realizaron aplicaciones de Bionim en dosis de 0,5 a 1 cc/l de agua, alternando con extracto de ajo 50 cc/l de agua. Para el control de cuncunilla se aplicó Dipel 2,5 g/l. La cosecha se realizó entre el 1 de junio y el 2 de julio.

Para la determinación del rendimiento industrial se tomó una parte de la muestra al azar y de cada uno de los panes, se separó los floretes, considerando los siguientes parámetros:

Floretes extra: diámetro mayor a 60 mm

Floretes de 1ra: aquellos con un diámetro superior a 40 mm.

Floretes de 2da: diámetro entre 20 y 40 mm.

Desecho : diámetro menor a 20 mm, tallos.

Tratamiento: Cultivares; Defender, Cabrera y Rovella

3.3 Evaluación de cultivares de Brócoli bajo manejo orgánico.

Los cultivares utilizados fueron Heritage, Liberty y Rainbow, los que fueron establecidos el 18 de febrero del 2000, con plantas de 3-4 hojas verdaderas, a una distancia de plantación de 0,7 m entre hilera y 0,35 m sobre hilera, previo al trasplante se incorporó una fertilización en base a compost elaborado a partir de guano de vacuno, guano rojo y roca fosfórica. Para el control de áfidos se aplicó Bionim en dosis de 0,1 a 1 cc/l de agua, alternando con extracto de ajo 50 cc/l de agua, respecto al control de cuncunilla se aplicó Dipel en dosis de 2.5 g/l de agua.

La cosecha de panes centrales se inicio el 22 de mayo hasta el 9 de junio y la de laterales desde el 16 de junio hasta el 10 de julio.

Para la determinación del rendimiento industrial se tomó una parte de la muestra al azar y de cada uno de los panes, se separó los floretes, considerando los siguientes parámetros:

Floretes de 1ª: aquellos con un diámetro superior a 40 mm.

Floretes de 2ª: diámetro entre 20 y 40 mm.

Desecho : diámetro menor a 20 mm, tallos.

Tratamiento: Cultivares; Heritage, Liberty y Rainbow

3.4 Evaluación cultivares de Arveja bajo producción orgánica, utilizando dos épocas de siembra y cuatro momentos de cosecha.

Cabe destacar que este cv es el mismo de la rotación 2

Tratamiento: Cultivares; Perfect freezer y June
Dos momentos de siembra
Cuatro momentos de cosecha

3.5 Evaluación de cultivares de Coliflor bajo manejo orgánico.

Los cultivares utilizados fueron Guardián, Cabrera, y White magic, los que fueron trasplantados el 10 de febrero del 2001, con plantas de 3-4 hojas verdaderas, a una distancia de 0,8 m entre hilera y 0,35 m sobre hilera. Previo al trasplante, se incorporó una fertilización en base a compost de guano de vacuno y roca fosfórica.

Para el control de áfidos, se efectuaron aplicaciones una vez por semana de Oiko-Neem, en dosis de 1 cc/l de agua (producto a base de aceite de Neem *Azadirachta indica*, solventes y emulsionantes), alternando con extracto de ajo, en dosis de 60 cc/l de agua, dirigiendo la aspersión sobre el envés de las hojas, para lograr un control más efectivo. Se realizaron 3 cosechas entre el 14 de mayo y el 6 de junio.

Tratamiento: Cultivares; Guardián, Cabrera, y White magic

4.- Miscelaneos.

Corresponde a la comparación de dos épocas de establecimiento de Tomate Industrial

4.1 Evaluación de cultivares de Tomate industrial, bajo manejo orgánico

Los cultivares utilizados fueron Curico, Hypeel 45 e Hypeel 108, los cuales fueron establecidos el 28 de octubre de 1998, a una distancia de plantación de 1,3 m entre

hileras y 17,5 cm sobre hilera. Previo al establecimiento del cultivo, se incorporó una fertilización en base a compost de guano de vacuno y guano rojo.

Respecto al control fitosanitario, se aplicó contra polilla Dipel en dosis de 2,5 g/l de agua y trichoderma para el control de Tizón temprano en dosis de 2 cc/l de agua.

Tratamiento: Cultivares; Curico, Hypeel 45 e Hypeel 108

4.2 Evaluación de niveles de fertilización compostada en cultivo de Tomate industrial, bajo manejo orgánico.

El cultivar utilizado fue Hypeel 45, el que fue establecido el 13 de noviembre de 1999, a una distancia de plantación: 1,3 m entre hilera y 0,20 m sobre hilera, utilizando distintos tratamientos de fertilización en base a guano compostado de pollo, guano rojo y roca fosfórica, además, se aplicó compost líquido vía foliar en dosis de 2 cc/l de agua.

Se realizaron aspersiones de Dipel, en dosis de 2,5 g/l, para el control de polilla; en rotación con piretrina, en dosis de 2,0 cc/l y *trichoderma sp.*, en dosis de 4 cc/l para prevenir el ingreso de enfermedades, vía foliar. También, se utilizó extracto de ajo, en dosis de 60 cc/l de agua, para el control de trips. La cosecha se realizó el 1 de marzo.

Tratamiento: Fertilización base

T1: 7 t/ha de compost + 100 Kg/ha guano rojo + 200 Kg/ha roca fosfórica

T2: 10 t/ha de compost + 100 Kg/ha guano rojo + 200 Kg/ha roca fosfórica

T3: 13 t/ha de compost + 100 Kg/ha guano rojo + 200 Kg/ha roca fosfórica

Unidad de validación Pencahue

Esta unidad se ubicó en el sector de Matancillas, al noroeste de la comuna de Pencahue, provincia de Talca, VII región. La parcela experimental se situó en la serie de suelo Los Puercos, la cual es de origen aluvial reciente, topografía variable y pendiente entre 0 y 5%, de textura franco a franco arcillosa, con una profundidad de 100 cm, la riega el estero Los Puercos y el canal de regadío Pencahue. El clima es de tipo mediterráneo con una temperatura máxima promedio en el mes más cálido de 27.1 °C (enero) y en el mes más frío alcanza una temperatura mínima promedio de 4.8 °C (julio)

En esta unidad se establecieron dos actividades:

- Rotaciones de cultivo para especies hortícolas con destino agroindustrial
- Producción orgánica de espárragos

5.- Rotación 1

5.1 Evaluación de tres densidades de siembra en el cultivo de Haba, bajo manejo orgánico.

El ensayo se estableció el 23 de julio de 1998 con el cv Super Aguadulce, utilizando tres densidades de siembra. Previo al establecimiento del cultivo se aplicó una fertilización base de 200 kg/ha de guano rojo: Por otro lado, no existieron problemas de plagas ni enfermedades, la cosecha se realizó el 25 de octubre.

Tratamiento: Densidades de siembra
8,10 y 13 plantas/m²

*Pencahue
Cuadros
CONFIRMAN*

5.2 Evaluación de tres cultivares de Brócoli, bajo manejo orgánico

El ensayo se estableció con plantas procedentes de speedling el 5 de febrero de 1999 a una distancia de 0.35 m sobre hilera y 0.7 m entre hilera, utilizando los cvs Liberty, Rainbow y Viking, en preparación de suelo se incorporaron 10 t/ha de compost elaborado a partir de guano de vacuno, además se aplicó vía foliar compost líquido (2 cc/l de agua). Para el control de gusanos se aplicó Dipel en dosis de 2.5 g/l y extracto de ajo en dosis de 50 cc/l para el control de pulgones. La cosecha de panes centrales se realizó entre el 29 de abril hasta el 12 de mayo y la de panes laterales se prolongó hasta el 7 de julio.

Para la determinación del rendimiento industrial se tomó una parte de la muestra al azar y de cada uno de los panes, se separaron los floretes, considerando los siguientes parámetros:

Floretes de 1ra: aquellos con un diámetro superior a 40 mm.

Floretes de 2da: diámetro entre 20 y 40 mm.

Desecho : diámetro menor a 20 mm.

Tratamiento: Cultivares; Liberty, Rainbow y Viking

5.3 Evaluación de dos cultivares de Arveja bajo producción orgánica.

El ensayo se llevó a cabo con los cultivares Jumbo y Ambassador el 18 de agosto de 1999, utilizando una distancia de siembra de 17.5 cm entre hileras y 4 cm sobre la hilera. Se incorporó previo a la siembra una fertilización base de 10 t/ha de compost elaborado a partir de guano de vacuno y 200 Kg/ha de guano rojo, además se aplicó foliarmente compost líquido en dosis de 2 cc/l de agua. Respecto al manejo de plagas y enfermedades, se aplicó extracto de ajo (60 cc/l) para el control de pulgones y *trichoderma sp* (4 cc/l) para prevenir posibles enfermedades. Se realizó una cosecha para cada cultivar, pero en diferentes oportunidades, el 24 de noviembre y el 2 de diciembre de 1999, debido a diferencias en el estado de madurez entre ellos.

Tratamiento: Cultivares; Jumbo y Ambassador

5.4 Evaluación de tres cultivares de Coliflor, bajo manejo orgánico.

Se evaluaron las características productivas de los cvs Cabrera, Guardián y Defender, los cuales fueron establecidos el 28 de febrero del 2000, con plantas procedentes de speedling y 3 a 4 hojas verdaderas, se utilizó una distancia de plantación de 0.8 m entre hileras y 0.35 m sobre la hilera. Previo al establecimiento del cultivo se aplicó una fertilización base de 10 t/ha de compost elaborado a partir de guano de vacuno, 200 Kg/ha de guano rojo y 100 kg/ha de roca fosfórica, además de compost líquido vía foliar en dosis de 2 cc/l de agua en cada oportunidad. Respecto al control de plagas y enfermedades, se asperjó como preventivo extracto de ajo para pulgones en dosis de 50 cc/l de agua.

Tratamiento: Cultivares; Cabrera, Guardián y Defender

6.- Rotación 2

6.1 Evaluación de dos cultivares de Arveja, bajo producción orgánica.

El 24 de julio de 1998 se sembraron los cvs Emblem y Ambassador a una distancia de 17.5 cm entre hilera y 4 cm sobre hilera. Previo a la siembra se incorporó una fertilización de compost elaborado a partir de guano de vacuno y guano rojo en dosis de 7

t/ha y 200 Kg/ha respectivamente. No existieron problemas sanitarios, por lo tanto no fue necesario aplicar productos, la cosecha se realizó el 13 de noviembre.

Tratamiento: Cultivares; Emblem y Ambassador

6.2 Evaluación de tres dosis de fertilización en el cultivo de Maíz dulce, híbrido Jubileé, bajo producción orgánica.

La siembra se realizó el 8 de enero de 1999 a una distancia de 0.7 m entre hilera y 0.2 m sobre hilera. Se evaluaron tres dosis de fertilización en base a compost elaborado a partir de guano de vacuno y guano rojo, además no fue necesario aplicar productos para el control de plagas y enfermedades, la cosecha se llevó a cabo el 26 de abril

Tratamiento: Fertilización

T1: 5 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

T1: 10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

T1: 15 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

6.3 Evaluación del cultivo de Haba, bajo tres dosis de fertilización y manejo orgánico

Se sembró el 18 de agosto de 1999 el cv Super Aguadulce a una distancia de plantación de 0.2 m sobre hilera y 0.5 m entre hilera, además de la fertilización base (cuadro 1), se aplicó compost líquido vía foliar en dosis de 2 – 6 cc/l de agua. Respecto a la regulación de plagas y enfermedades solo fue necesario aplicar en dos oportunidades extracto de ajo en dosis de 60 cc/l de agua. La cosecha se realizó el 2 de noviembre.

Tratamiento: Fertilización

T1: 5 t/ha compost + 100 Kg/ha guano rojo

T1: 10 t/ha compost + 150 Kg/ha guano rojo

T1: 15 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

6.4 Evaluación de tres cultivares de Brócoli, bajo manejo orgánico

El 28 de febrero del 2000 se establecieron los cvs Liberty, Viking y Heritage, a una distancia de plantación de 0.7 m entre hilera y 0.35 m sobre hilera. Previo al trasplante se incorporaron 10 t/ha de compost elaborado a partir de guano de vacuno, 200 Kg/ha de guano rojo y 100 Kg/ha de roca fosfórica, además se aplicó en forma preventiva extracto de ajo en dosis de 50 cc/l de agua para el control de pulgones,. La cosecha se realizó entre el 8 y el 15 de junio.

Para la determinación del rendimiento industrial se tomó una parte de la muestra al azar y de cada uno de los panes, se separó los floretes, considerando los siguientes parámetros:

Floretes de 1ra: aquellos con un diámetro superior a 40 mm.
Floretes de 2da: diámetro entre 20 y 40 mm.
Desecho : diámetro menor a 20 mm.

Tratamiento: Cultivares; Liberty, Viking y Heritage

6.5 Evaluación de tres niveles de fertilización compostada en el cultivo de Repollo, bajo manejo orgánico

El 29 de febrero del 2000, se estableció el cultivar Manon, a una distancia de plantación de 0.7 m entre hilera y 0.4 m sobre la hilera, se determinaron tres niveles de fertilización en base a compost elaborado a partir de guano de vacuno, guano rojo y roca fosfórica. Respecto a la regulación de plagas y enfermedades, se aplicó extracto de ajo en dosis de 60 cc/l de agua y Dipel para el control de gusanos del follaje en dosis de 2.5 g/l, la cosecha se inició el 13 de julio y se prolongó hasta el 20 del mismo mes.

Tratamiento: Fertilización base

T1: 7 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica
T2: 10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica
T3: 13 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

7.- Rotación 3

7.1 Evaluación de tres niveles de fertilización en Tomate Industrial, cv Peto 76, bajo producción orgánica.

Se estableció el cv Peto 76 a través del sistema almácigo – trasplante el 19 de noviembre de 1999 a una distancia de plantación de 0.2 m sobre hilera y 1.2 m entre hilera. Previo al establecimiento, se incorporó al suelo distintas dosis de fertilización en base a compost elaborado a partir de guano de vacuno y guano rojo, además de aplicación foliar de compost líquido. Para el control de polilla se asperjó Dipel en dosis de 2.5 g/l de agua y extracto de ajo para el control de pulgones (50 cc/l de agua), además se aplicó *trichoderma sp* al suelo con el objetivo de prevenir posibles enfermedades en el cultivo, la cosecha se realizó el 4 de abril.

Tratamiento: Fertilización base

T1: 5 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo
T2: 7 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo
T3: 9 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo

7.2 Evaluación de tres niveles de fertilización orgánica en Maíz dulce para la agroindustria.

Se sembró el 20 de enero del 2001 el cv HMX – 8363 a una distancia de 0.7 m entre hilera y 0.2 m sobre hilera utilizando distintas dosis de fertilización basado en la aplicación de compost elaborado a partir de guano de vacuno, harina de hueso y roca fosfórica, además se aplicó una vez al mes compost liquido en dosis de 10 cc/l de agua como complemento a la fertilización aportada. Respecto al manejo de plagas y enfermedades, no fue necesario aplicar productos. La cosecha se realizó el 20 de abril.

Tratamiento: Fertilización base

T0: Sin fertilizar

T1: 10 t/ha compost + 100 kg/ha harina de hueso + 100 Kg/ha roca fosfórica

T2: 20 t/ha compost + 200 kg/ha harina de hueso + 200 Kg/ha roca fosfórica

T3: 30 t/ha compost + 300 kg/ha harina de hueso + 300 Kg/ha roca fosfórica

8.- Miscelaneos

8.1 Evaluación de tres niveles de fertilización compostada en cultivo de Pimentón industrial, bajo manejo orgánico.

Se estableció el cv Osir F1 el 12 de noviembre de 1999, con plantas procedentes de speedling y 3 – 4 hojas verdaderas, a una distancia de plantación de 0.8 m entre hilera y 0.2 m sobre hilera, previo al establecimiento del cultivo se aplicó una fertilización en base a compost elaborado a partir de guano de vacuno, guano rojo y roca fosfórica en dosis de acuerdo a los tratamientos propuestos. Para la regulación de plagas y enfermedades se realizaron aspersiones de extracto de ajo, en dosis de 60 cc/l de agua para el control de pulgones; 2.5 g/l de Dipel para el control de minador de hojas y trichoderma en dosis de 4 cc/l de agua para prevenir el ingreso de *Phytophthora sp.*, mediante inyección del producto al suelo. Se realizaron un total de 5 cosechas entre el 22 de febrero y el 5 de mayo del 2000.

Tratamiento: Fertilización base

T1: 7 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T2: 10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T3: 13 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

8.2 Evaluación de cultivares de Brócoli, bajo manejo orgánico

El 10 de febrero del 2001, se establecieron los cultivares Green belt, Heritage y Triathlon, a una distancia de plantación de 0.7 m entre hilera y 0.35 m sobre hilera, se fertilizó con compost elaborado a partir de guano de vacuno, harina de hueso y roca fosfórica, además se aplicó semanalmente compost liquido en dosis de 10 cc/l de agua.

Respecto a la regulación de plagas y enfermedades, se aplicó extracto de ajo en dosis de 50 cc/l de agua, Dipel para el control de cuncunilla y Oiko – neem para el control de trips. Las cosechas se realizaron entre el 14 y 31 de mayo del 2001

Para la determinación del rendimiento industrial se tomó una parte de la muestra al azar y de cada uno de los panes, se separó los floretes, considerando los siguientes parámetros:

Floretes de 1ra: aquellos con un diámetro superior a 40 mm.

Floretes de 2da: diámetro entre 20 y 40 mm.

Desecho : diámetro menor a 20 mm, tallos.

Tratamiento: cultivares; Green belt, Heritage y Triathlon

8.3 Evaluación de cuatro cultivares de Pimentón para la agroindustria, bajo manejo orgánico.

Se establecieron los cvs de Fyuco, Phytosun, Osir F1 y Correntin F1, el 21 de octubre del 2000 a una distancia de 0.8 m entre hilera y 0.2 m sobre la hilera, previo al trasplante se incorporo compost elaborado a partir de guano de vacuno, roca fosfórica, harina de hueso, por otro lado, también se asperjo vía foliar compost liquido 2 cc/l de agua y para suplementar las necesidades de calcio se aplicó cloruro de calcio en una dosis de 4 cc/l de agua. Respecto a la regulación de plagas y enfermedades, se aplicó *Trichoderma sp* a la base de la planta con el objetivo de prevenir problemas causados por *Phytophthora capsici*, en dosis de 10 cc/l de agua. La cosecha se realizó entre el 14 de marzo y el 24 de abril del 2001

Tratamiento: Cultivares; Fyuco, Phytosun, Osir F1 y Correntin

Unidades de Validación

Rotaciones de cultivos para especies hortícolas con destino agroindustrial.

Las U.V. de este módulo experimental la conformaron el Sr. Gustavo Rubio de la localidad de Panguilemo, la Sra. María Angélica Leiva de San Rafael. y la Agrupación Panguilemito Norte (San Rafael)

9.- Unidad de Validación San Rafael

9.1 Evaluación de dos épocas de siembra para el cultivo de Zanahoria, bajo manejo orgánico

Se escogió este cultivo, debido a que la Señora Angélica contaba con una industria artesanal de encurtidos con venta directa a los supermercados de la región.

Cultivar: Chantenay

Superficie de cultivo: 660 m²

Fecha de Siembra: 1ª época 2 de mayo de 1998

2ª época 20 de mayo de 1998

Sistema y distancia de siembra: Lo primero que se realizó fue preparar el suelo a través de labores de aradura y rastraje, utilizando un arado surcador a 70 cm de distancia con el objetivo de formar un camellón alto, posteriormente, se procedió a pasar un tablón liviano de tiro animal con el cual se disminuyó la altura del camellón formándose mesas de 30 a 40 cm de ancho aproximadamente; sobre las mesas se procedió a abrir dos surcos de 1 cm de profundidad, distanciados a 20 cm, sobre el cual, se depositó la semilla a chorro continuo para posteriormente taparlo.

Tratamiento: Epocas de siembra

1ª época 2 de mayo de 1998

2ª época 20 de mayo de 1998

Manejos Culturales

Fertilización base: Se incorporó en el último rastraje, compost elaborado a partir de guano de vacuno en dosis de 10 t/ha y guano rojo en dosis de 100 kg/ha.

Aporca y escarda: Se realizaron dos picas para el control de malezas, además se efectuó en el mes de septiembre un raleo de plantas para favorecer el crecimiento.

Cosecha: Se efectuó, una única cosecha el 11 de noviembre de 1998

9.2 Evaluación de tres cultivares de Arveja, bajo manejo orgánico

Cultivares: June
Emblem
Ambassador

Fecha de siembra: 8 de agosto de 1998

Sistema y distancia de siembra: Luego de la preparación de suelo se trazaron los surcos a 20 cm de distancia, sobre los cuales se depositó la semilla a 4 cm una de otra.

Tratamiento: Cultivares; June, Emblem y Ambassador

Manejos culturales:

Fertilización base: Previo a la siembra, se incorporó una fertilización constituida por compost elaborado a partir de guano de vacuno, en dosis de 7 t/ha.

Control fitosanitario: No se observaron problemas de plagas y enfermedades, por lo tanto no fue necesario aplicar productos.

Riegos: Estos se realizaron cada 15 a 20 días, dependiendo de la disponibilidad de agua en el sector.

Cosecha: Se realizó una sola cosecha el 12 de noviembre de 1998.

9.3 Evaluación de Pepinillo cv Blits, bajo manejo orgánico

Cultivar: Blits

Fecha de siembra: 15 de Diciembre de 1998

Sistema y distancia de siembra: Se realizó a través de siembra directa colocando la semilla por golpes cada 0,1 m y a una distancia entre hilera de 1,5 m

Superficie total: 1440 m²

Tratamiento: Cultivar Blits

Manejos culturales:

Fertilización base: Previo al establecimiento del ensayo se realizaron tres rastrajes y se fertilizó con compost elaborado a partir de guano de vacuno en dosis de 5 t/ha, además, se realizaron aplicaciones de compost líquido como abono foliar en dosis de 2 cc/l de agua.

Riegos: Estos se realizaron con una frecuencia de 15 días.

Control fitosanitario: Se aplicó Dipel para el control de polilla, en dosis de 2 g/l de agua y Trichoderma en dosis de 1cc/l de agua.

Cosecha: Se inició el 12 de Febrero de 1999 hasta el 11 de marzo, efectuándose un total de 6 cosechas.

9.4 Evaluación de Maíz dulce, cv Jubileé, bajo manejo orgánico.

Cultivar: Jubileé

Fecha de siembra: 25 de noviembre de 1999.

Sistema y distancia de plantación: Se realizó a través de siembra directa en forma manual a una distancia de 0,2 m sobre hilera y 0,7 m entre hilera.

Superficie total: 600 m²

Tratamiento: Cultivar Jubileé

Manejos culturales.

Fertilización base: Previo a la siembra se incorporó una fertilización base de 4 t/ha de compost elaborado a partir de guano de vacuno.

Aporca y escarda: Se realizaron las labores normales de cultivo, como control de malezas con cultivadora animal y manual; raleo, dejando una cantidad de 5 pl/m lineal y aporca, cuando éste presentó una altura aproximada de 60 cm; posteriormente, se realizó el deshije de las plantas, para fomentar el desarrollo del eje principal y por lo tanto el de la mazorca.

Riego: Existió un problema de disponibilidad de agua en esta temporada.

Control fitosanitario: El cultivo no presentó daño de insectos ni enfermedades, por lo que no requirió de aspersiones de productos orgánicos.

10.- Unidad de validación Panguilemo

10.1 Evaluación de Maíz dulce, bajo manejo orgánico

Cultivar: Jubileé

Fecha de siembra: 23 de diciembre de 1999.

Sistema y distancia de plantación: La siembra fue en forma manual, utilizando una distancia de 0,2 m sobre la hilera y 0,7 m entre hilera.

Superficie total: 800 m²

Tratamiento: Cultivar Jubileé

Manejos culturales.

Fertilización base: Previo a la siembra, se incorporó mediante rastraje, una fertilización consistente en 10 t/ha de compost elaborado a partir de guano de vacuno.

Fertilización complementaria: A través de la aplicación de compost líquido foliar, en dosis de 2 cc/l de agua;

Cuidados culturales: Para lograr un buen desarrollo de mazorcas, se realizó un deshije de las plantas.

Riegos: se realizó con una frecuencia de un riego semanal durante los meses de diciembre, enero y febrero, durante el mes de marzo, la frecuencia aumentó a 10 días.

Regulación de plagas y enfermedades: Se aplicó Dipel, en dosis de 2,5 g/l de agua, para el control preventivo de gusano del choclo y extracto de ajo, en dosis de 50 cc/l de agua, para el control de pulgones.

Cosecha: Se efectuó el 5 de mayo del 2000, realizándose un total de 5 muestreos de 2 m lineales cada uno y cosechándose las mazorcas con madurez comercial, debido a que existió desuniformidad al momento de emergencia del cultivo.

10.2 Evaluación de Poroto verde, bajo manejo orgánico.

Cultivar: Hystile

Fecha de siembra: 22 de diciembre de 1999

Sistema y distancia de plantación: La siembra fue realizada utilizando una distancia de 0,1 m sobre la hilera y 0,5 m entre hileras, a través de siembra manual.

Superficie total: 800 m²

Tratamiento: Cultivar Hystile

Manejos culturales.

Fertilización base: Previo a la siembra se incorporo 10 t/ha de compost elaborado a partir de guano de vacuno.

Riego: La frecuencia de riego fue de una vez por semana, sin embargo, ésta se alteró en algunas oportunidades, debido a las precipitaciones aisladas en el mes de febrero.

Regulación de plagas y enfermedades: No se presentaron mayores inconvenientes durante el desarrollo del cultivo, salvo algunos problemas de hongos que afectó algunas plantas y ataque de gusano, los cuales dañaron vainas en desarrollo, pero en baja cantidad.

Para evitar esta situación, se realizó una aspersion de Dipel, en dosis de 2,5 g/l de agua y de compost líquido, 2,5 cc/l de agua, para fortalecer la planta

Cosecha: Se realizó el 8 de marzo del 2000, donde se recolectó todas las vainas que presentaron desarrollo incipiente de granos y un diámetro y largo adecuado como

producto comercial. El muestreo fue tomado en 1 metro lineal, repetido 5 veces y distribuido aleatoriamente en el paño de cultivo.

11.- Unidad de Validación Agrupación Panguilemito Norte (San Rafael)

11.1 Cultivo de Haba, bajo manejo orgánico

Cultivar: Super Aguadulce.

Sistema y distancia de plantación: Se realizo en forma manual utilizando una distancia de 0,5 m entre hilera y 0,2 m entre semillas.

Tratamiento: Cultivar; super aguadulce

Manejos Culturales.

Fertilización base: Previo a la siembra se preparo el terreno a través de labores de aradura y rastraje, para luego incorporar compost elaborado a partir de guano de vacuno, en cantidad de 5 - 6 m³

Fertilización complementaria: Se aplicó compost líquido en dosis de 1,5 cc/l de agua, con una frecuencia de una vez por semana, a partir de la segunda quincena de octubre hasta una semana previa al momento de cosecha (diciembre).

Cuidados culturales: Destacan labores como control de malezas mediante pica y aporca, además, se realizó un control manual de malezas.

Regulación de plagas y enfermedades: Se detectó la presencia de focos aislados de áfidos, con baja intensidad.

Para lograr un control oportuno, se efectuaron aplicaciones foliares de extracto de ajo en dosis de 50 cc/l de agua, dirigido hacia el envés de los folíolos de la planta, con una frecuencia de una vez por semana durante el mes de octubre y noviembre.

Cosecha: Se realizó la primera semana de diciembre y una vez cosechada, la parte aérea fue incorporada mediante rastraje.

11.2 Cultivos de Coliflor y Brócoli, con fines agroindustriales, bajo manejo orgánico

Cultivares de coliflor: White magic, Incline, Cabrera, Guardián

Cultivares de brócoli: Green belt, Pilgrim y Coronado.

Fecha de establecimiento: segunda quincena de febrero de 2000.

Distancia de plantación: 0,7 m entre hileras y 0,35 m sobre la hilera.

Superficie total: 1500 m².

Tratamientos:

Cultivares de Coliflor: White magic, Incline, Cabrera, Guardián

Cultivares de Brócoli: Green belt, Pilgrim y Coronado.

Manejos culturales

Fertilización base: Se incorporó una fertilización consistente en 10 t/ha de compost elaborado a partir de guano de vacuno, más 200 kg/ha de roca fosfórica y 200 kg/ha de harina de huesos.

Fertilización complementaria: Para favorecer el desarrollo vegetativo en los primeros estados del cultivo, se realizaron aspersiones foliares de compost líquido en dosis de 2 cc/l de agua, y purín de ortiga 5 cc/l de agua, con una frecuencia de una vez por semana, a partir de la segunda quincena de marzo.

Control de malezas: Se realizaron dos picas mediante azadón, en la primera y tercera semana del mes de marzo, con énfasis en el control de chamico. Esta labor se complementó con el paso de cultivadora en la entre hilera para eliminar el resto de las malezas emergidas.

Regulación de plagas y enfermedades: Se observó la presencia de áfidos en el envés de las hojas del cultivo, en baja población y la presencia de su controlador biológico (Coccinélidos); sin embargo, para evitar aumento de la población de pulgones, se realizaron aplicaciones de extracto de ajo en dosis de 50 cc/l de agua, con una frecuencia de una vez por semana, a partir de la segunda semana de marzo.

Además, durante el establecimiento del cultivo existió un ataque de conejos que afectó un sector de la plantación, como control se colocó pelo humano por el contorno, lo que disminuyó significativamente el daño en las plántulas. El efecto del pelo humano sobre los conejos es como agente repelente.

Cosecha: para ambos cultivos, ésta se extendió entre los meses de mayo a junio.

12.- Evaluación de fertilización para el cultivo de espárrago bajo producción orgánica.

Se ubicaron cuatro unidades de validación en distintos sectores

Estación Experimental Panguilemo, con una superficie de 1.130 m²
Pencahue con 3.600 m².

Pelarco, sector San Francisco Don Héctor Contreras con 2.5 ha
Pelarco, sector Santa Rita Don Miguel Garrido con 1.5 ha

12.1 Unidad de validación Panguilemo

Cultivar: UC-157 F2

Material vegetal: Coronas de 1 años.

Tipo de Producción: Espárrago para verde.

Distancia de Plantación: 1,5 m entre hilera y 0,4 m sobre hilera

Profundidad de Plantación: 25 - 30 cm

Fecha de Plantación: 6 de Noviembre de 1997.

Tratamiento: Se planteó como tratamiento la fertilización aplicada al cultivo, dividida en dos, es decir, una fertilización previa a la plantación y una postemergente

Preplantación :

T1 : 5 t/ha de compost de guano de vacuno + 150 kg/ha de guano rojo

T2 : 10 t/ha de compost de guano de vacuno + 200 kg/ha de guano rojo

T3 : 15 t/ha de compost de guano de vacuno + 250 kg/ha de guano rojo

T4 : Testigo (sólo fertilización de pre-plantación) 10 t/ha de compost de guano de vacuno + 200 kg/ha de guano rojo.

Postemergencia:

T1: Guano rojo 40 kg/ha + Compost líquido Foliar 5 cc/l.

T2: Guano rojo 70 kg/ha + Compost líquido Foliar 10 cc/l.

T3: Guano rojo 100 kg/ha + Compost líquido Foliar 15 cc/l.

El fertilizante de pre-plantación fue incorporado en el último rastraje en preparación de suelo

Cabe destacar que en esta temporada se establecieron los espárragos de las unidades de validación, con los mismos manejos y una fertilización en base a compost elaborado a partir de guano de vacuno.

12.2 Unidad de validación Pencahue

En el mes de octubre de 1998, se estableció el cultivo de espárrago, sin embargo previamente se sembró abono - verde para mejorar las condiciones nutricionales y materia orgánica en el suelo.

Cultivar: Se utilizó coronas del cultivar UC-157 F2.

Fecha de plantación: 20 de octubre de 1999.

Distancia de plantación: 0,40 m sobre hilera por 1,5 m entre hilera.

Tratamiento: Previo al establecimiento del cultivo, se incorporaron los siguientes fertilizantes

T1: 10 t/ha compost de guano de pollo + 300 kg/ha de roca fosfórica.

T2: 10 t/ha compost de guano de vacuno + 300 kg/ha de roca fosfórica.

T3: 5 t/ha compost de guano de pollo + 5 t/ha de compost de vacuno + 300 kg/ha roca fosfórica.

T4: 10 t/ha compost de guano de vacuno + 200 kg/ha de guano rojo (testigo).

Manejos efectuados en el cultivo:

Los manejos en general fueron los mismos para todas las unidades, por lo tanto se detallan en conjunto.

Riego: Se realizó a través de surco, con una frecuencia de 2 veces por semana en primavera y cuando las exigencias fueron mayores se aumento a día por medio, para disminuir en la temporada de invierno

Regulación y control de plagas y enfermedades: Previo a la plantación, las coronas fueron desinfectadas con *Trichoderma harzianum* (300 mil conidias/ml) en dosis de 2 cc/l agua, como preventivo para el control de *Fusarium*, además se realizaron aplicaciones en dosis de 5 cc/l de agua para aumentar la población y así evitar el ataque de los patógenos cada cierto tiempo, de acuerdo a las condiciones medioambientales de la temporada que pudiesen favorecer el desarrollo de los hongos.

Aporca y escarda: Se efectuaron aporcas y control de malezas en forma manual sobre la hilera y en forma mecánica entre la hilera, usando cultivadora de tracción animal, de acuerdo a como se presentaba el cultivo, también se paso motocultivadora en cada primavera para romper la compactación del suelo provocada por las lluvias del invierno

Siembra de abono verde entre hilera: En cada temporada (otoño), se sembró una mezcla de *Avena sativa* más *Vicia atropurpurea*, en la entre hilera de los espárragos. Para ello se utilizó una relación 2:1 de ambas especies, respectivamente, para en el mes de agosto cortar la parte aérea, la cual fue incorporada mediante cultivadora sobre la hilera, como mulch vegetal.

Corte de la parte aérea del espárrago: Luego de la senescencia, es decir, cuando la planta entró en receso se procedió a cortar los vástagos y posteriormente el material vegetal se retiró para ser compostado.

Cosecha: Se cosecharon los turiones que presentaban una altura de 20 - 25 cm de altura, sin apertura de brácteas, el corte fue en bicel y se realizó aproximadamente 4 -5 cm bajo el nivel del suelo.

En la unidad Panguilemo, se efectuó un análisis de suelo antes del establecimiento de la esparraguera y después de una temporada (entre y sobre hilera) para evaluar la evolución de fertilidad, en relación a N, P y K (ppm) y porcentaje de materia orgánica, utilizando un sistema de abono verde en la entre hilera durante el periodo de senescencia del cultivo.

Se determinó rendimiento del cultivo, además de los carbohidrato total, almidón, glucosa, fructosa, sacarosa y fructanos en raíces reservantes de las unidades de Pencahue y de Pelarco (Sr. Héctor Contreras), correspondiente a la temporada 2000.

Metodología analítica de laboratorio

Durante la temporada agosto - octubre 2000, se escogieron al azar 2 coronas de espárrago por repetición en cada uno de los tratamientos, se lavaron y separaron las raíces reservantes, raíces fibrosas, yemas y rizoma. A las raíces reservantes y fibrosas se les determinó el % de materia seca en una estufa a 70°C por 48 horas aproximadamente hasta llegar a peso constante.

Posteriormente se prepararon las muestras para el análisis químico de:

- Carbohidrato total (Método de la Antrona).
- Almidón, (Polarimetría).
- Glucosa, fructosa y sacarosa. (a través del Método enzimático de Boehringer mannheim).
- Fructanos (por diferencia entre los carbohidratos totales y las otras mediciones)

En la unidad productiva de Pelarco, se seleccionó un área de 67,5 m² la que a su vez se subdividió en 3, quedando subunidades de 22,5 m² y sobre estas unidades se realizó la extracción de 1 corona por hilera de un total de 3 y de un largo de 5 m cada una. Posteriormente las coronas se lavaron y separaron las raíces reservantes, raíces fibrosas, yemas y corona.

13.- Elaboración de abonos orgánicos en la Estación Experimental Panguilemo.

Objetivo: Desarrollar compost de diversas mezclas de materias primas orgánicas y además conocer su calidad nutricional como fertilizante orgánico.

Esta unidad muestra distintas combinaciones de insumos para ser utilizados en la elaboración de compost

Para iniciar la elaboración de compost se limpio y nivelo el sector a utilizar, para luego desarrollar las siguientes actividades:

Actividad N° 1

a) Acopio y preparación de materiales:

- Compra de guano de gallina y guano de vacuno
- Acopio de restos vegetales (desechos de hortalizas de hojas, frutos, etc. con alto contenido de nitrógeno) y paja de cereales, existentes en el predio
- Acopio de aserrín y cascarilla de arroz

Para los materiales lignificados tales como paja de cereales, restos de tomate y otros fue necesario triturarlos para mejorar el proceso de fermentación.

b) Análisis de calidad de los diversos materiales:

Aquí se determinó la relación C/N inicial, destacando el aserrín como el de mayor contenido de carbono, seguido de la cascarilla de arroz. Por otra parte el guano de ave presentó un contenido de nitrógeno alto en comparación al de vacuno, situación muy favorable para balancear las mezclas de compostaje.

Análisis de los materiales orgánicos utilizados en el proceso de compostaje

Material	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	N (%)	C/N
Aserrín	-	-	-	0,11	448
Cascarilla de arroz	-	-	-	0,60	56,85
Guano vacuno	398	600	9700	0,67	15,6
Guano ave	602	2760	18500	1,94	5,49
Paja	-	-	-	1,03	35,56
Restos vegetales	-	-	-	3,28	11,4
Restos agroindustriales	569	1015	16100	1,99	15,96

Fuente: Laboratorio de análisis de suelo y foliar de la Universidad de Talca.

c) Tratamientos de activadores de compost

Las mezclas de los materiales utilizados como iniciadores de compost, se muestran en el siguiente cuadro

Mezcla de materiales utilizados en Iniciadores de Compostaje. Panguilemo-UTAL. 1999.

1ra. etapa	Guano de pollo + harinilla de arroz + Degradin
	Guano de vacuno + harinilla de arroz + Degradin
	Guano de vacuno + desechos agroindustriales + paja + Degradin
2da. etapa	Guano de pollo + harinilla de arroz + RV2
	Guano de vacuno + harinilla de arroz + RV2
3ra. etapa	Guano de pollo + harinilla de arroz + RV2
	Guano de vacuno + harinilla de arroz + RV2
	Guano de vacuno + desechos agroindustriales + RV2

En silos de 1 m de largo por 1 m de ancho y 0,8 m de alto, se colocó $1/4 \text{ m}^3$ de guano (vacuno o pollo) sobre una base de polietileno negro, este material se esparció y luego se depositó una capa de harinilla de arroz (12 a 15 kg aproximadamente), la que se repartió sobre el guano. Se asperjaron con agua hasta lograr un 50% de humedad aproximadamente y mezclaron; se colocó el activador biológico, RV2 y Degradin* en dosis de 500 y 150 cc respectivamente, disueltos en 2 lts de agua y se mezclaron, finalmente se cubrieron y sellaron con polietileno.

Una vez por semana se realizó el volteo de cada uno de los compost y periódicamente se midió la temperatura a las 11:00 hrs, y midiendo a una profundidad aproximada de 30 cm.

(*): Degradin: es un activador biológico usado en el proceso de transformación de desechos orgánicos en compost, a base de *Lactobacilo acidófilo*, como materia activa.

Actividad N° 2

Al igual que en las otras actividades se realizo:

- 1.- La limpieza de terreno
- 2.- Acopio y preparación de materiales
- 3.- Acondicionamiento de los materiales
- 4.- Análisis de calidad de los materiales
- 5.- Preparación de los compost

Análisis de calidad de los materiales:

Se determinó la relación C/N destacando el aserrín como el de mayor contenido de carbono, seguido de la cascarilla de arroz. También se determinó los contenidos de N, P y

K, expresados en ppm, donde claramente destaca los mayores contenidos de estos tres elementos en el guano de pollo.

Análisis de los materiales orgánicos.

Material	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	N (%)	C/N
Harinilla de trigo	-	-	-	2,0	26,46
Guano vacuno	288	944	14.180	0,86	12,01
Guano ave	3.148	2.510	25.910	3,35	12,15
Restos vegetales	-	-	-	1,63	16,06
Restos agroindustriales	52	528	5.345	1,08	14,80
Harinilla de arroz	-	-	-	2,04	28,04

Fuente: Laboratorio de análisis de suelo y foliar de la Universidad de Talca.

Se prepararon los silos de compostaje utilizando las siguientes mezclas:

Mezcla de materiales utilizados en tratamientos de compostaje. Panguilemo-UTAL. 2000.

Tratamiento 1	Guano de vacuno + restos vegetales + Aserrín (Act.: Degradin)
Tratamiento 2	Guano de pollo + Cascarilla de arroz + Desechos Agroindustriales (Act.: Degradin)

Para la determinación de las proporciones de cada una de las materias primas se utilizó la relación C/N, con lo que se estableció una cantidad aproximada de material, expresado en peso seco, con el fin de lograr una relación C/N final del producto en torno a 30. De esta forma, se establecieron las siguientes proporciones.

Tratamiento 1	0,5 : 0,5 : 0,04
Tratamiento 2	0,5 : 0,057 : 0,5

Procedimiento:

La mezcla de los tratamientos de compostaje se realizó en silos de 1 m de largo por 1 m de ancho y 0,8 m de alto; sobre un polietileno se colocó cada uno de los materiales en la proporción señalada, se esparcieron y se asperjó con agua hasta lograr un 50% de humedad aproximadamente y mezclaron; se colocó el activador biológico, Degradin, 150 cc en disuelto en 2 a 5 l de agua y se volvió a mezclar, periódicamente se midió la temperatura una profundidad aproximada de 30 cm.

Actividad N° 3

En la temporada estival 2001, se utilizó como materias primas, para la elaboración de los diferentes tratamientos de compost, los siguientes materiales:

- Guano de pollo y de vacuno
- Cascarilla de Arroz.
- Aserrín de pino.
- Restos vegetales (Secos).
- Activador de compostaje.

Las mezclas se realizaron en un área de la Unidad de Compostaje de la E/E Panguilemo que fue especialmente acondicionada y preparada con una estructura de polines y una malla de sombreado. Se instaló además un sistema de riego por microaspersión sobre cada silo de compostaje para asegurar una entrega homogénea de agua a cada uno de los tratamientos y evitar junto con la malla, la pérdida de humedad excesiva durante el período estival.

Se realizaron tres mezclas (silos) de substratos vegetales y animales, que correspondieron a cada uno de los tratamientos, con tres repeticiones.

Tratamientos:

- 1) Cascarilla de arroz y guano de pollo más activador de compostaje.
- 2) Restos vegetales (*) y guano de pollo más activador de compostaje.
- 3) Aserrín de pino y guano de vacuno más activador de compostaje.

(*): los restos vegetales empleados fueron en base a cortes de jardín.

Previo al desarrollo de los tratamientos, se preparó un iniciador de compostaje en base a guano de pollo, harinilla de trigo y Degradin, utilizando la metodología empleada en los estudios desarrollados con anterioridad en la Unidad de compostaje. Una vez que el iniciador alcanzó un nivel de temperatura de 55 a 60 °C, fue incorporado a cada uno de los tratamientos a evaluar.

Se midió la temperatura de las mezclas a una profundidad media de 40 a 50 cm una vez al día y a la misma hora, con el objetivo de determinar un criterio para la realización de los volteos de los materiales empleados, utilizando un rango de 65 a 70° C de temperatura.

Para calcular la proporción de las mezclas se utilizó una relación CIN de 30, la cual se considera óptima para el proceso de compostaje.

$\text{CIN} * \text{kg. de material } x \quad + \quad \text{CIN} * \text{kg. de material } y \quad = \quad 30$
--

Cabe destacar que en la formula planteada anteriormente es necesario asumir uno de los valores de los componentes utilizados igual a 1 (por ejemplo el valor X), lo que resultara finalmente, que por cada kilo de guano u otro elemento multiplicada por una relación C/N previamente determinada, nos dara una cantidad Y de kilos del otro componente, es decir:

X e Y son los dos materiales a utilizar

Supuesto: uno de los materiales se iguala a 1 Kg

Resulta

$$CW * 1 \text{ kg de material X} + CW * ? \text{ kg. de material Y} = 30$$

Luego, al despejar la ecuación nos dara la cantidad de materiales del componente Y

Se debe indicar además que la relación C/N puede verse afectada durante el proceso de compostaje, cuando las temperaturas exceden los 70° C (etapa termofila), ya que ocurre una combustión del nitrógeno, es por esto que se recomienda el volteo de los compost, es decir, para que la temperatura no supere el rango limite (Gottschall, 1990)

Características de los materiales para compostaje

a) Relación Carbono/Nitrógeno

La tabla 1, muestra la relación C/N de los materiales empleados en los tratamientos de compostaje. En cuanto al contenido de este índice, los guanos de ave y vacuno no presentaron diferencias, sin embargo, estos valores pueden variar dependiendo del origen de éstos. Los valores más altos estuvieron dados por la cascarilla de arroz y el aserrín, este último fue mayor, debido a que está constituido principalmente por lignina y celulosa, los cuales poseen en su estructura celular cadenas de polisacáridos. Por otra parte, los restos vegetales presentaron una relación C/N más bien equilibrada, debido al mayor contenido de N presente en los tejidos jóvenes.

Tabla 1: Relación C/N de las materias primas a utilizar en los tratamientos de Compostaje. Panguilemo – UTAL, 2000.

Materia orgánica vegetal y animal	C/N
Guano de pollo	12,15
Guano de vacuno	12,01
Cascarilla arroz	56,85
Restos vegetales (Pasto de jardín)	16,06
Aserrín de pino	448

Fuente: Laboratorio de análisis de suelo y foliar de la Universidad de Talca (2001).

b) Porcentaje de Materia seca

Al analizar el porcentaje de materia seca obtenido, la tabla 2 muestra que el aserrín y la cascarilla de arroz presentan los menores contenidos de agua, seguido por los guanos de ave y vacuno. Finalmente, el valor de los restos vegetales indica el alto contenido de agua presente en los tejidos del material.

Tabla 2: Materia seca de las materias primas a utilizar en los tratamientos de Compostaje. Panguilemo – UTAL, 2000.

Materia orgánica vegetal y animal	Materia Seca (%)
Guano de pollo	88,2
Guano de vacuno	64,4
Cascarilla arroz	95,0
Restos vegetales (Pasto de jardín)	23,3
Aserrín de pino	94,8

Fuente: Laboratorio de Hortalizas de Universidad de Talca (2001).

Elaboración de Abonos Orgánicos procedentes de materias primas reciclables.

Esta unidad fue complementaria a las unidades de validación de rotaciones de cultivo y producción de espárrago realizados con la Señora Angélica Leiva, Don Miguel Garrido, Don Gustavo Rubio y la Agrupación Panguilemito Norte.

El objetivo planteado, fue que los agricultores conociesen todo el proceso de compostaje y lo pudiesen poner en práctica, utilizando los insumos existentes en los mismos predios

Se logró el objetivo propuesto, ya que los agricultores fueron capacitados en la preparación de compost y una vez terminados fueron utilizados en el establecimiento de sus cultivos

Problemas enfrentados

Dentro de los problemas enfrentados para llevar a cabo las investigaciones, destacan:

1. Abastecimiento de insumos y su certificación.

Actualmente existe una deficiencia en el abastecimiento de insumos, producto que las empresas distribuidoras, solo durante el último año de proyecto debido a la demanda del sector productivo, principalmente exportadores, han comenzado a traer productos de bajo impacto ambiental, incluyendo los insumos orgánicos. Por otra parte, existe un mercado informal de productos, los cuales no traen especificaciones de su composición.

2. Existieron problemas en tres unidades de validación, respecto a:

- a) Falta de recursos propios para la realización de los manejos
- b) Escaso compromiso asociativo para facilitar la comercialización.

No se pudo llegar a buen término respecto al cultivo de Espinaca, debido principalmente a que la zona agroecológica, no tiene las características que permitan sacar un cultivo con calidad industrial, lo que no se relaciona con el sistema de producción, por lo cual creemos que la zona adecuada estaría más al norte, donde existan menos precipitaciones.

4.- Actividades y tareas programadas v/s ejecutadas

Actividades programadas	Actividades y tareas ejecutadas
<p>Octubre 1997 – Abril 1998</p> <p>a) Siembra y manejo de abono verde b) Preparación de almácigo de Brócoli c) Preparación de suelo para esparraguera y establecimiento</p>	<p>Octubre 1997 – Abril 1998</p> <p>Unidad Experimental N°1: “Rotación de cultivos para especies hortícolas con destino agroindustrial”</p> <p>a) Preparación de compost. b) Abastecimiento de Insumos orgánicos para Unidades de Investigación y de Validación. c) Preparación de almácigo y establecimiento de Brócoli d) Siembra de Avena - Vicia. e) Manejos culturales: control de malezas, fitosanitario y riegos, en Unidades de Investigación y de validación.</p> <p>Unidad Experimental N°2: “Elaboración de Abonos Orgánicos”</p> <p>a) Nivelación de la zona de compostaje. b) Acopio y reciclaje de restos vegetales c) Contacto con Empresas Comercializadoras de aditivos y cotización.</p> <p>Unidad Experimental N°3: “Producción Orgánica de Espárrago”</p> <p>a) Compra de Plantas (coronas) de Espárrago. b) Aplicación de trichoderma en pre-plantación y establecimiento de las coronas de Espárrago. c) Manejos culturales de la esparraguera: control de malezas, fitosanitario, riegos, fertilización.</p> <p>Unidades de Validación</p> <p>a) Reunión y establecimiento de unidades de validación de espárrago en los predios de los señores Miguel Garrido, Héctor Contreras b) Reunión con Sra. María Angélica Leiva para definir programa de trabajo para la unidad de validación c) “Jornada Técnica” Importancia del manejo de suelos y abonos verdes en Agricultura Orgánica a productores de unidades de validación de espárrago y al equipo técnico del Centro de Gestión Pelarco, incluyendo la participación del equipo de especialistas del proyecto d) Búsqueda y establecimiento de la Unidad de Validación Pencahue, la cual correspondió a una superficie de 5.000 m² propiedad del señor Carlos Jara. e) Establecimiento en abril de abono verde, habas y arvejas, y la esparraguera en primavera, sobre el paño sembrado con abono verde</p>

Abril - septiembre 1998

1. Siembra de zanahoria variedad Chantenay, U.V. Sra. María Angélica Leiva.
2. Evaluación del primer corte de abono verde Panguilemo
3. Evaluación del establecimiento de brócoli, Panguilemo
4. Siembra de haba/arveja en Panguilemo y Pencahue
5. Siembra de Abono verde y postura de mulch vegetal en las unidades de investigación de espárrago
6. Siembra de abono verde en U.I. Panguilemo
7. Siembra de leguminosas de invierno en U.V. de la Sra. María Angélica Leiva.
8. Preparación de almácigo de Pimentón para U.I. y U.V.
9. Establecimiento del ensayo correspondiente a la elaboración de compost orgánicos
10. Jornada de divulgación en las unidades de investigación y de validación
11. Siembra de Maíz dulce en U.I. y U.V. Sr. Gustavo Rubio.
12. Establecimiento de Esparraguera en U.V. de Espárrago en Pencahue.
13. Evaluación de producción materia seca total plantas de Espárrago

Abril - septiembre 1998

Unidad Experimental N°1: "Rotación de cultivos para especies hortícolas con destino agroindustrial"

- a) Evaluación del cultivo de Brócoli
- b) Evaluación de los cortes realizados en el manejo de abono verde.
- c) Siembra de abono verde de segunda fecha de siembra, en unidad Panguilemo.
- d) Establecimiento del cultivo de haba.
- e) Preparación de almácigos de Pimentón Paprika y tomate Industrial.
- f) Manejos orgánicos y culturales: Control de malezas, fitosanitario y riegos, en Unidades de Investigación.
- g) Implementación de la Unidad Experimental Pencahue.

Unidad Experimental N°2: "Elaboración de Abonos Orgánicos"

- a) Acopio y Preparación de Materiales.
- b) Análisis de calidad de los diversos materiales.
- c) Preparación de iniciadores de compostaje.
- d) Establecimiento de ensayo de elaboración de abonos orgánicos.

Unidad Experimental N°3: "Producción Orgánica de Espárrago"

- a) Siembra de abono verde y postura de mulch vegetal en U.I y U.V.
- b) Implementación de Unidad experimental Pencahue.
- c) Evaluación de producción de materia seca total de plantas de espárrago en U.I.
- d) Manejos orgánicos y culturales de la esparraguera: control de malezas, fitosanitario, etc.

Unidades de Validación

- a) Establecimiento del cultivo de zanahoria en UVAL San Rafael. Sra. María Angélica Leiva.
- b) Establecimiento del cultivo de arveja en al UVAL de San Rafael. Sra. María Angélica Leiva.
- c) Preparación de compostaje en UVAL Sra. María Angélica Leiva y Hernán Contreras.
- d) Reunión con la Sra. María Angélica Leiva y con los señores Miguel Garrido, Hector Contreras y Gustavo Rubio para definir programa de trabajo del período.

Octubre 1998 – marzo 1999

1. Establecimiento del cultivo de Aji cristal y Pepinillo en U.V. Sra. María Angélica Leiva
2. Siembra de Maíz dulce en U.I y U.V. del Sr. Gustavo Rubio
3. Establecimiento de Espárraguera en U.I. Penciahue
4. Siembra de Poroto para verde en U.I. y U.V. Sr. Gustavo Rubio
5. Evaluación de fertilidad de suelos para el manejo de abono verde
6. Establecimiento de ensayo de compostaje de primavera-verano
7. Jornada de divulgación de primavera-verano
8. Implementación del sistema de riego en esparraguera
9. Establecimiento del cultivo de Pimentón - Paprika en U.I.
10. Establecimiento de esparraguera después de abono verde.
11. Plantación cultivo de tomate industrial U.I.
12. Preparación de almácigos de Crucíferas
13. Siembra de Abono verde
14. Plantación Brócoli.
15. Evaluación de espárragos

Octubre de 1998 – marzo 1999

En la Uval de la señora Angélica no se estableció el cultivo de ají, debido a la falta de agua.

La siembra de maiz dulce y poroto agroindustrial no se pudo realizar en la uval del señor Gustavo Rubio por falta de disponibilidad de agua

El establecimiento de espárrago se pospuso para la primavera de 1999.

Abril - septiembre 1999

1. Siembra de abono verde en las unidades de investigación
2. Siembra de habas/arveja en unidades de investigación
3. Establecimiento de ensayos de compostaje de otoño invierno
4. Seguimiento de la esparraguera (fertilización)
5. Evaluación de cosecha de cultivos de verano
6. Preparación de almácigos de cultivos primavera – verano.
7. Jornada de divulgación

Abril – septiembre 1999

Unidad Experimental N°1: “Rotación de cultivos para especies hortícolas con destino agroindustrial”

- a) Evaluación del cultivo de brócoli bajo manejo orgánico
- b) Manejo de abono verde y evaluación del corte realizado.
- c) Evaluación del cultivo de coliflor
- d) Evaluación del cultivo de maíz dulce
- e) Establecimiento del cultivo de habas y arvejas
- f) Preparación de almácigo de cultivos de primavera - verano

Unidad Experimental N°2: “Elaboración de Abonos Orgánicos”

- a) Pruebas de iniciadores de compostaje
- b) Acopio y preparación de materiales para compostaje
- c) Análisis de calidad de los diversos materiales a utilizar.
- d) Nivelación de la zona de compostaje
- e) Acopio de materiales para iniciadores de compostaje

Unidad Experimental N°3: “Producción Orgánica de Espárrago”

- a) Siembra de abono verde y evaluación del corte realizado.
- b) Manejos culturales en esparraguera (control de malezas, etc.)
- c) Reserva de plantas de espárrago (coronas) para su implantación en U.I. Penciahue

Unidades de Validación

- a) Manejos culturales en esparraguera (corte material senescente, control de malezas, aporca, etc.) Srs. M. Garrido y H. Contreras
- b) Cosecha en unidad de validación Sr. H. Contreras
- c) Re- programación de manejo esparraguera Sr. M. Garrido
- d) Reunión con la Sra. María Angélica Leiva y el Sr. Gustavo Rubio con parte del equipo técnico para definir programa de trabajo para la unidad de validación de rotación de cultivos para su establecimiento e inicio en primavera.

Octubre 1999 – marzo 2000

- 1.- Evaluación de la producción del cultivo de habas y arvejas
- 2.- Siembra de maíz dulce en U.I. y U.V. de la Sra. María Angélica Leiva
- 3.- Siembra de poroto verde en U.I. y U.V. del Sr. Gustavo Rubio
- 4.- Establecimiento del cultivo de Pimentón y Tomate en U.I.
- 5.- Preparación de almácigos y establecimiento de crucíferas
- 6.- Siembra de abono verde
- 7.- Implementación del sistema de riego tecnificado en espárrago U.I. Panguilemo
- 8.- Jornada de divulgación de verano
- 9.- Evaluación de espárrago en U.I. y UVAL
- 10.- Fertilización en el cultivo de espárrago y manejos culturales
- 11.- Ampliación del cultivo de espárrago en la unidad de investigación de Pencahue

Octubre 1999 – marzo 2000

Unidad Experimental N°1: “Rotación de cultivos para especies hortícolas con destino agroindustrial”

- a) Evaluación del cultivo de arveja, habas
- b) Establecimiento de cultivos agroindustriales (pimentón, tomate, p. verde)
- c) Establecimiento de cultivo de brócoli, coliflor y repollo
- d) Evaluación del cultivo de maíz dulce
- e) Preparación de almácigo de cultivos de verano - otoño

Unidad Experimental N°2: “Elaboración de Abonos Orgánicos”

- a) Acopio y preparación de materiales para compostaje
- b) Inicio de Tratamientos de compostaje

Unidad Experimental N°3: “Producción Orgánica de Espárrago”

- a) Manejos culturales en esparraguera (control de malezas, fitosanitario, etc.)
- b) Establecimiento de cultivo de espárrago (coronas) en U.I. Pencahue

Unidades de Validación

- a) Manejos culturales en esparraguera (control de malezas, fertilización foliar, aporcas, etc.)
- b) Establecimiento de rotaciones de cultivo en la UVAL de la Sra. María Angélica Leiva y el Sr. Gustavo Rubio

Abril - septiembre del 2000

- 1.- Siembra de abono verde en las Unidades de Investigación
- 2.- Siembra de habas y arvejas en U.I.
- 3.- Establecimiento de ensayo de compostaje de otoño invierno
- 4.- Seguimiento del tercer año de ensayo de fertilización en el cultivo de espárrago
- 5.- Preparación de almácigos de cultivos de primavera verano
- 7.- Cosecha del cultivo de primavera verano (Pimentón, tomate, etc)

Abril – septiembre 2000

Unidad Experimental N°1: “Rotación de cultivos para especies hortícolas con destino agroindustrial”

- a) Evaluación del cultivo de brócoli, coliflor, repollo bajo manejo orgánico
- b) Evaluación de cultivos agroindustriales (pimentón, tomate, p. verde)
- c) Establecimiento de cultivo de otoño con fines agroindustriales (arveja, habas)
- d) Preparación de almácigo de cultivos de primavera - verano

Unidad Experimental N°2: “Elaboración de Abonos Orgánicos”

- a) Análisis de calidad de tratamientos de compostaje
- b) Acopio y preparación de nuevos materiales para tratamientos de compostaje

Unidad Experimental N°3: “Producción Orgánica de Espárrago”

- a) Manejos culturales en esparraguera (control de malezas, aporcadas, etc.)
- b) Evaluaciones de crecimiento de cultivo de espárrago (coronas) en U.I. Pencahue

Unidades de Validación

- a) Manejos culturales en esparraguera (control de malezas, fertilización compostada, aporcadas, cosecha, etc.)
- b) Establecimiento de rotaciones de cultivo en la UVAL de la Agrupación de Agricultoras Panguilemito Norte

Octubre 2000 - marzo de 2001

- 1.- Evaluación de producción de leguminosas en U.I y validación
- 2.- Establecimiento de cultivos industriales en U.I y validación
- 3.- Evaluación de manejos agronómicos en cultivo de espárrago
- 4.- Preparación de almácigos y establecimiento de crucíferas
- 5.- Evaluación de mezclas para la elaboración de compost
- 6.- Jornada de divulgación de verano
- 7.- Cosecha del cultivo de primavera verano

Octubre 2000 – marzo 2001

Unidad Experimental N°1: “Rotación de especies hortícolas con destino agroindustrial

- a) Establecimiento de cultivos industriales (pimentón, maíz dulce, tomate, poroto verde
- b) Establecimiento de cultivos de brócoli, coliflor y repollo
- c) Evaluación del cultivo de arveja dulce bajo

Unidad Experimental N°2: “Elaboración de Abonos Orgánicos”

- a) Acopio y preparación de materias primas para compostaje.
- c) Inicio de tratamientos de compostaje.

Unidad Experimental N°3: “Producción Orgánica de Espárrago”

- a) Manejos culturales en esparraguera (control de malezas, fitosanitario, etc.).
- b) Evaluación fenológica de las esparrageras.

Unidades de Validación

- a) Manejos culturales en esparraguera (control de malezas, fertilización, aporcadas, etc.) Srs. M. Garrido y H. Contreras
- b) Establecimiento de rotaciones de cultivo en la UVAL

E. RESULTADOS

Unidad de Validación Panguilemo

1.- Cuadro Nº 1: Rotación 1 de cultivos de especies hortícolas con destino Agroindustrial, 1998 - 2000

Cultivo	Año*	Fertilización/tratamiento	Aporte por fertilización (kg/ha)	Rdto total (t/ha)	Rdto comercial (t/ha)	
Arveja Bolero Mariner	1998	7 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo	Evaluación de cultivares	N: 8.1 P ₂ O ₅ : 98 K ₂ O: 47	10.05	5.05
					13.17	5.64
Brócoli Liberty Rainbow Viking	1999	10 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo	Evaluación de cultivares	N: 20 P ₂ O ₅ : 140 K ₂ O: 67	7.84	7.84
					5.77	5.77
					5.57	5.57
Poroto verde Hystile	2000	5 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo + 100 kg/ha roca fosfórica	Evaluación de cultivares	N: 32.4 P ₂ O ₅ : 161 K ₂ O: 72	9.7	9.7
					11.7	11.7
					15.2	15.2
					8.9	8.9
Nerina		10 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo + 100 kg/ha roca fosfórica		9.8	9.8	
				10.1	10.1	
Pimentón Osir F1 Phytosun Fyuco Correntin F1 Lungo	2000	15 t/ha compost + 200 kg/ha roca fosfórica + 200 kg/ha harina de hueso	Evaluación de cultivares	N: 42.2 P ₂ O ₅ : 267 K ₂ O: 101	22.5	14.4
					23.7	20.0
					31.2	26.2
					28.7	21.9
					31.2	25.6

*: corresponde al año de establecimiento

1.1 Evaluación de cultivares de Arveja bajo manejo orgánico, utilizando dos épocas de siembra, 1998

En términos generales, los rendimientos comercial y total obtenidos durante el periodo de cosecha en ambos cultivares, Bolero y Mariner, son superiores, al igual que el desecho, para la primera época de siembra. Esto se debe a la evolución en el desarrollo de las semillas de arveja, las que a medida que avanzan en su estado de madurez, aumentan su contenido de materia seca, disminuyendo su contenido de humedad y en consecuencia, se reduce el rendimiento comercial.

En relación al desecho, es posible observar que existen diferencias estadísticas significativas entre ambas épocas para cada uno de los cultivares, debido principalmente al aumento del tamaño de los granos por su estado de madurez avanzado y a la vez, por la pérdida de contenido de humedad de las vainas, lo que se tradujo en un menor peso de estas.

Sin embargo, bajo iguales condiciones de manejo y cosecha, el cultivar Mariner presenta un mejor comportamiento en cuanto a rendimiento comercial y total.

Cuadro N° 2: Rendimiento comercial, desecho y producción total de arveja, cultivares Mariner y Bolero, en dos épocas de siembra bajo manejo orgánico, 1998

Cultivar	Rdto comercial t/ha	Desecho t/ha	Rdto total t/ha
Mariner (1)	5.64 a	7.61 a	13.17 a
Mariner (2)	4.16 b	4.51 b	8.71 b
Bolero (1)	5.05 a	4.94 a	10.05 a
Bolero (2)	3.29 b	3.14 b	6.63 b

Columnas seguidas de igual letra no difieren estadísticamente según test de Duncan $p \leq 0.05$

(1): Primera época de cosecha, (2): Segunda época de cosecha

Desde el punto de vista de momento de cosecha como promedio de ambas épocas, los resultados obtenidos en cuanto a rendimiento total y desecho, muestran que estos decrecen a medida que avanzan los momentos de cosecha, por otro lado, el rendimiento comercial tiende a subir, por un mayor desarrollo del tamaño de los granos como sucede en el cultivar Mariner y a subir y luego disminuir, por la pérdida de humedad que sufren estos, cuando están más sobremaduros como lo demuestran los valores obtenidos por Bolero.

Cuadro N° 3 :Rendimiento comercial, desecho y producción total de arveja, cvs Mariner y Bolero, en cuatro momentos de cosecha bajo manejo orgánico, 1998

Cultivar	Momento de cosecha	Rdto comercial t/ha	Desecho t/ha	Rdto total t/ha
Mariner	1	4.38 b	7.15 a	11.53 a
	2	4.93 ab	6.65 b	11.58 a
	3	4.70 ab	5.01 b	9.73 a
	4	5.60 a	5.44b	10.96 a
Bolero	1	4.11 a	5.35 a	9.46 a
	2	4.21 a	4.02 ab	8.35 a
	3	3.76 a	3.71 b	8.47 a
	4	3.61 a	3.08 b	7.08 a

Columnas seguidas de igual letra no difieren estadísticamente según test de Duncan $p \leq 0.05$

En relación a los índices materia seca y sólidos insolubles en alcohol presentados en el cuadro siguiente, se puede apreciar claramente que ambos tienden a incrementar sus valores a medida que avanzan los momentos de cosecha. Esto se debe básicamente

a las transformaciones que sufren los granos de arveja a medida que estos maduran, estos cambios están dados por el incremento de los sólidos insolubles en alcohol, constituidos principalmente por almidón y otros componentes (celulosa, hemicelulosa y pectinas), a la pérdida de humedad y como consecuencia de esto, al incremento de los sólidos totales de las semillas de arveja.

Cuadro N° 4: Contenido de materia seca, sólidos insolubles en alcohol y test de flotación en salmuera en dos cultivares de arveja, Mariner y Bolero, en cuatro momentos de cosecha bajo manejo orgánico, 1998.

Cultivar	Momento de cosecha	Materia seca %	SIAL %	Test de flotación en salmuera		
				13 %	15 %	16 %
Mariner	1	21.1 c	15.6 b	15.8 c	4.5 c	2.0 c
	2	23.7 bc	20.8 a	33.2 b	21.5 b	15.6 b
	3	26.8 ab	23.3 a	67.5 a	47.8 a	36.8 a
	4	30.0 a	22.4 a	75.6 a	59.0 a	47.1 a
Bolero	1	23.7 c	17.7 c	24.6 c	9.7 c	6.1 b
	2	28.7 b	24.4 b	76.8 b	67.1 b	59.7 a
	3	33.7 a	25.0 b	86.0 ab	70.3 ab	61.2 a
	4	32.5 ab	27.6 a	91.3 a	81.7 a	71.8 a

Columnas seguidas de igual letra no difieren estadísticamente según test de Duncan $p \leq 0.05$

1.2 Evaluación de cultivares de Brócoli bajo manejo orgánico, 1999.

En el siguiente cuadro se observa el rendimiento de los panes central, lateral y total, donde se destaca el cultivar Liberty por sobre los otros dos cultivares, existiendo diferencias estadísticas significativas.

Cuadro N° 5: Rendimiento de pan central, pan lateral y total para tres cultivares de brócoli bajo producción orgánica, 1999.

Variedades	Pan central ^Y (t/ha)	Pan lateral ^Y (t/ha)	Rdto. total ^Y (t/ha)
Liberty	4,7 a	3,1 a	7,84 a
Rainbow	3,5 b	2,2 ab	5,77 b
Viking	3,4 b	2,1 b	5,57 b

^Y: Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

En el cuadro siguiente se muestra la evaluación de las características de la inflorescencia y la producción de panes laterales por planta. Los cultivares en general presentaron un pan central de similares características en cuanto a diámetro y peso, no existiendo diferencias estadísticas entre ellos.

Viking presentó el más alto número de panes laterales por planta, siendo significativamente superior al obtenido por el resto de los cultivares, sin embargo al observar el cuadro anterior, éste presentaba el menor rendimiento de floretes, por lo que se puede deducir que éste cultivar presentó sus floretes en alto número pero de bajo peso.

Cuadro N° 6: Características de la inflorescencia y producción de panes laterales de tres cultivares de brócoli bajo producción orgánica, 1999.

Cultivar	Pan central ^Y (g)	Diámetro pan central ^Y (cm)	Diámetro del tallo ^Y (cm)	N° panes laterales por planta
Liberty	280,1	14,6	3,2	7,3 b
Rainbow	227,2	29,7	3,1	6,7 b
Viking	222,5	13,7	2,9	9,7 a

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

En el cuadro siguiente, es posible observar que el rendimiento de floretes de primera supera el 37 % en todos los cultivares evaluados, mientras que los de segunda, constituyen tan sólo el 10 a 12 % del peso del pan total. En consecuencia, esto da una relación de rendimiento industrial en torno al 50 %.

Cuadro N° 7: Rendimiento industrial en cultivo de brócoli, expresado en porcentaje, bajo manejo orgánico, 1999.

Cultivar	Floretes 1ra (%)	Floretes 2da (%)	Desecho (%)	Rdto. Floretes (%)
Liberty	47.3	10.3	42.3	57.6
Rainbow	39.6	10.9	49.3	50.5
Viking	37.2	12.4	45.8	49.6

Contenido y Composición del contenido de clorofila.

El contenido de clorofila total de brócoli está constituido básicamente por dos tipos de clorofila, a y b, donde la primera representa aproximadamente el 70% del total; destacando el cultivar Liberty con el mayor contenido de ésta y a su vez, del contenido total de clorofila, encontrándose diferencias estadísticas significativas al compararlo con los cultivares Viking y Rainbow.

Para clorofila b, no se encontró diferencias estadísticas significativas entre los cultivares en estudio.

Cuadro N° 8: Contenido de clorofila en cultivo de brócoli al momento de cosecha, 1999

Cultivar	Clorofila a (mg/l)	Clorofila b (mg/l)	Clorofila Total (mg/l)
Liberty	16.87 a	5.88 a	22.76 a
Rainbow	13.55 b	4.47 a	18.02 b
Viking	13.98 b	4.60 a	18.59 b
Significancia ^z	*	n.s	*

Z: * = Significancia estadística con $p \leq 0.05$; n.s = No significativo.

Valores seguidos de la misma letra en las columnas no son estadísticamente diferentes según test de Duncan.

Ahora bien, al comparar los mismos parámetros evaluados anteriormente, 60 días después de almacenaje en congelado, es posible observar que existe una pérdida tanto en clorofila a y b, lo que por ende implica una disminución en el contenido total, como se indica en el cuadro siguiente; esto indicaría que ocurre una pérdida en el material a medida que es sometido a procesos de congelación, como por ejemplo el escaldado y el tiempo de almacenaje propiamente tal.

Cuadro N° 9: Contenido de clorofila en cultivo de brócoli 60 días después de almacenaje congelado bajo manejo orgánico, 1999.

Cultivar	Clorofila a (mg/l)	Clorofila b (mg/l)	Clorofila Total (mg/l)
Liberty	12.45	5.15 a	17.61
Rainbow	11.21	3.96 ab	15.17
Viking	13.78	4.06 b	17.86
Significancia ^z	n.s	*	n.s

Z: * = Significancia estadística con $p \leq 0.05$; n.s = No significativo.

Valores seguidos de la misma letra en las columnas no son estadísticamente diferentes según test de Duncan.

En relación a las características cualitativas del producto, para materia seca, podemos observar que existe una disminución al analizar los tres cultivares en estudio, no encontrándose diferencias estadísticas en las dos oportunidades de evaluación; de igual forma, el contenido de proteína, no presenta una variación significativa al comparar los cultivares. Para los parámetros Fibra y carotenoides, tampoco existen diferencias estadísticas significativas entre los cultivares al momento de cosecha.

Cuadro N° 10: Determinación del contenido de materia seca, proteína, fibra y carotenoides en tres cultivares de brócoli bajo manejo orgánico, 1999.

Cultivar	Materia seca		Proteína		Fibra ⁽¹⁾ (%)	Carotenoides ⁽¹⁾ (mg/100g)
	(%) ⁽¹⁾	(%) ⁽²⁾	(g/100g) ⁽¹⁾	(g/100g) ⁽²⁾		
Liberty	12.3	11.3	3.35	3.83	11.07	5.77
Rainbow	12.56	11.4	3.44	3.73	11.80	4.87
Viking	12.87	10.9	3.46	3.45	11.50	7.18
Signif. ^z	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

Z: n.s = No significativo; ⁽¹⁾: Momento de cosecha; ⁽²⁾: 60 días después

1.3 Evaluación de niveles de fertilización en cultivo de Poroto Verde, bajo producción orgánica, 2000.

Cultivar Hystile

En general, al analizar el rendimiento total es posible observar que no existió diferencias significativas entre los tratamientos. De igual manera la materia seca no presentó diferencias, lo que indicaría que fue cosechado con un índice de madurez similar entre los tratamientos.

A partir de las muestras obtenidas, se realizó una prueba de rendimiento con fines agroindustriales (congelado) para lo que se tomó una muestra y se separó el sector peduncular y distal de las vainas cosechadas que bajo condiciones normales no son incluidas en procesamiento, dando un rendimiento industrial que superó el 90 %, en todos los tratamientos evaluados, como se presenta en el cuadro subsiguiente.

Cuadro N° 11: Rendimiento total y producción de materia seca del cv. Hystile, bajo manejo orgánico, 2000.

Tratamiento	Rendimiento total (t/ha)	Materia seca (%)	Rendimiento congelado (%)	Desecho industrial (%)
T1	9,7 a	10,0 a	93,8	6.1
T2	11,7 a	10,7 a	90,5	9.4
T3	15,2 a	10,7 a	92,5	7.5

*: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente Test de Duncan $p \leq 0.05$

T1: 5 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T2: 10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T3: 15 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

Cultivar Nerina

De similar forma que para el cultivar Hystile, no existió diferencias estadísticas significativas en el rendimiento total y la producción de materia seca, en ninguno de los tratamientos correspondientes. Además, al analizar los resultados del cuadro subsiguiente, se mantiene la tendencia de un alto rendimiento industrial para este cultivar, al igual que Hystile.

Cuadro N° 12: Rendimiento total, industrial y producción de materia seca del cv. Nerina, bajo manejo orgánico, 2000.

Tratamiento	Rendimiento Total (t/ha)	Materia seca (%)	Rendimiento industrial (%)	Desecho industrial (%)
T1	8,9 a	10,2 a	94,1	5,8
T2	9,8 a	9,5 a	92,5	7,4
T3	10,1 a	9,0 a	92,8	7,1

*: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente Test de Duncan $p \leq 0.05$

T1: 5 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T2: 10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T3: 15 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

Los rendimientos comerciales máximos obtenidos en ambos cultivares, se ubican dentro del rango medio para producción convencional en la región.

1.4 Evaluación de cultivares de Pimentón para la agroindustria, bajo manejo orgánico, 2000.

En el cuadro precedente se presenta el rendimiento total, comercial y desecho total de los frutos cosechados en rojo y verde. Entre los cultivares evaluados no existió diferencias significativas, en el rendimiento total y comercial, sin embargo hay que destacar que el cv. Fyuco, alcanzó los mayores rendimientos total y comercial de frutos con 31,2 y 26,2 t/ha respectivamente, además el cv. Osir tuvo un alto nivel de desecho el cual superó el 36 %

Cuadro N° 13: Producción total, comercial y desecho de frutos de pimentón bajo manejo orgánico, 2000.

Cultivar	Rdto. Total (t/ha)	Rdto. Comercial (t/ha)	%	Desecho Total (t/ha)	%
Osir F1	22,5	14,4	64,0	8,1 a	36,0
Phytosun	23,7	20,0	84,3	3,7 c	15,6
Fyuco	31,2	26,2	83,9	5,0 bc	16,0
Correntin	28,7	21,9	76,3	6,8 ab	23,6
Lungo	31,2	25,6	82,0	5,6 bc	17,9
Significancia	n.s	n.s		*	

• Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$), n.s: no significativo

En la distribución total del desecho hay que destacar que fue la pudrición apical, en la mayoría de los cvs la principal causa de descarte del fruto para su industrialización, llegando en los cvs. Osir y Correntin, más de un 55 % del total del desecho. La segunda causa importante de desecho fue el bajo calibre de los frutos, siendo importante en cultivares como Fyuco y Lungo, que por las características de estos frutos son medianos en comparación con los otros y tienen niveles no despreciables de frutos pequeños (menor a 80 g), que es el mínimo valor para ser considerados como comercial. Finalmente el golpe de sol y la pudrición causada por Botrytis, obtuvieron valores muy bajos, representando en promedio entre el 0,3 y 1,6 %.

Destaca el cv Lungo por el bajo valor en pudrición apical, el cual puede ser una ventaja en producción orgánica por las limitaciones en la oferta de calcio en la fertilización orgánica

Cuadro N° 14: Distribución total del desecho de cinco cvs de pimentón, 2000.

Cultivar	Pudric. apical (t/ha)	Golpe sol (t/ha)	Bajo calibre (t/ha)	Botrytis (t/ha)
Osir F1	4,5 a	0,9 b	1,1 bc	1,6 a
Phytosan	1,8 b	1,1 ab	0,5 c	0,3 b
Fyuco	2,0 b	0,7 b	2,0 a	0,3 b
Correntin	3,9 ab	1,3 ab	0,6 c	1,0 ab
Lungo	1,3 b	1,5 a	1,9 a	0,9 ab
Significancia	*	*	*	*

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

En relación a las características de los cultivares de pimentón evaluados, hay que decir que si bien, no existió significancia en el peso del pericarpio entre los cultivares, destacó el cv. Correntin como el fruto más grande. En otro aspecto de los frutos, es importante destacar el peso alcanzado por Fyuco y Correntin, en los hombros y el pedúnculo, siendo en estos un 27 % del total del peso del fruto, esto se explicaría por las características que poseen ya que tienen hombros con pedúnculos muy pronunciado al compararlos con los otros cultivares. Por último hay que destacar que los cultivares en promedio superaron el 6,5 % del peso del fruto como material industrializable, lo que se consideraría como un buen rendimiento.

Cuadro N° 15: Evaluación de rendimiento Industrial de fruto de pimentón, 2000.

Cultivar	Peso pericarpio (g)	Peso placenta (g)	Peso hombro + pedúnculo (g)	Materia seca (%)	Rdto Indust. base m.s. (%)	Rdto industrial (Kg/ha)
Osir F1	105,3	18,6	19,4 bc	8,0 b	9,0	1.296
Phytosan	92,0	18,4	13,8 c	9,6 a	7,5	1.500
Fyuco	95,8	19,2	26,5 ab	9,5 a	7,0	1.834
Correntin	119,5	18,1	33,2 a	8,2 b	8,6	1.883
Lungo	96,8	20,5	24,6 ab	10,3 a	6,5	1.664
Significanci	n.s	n.s	*	*	n.s	

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

n.s: Diferencias no significativas estadísticamente.

1: según el rendimiento comercial (t/ha)

2.- Cuadro N° 16: Rotación 2 de cultivos de especies hortícolas con destino agroindustrial, 1998 - 2001

Cultivo	Año*	Fertilización/tratamiento		Aporte por fertilización (Kg/ha)	Rdto total t/ha)	Rdto comercial (t/ha)
Brócoli	1998	10 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo	Evaluación de cultivares	N: 12 P ₂ O ₅ : 140 K ₂ O: 67	8.6 6.3 8.3 9.7	8.6 6.3 8.3 9.7
Liberty						
Steamer						
Pirate						
Ssc 14-37						
Poroto verde	1999	7 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo	Evaluación de densidades de siembra	N: 20.1 P ₂ O ₅ : 98 K ₂ O: 47	13.43 14.03 7.62	12.17 12.96 6.69
Nerina						
Coliflor	2000	10 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo + 100 kg/ha roca fosfórica	Evaluación de cultivares	N: 31.7 P ₂ O ₅ : 152 K ₂ O: 67	41.2 45.4 37.0	41.2 45.4 37.0
Cabrera						
Defender Guardian						
Arveja (1)	2000	10 t/ha compost	Evaluación de cultivares, época siembra y momentos de cosecha	N: 34.2 P ₂ O ₅ : 140 K ₂ O: 67	13.2 4.7	5.7 1.9
P. Freezer						
June						
Arveja (2)						
P. Freezer					7.3 1.9	3.9 0.6
June						
Brócoli	2001	10 t/ha compost + 200 Kg/ha roca fosfórica	Evaluación de cultivares	N: 40.4 P ₂ O ₅ : 233 K ₂ O: 101	12.4 11.8	10.8 10.5
Liberty						
Arcadia						

*: corresponde al año de establecimiento

2.1 Evaluación de cultivares de Brócoli bajo manejo orgánico, 1998.

En el siguiente cuadro se observa el rendimiento de los panes centrales, laterales y total, donde destacan los cultivares Ssc 14-37 y Liberty, con un rendimiento total de 9,7 y 8,6 t/ha respectivamente, siendo estadísticamente superiores a los obtenidos por el cultivar Steamer y no encontrándose diferencias estadísticas de estos con el cultivar Pirate. Esta misma tendencia es posible apreciar en el rendimiento del pan central. En

relación a la producción de panes laterales, Pirate y Ssc fueron estadísticamente superiores a el cultivar Steamer.

Con respecto a los valores obtenidos, debemos señalar que existe una alta variabilidad en el rendimiento del pan central, y que la producción de los panes laterales fue baja debido a la falta de precipitaciones en el periodo otoño – invierno; sin embargo, los rendimientos de los cultivares Liberty, Pirate y Ssc, se encuentran dentro de los rangos promedios obtenidos en el país manejados en forma convencional, los que fluctúan entre 8 a 14 t/ha. (Corfo, Universidad Católica, 1986. Monografías Horticolas Tomate, Arveja, Brócoli y Zanahoria, 99p). Esto corrobora la adecuada adaptación del cultivo de brócoli en un sistema de producción orgánica.

Cuadro N° 17: Rendimiento de pan central, pan lateral y total para cuatro cultivares de brócoli orgánico, 1998.

Cultivares	Pan central (kg/ha)	Pan lateral (kg/ha)	Rdto. total (t/ha)
Liberty	7.357,7 a	1.274,9 ab	8.6 a
Steamer	5.320,6 b	1.007,1 b	6.3 b
Pirate	6.578,5 ab	1.678,5 a	8.3 ab
Ssc 14/37	8.135,6 a	1.635,7 a	9.7 a

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

En el cuadro siguiente se muestra la evaluación de las características de la inflorescencia y a producción de panes laterales por planta. Los cultivares Ssc y Liberty, obtuvieron un peso promedio del pan central significativamente superior en comparación con el resto de los cultivares, el que fue superior a los 200 g/pan, destacando el diámetro del pan central de Ssc 14-37 y no encontrándose diferencias estadísticas en el diámetro del tallo entre los cultivares evaluados. Pirate presento el mas alto número de panes laterales por planta, siendo significativamente superior al obtenido por el resto de los cultivares. En relación al peso promedio de los panes laterales, destacaron Pirate y Ssc.

Cuadro N° 18: Características de la inflorescencia y producción de panes laterales de cuatro cultivares de brócoli de producción orgánica, 1998.

Cultivar	Pan central (g)	Diámetro pan central (mm)	Diámetro del tallo (mm)	Pan lateral (g)	N° panes laterales/pl
Liberty	215.59 a	102.4 ab	28.97 a	35.35 ab	2.42 b
Steamer	159.96 b	96.69 b	27.42 a	27.85 b	1.82 b
Pirate	188.02 ab	99.30 ab	30.98 a	46.11 a	3.33 a
Ssc	228.12 a	107.6 a	31.71 a	41.86 a	2.44 b

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

En relacion al contenido de ácido ascorbico en dos cultivares, Pirate y Steamer, evaluados al momento de cosecha y despues de sometido al proceso de escaldado, no se encontro diferencia estadistica significativa entre ambos, como lo demuestra el cuadro

siguiente. Cabe destacar la alta pérdida de valor nutricional (alrededor del 50%) que sufre el material vegetal durante el proceso de escaldado.

Cuadro N° 19: Contenido de ácido ascórbico en dos cultivares de brócoli orgánico, al momento de cosecha y después de escaldado, expresado en mg/100g, 1998.

Cultivar	Momento de cosecha (mg/100 g)	Escaldado (mg/100 g)	Pérdida (%)
Pirate	154.48	68.66	55.37
Steamer	170.8	86.25	51.33
Significancia	n.s.	n.s.	n.s.

n.s: no significativo, según test de Duncan

2.2 Evaluación de tres densidades de siembra en cultivo de Porotos verdes con fines agroindustriales, bajo manejo orgánico, 1999.

El cuadro siguiente muestra el rendimiento total y el desecho, producido por el daño de polilla. En ambos no existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Sin embargo, destaca la densidad 1 y 2 con el mayor rendimiento total y comercial. Por otro lado, la densidad 3 obtuvo el mayor porcentaje de materia seca

Cuadro N° 20: Evaluación de tres densidades de siembra respecto al rendimiento total y desecho en poroto verde, cultivar Nerina, bajo manejo orgánico, 1999.

Densidades	Rendimiento total t/ha	Desecho t/ha	Materia seca %
T1	13.43	1.26	15.02
T2	14.03	1.07	15.48
T3	7.62	0.93	16.18
Significancia	n.s.	n.s.	n.s.

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

T1: 50 cm entre hiler * 8 cm sobre hilera

T2: 50 cm entre hiler * 12 cm sobre hilera

T3: 50 cm entre hiler * 16 cm sobre hilera

2.3 Evaluación de tres cultivares de Coliflor, bajo manejo orgánico, 2000.

Al analizar el rendimiento total obtenido por los cultivares en estudio no se encontró diferencias estadísticas, sin embargo, destaca el mayor rendimiento total obtenido por Defender, con respecto a Guardian y Cabrera. Tampoco se encontró diferencias significativas entre los cultivares en el rendimiento industrial de floretes extra, primera y segunda. Por otra parte en relación al desecho si existieron diferencias significativas, donde el cultivar Cabrera supero ampliamente a Defender y Guardian, pero solo fue diferente estadísticamente de este último lo que a su vez influyo de manera importante sobre el porcentaje del rendimiento de floretes, que supero el 70 % para el caso de Defender y Guardian.

Cuadro N° 21: Rendimiento industrial en coliflor, bajo manejo orgánico, 2000.

Cultivar	Floretes extra (%)	Floretes primera (%)	Floretes segunda (%)	Desecho (%)	Rdto. Floretes (%)	Rdto. Total (t/ha)
Cabrera	36,1 a	13,1 a	6,3 a	40,7 a	55,5	41,2 a
Defender	51,4 a	10,6 a	8,1 a	29,7 ab	70,1	45,4 a
Guardian	48,7 a	20,0 a	8,2 a	22,8 b	76,9	37,0 a

^x: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

En el siguiente cuadro podemos ver que el cv Guardian presentó la mayor precocidad en la emisión de la inflorescencia (11 hojas), respecto a los otros evaluados.

Cuadro N° 22: Evaluación fenológica de tres cvs de Coliflor, 2000.

Cultivar	Altrura planta cm	Número de hojas totales	Diámetro tallo cm	Diámetro pan cm
Cabrera	36.4 a	14 b	2.5 a	3.4 a
Defender	35.4 a	13 b	2.0 b	1.1 b
Guardian	36.6 a	11 a	2.4 ab	2.4 ab

^x: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

2.4 Evaluación de dos cultivares de Arveja con dos épocas de siembra y cuatro momentos de cosecha bajo producción orgánica, 2000.

En el cuadro siguiente, se presenta el rendimiento total, industrial y la distribución de desecho. En cuanto al rendimiento total, en ambos cultivares existe diferencia estadística significativa entre ambas épocas de siembra, donde la primera época logró los

más altos rendimientos promedios, sin embargo, existen diferencias al compara los cultivares, dado por las características de cada cultivar, debido a que P. Freezer presenta una precocidad más bien semitardía y mientras que June es semiprecoz, por lo tanto, al evaluar bajo iguales condiciones de momento de cosecha, las diferencias de rendimiento son claramente favorables a P. Freezer.

De igual forma, para el rendimiento industrial la tendencia favorece ampliamente a P. Freezer y a su vez, la primera época presenta el mayor rendimiento. En June, no existe diferencia debido al bajísimo rendimiento obtenido. Al comparar la distribución del desecho, en cuanto al desecho de vainas, es posible observar que para P. Freezer en la primera época, existe claramente una mayor proporción de peso de vainas, lo que indica que éstas estaban más tiernas al momento de cosecha, comparadas con la de la segunda época, en que las vainas pierden paulatinamente contenido de humedad.

Cuadro N° 23: Rendimiento comercial, desecho y producción total en arveja, cultivares Perfect Freezer y June, en dos épocas de siembra bajo manejo orgánico. Panguilemo 2000.

Cultivar	Rdto. industrial (t/ha) ^x	Desecho semillas (t/ha) ^y	Desecho vainas (t/ha)	Rdto. Total (t/ha)
Perfect Freezer (1)	5,7 a	0,47 a	6,9 a	13,2 a
Perfect Freezer (2)	3,9 b	0,23 a	3,1 b	7,3 b
June (1)	1,9 a	0,4 a	1,9 a	4,7 a
June (2)	0,6 a	0,2 a	0,2 b	1,9 b

^x : Granos con un diámetro mayor a 8 mm. ^y : Granos con un diámetro menor a 8 mm.

(1): 1^{era} época de cosecha; (2): 2^{da} época de cosecha.

^y : Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

En relación al rendimiento total, industrial y desecho determinado en los momentos de siembra de cada cultivar, es posible observar que existió diferencias estadísticas significativas sólo para el rendimiento total y desecho del cultivar P. Freezer, mientras que para June, no se encontró diferencias significativas entre los momentos evaluados. Sin embargo, los rendimientos de ambos disminuyen a medida que avanza el periodo de cosecha, de igual forma como se ha encontrado en las evaluaciones realizadas en temporadas anteriores.

Cuadro N° 24: Rendimiento comercial, desecho y producción total en arveja, en cultivares Perfect Freezer y June, en cuatro momentos de cosecha bajo manejo orgánico, 2000.

Cultivar	Momento de cosecha	Rdto. industrial (t/ha) ^x	Desecho total (t/ha)	Rdto. Total (t/ha)
Perfect Freezer	1	5,5 a	7,0 a	12,7 a
	2	4,7 a	6,8 a	11,5 a
	3	5,2 a	4,1 b	9,7 ab
	4	3,7 a	3,4 b	7,2 b
June	1	2,3 a	2,8 a	5,4 a
	2	1,5 a	3,0 a	4,3 a
	3	0,5 a	0,8 a	2,1 a
	4	0,6 a	0,9 a	1,5 a

^x: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente, Test de Duncan $p = 0.05$

2.5 Evaluación de cultivares de Brocoli bajo manejo orgánico, 2001.

Al analizar el rendimiento total y comercial del pan central, no se encontró diferencias significativas entre estos dos cultivares, por otro lado se aprecia que el cv Liberty aumento su rendimiento respecto a la temporada anterior.

Cuadro N° 25: Rendimiento total, comercial y desecho de dos cultivares de brócoli bajo manejo orgánico, 2001.

Cultivar	Rdto total (t/ha)	Rdto comercial (t/ha)	%	Desecho (t/ha)	%
Liberty	12,4	10,8	87,0	1,6	12,9
Arcadia	11,8	10,5	88,9	1,3	
Significancia	n.s	n.s		n.s	11,0

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

n.s: Diferencias no significativas estadísticamente.

En el cuadro siguiente, el rendimiento de floretes de primera superó el 30 % en ambos cultivares, mientras que los floretes de segunda, constituyen tan sólo el 12 a 15 % del peso del pan total, en consecuencia esto da una relación de rendimiento total de floretes, expresada en porcentaje, bastante buena, la que fue superior al 50 % en promedio entre ambos cultivares. Finalmente en el rendimiento total de floretes expresado en t/ha, no se encontró diferencias significativas, produciendo en promedio 5 t/ha.

CuadroN° 26: Rendimiento industrial en brócoli bajo manejo orgánico, 2001.

Cultivar	Floretes 1^a (%)	Floretes 2^a (%)	Floretes 3^a (%)	Desecho (%)	Rdto total Florete (%)	Rdto. total floretes (t/ha)
Liberty	31,4	12,7	7,3	48,4	51,4	5,2
Arcadia	39,0	15,2	4,5	41,1	58,7	5,7
Significancia	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

n.s: Diferencias no significativas estadísticamente.

3.- Cuadro: Rotación 3 de cultivos de especies hortícolas con destino agroindustrial, 1998 - 2001

Cultivo	Año*	Fertilización/tratamiento	Aporte por fertilización (kg/ha)	Rdto total (t/ha)	Rdto comercial (t/ha)	
Haba Super aguadulce	1998	200 Kg/ha guano rojo	Evaluación de densidades de siembra N:0.1 P ₂ O ₅ :0.3 K ₂ O: 0.4	10.22 6.57 5.55	10.22 6.57 5.55	
Coliflor Defender Cabrera Rovella	1999	10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo	Evaluación de cultivares N: 12 P ₂ O ₅ : 140 K ₂ O: 67	8.19 7.31 6.60	8.19 7.31 6.60	
Brócoli Heritage Liberty Rainbow	2000	10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica	Evaluación de cultivares N: 23.6 P ₂ O ₅ : 152 K ₂ O: 67	9.2 6.0 6.4	7.1 4.6 5.1	
Arveja (1) P. Freezer June	2000	10 t/ha compost	Evaluación de cultivares Epoca de siembra Momentos de cosecha	N: 35.1 P ₂ O ₅ : 140 K ₂ O: 67	13.2 4.7	5.7 1.9
Arveja (2) P. Freezer June						
Coliflor Cabrera Guardian White magic	2001	10 t/ha compost + 200 Kg/ha roca fosfórica	Evaluación de cultivares N: 40.4 P ₂ O ₅ : 233 K ₂ O: 101	26.1 26.2 22.5	26.1 26.2 22.5	

*: corresponde al año de establecimiento

3.1 Cultivo de Habas bajo manejo organico para fines agroindustriales, 1998.

Para la evaluacion del rendimiento total, destaca la densidad de 8 pl/m², con un valor de 10 t/ha, siendo significativamente superior al alcanzado por las otras densidades, sin embargo, este rendimiento es considerado regular, lo que es atribuible al deficit hidrico sufrido por el cultivo en la temporada.

Con respecto al rendimiento industrial, que corresponde solo al peso de semillas, destaca la densidad 1, con 3,6 t/ha.

Cuadro N° 28: Evaluacion del rendimiento de semillas y total de tres densidades de siembra en cultivo de haba, cv. Aguadulce, bajo produccion organica, 1998 .

Densidad	Rendimiento de semillas (t/ha)	Rendimiento total (t/ha)
1	3.64 a	10.22 a
2	2.11 b	6.57 b
3	2.05 b	5.55 b

* Diferencias significativas estadisticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

T1. 15 cm e hilera * 50 cm entre hilera

T2: 20 cm e hilera * 50 cm entre hilera

T3: 25 cm e hilera * 50 cm entre hilera

3.2 Evaluación de tres cultivares de Coliflor bajo manejo organico, 1999.

Al analizar el rendimiento total obtenido por los cultivares en estudio no se encontró diferencias estadísticas, sin embargo, destaca el mayor rendimiento total obtenido por Cabrera, con respecto a Defender y Rovella, como se presenta en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 29: Rendimiento total de tres cultivares de coliflor bajo producción orgánica, 1999.

Variedades	Rdto. total ^y (t/ha)
Defender	8,19
Cabrera	7,31
Rovella	6,60

^y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadisticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

En el cuadro siguiente, es posible observar que el rendimiento de floretes de primera supera el 39 % en todos los cultivares evaluados, mientras que los de segunda, constituyen tan sólo el 8 a 17 % del peso del pan total. En consecuencia, esto da una

relación de rendimiento industrial superior al 65 %, donde destaca el cultivar defender, con una relación mayor de producto industrial con respecto al desecho total.

Cuadro N° 30: Rendimiento industrial en cultivo de coliflor, expresado en porcentaje, bajo manejo orgánico, 1999.

Cultivar	Floretes extra (%)	Floretes 1ra (%)	Floretes 2da (%)	Desecho (%)	Rdto. Floretes (%)
Defender	73.3	8.7	3.2	14.6	85.2
Cabrera	47.6	16.9	7.4	28.0	71.9
Rovella	39.0	17.7	10.6	32.7	67.3

3.3 Evaluación de cultivares de Brócoli bajo manejo orgánico, 2000.

En el siguiente cuadro se observa el rendimiento total, comercial y lateral donde destaca el cultivar Heritage por sobre los otros dos cultivares en cuanto a rendimiento total existiendo diferencias estadísticas significativas. Heritage a su vez alcanzo un mayor rendimiento comercial respecto a Liberty y Rainbow. Finalmente es necesario señalar que los rendimientos obtenidos son relativamente inferiores a los logrados en otras temporadas, lo que se pudo deber a problemas de aporte hídrico durante las fases de crecimiento del cultivo o bien, al uso de una rotación no adecuada donde se han sucedido leguminosas y brasicas previo al establecimiento del cultivo actual

Cuadro N° 31: Rendimiento total, comercial y desecho de tres cultivares de brócoli bajo producción orgánica, 2000.

Cultivar	Rdto. Total ^Y (t/ha)	Rdto. Comercial ^Y (t/ha)	Rdto. Pan lateral (t/ha)
Heritage	9,2 a	7,1 a	2,1 a
Liberty	6,0 b	4,6 b	1,4 a
Rainbow	6,4 b	5,1 b	1,3 a

^Y: Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

En el cuadro siguiente, es posible observar que el rendimiento de floretes de primera supera el 37 % en todos los cultivares evaluados, mientras que los de segunda, constituyen tan sólo el 10 a 12 % del peso del pan total. En consecuencia, esto da una relación de rendimiento industrial en torno al 50 %.

Cuadro N° 32: Rendimiento industrial en cultivo de brócoli, bajo manejo orgánico, 2000

Cultivar	Floretes 1ra (%)	Floretes 2da (%)	Desecho (%)	Rdto. Floretes (%)
Heritage	47.3	10.3	42.3	57.6
Liberty	39.6	10.9	49.3	50.5
Rainbow	37.2	12.4	45.8	49.6

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

De acuerdo al número de hojas se observa que el cv más precoz corresponde a Heritage

Cuadro N° 33: Evaluación fenológica de tres cvs de Brócoli, 2000

Cultivar	Altura planta cm	Hojas totales	Diámetro tallo cm	Diámetro pan cm
Heritage	44.6 a	12 b	2.6 b	3.0 c
Liberty	48.6 a	15 a	2.7 b	10.0 a
Rainbow	38.2 b	14 a	3.8 a	5.3 b

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan

3.4 Evaluación cultivares de Arveja bajo producción orgánica, utilizando dos épocas de siembra y cuatro momentos de cosecha, 2000.

Este resultado es el mismo de la rotación 2, ya que la parcela experimental sembrada abarco una superficie grande

3.5 Evaluación de cultivares de Coliflor bajo manejo orgánico, 2001.

Con relación a rendimiento total, no existieron diferencias estadísticas entre los cultivares, superando en promedio las 22 t/ha. El cv. White Magic fue el que obtuvo el menor rendimiento del ensayo. Respecto al rendimiento comercial, éste fue similar al rendimiento total al no existir desecho.

Cuadro N° 34: Rendimiento total y comercial de coliflor, 2001

Cultivar^x	Rendimiento Total (t/ha)	Rendimiento Comercial (t/ha)
Cabrera	26,1	26,1
Guardian	26,2	26,2
White Magic	22,5	22,5
Significancia	n.s	n.s

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).
n.s: Diferencias no significativas estadísticamente.

Se puede ver en el cuadro precedente que no se encontró diferencias significativas en la características de la inflorescencia peso y diámetro del pan, por lo cual, en el ensayo las inflorescencias de los cultivares eran de similares condiciones en peso y tamaño.

Cuadro N° 35: Evaluación de las características del pan, 2001

Cultivar^x	Peso pan promedio (g)	Diámetro pan (cm)
Cabrera	733,0	15,1
Guardian	737,7	14,6
White Magic	634,5	15,9
Significancia	n.s	n.s

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).
n.s: Diferencias no significativas estadísticamente.

4.- Miscelaneos; Cuadro N° 36: Comparación en dos épocas de establecimiento de tomate industrial, 1998 y 1999.

Cultivo	Año*	Fertilización/tratamiento	Aporte por fertilización (Kg/ha)	Rdto total (t/ha)	Rdto comercial (t/ha)
Tomate industrial	1998	7 t/ha compost + 250 Kg/ha guano rojo Evaluación de cultivares	N: 8.1 P ₂ O ₅ : 98 K ₂ O: 47	49.63 40.33 39.01	20.44 11.7 16.0
Curicó					
Hypeel 45					
Hypeel 108					
Tomate industrial	1999	7 t/ha compost + 100 Kg/ha guano rojo + 200 Kg/ha roca fosfórica 10 t/ha compost + 100 Kg/ha guano rojo + 200 Kg/ha roca fosfórica 13 t/ha compost + 100 Kg/ha guano rojo + 200 Kg/ha roca fosfórica	N: 12.4 P ₂ O ₅ : 173 K ₂ O: 71.7	47.0 69.2 80.4	35.8 56.6 63.8
Hypeel 45					

*: corresponde al año de establecimiento

4.1 Evaluación de cultivares de tomate industrial, bajo manejo organico, 1998

En relacion al rendimiento total y comercial, destaca lo obtenido por el Híbrido Curico, que fue significativamente superior al resto de los cultivares, sin embargo, su volumen de desecho alcanzó las 29 t/ha, siendo el 60% del rendimiento total

Estos rendimientos totales, en términos generales, son muy inferiores a los obtenidos bajo manejo convencional, que alcanzan un promedio de 60 – 70 t/ha y su desecho sobrepasa los porcentajes normales que son como maximo de un 20%. Esto es debido a las perdidas sufridas por daño de golpe de sol, pudrición apical, y al estrés hidrico que afecto al cultivo.

Por otro lado, este cultivo ocupó el suelo como segunda temporada de haberse iniciado la reconversión, en donde los rendimientos caen fuertemente por la falta de equilibrio en el sistema productivo.

Cuadro N° 37: Evaluacion del rendimiento total, comercial y desecho de tres cultivares de tomate industrial, bajo produccion organica, 1998.

Cultivar	Rdto total (t/ha)	Desecho (t/ha)	Rdto comercial (t/ha)
Curicó	49.63 a	29.20 a	20.44 a
Hypeel 45	40.33 b	28.63 ab	11.7 b
Hypeel 108	39.01 b	22.97 b	16.0 ab

Cuadro N° 38: Composición del desecho de tres cultivares de tomate industrial, bajo producción orgánica, 1998.

Cultivar	Golpe de sol (%)	Pudrición apical (%)	Daño polilla (%)	Daño mecánico (%)	Otros factores (%)
Curicó	19.18 b	8.5 b	4.34 b	6.45 ab	2.83 a
Hypeel 45	26.92 a	13.81 a	4.89 b	6.82 a	2.12 ab
Hypeel 108	19.14 b	18.96 a	7.5 a	1.67 b	0.98 b

Los altos valores de daños por golpe de sol y pudrición apical, indican un follaje muy reducido y escasa oferta de calcio hacia el fruto, debido probablemente al fuerte estrés hídrico que afectó esa temporada al cultivo.

4.2 Evaluación de niveles de fertilización compostada en cultivo de Tomate industrial, bajo manejo orgánico, 1999.

En el cuadro que se presenta a continuación, se muestra el rendimiento total y comercial, alcanzando el tratamiento tres y dos las mayores producciones totales y comerciales, 80,4 y 63,8 t/ha respectivamente. Por otro lado en el desecho total no se encontró diferencias significativas en ninguno de los tratamientos al compararlo con otras evaluaciones, los valores son bajos

Cuadro N° 39 : Rendimiento total comercial y desecho, de tomate industrial cv Hypeel 45.

Tratamiento	Rendimiento Total (t/ha)	Rendimiento Comercial (t/ha)	Desecho (t/ha)
T1	47,0 b	35,8 b	11,1 a
T2	69,2 a	56,6 a	14,9 a
T3	80,4 a	63,8 a	14,4 a

*: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

En cuanto a la distribución del desecho, esta se constituyó principalmente de frutos dañados por botrytis, daño por polilla, golpe de sol, pudrición apical y daño por alternaria, siendo estos tres últimos, los más importantes factores de pérdida de rendimiento en el cultivo, como se aprecia a continuación.

Cuadro N° 40: Distribución total del desecho, de tomate industrial cv Hypeel 45.

Tratamiento	Botrytis (t/ha)	Golpe de sol (t/ha)	Polilla (t/ha)	P. apical (t/ha)	Alternaria (t/ha)
T1	2,11 a	2,96 a	1,66 a	2,12 a	2,28 a
T2	1,97 a	3,84 a	2,38 a	2,90 a	3,88 a
T3	2,41 a	3,60 a	1,76 a	4,26 a	2,38 a

*: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

Al presentar las características de los frutos, en términos de sólidos solubles, firmeza y porcentaje de materia seca, es posible observar en el siguiente cuadro, que no existe diferencia estadística entre los tratamientos para el primer parámetro, encontrándose significancia al comparar el nivel medio y alto de fertilización (10 y 13 t/ha de compost) con el de 7 t/ha de compost, para firmeza de pulpa y porcentaje de materia seca.

Cuadro N° 41: Características de los frutos de tomate industrial cv. Hypeel 45, bajo manejo orgánico.

Tratamiento	Sólidos solubles (°Brix)	Firmeza de pulpa (lb)	Materia seca (%)
T1	5,2 a	5,9 b	4,7 b
T2	5,1 a	6,8 a	6,3 a
T3	5,0 a	6,7 a	5,8 a

*: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

Unidad de Validación Pencahue

5.- Cuadro N° 42: Rotación 1 de cultivos de especies hortícolas con destino agroindustrial, 1998 al 2000

Cultivo	Año*	Fertilización/tratamiento		Aporte por fertilización (Kg/ha)	Rdto total (t/ha)	Rdto comercial (t/ha)
Haba Super Aguadulce	1998	200 Kg/ha guano rojo	Densidad de siembra T1: (8 pl/m ²) T2: (10 pl/m ²) T3: (13 pl/m ²)	N: 0.1 P ₂ O ₅ : 0.3 K ₂ O: 0.4	2.99 3.56 4.60	2.99 3.56 4.60
Brócoli Liberty Rainbow Viking	1999	10 t/ha compost	Evaluación de cultivares	N: 11.5 P ₂ O ₅ : 140 K ₂ O: 67	5.19 4.58 6.78	4.87 4.23 6.39
Arveja Jumbo Ambassador	1999	10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo	Evaluación de cultivares	N: 23 P ₂ O ₅ : 140 K ₂ O: 67	14.4 15	6.8 11.4
Coliflor Cabrera Guardian Defender	2000	10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica	Evaluación de cultivares	N: 34.6 P ₂ O ₅ : 152 K ₂ O: 67	17.2 17.2 22.6	17.2 17.2 22.6

*: corresponde al año de establecimiento del cultivo

5.1 Evaluación de tres densidades de siembra en el cultivo de Haba, bajo manejo orgánico, 1998.

Este cultivo dio inicio a la rotación, la cual evaluó cuatro especies

Con relación al rendimiento comercial (t/ha), se observa que la densidad 3 obtuvo el rendimiento más alto equivalente a 4,6 t/ha, siendo diferente estadísticamente de las otras densidades de siembra; sin embargo, estos valores no representan la potencialidad

productiva del cultivo ya que son considerados bajos, lo cual se debió a problemas de estrés hídrico que sufrió el cultivo debido a la falta de precipitaciones invernales y tardanza en la llegada del agua de riego al sector.

Cuadro N° 43: Rendimiento comercial del cultivo, bajo tres densidades de siembra, 1998

Tratamiento	Peso total semilla (t/ha)	Rdto comercial [†] (t/ha)
1	1.22 b	2.99 b
2	1.43 ab	3.56 b
3	1.78 a	4.6 a

*: Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes según test de Duncan $p \leq 0.05$

†: rendimiento correspondiente a vainas con grano

5.2 Evaluación de tres cultivares de Brócoli, bajo manejo orgánico, 1999.

En el siguiente cuadro se observa el rendimiento del pan central, lateral y total, donde no existieron diferencias estadísticas significativas entre los cultivares. En general se aprecia un bajo rendimiento, debido principalmente al estrés hídrico que se produjo al inicio del cultivo, afectando los componentes del rendimiento, ya que un cultivo manejado en forma convencional produce entre 12 y 18 t/ha.

Respecto al uso de los panes centrales, estos pueden ser industrializados o comercializados en fresco.

Cuadro N° 44: Rendimiento de tres cultivares de brócoli, 1999

Variedades	Pan central ^Y (t/ha)	Pan lateral ^Y (t/ha)	Rdto. total ^Y (t/ha)
Liberty	4,44	0,75	5,19
Rainbow	3,87	0,71	4,58
Viking	5,92	0,86	6,78
Significancia	n.s	n.s	n.s

^Y: Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

En el cuadro siguiente, es posible observar que el rendimiento de floretes de primera superó el 38 % en todos los cultivares evaluados, mientras que los de segunda, constituyeron tan sólo el 7 a 13.1 % del peso del pan total. En consecuencia, el rendimiento industrial de estos cvs bajo condición orgánica serían similares a los alcanzados en forma convencional. Para el cv Viking, Krarup (1997), indica rendimiento industrial de floretes de 58 %

Cuadro N°45: Rendimiento industrial en cultivo de Brócoli, 1999

Cultivar	Floretes 1ra (%)	Floretes 2da (%)	Desecho (%)	Rdto. Floretes (%)
Liberty	50.6	7.4	41.9	58.0
Rainbow	38.8	12.5	48.5	51.3
Viking	41.2	13.1	45.6	54.3

5.3 Evaluación de dos cultivares de Arveja bajo producción orgánica, 1999.

En el siguiente cuadro, es posible observar que Ambassador presentó el mayor rendimiento comercial respecto a Jumbo, debido al mayor tamaño de los granos de arveja, lo que a su vez se manifestó en un mayor peso de vainas. Los rendimientos obtenidos son similares a los de un cultivo convencional, los cuales alcanzan las 7 t/ha

Los rendimientos comerciales, alcanzados por el cv Ambassador fueron equivalentes a los rendimientos convencionales logrados comercialmente en la zona. Lo anterior se puede explicar porque el tercer cultivo dentro de la rotación recibe los beneficios aportados por la mineralización del compost aplicado al cultivo anterior, además de los aportes de materia orgánica y el mejoramiento de las propiedades físicas del suelo.

Cuadro N° 46: Rendimiento total, comercial y desecho en cultivo de arveja, 1999.

Cultivar	Rdto Comercial (t/ha)	Desecho (t/ha)	Rdto Total (t/ha)
Jumbo	6.8	7.5	14.4
Ambassador	11.4	3.5	15.0

5.4 Evaluación de tres cultivares de Coliflor, bajo manejo orgánico, 2000.

Se puede ver en el cuadro siguiente que no se encontraron diferencias significativas en la características de la inflorescencia tales como: peso, diámetro del pan y diámetro del tallo en los tres cultivares evaluados.

Cuadro N° 47: Características de la inflorescencia de tres cultivares de coliflor, 2000

Cultivar	Peso pan (g)	Diámetro pan (cm)	Diámetro del tallo (cm)	Rdto total (t/ha)
Cabrera	209 a	14,6 a	3,3 a	17.2 b
Guardián	204 a	13,5 a	3,1 a	17.2 b
Defender	210 a	13,4 a	3,4 a	22.6 a

*: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

En relación a rendimiento total, no existe diferencia estadística entre los cultivares Cabrera y Guardián, pero sí entre estos y Defender, que obtuvo el mayor rendimiento, superando las 22 t/ha, por otro lado, los rendimientos obtenidos superaron los valores promedios alcanzados bajo un sistema convencional (15 t/ha).

Comentario.

Al analizar los resultados de la rotación en forma integral, se identifica una evolución positiva del sistema en términos de los resultados productivos obtenidos por los cultivos de arveja y coliflor, en la última mitad del periodo de la rotación, los cuales son superiores a los alcanzados por cultivos agroindustriales convencionales, lo que se debería al equilibrio alcanzado por el área de producción transcurrido un tiempo de manejo orgánico; junto con esto, es importante señalar que los últimos cultivos de la rotación se vieron beneficiados por la mineralización de los compost aplicados. Por otra parte, en el último periodo de la rotación no existieron restricciones de agua para el riego.

6.- Cuadro N° 48: Rotación 2 de cultivos de especies hortícolas con destino agroindustrial, 1998 - 2000

Cultivo	Año*	Fertilización/ tratamiento	Aporte por fertilización (Kg/ha)	Rdto total (t/ha)	Rdto comercial (t/ha)
Arveja Emblem Ambassador	1998	7 t/ha de compost + 200 Kg/ha de guano rojo Evaluación de cultivares	N: 8.1 P ₂ O ₅ : 98 K ₂ O: 47	15.22 13.91	7.38 5.52
Maiz dulce Jubileé	1999	T1: 5 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo T2: 10 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo T3: 15 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo	N: 19.7 P ₂ O ₅ : 152 K ₂ O: 67	25.33 23.23 24.29	16.78 13.73 15.66
Haba Super Aguadulce	1999	T1: 5 t/ha compost + 100 kg/ha guano rojo T2: 10 t/ha compost + 150 kg/ha guano rojo T3: 15 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo	N: 31.3 P ₂ O ₅ : 152 K ₂ O: 67	11.9 11.2 11.3	11.9 11.2 11.3
Brócoli Liberty Viking Heritage	2000	10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica Evaluación de cultivares	N: 34.8 P ₂ O ₅ : 152 K ₂ O: 67	19.6 12.4 15.5	12.0 7.6 10.2
Repollo Manon	2000	T1: 7 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo + 100 kg/ha roca fosfórica T2: 10 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo + 100 kg/ha roca fosfórica T3: 13 t/ha compost + 200 kg/ha guano rojo + 100 kg/ha roca fosfórica	N: 35.5 P ₂ O ₅ : 130.7 K ₂ O: 72	36.0 39.5 38.9	36.0 39.5 38.9

*: corresponde al año de establecimiento del cultivo

6.1 Evaluación de dos cultivares de Arveja, bajo producción orgánica, 1998.

El cuadro siguiente muestra la distribución del rendimiento, donde es posible observar que no existieron diferencias estadísticas en los parámetros evaluados, sin embargo para ambos cvs los rendimientos, fueron buenos, siendo superiores los alcanzados por el cultivo Emblem.

Cuadro N° 49: Distribución del rendimiento y porcentaje de materia seca en dos cvs de arveja, 1998.

Cultivar	Rdto total (t/ha)	Rdto comercial (t/ha)	Desecho (t/ha)	Materia seca %
Emblem	15.22	7.38	7.83	27.5
Ambassador	13.91	5.52	8.38	26

6.2 Evaluación de tres dosis de fertilización en el cultivo de Maíz dulce, híbrido Jubillé, bajo producción orgánica, 1999.

Al evaluar el rendimiento total del maíz dulce cv Jubiléé, se obtuvo como resultado que no existió diferencia estadística entre los tratamientos, similar situación se observó en el rendimiento de mazorcas (sin hojas) y en el rendimiento industrial. Esto podría explicarse porque los abonos orgánicos, especialmente compostados, no son de liberación rápida de nutrientes, a diferencia de los abonos sintéticos utilizados en la agricultura convencional.

Cuadro N° 50: Rendimiento total, de mazorca e industrial de maíz dulce, bajo distintos niveles de fertilización y con un manejo orgánico, 1999.

Nivel de Fertilización	Rdto Total (t/ha)	Rdto mazorcas (t/ha)	Rdto industrial (t/ha)
5 t/ha compost	25,33	18,49	16,78
10 t/ha compost	23,23	15,62	13,73
15 t/ha compost	24,29	17,48	15,66
Significancia	n.s	n.s	n.s.

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

En relación a las características de la mazorca, ésta no presentó diferencias en los tratamientos con respecto al largo, sin embargo en el diámetro, el mayor valor se observó en el segundo tratamiento con una dosis de 5 t/ha; y los menores diámetros en el

tratamiento sin fertilizar y con 10 t/ha de compost. La diferencia entre los tratamientos, pudo deberse a factores ajenos a la fertilización.

Cuadro N° 51: Características de la mazorca en distintos niveles de fertilización en cultivo de maíz dulce Jubileé, bajo manejo orgánico, 1999.

Nivel de Fertilización	Largo (cm)	Diámetro promedio (cm)
5 t/ha compost	19,20	46,4 a
10 t/ha compost	19,22	43,8 b
15 t/ha compost	18,52	44,9 ab

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

Con respecto a las características agroindustriales como se observa en el siguiente cuadro, la materia seca no mostró diferencias estadísticas significativas en ninguno de los tratamientos, no así lo observado en los sólidos solubles, en donde la mayor dosis de fertilización mostró el más alto valor, luego le siguió la dosis intermedia de 10 t/ha con 22,7° brix, para finalizar con la dosis menor de 5 ton/ha de compost.

Cuadro N° 52: Características de porcentaje de materia seca y sólidos solubles en distintos niveles de fertilización en cultivo de maíz dulce Jubileé, bajo manejo orgánico, 1999.

Nivel de Fertilización	Materia seca (%)	Sólidos solubles (°Brix)
T1	27,5 ^Y	22,0 ^Y b
T2	30,0	22,7 ab
T3	27,5	25,0 a

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

T1: 5 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

T2: 10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

T3: 15 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

6.3 Evaluación del cultivo de Haba, bajo tres dosis de fertilización y manejo orgánico, 1999

Con relación al rendimiento total, se debe señalar que no existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos; de igual forma ocurre para las características de la planta: número de vainas por planta, peso unitario de éstas y el porcentaje de materia seca de los granos.

En el cuadro no se presenta el rendimiento comercial debido a que no existió desecho, por otro lado, los valores de rendimiento obtenidos son superiores a los alcanzados bajo un sistema de agricultura convencional

Cuadro nº 53: Rendimiento total y características de las vainas en cultivo de haba, 1999

Tratamiento	Rdto Total (t/ha) ^Y	Características de la planta		
		vainas/pl	peso vaina (g)	Materia seca %
T 1	11,9 a	4.3 a	42.0 a	29.8 a
T 2	11,2 a	3.8 a	46.5 a	28.1 a
T 3	11,3 a	4.5 a	41.7 a	24.5 b

^Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

T1: 5 t/ha compost + 100 Kg/ha guano rojo

T2: 10 t/ha compost + 150 Kg/ha guano rojo

T3: 15 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

6.4 Evaluación de tres cultivares de Brócoli, bajo manejo orgánico, 2000

A continuación se muestra la evaluación de las características de la inflorescencia, donde se observa que los cultivares presentaron un pan central de similares características en cuanto a tamaño y peso, no existiendo diferencias estadísticas entre ellos. Finalmente, en el diámetro del tallo destacó el cultivar Liberty con 4,6 cm de diámetro en promedio pero solo fue diferente estadísticamente de Viking.

Cuadro Nº 54: Características de la inflorescencia de tres cultivares de brócoli, 2000

Cultivar	Pan central (g)	Diámetro pan central (cm)	Diámetro del tallo (cm)
Liberty	481 a	18,0 a	4,6 a
Viking	306 a	13,6 a	3,5 b
Heritage	381 a	16,3 a	3,8 ab

^X : Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

En términos generales, los rendimientos obtenidos en esta unidad superaron los obtenidos en la U. I. Panguilemo en la misma temporada, respecto al rendimiento total, industrial y desecho, no existieron diferencias estadísticas significativas entre los

cultivares utilizados, sin embargo, cuantitativamente destacó el cultivar Liberty en todos los parámetros evaluados.

En relación al rendimiento industrial alcanzado, los cvs Liberty y Heritage, obtuvieron valores similares a los de un cultivo convencional (9 t/ha).

Cuadro N° 55: Rendimiento total, industrial y desecho de tres cultivares de brócoli, 2000

Cultivar	Rdto. Total (t/ha)	Rdto. Industrial (t/ha)	Desecho (t/ha)
Liberty	19,6 a	12,0 a	7,6 a
Viking	12,4 a	7,6 a	4,8 a
Heritage	15,5 a	10,2 a	5,3 a

*: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

En el cuadro siguiente, es posible observar que en el rendimiento de floretes de primera solo el cultivar Heritage superó el 20 %, mientras que los de segunda constituyen tan sólo entre el 5 y 7 % del peso del pan total. En consecuencia, esto da una relación de rendimiento industrial en los tres cultivares superior al 60 %.

Cuadro N° 56: Rendimiento industrial de brócoli, expresado en porcentaje, 2000

Cultivar	Floretes extra (%)	Floretes primera (%)	Floretes segunda (%)	Desecho (%)	Rdto. Floretes (%)
Liberty	44,4 a	11,6 b	5,1 a	38,6 a	61,1 a
Viking	41,5 a	13,0 b	7,1 a	38,2 a	61,6 a
Heritage	35,9 a	24,2 a	5,2 a	34,2 a	65,3 a

*: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

6.5 Evaluación de tres niveles de fertilización compostada en el cultivo de Repollo, bajo manejo orgánico, 2000

En el siguiente cuadro se muestra que no hubo diferencias significativas en el peso del pan y diámetro de la cabeza del cultivar Manon, en ninguno de los tratamientos evaluados en el ensayo.

Cuadro N° 57: Características de la inflorescencia del cultivar Manon bajo manejo orgánico, 2000

Tratamiento	Peso del pan (g)	Diámetro cabeza (cm)
T1	1016 a	18,6 a
T2	1113 a	17,6 a
T3	1098 a	16,9 a

^x: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

T1: 7 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T2: 10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T3: 13 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

En relación al rendimiento total que se presenta en el cuadro siguiente expresado en material fresco y materia seca, no existió significancia entre los niveles de fertilización. Esto corrobora lo encontrado en evaluaciones realizadas en otras especies cultivadas orgánicamente, lo que indica que bajo los rangos de evaluación de fertilización estudiados, no existe diferencias entre los niveles de compost aplicados.

Cuadro N° 58: Rendimiento total y materia seca bajo manejo orgánico, 2000

Tratamiento	Rendimiento total (t/ha)	MS (%)
T1	36,0 a	11,9 a
T2	39,5 a	12,6 a
T3	38,9 a	11,3 a

^x: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

T1: 7 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T2: 10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T3: 13 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

Comentario.

Los resultados de esta rotación muestran rendimientos comerciales e industriales similares a los obtenidos bajo un sistema convencional. En relación a las causas, solo el cultivo de cabecera (arveja), se vio afectado por un alto valor en su desecho, cercano al 51 %, debido principalmente al tamaño del grano, lo cual es atribuible a los problemas de estrés hídrico que se vio afectado.

Al observar los resultados, es importante señalar la conveniencia de iniciar la rotación con un aporte de nutrientes, el cual se deberá mantener año a año, incorporando el cultivo de leguminosa (puede ser un abono verde) antes y después de un cultivo altamente extractivo como el maíz.

7.- Cuadro N° 59: Rotación 3 de cultivos de especies hortícolas con destino agroindustrial, 1998 – 2001

Cultivo	Año*	Fertilización/tratamiento	Aporte por fertilización	Rdto total	Rdto Industrial
			(kg/ha)	(t/ha)	(t/ha)
Tomate industrial Peto 76	1998	T1: 5 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo	N: 8.1 P ₂ O ₅ : 109.8 K ₂ O: 47.1	41.69	37.43
		T2: 7 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo		41.43	38.20
		T3: 9 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo		37.21	34.84
Maíz dulce HMX 8363	2001	T0: sin fertilizar	N: 31.7 P ₂ O ₅ : 336.8 K ₂ O: 134.6		
		T1: 10 t/ha compost + 100 Kg/ha harina de hueso + 100 Kg/ha roca fosfórica		25.1	12.9
		T2: 20 t/ha compost + 200 Kg/ha harina de hueso + 200 Kg/ha roca fosfórica		24.2	14.6
		T3: 30t/ha compost + 300 Kg/ha harina de hueso + 300 Kg/ha roca fosfórica		28.0	17.6
				25.2	16.0

*: corresponde al año de establecimiento del cultivo

Cabe destacar que entre tomate y maíz dulce el suelo, estuvo en barbecho

7.1 Evaluación de tres niveles de fertilización en Tomate Industrial, cv Peto 76, bajo producción orgánica, 1998.

Se observa en el siguiente cuadro que no existieron diferencias estadísticas entre los niveles de fertilización de acuerdo a los rendimientos obtenidos, los cuales fueron considerados bajo, una de las causas posibles, es la baja disponibilidad de agua de riego en el sector, además es importante señalar el alto desecho obtenido, el cual estuvo dado por pudrición apical, golpe de sol, daño por polilla y pudrición.

Cuadro N° 60: Rendimiento y desecho, bajo tres niveles de fertilización obtenidos en el cultivar peto 76, 1998

Tratamiento	Rdto total (t/ha)	Desecho (t/ha)	Rdto industrial (t/ha)	Desecho industrial (t/ha)
T1	41.69	17.21	37.43	4.25
T2	41.43	17.43	38.20	3.23
T3	37.21	16.65	34.84	2.37
Significancia	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

*. n.s: no significativo estadísticamente, según test de Duncan $p \leq 0.05$

T1: 5 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

T2: 7 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

T3: 9 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

Cuadro N° 61: Distribución del desecho, bajo tres niveles de fertilización obtenidos en el cultivar Peto 76, 1998

Tratamiento	Pudrición apical	Pudrición	Golpe de sol	Polilla
T1	11.15	57.08	24.39	7.37
T2	7.61	37.76	37.40	17.21
T3	8.65	46.77	36.08	8.48
Significancia	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

*. n.s: no significativo estadísticamente, según test de Duncan $p \leq 0.05$

T1: 5 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

T2: 7 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

T3: 9 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

Es posible observar los bajos valores obtenidos en los sólidos solubles, no existiendo diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados, probablemente producto de los problemas de estrés provocado por la falta de agua

Cuadro N° 62: Materia seca y características del fruto, cv Peto 76, 1998

Tratamiento	Materia seca (%)	Sólidos solubles (° Brix)	Presión (lb)
T1	5.5	4.5	4.4
T2	5.4	4.4	4.1
T3	5.5	4.4	3.8
Significancia	n.s.	n.s.	n.s.

*. n.s: no significativo estadísticamente, según test de Duncan $p \leq 0.05$

T1: 5 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

T2: 7 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

T3: 9 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo

7.2 Evaluación de tres niveles de fertilización orgánica en Maíz dulce para la agroindustria, 2001.

El cuadro muestra el rendimiento total, industrial y desecho del cv, bajo cuatro tratamientos de fertilización, encontrando diferencias estadísticas solo en el rendimiento industrial, donde el tratamiento sin fertilización tuvo el menor valor y los tratamientos T2 y T3 no fueron diferentes estadísticamente entre si. Por otro lado, respecto a los sólidos solubles el T0 fue el que obtuvo el menor valor.

Cuadro N° 63: Rendimiento, materia seca y solidos solubles de maiz dulce.

Tratamiento	Rdto total (t/ha)	Rdto industrial (t/ha)	Desecho (t/ha)	Materia seca (%)	Sólidos solubles (° Brix)
To	25.1	12.9 c	12.2	21.1	12.9 b
T1	24.2	14.6 b	9.6	22.7	14.6 a
T2	28.0	17.6 a	10.4	18.0	14.5 a
T3	25.2	16.0 a	9.2	20.1	14.4 a
Significancia	n.s	*	n.s	n.s	*

*: Diferencias estadísticas según test de Duncan $p \leq 0.05$

n.s: no significativo

T0: sin fertilizar

T1: 10 t/ha compost + 100 Kg/ha harina de hueso + 100 Kg/ha roca fosfórica

T2: 20 t/ha compost + 200 Kg/ha harina de hueso + 200 Kg/ha roca fosfórica

T3: 30 t/ha compost + 300 Kg/ha harina de hueso + 300 Kg/ha roca fosfórica

Comentario.

Al observar los resultados de la rotación, vemos un bajo rendimiento de Tomate Industrial, el cual no sobrepasa las 41 t/ha, siendo lo ideal 75 t/ha, además existió un alto porcentaje de desecho, producto del golpe de sol principalmente.

Por otra parte, pese de lograr un alto rendimiento industrial en el cultivo de maíz dulce para congelado para los tratamientos con 7 y 9 t/ha de compost. Al evaluar íntegramente la rotación, debemos señalar que se requiere de al menos 2 años de suelo con descanso luego de cultivar orgánicamente tanto industrial como cabecera de rotación.

8.- Miscelaneos, Cuadro N° 64: Rotación 4 de cultivos de especies hortícolas con destino agroindustrial, 1999 y 2001

Cultivo	Año*	Fertilización/ tratamiento	Aporte por fertilización (Kg/ha)	Rdto total (t/ha)	Rdto comercial (t/ha)
Pimentón Osir F1	1999	T1: 7 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica	N: 11.6 P ₂ O ₅ : 151.6 K ₂ O: 67.2	74.3	61.8
		T2: 10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica		59.2	49.9
		T3: 13 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica		72.8	59.7
Brócoli Green Belt Heritage Triathlon	2001	10 t/ha de compost + 100 kg/ha de roca fosfórica. Evaluación de cultivares	N: 21.2 P ₂ O ₅ : 152 K ₂ O: 67	25.3 28.5 29.7	19.9 24.1 28.4
Pimentón Osir F1 Correntin F1 Fyuco Phytosun	2000	10 t/ha de compost + 200 Kg/ha roca fosfórica. Evaluación de cultivares	N: 8.1 P ₂ O ₅ : 93 K ₂ O: 45	53.7 63.1 68.7 56.8	15.0 23.1 38.7 33.7

*: corresponde al año de establecimiento del cultivo

8.1 Evaluación de tres niveles de fertilización compostada en cultivo de Pimentón industrial, bajo manejo orgánico, 1999

En el cuadro precedente se presenta el rendimiento total, comercial y desecho total de los frutos cosechados en rojo y verde. En ninguno de los tres tratamientos existieron diferencias significativas, entre los parámetros evaluados, sin embargo hay que destacar el tratamiento uno que alcanzó los mayores rendimientos total y comercial de frutos con 74,3 y 61,8 t/ha respectivamente.

Cuadro N° 65: Producción total, comercial y desecho de Pimentón industrial cv. Osir F1, 1999

Tratamiento	Rdto total (t/ha)	Rdto comercial (t/ha)	Desecho (t/ha)
T1	74,3 a	61,8 a	12,5 a
T2	59,2 a	49,9 a	9,3 a
T3	72,8 a	59,7 a	13,1 a

*: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

(*): incluye cosecha de frutos rojos y verdes.

T1: 7 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T2: 10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo+ 100 Kg/ha roca fosfórica

T3: 13 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

En el cuadro a continuación se muestra la distribución total del desecho, entre frutos deforme, con golpe de sol y pudrición apical, en relación a ellos no existió diferencias significativas entre los tratamientos entre los parámetros evaluados, pero hay que destacar el tratamiento tres fue el con la mayor cantidad de frutos deformes alcanzando en promedio a los 9,1 t/ha.

Cuadro N° 66: Distribución del desecho de Pimentón industrial cv. Osir F1

Tratamientos	Deforme (t/ha)	%	Golpe sol	%	P. apical (t/ha)	%	Desecho total (t/ha)
T1	7,6 a	60,	2,3 a	18,	2,6 a	20,	12,5 a
T2	4,7 a	50,	2,3 a	24,	2,3 a	24,	9,3 a
T3	9,1 b	69,	2,0 a	15,	2,0 a	15,	13,1 a

*: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

T1: 7 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T2: 10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo+ 100 Kg/ha roca fosfórica

T3: 13 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

Finalmente, se evaluó el rendimiento industrial bajo condiciones reales de procesamiento en la agroindustria AGROCEPIA S.A. de Talca, que es una empresa dedicada a la preparación de productos deshidratados para exportación. Aunque al observar los resultados, esto no presentaron diferencias estadísticas entre sí, cabe señalar y destacar el óptimo rendimiento industrial obtenido, en torno al 6,5 % de promedio, lo que indica que el cultivar y los manejos realizados pueden influir sobre la producción de frutos de calidad para procesado; para esto se uso de referencia los resultados de investigaciones en distintos cultivares de pimentón bajo manejo convencional en la zona de Penciahue en el proyecto "Evaluación de variedades hortícolas de uso agroindustrial" CRI Quilamapu - INIA 1993-94, donde se obtuvo un rendimiento industrial promedio de 5,7%.

Cuadro N° 67: Rendimiento de Pimentón industrial cv. Osir F1, procesado en secador industrial. Agrocepia, 1999

TRATAMIENTO	Peso fresco (kg) ^y	Material picado (kg)	Pérdida picado (%)	Material deshidratado (kg)	Rendimiento Industrial (%)
T1	9,22 a	7,24 a	21,4 a	0,59 a	6,43 a
T2	8,28 a	6,66 a	19,5 a	0,54 a	6,57 a
T3	8,13 a	6,53 a	20,0 a	0,53 a	6,57 a

*: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

T1: 7 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

T2: 10 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo+ 100 Kg/ha roca fosfórica

T3: 13 t/ha compost + 200 Kg/ha guano rojo + 100 Kg/ha roca fosfórica

8.2 Evaluación de cultivares de Brócoli, bajo manejo orgánico, 2001

Al analizar el rendimiento total obtenido por los cultivares, no se encontró diferencias estadísticas, sin embargo, hay que destacar el mayor rendimiento total obtenido por Triathlon, por otro lado, fue este mismo cultivar el que alcanzó la mayor producción comercial, representando más del 95 % del total cosechado. Finalmente fue Triathlon el cultivar con el desecho mas bajo del ensayo.

Cuadro N° 68: Producción total, comercial y desecho de brócoli, 2001

Tratamiento	Rdto. Total (t/ha)	Rdto. Comercial (t/ha)	%	Desecho Total (t/ha)	%
Green Belt	25,3	19,9 b	78,6	5,4 a	21,3
Heritage	28,5	24,1 ab	84,5	4,4 a	15,4
Triathlon	29,7	28,4 a	95,6	1,3 b	4,3
Significancia	n.s	*		*	

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

n.s: Diferencias no significativas estadísticamente.

En relación al rendimiento industrial se encontró diferencias significativas entre los cultivares, siendo superiores Triathlon y Heritage en promedio en 4 t/ha a Green Belt. Por otra parte, en relación al desecho si existieron diferencias, donde este último cultivar, fue algo mayor a los otros dos cultivares, lo que a su vez influyó de manera importante sobre el menor porcentaje del rendimiento total de floretes. También es importante destacar que Heritage y Triathlon, en floretes de 1ª, superaron el 50 % del total de floretes comerciales que llego a ser poco más del 60 %.

Cuadro N° 69: Rendimiento industrial, expresado en floretes de brócoli, 2001

Cultivar	Floretes 1ª (%)	Floretes 2ª (%)	Floretes 3ª (%)	Desecho (%)	Rdto. Tot. Florete (%)	Rdto. Tot. Florete (t/ha)
Green Belt	46,5	10,2	3,9	39,4	60,6	11,6 b
Heritage	51,2	10,5	3,3	35,0	65,0	16,0 a
Triathlon	56,4	7,0	1,3	35,3	64,7	15,4 a
Significancia	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

n.s: Diferencias no significativas estadísticamente.

Al analizar las características de la inflorescencia, no se encontró diferencias estadísticas en el diámetro del pan y del tallo. Sin embargo, hay que destacar el mayor peso del pan, alcanzado en Heritage y Triathlon, los que superaron en más de 150 g a la inflorescencia de Green Belt, lo cual con panes más grandes se traduce en un mayor rendimiento total de los primeros cultivares. Por otro lado, tampoco se ven diferencias significativas en el % de materia seca entre los cvs.

Cuadro N° 70: Características de la inflorescencia y materia seca de los cultivares de Brócoli, 2001

Cultivar ^x	Peso pan promedio (g)	Materia seca (%)	Diámetro pan (cm)	Diámetro tallo (cm)
Green Belt	499,2 b	11,18	13,6	3,6
Heritage	651,0 a	10,95	14,5	3,9
Triathlon	664,4 a	10,20	15,0	4,0
Significancia	*	n.s.	n.s.	n.s.

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

n.s: Diferencias no significativas estadísticamente.

Se puede observar en el siguiente cuadro que solo existieron diferencias significativas en el florete de 1ª entre los cvs evaluados, destacando Heritage con 4,79 g, pero igual estadísticamente a triathlon.

Cuadro N° 71: Peso fresco de los floretes 1ª, 2ª y 3ª en cada uno de los cultivares de Brócoli, 2001

Cultivar	Florete 1ª (g)	Florete 2ª (g)	Florete 3ª (g)
Green Belt	3,52 b	0,92	0,18
Heritage	4,79 a	0,99	0,27
Triathlon	4,42 a	0,86	0,26
Significancia	*	n.s	n.s

*: significancia estadística según test de Duncan ($p \leq 0,05$), n.s: no significativo

Determinación de B- caroteno, luteína y azufre en brócoli, 2001

El cuadro siguiente nos muestra los contenidos de B-caroteno, luteína y azufre en los tres cvs de brócoli.

Los carotenoides son pigmentos que se sintetizan en hojas, flores, frutos y raíces. Su importancia en la salud humana radica por la actividad provitaminica A; además de otras actividades biológicas tales como: antioxidante, anticancerígena y protección contra enfermedades.

Del cuadro se puede desprender que los contenidos de luteína en el cultivar Green Belt fueron estadísticamente diferentes de Triathlon; sin embargo en las otras dos mediciones no se observan diferencias estadísticas entre ellos.

Cuadro N° 72: Contenidos de B-caroteno, luteína y azufre determinados en laboratorio en tres cvs de brócoli, 2001

Cultivares	B-caroteno (mg/100g peso fresco)	Luteína (mg/100g peso fresco)	Azufre (mg/100g peso fresco)
Green Belt	0,52	0,71 a	34,8
Heritage	0,37	0,62 ab	35,1
Triathlon	0,33	0,48 b	37,3
Significancia	n.s	*	n.s

*: significancia estadística según test de Duncan ($p \leq 0,05$), n.s: no significativo

Comentario

Este paño de cultivo se inicio el año 1999, previamente el suelo estuvo en barbecho y abono verde, es decir una combinación de Avena más vicia, los cuales entregaron elementos minerales al suelo. Es así como vemos que en los dos cultivos evaluados los rendimientos fueron altos, ya que en Brócoli bajo manejo convencional, se obtienen en esta zona entre 16 y 20 t/ha y en Pimentón aproximadamente 60 t/ha. Lo que nos muestra claramente que con prácticas de manejos adecuadas se pueden alcanzar retornos económicos positivos.

8.3 Evaluación de cuatro cultivares de Pimentón para la agroindustria, bajo manejo orgánico, 2000

En el siguiente cuadro se presenta el rendimiento total, comercial y desecho total de frutos cosechados en rojo y verde. En el rendimiento total no existió diferencias significativas, pero hay que destacar el alto rendimiento del cv. Fyuco, el cual superó las 68 t/ha y además fue el que alcanzó la mayor producción comercial, junto con Phytosun, con el cual no hubo significancia en este parámetro. Por otro lado se observa el bajo desecho de estos dos últimos cultivares con respecto a Osir y Correntin, el cual fue significativamente menor, y que en promedio superaron las 39 t/ha.

Cuadro N° 74: Producción total, comercial y desecho de frutos de pimentón bajo manejo orgánico, 2000

Cultivar	Rdto. Total (t/ha)	Rdto. Comercial (t/ha)	Desecho (t/ha)
Osir F1	53,7	15,0 b	38,7 a
Correntin	63,1	23,1 ab	40,0 a
Fyuco	68,7	38,7 a	30,0 b
Phytosun	56,8	33,7 a	23,1 b
Significancia	n.s	*	*

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

n.s: Diferencias no significativas estadísticamente.

Al analizar el cuadro siguiente, hay que destacar que fue el daño por golpe de sol, el parámetro más importante de descarte para ser utilizado como materia prima para procesado, el cual fue en promedio de 18 toneladas, llegando a representar este en los cultivares Correntin y Fyuco un 60 % del total del desecho. Esto tendría su explicación debido al bajo desarrollo del follaje que alcanzaron las plantas en el ensayo, lo cual permitió que los frutos quedaran expuestos a la radiación solar directa. En cuanto a los otros tres parámetros evaluados no presentaron niveles significativamente importantes para su descarte como materia prima, los cuales fluctuaron en promedio entre el 1 y 9 %.

Cuadro N° 75: Distribución total del desecho de pimentón, 2000

Cultivar	Pudrición. Fungosa (t/ha)	Pudrición. apical (t/ha)	Golpe sol (t/ha)	Bajo calibre (t/ha)
Osir F1	9,2 a	4,5	21,1 a	3,9
Correntin	8,5 b	6,1	23,8 a	1,6
Fyuco	5,4 b	4,2	18,1 ab	2,3
Phytosun	5,0 b	4,8	11,7 b	1,6
Significancia	*	n.s	*	n.s

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

n.s: Diferencias no significativas estadísticamente.

En relación a las características del fruto, hay que destacar que si hubo diferencias significativas en los parámetros medidos, donde el cv. Correntin tuvo diferencias significativas en peso y largo del fruto, con respecto a los otros cultivares. Finalmente en él número de loculos, Phytosun y Fiuco presentaron 4 lóculos por fruto, a diferencia de los otros cultivares que solo presentaron 3.

Cuadro N° 76: Características del fruto de Pimentón, 2000

Cultivar	Peso (g)	Largo (cm)	Diámetro (cm)	Número de lóculos
Osir F1	194,7 b	13,3 b	6,4 b	3,0 b
Correntin	295,5 a	15,9 a	7,2 a	3,0 b
Fyuco	204,2 b	11,4 d	7,3 a	4,0 a
Phytosun	199,0 b	12,2 c	7,1 a	4,0 a
Significancia	*	*	*	*

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

n.s: Diferencias no significativas estadísticamente.

En la evaluación de sólidos solubles no se encontraron diferencias significativas entre los cultivares, obteniendo en promedio 7,4 ° brix, sin embargo el valor obtenido es altamente relevante, ya que el rango de variación es entre 5 y 8 ° Brix

Cuadro N° 77: Contenido de sólidos solubles en Pimentón industrial, 2000

Cultivar	Sólidos solubles (° Brix)
Osir F1	7,2
Correntin	7,5
Fyuco	7,3
Phytosun	7,8
Significancia	n.s

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

n.s: Diferencias no significativas estadísticamente.

Este cultivo no fue parte de una rotación, pero se estableció como una tesis. Al compararlo con el cultivo anterior vemos que los rendimientos se acercaron mucho, pero en esta temporada existió un mayor problema de desecho producto del descarte por golpe de sol, el que alcanzo entre 11 y 23 t/ha.

Unidad de Validación San Rafael

9. Rotación de especies hortícolas con destino agroindustrial, 1998

9.1 Evaluación de dos épocas de siembra para el cultivo de Zanahoria, bajo manejo orgánico, 1998

Se evaluaron estadísticamente los resultados, además se determinó la desviación estándar de los promedios obtenidos, donde se pudo apreciar que no existieron diferencias entre los parámetros evaluados comparando ambas épocas de siembra; sin embargo, la época 1 tuvo el mayor rendimiento total alcanzando 16,7 t/ha y el más alto peso promedio. Por otro lado, el potencial de crecimiento se vio atrasado debido a las características del suelo, además del retraso en las labores de limpieza y problemas de escasez de agua aportada vía riego y precipitaciones.

Cuadro N° 78: Rendimiento total y características del cultivo de zanahoria, cv Chantenay, comparando dos épocas de siembra, 1998

Epoca 1	Longitud (cm)	Diámetro (cm)	Peso promedio (g)	Materia seca (%)	Rdto total (t/ha)
Promedio	9,34	2,31	31,3	14,26	16,7
Desv estándar	0,40	0,25	7,91	0,96	2,88

Epoca 2	Longitud (cm)	Diámetro (cm)	Peso promedio (g)	Materia seca (%)	Rdto total (t/ha)
Promedio	9,48	2,57	21,6	16,24	15,8
Desv estándar	0,76	1,28	12,11	1,06	4,2

9.2 Evaluación de tres cultivares de Arveja, bajo manejo orgánico, 1998

El siguiente cuadro muestra la distribución del rendimiento, donde se observa que el rendimiento comercial es muy bajo, debido principalmente a la siembra tardía, problemas de disponibilidad de agua durante el crecimiento del cultivo y especialmente durante el desarrollo de las vainas.

Cuadro N° 79: Distribución del rendimiento de tres cultivares de arveja, bajo manejo orgánico, 1998

Cultivares	Rdto comercial (t/ha)	Desecho (t/ha)	Rdto total (t/ha)
June	1,39 a	1,24 a	2,63 a
Emblem	1,08 a	0,85 ab	2,06 b
Ambassador	1,48 a	0,57 b	1,93 b

*: columnas seguidas por la misma letra no son estadísticamente diferentes, utilizando el test de Duncan $p \leq 0,05$

9.3 Evaluación de Pepinillo cv Blits, bajo manejo orgánico, 1998

Del siguiente cuadro, se puede destacar que el fruto alcanza un peso promedio de 40 g si se cosecha con un índice dado por el largo del fruto correspondiente a 7-8 cm.

Cuadro N° 80: Evaluación de rendimiento y características del fruto de Pepinillos cv. Blits, bajo manejo orgánico, 1998.

Muestra	Largo (cm)	Diámetro de fruto (mm)	Peso de fruto (g)	Sólidos solubles (°brix)	Frutos por planta	Rdto (t/ha)
1	7,59	24,04	41,8	4,01	7,05	20,71
2	7,71	26,28	42,93	4,06	6,24	19,96
3	7,19	24,16	36,03	4,15	6,75	17,69
4	7,35	23,18	37,00	3,96	6,80	19,06
Prom	7,46	24,41	39,44	4,00	6,71	19,35
Desv	0,23	1,31	3,43	0,08	0,33	1,29

9.4 Evaluación de Maíz dulce, cv Jubileé, bajo manejo orgánico, 1999

En el cuadro siguiente, es posible observar que los rendimientos fueron bajos, problema asociado al mal llenado de granos y menor tamaño de las mazorcas, debido principalmente a problemas en la disponibilidad de agua, especialmente durante el periodo de floración y llenado de las mazorcas

Cuadro N° 81: Rendimiento total e industrial en cultivo de maíz dulce

Rdto. Total (t/ha)	Rdto. Mazorca (t/ha)	Rdto. Industrial (t/ha)	Materia seca (%)
8.8	6.35	5.18	34

Rdto total: mazorca + chala

Rdto. Industrial: constituido sólo por la mazorca

Unidad de validación Panguilemo

10. Rotación de especies hortícolas con destino agroindustrial, 1998

10.1 Evaluación de Maíz dulce, bajo manejo orgánico, 1999

El cultivo presentó un buen desarrollo vegetativo y reproductivo, sin embargo, la labor de siembra no se ejecutó de acuerdo a lo indicado técnicamente, dejando una distancia de siembra bastante irregular y una densidad de plantas baja, lo que unido a las pérdidas normales de cultivo, disminuyó la cantidad de plantas finales que llegaron a cosecha y por lo tanto el rendimiento final.

Respecto a las características de la mazorca, estas presentaron valores similares a los obtenidos en evaluaciones anteriores en otras unidades de validación; por otro lado, de acuerdo a los valores de porcentaje de materia seca y sólidos solubles, la cosecha se realizó con mazorcas en un estado de madurez avanzado.

Cuadro N° 82: Rendimiento y características de la mazorca de maíz dulce, bajo manejo orgánico, 1999

Rendimiento			Características de la mazorca				
Total (t/ha)	Comercial (t/ha)	Industrial (t/ha)	Largo con chala (cm)	Largo sin hojas (cm)	Diámetro (cm)	MS (%)	Sólidos solubles (°Brix)
4,4	3,5	3,2	25	18	4,5	37,2	19,4

10.2 Evaluación de Poroto verde, bajo manejo orgánico, 1999

En relación al rendimiento podemos señalar, que fue relativamente bajo comparado con lo obtenido en otras unidades de investigación, donde en el mismo año y con el mismo cv, se alcanzó un rendimiento de 15 t/ha, lo que se debió a una pérdida de plantas una vez que estas emergieron, debido al ataque provocado por gusanos del suelo, disminuyendo la densidad de plantas. Por otro lado, es preciso destacar, el bajo desecho obtenido en la muestra realizada, el que estuvo constituido principalmente por vainas que presentaron daño por insectos o sobremadurez.

Cuadro N° 83: Distribución del rendimiento en cultivo de poroto verde para congelado, 1999

Rendimiento total (t/ha)	Rdto. comercial (t/ha)	Desecho (t/ha)
4,11	3,66	0,42

Unidad de Validación Agrupación Panguilemito Norte (San Rafael)

11. Rotación de especies hortícolas con destino agroindustrial, 1998

11.1 Cultivo de Haba, bajo manejo orgánico, 2000

En cuanto al rendimiento obtenido a nivel de campo, se realizó dos muestreos de 2 m lineales cada uno, cosechándose un total de 11 y 12 plantas respectivamente, se estimó un total de 17,5 t/ha de producto, determinándose un promedio en torno a las 5 vainas por planta, pesando cada una de ellas 32 a 33 g.

Cuadro N° 84: Rendimiento (*) en cultivo de Haba, cv. Super aguadulce, bajo manejo orgánico, 2000

Cultivar	Rendimiento total (t/ha)	N° de vainas/pl (un.)	Peso vaina (g)
Super Aguadulce	17,5	5,3	32,7

(*): rendimiento proyectado.

En relación a las características de las vainas, como se presenta en el cuadro siguiente, es posible observar que para el largo, diámetro y peso promedio de vaina, los valores obtenidos están dentro de los logrados en otras temporadas de evaluación en las unidades de investigación de Panguilemo y Pencahue.

Ahora bien, al analizar los resultados de peso de semillas v/s peso total de vainas, se obtiene una relación cercana a 43 %, rango que puede variar desde un 45 – 50 % dependiendo de los cultivares utilizados ("Monografías hortícolas", Corfo – U.C., 1987). Finalmente, se obtuvo un promedio de 5 a 6 semillas de haba por vaina.

Cuadro N° 85: Características de las vainas de Haba, cultivar Super aguadulce, bajo manejo orgánico, 2000

Cultivar	Largo (cm)	Diámetro (cm)	Peso vaina total (g)	Peso vaina sin semilla (g)	Peso semillas (g)	Número semillas/vaina (un.)
Super Aguadulce	22,0	2,3	47,0	26,8	20,2	5,7

11.2 Cultivos de Coliflor y Brócoli, con fines agroindustriales, bajo manejo orgánico, 2001

En general, al analizar la calidad de los cultivares de brócoli y coliflor, se observó que los pesos promedios fueron en:

Brócoli de 500 g – 600 g el pan central.

Coliflor de 800 g - 1.200 g el pan.

12.- Desarrollo de tecnologías para el cultivo orgánico de espárrago.

Evaluación de fertilización y manejo de establecimiento de una esparraguera

12.1 Unidad de validación Panguilemo.

En el cuadro siguiente, se presenta la fertilidad del suelo entre la hilera del cultivo manejado con abono verde, el cual reflejo un mejoramiento en los contenidos de P y K, y una disminución del contenido de N en todos los tratamientos, por otra parte el porcentaje de materia orgánica se vio aumentado en todos los tratamientos.

Tratamientos: Fertilización preplantación y postemergencia

Preplantación

T1: 5 t/ha compost vacuno + 150 Kg/ha guano rojo

T2: 10 t/ha compost vacuno + 200 Kg/ha guano rojo

T3: 15 t/ha compost vacuno + 250 Kg/ha guano rojo

T4: 10 t/ha compost vacuno + 2000 Kg/ha guano rojo (testigo, solo fertilización preplantación)

Postemergencia

T1: 40 Kg/ha guano rojo + compost liquido 5 cc/l

T2: 70 Kg/ha guano rojo + compost liquido 10 cc/l

T3: 100 Kg/ha guano rojo + compost liquido 15 cc/l

Cuadro N° 86: Comportamiento de los contenidos de Nitrógeno, Fósforo, Potasio Materia orgánica en la entre hilera antes (A) y después (D) del establecimiento del cultivo de espárrago. Panguilemo-UTAL. 1998.

Tratamiento	N ppm		P ppm		K ppm		M.O %	
	A	D	A	D	A	D	A	D
T0 (Testigo)	9	8	13	17	73	98	1,24	1,67
T1	9	2	13	18	73	92	1,24	1,60
T2	9	3	13	13	73	119	1,24	1,53
T3	9	6	13	18	73	107	1,24	1,73

Cuadro N° 87: Comportamiento de los contenidos de Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Materia orgánica en la sobre hilera al momento de plantación (A) y después (D) del establecimiento del abono verde en la esparraguera. Panguilemo-UTAL. 1998.

Tratamiento	N ppm		P ppm		K ppm		M.O %	
	A	D	A	D	A	D	A	D
T0	9	2	13	18	73	129	1,24	1,79
T1	9	7	13	13	73	93	1,24	1,60
T2	9	5	13	15	73	132	1,24	1,53
T3	9	13	13	13	73	120	1,24	1,67

(A) Al momento de plantación, Noviembre de 1997.

(D) 19/08/98 después corte de abono verde.

En el siguiente cuadro se observa que en la temporada 1998, el mayor número de yemas por corona lo obtuvo el tratamiento T3. En relación al porcentaje de materia seca de raíces, no se observó una tendencia clara de los valores obtenidos, por otra parte en el promedio de la materia seca de corona destacó el tratamiento T0 con 61,7%.

Cuadro N° 88: Determinación del número de yemas, materia seca de raíces y coronas en tres niveles de fertilización en cultivo de espárrago bajo manejo orgánico, después del año de establecimiento. Panguilemo. UTAL 1998.

Tratamiento	N° de yemas	% M.S.raíces	% M.S.corona
T0	15	31,8	61,7
T1	21	30,3	43,0
T2	19	32,9	58,6
T3	22	32,4	46,0

En la temporada 1999, el mayor número de yemas por corona lo obtuvo el tratamiento T1. En relación al porcentaje de materia seca de raíces y coronas no existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

Al analizar los contenidos de azúcares libres, estos fluctuaron en raíces de reserva entre 9 y 14 g/100 g de materia seca, valores similares se encontraron en la corona.

Cuadro N° 89: Determinación del número de yemas, materia seca de raíces y coronas en tres niveles de fertilización al término del segundo año. Panguilemo. UTAL 1999.

Tratamiento	Peso corona entera (g)	N° de yemas	M.S. raíces %	M.S.corona %
T0	430,2	13,75	22,8	27,8
T1	462,0	19,2	23,7	26,1
T2	438,2	17,5	26,3	24,6
T3	509,5	19,0	23,2	25,7
Significancia	n.s	n.s	n.s	n.s

En los siguientes cuadros se observa el desarrollo de coronas y raíces al inicio de la etapa de brotación de la planta, donde el mayor número de yemas por corona lo obtuvieron los tratamientos T0 y T3; en relación al porcentaje de materia seca de raíces y coronas no existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, en los dos momentos de evaluación.

Cuadro N° 90: Determinación del número de yemas y materia seca de raíces y coronas en tres niveles de fertilización en cultivo de espárrago bajo manejo orgánico. Panguilemo. UTAL Noviembre 1999.

Tratamiento	Peso corona entera (g)	N° de yemas	M.S. raíces %	M.S.corona %
T0	393,7 a	16,7	25,7	33,6
T1	161,0 b	12,0	20,0	28,9
T2	369,2 a	14,0	26,6	30,6
T3	282,0 ab	15,2	25,7	34,0
Significancia	n.s	n.s	n.s	n.s

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

Cuadro N° 91: Determinación del número de yemas y materia seca de raíces y coronas durante la brotación del tercer período vegetativo. Panguilemo. UTAL 1999.

Tratamiento	Peso corona entera (g)	N° de yemas	M.S. raíces %	M.S.corona %
T0	154,5	6,2 a	22,3	27,4
T1	269,0	11,7 ab	26,5	38,5
T2	164,2	16,5 bc	28,4	33,2
T3	244,7	22,5 c	26,8	38,6
Significancia	n.s	*	n.s	n.s

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

Destacan los valores respecto al peso de coronas alcanzado por todos los tratamientos al final del segundo año luego del establecimiento.

Por otro lado, de las observaciones realizadas en noviembre de 1999, después de un breve período de brotación, se observó la reducción del peso de las coronas producto de la removilización de asimilados hacia los órganos aéreos de la planta como también del número de yemas presentes.

Respecto al mes de diciembre del mismo período, destacó el incremento en el número de yemas para los tratamientos con mayores niveles de fertilización compostada.

Cuadro N° 92: Evaluación de características de la corona y raíces en cultivo de espárrago bajo distintos niveles de fertilización orgánica. (Septiembre) Panguilemo 2000.

Tratamiento	Peso corona (g) ^y	N° yemas	Peso R. absorbentes (g)	Peso R. fibrosas (g)	Peso R. muertas (g)	M. S raíces absorbentes (%)	M. S. raíces fibrosas (%)
1	147,0 a	2 a	54,0 a	8,05 a	4,03 a	24,6 a	16,5 a
2	69,2 a	1 a	29,6 a	2,38 b	5,18 a	21,9 a	14,9 a
3	206,0 a	2 a	84,3 a	1,85 b	4,50 a	23,5 a	14,2 a

^y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

Comentario

El cultivo presentó una desuniformidad en cuanto al desarrollo de las plantas y una alta pérdida de éstas en casi todo el paño, debido al ingreso de una enfermedad, que según se determinó en coronas extraídas del ensayo, y mediante análisis de laboratorio, correspondió a *Fusarium sp.* Por lo tanto, previo a un análisis del equipo técnico, se determinó la eliminación del ensayo

Desarrollo de tecnologías para el cultivo orgánico de espárrago.

Evaluación de fertilización y manejo de establecimiento de una esparraguera

12.2 Unidad de Investigación Pencahue.

Cuadro N° 93: Aporte de nutrientes a través de la fertilización base.

Tratamiento	Aporte de nutrientes (Kg/ha)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
T1: 10 t/ha compost de pollo + 300 Kg/ha roca fosfórica	16.2	155.3	131
T2: 10 t/ha compost de vacuno + 300 Kg/ha roca fosfórica	12	176	67
T3: 5 t/ha compost de pollo + 5 t/ha compost de vacuno + 300 Kg/ha roca fosfórica	14	86.4	99
T4: 10 t/ha compost de vacuno + 200 Kg/ha roca fosfórica	12	140	67

En relación a los resultados obtenidos, es importante señalar que en la mayoría de los parámetros evaluados no existe diferencia estadística, vale decir, para el peso de coronas, número de yemas y de raíces, peso de raíces reservantes, fibrosas y muertas. Pero en cuanto a peso de corona hay que señalar un aspecto muy importante desde el punto de vista de desarrollo de ésta, debido a que cuando se estableció el cultivo durante el año 1999, las champas o coronas poseían un peso aproximado de tan sólo 30 a 50 g/planta, el que aumentó considerablemente. Esto puede deberse a condiciones de manejo más adecuadas o bien, de suelo con características más apropiadas para el desarrollo de este cultivo. Además, en cuanto a número de yemas presentes al primer año, ya es posible evidenciar un mayor número de yemas presentes en las coronas, a diferencia de las obtenidas en el ensayo de la U.I de Panguilemo a partir de plántulas de speedling.

Por otra parte, la longitud de raíces y el porcentaje de materia seca de las raíces absorbentes y fibrosas, presentan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, especialmente T1, 2 y 4 con respecto a T4.

Cuadro N° 94. Evaluación de características de la corona y raíces en cultivo de espárrago, al término del primer año de establecimiento. Pencahue 2000.

Trat.	Peso corona (g) ^Y	N° yemas	N° raíces	Longitud raíces (cm)	Peso R. reservante (g)	Peso R. fibrosas (g)	Peso R. muertas (g)	M. seca R. reservante (%)	M. seca R. fibrosas (%)
1	472,7 a	15 a	93 a	22,0 ab	350,5 a	2,0 a	4,92 a	27,4 a	11,9 b
2	377,2 a	11 a	87 a	16,6 bc	280,2 a	1,3 a	1,81 a	28,0 a	15,1 ab
3	371,5 a	11 a	75 a	14,1 c	305,2 a	1,4 a	3,48 a	22,7 b	18,4 a
4	437,7 a	12 a	90 a	23,2 a	295,2 a	1,3 a	1,78 a	24,4 ab	14,3 b

^Y: Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

En el siguiente cuadro se presenta la evaluación fenológica de la esparraguera de Pencahue, no encontrándose diferencias significativas entre los niveles de fertilización orgánica, en los parámetros número y diámetro de ejes y altura promedio de las plantas.

Cuadro N° 95: Evaluación fenológica del número de ejes, altura de planta y diámetro de ejes, bajo cuatro niveles de fertilización en cultivo de espárrago bajo manejo orgánico. Pencahue. Febrero 2001.

Tratamiento	Número de ejes	Altura planta (m)	Diámetro ejes
T1	4 a	1,34 a	10,2 a
T2	4 a	1,64 a	10,1 a
T3	3 a	1,47 a	10,7 a
T4	4 a	1,37 a	9,2 a
Significancia	n.s.	n.s.	n.s.

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

* Fecha de medición: 27 de febrero del 2001.

Determinación de carbohidrato total, almidón, glucosa, fructosa, sacarosa y fructanos en raíces reservantes de la temporada 2000.

Los resultados fueron analizados a través del programa estadístico Statgraphics y expresados en g/100g de materia seca.

El siguiente cuadro presenta el contenido de carbohidrato total, almidón, glucosa, fructosa, sacarosa y fructanos en las raíces reservantes de plantas de espárrago bajo cuatro manejos de fertilización en el segundo año de producción, donde encontramos que existieron diferencias significativas en cada una de las evaluaciones realizadas, excepto en el porcentaje de materia seca. En cuanto a los carbohidratos totales, los valores más altos se registraron en los tratamientos 2 y 3, los cuales fueron iguales estadísticamente. Por otro lado la diferencia entre materia seca y carbohidrato total, está representada según bibliografía por componentes tales como proteínas, lípidos, calcio, magnesio, entre otros.

Es importante señalar que los carbohidratos son el producto de la actividad fotosintética de los tallos adultos y follaje, y son utilizados para la formación de nuevas raíces y yemas. Por lo tanto, estas reservas son trasladadas al sistema radical donde son almacenados como fructooligosacaridos o también conocidos como fructanos (Compuestos formados principalmente por un 10% de glucosa y 90% de fructosa). En primavera estos son removilizados a la parte aérea de la planta y son responsables del crecimiento de los turiones y por lo tanto de la producción comercial. Además estas reservas le permitirán a la planta la mantención durante el invierno, y la iniciación, crecimiento y producción durante la siguiente temporada.

Por otro lado, los niveles de carbohidratos totales alcanzados para el primer año, se encuentran dentro de los rangos citados por Haynes, 1987.

Cuadro N° 96: Carbohidrato total, almidón, glucosa, fructosa, sacarosa y fructanos en raíces reservantes de espárrago al término del primer año de establecimiento. Pencahue 2000.

Tratamiento	Materia seca (g/100 de peso fresco)	Carbohidrato total (g/100 de mat. seca)	Almidón (g/100 de mat. seca)	Glucosa (g/100 de mat. seca)	Fructosa (g/100 de mat. seca)	Sacarosa (g/100 de mat. seca)	Fructanos (g/100 de mat. seca)
1	27.4	23.22 c	0.77 a	0.23 a	1.21 bc	10.63 ab	10.38
2	28.0	25.77 a	0.63 b	0.14 b	1.30 b	11.06 a	12.64
3	28.3	25.99 a	0.8 a	0.14 b	1.50 a	10.80 a	12.75
4	26.4	24.43 b	0.69 b	0.13 b	1.08 c	10.41 b	12.12
Significancia	n.s	*	*	*	*	*	

*: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente según test de Duncan ($p \leq 0.05$)

n.s: no significativo

✓: Los fructanos fueron determinados por diferencia entre carbohidrato total, almidón, glucosa, fructosa y sacarosa.

12.3 Unidad de Validación Sr. Héctor Contreras

En términos generales, el rendimiento total, comercial y desecho obtenidos en el año 1999 son los siguientes:

Rendimiento total : 1200 kg
Rendimiento comercial : 850 kg
Desecho : 350 kg

En el año 2000 obtuvo como

Rendimiento total: 1.500 Kg
Rendimiento comercial: 900 Kg
Desecho: 600 Kg

En el año 2001 obtuvo como

Rendimiento total: 2.500 Kg
Rendimiento comercial: 1.500Kg
Desecho: 1.000 Kg

El destino de la producción fue el mercado interno.

Determinación de carbohidrato total, almidón, glucosa, fructosa y fructanos en raíces reservantes.

Cuadro N° 97: Carbohidrato total, almidón, glucosa, fructosa, sacarosa y fructanos en raíces reservantes de planta de espárrago, en el tercer año de establecimiento. Santa Rita, (Pelarco) 2001

Area de muestreo	Materia seca (g/100g de peso fresco)	Carbohidrato total (g/100gde materia seca)	Almidón (g/100gde materia seca)	Glucosa (g/100gde materia seca)	Fructosa (g/100gde materia seca)	Sacarosa (g/100gde materia seca)	Fructanos (g/100gde materia seca)
A1	31,0	23,6	1,5	0,34	1,6	13,7	6,46
A2	35,7	23,3	1,6	0,47	1,5	12,9	6,83
A3	34,3	23,7	1,3	0,54	2,3	11,2	8,36

Debido a que se trabajo en un área de muestreo no fue posible comparar estadísticamente los resultados, pero se observa que las tres áreas los valores de carbohidrato total están sobre los 23,0 g/100g de peso seco.

Los niveles de carbohidratos totales encontrados al tercer año de establecimiento indica que esta se encuentra en un estado normal de almacenamiento de reservas, como también el número de yemas, permite proyectar una producción adecuada para la siguiente temporada

12.4 Unidad de validación Sr. Miguel Garrido.

Análisis del cultivo.

En reunión del equipo técnico con el agricultor, se analizaron los factores que a continuación se indican:

- Alto grado de enmalezamiento
- Baja población de plantas por superficie.

Por lo que se tomó la decisión de dar por terminado al cultivo, debido a la escasa probabilidad de tener beneficio económico de él. Por otro lado, en los informes se mencionó esta situación ya que no se lograba un eficiente control de malezas en el cultivo.

13. Elaboración de abonos orgánicos en la Estación Experimental Panguilemo

Actividad N° 1

La Figura 1, muestra la evolución de las temperaturas a través del tiempo, para los materiales usados en los iniciadores de compostaje: guano de pollo - guano de vacuno y desechos agroindustriales, que habían sido tratados previamente con degradin, correspondiente a la primera etapa.

Se pudo observar, que los guanos alcanzaron su T° máxima, al 5° día aproximadamente de 65 °C, lo que correspondió a cuando los organismos termófilos estuvieron en su mayor actividad; este punto es muy importante en términos de compostaje, por que es el momento oportuno en que puede ser usado como iniciador para el montón de compostaje definitivo. Posteriormente estos disminuyen su actividad, junto con la disminución de la temperatura, para finalmente mantenerse ésta constante en el tiempo, no superando los 12 °C.

En los desechos agroindustriales, no se observó esta tendencia, manteniendo una temperatura constante, lo que podría deberse a la inactividad del proceso de degradación biológica, producto de la presencia de compuestos químicos que lo inhibieron.

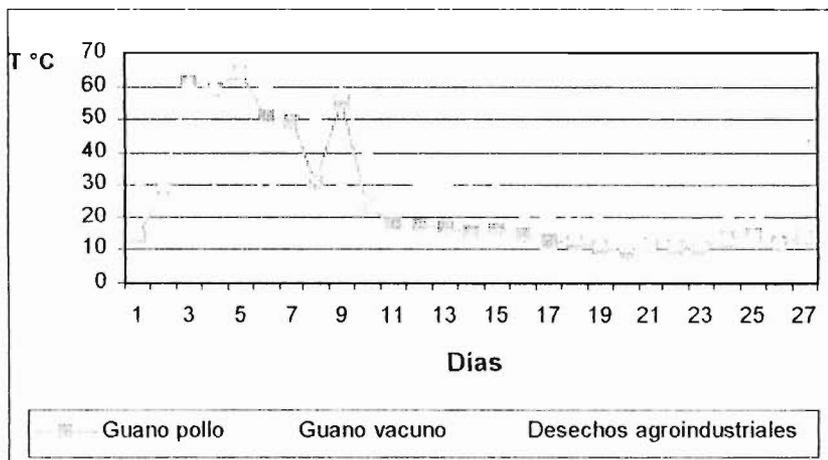


Figura 1. Evolución del proceso degradativo de activador de compost. Panguilemo - UTAL. Mayo de 1999.

En el segundo activador de compostaje, en base a guano de pollo y de vacuno graficado en la figura 2, se puede observar la evolución de temperaturas, alcanzando el máximo al 6° día, para posteriormente bajar y luego, mantenerse constante en el tiempo, correspondiente a la segunda etapa.

Figura 1. Evolución del proceso degradativo de activador de compost. Panguilemo - UTAL. Mayo de 1999.

En el segundo activador de compostaje, en base a guano de pollo y de vacuno graficado en la figura 2, se puede observar la evolución de temperaturas, alcanzando el máximo al 6° día, para posteriormente bajar y luego, mantenerse constante en el tiempo, correspondiente a la segunda etapa.

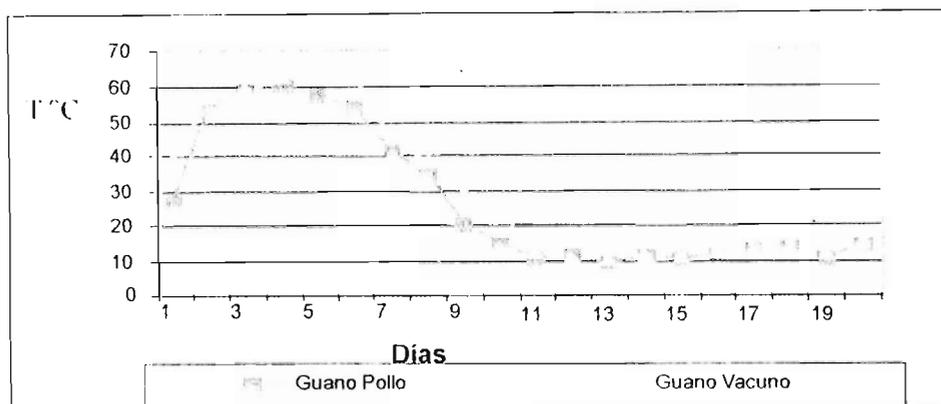


Figura 2: Evolución de temperaturas de iniciadores de compostaje. Panguilemo-UTAL. Mayo 1999.

En la figura 3, el iniciador de compostaje elaborado en base a guano de pollo y guano de vacuno, alcanzó su máxima temperatura al 3° día y sólo al 8° día descendió, aunque no se mantuvo la tendencia a disminuir, como en las otras dos figuras explicadas anteriormente, y el desecho agroindustrial nuevamente incrementó su temperatura al 6to. día.

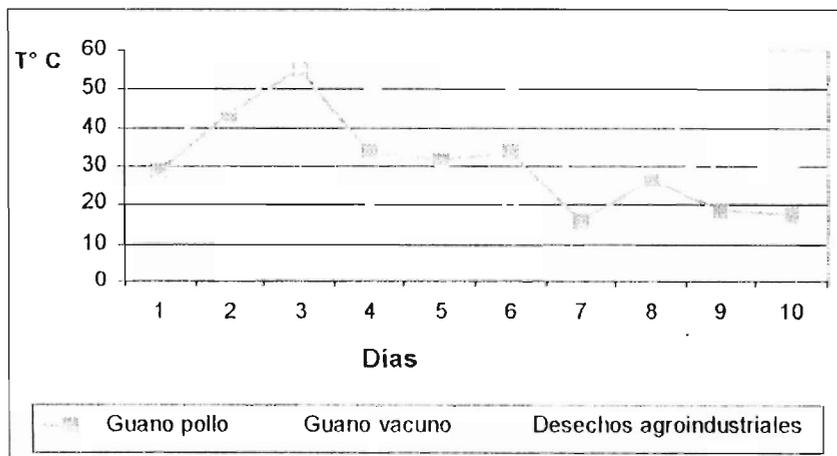


Figura 3: Evolución de temperaturas de iniciadores de compostaje. Panguilemo-UTAL. Mayo 1999.

Actividad N° 2

Al observar la evolución de las temperaturas a través del tiempo en ambos tratamientos, vemos que al momento de iniciarse las mediciones, existió un incremento de la temperatura, el que a medida que avanzaron los días fue disminuyendo.

Cuadro N° 98. Comportamiento de temperatura en los tratamientos de compostaje. Panguilemo - Utal, 2000.

	día 1	día 2	día 3	día 4	día 5	día 6
Tratamiento 1	69.3	68.7	66.3	65.7	46.6	27.3
Tratamiento 2	67.7	70.1	64.5	63.4	54.2	42.0

El siguiente cuadro, muestra la composición nutricional de ambos tratamientos. Es importante destacar el alto nivel de nitrógeno del segundo tratamiento, que incluyo como materia prima guano de ave en comparación con el guano de vacuno del primer ensayo.

Por otra parte, es necesario hacer notar el alto contenido de potasio en el tratamiento dos, ya que tuvo desechos de agroindustria de tomate y pimentón, frutos ricos en este elemento. Sin embargo, el primer tratamiento presentó un nivel interesante de aporte de materia orgánica, calcio y magnesio.

Al comparaar el contenido de N, P y K de las materias primas originales y de los logrados en las mezclas, es posible identificar la disminución de estos elementos, debido a las siguientes causas: Lixiviación y volatilización durante el proceso, el consumo por los microorganismos, especialmente nitrógeno

Cuadro N° 99: Contenido de N, P, K, M.Orgánica, pH; Ca y Mg en evaluación de distintas fuentes de compostaje para uso en agricultura orgánica. Panguilemo 2000.

Tratamiento	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	M.O. (%)	pH	Ca (%)	Mg (%)
1	102	36	8582	8,38	7,93	21,96	12,67
2	551	69	11600	2,77	7,67	15,17	9,17

Fuente: Servicio de análisis de suelo y foliar. Universidad de Talca

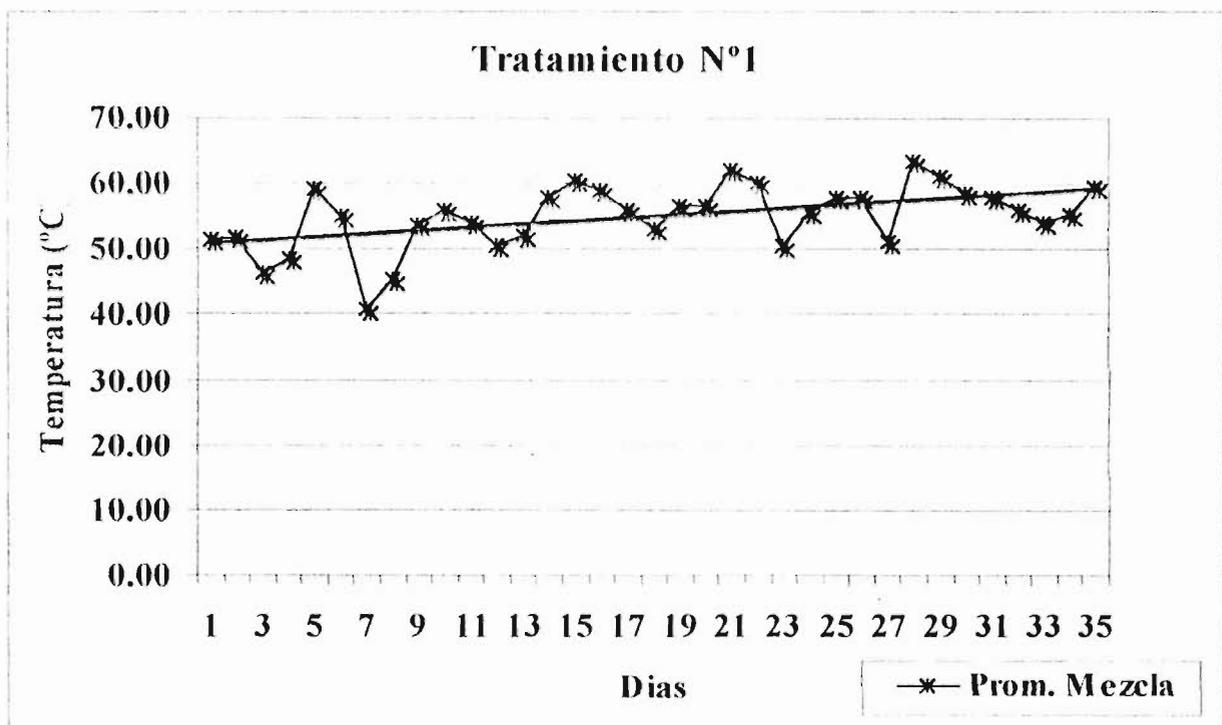
Actividad N° 3

Evolución de la temperatura de los tratamientos.

Tratamiento 1: Guano de Pollo + Cascarilla de Arroz.

En términos generales, la figura 1 presenta una evolución de temperatura durante los 35 días de evaluación, con un rango que va desde los 40 a los 63 °C, manteniéndose estable durante casi todo el periodo en torno a los 50 a 60 °C, como valor promedio de la mezcla analizada, lo anterior señala que la etapa térmofila del proceso duró aproximadamente 35 días.

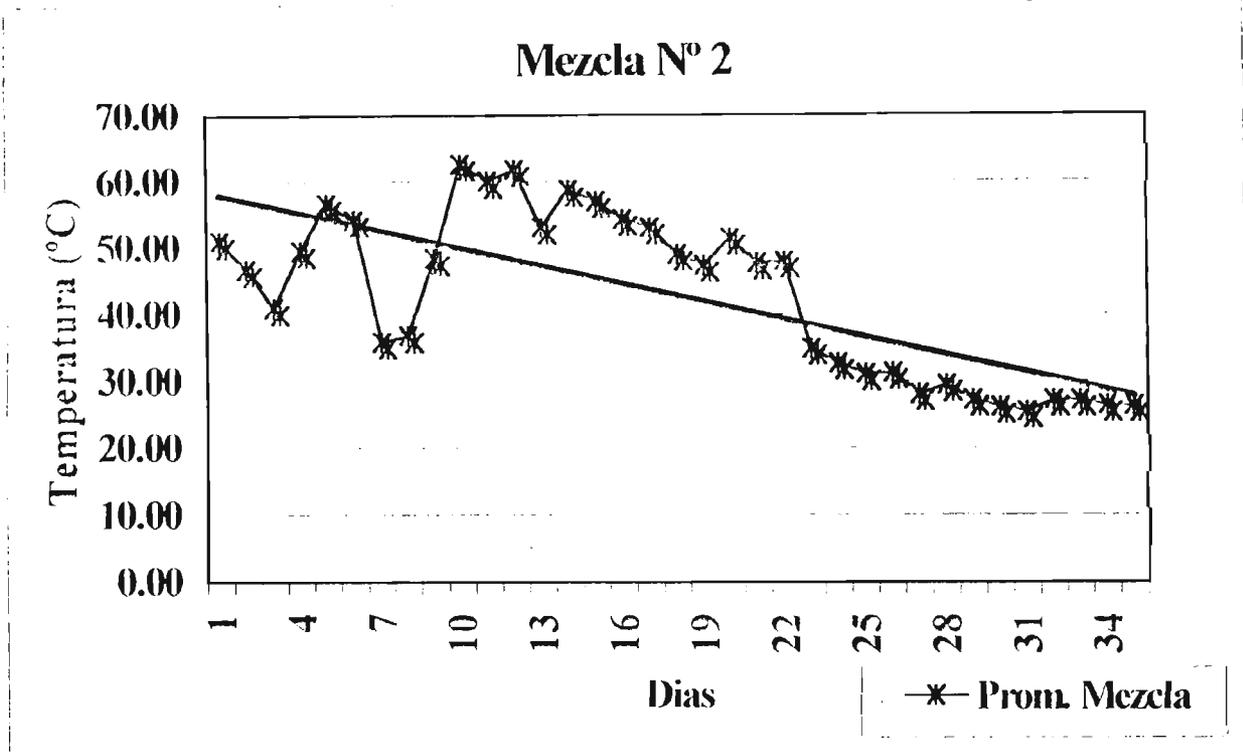
Figura 1: Evolución de la temperatura (°C), los primeros 35 días del tratamiento cascarilla de arroz y guano de pollo. Febrero 2001.



Tratamiento 2 : Guano de Pollo + Restos Vegetales.

Con relación a la siguiente figura, la curva de evolución de temperatura promedio medida durante este período indico un comportamiento muy similar a un proceso normal de maduración de compostaje, donde existe una fase de temperatura baja inicial, seguida de un alza fuerte de temperatura, que en este caso ocurrió a partir del décimo día logrando superar los 60 °C y luego continuó su proceso o fase final, disminuyendo paulatinamente hasta llegar a temperatura ambiente.

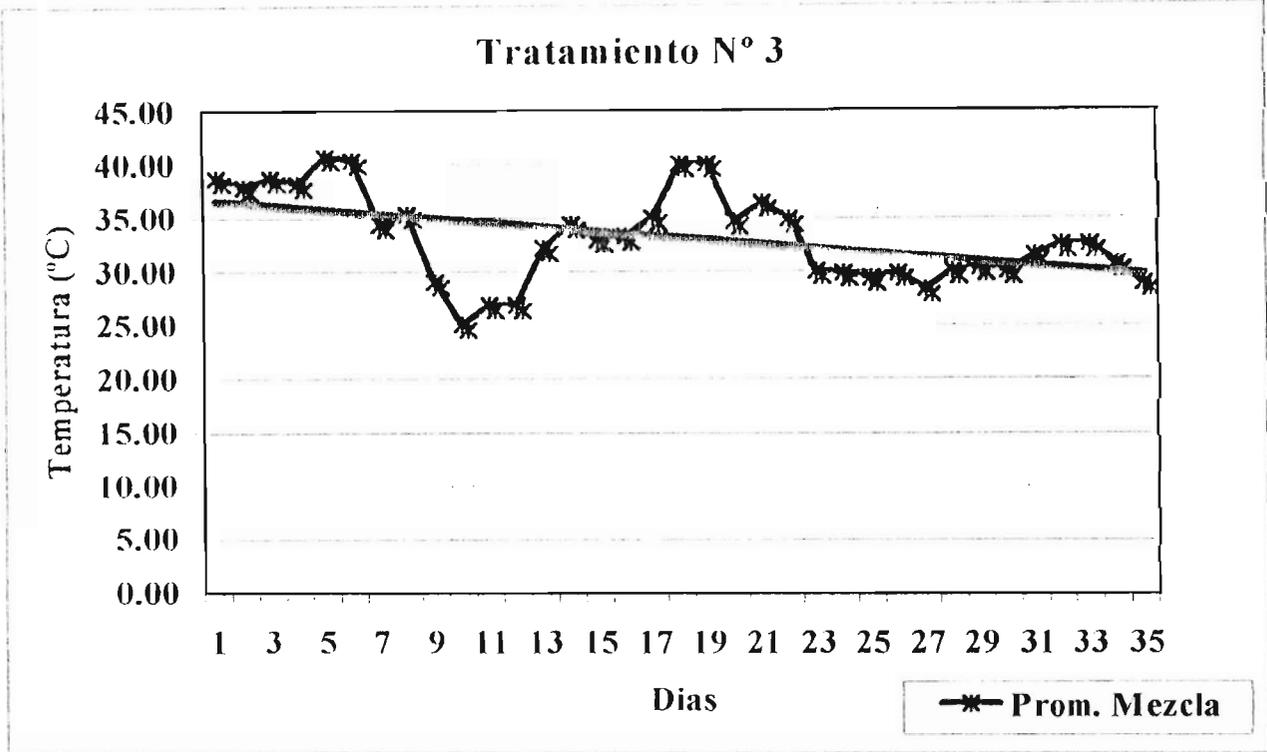
Figura 2: Evolución de la temperatura (°C), los primeros 35 días del tratamiento, restos vegetales y guano de pollo. Panguilemo – UTAL, 2001.



Tratamiento 3 : Guano de Vacuno + Aserrín de Pino.

Durante el período de evaluación, este tratamiento no presentó una tendencia normal en el proceso de compostaje, situación que se vio evidenciada claramente en la evolución de temperatura que se señala a continuación en la Fig. 3. Ante esta situación existe la posibilidad que el material principal, en este caso guano de vacuno, pudiese haber sufrido algún proceso de maduración en la fase previa a la preparación de los tratamientos, razón por la cual no reaccionó a la adición del iniciador activo ni del material secundario, aserrín, manteniendo durante todo este lapso de tiempo, valores de temperatura cercanos a los del ambiente, otra posibilidad es que el pH de la mezcla sea demasiado bajo, lo cual dificulta la activación de los microorganismos producto del alto grado de acidez que tiene el aserrín de pino.

Figura 3: Evolución de la temperatura (°C), los primeros 35 días de tratamiento, aserrín de pino y guano de vacuno. Panguilemo – UTAL, 2001.



Evolución del contenido de humedad de los tratamientos.

En relación al porcentaje de humedad determinado en cada mezcla, fue posible apreciar que el tratamiento 2 cuya composición es de g. de ave y restos vegetales, superó a los otros dos tratamientos al menos durante las dos primeras semanas de estudio. Sin embargo, a partir de la tercera semana, los valores se estabilizaron en orden del 45 a 55 % de humedad, en los tres tratamientos evaluados.

Tabla 3: Evolución de la humedad (%) de los tratamientos durante el período de evaluación. Panguilemo – UTAL, 2001.

Tratamiento	Semanas			
	9 febrero	18 febrero	26 febrero	19 marzo
1	57,7	51,0	44,6	50,1
2	71,0	61,1	44,1	53,1
3	62,0	52,6	44,8	55,7

T1: cascarilla de arroz y guano de pollo más activador de compostaje

T2: Restos vegetales y guano de pollo más activador de compostaje

T3: Aserrín de pino y guano de vacuno más activador de compostaje

El siguiente cuadro presenta el resultado nutricional de los tratamientos una vez terminado el proceso de compostaje, donde hay que destacar las diferencias estadísticamente significativa que presento el T2 en los análisis de N, materia orgánica, conductividad eléctrica y relación C/N respecto al resto de los tratamientos, en cuanto al mayor contenido de nitrógeno, éste se debería a los restos vegetales utilizados en la mezcla; material que también contribuiría al mayor contenido de materia orgánica.

Cuadro N° 100: Evaluación nutricional de los tratamientos, una vez finalizado el período de Compostaje. Panguilemo 2001.

Tratamiento ^x	N (%)	P (%)	K (%)	M.O (%)	pH	Ce (dS/m)	C/N (%)	Ca (%)
T1	1,63 b	1,28	0,49	31,1 b	7,1	3,3 b	11,8 a	2,53
T2	3,10 a	1,69	1,77	36,1 a	7,8	10,8 a	6,7 b	2,68
T3	1,28 b	0,80	0,46	31,1 b	7,4	1,54 b	14, 1 a	1,08
Significancia	*	n.s	n.s	*	n.s	n.s	*	n.s

* Diferencias significativas estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$).

n.s: Diferencias no significativas estadísticamente

^x : Promedio de 2 muestras por tratamiento.

T1: cascarilla de arroz y guano de pollo más activador de compostaje

T2: Restos vegetales y guano de pollo más activador de compostaje

T3: Aserrín de pino y guano de vacuno más activador de compostaje

6.- Fichas técnicas y análisis económico del cultivo

Se muestra cada cultivo con su ficha técnica y análisis económico

BROCOLI (*Brassica oleracea var. italica*)

Características Generales:

El brócoli pertenece a la familia de las Crucíferas, es originaria de Europa mediterránea, es una especie para el consumo en estado fresco, como congelado y deshidratado

La planta produce un tallo central terminado en una cabeza grande y varios tallos laterales con cabezas más pequeñas, cuya emisión se estimula una vez que se corta el tallo central. Destaca por su gran valor nutritivo, contenido de minerales, vitaminas A y C, tiamina, riboflavina, etc., y además por su agradable sabor.

Variedades:

Existen aquellas de polinización abierta, las que hoy en día mantienen poca vigencia y los híbridos F1 que son las variedades más utilizadas, donde encontramos a: Lancelot, Marathon, Packman, Pirate, Samurai entre otras.

Exigencias y manejos del cultivo para producción orgánica:

Clima

Es similar al del repollo. La mejor calidad se logra cuando la planta madura en tiempo fresco o frío, pero cuando la inflorescencia se expone a temperaturas de 0° a 1°C sufre daños, mostrando un color amarillento.

En el país las épocas normales de producción son desde marzo a septiembre, de acuerdo a las condiciones de la zona. También se puede tener producciones de primavera, con siembras realizadas en agosto - septiembre.

Suelo

Requiere un suelo fértil, con un buen contenido de materia orgánica. Esta exigencia es mayor en el cultivo de híbridos, cuyo potencial de crecimiento y rendimiento es superior y más estable que las variedades de polinización abierta.

Cultivo

Almácigo: El sistema de almácigo corresponde a raíz cubierta, para lo cual se utilizan bandejas speedling, donde se siembran las semillas en una mezcla de compost y turba (1:1), las cuales germinan en invernadero; cuando las plantas presentan sus cotiledones extendidos se les coloca una malla rachel, para protegerlas de las altas temperaturas hasta el momento de trasplante, además es importante mantener una humedad constante

Los cultivares utilizados en las distintas observaciones fueron Liberty, Steamer, Pirate, Ssc 14-37, Heritage, Arcadia, Rainbow, Viking, Triathlon, Green belt.

Trasplante: Se realiza cuando las plantas poseen 3 a 4 hojas verdaderas y a una distancia de plantación de 0.7 m entre hilera y 0.35 m sobre hilera (40.470 pl/ha)

Fertilización.

El objetivo es lograr un crecimiento continuado y no violento de la planta, lo que se obtiene a través de fertilizaciones aportadas durante la preparación del suelo y durante el desarrollo del cultivo.

Fertilización base: Compuesta principalmente por compost elaborado a partir de guano de vacuno en dosis de 5 t/ha a 15 t/ha y 200 kg/ha de guano rojo y 100 kg/ha de roca fosfónica de acuerdo a los tratamientos propuestos

Fertilización foliar: Se realiza a través de aplicaciones de extracto de compost líquido en dosis de 2 a 10 cc/l de agua para complementar la fertilización del cultivo y purín de ortiga de 2 a 10 cc/l de agua

Cuidados culturales

Aporca y escarda: Se realizan picas y aporca sobre el cultivo, además de escardas con el objetivo de controlar las malezas.

Riego: Se riega durante el establecimiento de las plantas y 2 a 3 días después, para evitar el estrés hídrico por las altas temperaturas estivales, posteriormente la frecuencia de riego varía de 3 a 4 días con un tiempo de riego de 1 hora, para cambiar finalmente a una frecuencia de 6 días y con un tiempo de 45 minutos, según cambian las condiciones climáticas. Para mejorar las condiciones del riego se puede instalar una manga la cual tiene por objetivo regular el caudal y evitar excesos de humedad que pudiesen afectar al cultivo.

Rotación: Buenos precedentes de coliflor y brócoli son la cebolla, tomate, melones, maíz, además debe evitarse repetir el cultivo antes de 2 años.

Cosecha: Se inicia con la recolección de los panes centrales y finalmente los laterales, el índice de cosecha utilizado es la compactación del pan

Para la determinación del rendimiento industrial se separarán los floretes y se clasifican en:

Floretes de primera con diámetro mayor a 40 mm

Floretes de segunda con diámetro entre 20 y 40 mm

Desecho: diámetro menor a 20 mm.

Además se pesa el pan central y los panes laterales.

Regulación de plagas y enfermedades:

Plagas: El brócoli es atacado por las mismas plagas que afectan al repollo y coliflor. Una de ellas son los pulgones, los cuales causan serios problemas, ya que una vez que atacan, se introducen entre las flores de la cabeza y aún cuando se controlen, quedan en el producto, lo cual deprecia el valor comercial de este.

Para el control de pulgones se pueden realizar aplicaciones de Oiko-neem, en dosis de 0.5 a 1 cc/l de agua, alternando con extracto de ajo, en dosis de 50 cc/l de agua dirigiendo la aspersión al envés de las hojas. En caso de presentarse cuncunilla se aplica Dipel en dosis de 2.5 g/l de agua.

Brócoli

	Mes	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Costo. (\$/Ha)
Preparación de almácigos					
	Ene				
Semilla certificada		0.3	Kg.	58200	17460
Turba (sustrato)		3	saco	19600	58800
Bandejas Speedling		336	Bandeja	150	50400
Siembra		1	JH	3500	3500
Riegos		3	JH	3500	10500
Limpia		3	JH	3500	10500
Preparación Suelo					
Aradura					
Arado cincel	Ene	1	JM	15000	15000
Jornadas Hombre		0.5	JH	3500	1750
Rastraje					
Rastra	Ene	1	JM	8000	8000
Vibrocultivador		1	JM	8500	8500
Jornadas Hombre		1.3	JH	3500	4550
Aplicación fertilizante orgánico					
	Feb				
Compost		10	Ton	14000	140000
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Roca Fosfórica		100	Kg.	95	9500
Guano Rojo		200	Kg.	92	18400
Surcadura					
	Feb				
Jornada Animal		1	JA	3500	3500
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Trasplante					
	Feb				
Riego preplantación		0.8	JH	3500	2800
Jornadas Hombre		20	JH	3500	70000
Control de malezas					
	Feb				
Limpieza mecánico manual		10	JH	3500	35000
Fertilización foliar					
	Abril				
Compost liquido		3	L	982	2946
Motobomba de espaldas		6	Hora	644	3864
Jornadas Hombre		0.7	JH	3500	2450
Riegos					
	Abril				
Jornadas Hombre		7	JH	3500	24500
Control plagas y enfermedades					
	Abril				
Dipel		1	Kg	17320	17320
Aplicación Trichoderma		3	L	15000	45000
Jornadas Hombre		4	JH	3500	14000
Extracto de Ajo		26	L	100	2600
Cosecha					
	Mayo				
Jornadas Hombre		25	JH	3500	87500

Ingreso Bruto	\$	2700000	Rend. Potencial	Kilos	15000
Costos Directos	\$	675340	Ingreso Venta	\$	2700000
Imprevistos	\$	33767	Precio	\$	180
Costo Capital	\$	35455			
Costo Unitario	\$	50			
Margen Bruto / ha	\$	1955388			

COLIFLOR (*Brassica oleracea*, var. *Botrytis*. L.)

Características generales

Pertenece a la familia de las Crucíferas, es de origen mediterráneo; parece descender del brócoli, pero a diferencia de éste, el pan está constituido por flores no funcionales.

La coliflor se puede utilizar en forma industrial, para lo cual sus inflorescencias se desgajan y se congelan para ser comercializadas

Variedades

Actualmente se clasifican de acuerdo a la época de cosecha distinguiéndose en:

- Variedades de verano
- Variedades de otoño
- Variedades de invierno
- Variedades de primavera

Además han surgido variedades aptas para la agroindustria, es decir para la congelación donde se exige, un buen peso de los panes, rendimiento expresado en floretes útiles y compactos y calidad o sea que el color no se altere.

Exigencias y manejos del cultivo para producción orgánica.

Clima: La coliflor requiere de un ambiente caluroso en las primeras etapas del desarrollo, y fresco a frío y un tanto húmedo durante la formación del pan ya que al existir altas temperaturas éstos ocasionan la formación de panes de pobre calidad sueltos y amarillentos. Además es menos tolerante que el repollo a las temperaturas extremas (calor y frío), lo que se traduce en un producto sin valor comercial; existen variedades que disponen de hojas envolventes que protegen el pan de los efectos de los rayos solares.

Suelo: Requiere suelos fértiles, rico en humus y nitrógeno disponible y con una buena retención de la humedad, es sensible a la acidez.

Cultivo

Epoca de producción: Puede ser de verano y otoño

Almácigo El sistema de almácigo corresponde a raíz cubierta, para lo cual se utilizan bandejas speedling, donde se siembran las semillas en una mezcla de compost y turba (1:1), las cuales germinan en invernadero; cuando las plantas presentan sus cotiledones extendidos se les coloca una malla rachel, para protegerlas de las altas temperaturas hasta el momento de trasplante, además es importante mantener una humedad constante

Los cultivares utilizados fueron Defender, Cabrera, Rovella, Guardian, White magic.

Trasplante: Se realiza cuando las plantas tienen 3 a 4 hojas verdaderas, utilizando una distancia de plantación de 0.8 m entre hilera y 0.35 m sobre hilera (35.625 pl/ ha).

Fertilización

Fertilización base: Previo al establecimiento del cultivo se incorpora una fertilización en base a compost de guano de vacuno en dosis de 10 t/ha y 200 kg/ha de guano rojo

Fertilización foliar: Para complementar las necesidades nutricionales del cultivo se aplica extracto de compost líquido en dosis que fluctúa entre 2 y 10 cc/l de agua y en algunas oportunidades purín de ortiga en dosis de 4 a 5 cc/l de agua

Cuidados culturales

Aporca y escarda: Se aporca y se traza un surco central, además se realizaran controles de malezas con azadón y en forma manual.

Riego: Se debe regar al momento de trasplante y dos días después para lograr un buen establecimiento de las plantas y evitar un estrés hídrico por las altas temperaturas estivales, posteriormente la frecuencia de riego puede ser de una vez por semana con un tiempo de una hora aproximadamente. Una de las medidas adoptadas para manejar de mejor forma el riego es colocar trozos de cañería plástica en la entrada de cada surco, también se puede regar por mangas, todo esto con el objetivo de regular el caudal y evitar los excesos de humedad que pudiesen afectar al cultivo.

Rotación: De acuerdo a los resultados experimentales, se debería espaciar como mínimo un año antes de volver a colocar esta especie.

Cosecha: La coliflor es una planta que "se pasa" rápidamente, es decir se abre, adquiere mal sabor y una coloración amarillenta cuando no es cosechada a tiempo, lo que obliga a estar constantemente recolectando los panes.

El índice de cosecha utilizado es la compactación y tamaño del pan

Regulación de plagas y enfermedades

Plagas: Para el control de pulgones se efectúan aplicaciones de Oiko-neem en dosis de 1 cc/l de agua alternando con extracto de ajo en dosis de 50 cc/l de agua dirigiendo la aspersión al envés de las hojas para lograr un efectivo control. Al detectar la presencia de trips, se aplica Oiko-neem en dosis de 4 cc/l de agua. Además es necesario aplicar Dipel 2X en dosis de 2.5 g/l de agua cuando existen problemas de cuncunillas.

Coliflor

	Mes	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Costo (\$/Ha)
Preparación de almácigos					
	Dic				
Semilla certificada		0.3	Kg.	60440	18132
Turba (sustrato)		3	saco	19600	58800
Bandejas Speedling		336	Bandeja	150	50400
Siembra		1	JH	3500	3500
Riegos		3	JH	3500	10500
Limpia		2	JH	3500	7000
Preparación Suelo					
Aradura					
	Ene				
Arado cincel		1	JM	15000	15000
Jornadas Hombre		0.5	JH	3500	1750
Rastraje					
	Ene				
Rastra		1	JM	8000	8000
Vibrocultivador		1	JM	8500	8500
Jornadas Hombre		1.3	JH	3500	4550
Aplicación fertilizante orgánico					
	Ene				
Compost		10	Ton	14000	140000
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Roca Fosfórica		100	Kg.	95	9500
Guano Rojo		200	Kg.	92	18400
Trasplante					
	Ene				
Riego preplantación		0.8	JH	3500	2800
Jornadas Hombre		10	JH	3500	35000
Control de malezas					
	Feb				
Limpieza mecánico manual		10	JH	3500	35000
Fertilización foliar					
	Feb				
Compost liquido		3	L	982	2946
Motobomba de espaldas		6	Hora	644	3864
Jornadas Hombre		0.7	JH	3500	2450
Riegos					
	Feb				
Jornadas Hombre		7	JH	3500	24500
Control plagas y enfermedades					
	Feb				
Aplicación Neem		1	L	15744	15744
Aplicación Trichoderma		3	L	15000	45000
Jornadas Hombre		4	JH	3500	14000
Extracto de Ajo		26	L	100	2600
Riegos					
	Marzo				
Jornadas Hombre		2	JH	3500	7000
Cosecha					
	Abril				
Jornadas Hombre		30	JH	3500	105000

Ingreso Bruto	\$	1155000
Costos Directos	\$	653436
Imprevistos	\$	32672
Costo Capital	\$	34305
Costo Unitario	\$	48
Margen Bruto / ha	\$	434539

Rend. Potencial	Kilos	15000
Ingreso Venta	\$	1155000
Precio	\$	77

TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill)

Características generales:

El tomate pertenece a la familia de las Solanáceas, su centro de origen se situó en la región andina que hoy comparten Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile, desde donde se extendió al resto del mundo después del descubrimiento de América.

Tomate Industrial:

El tomate en fresco hoy se puede encontrar en todas las épocas del año, sin embargo, su condición de cultivo de "verano" hace que se presenten oscilaciones de calidad y sobre todo de precio ya que fuera de temporada deber ser producido bajo invernadero. Es por este motivo que surgió el desarrollo del mercado de las conservas, en un principio como complemento del tomate en fresco y posteriormente como un producto con características y usos diferentes.

Variedades

La producción de tomate para la agroindustria presenta dos características fundamentales que la diferencian de la producción para el mercado en fresco.

- 1) Los frutos deben tener características definidas para producir buenos rendimientos en el proceso industrial.
- 2) Los precios que paga la agroindustria son muy inferiores a los que se pagan en un mercado en fresco, por lo que es importante desarrollar técnicas de cultivo de bajo costo y que produzca una adecuada rentabilidad.

Por otro lado, los frutos de tomate para uso agroindustrial deben presentar ciertas características:

- Maduración agrupada de los frutos ya que la cosecha se efectúa una sola vez.
- Plantas de tamaño medio a pequeño, para facilitar la cosecha mecánica, es fundamental que produzcan una buena cobertura del fruto, para evitar los golpes de sol.
- Los cultivares deben cuajar bien en condiciones de altas temperaturas y baja humedad relativa.
- El fruto se debe desprender de la planta sin el pedúnculo.
- El peso del fruto puede oscilar entre 40 y 100 g siendo preferible que se sitúe entre 60 y 70 g.
- Es fundamental la resistencia de los frutos a los golpes de sol y a la compresión para que puedan soportar la recolección mecánica y el transporte a granel.
- Resistencia al rajado, tanto ecuatorial como meridional.
- Desde el punto de vista de aptitud para la transformación industrial, las características que deben reunir los frutos dependen del tipo de conserva que se vaya a elaborar. Para la fabricación de congelados, es fundamental el rendimiento en zumo, el contenido de sólidos solubles, color, pH ; éste último, debe situarse debajo de 4,5, para elaborar ketchup, el zumo debe tener además una adecuada viscosidad. Para la fabricación de conservas con frutos enteros es importante la uniformidad de tamaño y forma de los frutos, la facilidad de desprendimiento de la piel y el color de la pulpa.

Respecto al tipo de cultivar a utilizar, en los últimos años, se observa un mayor desarrollo de los híbridos en detrimento de las variedades de polinización abierta.

Exigencias y manejos del cultivo para producción orgánica.

Clima: Requiere de clima caluroso y es sensible a las heladas. Para conseguir un desarrollo óptimo, el tomate necesita una determinada alternancia de temperaturas, T° de 0°C destruyen la planta. La humedad relativa del aire tiene gran interés sobre todo durante la dehiscencia polínica y la consiguiente polinización, siendo la más adecuada entre un 55 y 60%.

Suelo: Se da bien en varios tipos de suelos, los prefiere profundos, de consistencia media, fértiles, bien equilibrados en sus componentes minerales, ricos en materia orgánica, permeables, debido a la susceptibilidad del tomate al exceso de agua tolera pH de 6 a 8.

Cultivo

Almácigo: El sistema de almácigo corresponde a raíz cubierta, para lo cual se utilizan bandejas speedling, donde se siembran las semillas en una mezcla de compost y turba (1:1), las cuales germinan en invernadero y se mantienen allí hasta el momento de trasplante, además es importante mantener una humedad constante

Dentro de los cultivares utilizados destacan, Híbrido Cúrico, Hypeel 45, Hypeel 108, Hypeel 308, Peto 76

Trasplante:

Se realiza con plantas procedentes de speedling, con 3 a 4 hojas verdaderas una vez que ya no existen probabilidades de heladas, a una distancia de plantación de 1.3 m entre hilera y 0.2 m sobre la hilera (38.500 pl/ha)

Fertilización

Una fertilización correcta, es aquella que complementa la fertilidad natural del suelo de modo que las plantas encuentren en todas las fases de su desarrollo las cantidades de nutrientes que necesitan.

Fertilización base: Esta se basa en aplicaciones de:

- a) Compost elaborado a partir de guano de pollo y guano de vacuno en dosis que fluctúan entre 7 y 15 t/ha
- b) Guano rojo entre 100 y 250 kg/ha
- c) Roca fosfórica 200 kg/ha
- d) Harina de huesos 200 kg/ha

(Todos estos fertilizantes en distintas combinaciones y dosis).

Fertilización foliar. Se puede aplicar extracto de compost líquido al follaje en dosis de 2 a 10 cc/l de agua, purín de ortiga, 10 cc/l de agua, dependiendo del estado de crecimiento del cultivo. Desde fines de enero y todo febrero se aplica cloruro de calcio en dosis de 4 cc/l de agua para prevenir problemas de pudrición apical de los frutos producidos por la deficiencia de calcio.

Cuidados culturales

Aporca y escarda: Es necesario dar picas con azadón al inicio del cultivo y luego aporcar las hileras dejando el surco de riego. Además ésta labor se complementa con control manual de malezas.

Riego: Se riega al momento de trasplante y dos a tres días después, para lograr un adecuado establecimiento de las plantas. La frecuencia posterior de riego fluctúa de 2 a 3 veces por semana y con un tiempo de riego de 1,5 a 2 horas dependiendo de la etapa del cultivo y de las condiciones climáticas.

Rotación: El tomate es clasificado como una planta agotadora, por lo que es necesario evitar el cultivo de tomate sobre tomate y sobre pimentón para prevenir problemas fitosanitarios (plagas y enfermedades), por lo que es recomendable, no colocarlo antes de 3 años en el mismo lugar.

Cosecha: Se realiza en el mes de marzo, cosechándose la totalidad de los frutos. El criterio utilizado es cuando estos están, de un 80 a 90% maduros, ante lo cual se suprimen los riegos 2 a 3 semanas antes.

Control Fitosanitario

Plagas: La plaga más frecuente y la más importante es la Polilla del tomate **Scrobipapuloides absoluta**, la larva es la que causa el daño, se alimenta preferentemente de las hojas nuevas y frutos, estos últimos aparecen con pequeños orificios y manchas oscuras bajo las lesiones.

Como control preventivo se utiliza Dipel en dosis de 2.5 g/l de agua.

Otra plaga frecuente de encontrar es el pulgón verde del duraznero **Myzus persicae**, el cual mancha los frutos con mielecilla y posterior fumagina. Para su control se utiliza extracto de ajo en dosis de 50 cc/l de agua, el cual debe ir dirigido al envés de la hoja.

Enfermedades: El tomate es afectado por numerosas enfermedades de origen fungoso, bacteriano, viral o nematodos.

Una de ellas es caída de almácigo causada por hongos como **Pythium sp**, **Phytohthora spp** y **Rhizoctonia solani**. Para su control y prevención se realizan aplicaciones de **Trichoderma sp**, dirigida al cuello de la planta en dosis de 2 a 10 cc/l de agua. También se aplica trichoderma para el control de tizón temprano producido por **Alternaria solani**, el cual ataca con tiempo húmedo y temperaturas de 24 a 29 °C, cuando la planta se esta desarrollando produce en las hojas manchas necróticas concéntricas y anilladas de color café lo que ocasiona la caída de las hojas y con ello deja expuesto los frutos al golpe de sol.

Tomate

	Mes	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Costo (\$/Ha)
Preparación de almácigos					
	Nov				
Semilla certificada		0.3	Kg.	50000	15000
Turba (sustrato)		3	saco	19600	58800
Bandejas Speedling		280	Bandeja	150	42000
Siembra		5	JH	3500	17500
Riegos		2	JH	3500	7000
Limpia		2	JH	3500	7000
Preparación Suelo					
Aradura					
	Nov				
Arado cincel		1	JTI	15000	15000
Jornadas Hombre		0.5	JH	3500	1750
Rastraje					
	Nov				
Rastra		1	JTI	8000	8000
Vibrocultivador		1	JTI	8500	8500
Jornadas Hombre		1.3	JH	3500	4550
Surcadura					
	Nov				
Jornada Animal		1	JA	3500	3500
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Aplicación fertilizante orgánico					
	Nov				
Compost		10	Ton	14000	140000
Jornadas Hombre		6	JH	3500	21000
Roca Fosfórica		200	Kg.	95	19000
Guano Rojo		100	Kg.	92	9200
Confección melgas y acequiadura					
	Nov				
Acequiador		2.5	JTI	6500	16250
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Trasplante					
	Dic				
Riego preplantación		0.8	JH	3500	2800
Jornadas Hombre		12	JH	3500	42000
Riegos					
	Dic				
Jornadas Hombre		10	JH	3500	35000
Control de malezas					
Limpieza mecánico manual		0.4	JH	3500	1400
Cosecha					
	Mayo				
Jornadas Hombre		84	JH	3500	294000

Ingreso Bruto	\$	2600000
Costos Directos	\$	776250
Imprevistos	\$	38813
Costo Capital	\$	40753
Costo Unitario	\$	13
Margen Bruto / ha	\$	1744171

Rend. Potencial	Kilos	65000
Ingreso Venta	\$	2600000
Precio	\$	40

PIMENTON (*Capsicum annuum* var. *grossum* L.)

Características generales:

Pertenece a la familia de las Solanáceas. es originaria de América tropical (Ecuador, Perú y Norte de Chile), su consumo puede ser en fresco, industrial, molido, salsas, extractos y pickles.

Variedades:

Las dos especies botánicas más importantes son:

- *Capsicum annuum* var. *Longum* = Aji
- *Capsicum annuum* var. *grossum* = Pimiento

El pimiento o pimentón es de fruto corto y grueso, de distintas formas más o menos carnosas, según la variedad. Es así como distinguimos:

- 1) **Pimiento picante:** el cual es corto y grueso, son escasas las variedades de este tipo.
- 2) **Pimiento dulce:** se distinguen varios tipos de acuerdo a la forma del fruto, morrón, cuadrado y alargado.

Exigencias y manejos del cultivo para la producción orgánica:

Clima: El pimiento necesita un ambiente seco y caluroso para cumplir su ciclo vegetativo. Es susceptible a heladas. su desarrollo óptimo se produce con temperaturas diurnas de 20 a 25°C y temperaturas nocturnas de 16 a 18 °C. la humedad relativa fluctúa entre 50 y 70%

Suelo: Es más exigente y agotador que el tomate, prefiere un suelo profundo, fértil y sano, dotado de una buena proporción de nutrientes. No tolera la acidez, respecto a la textura, se adapta a un amplio rango desde arcilloso a arenoso; sin embargo, ambos extremos dificultan su cultivo, en especial el riego, por lo cual se debe preferir los suelos franco - arenosos o francos y que tengan buen drenaje, lo que es fundamental para evitar enfermedades radiculares, también los suelos deben tener buena aireación.

Cultivo

Almácigo: El sistema de almácigo corresponde a raíz cubierta, para lo cual se utilizan bandejas speedling, donde se siembran las semillas en una mezcla de compost y turba (1:1), las cuales germinan en invernadero y se mantienen allí hasta el momento de trasplante, además es importante mantener una humedad constante

Dentro de los cultivares utilizados encontramos Osir F1, Phytosun, Fyuco, Conentin, Lungo

Trasplante: Se realiza con plantas procedentes de speedling con 3 a 4 hojas verdaderas, a una distancia de plantación de 0.8 m entre hilera y 0.2 m sobre hilera (62.500 plantas/ha)

Fertilización

Fertilización base: Se realiza con compost elaborado a partir de guano de vacuno en dosis que fluctúan entre 7 y 15 t/ha, además se puede adicionar 200 kg/ha de guano rojo, 100 a 200 kg/ha de roca fosfórica y 200 kg/ha de harina de huesos, todos estos mezclados de acuerdo a los tratamientos propuestos.

Fertilización Foliar: Se aplica extracto de compost líquido, en dosis de 2 a 10 cc/l de agua, además se puede alternar con extracto de purín de ortiga 5 cc/l de agua, también se aplica cloruro de calcio en dosis de 4 cc/l, para prevenir el desarrollo de pudrición apical en los frutos, producidos por la deficiencia de éste elemento.

Cuidados culturales.

Aporca y escardas: Se dan dos picas con azadón al inicio del cultivo, para luego aporcar las plantas. El control de malezas se realiza en forma manual. También se procede a extraer el fruto del primer piso, de manera de favorecer el desarrollo vegetativo del cultivo y por ende mejorar las condiciones para el desarrollo de los frutos posteriores en cuanto al crecimiento y poseer un follaje adecuado para evitar el daño por golpe de sol.

Riego: El riego en pimentón tiene estrecha relación con el rendimiento y calidad del producto. Es importante que sea por infiltración, utilizando surcos profundos y evitando el contacto de agua libre con las plantas.

Inicialmente se riega al momento de establecimiento y dos días después de éste para lograr el anclaje de la planta, posteriormente se riega con un frecuencia semanal y un tiempo de 45 minutos aproximadamente, durante el periodo de floración y cuaja de los frutos, se riega con una frecuencia de 3 a 5 días de acuerdo a las condiciones climáticas y con un tiempo de 1 hora. Al final del periodo se disminuye la frecuencia a una vez por semana.

Para una mejor distribución del agua se instalan mangas en la entrada de los surcos, con el objetivo de regular el caudal y evitar el exceso de humedad.

Rotación: Es necesario programar una adecuada rotación alternando este cultivo con los de leguminosa, crucíferas, umbelíferas, liliáceas, evitando las cucurbitáceas y las solanáceas como cultivos precedentes. Además por razones fitosanitarias no debe repetirse el cultivo en el mismo suelo antes de 3 años.

Cosecha: Se requieren varias recolecciones a medida que el fruto va madurando. Se cosechan completamente maduros y con todo su color rojo a pesar que la empresa puede solicitar un 20 o 25% de la producción en verde.

Control fitosanitario

Plagas: La plaga más frecuente es el pulgón verde del duraznero *Mizus persicae*, los pulgones se concentran en las hojas basales, las plantas se tornan mustias y sobre los surcos cae mielecilla manchándolos debido al posterior desarrollo de fumagina. Además es una importante fuente de transmisión de enfermedades virosas.

Para el control de estos áfidos se realizan aplicaciones de extracto de ajo, en dosis de 50 cc/l de agua y dirigiendo la aspersion al envés de las hojas.

Enfermedades: Destaca la marchitez causada por el hongo *Phytophthora capsici*, la que se manifiesta con una violenta marchitez de la planta, pudrición de raíces y muerte, existiendo una mayor incidencia después de la plantación y cuando los frutos comienzan a pasar de verde a rojo. Se aplica *Trichoderma sp* (cepa Quele) dirigido a la base del cuello de la planta en dosis de 10 cc/l de agua.

Pimentón

	Mes	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Costo (\$/Ha)
Abono Verde					
Avena	Mayo	60	Kg		0
Vicia		30	Kg		0
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Jornadas Maquina		1	JM	25000	25000
Preparación de almácigos					
Semilla certificada	Sep	0.5	Kg.	40580	20290
Turpa (sustrato)		3	saco	19600	58800
Bandejas Speedling		500	Bandeja	150	75000
Siembra		1	JH	3500	3500
Riegos		2	JH	3500	7000
Limpie		2	JH	3500	7000
Preparación Suelo					
Aradura					
Arado cincel	Oct	1	JTI	15000	15000
Jornadas Hombre		0.5	JH	3500	1750
Rastraje					
Rastra	Oct	1	JTI	8000	8000
Vibrocultivador		1	JTI	8500	8500
Jornadas Hombre		1.3	JH	3500	4550
Surcadura					
Jornada Animal	Oct	1	JA	3500	3500
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Aplicación fertilizante orgánico					
Compost	Oct	12	Ton	14000	168000
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Roca Fosfórica		100	Kg.	95	9500
Guano Rojo		200	Kg.	92	18400
Trasplante					
Riego preplantación	Oct	0.8	JH	3500	2800
Jornadas Hombre		18	JH	3500	63000
Riegos					
Jornadas Hombre	Oct-Feb	30	JH	3500	105000
Control de malezas					
Limpieza mecánico manual	Nov	10	JH	3500	35000
Fertilización foliar					
Fertilización Foliar Organica	Nov	40	L	962	39280
Motobomba de espaldas		12	Hora	644	7728
Jornadas Hombre		1.5	JH	3500	5250
Control plagas y enfermedades					
Aplicación Trichoderma	Nov-Mar	6	L	15000	90000
Dipel		1	Kg	18000	18000
Extracto de Ajo		20	L	100	2000
Extracto de Ortiga		20	L	100	2000
Jornadas Hombre		5	JH	3500	17500
Cosecha					
Jornadas Hombre	Feb	50	JH	3500	175000

Ingreso Bruto	\$	1720000	Rend. Potencial	Kilos	40000
Costos Directos	\$	1006848	Ingreso Venta	\$	1720000
Imprevistos	\$	50342	Precio	\$	43
Costo Capital	\$	52860			
Costo Unitario	\$	28			
Margen Bruto / ha	\$	609922			

Haba (*Vicia faba* L)

Características generales:

Pertenece a la familia de las leguminosas, es originaria de Europa y Asia. Su consumo es en fresco o industrializado en conservas o congelado, también es utilizado como abono verde, es decir, luego de terminada la recolección se procede a enterrar la vegetación la cual se desintegra rápidamente, proporcionando abundante materia orgánica.

Variedades

En el país se cultivan dos tipos

1) Haba morada: semilla de color violeta o morado, vainas de tamaño mediano con 3 a 5 granos; precoz.

2) Haba blanca: semilla de color pardo claro-verdoso, vainas muy largas, destaca la variedad Aguadulce cuyas vainas, poco numerosas contienen 8 a 9 granos, es precoz y existen varias líneas o razas de esta variedad

Exigencias y manejos del cultivo para producción orgánica.

Clima: Es una planta de invierno, bastante rústica, resiste heladas intensas, pero a pesar de ello, en siembras demasiado tempranas como resultado de factores climáticos adversos (lluvias y heladas persistentes) se produce la caída total o parcial de las primeras flores. Es sensible a la sequía, sobre todo entre la floración y el cuajado de vainas.

Suelo: Prefiere suelos algo arcillosos, con buena retención de agua y buen drenaje, se adapta a un amplio margen de pH (entre 5 a 8), es relativamente tolerante a la salinidad.

Cultivo

Establecimiento: A través de siembra manual considerando una distancia de plantación de 0.5 m entre hilera y 0.2 m sobre la hilera (100mil pl/ha).

Los cultivares utilizados fueron Super aguadulce y aguadulce

Fertilización

Fertilización base: Se utilizan distintos niveles de fertilización en base a compost de guano de pollo y guano de vacuno en dosis que fluctuaron de 2.5 t/ha a 5 t/ha y 200 kg/ha de guano rojo, de acuerdo a los ensayos planteados.

Cuidados culturales

Aporca y escarda: Se realiza una aporca al cultivo y control de malezas mediante tracción animal y con azadón entre las plantas.

Riego: A medida que es necesario, se riega con una frecuencia de una vez por semana y con un tiempo una hora aproximadamente a través de surcos.

Rotación: Es un cultivo que no debe ser repetido antes de 6 años en el mismo suelo.

Cosecha: La cosecha se concentra en una sola oportunidad, simulando lo que realiza bajo condiciones de cultivo con fines agroindustrial. El índice de cosecha utilizado es cuando la semilla se encuentra en estado inmaduro para facilitar su industrialización

Control Fitosanitario

Plagas: La principal plaga la constituye el pulgón de las leguminosas, para su control se debe favorecer la presencia de chinichitas y también se puede aplicar extracto de ajo en dosis de 60 cc/l de agua al momento de detectar los primeros individuos. Además se puede emplear Neem en dosis de 4 – 6 cc/l de agua

Haba

	Mes	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Costo (\$/Ha)
Preparación Suelo					
Aradura					
Jornada Maquina	Jul-Ago	1	JM	25000	25000
Jornadas Hombre		0.5	JH	3500	1750
Rastraje					
Jornada Maquina	Jul-Ago	1	JM	8000	8000
Jornadas Hombre		0.3	JH	3500	1050
Siembra					
Semilla certificada	Jul-Ago	200	Kg.	1480	296000
Siembra Maquina		1	JM	35000	35000
Riegos		2	JH	3500	7000
Limpia		2	JH	3500	7000
Aplicación fertilizante orgánico					
Compost	Jul-Ago	5	Ton	14000	70000
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Roca Fosfórica		300	Kg	95	28500
Guano Rojo		200	Kg.	92	18400
Riegos					
Jornadas Hombre	Sep-Oct	4	JH	3500	14000
Control de malezas					
Limpieza mecánico manual	Sep	5	JH	3500	17500
Control plagas y enfermedades					
Aplicación Neem	Ago-Oct	1	L	15744	15744
Aplicación Trichoderma		1	L	15000	15000
Jornadas Hombre		3	JH	3500	10500
Motobomba de espaldas		3	Hora	644	1932
Cosecha					
Jornadas Hombre	Nov	40	JH	3500	140000
Uso Saco		150	Saco	50	7500

Ingreso Bruto \$ 1600000
 Costos Directos \$ 723376
 Imprevistos \$ 36169
 Costo Capital \$ 37977
 Costo Unitario \$ 80
 Margen Bruto / ha \$ 802398

Rend. Potencial Kilos 10000
 Ingreso Venta \$ 1600000
 Precio \$ 160

FREJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)

Características generales:

Es una planta originaria de América, fue cultivada por los indios antes del descubrimiento del continente. Perteneció a la familia de las leguminosas cuyo consumo puede ser como grano seco, en verde, en la cual se recolecta en la fase anterior a la granazón de las semillas y en estado de vainas tiernas, pudiendo utilizarse en forma directa en fresco, así como en la industria de las conservas y del congelado.

Variedades

Se distinguen de acuerdo al consumo, es decir variedades para consumo tierno o en tabla, variedades para poroto granado y las destinadas a la industrialización, es decir a la elaboración de conservas, congelado, sopas y guisos preparados. Una de las características importantes para consumo en fresco es que no deben tener fibras o hilos. Dentro de las principales variedades encontramos:

Apolo (INIA) planta de mediano desarrollo, arbustiva sin guías, vainas largas rectas de color verde claro, sin hilo.

Existen variedades extranjeras para la industrialización las que se caracterizan por sus vainas cilíndricas, de color verde oscuro, sin hilo, carnosas de excelente calidad y madurez concentrada. ej. Blue lake.

Como frejol para consumo granado encontramos la variedad coscorrón, el que es un grano seco, grande, oval-redondeado, blanco con vetas de color azufrado.

Exigencias y manejos del cultivo para producción orgánica.

Clima: Es una planta de verano, sensible a los fríos y a las heladas, la temperatura mínima de crecimiento es de 10°C. las bajas temperaturas provocan la detención del desarrollo lo que se traduce en plantas de poco volumen que florecen prematuramente y dan escaso rendimiento.

Suelo: Es una planta exigente, requiere de suelos de consistencia media, permeables. Los suelos sueltos y arenosos son más adecuados para producciones tempranas ya que están menos expuestos a la formación de costra y aprovechan de mejor forma el calor solar. El pH óptimo va de 5.8 a 6.

Cultivo

Establecimiento: Se realiza a través de siembra directa en forma manual con una distancia de plantación de 0.5 m entre hilera y 0.1 m sobre hilera (200.000 pl/ha). Los cultivares utilizados son Hystile y Nerina

Fertilización

Fertilización base: Previo a la siembra, se incorpora compost elaborado a partir de guano de vacuno en dosis que fluctúan entre 5 y 15 t/ha más 200 kg/ha de guano rojo y 100 kg/ha de roca fosfórica de acuerdo a los tratamientos preestablecidos.

Cuidados culturales

Aporca y escarda: Se aporca y se realizan picas con azadón para eliminar las malezas.

Riego: Posterior a la siembra se riega para favorecer la emergencia del cultivo y una vez emergido se realiza con una frecuencia de 2 veces por semana para disminuir a 1 vez al final del periodo, dependiendo de las condiciones ambientales.

Antes y después de cada recolección es bueno dar un riego. El primero tiene por objetivo lograr que las vainas tiernas se encuentren frescas y tersas al momento de cortarlas; el segundo, para estimular la cicatrización de las heridas provocadas por la recolección.

Rotación: Es muy utilizado como mejorador del suelo, pero no conviene repetir el cultivo en el mismo lugar para evitar problemas de plagas y enfermedades

Cosecha: Se concentra en una sola recolección, esta debe ser en tabla no permitiendo que engruese como consecuencia de la expansión de sus granos interiores.

Control fitosanitario

Plagas: El frejol esta expuesto a plagas desde que se siembra hasta que llega al consumidor, al sembrar la semilla, esta puede ser dañada por el gusano del frejol y o gusano alambre. Las plántulas pueden ser cortadas por gusanos cortadores, el follaje sirve de alimento a la cuncunilla, langostino del frejol y pulgones. Las flores y vainas son atacadas por la polilla del frejol, por otro lado, las semillas son destruidas por el bruco del frejol.

Para el control de cuncunilla se aplica Dipel 2X en dosis de 2.5 g/l de agua, también se aplica extracto de ajo en dosis de 60 cc/l de agua para el control de pulgones.

Poroto Verde

	Mes	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Costo (\$/Ha)
Preparación Suelo					
Aradura					
Arado Discos		1	JM	15000	15000
Jornadas Hombre		0.5	JH	3500	1750
Rastraje					
Rastra		1	JM	8000	8000
Jornadas Hombre		0.3	JH	3500	1050
Rastraje Vibrocultivador					
Vibrocultivador	Octubre	1	JM	8500	8500
Jornadas Hombre		0.2	JH	3500	700
Surcadura					
Jornada Animal	Nov	1	JA	3500	3500
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Siembra					
Semilla certificada	Nov	85	Kg.	3500	297500
Sembradora		1	JM	16000	16000
		0.3	JH	3500	1050
Aplicación fertilizante orgánico					
Compost	Nov	5	Ton	14000	70000
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Roca Fosfórica		300	Kg	95	28500
Riegos (7)					
Jornadas Hombre	Nov	3	JH	3500	10500
Pica					
Jornadas Hombre	Nov	4	JH	3500	14000
Control plagas y enfermedades					
Aplicación Neem	Dic	1	L	15744	15744
Aplicación Trichoderma		3	L	15000	45000
Jornadas Hombre		2	JH	3500	7000
Motobomba de espaldas		18	Hora	644	11592
Cosecha					
Jornadas Hombre	Ene	40	JH	3500	140000
Uso Saco		150	Saco	50	7500

Ingreso Bruto \$ 1100000
 Costos Directos \$ 709886
 Imprevistos \$ 35494
 Costo Capital \$ 37269
 Costo Unilario \$ 78
 Margen Bruto / ha \$ 317272

Rend. Potencial Kilos 10000
 Ingreso Venta \$ 1100000
 Precio \$ 110

REPOLLO (*Brassica oleraceae*, var *capitata*)

Características generales

Pertenece a la familia de las crucíferas. Se cree que descende de una col silvestre de algunas localidades de Inglaterra y a lo largo de las costas de Dinamarca y norponiente de Francia.

Existen variadas formas de consumo: crudo en ensalada, guisado, repollo agrio y deshidratado. Por otro lado, posee un cierto contenido de glucosinatos, lo que puede provocar problemas de salubridad.

Variedades

Son variedades de polinización abierta y se agrupan en dos tipos bien definidos

- 1) Milán o de hojas crespas *Brassica oleraceae* var. *bullata*, las hojas externas son gruesas y más o menos crespas, según la variedad, con peciolo y nervios dentados y resistentes.
 - a) Variedades tardías: con un período vegetativo de 5 a 6 meses, cabeza grande, ej: Corazón de buey tardío
 - b) Variedades precoces: su período vegetativo es de 3 a 4 meses, la cabeza es de tamaño pequeño a mediano, ej: Savoy chieftain
- 2) Cabus o de hojas lisas *Brassica oleraceae* var. *capitata*, las hojas externas tienen peciolo y nervios menos marcados que los del grupo anterior, su color es menos intenso.
 - a) Variedades tardías: su período vegetativo es de 5 a 6 meses, cabeza de gran tamaño, ej: Corazón de buey
 - b) Variedades precoces: su período vegetativo es de 3 a 4 meses, la cabeza es de tamaño pequeño a regular, ej: Corazón de buey precoz
 - c) Repollo morados: de menor consumo, color rojo morado de sus hojas, sabor más suave, ej: Red acre
- 3) Híbridos F1: son de mayor vigor y uniformidad de sus cabezas y resistentes o tolerantes a algunas enfermedades, lo que permite realizar siembras y trasplantes escalonadas. Los repollos híbridos tardan más en abrirse lo que disminuye el % de pérdida por este concepto. Existen híbridos para cada estación del año, ej: Savoy king, Record F1

Exigencias y manejos del cultivo para producción orgánica

Clima: Se desarrolla bien con temperaturas frescas y uniformes, con una media mensual de 15° C a 20° C

El factor más importante en la floración de los repollos es la incidencia vernalizante de las bajas temperaturas. La exposición de las plantas jóvenes a temperaturas bajas durante un cierto período puede ocasionar la subida a flor, lo anterior también puede ser ocasionado por el genotipo.

Suelo: Se adapta a varios tipos de suelos, pero los prefiere fértiles, con buen poder de retención de humedad, ricos en humus, nitrógeno y potasio. Se da mejor en suelos con pH neutro o ligeramente alcalinos y bajo contenido salino.

Cultivo

Almácigo: El sistema de almácigo corresponde a raíz cubierta, para lo cual se utilizan bandejas speedling, donde se siembran las semillas en una mezcla de compost y turba (1:1), las cuales germinan en invernadero; cuando las plantas presentan sus cotiledones extendidos se les coloca una malla rachel, para protegerlas de las altas temperaturas hasta el momento de trasplante, además es importante mantener una humedad constante

Dentro de los cultivares más utilizados están Marrón y Record III

Trasplante: Se realiza cuando las plantas tienen 3 a 4 hojas verdaderas a una distancia de 0.7 m entre hilera y 0.4 m sobre la hilera. (35.500 pl/ha), aproximadamente la segunda quincena de febrero.

Fertilización

Fertilización base: Previo al establecimiento del cultivo se incorpora una fertilización consistente en compost elaborado a partir de guano de vacuno en dosis que fluctúan entre 7 y 30 t/ha, 200 kg/ha de guano rojo, 50-100 kg/ha de roca fosfórica y harina de huesos

Fertilización foliar: Se realizan aplicaciones de extracto de compost líquido en dosis de 2 a 10 cc/l de agua y purín de ortiga 10 cc/l de agua, para suplementar las necesidades nutricionales del cultivo.

Cuidados culturales

Aporca y escarda: Se aporcan las plantas y se deja un surco de riego central, además se realizan controles de malezas con azadón y en forma manual.

Riego: Es vital mantener tanto el suelo como el ambiente moderadamente húmedo. Se riega al momento de establecimiento y dos días después para evitar el estrés híbrido del cultivo por las altas temperaturas estivales, posteriormente la frecuencia de riego cambia a una vez por semana en un tiempo de riego aproximado de 45 minutos.

Rotación: Se debe evitar repetir el cultivo antes de 2 años y colocar cultivos pertenecientes a otras familias: solanaceas, cucurbitaceas, leguminosas

Cosecha: El índice de cosecha, es cuando la cabeza ha completado su normal desarrollo, están bien formadas y compactas, por lo cual se realiza en forma escalonada.

Control fitosanitario:

Plagas: Las más importantes son el pulgón de las crucíferas, el gusano medidor del repollo y la polilla de las crucíferas, de menor incidencia son la mariposa blanca y las babosas.

Se realizan aplicaciones de extracto de ajo en dosis de 60 cc/l de agua para el control de pulgones y Dipel 2X para el control de gusanos del follaje en dosis de 2.5 g/l.

Repollo

	Mes	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Costo (\$/Ha)
Preparación de almácigos					
	Dic				
Semilla certificada		0.25	Kg.	547000	136750
Turba (sustrato)		3	saco	19600	58800
Bandejas Speedling		280	Bandeja	150	42000
Siembra		0.5	JH	3500	1750
Riegos		2	JH	3500	7000
Limpia		2	JH	3500	7000
Preparación Suelo					
Aradura					
	Ene				
Arado cincel		0.4	JTI	8000	3200
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Rastraje					
	Ene				
Rastra		0.2	JTI	8000	1600
Vibrocultivador		0.2	JTI	8500	1700
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Aplicación fertilizante orgánico					
	Ene				
Compost		13	Ton	14000	182000
Jornadas Hombre		2	JH	3500	7000
Roca Fosfórica		100	Kg.	95	9500
Guano Rojo		200	Kg.	92	18400
Trasplante					
	Feb				
Riego preplantación		0.8	JH	3500	2800
Jornadas Hombre		23	JH	3500	80500
Control de malezas					
Limpieza mecánico manual		12	JH	3500	42000
Fertilización foliar					
Compost liquido		3	L	982	2946
Motobomba de espaldas		6	Hora	644	3864
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Riegos (24)					
	Feb-Abr				
Jornadas Hombre		8	JH	3500	28000
Control plagas y enfermedades					
	Feb				
Dipel		1	Kg	17320	17320
Aplicación Trichoderma		1	L	15000	15000
Jornadas Hombre		6	JH	3500	21000
Extracto de Ajo		26	L	100	2600
Cosecha					
	Mayo				
Jornadas Hombre		50	JH	3500	175000

Ingreso Bruto	\$	2400000	Rend. Potencial	Unidades	30000
Costos Directos	\$	878230	Ingreso Venta	\$	2400000
Imprevistos	\$	43912	Precio	\$	80
Costo Capital	\$	46107			
Costo Unitario	\$	32			
Margen Bruto / ha	\$	1431719			

ARVEJA (*Pisum sativum*. L.)

Características generales.

Es originaria de Europa y Asia septentrional, conocida y cultivada hace muchos años, pertenece a la familia de las leguminosas, su consumo puede ser en fresco, por sus semillas tiernas o por sus vainas enteras, además del uso industrial como congelado y conservas.

Variedades.

Actualmente se dispone de variedades puras, con características bien definidas y muy productivas.

Hay distintas clasificaciones según:

- 1.- Su hábito de crecimiento: guiadoras, semienanas y enanas
- 2.- Las características de la semilla: redonda - lisa, arrugada
- 3.- Consumo: fresco, conserva y algunas con aptitudes mixtas
- 4.- Vainas dulces (se consumen enteras): *Pisum sativum saccharatum*.

Las más difundidas son las enanas y semienanas

- Early Resistant Perfection, es la más popular de las semienanas, de elevado rendimiento, es apta para consumo en fresco y conserva. De esta variedad existen varias líneas o razas destacando Perfected Freezer 705 y 400

- Bolero, es muy utilizada para consumo en fresco e industrializado, además de ser muy rendidora.

Exigencias y manejos del cultivo para producción orgánica

Clima: Es una planta que se adapta a un clima templado – húmedo, resistente a las heladas, sin embargo cuando son muy intensas pueden dañar e inutilizar las flores y vainas. La temperatura óptima de desarrollo se sitúa entre los 16° C y 18° C.

Este es un cultivo, en que con las debidas precauciones puede aplicarse con bastante aproximación el concepto de integral térmica o el de unidades de calor acumulado en grados días. A grandes rasgos puede decirse que las variedades precoces cubren su ciclo de desarrollo desde la siembra a la recolección en 650 - 700 grados días, mientras que las variedades tardías lo cubren en 900 – 1050 grados días.

Suelo: Prefiere suelo de textura ligera a media, bien drenados, con un pH óptimo de desarrollo entre 5,5 y 6,5

Cultivo

Establecimiento: A través de siembra directa en forma manual, utilizando una distancia de plantación de 17.5 cm entre hilera y de 4 cm sobre la hilera.

Dentro de los cultivares utilizados destacan: Bolero, Mariner, Emblem, Ambassador, Jumbo, Perfected Freezer y June.

Fertilización

Fertilización base: Previo a la siembra se incorpora una fertilización compuesta por compost elaborado a partir de guano de vacuno (peso seco) en dosis que fluctúan entre 7 y 10 t/ha y guano rojo 200 kg/ha

Cuidados culturales

Aporca y escarda: Aproximadamente un mes, luego de sembrado se realizó la primera pica, además de un control manual de malezas posteriormente se sigue realizando picas de acuerdo a como se presenta el cultivo.

Riego: Los riegos de primavera y de verano son importantes para mantener la planta en constante crecimiento y los riegos entre una recolección y otra para promover la recuperación de la planta.

Como la siembra se realiza en los meses de invierno - primavera no es necesario regar, pero durante el mes de octubre se riega con una frecuencia de 10 a 15 días, para cambiar de 3 días en el mes de noviembre.

Rotación:

Cosecha: La recolección de las vainas se hace cuando hay una porción importante a medio grano y granada. La cosecha se realiza en forma manual y en cada época de siembra se realizan aproximadamente 4 cosechas, utilizando como referencia la acumulación de días grado, donde las variedades precoces cubren su ciclo de desarrollo desde la siembra a la recolección en 650 - 700 grados días, mientras que las variedades tardías lo cubren en 900 - 1050 grados días. Por otro lado, en investigaciones en la localidad de Panguilemo con los cvs bolero y Mariner se encontró que los mejores rendimientos se producían con 394 grados días acumulados después de antesis, fluctuando los valores entre 320 y 394 (GDA después de antesis)

$$\text{Grados días acumulados} = \frac{(T \text{ max.} + T \text{ min.})}{2} - 4,4^{\circ}\text{C}$$

T° base de crecimiento del cultivo = 4,4°C

Control fitosanitario

El estado sanitario de la arveja varía en función a la variedad, de la época de siembra y de las condiciones ecológicas que rodean al cultivo. Se realizan aplicaciones foliares de extracto de ajo, en dosis de 60 cc/l de agua para el control de pulgones, además de aplicaciones de *Trichoderma sp.*, en dosis de 2 cc/l de agua para el control preventivo de antracnosis.

Arveja

	Mes	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Costo (\$/Ha)
Preparación Suelo					
Aradura					
Jornada Maquina	Julio	1	JM	25000	25000
Jornadas Hombre		0.5	JH	3500	1750
Rastraje					
Jornada Maquina	Julio	1	JM	8000	8000
Jornadas Hombre		0.3	JH	3500	1050
Aplicación fertilizante orgánico					
Julio					
Compost		7	Ton	14000	98000
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Roca Fosfórica		200	Kg	95	19000
Siembra					
Julio					
Semilla		120	Kg	920	110400
Jornadas Hombre		0.4	JH	3500	1400
Jornada Maquina		1	JM	35000	35000
Riegos (4)					
Sep-Oct					
Jornadas Hombre		1.5	JH	3500	5250
Control de malezas					
Ago-Sep					
Limpieza mecánico manual		13	JH	3500	45500
Control plagas y enfermedades					
Ago-Oct					
Aplicación Neem		1	L	15744	15744
Aplicación Trichoderma		1	L	15000	15000
Jornadas Hombre		1.5	JH	3500	5250
Motobomba de espaldas		12	Hora	644	7728
Cosecha					
Nov					
Jornadas Hombre		40	JH	3500	140000
Uso Saco		150	Saco	50	7500

Ingreso Bruto	S	1078000
Costos Directos	S	545072
Imprevistos	S	27254
Costo Capital	S	28616
Costo Unitario	S	86
Margen Bruto / ha	S	476972

Rend. Potencial	Kilos	7000
Ingreso Venta	S	1078000
Precio	S	154

MAIZ CHOCLERO DULCE (*Zea Mays var. rugosa*)

Características generales.

Pertenece a la familia de las gramíneas, es de la misma especie botánica del maíz común difiriendo de éste, en que sus granos cuando están en la fase lechosa son muy ricos en azúcar, ya que posee en su genotipo un gen recesivo (su) en homocigosis, responsable de ésta característica azucarada. En su fase seca, los granos están arrugados y son traslúcidos.

Se consume en fresco, conserva y congelado

Variedades

Son híbridos que se clasifican principalmente en función de su precocidad, la cosecha se realiza una sola vez

Destacan Golden Hybrid 2105, Jubilee y Rodeo, excelentes para consumo fresco y conserva. Son plantas uniformes en desarrollo, coronta delgada, grano amarillo muy dulce, mazorca de tamaño mediano, maduración uniforme.

Exigencias y manejos del cultivo para producción orgánica

Clima: Es ligeramente más exigente en temperatura y humedad que el maíz normal. Es una planta de verano, sensible a las heladas, le favorece un verano largo. Temperaturas por encima de los 35° C, así como vientos secos pueden causar una polinización deficitaria y si además coincide con la época de recolección de los granos pierden rápidamente el azúcar, lo que repercute negativamente en el valor comercial.

Suelo: Se da en distintos tipos de suelos, pero profundos, con un buen contenido de materia orgánica, bien drenados y buena retención de humedad, exentos de malezas invasoras.

Cultivo

Establecimiento: A través de siembra directa, considerando una distancia de plantación de 0.7 m entre hilera y de 0.2 m sobre hilera (71.000 pl/ha).

Destacan los cultivares Legacy, Excalibur, Jubilee, FMX-421, Lumina, HMX-8363

Fertilización

Fertilización base: Previo a la siembra, se incorpora una fertilización en base a compost elaborado a partir de guano de vacuno en dosis que varían entre 0 y 30 t/ha (peso seco), lo que se puede complementar con harina de hueso 100 a 300 kg/ha, 200 Kg/ha de roca fosfórica y 200 kg/ha de guano rojo.

Fertilización foliar: Utilizando extracto de compost líquido en dosis que fluctúan entre 2 y 6 cc/l de agua.

Cuidados culturales

Aporca y escarda: Se realiza una aporca para levantar los camellones, también se eliminan los hijuelos (deshijadura) que salen de la base de la planta y se realizan labores de control de malezas con cultivadora y en forma manual con azadón.

Riego: Previo el establecimiento del cultivo se riega la superficie del ensayo, posteriormente la frecuencia de riego es cada 3 a 4 días especialmente en floración e inicio del crecimiento de las mazorcas.

El riego es a través de surcos, utilizando cañería plástica o mangas al inicio de esta.

Rotación: No repetir el cultivo por problemas de plagas y enfermedades, alternar con otras familias

Cosecha: La cosecha se realiza en una sola oportunidad

Control fitosanitario

Plagas: Las principales plagas del maíz son el gusano cortador negro (*agrotis ipsilon*), el gusano del choclo (*Heliothis zea*), el barrenador del maíz (*Elasmopalpis angustellos*), la mosca de la semilla (*Delia platura*).

Se aplica ajo como un control preventivo de pulgones en dosis de 60 cc/l de agua y Dipel 2X para el control del gusano del choclo en una dosis de 2.5 g/l.

Maíz Dulce

	Mes	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Costo (\$/Ha)
Abono Verde					
	Mayo				
Avena		60	Kg		0
Vicia		30	Kg		0
Jornadas Hombre		0.3	JH	3500	1050
Jornadas Maquina		1	JM	25000	25000
Preparación Suelo					
Aradura					
Arado cincel	Sep	2	Hora	8000	16000
Jornadas Hombre		0.5	JH	3500	1750
Rastraje					
Rastra		2.4	Hora	8000	19200
Vibrocultivador		1.25	Hora	8500	10625
Jornadas Hombre		0.7	JH	3500	2450
Control de malezas					
Limpieza mecánico manual	Dic	10	JH	3500	35000
Aplicación fertilizante orgánico					
Compost	Nov	7	Ton	14000	98000
Jornadas Hombre		2	JH	3500	7000
Guano Rojo		200	Kg.	92	18400
Siembra					
Semillas	Nov	18	Kg	16500	297000
Jornadas Hombre		0.4	JH	3500	1400
Sembradora Cereales		1	JM	35000	35000
Riegos					
Jornadas Hombre	Oct-Dic	9	JH	3500	31500
Cultivación					
Cultivador	Dic	3	Hora	6644	19932
Jornadas Hombre		0.4	JH	3500	1400
Control plagas y enfermedades					
Extracto de Ajo	Dic-Ene	37	L	100	3700
Dipel		3	Kg	18000	54000
Motobomba de espaldas		16	Hora	644	10304
Jornadas Hombre		4	JH	3500	14000
Cosecha					
Jornadas Hombre	Feb	20	JH	3500	70000

Ingreso Bruto	\$	1200000	Rend. Potencial	Kilos	20000
Costos Directos	\$	772711	Ingreso Venta	\$	1200000
Imprevistos	\$	38636	Precio	\$	60
Costo Capital	\$	40567			
Costo Unitario	\$	43			
Margen Bruto / ha	\$	348044			

ESPÁRRAGO (*Asparagus officinalis* L.)

Características generales.

Pertenece a la familia de las Liliáceas. como cultivo, el espárrago se desarrolló posiblemente en la zona este del mediterráneo y se expandió hacia el noroeste de Europa en la época de los romanos. fue traído probablemente por los Franceses, junto con las primeras vides que se plantaron en el país. Se adapta a una gran diversidad de ambientes, inclusive climas desérticos.

Es una planta perenne, dioica, 50% masculino y 50% femenino. Las primeras miden más, pero el calibre de los turiones es menor que las femeninas. También existen en un bajo porcentaje las plantas hermafroditas. La vida útil puede ser de 10 o más años a través de un buen manejo. En espárrago la producción de turiones en primavera depende de la acumulación de reservas, principalmente azúcares, en sus órganos de almacenamiento durante la temporada anterior. Una vez terminada la cosecha, se dejan crecer los tallos y filoclados, de modo que la planta puede fotosintetizar durante el verano y alcanzar su máximo desarrollo aproximadamente en febrero, desde fines de verano y durante el otoño ocurre la translocación de los fotosintetizados desde las partes verdes de la planta hacia el rizoma y las raíces carnosas almacenadoras de reservas.

La planta de espárrago esta constituida por un rizoma y el sistema radical que en conjunto forman la corona y una parte aérea compuesta de tallos erectos, ramas y hojas modificadas que constituyen el helecho, sobre éste se desarrollan las flores y frutos.

Las nuevas técnicas tienden a forzar la producción e incluyen el empleo de fuertes dosis de fertilizantes con el objetivo de lograr en un menor plazo una producción total de diez o más años.

En los últimos años el área ocupada por esta planta se ha estabilizado en alrededor de 4.000 ha (INE, 1997), convirtiéndose en una de las principales hortalizas de exportación con un claro predominio de espárragos verdes

Cultivares

Los híbridos han despertado mayor interés encontrándose ampliamente difundidos, ej: UC 157 F1, UC 157 F2. Dentro de las características más relevantes destacan: elevado rendimiento por hectárea, mayor porcentaje de turiones exportables, turiones de color verde intenso y puntas compactas, mayor tolerancia a Fusarium. Sin embargo en los últimos tres años se han incorporado híbridos dobles, tales como Apolo, Atlas, etc..

Exigencias y manejos del cultivo para producción orgánica

Clima: Se adapta a una gran diversidad de ambientes, tales como climas desérticos (Norte de México, Perú) mediterráneos (Chile, California) marítimos (sur de Chile, Nueva Zelanda, Inglaterra, entre otros, la humedad del suelo debe ser moderada y constante para favorecer el desarrollo de turiones de calidad

Suelo: Ya que el espárrago es un cultivo perenne que ocupará el suelo en un periodo no inferior a 10 años, la elección de este es un factor muy importante por lo que requiere de suelo plano, con una buena profundidad, de consistencia media a suelta, de textura franco - arenosa con buen contenido de materia orgánica, sin piedras, de buen drenaje, buena estructura y una profundidad apropiada para el crecimiento de las raíces, el pH radical es entre 6.5 y 7.5

Fertilización

Un adecuado manejo de la fertilización es clave para la obtención de altos rendimientos y calidad de turiones. Debido a las características de nuestros suelos es aconsejable realizar un análisis de suelo previo a la plantación para determinar las necesidades de fertilización y encalado.

Los requerimientos nutricionales del cultivo corresponden a la suma de la extracción de nutrientes de los turiones, los nutrientes necesarios para el crecimiento de las coronas y raíces y los del helecho luego de la cosecha. Estos requerimiento aumentan con la edad de la esparraguera. Por otro lado, el cultivo extrae cantidades mas o menos similares de nitrógeno y potasio (K_2O) y menores cantidades de fósforo y otros nutrientes. Es importante que la fertilización sea después de un riego y con suelo libre de malezas.

Fertilización base: Previo a la plantación se incorpora al suelo compost elaborado a partir de guano de vacuno en dosis de 5 a 10 t/ha, además guano rojo en dosis de 300 kg/ha y 200 kg/ha de guano rojo, de acuerdo a los tratamientos determinados previamente. Por otro lado, todos los años se fertiliza el cultivo

Fertilización foliar: En base a compost liquido en dosis que varían de 2 a 4 cc/l y purín de ortiga de 2 a 10 cc/l de agua en 2 a 3 oportunidades durante la temporada.

Trasplante: Se puede utilizar coronas de la variedad UC 157 F2 a una distancia de plantación de 0.33 m sobre hilera y 1.5 m entre hilera.

Cuidados culturales:

Aporca y escarda: Se realizan controles de malezas con cultivadora de tracción animal en la entre hilera y sobre la hilera mediante picas con azadón, previo a la brotación se pasa el motocultivador en la entre hilera con el objetivo de romper la compactación generada por las lluvias.

Es importante un buen control de malezas ya que la esparraguera es una especie muy poco competitiva, en sus primeros estados de desarrollo. Es así, como en la época que no debe faltar, es durante el crecimiento activo, en plena floración de las malezas ya que es ahí cuando el cultivo realiza su mayor transporte de carbohidratos hacia los órganos de reserva.

Corte de material vegetativo: una vez que la planta entró en receso se procede a segar la parte aérea del cultivo.

Establecimiento de abono verde: Se siembra la entre hilera con una mezcla de avena más vicia, en dosis de 80 y 40 kg/ha respectivamente a fines de abril, previo a la brotación del cultivo se riega, se extrae el material y se cultiva la entre hilera.

Riego: El agua en las plantas juega un rol fundamental ya que interviene en procesos fisiológicos como la fotosíntesis, la transpiración, la respiración, en la absorción y transporte de productos de la fotosíntesis, en el turgor de la hoja y en la regulación de la temperatura de estas.

En Chile el espárrago se cultiva bajo condiciones de riego ya que la precipitación es insuficiente para abastecer las necesidades de agua del cultivo durante la época de desarrollo de éste. Por otra parte las necesidades de riego dependen de las condiciones climáticas, distribución de la pluviometría, de la capacidad de almacenamiento de agua del suelo, del uso del agua por la planta y en menor grado de la edad de la esparraquera.

Los riegos generalmente en esta zona se iniciaron en octubre con una frecuencia de 2 a 3 riegos por mes y posteriormente en el período estival fue con una frecuencia de una vez por semana con un tiempo de riego de 1.5 a 2 horas a través de surcos.

Cosecha. Los criterios utilizados para la cosecha de tunones corresponden a brácteas cerradas y un largo de 22 a 25 cm, además el corte es en bicel y se realiza a 3 cm de profundidad aproximadamente

Control fitosanitario

Tanto tunones como raíces constituyen tejidos succulentos, que pueden proporcionar grandes cantidades de carbohidratos y proteínas a los organismos parásitos. En general las enfermedades radiculares son las causales de pérdida de vigor y muerte de las plantas. Por otro lado las pérdidas producidas por insectos no son importantes desde el punto de vista cuantitativo, ya que las mismas en rendimiento son bajas. Desde un punto de vista cualitativo, se producen pérdidas importantes porque los mercados de destino son muy exigentes en cuanto a calidad, tanto de presentación como fitosanitarias. De esta forma los rechazos son por ende la causa más importante de pérdida para el productor.

Plagas: se realizan aplicaciones para el control de pulgones con dipel en dosis de 2.5 g/l

Enfermedades. Se aplica en forma preventiva *Trichoderma sp* en dosis de 2 cc/l de agua, utilizando un sistema de inyección de la solución al suelo, mediante un inyector metálico unido a un pulverizadora.

Espárrago (Plantación)

	Mes	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Costo (\$/Ha)
Preparación Suelo					
Aradura (2)					
Arado cincel	Ago	1	JM	15000	15000
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Rastraje (2)					
Rastra	Ago	1	JM	8000	8000
Jornadas Hombre		1	JH	3500	3500
Corona					
	Ago	23000	Unid	48	1104000
Trazado Zanjas					
Acequadora	Sep	0.5	JM	35000	17500
Jornadas Hombre		0.5	JH	3500	1750
Control plagas y enfermedades					
Aplicación Neem	Sep	1	L	15744	15744
Aplicación Trichoderma		6	L	15000	90000
Aplicación Piretrina		2	L	22000	44000
Jornadas Hombre		3	JH	3500	10500
Motobomba de espaldas		1	Hora	644	644
Desinfección Corona					
Aplicación Trichoderma	Sep	6	L	15000	90000
Jornadas Hombre		6	JH	3500	21000
Colocación de la Corona					
Jornadas Hombre	Sep	6	JH	3500	21000
Tapado de Champa					
Jornadas Hombre	Sep	2	JH	3500	7000
Riego de plantación					
Jornadas Hombre	Sep	1	JH	3500	3500
Control de malezas					
Limpieza mecánico manual	Sep	5	JH	3500	17500
Riego (9)					
Jornadas Hombre	Sep-Feb	8	JH	3500	28000
Control plagas y enfermedades					
Aplicación Trichoderma	Sep-Ene	3	L	15000	45000
Aplicación Piretrina		1	L	22000	22000
Jornadas Hombre		3	JH	3500	10500
Motobomba de espaldas		18	Hora	644	11592
Cultivación					
Cultivador	Oct	0.4	JM	25000	10000
Jornadas Hombre		0.4	JH	3500	1400
Control de malezas					
Limpieza mecánico manual	Nov	5	JH	3500	17500
Fertilización foliar					
Fertilizante Foliar Organico	Nov	40	L	1275	51000
Motobomba de espaldas		12	Hora	644	7728
Jornadas Hombre		1.5	JH	3500	5250
Corte de Follaje					
Jornadas Hombre	Junio	4	JH	3500	14000
Paleo de cañas secas					
Jornadas Hombre	junio	3	JH	3500	10500

Ingreso Bruto	\$	0	Rend. Potencial	Kilos	0
Costos Directos	\$	1708608	Ingreso Venta	\$	0
Imprevistos	\$	85430	Precio	\$	0
Costo Capital	\$	89702			
Costo Unilario	\$	0			
Margen Bruto / ha	\$	-1883740			

Espárrago (Formación)

	Mes	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Costo (\$/Ha)
Rastraje superficial					
Vibrocultivador	Julio	2.5	Hora	8500	21250
Jornadas Hombre		2	JH	3500	7000
Control de malezas					
Limpieza mecánico manual	Ago	10	JH	3500	35000
Cosecha					
Jornadas Hombre	Sep	10	JH	3500	35000
Flete					
Flete	Sep	2	Trato	40000	80000
Jornadas Hombre		4	JH	3500	14000
Control plagas y enfermedades					
Aplicación Neem	Sep-Dic	1	L	15744	15744
Aplicación Trichoderma		6	L	15000	90000
Aplicación Piretrina		1	L	22000	22000
Jornadas Hombre		3	JH	3500	10500
Motobomba de espaldas		18	Hora	644	11592
Riegos					
Jornadas Hombre	Dic	8	JH	3500	28000
Fertilización foliar					
Fertilizante Foliar Organico	Dic	40	L	1275	51000
Motobomba de espaldas		12	Hora	644	7728
Jornadas Hombre		1.5	JH	3500	5250
Control de malezas					
Limpieza mecánico manual	Ene	10	JH	3500	35000
Corte Follaje					
Jornadas Hombre	Mayo	6	JH	3500	21000

Ingreso Bruto	\$	501000	Rend. Potencial	Kilos	750
Costos Directos	\$	490064	Ingreso Venta	\$	501000
Imprevistos	\$	24503	Precio	\$	668
Costo Capital	\$	25728			
Costo Unitario	\$	720			
Margen Fruto / ha	\$	-40016			

Espárrago (Producción)

	Mes	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Costo (\$/Ha)
Rastraje superficial	Julio				
Vibrocultivador		2.5	Hora	8500	21250
Jornadas Hombre		2	JH	3500	7000
Control de malezas	Ago				
Limpieza mecánico manual		10	JH	3500	35000
Cosecha	Sep				
Jornadas Hombre		55	JH	3500	192500
Flete	Sep				
Flete		7	Trato	40000	280000
Jornadas Hombre		12	JH	3500	42000
Control plagas y enfermedades	Sep-Dic				
Aplicación Neem		1	L	15744	15744
Aplicación Trichoderma		6	L	15000	90000
Aplicación Piretrina		1	L	22000	22000
Jornadas Hombre		3	JH	3500	10500
Motobomba de espaldas		18	Hora	644	11592
Riegos	Dic				
Jornadas Hombre		8	JH	3500	28000
Fertilización foliar	Dic				
Fertilizante Foliar Organico		40	L	1275	51000
Motobomba de espaldas		12	Hora	644	7728
Jornadas Hombre		1.5	JH	3500	5250
Control de malezas	Ene				
Limpieza mecánico manual		10	JH	3500	35000
Corte Follaje	Mayo				
Jornadas Hombre		6	JH	3500	21000

Ingreso Bruto	\$	3340000
Costos Directos	\$	875564
Imprevistos	\$	43778
Costo Capital	\$	45967
Costo Unitario	\$	193
Margen Bruto / ha	\$	2374498

Rend. Potencial	Kilos	5000
Ingreso Venta	\$	3340000
Precio	\$	668

7. Problemas enfrentados durante el período que duró el proyecto.

Problemas técnicos.

Posterior al establecimiento de la esparraguera, en las Unidades de validación, ocurrió una pérdida de plantas, alcanzando un 10% en el predio del Sr. Miguel Garrido y un 20% en el del Sr. Hernán Contreras, lo que se debió principalmente a cuatro factores:

- 1 Exceso de humedad en el suelo producto de la alta cantidad de precipitaciones en la temporada de invierno, lo que dificultó las labores de control mecánico de las malezas.
- 2 Aporca demasiado alta, lo cual, en un inicio ahogó las plantas.
- 3 Daños mecánicos, producidos con las herramientas de trabajo.

Lo que favoreció la muerte de las raíces producto de la infección por *Fusarium sp.*, la cual fue corregida con las mejoras en las labores evitando el daño mecánico, además de la inyección de trichoderma al suelo.

En la unidad experimental Panguilmo, ocurrió la pérdida casi total de la esparraguera debido a un ataque de *Fusarium sp.*, favorecido por las características del suelo, el cual presenta un alto contenido de arcilla, no pudiéndose realizar un manejo correctivo.

No fue posible realizar el proceso de compostaje en las primeras etapas, debido a que los desechos agroindustriales provenían de una Empresa de deshidratado convencional y poseían un alto contenido de productos químicos que inhibieron el crecimiento de la flora microbiana

Insectos del suelo: Pese a no haber presentado problemas significativos en este aspecto, creemos relevante señalar que actualmente falta un desarrollo tecnológico en la regulación de insectos del suelo, principalmente los de ataque de semillas en establecimiento, como *Delia sp.*

Factores climáticos

Durante el proyecto nos vimos enfrentados a factores climáticos extremos, desde sequía el año 1998 a altas precipitaciones incluso primaverales en el año 1999, los cuales afectaron los rendimientos y calidades de los productos

Gestión

Se produjo un retraso en la determinación de carbohidrato total y otros en las raíces de espárrago correspondientes al período de receso 2001, debido a la

disponibilidad de reactivos, ya que gran parte de ellos, debieron ser importados, lo que demoró en llegar un promedio de 60 días.

Respecto a la UVAL de San Francisco-Pelarco, del Sr: Miguel Garrido, se tomó la decisión de dar por terminado el cultivo, debido al alto grado de enmalezamiento presentado y por ende a la baja población de plantas existentes en el predio.

La comercialización del espárrago fue uno de los principales problemas, ya que existe poca información respecto a mercados y canales de comercialización de productos orgánicos con fines de exportación. El equipo técnico del proyecto realizó las gestiones con la Empresa Vital Berry Marketing S.A. para la comercialización del espárrago orgánico, sin embargo, debido a la pérdida de la esparraguera del Sr. Miguel Garrido, no se pudo contar con una superficie y volumen de producción económicamente viable, correspondiente a 4 ha de espárrago definido por la Empresa.

La comercialización de los productos orgánicos generadas en el proyecto, se vio dificultada debido a que actualmente no se cuenta con un mercado local desarrollado, debiendo ser comercializados de igual forma que un producto convencional

En relación a lo anterior uno de los desafíos para el futuro, es el desarrollo de un mercado local para los productos orgánicos, al cual tengan alcance, los pequeños y medianos agricultores.

8. Cuadro de costos.

Cuadro: Inversiones y Gastos

Item	Monto en \$			
	FIA	Propios	Terceros	Total
Insumos, suministros y servicios	4.019.534	0	0	4.019.534
Movilización, viáticos y otros	205.291	0	0	205.291
Infraestructura, maquinaria y equipos	0	0	0	0
Personal de dirección e investigación	2.840.247	3.029.226	0	5.869.473
Transferencia tecnológica	0	0	0	0
Total	7.065.072	3.029.226	0	10.094.298

Saldo disponible	FIA	Propios	Terceros	Total
	- 7.660.205	0	0	- 7.660.205

Cuadro Resumen de costos Presupuestadas v/s Efectiva

Item	Presupuesto	Real
	FIA	Gastado
Insumos, suministro y servicios	32.335.645	16.123.057
Movilización, viáticos y otros	6.234.112	6.198.231
Infraestructura, maquinaria y equipos	1.563.495	0
Personal de dirección e investigación	16.375.404	16.375.404
Transferencia tecnológica	1.728.140	119.914
Total	58.236.796	38.816.606

9. Publicaciones.

Se adjunta información de Días de Campo realizados, junto a la lista de los participantes.

De las dos tesis desarrolladas, solo hay una aprobada hace una semana atrás, el otro examen es para el 13 de mayo, por lo tanto cuando esten corregidas se les hará llegar las dos copias a ustedes.

10.- Impactos del Proyecto.

10.1 Impactos Técnicos

El proyecto técnicamente a permitido desarrollar planes de manejo completos para los cultivos evaluados, lo cuales permitirán sentar las bases para el desarrollo productivo de los productores regionales interesados, generando una oferta regional de productos orgánicos.

En relación a los insumos orgánicos utilizados, la mayoría de ellos han sido incorporados por los abastecedores presentes en la región, en parte lo cual ha sido producto de la validación realizada en las unidades de investigación, lo cual ha permitido incorporarlos a los sistemas agrícolas existentes, entre estos productos destaca: Neem, Piretrina y Trichoderma, siendo este ultimo también utilizado en sistemas de producción convencional.

El desarrollo de tecnologías de compostaje han permitido especializar el proceso disminuyendo el tiempo de compostaje a 2 meses en la época estival con el uso de desechos orgánicos generados por la agroindustria regional.

La calidad agroindustrial lograda en Pimentón y Maíz dulce producido en forma orgánica a generado un alto interés en las empresas de la región, debido al aumento del rendimiento industrial, con el consiguiente ahorro en los costos. Por lo anterior se espera que en el mediano plazo los manejos técnicos orgánicos que favorecen la acumulación de sólidos solubles sean identificados e incorporados a los cultivos industriales.

Indicadores de éxito del proyecto.

Resultado	Indicador	Rendimiento proyectado	Rendimiento obtenido
Pimentón	t/ha	60	74.3
Arveja	t/ha	20	15.2
Brócoli	t/ha	12	19.6
Poroto verde	t/ha	12	15.2
Espinaca	t/ha	10	
Haba	t/ha	20	11.9
Manejo de compostaje para rápida maduración	Meses	4	2
Obtención de una rotación económicamente y técnicamente eficiente por zona Agroecológicas	Rotación	1	2
Rendimiento y calidad de espárragos con aptitud de uso agroindustrial	Kg/ha	3.500	5.000
Reconversión al cultivo orgánico	ha	10.5	14

10.2 Impacto Ambiental.

Fomento del uso de insumos de bajo impacto ambiental en sistemas orgánicos y convencionales lo que ha significado que actualmente 300 ha manejadas en forma convencional están utilizando *Trichoderma sp* para el control de *Fusarium sp*, *Phytophthora sp*, *Alternaria sp* y *Botrytis sp*, sustituyendo insumos de alto rango de contaminación ambiental.

En relación a la contaminación por desechos orgánicos empresas como Surfrut (deshidratado) y Coopefrut (comercialización de fruta fresca) están comenzando a compostar sus desechos orgánicos. Por lo tanto, se espera que en el futuro se permita reciclar casi la totalidad de los desechos orgánicos producidos por la agroindustria regional.

10.3 Impacto Económico – Comercial

El impacto económico del proyecto se ha traducido en la llegada de compradores de productos orgánicos, los cuales se han contactado con los productores de las unidades de validación y productores irradiados del proyecto, desarrollándose esta última temporada el primer contacto comercial para la compra de arveja y porotos, con un sobreprecio de un 15 %.

10.4 Impacto social.

Se espera que la generación de nuevas empresas vinculadas al área de negocio del proyecto, permita generar nuevas fuentes de trabajo, como lo sucedido con PROAGRO S.A., que actualmente entrega empleo a 10 personas

10.5 Otros

Dentro de los impactos provocados por el proyecto en la región, se pueden destacar que existe un grupo de agricultores, los cuales están generando un polo de desarrollo productivo para la agricultura orgánica, cuya formación se ha debido al proyecto, donde actualmente se están desarrollando las siguientes áreas de negocios:

1. Héctor Contreras (Pelarco, 9 has): Producción de semillas orgánicas y exportación de hortalizas frescas, el cual se inició como parte del proyecto y logro la reconversión en estos años.
2. PROAGRO S.A: Producción de semilla orgánica (5 has)
3. Sociedad Pardo (Sector de Orilla de Maule, 2.500 m²): Producción de tomate orgánico bajo invernadero, los cuales están en el proceso de transición

4. Carlos Holmgren (San Clemente, sector el Sanatorio, 9 ha) . Producción de manzano y ciruelo orgánico, comercialización al mercado interno y externo, los cuales se encuentran en el segundo año de transición
5. Centro de Gestión de Pelarco (5 ha). Producción de hortalizas y champiñones orgánicos.

11. Conclusiones y recomendaciones.

Conclusiones.

En los resultados de las rotaciones se observa una evolución positiva del sistema de producción orgánica en términos de los resultados productivos obtenidos, lo que se explica por la estabilización del sistema agroecológico, transcurrido un tiempo de manejo orgánico

Los cultivos de leguminosas, brásicas y maíz dulce presentaron un buen comportamiento en un sistema de producción orgánica dentro de las rotaciones evaluadas, obteniéndose resultados similares a los de un cultivo manejado en forma convencional.

Es importante considerar que los fertilizantes orgánicos son de liberación lenta y sus aportes de nutrientes quedan disponibles para los cultivos en el tiempo, esto hace recomendable iniciar el proceso de conversión de un suelo con un aporte mayor al considerado en las diferentes rotaciones y asociado al establecimiento de un abono verde, el cual deberá mantenerse año a año.

Los cultivos altamente extractivos como, maíz dulce, tomate y pimentón industrial, no es recomendable que sean establecidos como cabecera de rotación en un proceso de reconversión a la producción orgánica, a excepción de un suelo que tenga al menos dos años de descanso. Para estos mismos cultivos se observó un buen comportamiento productivo con altas fertilizaciones orgánicas.

Existió un efecto positivo sobre la concentración de sólidos solubles en los cultivos de las rotaciones, lo cual permitiría alcanzar rendimientos industriales mayores a los de un cultivo manejado convencionalmente, lo que sería atribuible al manejo de la fertilización, sin embargo esto requiere de mayor análisis.

El establecimiento de Espárrago Orgánico presentó una buena adaptación al sistema de producción orgánica, logrando un crecimiento normal y buen estado fitosanitario en la Unidad Pencahue. Por lo tanto, es fundamental realizar las labores del cultivo en épocas apropiadas, siendo importante la estructura organizacional y operativa, para este fin. Por otra parte, los insumos orgánicos utilizados fueron eficientes y eficaces en la prevención y control de enfermedades, siendo sobrepasados solamente por factores climáticos, como el exceso de humedad por lluvia en primavera.

El uso de leguminosas hortícolas, como haba y arveja con fines agroindustriales y la adaptación de éstas al manejo orgánico, genera alternativas para realizar rotaciones de cultivo bajo este sistema de producción. Además, por ser leguminosas permitirían (lo cual será evaluado) mejorar los contenidos de nitrógeno en el suelo.

La tecnología de compostaje será de un gran impacto en los sistemas productivos de los agricultores, debido a la disminución de los costos de fertilización.

Aspectos como control de malezas, fertilización y regulación de plagas y enfermedades deben ser cuidadosamente planificados para prever un óptimo desarrollo del cultivo de espárrago.

La planificación adecuada de las rotaciones de cultivo permitiría mejorar los contenidos de materia orgánica del suelo, estabilizando la disponibilidad de nutrientes para especies de alta demanda

Las tecnologías de compostaje utilizadas permitieron:

- a) Utilizar materias primas disponibles en la región, algunas de las cuales son consideradas de bajo costo
- b) La apropiación de la tecnología por parte de los productores, gracias al bajo grado de complejidad e inversión que esta requiere

Al analizar el resultado económico de las rotaciones y de los cultivos, todos fueron positivos, siendo iguales o inferiores a los de un cultivo convencional.

Recomendaciones.

Es fundamental una buena planificación en relación a las labores en las Unidades de Validación, siendo de suma importancia la época de la realización de los manejos.

En las Uval, el manejo sanitario de control de malezas debe ser oportuno y eficaz, de manera de evitar que el cultivo pierda vigor y se deba incurrir en mayores inversiones para el control de ellas posteriormente.

En un proyecto comercial de producción orgánica, se debe considerar el abastecimiento expedito de los insumos, como controladores biológicos, fertilizantes orgánicos, etc.

En el futuro, sería de suma importancia evaluar el aporte de los fertilizantes orgánicos de acuerdo a su disponibilidad de nutrientes en el tiempo dentro de un sistema productivo y el proceso de mineralización.

Durante el desarrollo del proyecto, se observó que los insumos orgánicos en su mayoría no presentan estándares normalizados, lo cual en el futuro dificultaría su utilización debido a que los comercializadores están exigiendo la trazabilidad del producto.

Para proyectos comerciales de Producción Orgánica, no existe en la actualidad un abastecimiento expedito de insumos, tales como, controladores biológicos, fertilizantes orgánicos, semillas producidas en forma orgánica, biopesticidas y biofertilizantes.

BIBLIOGRAFÍA.

Giaconi. V., Escaff, M., 1993. Cultivo de Hortalizas. Editorial Universitaria. 335 pp

González. M.I., Del Pozo. A., 1999. El Cultivo del Espárrago. INIA – Ministerio de Agricultura. 212 pp

Gottschall, R., 1990. Kompostierung. Optimale Aufbereitung und Verwendung organischer Materialien im ökologischen Landbau. C. F. Müller GmbH, Karlsruhe N° 45: 296 pp

Krarpup. H., 1998. Agroindustria de Congelados. AGROECONOMICO N° 43: 36 – 40 p

Maroto, J.V., 1989. Horticultura Herbácea Especial. Ediciones Mundi Prensa, Madrid. 566 pp

Nuez. F., 1995. El Cultivo del Tomate. Ediciones Mundi Prensa, Madrid. 255 – 310 p.

Serrano, Z., 1996. Veinte Cultivos de Hortalizas en Invernadero. Sevilla. 630 pp



INVITACIÓN DÍA DE CAMPO

La Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Talca, tiene el agrado de invitar a Ud., a un encuentro denominado: "**Manejo de Hortalizas bajo un sistema orgánico**". A realizarse el día Martes 19 de Junio del 2001, a las 14:30 hrs., en la Estación Experimental Panguilemo, Panamericana Norte, Km 250 (Frente a Tenencia Carretera de Panguilemo).

En esta oportunidad, se presentarán los resultados finales de las investigaciones FIA-UTALCA, obtenidas en los proyectos: *Evaluación de formulaciones de microorganismos para el control biológico de enfermedades y plagas en cultivos hortofrutícolas de importancia regional y Desarrollo de tecnologías para la horticultura orgánica en dos áreas agroecológicas de la VII región.* Esperando contar con su presencia, lo saluda muy Atte., a usted,

MAURICIO LOLAS C.
Coordinador Proyecto FIA
C98-1-A-072

HERNAN PAILLAN L.
Coordinador Proyecto FIA
C97-2-A-114

S.R.C. Fono : 71/200214
71/232045

TALCA, JUNIO DEL 2001.-



*Facultad de Ciencias Agrarias
Departamento de Horticultura*



*Fundación para la Innovación
Agraria*

Día de Campo

“Manejo de Hortalizas bajo un Sistema Orgánico”

Proyectos

“Desarrollo de Tecnologías para la Horticultura Orgánica en dos Areas Agroecológicas de la VII Región”

“Evaluación de formulaciones de Microorganismos para el control biológico de enfermedades y plagas en cultivos hortofrutícolas de importancia regional”

TALCA, Junio 19 del 2001

“Desarrollo de Tecnologías para la Horticultura Orgánica en dos Áreas Agroecológicas de la VII Región”

Objetivos

Desarrollar tecnologías para la producción de espárragos y hortalizas para la agroindustria, en dos áreas agroecológicas de la VII Región, que permitan una producción comercial a gran escala.

Principales Acciones del Proyecto

Unidades de Investigación: Estación Experimental Panguilemo y Parcela Experimental en la comuna de Penco.

Cultivos para la agroindustria de congelado, deshidratado, etc. (Tomate, pimentón, brócoli, arveja).

Unidades de Validación: cultivo de espárrago de 2,5 y 1,0 ha respectivamente.

Director del proyecto

Hernán Paillán L., Ing. Agr. Dr.

Financiamiento

*Fundación para la Innovación Agraria - Universidad de Talca
1997 – 2001*

PRINCIPALES RESULTADOS EN EL USO DEL BIOCONTROLADOR TRICHODERMA

Eduardo Donoso
Ing. Agr.

El genero *Trichoderma* corresponde a un hongo saprofítico, habitante común de los suelos, con una distribución cosmopolita, teniéndose reportes de su presencia, en una amplia variedad de suelos e incluso en follaje de algunas especies vegetales. (Eastburn, Et. Al. 1988, 1991.)

El método en que *Trichoderma* spp controla hongos patógenos, es principalmente a través de competencia y predación. Los micelios se enrollan alrededor de las hifas del hongo presa, produciendo un estrangulamiento. Además se ha observado que hifas susceptibles son penetradas siendo vacuoladas, colapsando y siendo finalmente desintegradas. Posterior a esto el mycoparásito se alimenta de este substrato. También se sabe que algunas razas de *Trichoderma* son capaces de producir antibióticos, especialmente a pH bajos. La producción de quitinasas y b-(1-3)-glucanasa, se ha observado actuando sobre *Rhizoctonia solani* y *Sclerotium rolfsii*, esto produjo una degradación de la hifa presa (Cook, 1988).

Los reportes referentes al control biológico, realizado por este hongo, comprende una gran diversidad de patógenos. Es un eficiente mycoparasito, dándose los primeros reportes de control, sobre los fitopatógenos *Armillaria mellea*, *Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia solani*, *Chondrostereum purpureum*, *Sclerotium rolfsii*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotium*, *Sclerotium rolfsii*, *Venturia inaequalis*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporium* de *Alternaria alternata*, *Mortierella isabelina* y *Verticillium alboatrum*, y *Heterobasidion annosum* (Burgess, Et. Al.,1997; Cook, 1989; Gracia-Garza et. Al. 1997 ;Kumar et. Al.1998; Mathew, et. al,1998; Sharma et. al. 1992; Stankeviciene et. Al. 1999;Singh. 1991).

- Ensayos *In vitro*

Estos ensayos *in vitro*, determinaron las cepas con mejor efecto para cada uno de los patógenos y las dosis efectivas del biocontrolador.

Cuadro 1: Nivel de control de las distintas cepas sobre cada uno de los patógenos evaluados.

CEPA	<i>Botrytis</i>	<i>Sclerotinia</i>	<i>Phytophthora</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Fusarium</i>
Trailles	28,67 c	100 a	94,11 a	94,17 a	60,45 a
Queule	36,76 c	68,38 ab	78,97 a	91,17 a	51,91 a
Sherwood	100 a	36,76 bc	78,23 a	79,26 a	54,11 a
Coque	31,17 cd	87,05 a	100 a	91,17 a	49,26 a
Longavi	57,94 b	100 a	75,14 a	79,41 a	47,79 a
Soto	18,38 d	100 a	85,29 a	82,35 a	50,82 a
Tubo	20,58 d	69,29 ab	94,85 a	90,44 a	54,2 a
Trichodex	27,2 cd	44,41 b	25 b	78,67 a	0 b
Testigo	0 a	0 c	0 b	0 b	0 b

Las letras iguales en las columnas, indican que no existen diferencias significativas (Tukey HSD, 0,05) Gráfico n°1 efecto de diversas cepas de *Trichoderma* en cuatro dosis sobre *Fusarium solani*.

Ensayos en almácigo

Control de *Rhizoctonia solani* y *Sclerotinia sclerotiorum* en almácigos de pimentón.

El ensayo fue realizado en almácigos de pimentón var. Resistan, sembrados en bandejas speedling. A esta mezcla se les agrego una solución de propagulos del patógeno en una concentración de 10^8 conidias. El ensayo fue conducido en el Campus Lircay de la Universidad de Talca. En invernaderos del departamento de Hortalizas.

Esto fue aplicado en una dosis de 3 ml por celda.

En los siguientes cuadros se aprecian los resultados de los ensayos en pimentón, para el control de *Rhizoctonia solani*, con las cepas de *Trichoderma*, Trailles y Queule.

Cuadro 2: Sobrevivencia de plantulas de pimentón, bajo distintos tratamientos para el control de *Rhizoctonia solani* en almácigo

Descripción	Tratamiento	Sobrevivencia %
Testigo	T1	52 c
Trailles 10^9	T2	98 a
Queule 10^9	T3	92 ab
Benomilo	T4	96 ab
Trichodex 10^9	T5	74 b
Trichodex 10^9 + Benomilo	T6	80 b
Trailles 10^9 + Benomilo	T7	92 ab
Queule 10^9 + Benomilo	T8	98 a

Las diferencias de letras en las columnas, indican diferencias significativas. Tukey HSD $p < 0.05$

Cuadro 3: Supervivencia de plántulas de pimentón, bajo distintos tratamientos para el control de *Sclerotinia sclerotiorum* en almácigo

Descripción	Tratamiento	Supervivencia %
Testigo	T1	58 c
Queule 10 ⁹	T2	94 a
Longaví 10 ⁹	T3	98 a
Benomilo	T4	84 ab
Trichodex 10 ⁹	T5	80 b
Trichodex 10 ⁹ + Benomilo	T6	82 b
Queule 10 ⁹ + Benomilo	T7	94 a
Longaví 10 ⁹ + Benomilo	T8	92 ab

Las diferencias de letras en las columnas, indican diferencias significativas. Tukey HSD $p < 0.05$

Ensayos en cultivos

Control de *Fusarium solani* en cultivos experimentales de tomate var. Agora.

Este ensayo se realiza en el campus Lircay de la Universidad de Talca. Las plantas de tomate var. Agora, obtenidas de almácigos en bandejas speedling. Se transplantaron a bolsas y posteriormente inoculada con *Fusarium solani*, en una dosis de 10⁶ conidias por ml, a través de una suspensión acuosa en una dosis de 10 ml por bolsa, aplicados al hoyo de plantación, esto tres días antes del trasplante. Durante el cual se aplicaron los tratamientos que se detallan a continuación:

Cuadro 4-a: Plantas de tomates con síntomas de Fusariosis, bajo distintos tratamientos

TRATAMIENTOS	06-Sep	15-Sep	22-Sep	29-Sep	05-Oct	12-Oct
TESTIGO	5 ab	10 ab	10 ab	32,5 ns	50 ab	47,5 ab
QUEULE +BEN	2,5 ab	2,5 b	10 ab	20 ns	60 a	75 a
BENOMILO	10 a	10 ab	17,5 ab	22,5 ns	62,5 a	70 a
TX	2,5 ab	5 b	5 b	10 ns	52 ab	65 a
TX +BEN	12,5 a	17,5 a	22,5 a	20 ns	42,5 ab	47,5 ab
QUEULE	0 b	0 b	5 b	10 ns	30 b	25 b

Cuadro 4-b: Plantas de tomates muertas por Fusariosis, bajo distintos tratamientos

TRATAMIENTOS	06-Sep	15-Sep	22-Sep	29-Sep	05-Oct	12-Oct
TESTIGO	5 ns	2,5 ns	7,5 ns	15 ns	27,5 a	32,5 a
QUEULE +BEN	0 ns	0 ns	2,5 ns	2,5 ns	2,5 bc	2,5 c
BENOMILO	2,5 ns	2,5 ns	2,5 ns	10 ns	12,5 abc	12,5 abc
TX	5 ns	5 ns	5 ns	10 ns	10 abc	10 bc
TX +BEN	5 ns	5 ns	5 ns	15 ns	22,5 ab	25 ab
QUEULE	0 ns	0 ns	0 ns	0 ns	0 c	0 c

Control de *Botrytis cinerea* en lechuga var. Esmeralda en sistema hidropónico, de bandeja flotante.

Este ensayo se evaluó el efecto de la Cepa Sherwood (*Trichoderma virens*), en el control de *Botrytis cinerea* sobre lechuga, var Esmeralda. Las lechugas fueron obtenidas de un almácigo realizado, en sistema hidropónico de bandeja flotante con sustrato.

Las plantas se transplantaron, sanas y homogéneas. Después de transplante se dejaron las plantas solo en agua, por tres días antes de agregar la solución nutritiva. Una semana después de realizadas estas aplicaciones, se inocularon las plantas con una suspensión de conidias de *Botrytis cinerea*, en una concentración de 10^6 conidias/ml. Utilizándose la misma dosis que para los tratamientos.

Al momento de cosecha se midieron los parámetros de peso, altura y calidad comercial, por lo que se definieron cuatro categorías:

I: Sin ningún síntoma.

II: Con un síntoma (Mancha de *Botrytis*)

III: Daño evidente.

IV: Daño severo (perdida total).

Cuadro 5: Diferencia de media para categorías y parámetros de calidad y número de plantas comerciales, en cultivo hidropónico de lechuga, bajo distintos tratamientos, para el control de *B. cinerea*.

Descripción	Peso	Altura	Plantas Comerciales	I	II	III	IV
Testigo	150.2 b	18.4 b	2.66 b	0.3 c	2.3 b	6.3 a	8 a
Benomilo + Captan	171.4 a	20.7 a	15.33 a	2.3 bc	10 a	3.3 a	1.3 ab
Sherwood	162.1 ab	21.3 a	12.33 a	4 ab	10.3 a	2 a	0.6 b
Sherwood + Benomilo	173.3 a	21.3 a	13 a	9.6 a	5.6 ab	1.6 a	0 b
Trichodex	152.5 b	20.4 a	14.33 a	3.6 abc	9.3 a	2.6 a	1.3 ab
Trichodex + Benomilo	171.3 a	21.0 a	15.3 a	9 ab	6.3 ab	1.3 a	0.3 b

MANEJO DE CULTIVOS HORTÍCOLAS EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA

Hernán Paillán L. Ing. Agr. Dr.
Depto. De Horticultura
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad de Talca

I) Rotaciones de Cultivos evaluadas:

El éxito de la producción orgánica de los cultivos, esta basado en una adecuada conbinación y equilibrio de los factores que intervienen en el proceso productivo, entre los más relevantes están:

- Manejo de suelo y rotación de cultivos.
- Fertilización orgánica y tipo de abonos.
- Regulación de plagas y enfermedades, niveles bajo el daño económico.

Cuadro 1: Secuencia y rotación de cultivos bajo sistema de producción orgánica. Est. Exp. Panguilemo – UTAI, 1998 – 2001.

<i>Cultivo</i>	<i>Periodo de cultivo</i>
Arveja	Julio – Noviembre 1998
Espinaca	Abril - Agosto 1999
Frejol	Enero - Abril 2000
Abono verde	Julio - Septiembre 2000
Pimentón	Noviembre – Abril 2001

Cuadro 2: Secuencia de la segunda rotación de cultivos bajo sistema de producción orgánica. Est. Exp. Panguilemo – UTAI, 1998 – 2001

<i>Cultivo</i>	<i>Periodo de cultivo</i>
Haba	Agosto - Noviembre 1998
Brócoli	Febrero – Junio 1999
Arveja	Agosto – Diciembre 1999
Coliflor	Febrero – Julio 2000
Haba	Agosto - Octubre 2000
Brócoli	Enero – Junio 2001

Cuadro 3: Secuencia de la tercera rotación de cultivos bajo sistema de producción orgánica. Est. Exp. Panguilemo – UTAI, 1998 – 2001.

Cultivo	Periodo de cultivo
Abono verde	Abril – Agosto 1998
Tomate	Octubre 98 – Marzo 99
Abono verde	Abril – Septiembre 1999
Melón	Octubre 99 – Febrero 2000
Abono verde	Abril – Septiembre 2000
Frejol	Diciembre 2000 – Abril 2001

En este cultivo se desarrolló en rotaciones en la Estación Experimental Panguilemo y en la Parcela Experimental Pencahue. El cultivo experimental se estableció en la primavera de 1999, después de un abono verde de otoño consistente en vicia y avena y percibió una fertilización con compost de vacuno de 7, 10 y 13 ton/há, además de 200 kg/há de guano rojo y 100 kg/há de roca fosfórica.

Resultados Relevantes según las rotaciones de cultivos estudiados.

Cultivo de Pimentón Industrial.

Cuadro 4: Producción total, comercial y desecho total de pimentón industrial cv. Osir - FI, Pencahue 1999/2000. (*)

Tratamientos	Rendimiento total ^x (Ton/ha)	Rendimiento comercial (Ton/ha)	%	Desecho total (Ton/ha)	%
T1	74,3 a	61,8 a	83,1	12,5 a	16,8
T2	59,2 a	49,9 a	84,2	9,3 a	15,7
T3	72,8 a	59,7 a	82,0	13,1 a	17,9

^x: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

(*): Incluye cosecha de frutos rojos y verdes.

Cuadro 5: Rendimiento industrial cv. Osir FI, procesado en secado industrial^x. Agrocepia, Pencahue 1999/2000.

Tratamiento	Peso fresco (kg) ^x	Material picado (kg)	Pérdida picado (%)	Material deshidratado (kg)	Rendimiento Industrial (%)
T1	9,22 a	7,24 a	21,4 a	0,59 a	6,43 a
T2	8,28 a	6,66 a	19,5 a	0,54 a	6,57 a
T3	8,13 a	6,53 a	20,0 a	0,53 a	6,57 a

^x: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p \leq 0.05$)

Rendimiento Industrial *** en tono 65% comparado con producciones convencionales en la zona las cuales han llegado a 5,7%.

Cultivo de Tomate Industrial.

Aquí se detallan algunos resultados alcanzados en el proyecto, según los niveles de fertilización.

Cuadro 6: Producción total comercial y desecho, de tomate industrial cv Hypeel 45. Panguilemo 1999/2000.

Tratamiento	Rendimiento Total (Ton ha)	Rendimiento Comercial (Ton ha)	Desecho (Ton ha)
T1	47,0 b	35,8 b	11,1 a
T2	69,2 a	56,6 a	14,9 a
T3	80,4 a	63,8 a	14,4 a

*: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p < 0.05$)

Cuadro 7: Distribución total del desecho, de tomate industrial cv Hypeel 45. Panguilemo 1999/2000.

Tratamiento	Botrytis (Ton ha)	Golpe de sol (ton ha)	Polilla (Ton ha)	P. apical (Ton ha)	Alternaria (Ton ha)
T1	2,11 a	2,96 a	1,66 a	2,12 a	2,28 a
T2	1,97 a	3,84 a	2,38 a	2,90 a	3,88 a
T3	2,41 a	3,60 a	1,76 a	4,26 a	2,38 a

*: Columnas seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente (Test de Duncan $p < 0.05$)

Resultados del cultivo del Brócoli para Agroindustria.

Cuadro 8: Producción comercial de tres cultivares de brócoli, cultivados mediante manejo orgánico. Panguilemo. 1999.

Cultivares	Inflorescencia Central (t/ha)	Inflorescencia Lateral (t/ha).	Rendimiento Comercial total (ton/ha).
Liberty	12.5	1.2 a	13.7
Rainbow	9.4	1.6 b	11.1
Viking	9.8	1.2 b	11.0
Significancia ²	n.s.	*	n.s.

Z: * Significancia estadística n.s = No Significativo.

Columnas seguidas por una misma letra no difieren estadísticamente (Duncan, $p < 0.05$).

Cuadro 9: Rendimiento de floretes de 1^a, 2^a y desecho de la inflorescencia central de tres cultivares de brócoli cultivados mediante manejo orgánico. Panguilemo, 1999.

Cultivares	Floretes 1 ^a (%)	Floretes 2 ^a (%)	Desecho (%)	Rendimiento Floretes (%)
Liberty	44.5	9.8 b	46	54.3
Rainbow	38.3	17.8 a	44.1	56.0
Viking	36.7	14.4 a	43.1	51.1
Significancia ^z	n.s	*	n.s.	n.s

Z: * Significancia estadística con $p < 0,05$; n.s No Significativo.

Columnas seguidas por una misma letra no difieren estadísticamente (Duncan, $p < 0,05$).

II) Cultivo de Espárrago.

Aspectos Generales de Manejo Orgánico.

- Establecimiento: Se realizó a partir de coronas de un año, provenientes de producción convencional.

- Fertilización: A partir de abono verde y tres niveles de fertilización.

III) Desarrollo de Tecnologías de Compostaje.

*) Materiales y sus Características

Cuadro 4 Composición de materiales orgánicos utilizados para compostaje

Material	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	N (%)	Relación C/N
Guano de vacuno	398	600	9700	0.67	15.6
Guano de ave	602	2760	18500	1.94	5.4
Restos agroindustriales	569	1015	16100	1.99	15.9
Aserrín	-	-	-	0.11	448
Paja	-	-	-	1.03	35.5
Cascarilla de arroz.	-	-	-	0.60	56.8
Restos vegetales	-	-	-	3.28	11.4

Fuente: Laboratorio de análisis de suelos y foliar de la Universidad de Talca.

*) Metodología para la elaboración de Compost.

- Preparación de Iniciador de Compostaje

Materiales: Guano de vacuno, de ave; Harinilla de trigo, arroz; Activador (RV-2, Degradín)

- Acondicionamiento y análisis de materiales de compostaje.
- Mezcla de materiales.
- Manejo de proceso de compostaje.
- Evaluación de compost final.

Resultados.

Cuadro 5. Composición de compost elaborados a partir de materiales orgánicos. E/E Panguilemo - UTAL, 2001.

**ASPECTOS RELEVANTES EN EL MANEJO
DE LA POLILLA DEL TOMATE**
Tuta absoluta (Meyrick)

Blas Lavandero
Ing. Agr.

INTRODUCCION

Los **Gelechiidos** de importancia agrícola están representados por unas pocas especies, estos corresponden a los llamados microlepidópteros minadores de hojas, entre los cuales se destaca la Polilla del Tomate *Tuta absoluta*, de gran importancia en la agricultura Chilena. Las larvas de estos insectos se alimentan principalmente de frutos, follaje, y tallos de solanaceas..

La Polilla del Tomate (*Tuta absoluta*) es un insecto que se encuentra frecuentemente en cultivos de tomate bajo invernaderos y al aire libre. Fue identificada hace 50 años en América Central. En la misma década se registra en América del Sur en Colombia, Perú y Chile. A partir de la década del 70 es registrada en Uruguay como plaga, actualmente se distribuye por todo el País, siendo frecuentemente de difícil control. El origen de esta plaga es presumiblemente Perú y es por esto que en la década del 50 esta plaga era reconocida solamente en la I Región.

Distribucion

Este insecto se distribuye ampliamente en todas las zonas tropicales, semi tropicales y templadas de América del Sur. Se ha podido constatar aumento poblacional hacia el lado del Pacífico y luego hacia el Atlántico. En Chile se encuentra distribuida desde la I a VII Región e Islas Juan Fernández.

Importancia economica:

Posee una importancia primaria en tomates, corresponde a la plaga más importante en el cultivo del tomate.

Daños

La larva se introduce en la epidermis de la hoja causando perforaciones en tallos y frutos. Hay resistencia creada por uso indiscriminado de plaguicidas, alto número de generaciones por año, y los hábitos de ataque hacen difícil un control eficiente.

En ataques severos los daños hacen que el área foliar remanente sea muy reducida afectando seriamente la fotosíntesis y consecuentemente la producción. Los frutos atacados pierden valor comercial y las perforaciones pueden significar vía de entrada para diversos patógenos.

Descripción y biología

La Polilla del Tomate (*Scrobipalpus absoluta*, Meyrick 1917; = *Scrobipalpus absoluta*, Familia Gelechiidae), es un insecto del Orden Lepidoptera de gran actividad y capacidad reproductora, que teniendo alimento no entra en diapausa y puede tener de 10 a 12 generaciones por año. Su ciclo biológico se compone de huevo, cuatro estadios larvales, pupa y adulto y dura de 29 a 38 días, dependiendo de factores ambientales, principalmente temperatura y alimento.

- Adulto:

Mide aproximadamente 4 a 5 mm, siendo menor que la polilla de la papa (*S. operculella*), de hábitos nocturnos, alas angostas, antenas largas y filiformes de coloración parda grisáceo jaspeado con pequeñas manchas pardas, ovales en la región media y con finas bandas pardas que recorren diagonalmente el tercio distal. Alas posteriores color gris ahumada, brillantes con cilios oscuros. Antenas con bandas blancas y pardo oscuro. La ocurrencia estacional de la plaga la indica como más activa en los meses más cálidos del año primavera, verano y otoño. Cada hembra pone entre 60 y 70 huevos, que son depositados en general en forma aislada; rara vez de a pares (si así ocurriere apoyados entre sí).

- Huevo:

Son de forma variable (desde oval a elipsoidal), superficie brillante y de 0,3 mm. La distribución en la planta es promedialmente 65% en hojas (35% en el haz y 30% en el envés), 15% en tallos y 20% en ramas.

- Larva:

Existen 4 estados larvarios (1er., 2do., 3er. y 4to. estadio) En el 1er. estadio la larva tiene forma cilíndrica, blanco crema y cabeza negra. A medida que aumenta de estado se pone verde, con una mancha lateral que se extiende desde los ocelos hasta el margen posterior. Protórax sin placa dorsal, excepto de una pequeña banda oscura oblicua que no cubre la línea media dorsal. Setas anteriores al espiráculo protorácico, separadas en grupos de dos, mientras que la tercera está aislada junto al margen anterior del espiráculo; todas carecen de placa basal a diferencia de las especies como *Phthorimaea operculella* y *Keiferia lycopersicella* que ambas la poseen.

En el 4to. estadio tiene color verde claro, tamaño de 5-7 mm, ligeramente rosada en la región dorsal y cabeza color café. Cuando está próxima a mudar se pone de color blanco-crema. El 3er. y 4to. estadio larval son los más dañinos; los adultos y la pupa no causan daño. Cada larva puede dañar 6 a 8 hojas, luego trasladarse al tallo y de ahí a los frutos. El ciclo larval a 25-30°C abarca 9 a 10 días. El ataque se produce en tallos, hojas, yemas apicales, botones florales, frutos en formación y maduros.

- Pupa:

Es de color verde, inmóvil notándose el insecto dentro.

Manejo de la plaga

Es esencial realizar Manejo Integrado de la Plaga (MIP), que consiste en la armonización de métodos físicos, biológicos, culturales y químicos para elevar el nivel de producción, preservar el medio ambiente y establecer niveles de seguridad de residuos en los productos para consumo, y la creación de nuevas tecnologías que permitan hacer de esta metodología rentable y segura de aplicar.

Empleo de trampas de feromonas

El uso de trampas de feromonas para el monitoreo de la plaga es fundamental para su detección temprana siendo la principal estrategia de control integrado de plagas.

Control cultural

Eliminación de restos del cultivo y desbrotes por quemado y lejos del cultivo comercial.

Rotación de cultivos

Época de plantación: Ver época más susceptible de la planta con menor ocurrencia de la plaga sobre todo en predios con tomate.

Eliminación de malezas que puedan contener insectos. La polilla del tomate tiene plantas hospederas alternativas como *Capsicum annuum* (Pimentón), *Solanum tuberosum* (Papa), *Nicotiana tabacum* (Tabaco), *Solanum sisymbriifolium* (Tomatillo), *Solanum melongena* (Berenjena), entre otras. Laboreo de suelos con buena degradación de restos que puedan ser fuente de inóculo.

Control físico y mecánico

Uso de cortinas naturales.

Uso de filmes plásticos tipo agril (agrotex).

Uso de trampas de luz (- ultravioleta --- blanca --- colores -)

Uso de atrayentes (láminas amarillas con aceites).

Uso de riego por aspersión para lavar huevos de las hojas.

Uso de enemigos naturales

Existen numerosas especies de avispas reportadas como enemigo natural de la Polilla del Tomate. *Trichogramma pretiosum* (Trichogrammatidae: Hymenoptera) es muy efectivo como parásito del huevo, reduciendo la población de la plaga en la primera generación. En Chile se está trabajando para ser probados en las regiones tomateras.

Utilización de microorganismos

Se utiliza *Baculovirus anticarsia*, que es un virus entomopatógeno de gran efecto en la polilla.

Control químico

Evitar la utilización de productos organo-fosforados, carbamatos y piretroides. Se ha comprobado que no son los más eficientes en el control de la plaga, matando enemigos naturales y produciendo desequilibrio ecológico. Salvo inhibidores de quitina, *Bacillus thuringiensis* y productos derivados de hongos y anélidos marinos, los productos en general no ofrecen alta efectividad.

La aplicación de dosis más bajas que las recomendadas o aplicaciones de producto con pH inadecuado, pueden generar resistencia al producto aplicado

La utilización de alta concentración de producto tiene en general baja efectividad sobre la larva
y alto efecto sobre enemigos naturales y predadores

Con el fin de evitar que los insectos desarrollen resistencia a los productos químicos, es importante combinar en el sistema de control, por lo menos 3 tipos de insecticidas. En este tipo de control tener presente que el ciclo larval es de 9 a 10 días, a efectos de los tiempos entre aplicaciones

Algunos trabajos de uso de alternativas naturales en el control de la polilla del tomate.

Se evaluó el efecto del compuesto foliar Super Magro (SM), Caldo Viçosa (CV), extracto de eucalipto (EE) y *Bacillus thuringiensis* (BT) sobre la intensidad de ataque de *Tuta* (*Scrobipalpus*) *absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) en tomate. Los tratamientos SM + CV, SM + CV + EE y SM + CV + BT presentaron los menores porcentajes de hojas minadas por *T. absoluta* (32, 29 y 29%, respectivamente), ápices (parte superior de la rama) muertos (3% en todos los casos) y frutos perforados por *T. absoluta* (10, 9 y 6 respectivamente) que el testigo (58, 7 y 21%, respectivamente). El tratamiento CM + CV + BT presentó menor porcentaje de ápices perforados por *T. absoluta* (30%) que el testigo (50%)

EMPRESA	REPRESENTANTE	CIUDAD	TELÉFONO	FAX
AGRARIA	JEFE TECNICO	SAN JAVIER	73/321155	
AGRARIA	JEFE TECNICO	CAUQUENES	73/511028	73/512349
ANASAC	JEFE DE AREA	TALCA	242633	242633
ANAGRA	JEFE DE AREA	CURICO	75/311420	75/311420
AGROVAL	PATRICIO VALENZUELA	TALCA	260478	260478
AGROPROAS	JEFE TECNICO	TALCA	241866	241866
AGROPEHUENCHE	CLAUDIO CERDA NIBALDO FUENTES	SAN CLEMENTE	671774	621774
AGROCEPIA	LUIS JARA MARIO LOPEZ	TALCA	241835	241927
AGRINOVA	GERMAN FARR	LINARES	73/211232	73/213703
AGRICOLA RIO CLARO	HECTOR HOJAS	CURICO	75/661022	75/661071
AGRARIA COHELEMU	LORENA ROMERO	CHILLAN	42/511079	42/511079
AGRICOLA DESARR. CAMPESI.	GUSTAVO TRONCOSO	TALCA		211001
ASOCIACIÓN GREMIAL	CRISTIAN FIALIALDI	TALCA	235513	211001
ANTONIO WOLKER	ANTONIO WOLKER	CURICO	75/371031	75/371031
CAMET	CARLOS MEZA	SAN FERNANDO	72/718538	72/715784
CEDRA	PEDRO MENDEZ	CURANIPE	73/556058	73/556058
CENTRO DE GESTIÓN	TONY TEKELEMBURG	TALCA	230373	230372
CORFO	MARIO PEREZ	TALCA	226226	234218
COOP. BUSCANDO DESARROL.		PARRAL	73/461236	73/461236
COOP. SAN DIONISIO		LINARES	73/390016	73/390016
COOP. CAMPESTINA INTERCOMUNAL	PEDRO RAMIREZ	RANCAGUA	72/561591	72/561591
COPEFRUT	ANDELICA GARCIA	CURICO	75/383162	75/383262
COPEVAL		TALCA	261100	261086
COPEVAL	CARLOS MUÑOZ	SAN FERNANDO		72/717101
CHIQUITA ENZA				72/254188
DIARIO EL MERCURIO		SANTIAGO		2/6964794
DIARIO EL CENTRO		TALCA	220947	220947
ESCUELA AGRIC. A-16	DIRECTOR	MOLINA	75/491462	75/491462
ESCUALA AGRIC. A-15	DIRECTOR	DUAO	638220	638220
LICEO AGRIC. A-22	DIRECTOR	SAN FERNANDO	72/712979	72/715390
FEDECUR	PATRICIO SALINAS	CURICO	75/313584	75/313584
FOSIS	JUAN SALAZAR	TALCA	239380	237340
FIA	JUAN CARLOS GALAZ	SANTIAGO	2/3347261	2/3346811
FNDR 6ª REGIÓN		RANCAGUA	72/222119	72/222528
FUNDACIÓN CRATE	JOSE FARIAS	CURICO	75/312315	75/312315
FUNDACIÓN CRATE		TALCA	231065	231052
FEDER. PRODUCT. AGRICOLAS	LUIS ILABACA	LINARES	73/210301	73/210301
GOBIERNO REGIONAL.	PATRICIA MIRANDA HUMBERTO VARGAS	TALCA	227475	205205
GREEN SEED	JULIO VALDES			72/491491
INDAP	PABLO SILVA	TALCA	241962	242409
INDAP	JEFE DE AREA	CURICO	75/	75/314435
INDAP	JEFE DE AREA	PARRAL	73/462428	73/461035
INDAP	JEFE DE AREA	CAUQUENES		73/513939
INDAP	JEFE DE AREA	LINARES	73/210280	73/210280
INDAP	JEFE DE AREA	SAN FERNANDO	72/711437	72/711437
INDAP	JEFE DE AREA	SAN CLEMENTE	621710	621710
INDAP	JEFE DE AREA	LICANTEN	75/460195	75/460358
INDAP	JEFE DE AREA	SAN JAVIER	73/321592	73/323630
INDAP	JEFE DE AREA	RANCAGUA	72/221842	72/225334
INDAP	LETICIA GUERRERO	ANGOL	45/711378	45/711378

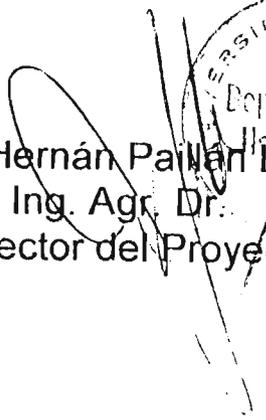
IANSAFRUT (IANSAGRO)		TALCA		245790
IANSAFRUT		MOLINA		75/492425
INIA QUILAMAPU	CECILIA CESPEDES	CHILLAN	42/211177	42/209599
INSTITUTO RURAL	EMILIANO ORTEGA	SANTIAGO		2/6717450
MUNICIPALIDAD PARRAL	DEPTO. AGRICOLA	PARRAL	73/462017	73/462017
MUNICIP. MAULE	DEPTO. AGRICOLA	MAULE	631012	631012
MUNICIP. PELARCO	DEPTO. AGRICOLA	PELARCO	234829	234829
MUNICIP. PENCAHUE	DEPTO. AGRICOLA	PENCAHUE	226025	226025
MUNICIP. SAN CLEMENTE	DEPTO. AGRICOLA	SAN CLEMENTE	621241	621241
MUNICIP. RIO CLARO	DEPTO. AGRICOLA	RIO CLARO	75/661022	75/661071
MUNICIP. SAN RAFAEL	CARLOS VEGA	SAN RAFAEL	651012	651012
MUNICIP. SAN JAVIER	DEPTO. AGRICOLA	SAN JAVIER	75/321991	75/321991
MUNICIP. SAGRADA FAMILIA	DEPTO. AGRICOLA	SAG. FAMILIA	75/451026	75/451018
ODEPA	BERNABE TAPIA	SANTIAGO	2/6957795	2/6987981
PETOSEEDS	JOSE LUIS MUÑOZ	CURICO	75/313229	75/313229
PROCHILE	SEBASTIAN MUÑOZ	TALCA	239797	225055
PROCHILE 6ª REGION		RANCAGUA	72/225798	72/236379
PROHORTAL	GUILLERMO TOLOZA	LINARES		73/215255
PRODER LTDA.		CAUQUENES		73/511740
PROSUR S.A.	GASTON FERNANDEZ	CHILLAN	42/271975	42/273195
PROFO HORTOFRUTICOLA		PARRAL	73/464302	73/461648
PROCONAS LTDA.	HUGO MUÑOZ PAULA VERDUGO	TALCA	262022	262022
PRODECOP (MUNIC. PELLUHUE)	MARCELO OPAZO	PELLUHUE	73/556022	72/556018
ROMEFRUT	Mª JOSE LISPERGUER	CURICO	75/431287	75/432011
SAG	PATRICIO ESTRADA V.	RANCAGUA	72/221109	72/223803
SAG	PEDRO LATURNER	SANTIAGO	2/6725550	2/6721812
SAG	HECTOR MARILAO. MANUEL HORMAZABAL	TALCA		235747 226842
SERNAC	JULIO MANRIQUEZ	TALCA	232566	232566
SEREMI AGRICULTURA	GEORGE KERRIGA ERNESTO RAHAL	TALCA	236643	236632
SEREMI AGRICULTURA		RANCAGUA	72/221711	72/225643
SENCE	LUIS CANALES	TALCA	227143	228574
SEMILLAS SNA	GUSTAVO ROJAS	SANTIAGO	2/6396710	2/6330684
SURFRUT	IGNACIO OSORIO MAURICIO LEENG	CURICO		75/431022 230358
TELEV. NAC. RED MAULE		TALCA	233392	221888
TELEV. UTALCA		TALCA	239694	237288
VINEDOS DEL MAULE	ISMAEL MANDIOLA GTE. ROBERTO LAVANDEROS	TALCA	242342	242289
VITAFOODS	RICARDO SILVA	SAN FERNANDO	72/711918	72/711914
VITALVERRY	CLAUDIO AHUIL	LINARES		73/374693
VITIVINICOLA MELOZAL		LINARES		73/346006

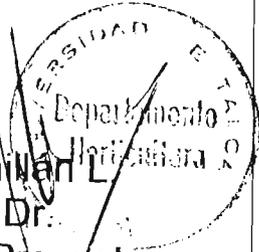
UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

SR. (a):

INVITACIÓN REUNIÓN TÉCNICA

El Departamento de Horticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias, tiene el agrado de invitar a Ud., a una reunión técnica a realizarse el día Lunes 22 de Mayo de 2000, a partir de las 15:30 hrs. , en la Parcela Experimental Pencahue de la Universidad de Talca, Sector de Matancilla, Parcela N°2 (Predio Sr. Carlos Jara J.). Esperando contar con su presencia, lo saluda muy atentamente a usted.


Hernán Paillán L.
Ing. Agr. Dr.
Director del Proyecto



Talca, Mayo de 2000.-

FIA

Fundación para la Innovación Agraria

FNDR

Fondo Nacional de Desarrollo Regional

PARTICIPANTES REUNIÓN TÉCNICA - PENCAIHUE

PENCAIHUE, MAYO 22 DEL 2000

	NOMBRE	EMPRESA	FONO	FAX	CIUDAD
1	Carlos Jara Jara				
2	José Avila				
3	José Molina				
4	Ricardo Oyarce				
5	Nelson Valenzuela				
6	Hector Enrique Rojas				
7	José Garrido				
8	José Molina Garrido				
9	Alvaro Jara L.				
10	Nancy Jara L.				
11	Carlos Jara L.				
12	Cesar Jara L.				
13	Augusto Molina				
14	Bernardo Oyarce				
15	Ernesto Jara L.				
16	Gastón Opazo				
17	Maria Elena Alul				
18	Gustavo Opazo				
19	Ruben Cea				
20	Aquiles Letelier				
21	Nelson Valenzuela				
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					



*Universidad de Talca
Facultad de Ciencias Agrarias
Departamento de Horticultura*

INVITACIÓN DÍA DE CAMPO

El Departamento de Horticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias, tiene el agrado de invitar a Ud., al Día de Campo: "**Producción Orgánica de Hortalizas: Desafíos Tecnológicos y Perspectivas Comerciales**". A realizarse el día Viernes 19 de Mayo del 2000, desde las 09:45 hrs., en la Estación Experimental Panguilemo de la Universidad de Talca, Panamericana Norte, Km 250 (Frente a Tenencia Carretera de Panguilemo). Esperando contar con su presencia, lo saluda muy Atte., a usted,

HERNAN PAILLAN L.
Ing. Agr. Dr.
Director del Proyecto

S.R.C. Fono/Fax: 71/232045
Fono : 71/200214
Fax : 71/200212

TALCA, MAYO DEL 2000.-

FIA

Fundación para la Innovación Agraria

FNDR

Fondo Nacional de Desarrollo Regional



*Universidad de Talca
Facultad de Ciencias Agrarias
Departamento de Horticultura*

DÍA DE CAMPO

“Producción Orgánica de Hortalizas: Desafíos Tecnológicos y Perspectivas Comerciales”

Estación Experimental Panguilemo, Panamericana Norte, Km 250.

TALCA, MAYO DEL 2000.-

FIA

Fundación para la Innovación Agraria

FNDR

Fondo Nacional de Desarrollo Regional



DÍA DE CAMPO

“Producción Orgánica de Hortalizas: Desafíos Tecnológicos y Perspectivas Comerciales”

PROGRAMA

09 ⁴⁵ - 10 ⁰⁰	Inscripción de los Participantes
10 ⁰⁰ - 10 ¹⁰	Bienvenida y Programa de Actividades. Sr. Hernán Paillán L.
10 ¹⁰ - 10 ³⁰	Desafíos Tecnológicos. Sr. Paulo Escobar V.
10 ³⁰ - 10 ⁵⁰	Situación y Perspectivas de la Horticultura Orgánica. Sr. Hernán Paillán L.
11 ⁰⁰ - 11 ¹⁵	Café
11 ¹⁵ - 13 ⁰⁰	Visitas Area Experimental
	- Tecnología de Compostaje : Sr. Carlos Meza T.
	- Cultivos de Hortalizas en invernadero: Sr. Hernán Paillán L.
	- Cultivo Hortalizas aire libre : Sr. Cristian Becerra B.
	- Esparraguera de 3 años : Sr. Paulo Escobar V. Sr. Hernán Paillán L.

DESAFIOS PARA LA AGRICULTURA ORGANICA DE CHILE

Paulo Escobar Valdés
Ingeniero Agrónomo

La agricultura orgánica en Chile presenta importantes desafíos en términos tecnológicos, de gestión y servicios, los cuales son necesarios considerar en los distintos niveles en que se presentan, de manera de poder lograr que este sistema de producción sea una real alternativa de negocio frente a la agricultura convencional, satisfaciendo la creciente demanda de alimentos libres de residuos químicos y sin intervención genética.

A continuación daremos a conocer las principales dificultades, que corresponden a los desafíos para el futuro de este sistema de producción:

1.- Insumos Orgánicos

La producción orgánica requiere de insumos específicos, previamente aprobados por los organismos reguladores, así por ejemplo deben utilizarse pesticidas, fertilizantes, herbicidas, etc.. Muchos de estos insumos son escasos, no siendo posible acceder a ellos a través de los distribuidores tradicionales, esto genera dificultades productivas en términos de acceso a los productos y su oportunidad de aplicación. Sin embargo, hoy día la introducción de insumos orgánicos a nivel nacional a crecido, no siendo aún suficiente.

2.- Maquinaria

La maquinaria existente en nuestro país ha sido desarrollada para un sistema de agricultura convencional, muchas de estas maquinarias son ocupadas también en un sistema orgánico, sin embargo, es necesario la adaptación e introducción de maquinaria para control de malezas, compostaje, plantación, etc., de manera de reducir los costos de mano de obra.

3.- Mercado Interno

Actualmente nuestro país no tiene un mercado interno formalmente desarrollado, a diferencia de lo que ocurre en el mercado exterior, por este motivo la mayor parte de la producción nacional es destinada a la exportación, esto genera que los productores orgánicos orientados al mercado interno, no dispongan de espacios para su comercialización, lo que hace necesario crear una cultura orgánica nacional a través de actividades de difusión, que permita diferenciar su producto y generar la demanda interna.

4.- Certificación

La certificación es un elemento fundamental del agronegocio orgánico, pues define y garantiza que un producto sea orgánico. Actualmente en las instituciones certificadoras nacionales son solo reconocidas por los E.E.U.U., esto dificulta la comercialización con otros países, siendo necesario certificar o recertificar con empresas reconocidas por los países de destino del producto, lo cual involucra un costo mayor.

5.- Investigación y desarrollo

La producción orgánica se a desarrollado a través de la experiencia de los agricultores por ensayo y error, no existiendo una etapa de evaluación y de validación de la tecnología, que permita dar viabilidad y reducir el riesgo del negocio. Esto hace necesario la investigación seria para el desarrollo de la Agricultura Orgánica.

6.- Financiamiento

No existen líneas especiales de financiamiento a través de subsidios o créditos.

SITUACIÓN Y PERSPECTIVAS DE LA HORTICULTURA ORGÁNICA

Hernán Paillán L.
Ing. Agr. Dr.
Dpto. de Horticultura
Universidad de Talca

SUPERFICIE NACIONAL

La superficie nacional bajo cultivo orgánico se estima en 2.300 há en el país, superficie muy reducida si pensamos en desarrollar una actividad comercial sustentable en tiempo.

Principales especies en Producción:

- **Frutales** : Manzanos, Kiwis, Paltos, Limones
- **Hortalizas** : Espárragos, Lechugas, Tomates, Ajos.
- **Frutales Menores:** Frambuesa, Mora, Frutilla, Rosa Mosqueta
- **Otros** : Viñas, Hierbas medicinales, Praderas.

COMERCIALIZACIÓN

Algunas especies se producen sólo para exportación como son Espárragos, Kiwi, Uva de mesa, Vinos. Otras especies se comercializan en un 20 - 30% en el mercado nacional; *Falta desarrollar un mercado nacional para los productos orgánicos.*

El mercado internacional de productos orgánicos en países desarrollados crece a tasas de 20 - 30% al año.

ESTADO DE LAS TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN

Hay deficiencias en semillas orgánicas, fertilizantes orgánicos, maquinaria especializada para control de malezas, plantación, cosecha, etc.

ESTADO DE INVESTIGACIÓN

- Falta un fondo especial para financiar proyectos de investigación y desarrollo en sistemas de producción orgánica.
- Faltan centros de investigación especializados, con grupos de trabajo interdisciplinarios.
- Existen actualmente escasos proyectos de investigación en horticultura orgánica.

RESULTADOS ACTUALES DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE HORTALIZAS (VER ANEXOS)

Los antecedentes indicados permiten ofrecer tecnología para iniciar producciones comerciales exitosas en varias especies para mercado de exportación y nacional.

DESAFÍOS FUTUROS

- Disponer de una oferta continua de volúmenes de productos orgánicos.
- Crear una política de incentivos para apoyar al productor en la etapa de transición.
- Desarrollar en los consumidores nacionales la preferencia por los productos orgánicos, destacando sus ventajas para la salud de las personas y la sustentabilidad de la Agricultura. (Trabajo conjunto con Sernac y los consumidores organizados)
- Disponer a la brevedad en el país de Centros de Investigación y Desarrollo especializados en Agricultura Orgánica.
- Fomentar la especialización de Profesionales, Técnicos y Productores en la temática.
- Organizar a los productores en Asociaciones Regionales (Existe la Asociación Nacional de Producción Orgánica AG).

SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS COMERCIALES

Hernán Paillán L.
Ingeniero Agrónomo Dr.
Universidad de Talca

1).- BROCOLI

Características fenológicas de tres cultivares de brócoli, bajo manejo orgánico. Panguilemo - UTAL, 1999.

Cultivares	Altura (cm)	Diámetro basal	Nº hojas	Nº brotes laterales
Liberty	49,00 a	2,53 a	21,50 a	2,37 a
Rainbow	38,75 b	2,00 b	28,37 a	3,12 a
Viking	32,87 b	1,80 b	26,12 a	3,50 a

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

(*): evaluadas el 19 abril de 1999.

Rendimiento industrial en cultivo de brócoli, expresado en porcentaje, bajo manejo orgánico. Panguilemo - Utal, 1999.

Cultivar	Floretes 1ra (%)	Floretes 2da (%)	Desecho (%)	Rdto. Floretes (%)
Liberty	47.3	10.3	42.3	57.6
Rainbow	39.6	10.9	49.3	50.5
Viking	37.2	12.4	45.8	49.6

Determinación del contenido de materia seca, proteína, fibra y carotenoides en tres cultivares de brócoli bajo manejo orgánico. Panguilemo-UTAL, 1999.

Cultivar	Materia seca		Proteína		Fibra ⁽¹⁾ (%)	Carotenoides ⁽¹⁾ (mg/100g)
	(%) ⁽¹⁾	(%) ⁽²⁾	(g/100g) ⁽¹⁾	(g/100g) ⁽²⁾		
Liberty	12.3	11.3	3.35	3.83	11.07	5.77
Rainbow	12.56	11.4	3.44	3.73	11.80	4.87
Viking	12.87	10.9	3.46	3.45	11.50	7.18
Signif. ^z	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

Z: n.s = No significativo; ⁽¹⁾: Momento de cosecha; ⁽²⁾: 60 días después de congelado

2).- COLIFLOR:

Características fenológicas de tres cultivares de coliflor, bajo manejo orgánico. Panguilemo - UTAL, 1999.

Cultivares	Altura (cm)	Diámetro basal	Nº hojas
Defender	43,00 a	1,80 b	10,12 b
Cabrera	43,00 a	2,15 a	12,12 a
Rovella	41,25 a	1,86 ab	11,50 ab

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

(*): evaluadas el 19 de abril de 1999.

Rendimiento total, expresado en ton/ha, para tres cultivares de coliflor bajo producción orgánica. Panguilemo - UTAL 1999.

Variedades	Rdto. total ^Y (ton/ha)
Defender	8,19
Cabrera	7,31
Rovella	6,60

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

Rendimiento industrial en cultivo de coliflor, expresado en porcentaje, bajo manejo orgánico. Panguilemo - Utal, 1999.

Cultivar	Floretes extra (%)	Floretes 1ra (%)	Floretes 2da (%)	Desecho (%)	Rdto. Floretes (%)
Defender	73.3	8.7	3.2	14.6	85.2
Cabrera	47.6	16.9	7.4	28.0	71.9
Rovella	39.0	17.7	10.6	32.7	67.3

Características de la inflorescencia de tres cultivares de coliflor bajo producción orgánica. Panguilemo- UTAL 1999.

Cultivar	Peso inflorescencia ^Y (g)	Diámetro pan central ^Y (cm)	Diámetro del tallo ^Y (cm)
Defender	782,2 b	21,62 b	3,69 a
Cabrera	627,0 b	25,47 a	3,81 a
Rovella	1.409,2 a	22,35 b	3,54 a

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

3).- ARVEJA:

Rendimiento comercial, desecho y producción total en arveja, cultivares Emblem y Ambassador, expresados en ton/ha, en dos épocas de siembra bajo manejo orgánico. Panguilemo - UTAL, 1999.

	Rdto. comercial (ton/há)^x	Desecho (ton/há)	Rdto. Total (ton/há)
Emblem (1)	3.2 a	4.0 a	7.2 a
Emblem (2)	2.8 a	4.4 a	7.2 a
Ambassador (1)	3.6 a	4.4 a	8.0 a
Ambassador (2)	3.0 a	4.5 a	7.5 a

^x : Granos con un diámetro mayor a 8 mm

(1): Primera época de cosecha; (2): Segunda época de cosecha

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

comercial, desecho y producción total en arveja, cultivares Emblem y Ambassador, expresados en ton/ha, en cuatro momentos de cosecha bajo manejo orgánico. Panguilemo - UTAL, 1999.

Variedad	Momento de cosecha	Rdto. comercial (ton/ha)^x	Desecho (ton/ha)	Rdto. Total (ton/ha)
Emblem	1	4.1	5.8	9.9
	2	2.7	3.7	6.4
	3	3.0	5.0	8.0
	4	2.2	3.9	6.1
Ambassador	1	2.6	4.9	7.5
	2	3.7	5.6	9.3
	3	3.4	4.1	7.5
	4	3.6	3.1	6.7

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

4).- TOMATE:

Producción total, comercial y desecho para cuatro cultivares de tomate bajo manejo orgánico, expresado en Ton/ha. Panguilemo-UTAL, 1999

Cultivar	Rendimiento Total (ton/ha)	Rendimiento Comercial (ton/ha)	Desecho (ton/ha)
FA 593	126,14	111,22	14,91
FA 832	118,81	104,25	14,55
BHN 9086	121,99	106,67	15,31
Rocío	117,00	105,18	11,82
Significancia ^x	n.s	n.s	n.s

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

Distribución de la producción comercial (Ton/ha), según calidad extra, primera, segunda y tercera de cuatro cultivares de Tomate. Panguilemo-UTAL, 1998-1999.

Cultivar	Rendimiento Extra (>250g)	Rendimiento Primera (250-150g)	Rendimiento Segunda (100-150g)	Rendimiento Tercera (80-100g)
FA 593	5,78 c	41,99 a	39,53 a	17,37 a
FA 832	12,48 b	41,05 a	36,25 a	14,36 ab
BHN 9086	11,62 bc	41,49 a	38,94 a	14,37 ab
Rocío	18,62 a	43,11 a	34,80 a	10,30 a

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

Distribución de la producción de cuatro cultivares de tomate bajo invernadero, según periodo de cosecha, expresado en ton/ha. Panguilemo-UTAL, 1999.

Cultivar	Periodo de Cosecha		
	27/11/98-17/12/98	18/12/98-11/01/99	12/01/99- 5/02/99
FA 593	83,11	34,48	8,54
FA 832	71,90	37,20	9,70
BHN 9086	75,33	33,88	12,76
Rocío	69,70	35,40	11,88
Significancia ^x	n.s	n.s	n.s

^x : n.s. : No significativo

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

5).- POROTO VERDE:

Rendimiento de tres cultivares de poroto verde, bajo manejo orgánico, expresado en vainas/planta y kg./hectárea. Panguilemo-UTAL. 1999.

Cultivar	Rendimiento Total	
	Nº Vainas/Planta	Kg/ha
Albertina	64,87 ab	22408 a
Neckar	69,49 a	16662 a
Eva Fruit	56,84 b	17884 a

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

Evaluación de las características de las vainas de tres cultivares de Poroto verde, bajo manejo orgánico. Panguilemo-UTAL. 1999.

Cultivar	Diámetro (mm)	Largo (cm)	Peso (g)
Albertina	13,14 a	17,82 a	13,12 a
Neckar	8,35 b	14,44 b	9,10 b
Eva Fruit	12,54 a	17,98 a	13,39 a

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

Distribución de la producción de poroto verde según el periodo de cosecha. Panguilemo-UTAL. 1999

Cultivar	Rendimiento por periodo de cosecha					
	8/04/99 – 29/04/99		3/05/99 – 26/05/99		26/05/99 – 08/06/99	
Albertina	0632,6	47,4	10376,0	6,3	1399,4	6,2
Neckar	4059,1	24,3	10268,4	61,6	2335,0	14,0
Eva Fruit	5714,5	31,9	10677,7	59,7	1492,5	8,3

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

6).- PEPINO DE ENSALADA:

Producción total por hectárea y por planta de pepinos de ensalada, bajo invernadero orgánico y tres intensidades de poda. Panguilemo-UTAL, 1998-1999.

Tratamiento	Rendimiento Total	
	Nº Frutos/Planta	Nº Frutos/Há (miles)
1	36,51 b	448,69 b
2	39,89 a	490,18 a
3	40,17 a	493,68 a

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

Evaluación de las características del fruto de pepino de ensalada, cultivar Dusher, bajo condiciones de invernadero orgánico y tres niveles de poda. Panguilemo-UTAL, 1998-1999.

Tratamientos	Diámetro (cm)	Largo (cm)	Peso (g)
1	4,82	21,12	377,89
2	4,67	21,07	386,83
3	4,77	21,00	372,47
Significancia ^λ	n.s	n.s	n.s

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

7).- ALCACHOFA:

Evaluación del rendimiento comercial y número de inflorescencias en alcachofa cv. Green globe en tres niveles de fertilización, bajo producción orgánica. Panguilemo-UTAL, 1999.

Tratam.	Rendimiento comercial (Ton/há)	Nº inflorescencia/planta
5 Ton/ha compost + 150 kg/ha guano rojo	59,7 a	16,4 b
10 Ton/ha compost + 200 kg/ha guano rojo	58,2 a	16,6 b
15 Ton/ha compost + 250 kg/ha guano rojo	60,1 a	18,3 a

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5% , según test de Duncan

Evaluación de las características de la inflorescencia de alcachofa cv. Green globe en tres niveles de fertilización, bajo producción orgánica. Panguilemo-UTAL, 1999.

Tratam.	Peso inflorescencia (g)	Diámetro polar (cm)	Diámetro ecuatorial (cm)
5 Ton/ha compost + 150 kg/ha guano rojo	216,3 a	8,9 a	8,7 a
10 Ton/ha compost + 200 kg/ha guano rojo	216,8 a	8,9 a	8,5 a
15 Ton/ha compost + 250 kg/ha guano rojo	211,1 a	9,0 a	8,8 a

Y : Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5% , según test de Duncan

Distribución de las hortalizas por regiones en relación con la superficie (ha)

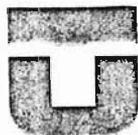
Región	Espárrago		Lechuga		Papas		Zapallos		Melones		Tomate		Pepino		Ajo		Répolo		Otros		Total
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha
IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	60.0	1.0	100.0	-	-	-	-	-	-	2.5
V	-	-	10.0	100.0	-	-	-	-	-	-	1.0	40.0	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0
RM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	100.0	-	-	0.5
VI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.5	76.8	26.5
VII	6.0	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
VIII	92.0	87.6	-	90.9	5.5	73.3	7.0	100.0	4.0	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	23.2	116.5
IX	7.0	6.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0
X	-	-	-	-	2	26.7	-	-	-	-	-	-	-	-	0.9	100.	-	-	-	-	2.9
Total	105.	100.	10.0	100.	7.5	100.	7.0	100.0	4.0	100.	2.5	100.	1.0	100.	0.9	100.	0.5	100.	34.5	100.	172.9
% Sup.	60.7		5.8		4.3		4.0		2.3		1.4		0.6		0.5		0.3		20.1		
Número	9		2		3		2		2		2		1		4		1		5		32
% Agric. Sup.Pro m	23.1		6.3		9.4		6.3		6.3		6.3		3.1		12.5		3.1		15.6		100.0
	11.67		5.00		2.50		3.50		2.00		1.25		1.00		0.22		0.50		6.16		8.62

Fuente: Elaborado por los autores sobre la base de la encuesta realizada en el presente estudio para estructurar el catastro nacional de la producción orgánica en Chile.

PARTICIPANTES DIA DE CAMPO

PANGUILEMO, MAYO 19 DEL 2000

	NOMBRE	EMPRESA	FONO	FAX	CIUDAD
1	Sergio Pardo Oyarce	Agric. San Miguel	371017		Talca/Colin
2	Juan Aguilar	Agric. San Miguel	262022	262022	Talca/Colin
3	Agustin Jara Bustos	Agric. San Miguel	-	-	Maule
4	Nibaldo Fuentes O.	Agropchuenche S.A.	621774	621774	Sn. Clemente
5	Hugo Morales Cerpa	Proconas	26 2022	26 2022 <i>ds</i>	Talca
6	Guillermo Morales	Proconas			
7	Mario Ramirez	Proconas			
8	Paula Verdugo V.	Proconas <i>Hug. Pardo</i>	262022		
9	Gaston Fernandez	Prosur	42/271972	42/273195	Chillán
10	Fermin Diaz G.	Munic. San Rafael	651009	651012	San Rafael
11	Artricia Fuentes V.	Fund. Crate	241211		Talca
12	Carlos Molina A.	F y R Ltda.	229207	229207	Talca
13	Luis Jara Santander	Agrocepia S.A.	241835	241927	Talca
14	Jorge Ponce Ortiz	Surfrut Ltda.	75/431334	75/431022	Romeral
15	Fernando Sn. Martin	SAG	296018	296018	Talca
16	Alberto Saldivar	Proy. Fontec Corfo	42/216847		
17	Hermann Sievert	SAG	234328	235747	Talca
18	Victor Muñoz C.	Coop. San Dionisio	73/390016	73/390016	Linares
19	Fernando Lizama	Coop. San Dionisio	73/390016		Linares
20	Alejandro Piñeiro C.	Asoc. Desarrollo Camp.	235515	211001	Talca
21	Nicolas Viola B.	Productos Orgánicos	09/8759978		Pelarco
22	Guillermo Maureira	Munic. Linares	210897		Linares
23	Audilio Moncasa	Estac. Experimental	224446		Talca
24	Adolfo Nancuqueo	Fund. Crate	241211	241211	Talca
25	Susana Acuña M.		09/7646855		San Javier
26	Gilda Cancino Perez	Agraria	73/321155		San Javier
27	Gaston Opazo	Agrocepia	241835		Talca
28	Juan Gonzalez D.	Tec. Adm. Agricola	233413		Talca
29	Priscila Pardo Fuentes		73/328039		San Javier
30	José Pardo Gonzalez		73/328039		San Javier
31	David Pardo Fuentes		09/7646855		San Javier
32	Waldo Galves Muñoz	Sovener Asociados	09/7646855		San Javier
33	Felipe Rihetti M.	Agric. San Miguel	235040		Talca
34	Luis Aravena Canales	Surfrut Ltda.	431334	431022	Romeral
35	Enrique Astudillo	Fundación Crate	241211	241211	Talca
36	Daniel Cerda Urrutia	Coop. San Dionisio	390016	390016	Colbun
37	Virginia Iribarra P.	SAG	234328	235747	Talca
38	Andres Acuña M.	Comercial Fruticola S.A	42/272372	42/272372	Chillan
39	Carlos Vega Rivera	Munic. San Rafael	371906	651012	San Rafael
40	Sigrid Vargas	Santa Clara	214125		Chillan



*Universidad de Talca
Facultad de Ciencias Agrarias
Departamento de Horticultura*

DÍA DE CAMPO

“Manejos en Producción Orgánica de Espárragos, Hortalizas e Invernaderos”

Estación Experimental Panguilemo, Panamericana Norte, Km 250.

16.
TALCA, DICIEMBRE DE 1999.-

FIA

Fundación para la Innovación Agraria

FNDR

Fondo Nacional de Desarrollo Regional

DÍA DE CAMPO

“Manejos en Producción Orgánica de Espárragos, Hortalizas e Invernaderos”

PROGRAMA

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 10 ⁰⁰ - 10 ³⁰ | Inscripción de los Participantes |
| 10 ³⁰ - 10 ⁴⁵ | Inauguración, Bienvenida y descripción del Programa de actividades del Día de Campo.
Director Depto. de Horticultura, Sr. Hernán Paillán L. |
| 10 ⁴⁵ - 11 ⁴⁵ | Visita a esparraguera de dos años bajo manejo orgánico. |
| 11 ⁴⁵ - 12 ⁰⁰ | Refrigerio |
| 12 ⁰⁰ - 12 ³⁰ | Visita aérea de compostaje para producción orgánica.
Estación Experimental Panguilemo.
Sr. Carlos Meza T. |
| 12 ³⁰ - 13 ³⁰ | Visita a invernaderos y hortalizas bajo producción Orgánica. Estación Experimental Panguilemo.
Sr. Hernán Paillán L. |

ACTIVIDADES

1) VISITA UNIDAD DE ESPARRAGUERA BAJO PRODUCCIÓN ORGÁNICA (2^{DO} AÑO).

Agricultor: Sr. Hernán Contreras
Sector : Santa Rita, Pelarco.

Antecedentes generales.

Establecimiento: Septiembre de 1997.

Cultivar: UC 157-F2, a partir de coronas de 1 año.

Distancia: 1,5 x 0,22 m

Profundidad de plantación: 30 cm

Fertilización base: Guano de gallina maduro (10 ton/ha),

Compost de silo descompuesto (4 ton/ha)

Primera cosecha : se extendió desde el 10 de septiembre a 30 de septiembre de 1999.

700 Kg de espárrago comercial.

300 Kg de espárrago desecho.

2) UNIDAD DE COMPOSTAJE

Materiales:

Guano de vacuno, guano de pollo, restos de agroindustria, restos vegetales, aserrín, cascarilla de arroz, harinilla de arroz, harinilla de trigo, etc.

3) PRODUCCIÓN ORGÁNICA EN INVERNADERO

Rotaciones de cultivos

a) Cultivo actual: PEPINO DE ENSALADA, EVALUACIÓN DE CULTIVARES.

Fecha de establecimiento : 23 agosto de 1999.

Cultivares: Exocet, Dasher, Laura F1, Loreta

Inicio de cosecha : 02 Octubre 1999.

Fecha estimada de término de cosecha: 20 de enero 2000.

Rotación de cultivos precedentes: *Abono verde – Tomate primor – Abono verde*

b) Cultivo actual: PIMENTÓN, EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE CONDUCCIÓN

Fecha de establecimiento : 30 agosto de 1999.

Cultivar: Osir F1

Tratamientos: Conducción en sistema de copa (cruzeta)

Conducción en cuatro ejes

Conducción en cinco ejes

Inicio de cosecha : 14 Diciembre 1999.

Fecha estimada de término de cosecha: Marzo 2000.

Rotación de cultivos precedentes: *Abono verde – Pepino de ensalada – Hortalizas de hoja*

(lechuga y espinaca)

c) Cultivo actual: TOMATE, EVALUACIÓN DE CULTIVARES.

Fecha de establecimiento : 04 agosto de 1999.

Cultivares: Fortaleza

Alhambra

Mazarrón

Agora

Inicio de cosecha : 30 Noviembre 1999.

Fecha estimada de término de cosecha: 10 enero 2000.

Rotación de cultivos precedentes: *Abono verde – Tomate primor – Poroto verde*

d) Cultivo actual: POROTO VERDE, EVALUACIÓN DE CULTIVARES.

Fecha de siembra : 21 agosto de 1999.

Cultivares: Albertina

Eva fruit

Neckar

Inicio de cosecha : 03 Noviembre 1999.

Fecha estimada de término de cosecha: 30 diciembre 1999

Rotación de cultivos precedentes: *Poroto verde – Tomate otoño*

4) PRODUCCIÓN ORGÁNICA AL AIRE LIBRE

ENSAYO DE NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN ESPÁRRAGO ORGÁNICO
(Temporada 99):

Cultivar: UC-157 F2

Fecha de Transplante: **20/10/99**, a partir de coronas de un año.

Densidad de Plantación: 1,5 x 0,33 m /

Profundidad de Plantación: 25-30 cm. /

Tratamientos:

Testigo: 10 ton/há de compost + 200 kg./ha de guano rojo /

T1: 10 ton/há de compost guano pollo + 300 kg./ha de roca fosfórica

T2: 10 ton/há de compost guano vacuno + 300 kg./ha de roca fosfórica

T3: 5 ton/há de compost guano de pollo + 5 ton/ha compost guano vacuno + 300 kg/ha
roca fosfórica

EVALUACIÓN DE NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN ALCACHOFA:

Cultivar: Green globe

Fecha de plantación: 28/09/98

Distancia: 0,6 x 1,0 m

Tratamientos: T1: 5 ton compost + 150 kg de G. rojo/ha
T2: 10 ton compost + 200 kg de G. rojo/ha
T3: 15 ton compost + 250 kg de G. rojo/ha

Cosecha: desde 28 septiembre al 11 de noviembre de 1999, con un número de 10 cosechas.

EVALUACIÓN DE NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN TOMATE INDUSTRIAL

Cultivar: Hypeel 45

Fecha de establecimiento : ¹³~~06~~ de Noviembre 1999.

Tratamientos: T1: 7 ton/ha compost pollo + 100 kg/ha guano rojo + 200 kg/ha roca fosfórica
T2: 10 ton/ha compost pollo + 100 kg/ha guano rojo + 200 kg/ha roca fosfórica
T3: 13 ton/ha compost pollo + 100 kg/ha guano rojo + 200 kg/ha roca fosfórica

EVALUACIÓN DE NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN PIMENTÓN INDUSTRIAL

Cultivar: Osir F1

Fecha de establecimiento : 13 de Noviembre 1999.

Tratamientos: T1: 7 ton/ha compost pollo + 100 kg/ha guano rojo + 250 kg/ha roca fosfórica
T2: 10 ton/ha compost pollo + 100 kg/ha guano rojo + 250 kg/ha roca fosfórica
T3: 13 ton/ha compost pollo + 100 kg/ha guano rojo + 250 kg/ha roca fosfórica

EVALUACIÓN DE DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN FORZADA EN CULTIVO DE MELÓN, BAJO MANEJO ORGÁNICO

Cultivar : Crusier

Fecha de establecimiento: 07 octubre de 1999.

Tratamientos: 1) Aire libre, sin protección (testigo)
2) Mulch, sin túnel
3) Túnel, sin mulch
4) Túnel, con mulch

ANALISIS DE COSTOS DE ESTABLECIMIENTO Y PRIMER AÑO DE MANEJO DE ESPÁRRAGO ORGÁNICO

Superficie : 1 ha
 Variedad : UC 157 F2
 Coronas : 1 año
 Densidad : 30.000 plantas

Establecimiento (coronas/ab. verde)	Nº unidades	Unidad	Valor unidad	Valor total
Coronas	30,000	coronas	47	1,410,000
Coronas (replante)	10,000	coronas	47	470,000
Avena	80	Kg	95	7,600
Vicia	20	Kg	356	7,120
Subtotal				1,894,720

Abonos orgánicos	Nº unidades	Unidad	Valor unidad	Valor total
Guano de vacuno	8	ton	20,000	168,000
Guano rojo	272	kg	90	24,480
Compost líquido	4	Lt	500	2,000
Subtotal				194,480

Reg. plagas/enfermedades	Nº unidades	Unidad	Valor unidad	Valor total
<i>Trichoderma</i> sp.	1	Lt	12,980	7,788
Bioneem	-	Lt	-	-
Dipel	-	Kg	-	-
Subtotal				7,788

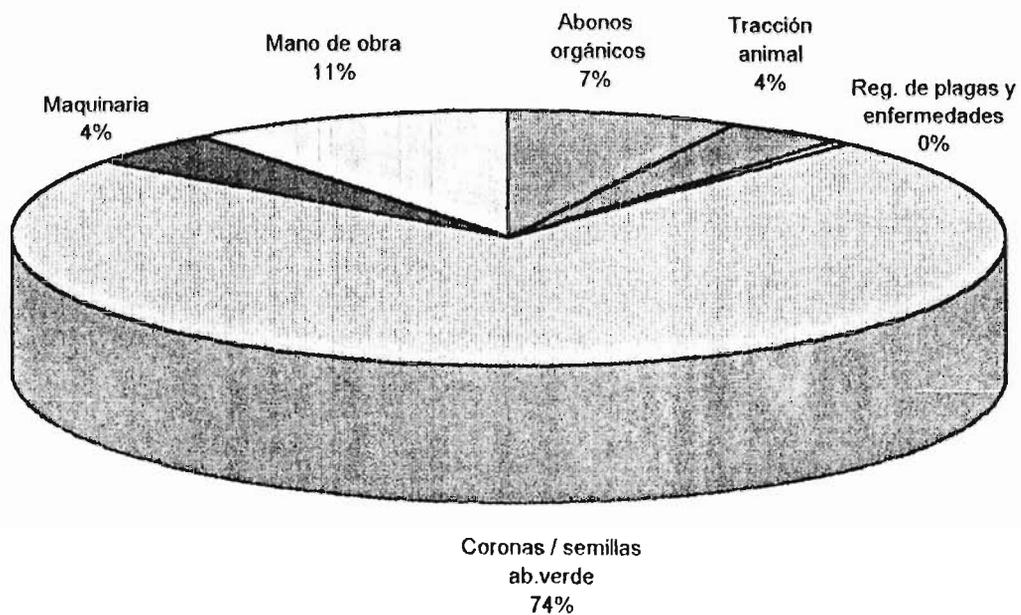
Maquinaria	Nº unidades	Unidad	Valor unidad	Valor total
Subsolado	1	ha	20,000	16,000
Melgadura	1	ha	20,000	16,000
Rastrajes	1	ha	12,000	14,400
Fletes de insumos	5	ha	14,000	70,000
Subtotal				116,400

Tracción animal	Nº unidades	Unidad	Valor unidad	Valor total
Desmalezamiento	12	JA	5,000	60,000
Aporca	3	JA	5,000	16,000
Cultivadora	6	JA	5,000	28,000
Subtotal				104,000

Mano de obra	Nº unidades	Unidad	Valor unidad	Valor total
Plantación	28	JH	4,000	112,000
Riegos	20	JH	4,000	80,000
Siembra abono verde	6	JH	4,000	24,000
Mulch	15	JH	4,000	60,000
Subtotal				276,000

COSTO TOTAL				2,593,388
--------------------	--	--	--	------------------

ANALISIS DE COSTOS DE ESTABLECIMIENTO Y PRIMER AÑO DE MANEJO DE ESPÁRRAGO ORGÁNICO



PARTICIPANTES EN DÍA DE CAMPO

"Manejos en Producción Orgánica de Espárragos, Hortalizas e Invernaderos"

Estación Experimental Panguilemo
Talca, Diciembre 16 de 1999.-

NOMBRE	EMPRESA	DIRECCION/FONO
1 <u>Aldo Rojas PA*</u>	<u>Redesol Biocha</u>	<u>30 3639</u>
2 <u>Marina Torres *</u>	<u>Indap</u>	<u>29 3413</u>
3 <u>Marina Torres</u>		
4 <u>Gaston Castro *</u>	<u>Grupo Marclán & oficina</u>	<u>22 9880</u>
5 <u>Mejorada Castro *</u>	<u>"</u>	<u>"</u>
6 <u>Ernesto Rojas R. *</u>	<u>"</u>	<u>"</u>
7 <u>Walter Hettich</u>	<u>Proyecto A. Polado</u>	<u>22 4376, 21 20252</u>
8 <u>Patricia Jatto</u>	<u>Viveros Polados</u>	<u>23/34 8043</u>
9 <u>Arturo Rojas</u>	<u>"</u>	<u>"</u>
10 <u>Sergio Barrios H.</u>	<u>Viveros Ulla P. H.</u>	<u>023/ 32 1592</u>
11 <u>Juan Carlos Castro *</u>	<u>Fra.</u>	<u>6911</u>
12 <u>Paula Verdugo *</u>	<u>Proconas</u>	<u>222022</u>
13 <u>Hugo Mujica *</u>	<u>Proconas</u>	<u>22 2022</u>
14 <u>Glenn Espinoza *</u>	<u>Covalpa</u>	<u>21 2546</u>
15 <u>Wade Blaney *</u>	<u>4000 Rio Claro</u>	<u>25 66 1145</u>
16 <u>Cristian Rojas</u>	<u>"</u>	<u>0</u>
17 <u>Alma Tenista</u>	<u>Uvalca</u>	<u>—</u>
18 <u>Alma Tenista</u>	<u>Uvalca</u>	<u>—</u>
19 <u>Gaston Fernández</u>	<u>Proser</u>	
20 _____		



*Universidad de Talca
Facultad de Ciencias Agrarias
Departamento de Horticultura*

DE: HERNÁN PAILLÁN L.

A :

INVITACIÓN AL DÍA DE CAMPO

La Facultad de Ciencias Agrarias, tiene el agrado de invitar a usted y colaboradores, al día de campo: "*Hortalizas de otoño y Tecnologías de Producción orgánica*", a realizarse el día Jueves 07 de Mayo de 1998, desde las 10:00 hasta las 13:00 hrs; en la **Estación Experimental Panguilemo**, (Panamericana Norte, Km 250 Frente a Tenencia de Carretera de Panguilemo). Esperando contar con su presencia, lo saluda atentamente a usted,


HERNÁN PAILLÁN L.
Ingeniero Agrónomo Dr.
Director Proyecto de Investigación

(Se ruega confirmar su asistencia al Fono-Fax: 71/232045.-)

TALCA, ABRIL DE 1998.

FNDR

Fondo Nacional de Desarrollo Regional

FIA

Fundación para la Innovación Agraria



*Universidad de Talca
Facultad de Ciencias Agrarias
Departamento de Horticultura*

DIA DE CAMPO

“Hortalizas de Otoño y Tecnologías de Producción Orgánica”

Proyecto: Desarrollo de Tecnologías para la Horticultura Orgánica en dos áreas Agroecológicas de la VII Región.

Proyecto: Evaluación Potencial Hortícola para Producción de Primores.

Estación Experimental Panguilemo

TALCA, MAYO 07 DE 1998.

FNDR

Fondo Nacional de Desarrollo Regional

FIA

Fundación para la Innovación Agraria

DIA DE CAMPO

“HORTALIZAS DE OTOÑO Y TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA”

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

- | | |
|--|--|
| 9³⁰ - 10⁰⁰ | Inscripción de los Participantes |
| 10⁰⁰ - 10¹⁵ | Bienvenida Sr. Javier Troncoso Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias-UTAL. |
| 10¹⁵ - 10²⁵ | Presentación del Día de Campo Sr. Hernán Paillán Ing. Agr. Dr. |
| 10³⁰ - 10⁴⁵ | Aspectos relevantes del Manejo Orgánico en Cultivos Hortícolas Sr. Hernán Paillán Ing. Agr. Dr. |
| 10⁵⁰ - 11⁰⁵ | Control Biológico de Enfermedades Fungosas. Sr. Eduardo Donoso Ing. Agr. y Blas Lavandero Ing. Agr. |
| 11⁰⁵ - 11²⁰ | Café. |
| 11²⁰ - 11⁴⁰ | Elaboración de Abonos Orgánicos Sr. Carlos Meza Ing. Agr. |
| 11⁴⁰ - 13³⁰ | Visita en Grupos a los Cultivos Experimentales y Silos de Compostaje. |

ASPECTOS RELEVANTES DEL MANEJO ORGÁNICO DE CULTIVOS HORTÍCOLAS

HERNÁN PAILLÁN L.
ING. AGR. Dr.
DEPTO. DE HORTICULTURA
FAC. DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura Orgánica tiene como base, producir alimentos considerando y respetando las leyes biológicas naturales; las condiciones ecológicas del lugar y la sustentabilidad del sistema de producción agrícola.

Por otra parte, las exigencias de calidad para los productores agrícolas en los mercados externos, en los cuales, el país esta presente constituyen una oportunidad única para abastecer con productos orgánicos certificados, la demanda creciente por “Productos sanos” en estos mercados.

La oferta país de productos orgánicos, es muy reducida para satisfacer la demanda exterior, como también satisfacer una futura demanda interna por estos productos.

Las Tecnologías para la Producción Orgánica, especialmente de frutales y hortalizas es muy reducida; se necesitan desarrollar y adaptar.

2. ELEMENTOS BÁSICOS PARA EL ÉXITO DE LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA.

- a) Manejo de Suelo
- b) Rotaciones de Cultivos
- c) Asociaciones de Cultivos
- d) Establecimientos y disponibilidad de controladores de plagas y enfermedades
- e) Elaboración y manejo de Abonos Orgánicos
- f) Postcosecha y embalaje
- g) Certificación y comercialización de Productos Orgánicos.

3. ELEMENTOS COMUNES A LOS SISTEMAS DE CULTIVO ORGÁNICO

- 1. Manejo de Materia Orgánica en el suelo.
- 2. La eliminación de productos químicos potencialmente tóxicos como Pesticidas, herbicidas y fertilizantes sintéticos.
- 3. Uso de Leguminosas, abonos verdes y compost como fuentes de Nutrientes. (Ej. Nitrógeno).
- 4. Aplicación de Fertilizantes Naturales. (Ejs. Roca Fosfórica, guano rojo)
- 5. Uso de rotaciones de cultivo para reducir el daño por plagas y enfermedades.
- 6. Incorporar y diversificar los cultivos con el objetivo de lograr una mayor estabilidad.
- 7. Integración del cultivo arbóreo con la explotación ganadera.

Clasificación de Cultivos Hortícolas según sus necesidades

Cultivos altamente Extractivo	Cultivos medianamente Extractivo	Cultivo de baja Extracción
Coliflor	Espinaca	Arveja
Repollo	Lechuga	Poroto verde
Tomate	Rabanito	Haba
Pepino	Zanahoria	Condimentos
Apio	Ajo	Plantas medicinales
Puerro	Cebolla	
Fertilización Recomendada		
- Abono verde y/o Compostaje de pesebrera	Compost maduro o Abono verde	Compost maduro o Abono verde.

ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

CARLOS MEZA T.
ING. AGR.

EFECTOS BENÉFICOS DEL COMPOST EN USO COMO ABONO ORGÁNICO.

1. Crea con eficiencia un medio biológico de alta densidad, variado y además estable, disminuyendo las enfermedades de la tierra.
2. Físicamente activa la formación de la estructura de los granos y mejora el paso del aire, del agua, y la retención de esta última, elevando la temperatura del suelo.
3. Químicamente suministra diversas clases de nutrientes, aumenta el intercambio de iones positivos (CEC), evita los cambios bruscos en el pH de la tierra así como los perjuicios por la densidad salina, y modera la influencia de los componentes dañinos, aumentando el poder “amortiguador” de la tierra. Por otra lado, las bacterias activan la absorción de ácido fosfatado que fue liberado por la actividad bacteriana.

- Efectos sobre los Productores Agrícolas:

Aumenta la vitalidad de la raíces, fortaleciendo las plantas, aumenta el tamaño, la cantidad y mejora el color de los frutos. Por otro lado, mejora la capacidad de almacenamiento y el contenido vitamínico de los frutos. También hay informes de que los aminoácidos y ácidos nucleicos que segrega los microorganismos del suelo, son absorbidos por las raíces.

- Efectos benéficos en la Ecología:

1. El reciclaje de elementos orgánicos es beneficioso para evitar la contaminación ambiental.
2. Contribuye a disminuir el uso de abonos químicos, siendo material beneficioso para la ecología mundial.
3. Contribuye a lograr productos agrícolas seguros, mejorando la salud tanto del agricultor, como del consumidor.

APLICACIÓN DEL CONTROL BIOLÓGICO

CLAUDIO SANDOVAL B.
ING. AGR. M.S.
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

En términos generales se puede señalar como la principal área dentro de la cual tendría aplicación este tipo de control, hongos del suelo, particularmente en ambientes controlados, donde existe mayor probabilidad de desarrollo de resistencia frente a fungicidas. Esto dado fundamentalmente por la baja eficiencia de fitosanitarios en el control de este tipo de patógenos.

De esta forma se señala al hongo *Trichoderma sp.*, al igual que algunas levaduras y bacterias utilizadas en el control de patógenos del suelo que presentan a su vez estructuras de resistencia como *Sclerotium*, *Rhizoctonia* y *Sclerotinia*.

Otra alternativa de utilización es en la protección de semillas y frutos, donde existiría la ventaja de mayor persistencia en el tiempo y la no existencia de limitaciones desde el punto de vista de consumo.

El control biológico de microorganismos a través de hongos ha sido utilizado con mucho éxito en una serie de cultivos hortícolas. Así, el hongo *Ampelomyces quisqualis* ha sido empleado en cultivos de pepino para el control de *Sphaeroteca fuliginea*, causante de oidio (Jarvis y Slingsby, 1977). *In vitro* se ha observado que este hongo parásita las hifas de *Sphaeroteca*, actuando en forma curativa. Otro antagonista utilizado en el control de *Sphaeroteca fuliginea* es *Tilletiopsis sp.* (Hoch y Providenti, 1979).

Por otra parte a nivel de royas, importante grupo de enfermedades que afectan diversos cultivos, existen una serie de reportes que señalan su control biológico a través de hongos. Por ejemplo varias especies de *Verticillium* son hiperparásitos de roya, al igual que *Cladosporium*, *Fusarium* (Bechenauer, 1982; Kushalappa y Eskes, 1989 y Sharma y Sankaran, 1988)

Hongos del género *Trichoderma sp.*, han sido utilizados ampliamente en el control de distintos hongos patógenos. Este producto, formulado comercialmente ha sido utilizado en el control de *Pythium* y *Fusarium*, causantes de caída de plántulas, *Nectria galligena* causante de cancro europeo del manzano (Swinburne, 1975), *Phytophthora cinnamomi*, causante de pudrición radical, *Armillaria mellea*, causante de pudrición algodonosa y *Rosellina necatrix* (Freeman *et al.*, 1986; Kovacicokka y Kudela, 1990; Szejnberg *et al.*, 1987)

A su vez, este mismo hongo ha sido evaluado en el control de una serie de patógenos del suelo como son *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*, *Verticillium dahliae* (Elad *et al*, 1980; Lewis y Papavizas, 1987 y Ordentlich *et al*, 1990)

En Brasil se ha aplicado este tipo de control en el manejo de *Botrytis cinerea* y *Rhizopus* en cultivo forzado de frutilla, asociado a eliminación de tejido muerto y adecuada ventilación del invernadero. Con este fin se utiliza el hongo *Gliocladium roseum*, el cual no ha mostrado diferencias en cuanto a control respecto a un fungicidas tradicionales como Benlate, Captan y Rovral. Este hongo también podría ser utilizado en control de pudrición gris en frambueso, tomate y plantas ornamentales.

El uso de levaduras también aparece como promisorio en el control de algunos agentes fitopatógenos. Ensayos realizados en Chile, tanto por el INIA, como por la Universidad de Talca, muestran un claro efecto de este microorganismo en el control de *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata* y *Penicillium expansum*.

- Utilización de productos de origen orgánico

Muchos países se encuentran desarrollando líneas de investigación en productos de origen orgánico los que presentan como característica una acción específica y un bajo efecto residual.

Dentro de estos, la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Talca, ha venido desarrollando ensayos para evaluar el efecto de bicarbonatos, aceites y fungicidas orgánicos en el control de hongos del follaje y post-cosecha.

Ensayos realizados con un fungicida obtenido desde semilla de pomelo, mostraron que este no presenta diferencias en cuanto a control de pudrición gris en frambueso, respecto a un fungicida tradicional (Benlate). A su vez, ensayos efectuados por INIA, muestran un buen comportamiento de este producto en el control del mismo patógeno en Vid.

LISTA DE PARTICIPANTES DÍA DE CAMPO

Fecha: 07 de mayo de 1998

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Maricarmen Araya | Municipalidad Hualañé |
| 2. José Muñoz | San Javier |
| 3. Jorge Espinoza Gutierrez | Parral, Coop. Campesina Buscando Desarrollo |
| 4. Alfonso Fernández | Agraria San Javier |
| 5. Victor Mardonez | Agraria San Javier |
| 6. Blas Rojas | Municipalidad de Maule |
| 7. Rodrigo Mondaca | Ates. |
| 8. Claudio Cofré | Municipalidad de Maule |
| 9. Eduardo Katuy | Municipalidad de Maule |
| 10. Felipe Torti | Surfrut |
| 11. Luis Jara | Agrocepia |
| 12. Adriana Hauca | Fundación Crate |
| 13. Miguel Bravo | Curicó |
| 14. Eduardo Papic | ANASAC |
| 15. José Cáceres | ANASAC |
| 16. Sergio Contreras | Cauquenes |
| 17. Humberto Vargas | Gobierno Regional |
| 18. José Carreño A. | Proder Cauquenes |
| 19. Eduardo Cristofer | Agrinova Linares |
| 20. Jaime Campos | Prodesal Chanco |
| 21. Ricardo González | Prodesal Chanco |
| 22. Raúl Palma | Talca |
| 23. Francisco Martínez | |
| 24. Hernán Opazo | Agrinova Linares |
| 25. Raúl Meneses | Curico |
| 26. Patricio Salinas | Fedecur Ltda. |
| 27. Hernán Acosta | Cauquenes |
| 28. Viviana Cancino | Agraria Cauquenes |
| 29. Ricardo Cruz | IANSAGRO |
| 30. Domingo Correa | Improa Cauquenes |
| 31. Walter Cerda | Improa Cauquenes |
| 32. Irenio Rifo | Cooperativa Campesina |
| 33. Mistela Díaz | Agrimasa Orilla de Maule |
| 34. Hernán Perez | Agrimasa Orilla de Maule |
| 35. Miguel Garrido | Pelarco |
| 36. Germán San Martín | Instituto de Educación Rural |
| 37. Gustavo Rubio | Panguilemo “ La Crianza” |
| 38. Almendro Ortega | Agropehuenche San Clemente |
| 39. Nelson Garrido | Fundación Toas |
| 40. Hugo Arancibia | Crate Licantén |
| 41. Alejandra Martínez | Crate Licantén |
| 42. Pablo Hernández | Crate Licantén |

Además participaron tres agricultores del sector.

PARTICIPANTES EN DÍA DE CAMPO

" Hortalizas de Otoño y Tecnologías de Producción Orgánica "

Campo Experimental Panguilemo
Talca, 07 de Mayo 1998.

NOMBRE	EMPRESA	DIRECCION/FONO
1. Marcos von Breyer	Municipalidad S. Javier	
2. José Muñoz	San Javier	
3. Jorge Es. Juareta	Coop. Asociados de Maule	
4. Alvaro Fariarua	Asocio. San Javier	
5. Peter Karolena	" "	
6. Blas Rojas	Munic. de Maule	
7. Roberto Parraza	A.T.S.	
8. Claudio Lopez	Terma Maule	
9. Eduardo Lopez	" "	
10. Felipe Tuli	Atenas	
11. Mrs. Jara	Asociación	
12. Patricia Harro	Evad. Maule	
13. Juan L. Boman	" "	Curicó
14. Eduardo Rojas	Asociac.	
15. José Lavaredo	" "	
16. Sergio Contrera	Cooperativa	
17. Humberto Vargas	Cabrera Nejaral	
18. José Cerena	Proder. Nejaral	
19. Eduardo Astoper	Asociación Linera	
20. Jaime Campos	Procesal. Blanco	
21. Ricardo González	" "	
22. Francisco Martínez		
23.		
24.		
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		

da de campo

7 de Mayo 1998

Nombre:

1	Mari Carmen Oraya	Municipalidad 'Hidalgo'
2	José Muñoz	Su Javier
3	Jorge Espinoza Gutierrez ✓	Unión Coop. Camp. Susana
4	Alfonso Fernández	Desarrollo
5	Victor Maldonado	Agrupación Su Javier
6	Blas Rojas ✓	"
7	Rodrigo Mandara ✓	Municip. de Monte
8	Claudio López ✓	Ates.
9	Eduardo Katry ✓	Municip. de Monte
10	Felipe Tosti ✓	" " "
11	Luis Jara ✓	Suzpant. ✓
12	Adriana Hanna	Unión Agraria ✓
13	Miguel Bravo	Fund. Cate
14	Eduardo Papic	Munic. "
15	José Echarri	Quilac.
16	Felipe Contreras	"
17	Ulberto Burgos	Cauquenes
18	José Canciano A. ✓	Sob. Regional
19	Eduardo Custodio	Proder Cauquenes ✓
20	Jaime Campos	Agrupación Juven
21	Ricardo González	Prodesal Blanco
22	Raúl Palma	"
23	Franco Martínez	(Raúl Muñoz)
24	Hernán Opazo ✓	Agrupación Juven
25	Rodrigo C. Hijo	Munic. ←
26	Fabiano Salinas	Federación Ate
27	Hernán Acosta	Cauquenes
28	Verónica Canciano	Agrupación "
29	Ricardo Luez ✓	IANSAERO.
30	Domingo Coma	Supra Cauquenes
31	Walter Cuda	"
32	Jenio Rifo	Coop. Campesina
33	Miguel Diaz	Agrupación Villa Monte
34	Hernán Pérez	"
35	Raúl Zamudio	Pelano



*Universidad de Talca
Facultad de Ciencias Agrarias
Departamento de Horticultura*

INVITACIÓN DÍA DE CAMPO

SR (s): _____

El Departamento de Horticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias, tiene el agrado de invitar a Ud., y colaboradores, al Día de Campo: "**Cultivos Hortícolas de Otoño y Tecnologías de compostaje en un sistema de producción Orgánica**". A realizarse el día Jueves 10 de Junio de 1999 desde las 09:45 a las 13:00 hrs., en el Salón Diego Portales, Campus Lircay, Universidad de Talca. Esperando contar con su presencia, lo saluda muy Atte., a usted,




HERNAN PAILLAN L.
Ing. Agr. Dr.
Director del Proyecto

S.R.C. Fono/Fax: 71/232045
Fono : 71/200214
Fax : 71/200212

TALCA, JUNIO DE 1999.-

FIA

Fundación para la Innovación Agraria

FNDR

Fondo Nacional de Desarrollo Regional



*Universidad de Talca
Facultad de Ciencias Agrarias
Departamento de Horticultura*

DÍA DE CAMPO

*“Cultivos Hortícolas de Otoño y Tecnologías de
Compostaje en un sistema de producción
Orgánica”*

Salón Diego Portales, Campus Lircay, Universidad de Talca.

TALCA, JUNIO DE 1999.-

FIA

Fundación para la Innovación Agraria

FNDR

Fondo Nacional de Desarrollo Regional

DÍA DE CAMPO

“Cultivos Hortícolas de Otoño y Tecnologías de Compostaje en un sistema de producción Orgánica”

PROGRAMA

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 09 ⁴⁵ - 10 ⁰⁰ | Inscripción de los Participantes |
| 10 ⁰⁰ - 10 ¹⁰ | Inauguración, Bienvenida y descripción del Programa de actividades del Día de Campo.
Director Depto. de Horticultura, Sr. Hernán Paillán L. |
| 10 ¹⁰ - 10 ³⁰ | Tecnologías de compostaje para la Producción Orgánica.
Sr. Carlos Meza T. |
| 10 ³⁰ - 10 ⁴⁵ | Café |
| 10 ⁴⁵ - 11 ¹⁰ | Estado actual y desarrollo de la Agricultura Orgánica en Chile.
Sr. Hernán Paillán L. |
| 11 ¹⁰ - 13 ⁰⁰ | Visita a Unidad de Validación de Producción de espárragos Orgánicos. Sr. Hernán Contreras
Visita a Estación Experimental Panguilemo. UTAL |

PREPARACIÓN Y MANEJO DE LOS COMPOSTS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

Carlos Meza f.
Ing. Agr.

1.- Efectos del Compost:

Los compost tienen el efecto de mejorar la tierra, siendo beneficiosos para los cultivos y la ecología.

1.1 Efectos benéficos para el mejoramiento de tierras:

- a) Crear con eficiencia un medio biológico de alta densidad, variado y además estable, disminuyendo las enfermedades de la tierra.
- b) Físicamente activa la formación, la estructura del suelo, y mejora el paso del aire, del agua, y la retención.
- c) Químicamente suministra diversas clases de nutrientes, aumenta el intercambio de iones positivos (CIC), evita los cambios bruscos en el pH del suelo así como los prejuicios por la salinidad, aumentando el poder "amortiguador" del suelo. Por otro lado, las bacterias activan la absorción de ácido fosfatado que fue liberada por la actividad bacteriana.

1.2 Efectos sobre productos agrícolas:

Aumenta la vitalidad de las raíces, fortaleciendo las plantas, aumenta el tamaño, la cantidad y mejora el color de los frutos. Por otro lado, mejora la capacidad de almacenamiento y el contenido vitamínico de los frutos. Los aminoácidos y ácidos nucleicos que segregan los microorganismos del suelo, son absorbidos por las raíces, contribuyendo a la obtención de alimentos nutritivos y sanos.

1.3 Efectos benéficos en la ecología:

- a) El reciclaje de elementos orgánicos es beneficioso para evitar la contaminación ambiental.
- b) Contribuye a disminuir el uso de abonos químicos, siendo material beneficioso para la ecología.
- c) Contribuye a lograr productos agrícolas seguros, mejorando la salud tanto del agricultor como del consumidor.

2.- Método de producción del compost, del Abono orgánico, de Fertilizante orgánico y del compost líquido:

En el presente material, cuando se habla de "humificación", dentro de la producción de compost, del Abono orgánico y de fertilizante orgánico, esto se refiere a las reacciones beneficiosas en donde los microorganismos reaccionan con los hidratos de carbono, proteínas y grasas transformándolas en alcohol y ácidos orgánicos.

2.1 Los microorganismos y el proceso de preparación del compost:

En el proceso de preparación del compost, la función de diferentes microorganismos es de vital importancia, estando todos ellos estrechamente relacionados, muchos con características diferentes van surgiendo y muriendo en forma predeterminada. Los microorganismos toman sus alimentos de la materia orgánica en orden, empezando por los elementos más fáciles de descomponer, dejando al final humus. Este orden es el siguiente:

- a) Sacáridos, almidones y proteínas.
- b) Hemicelulosa, celulosa.
- c) Lípidos y ligninas.

En el proceso de descomposición, las colonias de microorganismos experimentan cambios; en primer lugar, al buscar su alimento los microorganismos cambian de especie, y en segundo lugar cambian su especie según las variaciones en el medio ambiente.

Los elementos que se descomponen en primer lugar, son los que con mayor facilidad se convierten en nutrientes: sacáridos, almidones, aminoácidos y proteínas. Estos aceleran su crecimiento y al aumentar su actividad producen calor. Este calor se va acumulando y al alcanzar una temperatura alta (60°C-80°C), donde su desarrollo se detiene porque finalmente terminó la descomposición de elementos como los sacáridos, que son su alimento.

En este punto, los microorganismos ingresan en la siguiente etapa de cambios, debido a la elevada temperatura, empiezan a descomponer la hemicelulosa; estos producen sacáridos y ácidos orgánicos descomponiendo la celulosa. Luego al ser descompuesta casi toda la celulosa, se detiene el crecimiento de las bacterias que la descomponen, y la temperatura disminuye.

Los cambios continúan hasta que se inicia la descomposición de la lignina, que es el componente más difícil de descomponer en los productos vegetales. Cuando surgen los hongos, la descomposición del compost continúa aún más y se convierte en astillas de color pardo oscuro.

2.2 Proporción Carbono/Nitrógeno:

Los elementos orgánicos que se introducen en la tierra se descomponen gracias a los microorganismos y el porcentaje de carbono orgánico es lo que más influye en la velocidad de dicha descomposición. Es decir, los materiales con alto porcentaje de carbono se descomponen más lentamente que los que poseen un bajo porcentaje del mismo.

En el proceso de creación del compost, ocurre el mismo fenómeno; y se requiere preparar un fertilizante con la relación C/N = 20.

2.3 Compost:

Si los materiales orgánicos son mezclados a la tierra sin haber sido preparados, si la proporción de carbono es demasiado alta, los productos agrícolas pueden sufrir una deficiencia de nitrógeno. Si la proporción de carbono es demasiado baja, la descomposición excesivamente rápida puede ocasionar perjuicios por la emisión de gases dañinos. Para evitar dichos perjuicios en los lugares templados, en principio el compost debe ser mezclado en la tierra después de su maduración completa.

La humificación completa del compost demanda tiempo y esfuerzo y en el proceso hay pérdida de nutrientes y de la energía de los productos orgánicos; sin embargo, se consigue un efecto fertilizador estable y disminuye el riesgo de enfermedades de la tierra, lo que no se consigue con la maduración incompleta. Además aplicando la humificación completa durante muchos años, una pequeña cantidad de elementos benéficos, como ácidos orgánicos y aminoácidos,

son segregados en la tierra, mejorando el crecimiento del cultivo y el sabor de los productos agrícolas.

El punto principal en la preparación del compost, es fermentarlo en condiciones óptimas y no dejar que se pudra. En este sentido, existen semejanzas con la técnica de fermentación para preparar licor o quesos. Durante la preparación lo importante es regular la proporción de carbono, y la cantidad de agua y mezclar todos los ingredientes en forma homogénea. Al efectuar el control, cuidar los cambios en la temperatura, humedad, olor y regulando la cantidad de humedad.

El grado de humificación del compost se mide haciendo pruebas de germinación y de brotes, según el olor, el grado de humedad, y el grado de acidez pH. Cuando el compost llega a su completa humificación, el olor fétido desaparece, la temperatura baja.

Por otro lado, en las pruebas de germinación y de brotes, los productos que se siembran en forma conjunta, como la col china y las espinacas, no presentan obstrucción en sus brotes o sus raíces y en las pruebas de brotes, normalmente se llega al crecimiento de varias hojas principales.

2.4 Abono orgánico y Fertilizante orgánico:

El abono orgánico es un material preparado a base de tierra con un gran poder de conservar nutrientes al cual se le agregan elementos orgánicos ricos en nitrógeno, además de agua; dejándose fermentar hasta que humifica totalmente, de tal modo que al ser mezclado en la tierra, no se siga fermentando. Por otro lado, el fertilizante orgánico es un material preparado en base a elementos orgánicos ricos en nitrógeno a los cuales les ha sido agregada tierra de las montañas y agua y cuya fermentación ha sido interrumpida por desecamiento en su etapa inicial. El proceso de fermentación tiene lugar dentro de la misma tierra y este material tiene un gran poder para suministrar nutrientes. En general, la proporción de abono orgánico en relación con la materia orgánica rica en nitrógeno es alta; mientras que la proporción del fertilizante orgánico en la tierra es bajo. Cuando se tiene como objetivo el suministrar gran cantidad de nutrientes, a veces no se agrega tierra.

2.5 Compost líquido:

El compost líquido tiene como objetivo el rápido y efectivo suministro de nutrientes. Se prepara agregando al agua hierbas verdes, compost, materia orgánica con gran contenido de nitrógeno; todo lo cual se deja fermentar..

2.6 Compuestos de microorganismos:

Al preparar compost, abono orgánico, fertilizante orgánico y compost líquido, la razón por la que se usan los compuestos de microorganismos es para eliminar el mal olor y reducir el tiempo de producción. Cuando no es posible conseguir microorganismos que activen la fermentación, se puede prescindir de ellos. Pero en este caso, es bueno usar la microbiología desarrollada en el predio modificando la concentración dentro de la proporción a ser aplicada dentro del fertilizante foliar.

2.7 Observaciones:

Todos los elementos orgánicos y microorganismos que se usan para la preparación de compost, abono orgánico y compost líquido están dentro de lo reglamentado en la Ley Orgánica de la Comunidad Económica Europea.

ESTADO ACTUAL Y DESARROLLO DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA EN CHILE

Hernán Paillán L.
Ing. Agr. Dr.
Universidad de Talca

1.- Qué es la Agricultura Orgánica?

Es un sistema de producción agrícola, basado en el equilibrio ecológico y en el uso sustentable de los recursos naturales renovables.

Es un sistema de producción agrícola sin uso de pesticidas, fertilizantes sintéticos y fitohormonas, y en su reemplazo se emplean controladores biológicos como insectos, bacterias, hongos, etc. A la vez se emplean compuestos naturales provenientes de extractos de plantas, raíces, semillas, etc.

Respecto a la fertilización de los cultivos, esta se realiza con abonos orgánicos tales como compost, abonos verdes, compost líquido, purines, abonos minerales como roca fosfatada, guano rojo, arcillas, algas marinas, etc.

No está permitido en las normas de producción orgánica el uso de plantas transgénicas.

2.- Situación de la producción orgánica en el país.

La agricultura orgánica ha alcanzado un grado de desarrollo y difusión mayor en el último año. Ello se refleja en los siguientes aspectos:

2.1 Aspectos Institucionales.

Durante el año 1998 el INN (Instituto Nacional de Normalización), se abocó al estudio a través de un comité técnico de la norma denominada: "Producción, elaboración etiquetado y comercialización de alimentos producidos orgánicamente" Nch 2439. Esta norma fue publicada el 13 de Mayo a través de un decreto del Ministerio de Agricultura.

La norma Nch 2979 denominada "Organismos de certificación de sistemas de producción, procesamiento, transporte y almacenamiento de productos orgánicos", se encuentra en proceso de consulta pública para su posterior aprobación.

Ambas normas constituirán un aporte importante para reglamentar la producción orgánica en el país.

A lo anterior debemos agregar que hasta el momento todas las actividades de producción orgánica se han enmarcado dentro de la norma internacional denominada "Normas Básicas para la agricultura y el Procesamiento de Alimentos Ecológicos", de la Federación Internacional de Movimiento de Agricultura Ecológica - IFOAM'1996.

Area de ubicación de la Producción Orgánica y potencialidades.

La producción comercial se ubica preferentemente entre la IV y VII Región. Entre los productos que se comercializan están: manzanas, vinos, espárragos, frambuesas, miel, etc. Para el mercado externo las potencialidades están dadas para hortalizas en fresco y procesadas. Vinos, manzanas, paltas, duraznos, limones, plantas aromáticas y medicinales, frutas subtropicales, etc.

En la VII Región, las iniciativas están dirigidas hacia producción de hortalizas, vinos y miel. En ella participan Empresas Privadas, Centros de Gestión, Universidades, Gobierno Regional, etc.

Investigación y disponibilidad de Tecnologías.

En la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Talca se ha trabajado en esta temática desde 1993. En la actualidad las áreas de investigación más importantes son:

- a) Desarrollo de tecnologías para la producción orgánica de hortalizas.
- b) Tecnologías y procesos de compostaje.
- c) Sistemas de implantación y manejo de Espárragos y Alcachofas.
- d) Desarrollo y producción de controladores biológicos.
- e) Producción de hortalizas orgánicas en invernadero.

Las áreas antes indicadas están contenidas en tres proyectos de investigación y desarrollo que la Facultad tiene en ejecución con el aporte financiero de Organismos Nacionales y Regionales que se indican a continuación:

- Desarrollo de la Horticultura Orgánica en dos áreas Agroecológicas de la VII Región, financiado por Fundación para la Innovación Agraria. (FIA)
- Desarrollo y Producción de Controladores biológicos para mejorar la competitividad de los productos orgánicos de exportación, financiado por Fundación para la Innovación Agraria. (FIA)
- Investigación de tecnologías para la Horticultura Orgánica, mercados de exportación, financia Fondo Nacional de Desarrollo Regional.

Metodología de difusión de las Tecnologías de Producción Orgánica:

Además de las investigaciones experimentales se han implementado Unidades de Validación con productores hortícolas, destacan las Unidades de producción de Espárragos orgánicos y de hortalizas con destino en fresco y agroindustrial; las cuales se realizan con agricultores del Centro de Gestión para la Agricultura Familiar Campesina de Pelarco. También se disponen de parcelas demostrativas en las comunas de Pencahue y Linares. También se realizan días de campo, a los cuales se invita a todos los interesados en el tema.

Resultados Preliminares de Cultivos en Invernadero

A continuación se adjuntan las producciones de Tomate, Berenjenas y Frejol en Vainas.:

1. CULTIVO DE TOMATE PRIMOR:

En investigaciones realizadas en la última temporada destacan las diferencias en el comportamiento de la producción de tomate en invernadero. Los cultivares Larga Vida tienen un menor rendimiento que los segundos, ello se debe a que las variedades larga vida tienen mayores requerimientos nutricionales. Finalmente podemos recomendar, que los cultivares no larga vida se adaptan mejor a un manejo orgánico en un período de transición hacia una producción orgánica.

Cuadro 1: Producción total, comercial y desecho de dos cultivares de tomate bajo invernadero orgánico, expresado en ton/ha y % de rendimiento total. Lircay-UTAL, 1996/97

Cultivar	Rend. Comercial		Desecho		Rend. Total ton/ha
	ton/ha	%	ton/ha	%	
MAX	95,5	93,2	6,98	6,8	102,4
PRESTO	108,3	97,4	2,98	2,6	111,2

Cuadro 2: Producción comercial de dos cultivares de tomate bajo invernadero orgánico, según calidad extra, primera, segunda y tercera. Lircay-UTAL, 1996/97.

Cultivar	Extra		Primera		Segunda		Tercera	
	ton/ha	%	ton/ha	%	ton/ha	%	ton/ha	%
MAX	42,6	44,7	28,1	29,4	12,8	13,4	12,0	
PRESTO	88,5	81,7	13,1	12,1	4,1	3,8	12,5	2,4

Cuadro 3: Producción Total y Comercial de cuatro cultivares de Tomate en invernadero en el segundo año de manejo Orgánico. Panguilemo UTAL 1997/98.

Cultivares	Rdto. Total	Rdto. Comercial Ton/há
Presto	133,4 a	107,2 a
Mazarrón	127,6 a	100,4 a
Galileo	101,2 b	53,3 b
FA-144	94,7 b	63,2 b

*Columnas seguidas de la misma letra no son estadísticamente diferentes para una probabilidad del 5%, según test de Duncan.

Manejos de Implantación de Esparraqueras Orgánicas.

La producción orgánica de espárragos presenta desafíos importantes, especialmente en el período de implantación. Por ello, se está evaluando un sistema de establecimiento el cual ha dado resultados muy positivos en su primer año de trabajo.

Implantación de Esparraguera con fertilización en base a compostaje, para ello han manejado tres niveles de 5, 10 y 15 ton/há de compost, además de una fertilización con 150, 200 y 250 kg/há de guano rojo en pre-plantación, posteriormente entre 50 y 60 post-emergencia de la vegetación se agregó 40, 70 y 100 kg/há de guano rojo, junto a aplicaciones foliares de compost líquido.

Al comienzo del periodo de senescencia, se sembró un abono verde de Cíñño-invierno en la entre hilera, con una mezcla de Avena/Vicia, el cual tiene como función aportar materia orgánica y Nitrógeno para el inicio del período de primavera. La influencia de estos manejos se aprecia en el cuadro siguiente respecto a la producción de la parte aérea y de materia seca de la planta.

1. Crecimiento de Vástagos y contenido de materia seca en espárragos cultivar UC 157-F2 bajo manejo orgánico período 1997/98

Manejos	Largo vástagos (cm)	Materia seca (%)
1.- Testigo	61	50,4
2.- 5 ton/há compostaje + 150 kg guano rojo	73	38,7
2.- 10 ton/há compostaje + 220 kg guano rojo	77	40,8
2.- 15 ton/há compostaje + 350 kg guano rojo	77	39,7

Respecto al crecimiento de coronas y raíces reservantes destacan la variación del número de yemas desde 15 a 22 por planta y los contenidos de materia seca entre 70,0 y 93% según los manejos desarrollados.

Fertilidad del Suelo.

Respecto al mejoramiento de los contenidos de Materia Orgánica y nutrientes en el suelo, se observaron aumentos del fósforo y potasio, como también la materia orgánica que paso de 1,24 a 1,73% después de haberse sacado el abono verde de la entre hilera.

PARTICIPANTES EN DÍA DE CAMPO

“ Cultivos Hortícolas de Otoño y Tecnologías de compostaje en un sistema de producción Orgánica”

Salón Diego Portales, Universidad de Talca
Talca, 10 de Junio de 1999.-

Cálculo		
NOMBRE	EMPRESA	DIRECCION/FONO
1. Sebastián S. Maldonado	Ing. Agronomo	(E-mail) 2422
2. José Luis Talca	Univ. San Javier	372222
3. M ^{re} Eugenia Pastor	Comercial Transfers	234580
4. Alejandro Arce	Sis. Fruit	431334
5. Felipe Terzi	Sis. Fruit	431334
6. ... (La. Personas del Rural Melado - A.S. N. U. (Peru), 21125	Rural Melado	21125
7. ... (La. Jóvenes Liceo Colón)	Liceo Colón	351108
8. Patricia Montenegro	Aspepuro	561596
9. Víctor Camacho	Cooperativa	561596
1. M ^{re} Angélica Leiva	CEGE	
1. Luis Fernando Rubio	"	
1. Ricardo Arce	"	
1. César Rojas	"	242825
14. Enrique Astudillo	Fund. Chile	241211
15. M ^{re} Angélica Pastor	"	241211
16. José Riquelme	Anasac	242633
1. José Maldonado	CEGE	
1. Juan León	CEGE	
2. Ricardo Leiva	CEGE	
2. Esteban Paez	Probital	73121525
2. Aldo Rojas	Univ. R. Clara	661022
2. Nivaldo Fuentes	Agr. R. B. Andru	621774
23. Bertrabe Tapia	ARPA	2/6963241 (204)
24. P. L. Escobar	"	"
25. Jerael Fernandez	VBT	2/2317878
26. Bolívar Rojas R.	INORP	228465
2. Hector Contreras	CEGE	
2. Esteban Medina	UTAC	Estudiante
2. Tostan. Stroz	RA. N. U.	

NOMBRE

EMPRESA

DIRECCIÓN/FONO

30.	German Fels	Ajona re	
31.	Talpa Pruna	Fund. Crati	
32.	German Restrepo	U	
33.	Juan Tovar	Univ. Agrícola - Jardín	
34.	Claudia Grande	SAC. Uguaz	
35.	Karla Lopez	SAC. Rector	
36.	Ricardo Ortega	UTALE	
37.	M. E. Ejeiza Lopez	Univ. Agrícola. Ponce	
38.	(t. alumna)		
39.	Vicente Rojas	Fund. Crati	220059
40.	Saula Rivera	U	"
41.	Jaine Turb	Univ. Agrícola	
42.			
43.			
44.			
45.			
46.	(Asistencia 51 personas)		
47.			
48.			
49.			
50.			
51.			
52.			
53.			
54.	El Sr. Hernán Villalobos	Tóm. 242271	
55.	Compró a libro de Horticultura Orgánica)		
56.	José Afonso	particular	
57.			
58.			
59.			
60.			
61.			
62.			
63.			
64.			
65.			
66.			
67.			
68.			