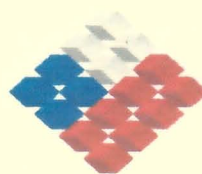


Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
INIA



Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Fundación para la Innovación Agraria
FIA

INFORME FINAL TÉCNICO Y DE DIFUSIÓN N° 6

EJECUTOR: INIA - LA PLATINA

**NOMBRE DEL PROYECTO
"APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS
BIOTECNOLÓGICAS Y AGRONÓMICAS A
LA SANIDAD VEGETAL DEL CULTIVO DE
LECHUGAS"**

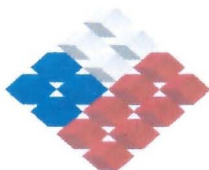
CODIGO : FIA-PI-C- 2005-1-A-051

N° INFORME : 06

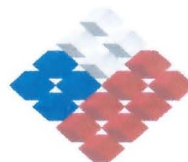
**PERIODO : desde ENERO 2009
hasta AGOSTO 2009**

NOMBRE Y FIRMA COORDINADOR PROYECTO:

AGUSTÍN ALJARO URIBE



Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
INIA



Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Fundación para la Innovación Agraria
FIA

INFORME FINAL TÉCNICO Y DE DIFUSIÓN N° 6

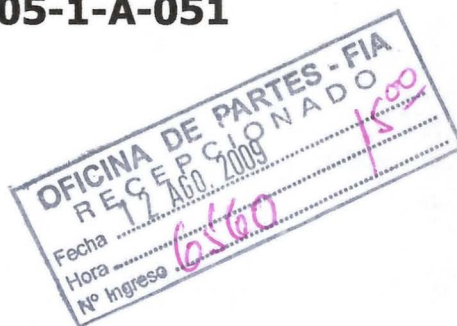
EJECUTOR: INIA - LA PLATINA

NOMBRE DEL PROYECTO
**"APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS
BIOTECNOLÓGICAS Y AGRONÓMICAS A
LA SANIDAD VEGETAL DEL CULTIVO DE
LECHUGAS"**

CODIGO : FIA-PI-C- 2005-1-A-051

N° INFORME : 06

**PERIODO : desde ENERO 2009
hasta AGOSTO 2009**

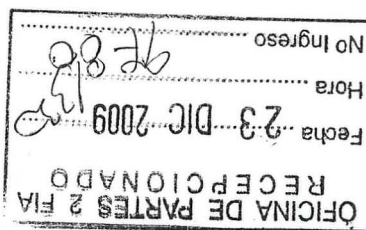


NOMBRE Y FIRMA COORDINADOR PROYECTO:

AGUSTÍN ALJARO URIBE



GOBIERNO DE CHILE
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA

INFORME TÉCNICO Y DE DIFUSIÓN 6.A.

COMPLEMENTARIO AL FINAL ANUAL Nº 6

EJECUTOR: INIA - LA PLATINA

NOMBRE DEL PROYECTO

**"APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS Y
AGRONÓMICAS A LA SANIDAD VEGETAL DEL CULTIVO DE
LECHUGAS"**

CÓDIGO : FIA-PI-C- 2005-1-A-051

Nº INFORME: 06.A.

**PERIODO: desde DICIEMBRE DE 2005
hasta AGOSTO DE 2009**

**NOMBRE Y FIRMA COORDINADOR PROYECTO:
AGUSTÍN ALJARO URIBE**

23 DE DICIEMBRE DE 2009

USO INTERNO FIA	
FECHA RECEPCIÓN	

ÍNDICE

1.- RESUMEN EJECUTIVO DEL PERÍODO.	3
2.- CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO	4
3. ACTIVIDADES COMPARATIVAS PROGRAMACIÓN CARTA GANTT CON LAS ACCIONES REALES EJECUTADAS	6
4.- ANÁLISIS ECONÓMICO	9

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PERÍODO.

Durante el periodo de 44 meses de trabajos del Proyecto, comprendido entre diciembre de 2005 y su finalización reciente, en agosto de 2009, cumplieron todas las acciones programadas y necesarias para llegar completar los objetivos del mismo.

En este respecto, se puede señalar que se cumple con un alto grado el programa de acciones originalmente comprometido, lo que se señala en los siguientes puntos:

- Definición de la Situación Agronómica en general que al presente tiene el cultivo de Lechugas en Chile. Desde la IV a la VII Regiones, en donde se localiza la mayor parte de la producción de esta hortaliza de hoja del país.
- Durante mas de tres años y medio de actividades del Proyecto, se han abordado múltiples temáticas que han pasado por investigaciones, de magnitud variable, pero que han abordado en forma aceptable, las soluciones a problemas detectados en este período. Esta temática abordada pasa por las siguientes materias :
- Semillas, Germoplasma de diferentes Variedades, Almacigueras y Speedlings, Sistemas de Siembra y Trasplantes, Fitopatología, Virología, Fertilizantes y Nutrición, Riego y Consumo de agua, Bioestimulantes y otros protectores.
- En aspectos de la Transferencia y Difusión de los alcances y logros del Proyectos, se ha instituido en el sector hortalicero de Chile, el tema Lechugas como una materia importante, que hace pocos años atrás no se tenía conciencia de su realidad y gran presencia a lo largo de la zona trabajada.
- Hoy se conoce el Proyecto Lechugas del FIA – INIA, y el CRI La Platina se ha constituido como un referente importante con material investigado, escrito, oral que ha sido profusamente comentado a través de las múltiples acciones realizadas, grupos de trabajo realizados, visitas a terreno efectuadas, manuales y presentaciones hechas, y otros aspectos difíciles de enumerarlos todos.
- En resumen, hoy existe un referente técnico que es reconocido por el sector hortícola de Chile, y este es le proyecto que termina

2.- CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Durante estos 44 meses, se abordaron con un grado de cumplimiento satisfactorio la siguientes temática, la que se presenta en el siguiente cuadro junto a los alcances concluidos y algunas de las acciones de difusión ejecutadas.

TEMA	% LOGRO	CONCLUSIÓN	DIFUSIÓN
Aspecto varietal	100 %	- Recomendación de un grupo de Variedades nuevas para las Regiones Norte y Metropolitana, para periodo invernal y Verano	Varios Días de Campo Varias charlas en terreno 3 Cursos 3 Publicaciones Actas Varias Publicaciones en Revistas de Extensión 2 trabajos al Congreso Nacional
Virología	100%	- Identificación Virus - Identificación hongo vector - Diagnóstico situación La Serena a Linares - Definición Protocolos de Laboratorio en su Identificación	3 Cursos 4 Publicaciones 3 Trabajos a Congreso Nacional e Internacional
Fitopatología	85 %	- Identificación Situación Hongos (Botrytis y Esclerotinia) en Reg. Coquimbo y Metropolitana. - Determinación Ingredientes activos para su control: Bellis, Comet, Mancozeb, Manzate, y otros	Varios Días de Campo 3 Cursos 3 Publicaciones Actas Varias Charlas en terreno
Bioestimulantes	80%	- Identificación productos Auxínicos y Aminoácidos: Kelpak, Profert, Basfoliar Amino, Terrasorb, aplicado a almácigo y postrasplante	Varios Días de Campo Varias Charlas en terreno 3 Cursos 3 Publicaciones Actas Publicaciones Revistas Extensión 2 trabajos al Congreso Nacional
Fertilizantes	75 %	- Definición de Abonos especiales para aplicación en almácigos y en postrasplante: Entec, Basacote, Nitratos, Amonios.	Varios Días de Campo Varias Charlas en terreno 3 Cursos 3 Publicaciones Actas Publicaciones Revistas Extensión 1 trabajos al Congreso Nacional
Riego	60%	- Determinación y Demostración cuantificada de la superioridad del sistema de riego mecánico, (cinta superficial y Enterrada), comparado con riego administrado por surcos	1 trabajo Simposio Internacional en Chile 3 Cursos 3 Publicaciones Actas Varios Días de Campo Varias Charlas en terreno
Almacigueras	100 %	- Determinación de Fertilización y Aplicación Bioestimulantes - Definición composición mezcla de fertilizantes para bandejas de almacigueras	Varios Días de Campo Varias Charlas en terreno 3 Cursos 3 Publicaciones Actas Publicaciones Revistas Extensión

Sistemas de Plantación	100%	- Determinación de la superioridad del sistema de almacigueras y posterior trasplante versus el sistema de siembra directa de la semilla	Varios Días de Campo Varias Charlas en terreno
Control de Malezas	80%	- Definición de varios ingredientes activos para el control de Malezas en pre y postrasplante: Pivot, Betanal, Herbadox, Spectro y otros	Varios Días de Campo Varias Charlas en terreno 3 Cursos 3 Publicaciones Actas Publicaciones Revistas Extensión
Directorio Agricultores de Lechugas en Chile	100 %	- Se establece en estos tres años el gran Directorio de Agricultores dedicados a Lechugas y de otros agentes relacionados con este cultivo de Hortaliza de Hojas, comprendiendo en lo principal las Regiones Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y B. O'Higgins.	Directorio disponible en el CRI La Platina - INIA

3. ACTIVIDADES COMPARATIVAS CARTA GANTT CON ACCIONES REALES EJECUTADAS.

AÑO 2005-2006

Descripción de la Actividad según la Formulación del Proyecto Original	% Grado de Cumplimiento
Prospección de virus a través de muestreos regionales desde la IV a la VII Regiones	100
Análisis Serológico	100
Análisis Molecular	100
Confección de sondas	100
Fuentes de captación materiales genotipos diversos	90
Selección de listas e internación de materiales Preparación semillas para siembra almácigos	100
Siembra, Trasplante y Cosecha de Jardín de Variedades Otoño - Invierno	100
Muestreo de Campo y Obtención de Registros sobre comportamiento agronómico y sanitario Jardín Otoño-Invierno	100
Selección materiales superiores en sanidad y agronomía Jardín Otoño-Invierno	100
Siembra, Trasplante y Cosecha de Jardín de Variedades Primavera - Verano	100
Muestreo de Campo y Obtención de Registros sobre comportamiento agronómico y sanitario Variedades Primavera - Verano	100
Selección materiales superiores en sanidad y agronomía Variedades Primavera - Verano	100
Organización de Charlas y Reuniones en terreno	100
Participación congreso agronómico de SACH y Sochifit en Chile	100
Publicación de Boletines divulgativos	90

Descripción de la Actividad Original	% Grado de Cumplimiento
Prospección de virus a través de muestreos regionales desde la IV a la VII Región (Complemento de prospección 2006)	100
Análisis Serológico (Complemento de prospección 2006)	100
Análisis Molecular (Complemento de prospección 2006)	100
Optimización protocolos hibridación Molecular virus	100
Optimización protocolos hibridación Molecular hongos vectores	100
Seguimiento de la presencia viral a través de diferentes estados de desarrollo de las lechugas.	100
Siembra, Trasplante y Cosecha de Ensayo de Rendimiento Variedades Otoño - Invierno	100
Muestreo Campo y Obtención de Registros sobre comportamiento agronómico y sanitario de Ensayo de Rendimiento Variedades Otoño - Invierno	100
Selección materiales superiores en sanidad y agronomía de Ensayo de Rendimiento Variedades Otoño - Invierno	100
Siembra, Trasplante y Cosecha de Ensayo de Rendimiento Variedades Primavera - Verano	100
Muestreo Campo y Obtención de Registros sobre comportamiento agronómico y sanitario de Ensayo de Rendimiento Variedades Primavera - Verano	100

Descripción de la Actividad Original	% Grado de Cumplimiento
Selección materiales superiores en sanidad y agronomía Ensayo de Rendimiento Variedades Primavera - Verano	100
Organización de Charlas y Reuniones en terreno	100
Participación congreso agronómico de SACH y Sochifit en Chile	100
Publicación de Boletines divulgativos	100
Seminarios Regionales (2)	100

AÑO 2008 - 2009

Estudio perfiles transcripcionales	100
Uso de marcadores moleculares para diferenciar tipos y cultivares de Lechugas NO COMPROMETIDO EN LA FORMULACIÓN ORIGINAL	100
Siembra almácigos, trasplante y establecimiento y cosecha de ensayos en prácticas agronómicas de lechugas invernales	100
Evaluación Resultados y Conclusiones de ensayos prácticas agronómicas de lechugas invernales	100
Siembra almácigos, trasplante y establecimiento y cosecha de ensayos en prácticas agronómicas de lechugas de primavera	100
Evaluación Resultados y Conclusiones de ensayos prácticas agronómicas de lechugas primavera	90
Organización de Charlas y Reuniones en terreno	100
Participación congreso agronómico de SACH y Sochifit en Chile	100
Publicación de Cartillas y Boletines divulgativos	100
Seminario Final Nacional (2)	100

4.- ANÁLISIS ECONÓMICO

Las deficiencias detectadas al inicio del Proyecto, y la programación de acciones tendientes a dar solución técnica y factible, comprenden un estado inicial de los cultivos de Lechugas que se caracterizaban por potenciales de producción por debajo del 30% de las cosechas, llegando incluso en algunos casos a superar el 50% de la producción factible en una hectárea de cultivo.

Problemas Viroológicos, Fungosos, Malezas, Fertilizantes, Bioestimulantes, Riego y Variedades y Almacigueras, constituyen un todo temático que hoy, después de 44 meses de trabajos podrán significar la siguiente relación de Costos, Ingresos y Rentabilidad de una hectárea sin o con efectos del Proyecto.

Lo anterior representa una estimación de la disminución de las pérdidas por muerte o deterioro de la calidad en un 30% de la superficie lechugas que en la actualidad están aplicando estas tecnologías de prevención sanitaria, y de uso racional y especializado de temas como la nutrición, el riego y en general el buen manejo agronómico definido por el Proyecto.

A continuación se presenta un Cuadro con los Estándares de Producción de un cultivo de Lechuga tradicional de invierno-primavera, haciendo las comparaciones en las situaciones Sin y Con Proyecto.

Para estos cálculos, sólo se han considerado los gastos operacionales directos del cultivo. No contemplan gastos indirectos, como valor del agua, arriendo de la tierra, contribuciones, administración y otros, puesto que se suponen para todos estos valores similares en ambas situaciones.

ESTÁNDAR DE CULTIVO PARA LECHUGAS SIN USAR LA TECNOLOGÍA DESARROLLADA POR EL PROYECTO

LABORES	JORN. MAQ.		JOR. HOMBRE		JOR. ANIMAL		INSUMOS			\$/HA
	JM	\$ JM	JH	\$ JH	JA	\$ JA	CANT.	UNID.	\$/UNID.	
Preparación almácigos (230 m2/ha).										
Aradura	0,01	80.000								800
Ratraje (2)	0,02	80.000								1.600
Surcado confección canchas					0,2	10.000				2.000
Rastrillaje confección. canchas			3	10.000						30.000
Acequiadura					0,01	10.000				100
Siembra										
Siembra manual al voleo			2	10.000						20.000
Semilla							0,50	kg	50.000	25.000
Control malezas almácigos										
Control manual			8	10.000						80.000
Preparación suelo										
Aradura	0,50	80.000								40.000
Ratraje (2)	0,40	80.000								32.000
Melgadura					3,0	10.000				30.000
Acequiadura					0,2	10.000				2.000
Paleo acequias			2	10.000						20.000
Arreglo cabeceras de surcos			4	10.000						40.000
Transplante										
Arranca y selección almácigos			2	10.000						20.000
Plantación			15	10.000						150.000
Control de malezas										
Manual (2)			20	15.000						300.000
Aplicaciones sanitarias										
Dimetoato (2)			4	10.000			2,00	lt	5.000	50.000

Manzate (3)			1	10.000			6,00	kg	4.000	34.000
Benlate (2)							2,00	lt	5.000	10.000
Fertilizantes										
Urea			2	10.000			100	kg	250	45.000
Salitre K							200	kg	380	76.000
Riegos por Surcos (10)			10	10.000						100.000
Agua de Pozos (Energía)							3.750	m3	117	438.750
Cosecha										
Arranca y amarra			10	10.000						100.000
Acarreo	0,20	80.000	3	10.000						46.000
TOTAL	0,9		88		3,4					1.693.750

Algunos considerandos para el cálculo de los estándares de Cultivo de Lechugas:

1.- Precios de Insumos y de Jornales son aproximados, ya que podrán variar según fuente de información y lugar de la producción.

2. Precios de Insumos se entregan Sin IVA

3.- En el acuífero de Chacabuco – Polpaico, al 2009, el costo del agua bombeada de pozos profundos, (60 a 80 metros) representa un valor estimativo **\$117/m3**. (Cálculos propios A. Aljaro, a diciembre 2009).

4.- La cantidad de agua en sistema riego por surcos, que es el riego tradicional, para abastecer las plantas con una frecuencia de riegos de 1 vez/semana, es de aproximadamente 25 mm, equivalentes a 250 m3, lo que al regar por surcos en quince ocasiones la demanda de agua será de 3.750 m3.

ESTÁNDAR DE CULTIVO PARA LECHUGAS CON USO DE LA TECNOLOGÍA DESARROLLADA POR EL PROYECTO

LABORES	MES	JORN. MÁQ.		JORN. HOMBRE		UNIDADES			\$/HA
		JM	\$ JM	JH	\$ JH	CANT.	UNID.	\$/UNID	
ALMÁCIGOS									
Plantines	mar					60000	plantas	7	420000
Programa sanitario almácigos Pretrasplante	mar								
Kelpak	mar					2	lt	8000	16000
Bellis	mar					0	lt	80000	16000
Confidor	mar					0	lt	100000	6000
TRASPLANTE									
Preparación suelo									
Aradura (1)	mar	0,5	80000						40000
Ratraje (2)	mar	0,2	80000						16000
Melgadura	mar	0,2	80000						16000
Encamador-Colocación Cinta	mar	0,3	80000	2	10000				44000
Arreglo y Conexiones Cinta a Matrices riego	mar			10	10000				100000
Cinta Riego	mar					13300	m	40	532000
Plantación	mar			10	15000				150000
Control de malezas									
Aplicación Herbicidas Pre-trasplante	mar	0,3	80000						24000
Herbadox	mar					3,5	lt	15000	52500
Enmark	mar					1,0	lt	15000	15000
Aplicación Herbicidas Post-trasplante	abr	0,3	80000						24000
Pivot	abr					0,1	lt	35000	3500
Betanal	abr					0,6	lt	25000	15000
Aplicaciones Pesticidas/Bioestim									
Pulverización (2)	abr	0,3	80000						24000
Bellis	abr					0,8	lt	80000	64000
Cosento	abr					2,0	lt	35000	70000
Kelpak						4,0	lt	8000	32000
Pulverización (2)	may	0,3	80000						24000
Comet	may					0,8	kg	60000	45000
Polyram	may					2,0	kg	6000	12000
Mageos (2)	jun					0,6	kg	30000	18000

Basfoliar Amino (2)	jun					4,0	lt	8000	32000
Pulverización (1)	jun	0,3	80000						24000
Manzate	jun					2,0	kg	6000	12000
Bellis	jun					0,8	lt	80000	64000
Confidor	jun					0,2	lt	100000	16000
Basfoliar Amino	jun					2,0	lt	8000	16000
Fertilizantes por Cinta									
Aplicación Abono (2)	mar y may	0,6	80000						48000
Super fosfato triple	mar					240	kg	400	96000
Entec 26	mar					400	kg	300	120000
Salitre K (2)	may					200	kg	340	68000
Fertirriegos por Cinta (30)									
Agua de Pozos (Energía)	mar a jun					1800	m3	117	210600
Cosecha									
Arranca y amarra	jun			15	10000				150000
Acarreo	jun	0,2	80000	5	10000				66000
TOTAL									2.701.600

Considerandos para el cálculo de los estándares de Cultivo de Lechugas:

1.- Precios de Insumos y de Jornales son aproximados, ya que podrán variar según fuente de información y lugar de la producción.

2. Precios de Insumos se entregan Sin IVA

3.- En el Acuífero de Chacabuco – Polpaico, al 2009 el costo del agua bombeada de pozos profundos, (60 a 80 metros) representa un valor estimativo **\$117/m3**. (Cálculos propios A. Aljaro, a diciembre 2009).

4.- La cantidad de agua en sistema riego por cinta para aplicar una carga de riego de 4.5 lt/hr/m de cinta, con una necesidad de regar una hectárea a través de 13.300 m cinta, hace un gasto total de 60.000 L/ha cada vez que se fertirriega 60 minutos.

5.- Para el estándar de un cultivo de lechugas tecnificado, con un periodo vegetativo de 4 meses, se administrarán en total 30 fertirrigaciones de 1 hora cada una, con un gasto de 60 m3. Al contemplarse 30 riegos, de 60 minutos cada uno por hectárea, con una carga de 4.5 lt/m de cinta/hr y por 13.300 metros lineales de cinta, se alcanza un total de 60 m3/ha/hora, lo que en 30 fertirriegos se gastarán 1.800 m3 por cada cultivo de cuatro meses.

Análisis de Rentabilidad de la Tecnología INIA – FIA

Se suponen para ambos casos, un cultivo CON y SIN la “Tecnología INIA - FIA” diferenciales de rendimientos comerciales de gran magnitud, dado los beneficios de las nuevas técnicas y mejor manejo agronómico, que por cierto han demostrado ser conducentes a mejorar la calidad y a bajar pérdidas de plantas por enfermedades, saturaciones de agua, enmalezamientos, mejor nutrición, menor incidencia viral.

Si bien todo ello representa un costo directo considerablemente más alto a nivel de una hectárea de cultivo, el costo unitario resulta significativamente menor, al considerar el logro de una mayor producción comercial de primera calidad.

Un análisis de la rentabilidad promedio de un cultivo de lechugas de la zona central de Chile, que utilice el estándar y las tecnologías desarrolladas y demostradas por el actual Proyecto, se señala a continuación en el siguiente Cuadro.

	Valores SIN Proyecto	Valores CON Proyecto	Relación Porcentual CON : SIN Proyecto
Costo Directo Total (\$/ha)	1.693.750	2.701.600	+ 59.5 %
Rendimiento Comercial (unidades/ha)	30.000	55.000	+ 83.3 %
Costo Unitario Comercial (\$/un)	56.46	49.12	- 13%
Precio medio anual de Venta pagado a productor (\$/un dic 2009)	80	80	0
Venta Total (\$/ha)	2.400.000	4.400.000	+83.3 %
Utilidad Bruta (\$/hectárea)	706.250	1.698.400	+ 40.5 %

INDICE

1.- RESUMEN DEL PERÍODO.	4
2.- EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO	4
3. ACTIVIDADES EJECUTADAS Y ANÁLISIS DE BRECHA	5
4.- METODOLOGÍA	5
4.1.- Resultados de Rendimientos Agronómicos de Variedades Lechugas establecidas en Ensayos de Verano 2008/09	5
4.1.1.- Ensayo de Variedades de Lechugas de Verano 2008/09, en la Cuarta Región de Coquimbo	6
4.1.2.- Ensayo de Variedades de Lechugas de Verano 2008/09, en la Región Metropolitana de Santiago	15
ANEXO 1. ASISTENTES AL DIA DE CAMPO ENSAYO DE VARIEDADES EN LA REGIÓN DE COQUIMBO	22
ANEXO 2. RESPALDO DE CLASIFICACIÓN EFECTUADA POR LOS ASISTENTES AL DÍA DE CAMPO EN ENSAYO DE VARIEDADES EN LA REGIÓN DE COQUIMBO	23
ANEXO 3. ASISTENTES AL DIA DE CAMPO ENSAYO DE VARIEDADES EN LA REGIÓN METROPOLITANA	24
ANEXO 4. RESPALDO DE CLASIFICACIÓN EFECTUADA POR LOS ASISTENTES AL DÍA DE CAMPO EN ENSAYO VARIEDADES EN LA REGIÓN METROPOLITANA	25
4.2.- INFORME DE FITOPATOLOGIA: Control de <i>Olpidium brassicae</i> en Lechugas	26
4.2.1.- Evaluación de Fungicidas para el control de <i>Olpidium brassicae</i> bajo condiciones de invernadero	26
4.2.2.- Evaluación de Fungicidas para el control de <i>Olpidium brassicae</i> bajo condiciones de invernadero	32
4.2.3.- Evaluación de Fungicidas para el control de <i>Olpidium brassicae</i> bajo condiciones de Campo	37
4.2.4.- CONTROL QUÍMICO DEL HONGO <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	42

4.2.5.- CONTROL DEL HONGO <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> en condiciones de Invernaderos	46
4.2.5.1.- Ensayo 1	46
4.2.5.2.- Ensayo 2	48
4.2.5.3.- Ensayo 3	49
4.2.6.- CONTROL DEL HONGO <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> en condiciones de Campo	52
4.2.7.- ESTUDIOS DE LA FASE SEXUAL DEL HONGO <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> en condiciones de Campo	57
4.3.- INFORME DE BIOTECNOLOGÍA.	63
4.3.1.- INFORME DE VIROLOGIA: JARDINES DE VARIEDADES DE LECHUGAS EN INVIERNO Y VERANO 2008 - 09	63
4.3.2.- INFORME DE VIROLOGIA: SELECCIÓN MICROSATÉLITES PARA LECHUGAS.	75
4.3.3.- INFORME DE VIROLOGIA: APLICACIÓN DE ESTIMULANTES BIOLÓGICOS Y QUÍMICOS A LECHUGAS	85
5.- RESULTADOS E HITOS.	97
5.1.- Detalle de los hitos relevantes del Proyecto	97
5.2.- Impactos Logrados a la Fecha	98
Productivos, Económicos y Comerciales	98
Sociales	99
Tecnológicos	99
Científicos	100
6.- PROBLEMAS ENFRENTADOS	101
7.- OTROS ASPECTOS DE INTERÉS	101
8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
9. INFORME DE DIFUSIÓN Y PUBLICACIONES	102
9.1.- Conferencias y Charlas	102
9.2.- Material escrito entregado a Agricultores y otros Agentes	106
9.3.- Participación en Congresos	116

1. RESUMEN DEL PERÍODO.

Durante el presente periodo de trabajos del Proyecto, comprendido entre enero y julio de 2009, se están concluyendo los experimentos tanto en relación a aspectos varietales, virus, hongos y otros aspectos que abordan diversos factores de manejo del cultivo, como fertilizantes, riego y bioestimulantes de la especie.

Se cumple con el programa de establecimiento de todos los Ensayos y Experimentos programados originalmente en la formulación original del Proyecto desde 2005 al presente, completando de esta forma con el sexto y último Informe de Resultados.

Se presenta también las acciones de divulgación, publicaciones y actividades en terreno acorde con la programación del Proyecto.

Problemas de tipo financiero no han existido, y la fecha la marcha financiera ha terminado normalmente, acorde con lo planeado originalmente.

2.- EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

COORDINADOR DEL PROYECTO

- Nombres y Apellidos : Agustín Aljaro Uribe
- Cargo o actividad que realiza : Ing. Agr., M.Sc. Investigador
- E-mail : aaljaro@platina.inia.cl

COORDINADOR ALTERNO DEL PROYECTO

- Nombres y Apellidos : Inés Marlene Rosales V.
- Cargo o actividad que realiza : Bioquímico, Ph. D. Investigador
- E-mail : mrosales@platina.inia.cl

EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

Nombre Completo	Profesión	Especialidad
Agustín Aljaro	Ingeniero Agrónomo M.Sc.	Hortalizas
Marlene Rosales	Bioquímico Ph. D.	Biotechnología y Fitopatología Molecular

Paulina Sepúlveda	Ingeniero Agrónomo M.Sc.	Fitopatología Hortalizas
Martín Battaglia A.	Ing. Agrónomo	Hortalizas
Freddy Cerna M.	Tesista Ing. Agrónomo	Hortalizas
Marco Escobar	Tesista Ing. Agrónomo	Hortalizas
Roxana Moya	Analista Laboratorio	Biología Molecular

3. ACTIVIDADES EJECUTADAS Y ANÁLISIS DE BRECHA

Con las actividades realizadas para el período incluido en este Informe Final, se completa la carta Gantt presentada en el Documento de Oferta del Proyecto, de Diciembre de 2005.

4. METODOLOGIA

A continuación se entregan resultados de las actividades de investigación que se han realizado en el marco de este proyecto.

Primero los resultados respecto del comportamiento de diferentes variedades de lechuga frente a estos agentes etiológicos en dos Ensayos de Variedades realizados en la Región Metropolitana y en la IV Región de Coquimbo, describiendo los enfoques agronómicos y el comportamiento de orden fitosanitario de cada variedad, en particular el relacionado con las Virosis.

La segunda parte de los trabajos que se presentan como concluidos, tienen relación con los estudios sobre la incidencia de enfermedades fungosas y virales en lechuga y algunas estrategias de control, en particular a través del uso de fungicidas.

4.1.- EVALUACIÓN FINAL DE VARIEDADES LECHUGAS DE VERANO

Antecedentes Generales

El día 24 septiembre de 2008, se procedió a la siembra de distintos tipos y variedades de lechugas, material que ha sido utilizado para la plantación de ensayos en localidades ubicadas en la Cuarta Región de Coquimbo y Región Metropolitana.

Desde el comienzo del Proyecto en 2006, se ha estado estudiando mas de 140 variedades correspondientes a semillas traídas desde EE.UU. y Holanda, material genético conservado en el Banco de Germoplasma de INIA, en la sede de La Platina, y diferentes variedades comerciales de empresas internacionales productoras de semillas y variedades.

Para cada una de estas localidades de experimentación, se seleccionaron las mejores Variedades observadas en temporadas anteriores dentro de las cuales se eligieron 25 para la Región Metropolitana y 28 variedades para la IV Región.

Los almácigos de los actuales experimentos de verano 2008/09, fueron sembrados el 24 de septiembre del 2008, en las instalaciones del predio particular del agricultor señor Heinz Engel, ubicado en el Sector de Casas Viejas, de la Comuna de Maipú, en la Región Metropolitana.

Una vez que las plantas se encontraban listas para ser trasplantadas, esto a partir de los 35 días después de la siembra, se montaron dos repeticiones del Experimento. La primera, el día 29 de octubre del 2008, en el Fundo El Islón, perteneciente a la Empresa Agrícola La Alpina de La Serena, en la IV Región y posteriormente el 7 de Noviembre del 2008, (43 días después de la siembra), en el predio de la Sociedad Agrícola Girasoles ubicado en la Comuna de Pudahuel, Región Metropolitana.



Foto 1. Estado de crecimiento óptimo para trasplante de Variedades en Ensayos de Variedades para la Región Metropolitana y de Coquimbo. Octubre de 2008.

4.1.1.- VARIEDADES DE LECHUGAS DE VERANO ESTUDIADAS EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

Como ya se mencionara, las variedades plantadas en la Región de Coquimbo, con fecha 29 de octubre de 2008, comprendieron a 28 variedades, las que se establecieron hileras simples en camellones de un largo de 30 metros, y una separación entre los mismos de 0.75 cm.

Se dispuso la plantación de 4 plantas por cada metro de hilera, lo que representa una separación sobre hileras de 0.25cm. En este caso la plantación de las variedades se efectuó mediante el empleo de una máquina trasplantadora como se observa en la siguiente foto.



Foto 2. Plantación mecanizada de Ensayo de Variedades en
Fundo El Islón, La Serena, 29 de octubre de 2008

El manejo agronómico del ensayo estuvo a cargo del administrador del campo, y correspondió al que tradicionalmente utiliza en sus cultivos de lechugas. El riego se efectúa a través de surcos. (Foto 3)



Foto 3. Sistema de riego utilizado en Ensayo de Variedades en
Fundo El Islón, La Serena, 29 de octubre de 2008

En el Cuadro 1, se presenta el detalle de las variedades utilizadas en este estudio, señalando para cada una el tipo en que puede ser clasificada y su origen.

Cuadro 1: Variedades de lechugas de verano, utilizadas en ensayo en la Región de Coquimbo.2008.

Nº	Nº FIA	VARIEDAD	TIPO
1	80	MOHAWK	ESCAROLA
2	1	90-1549-13	ESCAROLA
3	5	90-1549-49	ESCAROLA
4	6	BAY VIEW	ESCAROLA
5	36	SEA GREEN	ESCAROLA
6	61	DESETR STORM MI	ESCAROLA
7	62	GRIZZLY	ESCAROLA
8	71	SHARPSHOOTER	ESCAROLA
9	78	5293	ESCAROLA

10	75	ALPHA	ESCAROLA
11	72	SURE SHOT	ESCAROLA
12	8	CANNERY ROW	ESCAROLA
13	63	WINTER SELECT	ESCAROLA
14	97	COS KING	COSTINA
15	60	GREEN TOWERS	COSTINA
16	113	COOLGUARD, ZAA	COSTINA
17	86	CONCONINA	COSTINA
18	124	ESMERALDA	MANTECOSA
19	79	BAJA	MANTECOSA
20	92	MARAVILLA 4 ESTACIONES	MANTECOSA
21	89	SANGRIA	MANTECOSA
22	84	MIMOSA	HOJA
23	120	LOLLO ROSA	HOJA
24	48	VALERIA	HOJA
25	115	SIN NOMBRE	HOJA
26	37	SELMA LOLLO	HOJA
27	20	LOLLO ROSA	HOJA
28	122	LUBERON	HOJA

El total de variedades utilizadas en este ensayo, fueron seleccionadas por su desarrollo y calidad demostrados en Jardines de Variedades, desarrollados en la zona durante las temporadas 2006 y 2007 y el número de hileras plantadas vario según la disponibilidad de semillas con que se contaba al momento de hacer los almácigos.

De las 28 variedades seleccionadas, 4 correspondieron al tipo Mantecosas o Butterhead, 4 al tipo Cos o Romanas (Costinas), 13 al tipo Iceberg o Escarolas y, finalmente 7 al tipo de Hojas o Latinas.

Resultados

El 2 de diciembre de 2008, a los 33 días después del trasplante, (DDT), se evaluó el porcentaje de establecimiento de las variedades plantadas en este ensayo. Se debe hacer notar que en este caso el sistema de plantación, mecanizado, influyó en el porcentaje de establecimiento de las plantas, debido a que los speedling utilizados no eran los más adecuados para ser usados en plantaciones con máquinas. Los resultados obtenidos se presentan en el siguiente Cuadro 2.

Cuadro 2: Porcentaje de establecimiento en las variedades de verano plantadas en la Región de Coquimbo. Diciembre 2008.

Número de Variedad	Tipo de lechuga	Porcentaje de establecimiento
1	ESCAROLA	68,5
2	ESCAROLA	83,5
3	ESCAROLA	61,8
4	ESCAROLA	71,6
5	ESCAROLA	63,0
6	ESCAROLA	61,7
7	ESCAROLA	71,0

8	ESCAROLA	62,6
9	ESCAROLA	53,8
10	ESCAROLA	85,0
11	ESCAROLA	67,9
12	ESCAROLA	83,5
13	ESCAROLA	88,1
14	COS	S/I
15	COS	65,2
16	COS	70,1
17	COS	61,7
18	MANTECOSA	65,0
19	MANTECOSA	65,4
20	MANTECOSA	81,2
21	MANTECOSA	68,6
22	OTRA	45,7
23	HOJA	50,6
24	HOJA	82,8
25	HOJA	79,2
26	HOJA	70,0
27	HOJA	62,7
28	HOJA	86,0

En general el porcentaje de establecimiento fluctuó entre 65 a 88% entre los diversos tipos de lechugas, siendo los tipos de Costina y de Hoja, los que obtuvieron el menor y mayor porcentaje respectivamente.

El día 6 de enero de 2008, a los 67 DDT, se realizó la evaluación de sanidad de las plantas, considerando el porcentaje de plantas que presentaba síntomas de Esclerotinia y del Virus de la Vena Ancha (VVA).

Adicionalmente se puso una nota en escala de 1 a 7, respecto a la apreciación visual de problemas sanitarios (excluyendo a Esclerotinia y VVA) y de calidad en general de las plantas por variedad, y cuyos resultados se presentan en el siguiente Cuadro 3.

Cuadro 3: Evaluación sanitaria de lechugas plantadas en Ensayo de Variedades de Verano. El Islón, Región de Coquimbo. Enero de 2009

Nº	Porcentaje		Nota 1 a 7		
	Esclerotinia	Virus (VVA)	Fitopatológica	Virosis	Calidad
1	0,0	44,2	7	4	3,5
2	0,0	19,3	7	6,5	7
3	0,0	33,7	7	6	5,5
4	0,0	20,0	7	6	6
5	0,0	36,6	7	5	5,5
6	1,3	53,8	7	5	5,5
7	0,0	35,5	7	6	5,5
8	0,0	52,1	7	7	5
9	0,0	81,4	7	7	4,5

10	11,3	28,3	3,5	6	4,5
11	1,0	49,5	5,5	6	6
12	1,9	42,9	5,5	6	6,5
13	0,0	60,6	5	5	5,5
14	78,9	0,0	3,5	7	4
15	0,0	0,0	7	7	5,5
16	0,0	0,0	7	7	6
17	0,0	0,0	6,5	7	4
18	0,0	0,0	6,5	7	6
19	0,0	0,0	6,5	7	6,5
20	2,1	0,0	5	7	6
21	3,8	0,0	5	7	7
22	0,0	0,0	6,5	7	6
23	0,0	20,9	7	7	6,5
24	2,0	2,0	6	7	7
25	0,0	0,8	7	7	7
26	0,0	6,3	7	7	7
27	0,0	0,0	7	7	7
28	0,0	10,3	5,5	7	6,5

De los resultados obtenidos en este ensayo, se puede destacar que la mayoría de las variedades plantadas no presentaron incidencia de Esclerotinia, a excepción de las variedades 14, 10 y 28, las cuales superaron el 10% de plantas con síntomas, siendo la variedad 14 la más afectada por esta enfermedad alcanzando un 78,9%.

Respecto al Virus de la Vena Ancha, destaca la alta incidencia del virus en todas las variedades del tipo Escarola o Iceberg, donde incluso se sobrepasa el 60% en el caso de la variedad 13 y el 80% en la variedad 9.

También, llama la atención en los porcentajes de plantas con síntomas que se presentaron en las variedades números 23 y 28, correspondiente al tipo de Hoja, las que obtuvieron un 20.9 y 10.3 %, respectivamente.

Finalmente, al analizar la incidencia del virus en las variedades de tipo Cos o Costina y Mantecosa, se observó que no hubo sintomatología de la patología.

Al evaluar con una escala de nota los problemas sanitarios que en general presentaban las plantas, se pudo detectar en algunas variedades una alta incidencia de polvillo (Mildiu o Bremia), como fue el caso de las variedades número 10 al 13. La variedad 14, como se comentara anteriormente, tuvo una muy alta incidencia de Esclerotinia que sobresalía mucho del resto de las plantas.

Por último al analizar la calidad de las variedades, desde una visión de su aspecto comercial, (intensidad de color, grado de arpeollamiento o formación de corazón en los casos que correspondía, uniformidad entre las plantas de la misma variedad, y otros, en general, se pudo observar que aquellas que obtuvieron una nota deficiente, (1, 9 y 14), correspondían a problemas directamente debidos a daños sanitarios severos, ya sea por Esclerotinia o por virus. Sin embargo, en el

caso de la variedad 17 y 10, la baja calificación correspondió a una mala evaluación por la uniformidad de las plantas como se ratifica en el siguiente Cuadro 4.

Cuadro 4: Evaluación de presencia y firmeza de cabeza y uniformidad de plantas en Ensayo de Variedades de Verano. El Islón, Región de Coquimbo. Enero de 2009

Nº	Presencia de Cabeza	Firmeza	Uniformidad %
1	No		100
2	Si	Media	100
3	Si	Media	100
4	Si	Firme	100
5	Si	Firme	100
6	Si	Suelta	100
7	Si	Suelta	100
8	Si	Firme	100
9	Si	Media	100
10	Si	Muy Firme	60
11	Si	Muy Firme	100
12	Si	Muy Firme	100
13	Si	Muy Firme	100
14	No	---	100
15	No	---	100
16	No	---	100
17	No	---	75
18	No	---	100
19	No	---	100
20	---	---	100
21	---	---	100
22	---	---	100
23	---	---	100
24	---	---	100
25	---	---	100
26	---	---	95
27	---	---	95
28	---	---	95

Como se observa en el Cuadro 4 anterior, dentro de las variedades del tipo Escarola o Iceberg, la única variedad que no presentó cabeza fue la número 1, básicamente por la alta severidad que presentó el virus de la vena ancha. El resto presentaron cabezas y firmeza variable según el tiempo que les faltaba para cosecha.

En el caso de las lechugas de tipo Cos o Costina, ninguna al momento de evaluación presentaba cabeza, debido a que aun no completaban su período de crecimiento. Para el caso de lechugas del tipo Mantecosa y de Hoja, este parámetro no es aplicable.

Finalmente, se puede observar que en general la uniformidad de las plantas por variedad resulto bastante alta, con las excepciones antes mencionadas.

En el siguiente Cuadro 5, se muestra la distribución comercial que presentaron las plantas cosechadas a los 67 DDT, considerando que la mayoría de las variedades estaban aptas para ser comercializadas.

Cuadro 5: Distribución de la Evaluación Comercial de Lechugas en Ensayo de Variedades de Verano. El Islón, Región de Coquimbo. Enero de 2009

Nº	Distribución en porcentaje		
	Primera	Segunda	Descarte
1	0,0	0,0	100,0
2	40,3	56,3	3,4
3	33,7	58,4	7,9
4	43,2	53,7	3,2
5	30,1	64,5	5,4
6	7,7	75,6	16,7
7	11,8	68,4	19,7
8	34,2	45,2	20,5
9	0,0	72,1	27,9
10	25,5	70,8	3,8
11	45,5	48,5	5,9
12	10,5	76,2	13,3
13	17,3	80,8	1,9
14	15,8	78,9	5,3
15	85,2	12,3	2,5
16	85,7	13,2	1,1
17	93,1	4,6	2,3
18	96,3	2,4	1,2
19	95,3	1,2	3,5
20	97,9	1,1	1,1
21	95,2	2,9	1,9
22	90,9	4,5	4,5
23	89,6	3,0	7,5
24	97,0	3,0	0,0
25	99,2	0,8	0,0
26	93,8	2,5	3,8
27	93,9	4,1	2,0
28	65,5	21,6	12,9

En relación a la calidad de las lechugas, estas se clasificaron en Lechugas de Primera y Segunda, las cuales corresponde a unidades que pueden ser comercializadas diferenciándose el precio por concepto de tamaño y también las correspondientes al Descarte, en el cual se incluyen lechugas que no alcanzan los estándares mínimos para ser comercializadas.

En general se obtuvo que las lechugas del tipo Escarola o Iceberg, presentaron un mayor porcentaje de lechugas de Segunda que de Primera, a excepción de la variedad 1, la cual fue un 100% de descarte por las razones que ya se han comentado mas arriba.

En las variedades del Tipo Cos o Costinas, el porcentaje de descarte fue en general bajo y uniforme dentro de este grupo, siendo la variedad 14 la que

presentó una distribución donde se obtuvo un mayor porcentaje de unidades de Segunda, esto debido al estado sanitario que presentó la variedad.

Finalmente, se puede observar que en lo tipo de lechugas Mantecosa y de hojas, se obtuvo un alto porcentaje de Primera calidad, sobrepasando el 90% y con un bajo porcentaje de descarte, siendo la variedad 28 la excepción en este caso.

Día de Campo Ensayo de Variedades de Verano. El Islón, Región de Coquimbo. Enero de 2009

El día 8 de enero de 2009, se efectuó un día de campo cuyo objetivo consistió en dar a conocer lo que el proyecto está haciendo respecto al tema en la zona y más importante aún, es el poder conocer como los asistentes califican desde su punto de vista las variedades de lechugas que se han seleccionado durante el transcurso del proyecto.

A esta actividad asistieron 25 personas, entre los que se destacan agricultores pequeños, medianos y grandes dedicados a la producción comercial de esta especie, además de algunos técnicos y líderes de opinión de este ámbito. Los listados de asistentes se adjuntan en el Anexo 1, al final de este capítulo.

Calificación dada por los Agricultores dada a las Variedades en Ensayo de Variedades de Verano. El Islón, Región de Coquimbo. Enero de 2009

A los asistentes al día de campo, se les solicitó que clasificaran las 28 variedades con nota de 1 a 7 (muy malo a excelente) en cuatro aspectos relevante para la selección de una variedad de lechuga, que correspondieron a los parámetros de Tamaño; Color; Sanidad y Aspecto General Comercial.

En el siguiente Cuadro 6, se presentan los resultados promedios obtenidos en cada parámetro considerado. Los detalles de la clasificación se adjuntan en el Anexo 2 al final del presente capítulo.

Cuadro 6: Calificación de las variedades de lechugas de verano Ensayo de Variedades de Verano. El Islón, Región de Coquimbo. Enero de 2009

Variedad Nº	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto Comercial	Promedio General
1	5,0	5,7	4,3	4,7	4,9
2	5,8	6,3	5,0	5,6	5,7
3	5,1	5,9	5,2	5,3	5,4
4	5,5	5,8	5,7	5,4	5,6
5	5,3	5,1	5,2	4,7	5,1
6	4,4	5,3	4,7	3,4	4,4
7	4,2	5,0	5,1	3,7	4,5
8	4,2	4,9	5,0	4,3	4,6
9	4,5	4,5	3,8	4,1	4,2
10	4,8	4,5	3,6	4,0	4,2
11	5,5	4,6	4,0	4,8	4,7

12	5,0	5,0	5,1	5,1	5,0
13	5,4	5,1	4,5	4,8	4,9
14	5,3	5,1	4,9	4,7	5,0
15	5,4	5,2	4,7	4,8	5,0
16	5,5	5,4	5,4	4,6	5,2
17	5,1	4,8	5,6	5,0	5,1
18	4,7	4,4	3,9	4,6	4,4
19	5,0	5,0	3,9	4,7	4,6
20	4,4	5,7	5,0	4,6	4,9
21	5,4	5,7	4,7	5,0	5,2
22	5,5	5,0	5,0	4,5	5,0
23	4,8	5,8	5,0	4,6	5,0
24	4,5	5,0	5,0	4,4	4,7
25	5,6	5,6	5,2	5,3	5,4
26	4,8	5,2	5,6	5,4	5,3
27	4,6	4,8	5,2	4,8	4,9
28	5,3	6,3	5,7	5,8	5,8

Según la calificación de agricultores y técnicos, las mejores variedades evaluadas correspondieron a las del tipo Hoja con una nota promedio general de 5.2, seguida por las tipo Cos o Costina y las del tipo Iceberg o Escarolas, con promedios generales de 5.1 y 4.9, respectivamente.

Por otra parte, las variedades Butterhead o Mantecosas, fueron calificadas con la menor nota, aunque cabe destacar que en la Región de Coquimbo este tipo de lechugas no es común, a diferencia de las del tipo Escarola, que es más cultivada.

En términos generales en los parámetros de tamaño y color, los asistentes calificaron como muy pareja a todos los tipos cultivadas en este jardín varietal, y cuyo promedio fue del orden de la nota 5.0.

En la cualidad Sanidad de las plantas, los agricultores evidenciaron diferencias entre los tipos de lechugas, siendo el mejor evaluado las plantas del tipo Hoja, seguido por las Costinas, con un promedio de 5,2 y 5,1 respectivamente. Las peor evaluadas son las del tipo Mantecosa con un promedio de 4.4.

Por último en relación con el Aspecto General Comercial, sobresalieron las variedades del tipo de Hoja con un 5.0 como promedio. El resto de las lechugas fueron calificadas con nota 4.8; 4.7 y 4.6, las del tipo Costinas; Mantecosa y Escarolas, respectivamente. Dentro de las variedades del tipo Escarola destacaron negativamente las variedades 6 y 7 por haber obtenido nota inferior a 4.

4.1.2.- VARIEDADES DE LECHUGAS DE VERANO EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

El 7 de noviembre de 2008, se establecieron 26 variedades en el siguiente marco de plantación; hileras dobles en camellones de un largo de 40 metros, y una separación entre los mismos de 0.75 m. Se dispuso la plantación de 4 plantas por cada metro de hilera, lo que representa una separación sobre hileras de 0.25 m. El riego se efectúa a través de surco



Foto 4. Plantación Ensayo de variedades de verano en Agrícola Girasoles, Pudahuel, Región Metropolitana. 7 de noviembre de 2008

En el Cuadro 7, se presenta el detalle de las variedades utilizadas en este estudio, señalando para cada una el tipo en que puede ser clasificada. De las 26 variedades seleccionadas, 7 correspondieron al tipo Mantecosas o Butterhead, 4 al tipo Iceberg o Escarolas, 8 al tipo Cos o Romanas (Costinas), y, finalmente 7 al tipo de Hojas o Latinas.

Cuadro 7: Selección de las mejores variedades de Lechugas para la Región Metropolitana. Pudahuel 2008-09.

Nº	Nº FIA	VARIEDAD	TIPO
1	32	POSTILLON	Mantecosa
2	65	PACHECO	Mantecosa
3	89	SANGRIA	Mantecosa
4	92	MARAVILLA 4 ESTACIONES	Mantecosa
5	79	BAJA	Mantecosa
6	124	ESMERALDA	Mantecosa
7	66	ALNIS	Mantecosa
8	61	DESETR STORM MI	Iceberg
9	1	90-1549-13	Iceberg
10	4	90-1549-42	Iceberg

11	123	BIX	Iceberg
12	97	COS KING	Cos
13	86	CONCONINA	Cos
14	70	PYRAMID COS	Cos
15	60	GREEN TOWERS	Cos
16	97	COS KING	Cos
17	114	ANCROS ZERO MI	Cos
18	104	?	Cos
19	38	SESAM R2	Hoja
20	122	LUBERON	Hoja
21	87	MILANESA	Hoja
22	37	SELMA LOLLO	Hoja
23	115	?	Hoja
24	76	GALLEGA DE INVIERNO	Hoja
25	33	RACY RED	Hoja
26	82	IDEAL COS	Cos

Resultados

El día 2 de enero de 2009, se visitó el ensayo de variedades montado el Agrícola Girasoles, con el objetivo de evaluar el estado sanitario que presentaban las plantas de las distintas variedades a los 55 DDT, encontrando que el estado de las plantas era óptimo, con un mínimo de sintomatología de Esclerotinia y Virus de la Vena Ancha, los que traducido en porcentaje no superó el 3.0 y 2.5%, respectivamente, y que además las condiciones generales fueron muy buena calificando a todas las variedades con nota sobresaliente como se detalla en el siguiente cuadro.

En cuanto a la evaluación de Calidad de las plantas, se puede decir que existían diferencias dentro de un mismo tipo de lechugas. Para el caso de las variedades del tipo Mantecosa, se pudo observar que en promedio obtuvo una buena calificación. Dentro del tipo Escarola o Iceberg, se escapa la calificación suficiente obtenida por la variedad 8, mientras que el resto de este tipo obtuvo nota sobresaliente (de 6 a 7).

Al analizar los resultados en las lechugas del tipo Cos o Costinas, se observa una mayor dispersión de calificaciones, desde notas insuficientes (variedad 26) hasta la máxima nota de la escala, esta evaluación mostró que no todas las variedades poseen las mismas características generales a un mismo período de desarrollo.

Cuadro 8: Evaluación sanitaria de las plantas de lechugas en el ensayo de variedades de verano. Agrícola Girasoles, Región Metropolitana. Enero de 2009

Nº	Porcentaje de incidencia		Nota 1 a 7		
	Esclerotinia	Virus	Fitopatológica	Virosis	calidad
1	1,7	1,7	7	7	6
2	0,0	0,0	7	7	5
3	1,7	0,0	7	7	7
4	0,0	0,0	7	7	5,5
5	0,6	0,0	7	7	7
6	0,5	0,0	7	7	7
7	0,6	0,0	7	7	7
8	0,0	0,0	6	5	4
9	0,0	0,0	7	7	6
10	0,0	2,1	6	6	6
11	0,0	1,0	7	6	7
12	2,7	0,0	7	7	5
13	0,0	0,0	7	7	7
14	0,0	0,0	7	7	6
15	0,0	0,6	7	7	4
16	0,7	0,7	7	7	5
17	0,6	0,0	7	7	5
18	0,6	0,0	7	7	7
19	0,6	0,0	7	7	7
20	0,7	0,0	7	7	6
21	0,0	0,0	7	7	5
22	0,0	0,0	7	7	6
23	0,0	0,0	7	7	7
24	0,0	0,7	7	7	2
25	0,0	0,0	7	7	3
26	0,0	0,0	7	7	2

Finalmente, las lechugas del tipo hoja también presentaron calificaciones con mayor dispersión, aun que en este caso 2 de la 7 variedades no alcanzaron a la nota mínima para ser consideradas como suficiente, correspondiendo a las variedades Nº24 y 25. En general las bajas calificaciones fueron obtenidas por presentar las variedades una inicio de floración muy anticipado o por aspecto general de las plantas.

En el cuadro 8, se puede observar la presencia y firmeza de cabezas y el porcentaje de uniformidad que presentaron las plantas dentro de cada variedad utilizada en este ensayo. La presencia de cabeza para las lechugas del tipo escarola es fundamental para su comercialización y en este ensayo se obtuvo que la totalidad de variedades de este tipo presentaban cabeza, la diferencia se obtuvo en el grado de firmeza que presentaban al momento de evaluación.

Cuadro 9: Evaluación de presencia y firmeza de cabeza y uniformidad de plantas en cada variedad. Ensayo de variedades de verano. Agrícola Girasoles, Región Metropolitana. Enero de 2009.

Nº	Cabeza	Firmeza	Uniformidad %
1	Si	Firme	100
2	Si	Firme	100
3	Si	Firme	100
4	Si	Suelta	100
5	Si	Firme	100
6	Si	Firme	100
7	Si	Firme	100
8	Si	Suelta	100
9	Si	Firme	100
10	Si	Suelta	60
11	Si	Firme	100
12	Si	Firme	100
13	No		100
14	No		100
15	Si	Media	100
16	Si	Media	100
17	No		75
18	No		100
19			100
20			100
21			100
22			100
23			100
24			100
25			100
26	No		95

Como se aprecia en el cuadro anterior las variedades del tipo mantecosa, presentaron un buen grado de arrepollamiento y con un buen grado de firmeza para el estado de desarrollo en que se encontraban al momento de la evaluación. Sin embargo, en el caso de las costinas sólo 2 variedades presentaban encabezamiento con un grado medio de firmeza, debido a que al resto aún le quedaba por crecer. Finalmente en el caso de las lechugas de hojas, este parámetro no es aplicable por condiciones propias del tipo.

Cuadro 10: Evaluación comercial de plantas en cada variedad. Ensayo de variedades de verano. Agrícola Girasoles, Región Metropolitana. Enero de 2009.

Nº	Distribución en porcentaje		
	Primera	Segunda	Descarte
1	65,5	27,6	6,9
2	80,0	13,3	6,7
3	92,1	6,2	1,7
4	98,3	0,0	1,7
5	94,3	4,4	1,3
6	95,7	3,2	1,1
7	96,2	2,5	1,3
8	81,9	12,9	5,3
9	90,5	9,0	0,5
10	69,3	20,0	10,7
11	80,0	17,1	2,9
12	82,7	14,7	2,7
13	87,6	11,4	1,0
14	88,9	8,9	2,2
15	94,6	4,8	0,6
16	93,1	4,9	2,1
17	69,8	17,6	12,6
18	90,6	7,6	1,8
19	73,4	13,9	12,7
20	90,4	9,6	0,0
21	81,1	13,1	5,7
22	96,4	1,2	2,4
23	94,1	5,3	0,6
24	90,1	5,3	4,6
25	68,8	18,8	12,5
26	77,4	9,7	12,9

En relación a la calidad de las lechugas, se dividió en Primera y Segunda, las cuales corresponde a lechugas que pueden ser comercializadas diferenciándose el precio por concepto de tamaño y el descarte, en la cual se incluyen lechugas que no alcanzan los estándares mínimos para ser llevado al mercado.

En general se obtuvo que las lechugas del tipo mantecosa y de hoja presentaron un mayor porcentaje de lechugas de primera en la mayoría de sus variedades y el porcentaje de descarte fue en general bajo y parejo dentro del tipo mantecosas, siendo las variedades 10, 17, 19, 25 y 26 las cuales presentaron una distribución donde se obtuvo un mayor porcentaje de descarte superior al 10%, esto debido al estado sanitario que presentó la variedad.

Día de Campo

El día 5 de enero de 2009, se efectuó un día de campo cuyo objetivo consistió en dar a conocer lo que el proyecto está haciendo respecto al tema en la zona y más importante aún, es el poder conocer como los asistentes califican desde su punto de vista a las variedades de lechugas que se han seleccionado durante el transcurso del proyecto.

A esta actividad asistieron 21 personas, entre los que se destacan agricultores pequeños, medianos y grandes dedicados a la producción comercial de esta especie más técnicos en el ámbito. Los listados de asistentes e invitación se adjuntan al presente informe en el Anexo 3.

Calificación de las variedades de lechugas de verano

A los asistentes al día de campo, se les solicitó que clasificaran las 26 variedades con nota de 1 a 7 (muy malo a excelente) en cuatro aspectos relevante para la selección de una variedad de lechuga, que correspondieron a los parámetros de Tamaño; Color; Sanidad y Aspecto Comercial.

En el siguiente cuadro, se presentan los resultados promedios obtenidos en cada parámetro considerado. Los detalles de la clasificación se adjuntan al presente informe en el Anexo 4 de este informe.

Cuadro 11: Calificación de las variedades de lechugas de verano en ensayo de variedades de verano. Agrícola Girasoles, Pudahuel, Región Metropolitana. Enero de 2009.

Variedad Nº	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto Comercial	Promedio General
1	5,0	6,5	6,0	4,8	5,6
2	6,0	6,5	6,0	5,3	6,0
3	5,5	6,0	6,5	5,0	5,8
4	6,0	6,5	6,5	5,0	6,0
5	5,0	6,0	6,0	6,0	5,8
6	6,0	6,0	6,0	5,5	5,9
7	6,0	6,5	6,0	6,2	6,2
8	6,5	6,0	6,5	6,3	6,3
9	6,5	5,5	6,5	6,0	6,1
10	6,5	6,0	6,5	6,0	6,3
11	5,5	5,5	6,0	5,7	5,7
12	5,3	4,3	6,0	5,4	5,3
13	5,3	5,7	6,0	5,4	5,6
14	5,3	4,7	6,0	5,4	5,4
15	5,0	5,5	6,0	4,5	5,3
16	5,3	4,3	6,0	5,4	5,3

17	4,3	4,3	5,5	4,0	4,5
18	5,3	4,7	6,5	5,4	5,5
19	5,0	5,5	5,5	5,3	5,3
20	4,5	4,5	5,0	5,5	4,9
21	5,0	7,0	6,0	5,7	5,9
22	5,0	5,5	6,0	5,2	5,4
23	4,5	5,0	5,0	4,5	4,8
24	7,0	7,0	7,0	6,0	6,8
25	5,5	5,5	5,5	4,6	5,3
26	4,0	4	6,0	3,7	4,4

Según la calificación general otorgada por los agricultores, las mejores variedades evaluadas correspondieron a las del tipo Iceberg” o Escarolas con una nota promedio general de 6.1, seguida por las tipo “Butterhead” o Mantecosas” y “Leaf” o de hoja, con promedios generales de 5.9 y 5.5, respectivamente. Por otra parte, las variedades de tipo “Cos” o Costinas, obtuvieron la nota mas baja de los cuatro tipos de lechugas evaluadas, con un promedio general de 5.2.

En el parámetro de tamaño destacan las lechugas tipo Escarolas las cuales obtuvieron las mejores notas con un promedio 6.3, seguida por las lechugas tipo Mantecosa, Costina y de Hoja, respectivamente en las cuales el promedio estuvo dentro de la nota 5.0. Al analizar la calificación de los asistentes en cuanto al parámetro de color de las plantas, se obtiene que el mejor tipo de lechuga correspondió a Mantecosa cuyo promedio fue superior a 6.0, luego estuvieron los tipos Escarola y Hoja con promedios cercanos al 5.8, sin embargo las del tipo Costina obtuvieron nota inferior a 5.0. En el caso de la sanidad de las plantas, los agricultores evaluaron con nota superior a 6.0 a las variedades de Escarolas, Mantecosa y Costina, siendo la peor evaluada las variedades del tipo de Hoja con un 5.7.

Finalmente en el aspecto comercial de las variedades, la que obtuvo la mejor evaluación fue las de tipo Escarola con nota 6.0, seguido por los tipos de Hoja y Mantecosa con 5.3 y 5.4 respectivamente, sin embargo las variedades Costinas en promedio no superaron la nota 5.0 e incluso hubo una variedad que tuvo promedio rojo.

ANEXO N°1

LISTADO DE ASISTENTES AL DIA DE CAMPO ENSAYO DE VARIEDADES EN LA REGIÓN DE COQUIMBO

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION LA PLATINA**

PROYECTO FIA 2008

**ENSAYO DE VARIEDADES DE
LECHUGAS DE PRIMAVERA
EN LA IV REGION**

Fundo El Islón, 8 de Enero de 2009

NOMBRE	RUT	E-MAIL (caso contrario teléfono)
Daysi Díaz V.		dayfra@gmail.com
Luciano Eche		98178857
CLAUDIA CARVOJAL		CLAUDIA.CARVOJAL@NONHENS.COM
Gonzalo Rojas Zepeda		grojas@asp-la.com
CLAUDIO OBREGÓN S		cobregon@alliance.cl
Jose Luis Plabaca H		j.lplabaca@copval.cl
Cristian Ardiles		ardiles.cristian@gmail.com
Viviana Zapata		VZAPATA@ONTchile.cl

NOMBRE	RUT	E-MAIL (caso contrario teléfono)
Maric Jose Vargas		06 - 839 8048
Pablo Portillo Vargas		8190 3980
Carlos Quiroz		51-223280
PATRICIA LARRAÍN		11
Sergio Vargas O.		94332161 / SVARGAS@AgriTechnology.cl.
EDUARDO BOZZOLO V.		08-9036174 ebozzolo@terra.cl
Francisco Diaz C.		FranciscoDiazCeballos@gmail.com
Rodolfo F. Mella		RodolfoMella@gmail.com
Scarlett Cáceres A.		Scarlett.Caceres@bayercropscience.com.
Wilson Colomo		WilsonColomo@Profil.Cen
CHRISTIAN VARAS		CHRISTIAN.VARAS@HOTMAIL.COM AGRICOLA LA MARIKITA
Gonzalo Lopez		gentilimitada@hotmail.com.

[illegible]

ANEXO N°2

**DETALLE Y RESPALDO DE CLASIFICACIÓN EFECTUADA POR LOS
ASISTENTES AL DÍA DE CAMPO EN EL ENSAYO DE VARIEDADES EN LA
REGIÓN DE COQUIMBO
8 de Enero de 2009**

6

CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE LECHUGAS DE VERANO. EL ISLÓN, LA SERENA, 8 ENERO 2009

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	ESCAROLA	5	5	5	4
2	ESCAROLA	6	6	5	5
3	ESCAROLA	4	5	5	5
4	ESCAROLA	6	6	6	6
5	ESCAROLA	5	5	4	5
6	ESCAROLA	4	5	4	3
7	ESCAROLA	4	5	5	3 4
8	ESCAROLA	5	5	5	4
9	ESCAROLA	4	5	4	4
10	ESCAROLA	5	5	4	5
11	ESCAROLA	6	4	5	5
12	ESCAROLA	4	5	5	5
13	ESCAROLA	4	4	5	5
14	COS	4	4	5	4
15	COS	5	4	5	5
16	COS	5	4	5	6
17	COS	5	4	5	6
18	MANTECOSA	5	4	5	6
19	MANTECOSA	5	5	5	6
20	MANTECOSA	5	6	5	6
21	MANTECOSA	6	6	5	6
22	OTRA	6	5	6	6
23	HOJA	5	6	5	5
24	HOJA	5	5	5	5
25	HOJA	6	5	6	5
26	HOJA	5	5	6	6
27	HOJA	5	4	5	4
28	HOJA	6	6	6	6

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7.

1 muy mala - 7 Excelente

CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE LECHUGAS DE VERANO. EL ISLÓN, LA SERENA, 8 ENERO 2009

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	ESCAROLA	6	6	6	6
2	ESCAROLA	7	7	6	6
3	ESCAROLA	6	6	6	6
4	ESCAROLA	5	5	6	5
5	ESCAROLA	4	4	6	4
6	ESCAROLA	5	5	5	5
7	ESCAROLA	5	5	5	5
8	ESCAROLA	4	5	6	5
9	ESCAROLA	5	5	5	5
10	ESCAROLA	Peso de	5	5	5
11	ESCAROLA	5	4	5	5
12	ESCAROLA	5	4	4	
13	ESCAROLA				4
14	COS				
15	COS	Peso de			7
16	COS	Peso de			
17	COS	Peso de 6	6	6	7
18	MANTECOSA	Peso de			
19	MANTECOSA	Peso de			
20	MANTECOSA	Peso de			
21	MANTECOSA	Peso de tipo			6
22	OTRA				
23	HOJA				4
24	HOJA				4
25	HOJA		6	1	6
26	HOJA	Peso de			
27	HOJA	Peso de			
28	HOJA	5	7	6	6

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7.

1 muy mala - 7 Excelente

CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE LECHUGAS DE VERANO. EL ISLÓN, LA SERENA, 8 ENERO 2009

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	ESCAROLA	5	7	6	4
2	ESCAROLA	6	7	6	5
3	ESCAROLA	6	7	5	5
4	ESCAROLA	6	7	6,5	6
5	ESCAROLA	6	7	6,5	5
6	ESCAROLA	5	7	6,5	4
7	ESCAROLA	5	7	6,5	4
8	ESCAROLA	5	7	6,5	4
9	ESCAROLA	5	1	1	1
10	ESCAROLA	6,5	7	6,5	6
11	ESCAROLA	5	6	6,5	5
12	ESCAROLA	6,5	7	6,5	6
13	ESCAROLA	6,5	7	6,5	6
14	COS	6,5	7	6	4
15	COS	6,5	7	5	4
16	COS	5	7	6	4
17	COS	4	5	4	4
18	MANTECOSA	4	5	2	4
19	MANTECOSA	5	5	2	4
20	MANTECOSA	4	7	6	5
21	MANTECOSA	5	7	6	6
22	OTRA				
23	HOJA				
24	HOJA				
25	HOJA				
26	HOJA				
27	HOJA				
28	HOJA				

DEMASIADAS
HOJAS BASALES
Fuera época

PASADA
PASADA
Descontinua

Pulgones

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7.

1 muy mala - 7 Excelente

9

CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE LECHUGAS DE VERANO. EL ISLÓN, LA SERENA, 8 ENERO 2009

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	ESCAROLA	5	6	5	5
2	ESCAROLA	4	6	4	4
3	ESCAROLA	4	6	4	5
4	ESCAROLA	5	6	5	5
5	ESCAROLA	4	5	4	4
6	ESCAROLA	4	5	4	3
7	ESCAROLA	5	5	5	6
8	ESCAROLA	5	5	5	5
9	ESCAROLA	4	6	5	5
10	ESCAROLA	3	3	3	3
11	ESCAROLA	5	5	3	5
12	ESCAROLA	5	6	5	6
13	ESCAROLA	5	6	5	5
14	COS	6	6	6	6
15	COS	6	6	5	6
16	COS	6	6	6	6
17	COS	6	5	6	5
18	MANTECOSA	4	3	3	3
19	MANTECOSA	5	4	3	4
20	MANTECOSA	3	3	3	3
21	MANTECOSA	5	4	3	3
22	OTRA	5	5	5	5
23	HOJA	5	6	5	5
24	HOJA	4	4	4	4
25	HOJA	5	5	5	5
26	HOJA	5	5	4	5
27	HOJA	4	5	4	6
28	HOJA	5	5	4	5

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7.

1 muy mala - 7 Excelente

CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE LECHUGAS DE VERANO. EL ISLÓN, LA SERENA, 8 ENERO 2009

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	ESCAROLA	6	6	4	5
2	ESCAROLA	6.5	6.5	3	6.5
3	ESCAROLA	6.0	6.0	3	5.0
4	ESCAROLA	6.0	5.5	6	5
5	ESCAROLA	6.0	6.0	5.0	6.0
6	ESCAROLA	5.0	6.0	5.0	5.0
7	ESCAROLA	4.0	5.5	5.0	5.0
8	ESCAROLA	5.0	6.0	5.0	5.0
9	ESCAROLA	5.0	5.5	5.5	5.0
10	ESCAROLA	6.0	6.0	6.0	6.0
11	ESCAROLA	6.5	6.0	5.0	6.5
12	ESCAROLA	5.0	5.0	6.6	5.5
13	ESCAROLA	5.0	5.5	6.0	5.5
14	COS	6.0	6.0	5.0	6.0
15	COS				
16	COS				
17	COS				
18	MANTECOSA				
19	MANTECOSA				
20	MANTECOSA				
21	MANTECOSA				
22	OTRA				
23	HOJA				
24	HOJA				
25	HOJA				
26	HOJA				
27	HOJA				
28	HOJA				

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7.

1 muy mala - 7 Excelente

CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE LECHUGAS DE VERANO. EL ISLÓN, LA SERENA, 8 ENERO 2009

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	ESCAROLA	5	6	6	5
2	ESCAROLA	5	7	6	7
3	ESCAROLA	8	6	6	5
4	ESCAROLA	5	6	5	5
5	ESCAROLA	5	8	5	5
6	ESCAROLA	2	2	2	1
7	ESCAROLA	3	4	4	1
8	ESCAROLA	4	5	5	4
9	ESCAROLA	4	5	4	4
10	ESCAROLA	4	2	1	1
11	ESCAROLA	5	3	3	4
12	ESCAROLA	5	5	5	5
13	ESCAROLA	6	5	4	4
14	COS	5	4	5	4
15	COS	5	5	4	4
16	COS	5	5	4	4
17	COS	6	5	6	4
18	MANTECOSA	5	5	3	4
19	MANTECOSA	5	4	2	3
20	MANTECOSA	4	5	4	4
21	MANTECOSA	4	5	3	3
22	OTRA				
23	HOJA				
24	HOJA				
25	HOJA				
26	HOJA				
27	HOJA				
28	HOJA				

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7.

1 muy mala - 7 Excelente

CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE LECHUGAS DE VERANO. EL ISLÓN, LA SERENA, 8 ENERO 2009

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	ESCAROLA	4	7	4	3
2	ESCAROLA	7	7	7	4
3	ESCAROLA	6	7	7	6
4	ESCAROLA	6	7	7	6
5	ESCAROLA	No 6 escarola	5	4	3
6	ESCAROLA	4	3	2	1
7	ESCAROLA	2	2	3	1
8	ESCAROLA	2	1	2	3
9	ESCAROLA	4	2	3	4
10	ESCAROLA	6	6	6	6
11	ESCAROLA	6	4	2	1
12	ESCAROLA	4	3	2	2
13	ESCAROLA	6	4	2	2
14	COS	2	3	2	2
15	COS	4	4	4	3
16	COS				
17	COS				
18	MANTECOSA				
19	MANTECOSA				
20	MANTECOSA				
21	MANTECOSA				
22	OTRA				
23	HOJA				
24	HOJA				
25	HOJA				
26	HOJA				
27	HOJA				
28	HOJA				

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7.

1 muy mala - 7 Excelente

CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE LECHUGAS DE VERANO. EL ISLÓN, LA SERENA, 8 ENERO 2009

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	ESCAROLA	6.0	4.0	4.0	6.0
2	ESCAROLA	6.0	6.0	6.0	6.5
3	ESCAROLA	5.0	5.0	5.0	4.5
4	ESCAROLA	6.0	5.0	5.0	4.5
5	ESCAROLA	6.0	5.0	6.0	5.5
6	ESCAROLA	5.0	4.5	5.5	4.0
7	ESCAROLA	4.5	5.5	4.5	4.0
8	ESCAROLA	5.0	5.0	4.5	4.5
9	ESCAROLA	5.5	6.0	4.5	6.0
10	ESCAROLA	6.0	4.0	3.0	2.0
11	ESCAROLA	6.5	4.5	4.5	5.5
12	ESCAROLA	6.5	5.5	6.0	6.0
13	ESCAROLA	6.5	5.5	6.0	6.5
14	COS	6.5	6.0	6.0	6.5
15	COS	6.5	5.5	6.0	6.0
16	COS	6.0	6.5	6.0	6.0
17	COS	6.0	5.5	5.5	6.5
18	MANTECOSA	5.5	5.0	3.5	4.0
19	MANTECOSA	6.0	6.0	5.0	5.5
20	MANTECOSA	5.0	5.5	4.5	4.0
21	MANTECOSA	6.5	6.0	5.0	6.0
22	OTRA	6.0	5.0	4.0	3.0
23	HOJA	4.0	5.0	5.0	4.0
24	HOJA	4.5	4.5	4.5	4.0
25	HOJA	6.0	5.5	5.5	5.0
26	HOJA	4.5	5.0	5.5	5.0
27	HOJA	4.5	5.0	5.5	5.0
28	HOJA	6.0	4.5	6.0	6.0

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7.

1 muy mala - 7 Excelente

CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE LECHUGAS DE VERANO. EL ISLÓN, LA SERENA, 8 ENERO 2009

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	ESCAROLA	4	5	1	4
2	ESCAROLA	5	6	4	6
3	ESCAROLA	5	6	5	6
4	ESCAROLA	6	6	6	6
5	ESCAROLA	6	6	6	6
6	ESCAROLA	5	7	6	4
7	ESCAROLA	5	5	6	4
8	ESCAROLA	4	5	5	3
9	ESCAROLA	4	5	5	4
10	ESCAROLA	4	4	2	5
11	ESCAROLA	6	6	5	6
12	ESCAROLA	5	5	6	6
13	ESCAROLA	5	5	5	5
14	COS	5	6	5	4
15	COS	5	6	4	4
16	COS				
17	COS				
18	MANTECOSA				
19	MANTECOSA				
20	MANTECOSA				
21	MANTECOSA				
22	OTRA				
23	HOJA				
24	HOJA				
25	HOJA				
26	HOJA				
27	HOJA				
28	HOJA				

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7.

1 muy mala - 7 Excelente

CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE LECHUGAS DE VERANO. EL ISLÓN, LA SERENA, 8 ENERO 2009

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	ESCAROLA	5	6	1	5
2	ESCAROLA	6	5.5	4	6
3	ESCAROLA	5	6	5	6
4	ESCAROLA	6	6	6	6
5	ESCAROLA	6	6	6	4
6	ESCAROLA	5	7	6	4
7	ESCAROLA	5	5	6	3
8	ESCAROLA	4	5	5	4
9	ESCAROLA	4	5	2	5
10	ESCAROLA	2	2	1	1
11	ESCAROLA	3	3	3	4
12	ESCAROLA	3	3	4	4
13	ESCAROLA	4	3	1	4
14	COS				
15	COS				
16	COS	5	5	6	2
17	COS	3	3	6	1
18	MANTECOSA				
19	MANTECOSA				
20	MANTECOSA				
21	MANTECOSA				
22	OTRA				
23	HOJA				
24	HOJA				
25	HOJA				
26	HOJA				
27	HOJA				
28	HOJA				

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7.

1 muy mala - 7 Excelente

CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE LECHUGAS DE VERANO. EL ISLÓN, LA SERENA, 8 ENERO 2009

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	ESCAROLA	5	5	6	5
2	ESCAROLA	6	6	5	6
3	ESCAROLA	5	6	5	5
4	ESCAROLA	4	5	4	5
5	ESCAROLA	5	4	4	4
6	ESCAROLA	—	—	—	—
7	ESCAROLA	—	—	—	—
8	ESCAROLA	4	5	5	6
9	ESCAROLA	5	5	4	5
10	ESCAROLA	5	4	5	4
11	ESCAROLA				
12	ESCAROLA				
13	ESCAROLA				
14	COS	6	5	5	6
15	COS	5	5	4	4
16	COS	6	5	4	5
17	COS	5			
18	MANTECOSA	4	4	5	5
19	MANTECOSA	4	5	5	5
20	MANTECOSA	5	6	6	4
21	MANTECOSA	5	6	6	4
22	OTRA				
23	HOJA				
24	HOJA				
25	HOJA	6	6	5	6
26	HOJA	4	6	6	5
27	HOJA	4	6	6	5
28	HOJA	4	7	6	6

juene Euzo

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7. 1 muy mala - 7 Excelente

CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE LECHUGAS DE VERANO. EL ISLÓN, LA SERENA, 8 ENERO 2009

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	ESCAROLA	4	5	3	4
2	ESCAROLA	5	5	4	4
3	ESCAROLA	4	5	4	4
4	ESCAROLA	5	4	5	5
5	ESCAROLA	5	3	5	4
6	ESCAROLA	4	5	5	3
7	ESCAROLA	4	5	5	4
8	ESCAROLA	3	5	5	3
9	ESCAROLA	4	4	4	4
10	ESCAROLA	5	5	3	5
11	ESCAROLA	6	5	3	5
12	ESCAROLA	5	6	5	5
13	ESCAROLA	5	5	4	5
14	COS	4	4	4	4
15	COS	5	4	6	5
16	COS	6	4	6	5
17	COS	6	4	6	6
18	MANTECOSA	5	5	5	6
19	MANTECOSA	5	6	5	6
20	MANTECOSA	5	6	6	6
21	MANTECOSA	6	6	5	6
22	OTRA	5	5	5	5
23	HOJA	5	6	5	5
24	HOJA	4	5	5	5
25	HOJA	5	6	5	5
26	HOJA	5	5	6	6
27	HOJA	5	4	5	6
28	HOJA	6	6	6	6

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7.

1 muy mala - 7 Excelente

ANEXO N°3

**LISTADO DE ASISTENTES AL DIA DE CAMPO
ENSAYO DE VARIEDADES EN LA REGIÓN METROPOLITANA
5 de Enero de 2009**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION LA PLATINA**

PROYECTO FIA 2008

**ENSAYO DE VARIEDADES DE
LECHUGAS DE PRIMAVERA
EN LA REGION METROPOLITANA**

Sociedad Agrícola Girasoles, Renca, 5 de Enero de 2009

NOMBRE	RUT	E-MAIL (caso contrario teléfono)
EDUARDO VALENZUELA CASALI VIVENOS CORRIOLLE S.A.		EDUARDOVALENZUELA@VIVENOSCORRIOLLE.CI
Andrea Pérez Fuentes		andrea_perez3@UTR.NET
Mónica Erpel Quevedo		erpelquev@gmail.com
JORGE URTUBIA I		JORURT@YAHOO.COM
CARLOS PAYERA-M		CM PAYERA@HOTMAIL.COM
Guillermo Silva		" " "
Laureano Aburt		" " "
Fco. Pólete Montoya		Francisco pm@gmail.com

NOMBRE	RUT	E-MAIL (caso contrario teléfono)
P. de Ugarte.		pdeugarte@hortiflora-tines.cl
P. Rioseco		priosecogon@gmail.com
Jorge Verschae		jverschae@losolmos.cl
ALFREDO CONCHA		Aconcha@Alliance.cl
Patricia Sasso		psassoc@gmail.com
Stefan Reischlegger		hortitec@123.cl
CHRISTIAN CÁCERES		CLACERES@FEDERUTA.CL
Gonzalo Espinoza		Packing @ Agro givasol . cl .
Mauricio Arias Díaz		mauricioarias@baycropscience.com
Pablo R. Arizaca Díaz		packing@Agrogivasol.cl

ANEXO N°4

**RESPALDO DE CLASIFICACIÓN EFECTUADA POR LOS ASISTENTES AL
DÍA DE CAMPO EN EL ENSAYO DE VARIEDADES EN LA REGIÓN
METROPOLITANA
5 de Enero de 2009**

1

CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE LECHUGAS DE PRIMAVERA – VERANO, RENCA, SANTIAGO, R. METROPOLITANA. 5 DE ENERO DE 2009

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	Butterhead				7
2	Butterhead				5
3	Butterhead				6
4	Butterhead				5
5	Butterhead				7
6	Butterhead				6
7	Butterhead				7
8	Iceberg				6
9	Iceberg				5
10	Iceberg				5 6
11	Iceberg				6
12	Cos				6
13	Cos				5
14	Cos				5
15	Cos				4
16	Cos				5
17	Cos				6
18	Leaf				6
19	Leaf				5
20	Leaf				5
21	Leaf				5
22	Leaf				4
23	Leaf				6
24	Leaf				5
25	Cos				3

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7
1 muy mala - 7 Excelente

**CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE
LECHUGAS DE PRIMAVERA – VERANO,
RENCA, SANTIAGO, R. METROPOLITANA.
5 DE ENERO DE 2009**

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	Butterhead				
2	Butterhead				
3	Butterhead				
4	Butterhead				
5	Butterhead				
6	Butterhead				
7	Butterhead				
8	Iceberg				
9	Iceberg				
10	Iceberg				
11	Iceberg				
12	Cos	6	3		5
13	Cos	5	4		5
14	Cos	5	3		5
15	Cos	1	1		1
16	Cos	3	3		3
17	Cos	4	3		5
18	Leaf				
19	Leaf				
20	Leaf				
21	Leaf				
22	Leaf				
23	Leaf				
24	Leaf				
25	Cos	2	2		1

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7
1 muy mala - 7 Excelente

**CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE
LECHUGAS DE PRIMAVERA – VERANO,
RENCA, SANTIAGO, R. METROPOLITANA.
5 DE ENERO DE 2009**

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	Butterhead				3
2	Butterhead				4
3	Butterhead				3
4	Butterhead				4
5	Butterhead				5
6	Butterhead				5
7	Butterhead				5
8	Iceberg				6
9	Iceberg				6
10	Iceberg				6
11	Iceberg				6
12	Cos				4
13	Cos				4
14	Cos				6
15	Cos				3
16	Cos				3
17	Cos				5
18	Leaf				5
19	Leaf				6
20	Leaf				5
21	Leaf				6
22	Leaf				4
23	Leaf				5
24	Leaf				4
25	Cos				3

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7
1 muy mala - 7 Excelente

**CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE
LECHUGAS DE PRIMAVERA – VERANO,
RENCA, SANTIAGO, R. METROPOLITANA.
5 DE ENERO DE 2009**

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	Butterhead				5.3
2	Butterhead				5.2
3	Butterhead				3
4	Butterhead				5
5	Butterhead				6
6	Butterhead				5
7	Butterhead				6
8	Iceberg				7
9	Iceberg				5.4
10	Iceberg				5
11	Iceberg				6
12	Cos				5
13	Cos				4
14	Cos				6
15	Cos				5
16	Cos				5
17	Cos				6
18	Leaf				6
19	Leaf				7
20	Leaf				6
21	Leaf				6
22	Leaf				5
23	Leaf				6
24	Leaf				6
25	Cos				5

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7
1 muy mala - 7 Excelente

**CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE
LECHUGAS DE PRIMAVERA – VERANO,
RENCA, SANTIAGO, R. METROPOLITANA.
5 DE ENERO DE 2009**

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	Butterhead				
2	Butterhead				
3	Butterhead				
4	Butterhead				
5	Butterhead				
6	Butterhead				
7	Butterhead				
8	Iceberg				
9	Iceberg				
10	Iceberg				
11	Iceberg				
12	Cos				
13	Cos				
14	Cos				
15	Cos				
16	Cos				
17	Cos				
18	Leaf				
19	Leaf				
20	Leaf				
21	Leaf				
22	Leaf				
23	Leaf				
24	Leaf				
25	Cos				

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7
1 muy mala - 7 Excelente

6

CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE LECHUGAS DE PRIMAVERA – VERANO, RENCA, SANTIAGO, R. METROPOLITANA. 5 DE ENERO DE 2009

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	Butterhead	5/6 ^{mede}	6	6	3
2	Butterhead	6	6	6	6
3	Butterhead	6	6	6	5
4	Butterhead	6	6	6	5
5	Butterhead	4	6	6	6
6	Butterhead	6	6	6	6
7	Butterhead	6	6	6	6
8	Iceberg	6	6	6	6
9	Iceberg	6	6	6	6
10	Iceberg	6	6	6	6
11	Iceberg	6	6	6	6
12	Cos	6	6	6	6
13	Cos	6	6	6	6
14	Cos	6	6	6	6
15	Cos	6	6	6	6
16	Cos	6	6	6	6
17	Cos	6	6	6	6
18	Leaf	6	6	6	6
19	Leaf	6	6	6	6
20	Leaf	4	7	6	6
21	Leaf	4	6	6	6
22	Leaf	4	6	6	6
23	Leaf				
24	Leaf	5	5	5	
25	Cos				

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7
1 muy mala - 7 Excelente

7

**CALIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE
LECHUGAS DE PRIMAVERA – VERANO,
RENCA, SANTIAGO, R. METROPOLITANA.
5 DE ENERO DE 2009**

Nº Ensayo	Tipo	Tamaño	Color	Sanidad	Aspecto comercial
1	Butterhead	5	7	6	6
2	Butterhead	5	7	6	7
3	Butterhead	6	7	7	7
4	Butterhead	7	7	7	7
5	Butterhead	6	8	6	6
6	Butterhead	6	6	6	6
7	Butterhead	6	7	6	7
8	Iceberg	7	7	7	7
9	Iceberg	7	6	7	7
10	Iceberg	7	7	7	7
11	Iceberg	6	6	6	6
12	Cos	5	5	6	5
13	Cos	6	6	6	6
14	Cos	6	6	6	6
15	Cos	5	6	6	6
16	Cos	5	5	5	5
17	Cos	7	6	7	6
18	Leaf	5	6	5	5
19	Leaf	4	4	4	4
20	Leaf	6	7	6	6
21	Leaf	6	5	6	5
22	Leaf	5	5	5	5
23	Leaf	7	7	7	7
24	Leaf	6	6	6	6
25	Cos	6	6	6	6

COLOCAR NOTAS DE 1 A 7
1 muy mala - 7 Excelente

4.2.- INFORME DE FITOPATOLOGIA: Control de *Olpidium brassicae* en Lechugas

4.2.1.- Evaluación de Fungicidas para el control de *Olpidium brassicae* bajo condiciones de invernadero, 2007.

El hongo *Olpidium brassicae* es el vector de los virus que causan la vena ancha de la lechuga, enfermedad que provoca importantes pérdidas en el cultivo de lechuga en el país. Con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes fungicidas en el control de este patógeno, se implementó un ensayo el 18 de junio de 2007, con lechugas tipo escarolas en macetas con suelo contaminado por el hongo en el invernadero del Centro Regional La Platina. El ensayo incluyó cuatro fungicidas más un testigo y dos formas de aplicación (remojo de raíces y riego) con veinte repeticiones de una planta cada uno y un diseño factorial completamente al azar.

Los productos utilizados y dosis se señalan en el cuadro 1.

Cuadro 1.- Productos comerciales, ingrediente activo y dosis de fungicidas utilizados en ensayo de control químico del hongo vector de virus *Olpidium brassicae*.

Productos Comercial	Ingrediente activo	Dosis/Ha	Dosis Invernadero
Ridomil Gold MZ	Mefenoxam + Mancozeb	3.75 K/ha	7.5gr/lt
Defense 80WP	Fosetyl – Al	3 K/ha	6 gr/lt
Mancozeb 80%	Mancozeb	1.5-2.5 K/ha	4 gr/lt
Tatoo C	Propamocarb-HCL + Chlorothalonil	2.5 lt/ha	5 cc/lt
Testigo		agua	agua

Las dos formas de aplicación de los fungicidas (remojo de raíces y riego) se implementaron sumergiendo las raíces de las plántulas por 15 minutos en la solución del respectivo fungicida, y regando las macetas a los 10 días post trasplante (28.06.2007) con los cuatro fungicidas (Tatoo C, Defense 80WP, Mancozeb 80% PM, Ridomil Gold MZ), más el agua que se utilizó como testigo (en ambas formas). Las macetas se distribuyeron al azar en mesones en invernadero. Las plantas se regaron periódicamente con agua corriente. Previo a la implementación del ensayo, por la prueba de ELISA se verificó la sanidad de las plantas para los virus de la vena ancha y Mirafiori. La temperatura del invernadero se monitoreo diariamente con un dataloger.

Evaluaciones

Para determinar el efecto de los fungicidas sobre el patógeno se evaluó la presencia de propágulos del hongo (esporas de resistencia) en las raíces en tres oportunidades (28.07.09, 13.09.07 y 25.10.07) durante el desarrollo de las plantas que correspondió a los 40 o 30 días, 97 o 77 días y 149 o 119 días respectivamente, según fueran las plantas con tratamiento sumergido o riego. Estas mediciones consistieron en determinar el número de esporas de resistencia presentes en las raíces de tres plantas de todos los tratamientos por cada oportunidad. Posteriormente las raíces (5 por planta) se

sometieron a un proceso de tinción para observar los propágulos del hongo, de acuerdo a la metodología descrita por Phillips y Hayman (1970) con algunas modificaciones. Esta consistió en extraer raíces laterales y lavarlas en agua potable, luego colocarlas en solución de KOH al 10% durante toda la noche o 45 min en baño maría a 55°C, para posteriormente lavar las raíces nuevamente en agua potable y colocarlas en solución de HCL al 1% durante 1 hora. Finalmente se lavaron las raíces en agua potable y se agregó colorante Trypan blue al 0,5% (1:1:1 ácido láctico, glicerol, agua) y se montaron trozos de raíces de 1 cm y se observaron al microscopio (marca Zeiss).

Paralelamente con el muestreo de raíces se procedió a evaluar la presencia de los virus causantes de la vena ancha en hojas mediante la prueba de ELISA. El efecto fitotóxico que podrían haber tenido los tratamientos de fungicidas, se evaluó considerando largo total de plantas y número de hojas a los 30 días después de la aplicación.

Los datos fueron analizados estadísticamente por ANDEVA para la comparación de medias.

Resultados

En el cuadro 2 se observa que aunque hubo diferencias significativas en los parámetros analizados, estos no significaron que existiera un efecto fitotóxico de los tratamientos.

Productos Comercial	Ingrediente activo	Largo total (cm)	Número de hojas
Ridomil Gold MZ	Mefenoxam	22.3b*	6.7 b*
Defense 80WP	Fosetyl – Al	28.2 a	8.7 a
Mancozeb 80% WP	Mancozeb	16.5 c	5.0 c
Tatoo C	Propamocarb-HCL + Chlorothalonil	27.2 a	7.8 ab
Testigo		26.0 ab	7.8 ab
Cv		16.07	7.08

Cuadro 2. Efecto de fungicidas en el largo total y número de hojas de plantas de lechuga. La Platina, 2007.

En el cuadro 3 se señalan los resultados de la prueba de ELISA para los dos virus involucrados en la enfermedad de la vena ancha, se observa que solo el virus de la vena ancha fue determinado en el primer muestro (28-07-07) en el tratamiento de remojo tanto en Ridomil como en Tatoo. Posteriormente en el segundo y tercer muestreo en las raíces de todos los tratamientos se determinó el virus de la vena ancha, el virus Mirafiori fue determinado en el 60% de los tratamientos en la segunda fecha de muestreo y en todos los tratamientos para la última fecha de muestreo, lo que señala que los fungicidas no permitieron un control el vector.

Cuadro 3. Resultados de la prueba de ELISA para los virus de la vena ancha y Mirafiori, en hojas de plantas de lechuga tratadas con fungicidas para el control del hongo vector *Olpidium brassicae*, La Platina 2007.

Tratamientos	Virus de la Vena ancha*			Virus Mirafiori*		
	Fechas de muestreo			Fechas de muestreo		
	28-07-07	13.09.07	29.10.07	28.07.07	13.09.07	29.10.07
Testigo riego	-	+	+	-	+	+
Testigo remojo	-	+	+	-	+	+
Defense riego	-	+	+	-	+	+
Defense remojo	-	+	+	-	+	+
Ridomil riego	-	+	+	-	-	+
Ridomil remojo	+	+	+	-	+	+
Tatoo riego	-	+	+	-	+	+
Tatoo remojo	+	+	+	-	-	+
Mancozeb riego	-	+	+	-	-	+
Mancozeb remojo	-	+	+	-	-	+

* = positivas al virus respectivo; -= negativa al virus respectivo

Al analizar los resultados del porcentaje de plantas con síntomas de vena ancha (cuadro 4), se observó que el tratamiento de Ridomil con riego no presentó plantas con síntomas, y Ridomil con remojo hubo un 7.14% de plantas con síntoma. El testigo presentó un porcentaje cercano al 70% de plantas afectadas, lo que significa que aunque se determino el virus como se observa en el cuadro 3. en la figura 1 se observa el síntoma de vena ancha en lechugas.

Cuadro 4. Porcentaje de plantas con síntomas de vena ancha en plantas de lechuga tratadas con fungicidas y sistemas de aplicación para el control del hongo vector *Olpidium brassicae*, La Platina 2007.

Tratamientos	Porcentaje de plantas con síntomas de vena ancha
Testigo riego	69.23
Testigo remojo	61.54
Defense riego	15.38
Defense remojo	30.77
Ridomil riego	0.00
Ridomil remojo	7.14
Tatoo riego	14.29
Tatoo remojo	21.43
Mancozeb riego	16.67
Mancozeb remojo	18.18

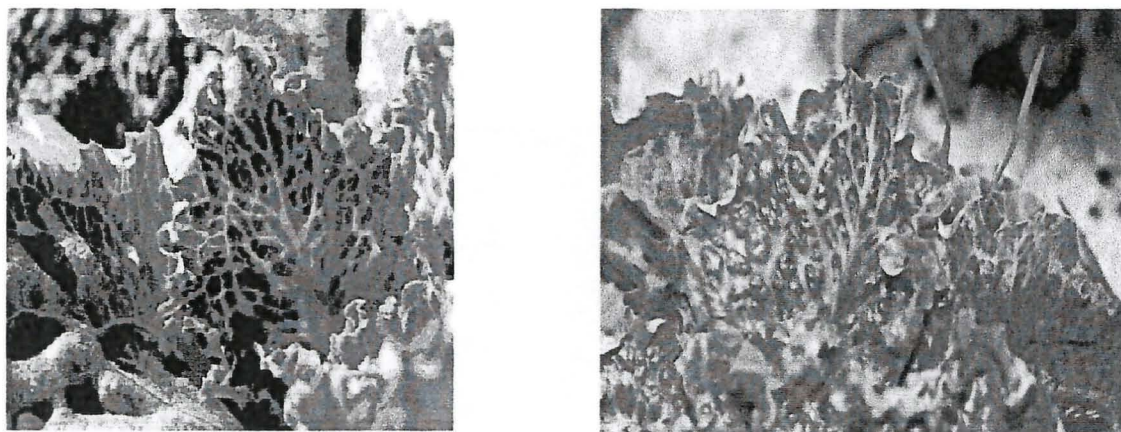


Figura 1.- Síntomas de vena ancha en lechuga causado por los virus de la vena ancha y Mirafiori

En el cuadro 5 se señalan los resultados agrupados por tipo de fungicidas sin considerar el sistema de aplicación, en él se demuestra claramente que las plantas tratadas con el fungida Ridomil presentaron el mas bajo porcentaje de plantas con síntomas de vena ancha.

Cuadro 5. Porcentaje de plantas con síntomas de vena ancha en plantas de lechuga tratadas con fungicidas sin considerar el sistema de aplicación para el control del hongo vector *Olpidium brassicae*, La Platina 2007.

Fungicidas	Porcentaje de plantas con síntomas de vena ancha
Testigo	65.38
Defense	23.08
Ridomil	3.57
Tatoo	17.86
Mancozeb	17.42

En el cuadro 6 se señalan el número de esporas de resistencia en raíces de las plantas en los diferentes tratamientos para las distintas fechas de muestreo, en el se observan diferencias estadísticamente significativas para la fecha del 28 de julio en que los tratamientos mejores fueron Ridomil, Tatoo y Mancozeb, sin embargo estos resultados no se mantuvieron en el tiempo y el segundo muestro no reflejó diferencias estadísticamente significativas. En la última evaluación los resultados indicaron interacción en tipo de aplicación y fungicida. Par el caso de remojo todos los productos fueron mejores que el testigo y Defense y Mancozeb fueron adecuados en el control de esporas de resistencia del hongo. Al analizar el sistema de aplicación se encontraron diferencias entre remojo y riego para el fungida Defense y Tatoo.

Cuadro 6. Número de esporas de resistencia de *Olpidium brassicae* en raíces de plantas de lechuga, tratadas con fungicidas en diferentes fechas de muestreo, La Platina 2007.

Fungicidas	Número de esporas de resistencia			
	28.07.07	13.09.07	25.10.07	
			remojo	riego
Testigo	91.0 a*	90.8** NS	121.2 a A***	148.5 a A
Defense	81.6 a	79.5	7.8cB	89.0 b A
Ridomil	2.9 b	113.0	39.3 bA	26.5cA
Tatoo	7.8 b	44.3	68.3 b A	20.2 cd B
Mancozeb	0 b	105.4	1.8 cA	1.0 d A
cv	126.6	58.8		

*Promedios con igual letra no difieren estadísticamente entre sí, según prueba DMS ($p \leq 0,05$)

** no significativo

***Promedios con igual letra mayúscula en la misma fila no difieren estadísticamente entre sí, según prueba DMS ($p \leq 0,05$)

Promedios con igual letra minúscula en la misma columna no difieren estadísticamente entre sí, según prueba DMS ($p \leq 0,05$)

En la figura 2 se observan las esporas de resistencia en raíces.

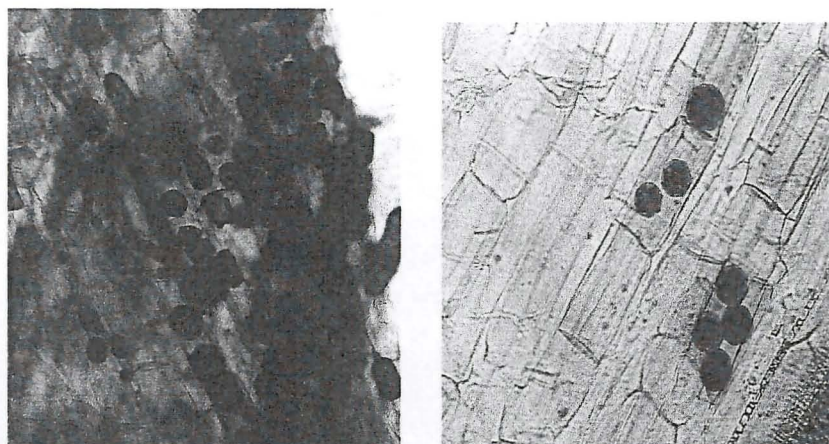


Figura 2.- Esporas de resistencia de *Olpidium brassicae* en raíces de lechuga.

En la figura 3 se observa el registro de temperaturas máximas, mínimas y promedio para el periodo del ensayo, la temperatura promedio vario entre 10 y 20°C.

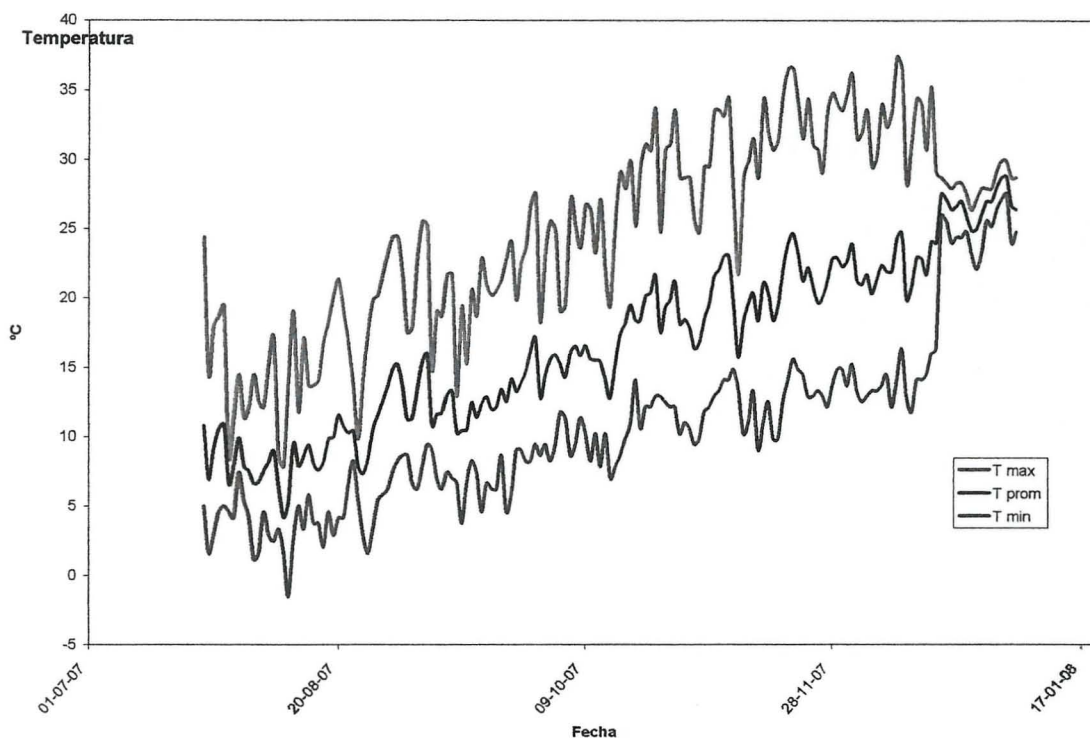


Figura 3.- Temperaturas máximas, mínimas y promedio durante el ensayo.

Conclusiones

Los resultados encontrados en el ensayo demostraron que las aplicaciones de fungicidas lograron disminuir la cantidad de propágulos del hongos *Olpidium brassicae*, agente vector de los virus causantes de la vena ancha. Los síntomas de la enfermedad también fueron menores en aquellas plantas tratadas con los fungicidas especialmente Ridomil.

4.2.2.- Evaluación de Fungicidas para el control de *Olpidium brassicae* bajo condiciones de invernadero, 2008.

Durante el año 2008 se continuaron con las evaluaciones en condiciones de invernadero sobre el efecto del control químico del hongo *Olpidium brassicae* vector de los virus que causan la vena ancha de la lechuga, enfermedad que provoca importantes pérdidas en el cultivo de lechuga en el país con fungicidas aplicados al momento de trasplante. Se evaluó el efecto de diferentes fungicidas en el control de este patógeno. Se implementó un ensayo en el mes de junio de 2008, con lechugas tipo escarolas en macetas con suelo contaminado por el hongo proveniente de la localidad de lampa en el invernadero del Centro Regional La Platina. El ensayo incluyó 13 tratamientos y los fungicidas evaluados fueron Mancozeb 80, Ridomil Gold MZ, Oxicloruro de Cobre, Tatoo, Previcur y Bravo, mas un testigo de agua potable y dos formas de aplicación (remojo de raíces y remojo de raíces mas riego) con veinte repeticiones de una planta cada uno y un diseño factorial completamente al azar.

Los productos utilizados y dosis se señalan en el cuadro 7

Para la realización de este ensayo se utilizaron almácigos de lechuga del tipo escarola (figura 4), a las que se les realizó previamente una prueba de ELISA tomando muestras al azar para verificar que se encontraran sanas.

El ensayo se dividió en dos partes en donde primero se consideró la inmersión de las raíces (figura 5) a la totalidad de las plantas (240) con los diferentes fungicidas durante 15 minutos y el testigo en agua potable (20) y se pasaron a los vasos con el suelo que ya estaba preparado, luego de diez días a la mitad de los tratamientos que ya habían sido sumergidos, además fueron regados con 100 cc de cada producto con la misma dosis, y el testigo fue regado con agua.

Todas las plantas se colocaron dentro de cubetas con agua para lograr un auto riego y fueron distribuidas totalmente al azar. Las condiciones del invernadero fueron monitoreadas con un dataloger durante todo el tiempo del ensayo. La fecha de inicio fue el 17.06.08.

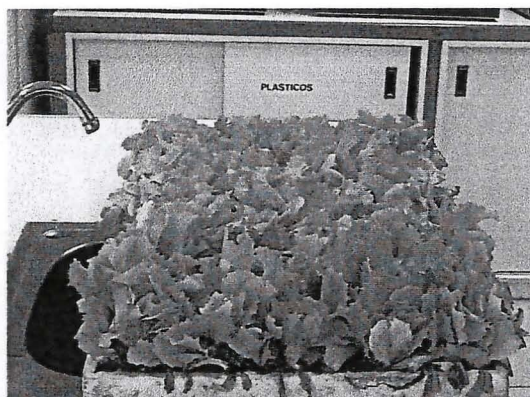


Figura 4: Almácigos utilizados en el ensayo

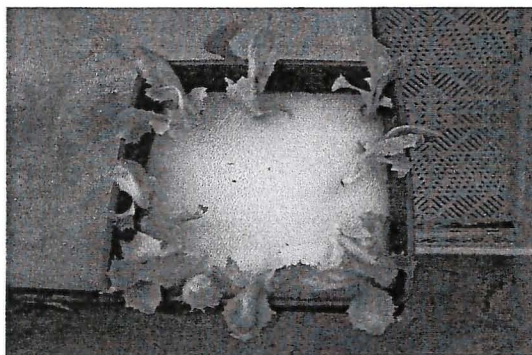


Figura 5: Modo de aplicación por inmersión

Cuadro 7. Tratamientos ensayo de control químico de *Olpidium brassicae* en lechugas en invernadero, 2008.

Trat	Modo de aplicación	Producto comercial	Ingrediente activo	Dosis gr o cc/lt Inmersión Raíces	Dosis gr o cc/lt. Riego a los 10 días
1	Inmersión Riego +	Testigo	Agua		
2	Inmersión	Mancozeb 80	Mancozeb	4	
3	Inmersión riego +	Mancozeb 80	Mancozeb	4	4
4	Inmersión	Rido mil Gold MZ	Mefenoxan + Mancozeb	5	
5	Inmersión riego +	Rido mil Gold MZ	Mefenoxan + Mancozeb	5	5
6	Inmersión	Oxicloruro de Cobre	Oxicloruro de Cobre	6	
7	Inmersión riego +	Oxicloruro de Cobre	Oxicloruro de Cobre	6	6
8	Inmersión	Tatoo	Propamocarb-HCL + Chlorothalonil	5	
9	Inmersión riego +	Tatoo	Propamocarb-HCL + Chlorothalonil	5	5
10	Inmersión	Previcur	Propamocarb-HCL	2,6	
11	Inmersión riego +	Previcur	Propamocarb-HCL	2,6	2,6
12	Inmersión	Bravo	Chlorothalonil	2,6	
13	Inmersión riego +	Bravo	Chlorothalonil	2,6	2,6

Evaluaciones

A los 30 días de iniciado el ensayo se tomaron 3 plantas al azar por cada tratamiento para realizar la tinción y observación microscópica de esporas de resistencia del hongo y el método de inmuno-impresión de hojas para determinar presencia de virus, simultáneamente se evaluó el porcentaje de plantas con síntomas de virus en todas las plantas.

Los datos fueron analizados estadísticamente por ANDEVA para la comparación de medias.

Método de tinción de raíces

Las raíces (5 por planta) se sometieron a un proceso de tinción para observar los propágulos del hongo, de acuerdo a la metodología descrita por Phillips y Hayman (1970) con algunas modificaciones. Esta consistió en extraer raíces laterales y lavarlas en agua potable, luego colocarlas en solución de KOH al 10% durante toda la noche o 45 min en baño maría a 55°C, para posteriormente lavar las raíces nuevamente en agua potable y colocarlas en solución de HCL al 1% durante 1 hora. Finalmente se lavaron las raíces en agua potable y se agregó colorante Trypan blue al 0,5% (1:1:1 ácido láctico, glicerol, agua) y se montaron trozos de raíces de 1 cm y se observaron al microscopio (marca Zeiss).

Método de Inmuno impresión:

Este método se realizó tomando una hoja por planta, por repetición y por tratamiento, se efectuó un corte horizontal en el tallo de cada hoja, y se realizó la impresión de la muestra en una membrana preparada previamente para este efecto, además fueron colocados los controles positivos para el del virus de la Vena ancha y en otra membrana para el virus Mirafiori.

Cada membrana fue bloqueada por 1 hr. con una solución de gelatina al 1% en TBST (buffer de detección) y se lavó tres veces con TBST por 15 minutos cada lavado mediante agitación.

Posteriormente la membrana con el anticuerpo fue colocada en una bolsa transparente sellada durante toda la noche. Al día siguiente fue lavada tres veces con TBST (buffer de detección) por 15 minutos mediante agitación, posteriormente se agregó un segundo sustrato NBT/BCIP y se dejó en oscuridad. Para detener la reacción se agregó EDTA, y se lavó con agua destilada por 1 minuto y con cloro (diluido al 50%) por 30 segundos por último se dejó secar a temperatura ambiente y observada en lupa el resultado de las muestras a la reacción con los diferentes virus.

Resultados

Los resultados que se observan en el cuadro 8, señalan que existieron diferencias significativas para los diferentes tratamientos. Las aplicaciones de fungicidas Mancozeb, Ridomil y Oxiclورو de Cobre, disminuyeron el número de esporas de resistencia del hongo *Olpidium brassicae* en comparación con el testigo en ambas formas de aplicación. El fungicida Tatoo solo fue diferente al testigo en la forma de aplicación inmersión, mientras Bravo fue superior al testigo en inmersión mas riego. El fungicida Previcur no disminuyó significativamente el número de esporas en comparación con el testigo en ninguna de las formas de aplicación.

Al hacer un análisis del efecto de los productos en el número de espores de resistencia, independientemente de la forma de aplicación, se observa en la figura 6 que Mancozeb disminuyó el número en casi 100% y Ridomil en 83% con respecto al testigo.

Los resultados de la prueba de inmunopresión para los virus analizados reflejaron ausencia del virus de la vena ancha y presencia de virus mirafiori en casi todos los tratamientos, solo los tratamientos con Oxidloruro de cobre con inmersión y Tatoo con ambas formas de aplicación no se determinó presencia de virus.

Estos resultados no siempre coincidieron con los resultados de sintomatología de las plantas que se observa en la figura 7, en esta se destaca la ausencia de síntomas de virus en los tratamientos con Mancozeb en ambas formas de aplicación. Donde se observaron mayor cantidad de síntomas fue en los tratamientos de Previcur, lo que coincidió también con la mayor detección de virus mirafiori.

Cuadro 8. Número de esporas de resistencia de *Olpidium brassicae* en raíces de plantas de lechuga, tratadas con fungicidas La Platina 2008.

Tratamientos	Fungicidas	Forma de aplicación de fungicida	Nº de esporas de resistencia*
1	Testigo		300 a
2	Mancozeb	Inmersión	0 c
3	Mancozeb	Inmersión + riego	0.83c
4	Ridomil Gold	inmersión	100 bc
5	Ridomil Gold	Inmersión + riego	0 c
6	Oxidloruro de Cobre	inmersión	121.5 b
7	Oxidloruro de Cobre	Inmersión + riego	79.8 bc
8	Tatoo	inmersión	66 bc
9	Tatoo	Inmersión + riego	169.5 abc
10	Previcur	inmersión	182 ab
11	Previcur	Inmersión + riego	174 ab
12	Bravo	inmersión	200ab
13	Bravo	Inmersión + riego	100 bc
cv			82.68

*Promedios con igual letra no difieren estadísticamente entre sí, según prueba DMS ($p \leq 0,05$)

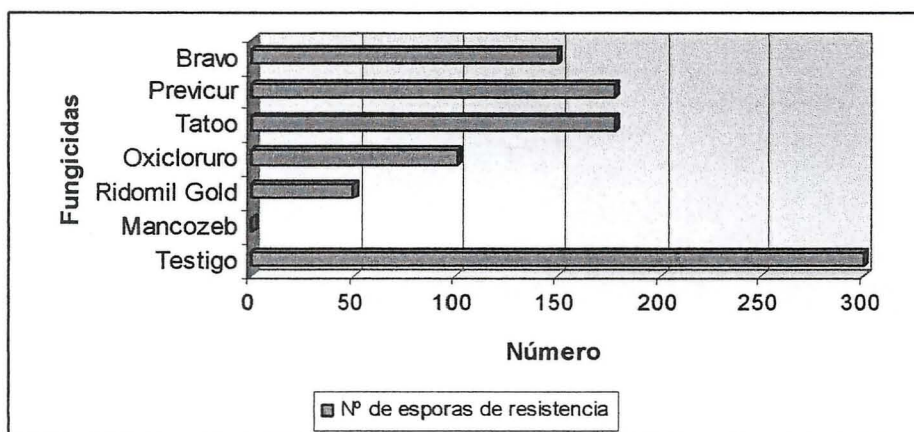


Figura 6. Efecto de fungicidas en el número de esporas de resistencia de *Olpidium brassicae* en raíces de plantas de lechuga, independiente de la forma de aplicación del fungicida, La Platina 2008.

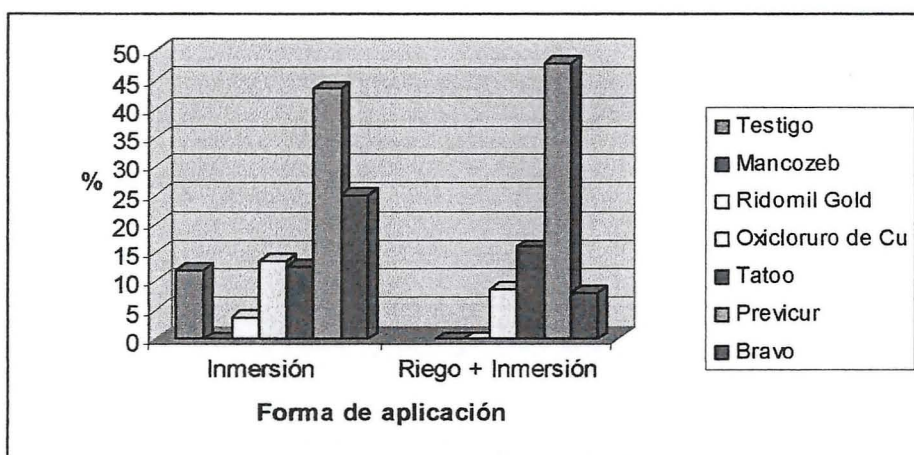


Figura 7. Porcentaje de plantas con síntomas de virus en ensayo de control químico en invernadero del hongo vector *Olpidium brassicae*, La Platina 2008

Conclusiones

Los resultados de ensayo permitieron concluir que es posible disminuir el número de propágulos del hongo vector de la vena ancha *Olpidium brassicae* con la aplicación de fungicidas tanto en inmersión como además en riego. Los productos mas adecuados fueron Ridomil Gold, Mancozeb y Oxicloruro de cobre.

4.2.3.- Evaluación de Fungicidas para el control de *Olpidium brassicae* bajo condiciones de Campo, 2008.

De acuerdo a los resultados obtenidos en invernadero, durante la temporada 2008 se evaluó en condiciones de campo, el efecto de la aplicación por inmersión de raíces en una solución de fungicidas al momento del trasplante.

El ensayo se estableció en lechuga del tipo escarola, variedad Winter Haven el 18 de junio de 2008 en la localidad de Lo Echevers, con seis tratamientos y un diseño de bloques al azar y cuatro repeticiones, 2 hilera por tratamiento de 5 m de largo y 0.7 m entre hilera (figura 8). La aplicación de los fungicidas se realizó el 17 de junio (figura 9). Los tratamientos y dosis aplicadas se señalan en el cuadro 9. Debido a la heterogeneidad de la distribución del hongo en el suelo, se consideró intercalar 2 hileras testigo después de cada tratamiento.



Figura 8. Vista del ensayo al momento de plantación.

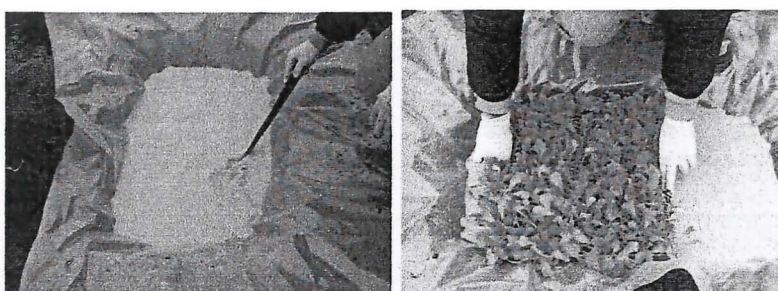


Figura 9. Sistema de inmersión de plantines de lechuga en fungicida

Cuadro 9. Tratamientos, productos comerciales y dosis.

Trat	Producto comercial	Ingrediente activo	concentración	Dosis comercial	Concent. PC gr /100lt	Concent de IAg/ 100lt	dosis gr o cc/lt
1	TESTIGO	agua					
2	Mancozeb 80	Mancozeb	800gr/kg	2 kg/ha	400	320	4
3	Ridomil Gold MZ	Mefenoxan + Mancozeb	40+640 gr/kg	2.5 kg/ha	500	20+320	5
4	Oxicloruro de Cobre	Oxidloruro de Cobre	870gr/kg	3 kg/ha	600	255	6
5	Tatoo	Propamocarb-HCL + Chlorothalonil	375+375 gr/lt	2.5 lt/ha	500	188+188	5
6	Previcur	Propamocarb-HCL	722 gr/lt	200 cc/100lt	260	188	2.6
7	Bravo	Chlorothalonil	720gr/lt	3 kg/ha	260	188	2.6

Evaluaciones

A los 30 días de iniciado el ensayo se tomaron 3 plantas al azar por cada tratamiento para realizar la detección de virus en hojas (inmunoimpresión) y esporas de resistencia de *Olpidium brassicae* en raíces (tinción de raíces).

Al momento de cosecha (6 de octubre) se evaluó incidencia de virus en cada tratamiento contando las plantas enfermas del total de plantas por tratamiento y repetición. Para la evaluación de rendimiento se consideraron 5 plantas del centro de una hilera por cada tratamiento y repetición. Los datos fueron analizados estadísticamente por ANDEVA para la comparación de medias.

Método de tinción de raíces para observar esporas de resistencia de *Olpidium brassicae*

Las raíces (5 por planta) se sometieron a un proceso de tinción para observar los propágulos del hongo, de acuerdo a la metodología descrita por Phillips y Hayman (1970) con algunas modificaciones. Esta consistió en extraer raíces laterales y lavarlas en agua potable, luego colocarlas en solución de KOH al 10% durante toda la noche o 45 min en baño maría a 55°C, para posteriormente lavar las raíces nuevamente en agua potable y colocarlas en solución de HCL al 1% durante 1 hora. Finalmente se lavaron las raíces en agua potable y se agregó colorante Trypan blue al 0,5% (1:1:1 ácido láctico, glicerol, agua) y se montaron trozos de raíces de 1 cm y se observaron al microscopio (marca Zeiss).

Método de Inmuno impresión:

Este método se realizó tomando una hoja por planta, por repetición y por tratamiento, se efectuó un corte horizontal en el tallo de cada hoja, y se realizó la impresión de la muestra en una membrana preparada previamente para este efecto, además fueron colocados los controles positivos para el del virus de la Vena ancha y en otra membrana para el virus Mirafiori.

Cada membrana fue bloqueada por 1 hr. con una solución de gelatina al 1% en TBST (buffer de detección) y se lavó tres veces con TBST por 15 minutos cada lavado mediante agitación.

Posteriormente la membrana con el anticuerpo fue colocada en una bolsa transparente sellada durante toda la noche. Al día siguiente fue lavada tres veces con TBST (buffer de detección) por 15 minutos mediante agitación, posteriormente se agregó un segundo sustrato NBT/BCIP y se dejó en oscuridad. Para detener la reacción se agregó EDTA, y se lavó con agua destilada por 1 minuto y con cloro (diluido al 50%) por 30 segundos por último se dejó secar a temperatura ambiente y observada en lupa el resultado de las muestras a la reacción con los diferentes virus.

Resultados

En el cuadro 10 se observan los resultados para el número de propágulos del hongo en raíces al mes de aplicados los tratamientos, en él se destaca el muy bajo número de esporas de resistencia para el tratamiento Ridomil Gold MZ en comparación con el testigo, este tratamiento fue estadísticamente igual al tratamiento con el fungicida Tatoo en reducir el número de esporas de resistencia. Los otros tratamientos se comportaron igual que el testigo.

También se puede observar en el cuadro 10, los resultados de incidencia de virus al momento de cosecha, estos indicaron solo que en el tratamiento con Previcur disminuyó estadísticamente el porcentaje de plantas con síntomas de virus, sin embargo esto no se vio reflejado en la disminución del hongo vector. Es importante mencionar que en el tratamiento testigo se encontró un bajo porcentaje de plantas enfermas con síntoma de vena ancha, solo 24%.

Cuadro 10. Incidencia de virus de la vena ancha y número de esporas de resistencia de *Olpidium brassicae* en raíces de plantas de lechuga, tratadas con fungicidas. Lo Echevers, 2008.

Tratamiento	Incidencia (%) Virus de la vena ancha	Número de esporas de resistencia
Testigo	24.6 bc*	141 a *
Mancozeb 80	60.1 a	67.8 ab
Ridomil Gold MZ	56.4 a	1.87 c
Oxicloruro de Cobre	39.4 ab	50.29 ab
Tatoo	36.4 bc	29.83 bc
Previcur	17.3 c	120 a
Bravo	32.2 bc	108ab
CV	17.02	

*Promedios con igual letra no difieren estadísticamente entre sí, según prueba DMS ($p \leq 0,05$)

En el cuadro 11 se observan los resultados de la inmunoimpresión para la detección de virus en las plantas al mes de establecido el ensayo, se destaca que solo se encontraron muestras positivas al virus Mirafiori en algunos tratamientos y ninguna muestra fue positiva al virus de la vena ancha. En los tratamientos Tatoo, Mancozeb y Previcur se encontró el virus en las plantas analizadas en porcentaje variable de 50 a 100%

Cuadro 11. Porcentaje de plantas positivas a inmunoimpresión para los virus Mirafiori y Vena ancha. Lo Echevers, 2008.

Tratamiento	Virus Mirafiori (porcentaje plantas positivas)	Virus de la vena ancha (porcentaje plantas positivas)
Testigo	33	0
Mancozeb 80	50	0
Ridomil Gold MZ	0	0
Oxicloruro de Cobre	0	0
Tatoo	100	0
Previcur	50	0
Bravo	0	0

Los resultados de rendimiento expresado en peso por unidad de lechuga no reflejaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos fungicidas, siendo todos iguales y diferentes al testigo sin aplicación (cuadro 12)

Cuadro 12. Rendimiento de lechugas con diferentes tratamientos de control químico de

Tratamiento	Rendimiento (Kg por unidad)
Testigo	1.07 a
Mancozeb 80	0.65 c
Ridomil Gold MZ	0.63 c
Oxicloruro de Cobre	0.65 c
Tatoo	0.77 bc
Previcur	0.75 bc
Bravo	0.91 ab

Conclusiones

Los resultados del ensayo de campo permitieron confirmar aquellos obtenidos en invernadero y concluir que los fungicidas lograron disminuir los propágulos del hongo *Olpidium brassicae* al mes de aplicados vía inmersión de las raíces en una solución de fungicidas por 15 min.. Los mejores productos fueron Ridomil Gold MZ y Tatoo. Estos resultados implican que existe una forma de bajar las poblaciones del hongo en el campo y de esa forma impedir que el virus se propague en el campo. Los resultados también señalaron, que no hay relación entre el número de esporas de resistencia y presencia de virus en las plantas, esta situación se había observado anteriormente en otros estudios de invernadero.

4.2.4.- CONTROL QUÍMICO DEL HONGO *Sclerotinia sclerotiorum*

El hongo *Sclerotinia sclerotiorum* causa severos daños en el cultivo de lechuga debido a las pérdidas ocasionadas por la muerte de plantas (figura 1), especialmente en cultivos de otoño-invierno. El hongo tiene la capacidad de permanecer en el suelo por muchos años a través de estructuras de resistencia llamadas esclerocios (figura 1), lo que dificulta su control. Además tiene un amplio rango de hospederos que incluye especies de géneros bien diferentes como lupino, maravilla, alfalfa, frejol, garbanzo, pimiento, ají, tomate, pepino, repollo, coliflor, kiwi, raps, canola, vid entre otras; lo que dificulta aun mas las posibilidades de rotación de cultivos y manejo.

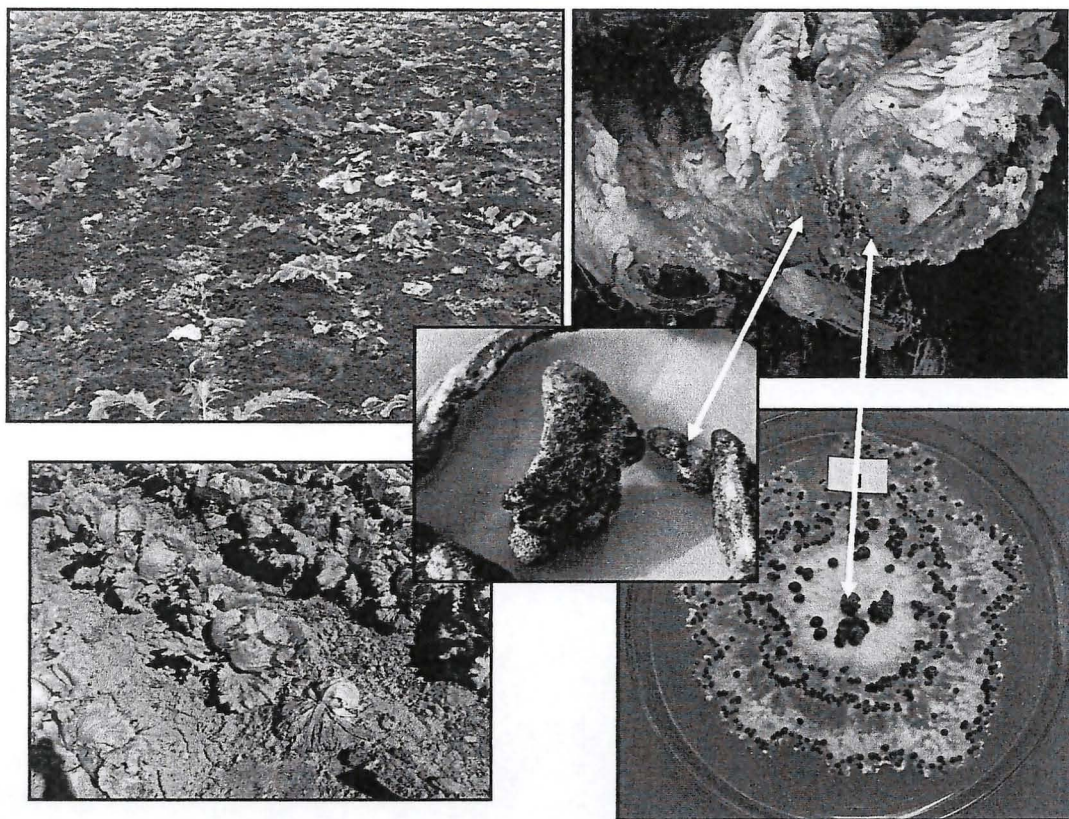


Figura 1 Síntomas de pudrición y muerte en lechugas causado por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*, esclerocios en el suelo y en medio de cultivo

Durante los años que se ejecutó el proyecto se desarrollaron una serie de evaluaciones con el fin de determinar estrategias de control químico de este hongo. Este trabajo se realizó en las siguientes etapas:

1. Evaluaciones *in vitro* de efectividad de fungicidas.
2. Control del hongo en condiciones controladas en invernadero.
3. Control del patógeno en condiciones del campo.
4. Estudios tendientes a determinar la fase sexual (apotecios) en condiciones de campo

1. Evaluaciones *in vitro* de efectividad de fungicidas.

Para determinar la efectividad de fungicidas en el control del hongo *Sclerotinia sclerotiorum* se confeccionó una lista de productos recomendados por los fabricantes para el control de la enfermedad, entre ellos se seleccionaron los siguientes:

Nombre Comercial	Ingrediente activo
Comet	Pyraclostrobin
Cantus	Boscalid
Botran	Dicloran
Benlate	Benomil
Amistar	Azoxystrobin
Vangard	Cyprodinil
Rovral	Iprodione
Scholar	Fludioxonil

La prueba de inhibición *in vitro* se realizó utilizando una cepa del hongo aislada de lechuga tipo escarola de la localidad de Lo Echevers en la Región Metropolitana. Se utilizó la concentración del ingrediente activo como dosis, con cinco repeticiones cada uno, comparados con un testigo sin producto. El producto se incorporó en el medio de cultivo Agar Papa Dextrosa y se sembró al centro de la placa con micelio joven del hongo obtenido con un sacabocado de 0,6 cm de diámetro desde un cultivo de 5 días (figura 2). Los cultivos se incubaron a 25°C durante 7 días o hasta que el crecimiento del micelio en el testigo cubriera la placa de Petri.

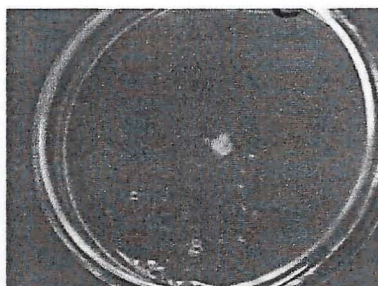


Figura 2. Prueba de inhibición *in vitro*, se observa tarugo de micelio en el centro de la placa

Resultados

Los resultados de la prueba se observan en el cuadro 1, en él se destaca el buen efecto de control de los productos Comet, Cantus, Scholar, Botran y Rovral que lograron disminuir el crecimiento del hongo en porcentajes que fluctuaron entre 70 y 93% en comparación con el testigo (cuadro 1, figura 3)

En la figura 4 se observa el porcentaje de crecimiento *in vitro* del hongo en medio de cultivo con los diferentes fungicidas, se observa que el menor crecimiento fue en las placas con los fungicidas Rovral y Scholar.

Cuadro 1. Prueba *in vitro* del efecto de fungicidas en inhibición del crecimiento del micelio del hongo *Sclerotinia sclerotiorum*

	Fungicidas								
	Diámetro de crecimiento (cm)								
Repeticiones	Testigo	Comet	Cantus	Amistar	Scholar	Botran	Vangard	Rovral	Benlate
1	8,5	3,0	2,0	8,5	0,6	2,5	6,5	0,7	5,5
2	9,0	4,5	3,5	8,5	0,6	2,5	7,5	1,0	5,5
3	9,0	2,0	3,0	8,0	0,6	2,5	6,5	0,7	6,5
4	9,0	3,0	3,0	8,0	0,6	2,5	6,5	0,6	5,0
5	9,0	3,0	3,0	8,5	0,6	3,0	6,0	0,6	5,0
Promedio	8,9	3,1	2,9	8,3	0,6	2,6	6,6	0,7	5,5
Inhibición %	0	65,2	67,4	6,7	93,3	70,8	25,8	91,9	38,2



Figura 3.- Comparación del efecto de fungicidas en la inhibición de *Sclerotinia sclerotiorum*

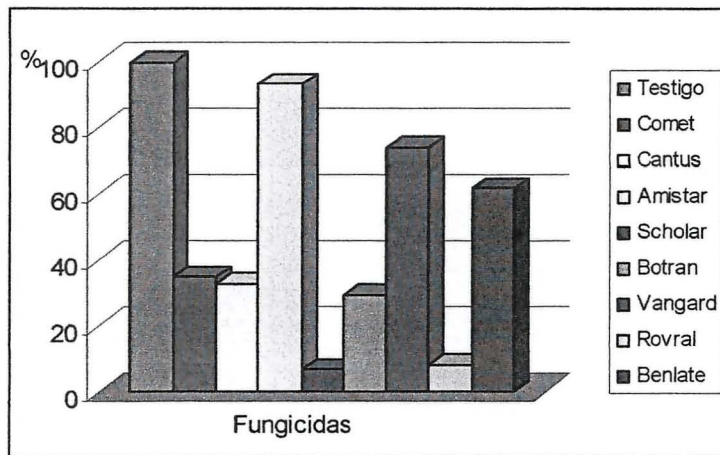


Figura 4. Porcentaje de crecimiento de *Sclerotinia sclerotiorum* en medio de cultivo con diferentes fungicidas

Conclusión

De los resultados de esta prueba se pudo determinar que existen fungicidas que pueden afectar el desarrollo del hongo *in vitro*, los mejores productos fueron: Comet, Cantus, Scholar, Botran y Rovral

4.2.5.- CONTROL DEL HONGO *Sclerotinia sclerotiorum* EN CONDICIONES CONTROLADAS EN INVERNADEROS.

4.2.5.1.- Ensayo 1

De acuerdo a estos resultados del ensayo anterior se consideraron los siguientes fungicidas para evaluar el efecto de fungicidas en condiciones de invernadero y fueron Rovral, Comet, Cantus y Bellis, ya que tiene ambos ingredientes activos que los dos anteriores y podrían potenciarse unidos, y fueron los que obtuvieron los valores más bajos de inhibición. Se incluyó también el fungicida Cercobin debido a que es el más utilizado por lo agricultores para el control de la enfermedad. El fungicida Scholar aunque tuvo efecto no se utilizó ya que tiene registro y no esta recomendado para este uso sino que para problemas de hongos en postcosecha y en cámaras de frío, además este fungicida se usa solo en oscuridad pues con luz natural y al aire libre no tendría efecto. Se utilizaron las dosis comerciales recomendadas de cada producto obtenidas de AFIPA, disueltas en 500 litros de agua, cantidad que se usa normalmente para mojar una hectárea en hortalizas (cuadro 2)

Cuadro 2. Producto comercial y dosis utilizado en tratamiento de control de *Sclerotinia sclerotiorum* en condiciones de invernadero, La Platina, 2007

Producto	Ingrediente activo	dosis por ha	dosis por litro
Comet	Pyraclostrobin	500 cc	1 cc
Cantus	Boscalid	1 K	2 grs
Cercobin	Tiofanato Metil	0,5-1 K	2 grs
Rovral	Iprodione	1,5-2 L	4 grs
Bellis	Boscalid + Pyraclostrobin	0,8 K	1,6 grs

El ensayo se inició el 17 de Junio del 2007, se utilizaron almácigos de lechuga tipo escarola y se inoculó el suelo con *Sclerotinia sclerotiorum* en medio de cultivo (APD) incubada durante 10 días, con formación de múltiples esclerocios. En el primer tercio de tierra se mezcló con abundantes micelio más esclerocios, luego se tapó con tierra y se volvió a inocular de la misma forma anterior se colocó una planta por maceteros y se cubrió de suelo (figura 5). El suelo utilizado fue esterilizado y ventilado previamente.

Una vez realizada la plantación se aplicaron al follaje los diferentes fungicidas y el testigo con agua potable, se utilizaron 10 repeticiones por tratamiento. A los diez días se regaron con 50 cc con los mismos fungicidas y en las mismas dosis a la mitad de las plantas es decir 5 repeticiones, el 28 de Junio 2007 (cuadro 3). En la figura 6 se observa una vista del ensayo al momento del establecimiento del mismo.

Cuadro 3. Tratamientos de ensayo de invernadero de control de *Sclerotinia sclerotiorum*

Nº	Tratamiento	Repetición	Fecha	Dosis
1	Comet – foliar	1,2,3,4 y 5	17.06.2007	1 cc
2	Cantus – foliar	1,2,3,4 y 5	17.06.2007	2 grs
3	Cercobin – foliar	1,2,3,4 y 5	17.06.2007	2 grs
4	Rovral – foliar	1,2,3,4 y 5	17.06.2007	4 grs
5	Bellis – foliar	1,2,3,4 y 5	17.06.2007	1,6 grs
6	Testigo – foliar	1,2,3,4 y 5	17.06.2007	agua
7	Comet -foliar -riego	6,7,8,9 y 10	17 – 28.06 2007	1 cc
8	Cantus – foliar - riego	6,7,8,9 y 10	17 – 28.06 2007	2 grs
9	Cercobin – foliar - riego	6,7,8,9 y 10	17 – 28.06 2007	2 grs
10	Rovral – foliar - riego	6,7,8,9 y 10	17 – 28.06 2007	4 grs
11	Bellis – foliar - riego	6,7,8,9 y 10	17 – 28.06 2007	1,6 grs
12	Testigo – foliar - riego	6,7,8,9 y 10	17 – 28.06 2007	agua



Figura 5. Método de inoculación de *Sclerotinia sclerotiorum* en suelo, La Platina 2007.



Figura 6. Vista general del ensayo, la Platina, 2007.

Evaluación

La evaluación del ensayo se realizó cuando las plantas de los tratamientos testigo se observen dañadas (muerte)

Resultados

Luego de un mes no se observó muerte en los tratamientos testigos, por lo que se decidió repetir el ensayo nuevamente con las mismas condiciones.

4.2.5.2.- Ensayo 2

Debido a los malos resultados en la forma de inoculación se decidió cambiar el método de inoculación del hongo y se probó en dos tamaños de planta; almácigos y planta desarrollada. El inóculo utilizado también fue diferente pues se probó previamente la patogenicidad de dos cepas obtenidas en un campo de Lo Echevers con problemas históricos de *Sclerotinia* en lechuga tipo escarola y la otra del sector de El Canelo en Chacabuco.

Las cepas seleccionadas, cepa 3 de El Canelo y cepa 79 de Lo Echevers, se sembraron en medio Agar Papa Dextrosa (APD) y se incubaron durante 4 días para obtener solo micelio. Se tomaron tarugos de agar mas micelio del hongo de 0,6 cm de diámetro y se colocaron en la base de la hoja lo mas cerca del suelo posible, se inocularon 15 plantas por cepa mas 15 plantas testigo con tarugo de agar papa dextrosa sin micelio, luego se cubrieron con bolsa plástica y se dejaron en condiciones controladas de invernadero (figura 7).

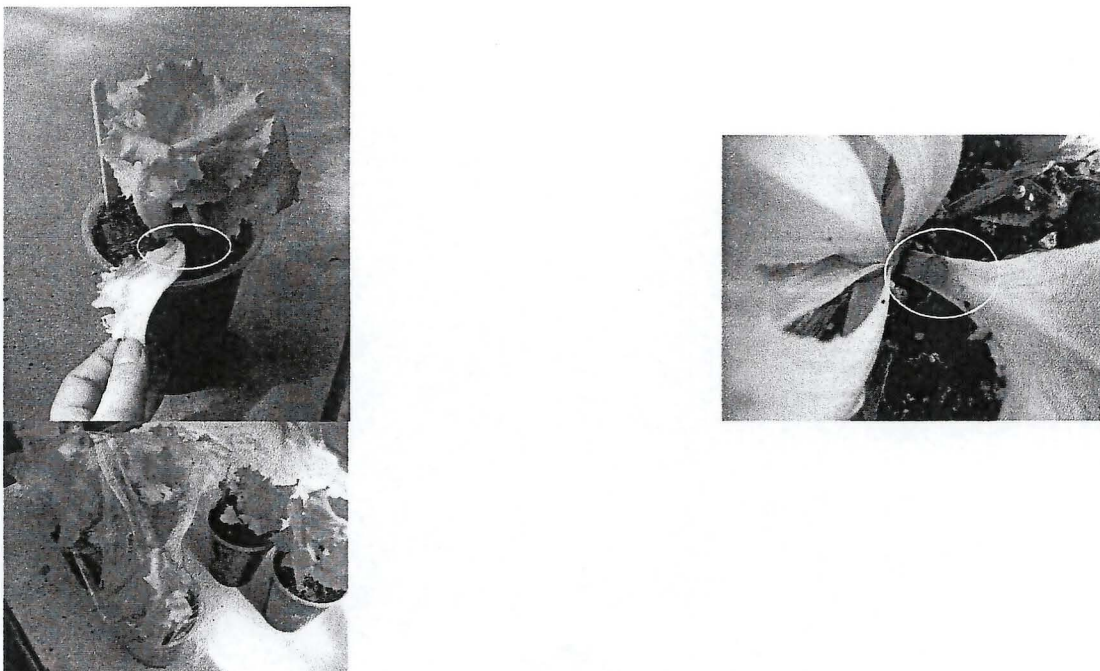


Figura 7. Sistema de inoculación con micelio del hongo en el cuello, y vista del ensayo.

Resultados

A los 10 días se obtuvo muerte de las 15 plantas inoculadas con la cepa 79, el tratamiento inoculado con la cepa 3 presentó muerte en el 75% de las plantas y los testigos (sin inocular) permanecieron sanos (figura 8).

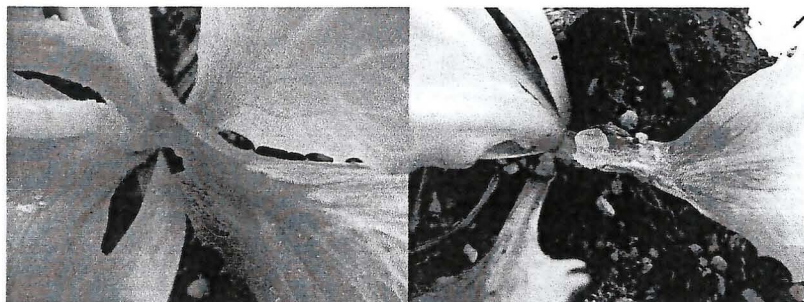


Figura 8. Síntomas de pudrición de hojas y plantas causado por *Sclerotinia sclerotiorum*

4.2.5.3.- Ensayo 3

De acuerdo a los resultados señalados anteriormente se eligió la cepa 79 de Lo Echevers para el ensayo con fungicidas en condiciones de invernadero.

En esta ocasión se evaluaron los siguientes fungicidas: Comet, Cantus, Botran y Rovral mas dos testigos, uno aplicado con agua e inoculado con el hongo (enfermo) y un testigo sano (sin inocular).

El ensayo se estableció el 27.10.2008 y se utilizaron 5 plantines de lechuga tipo escarola por repetición y se consideraron dos formas de infección, inoculación dos días antes de la aplicación e inoculación dos días después de la aplicación del fungicida, luego todas las plantas de los tratamientos fueron cubiertas con bolsa plástica y se dejaron en condiciones de invernadero (Figura 9).

Este ensayo fue repetido el 24.12.2008 con plantas más desarrolladas de la misma variedad, utilizando la misma metodología, los mismos fungicidas con las mismas dosis, pero se aumento a 15 el número de repeticiones.



Figura 9. Vista del ensayo en invernadero, La Platina, 2008

Resultados

En el cuadro 4 se señala la incidencia de plantas con pudrición y muerte causado por el hongo en los diferentes tratamientos, se observa que los fungicidas Rovral y Botran fueron los que mejor se comportaron en el control de la enfermedad, sin embargo no muestran diferencias en la oportunidad de infección ya que pueden proteger como eliminar la enfermedad.

Cuadro 4 Incidencia (%) de sclerotinia para cada tratamiento, La Platina, 2008.

Tratamientos			plantas sanas	plantas enfermas	Total Plantas	Incidencia (%)
Fungicida	Aplicación fungicida	Inoculación con hongo				
Rovral	antes	después	5	0	5	0
Cantus	antes	después	4	1	5	20
Comet	antes	después	2	3	5	60
Botran	antes	después	5	0	5	0
Testigo sano			5	0	5	0
Testigo inoculado			2	4	6	66,7
Rovral	después	antes	5	0	5	0
Cantus	después	antes	4	1	5	20
Comet	después	antes	2	3	5	60
Botran	después	antes	5	0	5	0
Testigo sano					5	0

Debido a que el ensayo solo tuvo 5 repeticiones, se repitió con mayor número (15) y en los resultados se destaca que todos los fungicidas tuvieron un efecto en controlar la enfermedad cuando fueron aplicados antes de la infección, es decir en forma preventiva, salvo Botran donde se encontró una incidencia de 20% (cuadro 5). El efecto de los fungicidas aplicados después de la inoculación no fue tan significativo, sin embargo todos fueron superiores al testigo, donde la incidencia fue de 73% (cuadro 5).

Cuadro 5. Incidencia (%) de sclerotinia para cada tratamiento, La Platina, 2008.

Tratamientos			plantas sanas	plantas enfermas	Total plantas	Incidencia (%)
Fungicida	Aplicación fungicida	Inoculación con hongo				
Rovral	antes	después	15	0	15	0
Cantus	antes	después	15	0	15	0
Comet	antes	después	15	0	15	0
Botran	antes	después	12	3	15	20
Testigo sano			15	0	15	0
Testigo inoculado			4	11	15	73
Rovral	después	antes	11	4	15	27
Cantus	después	antes	9	6	15	40
Comet	después	antes	13	2	15	13
Botran	después	antes	-	-	-	-
Testigo sano			15	0	15	0

Conclusiones

Los resultados de los ensayos permitieron determinar una efectiva forma de inoculación a las plantas que permitió un alto porcentaje de plantas atacadas por el hongo.

Los resultados de los ensayos de control químico señalaron un buen efecto de los fungicidas al ser aplicados en forma preventiva es decir antes de la infección por el hongo.

Se recomienda el uso de los fungicidas Rovral, Cantus y Comet para el control de la enfermedad aplicado en forma preventiva.

4.2.6.- CONTROL DEL HONGO *Sclerotinia sclerotiorum* EN CONDICIONES CONTROLADAS DE CAMPO

Considerando los resultados obtenidos en invernadero fue necesario evaluar el comportamiento de los fungicidas en condiciones de campo, para lo cual se estableció el 18 de Junio del 2008 un ensayo en lechugas tipo escarolas variedad Winter Haven en la localidad de Lo Echevers, comuna de Lampa, Región Metropolitana. La distancia de plantación correspondió a 0.7 metro entre hileras y 4 plantas por metro lineal, plantados en hilera simple sobre el camellón.

Diseño estadístico, unidades experimentales y tratamientos.

El diseño del ensayo correspondió a bloques al azar, cinco tratamientos y cuatro repeticiones, cuya distribución se señala en el cuadro 6. Las parcelas en cada caso equivalen a 14 m² (5 m de largo por 2.8 m de ancho) con 4 hileras de plantación más 2 hileras testigo, lo que dio una superficie total del ensayo de 448m² (figura 10).



Figura 10. Vista general del ensayo al momento de la plantación

Cuadro 6.- Distribución de los tratamientos evaluados en el cultivo de Lechugas. Lo Echevers 2008.

Repetición	Tratamientos																							
	1	1	2	2	2	2	1	1	4	4	4	4	1	1	5	5	5	5	1	1	6	6	6	6
					+	+					+	+					+	+				+	+	
					p	p					p	p					p	p				p	p	
	1	1	3	3		3	3	1	1	6	6	6	6	1	1	2	2	2	2	1	1	5	5	
						+	+					+	+					+	+				+	
						p	p					p	p					p	p				p	
	1	1	4	4		4	4	1	1	5	5	5	5	1	1	6	6	6	6	1	1	3	3	
						+	+					+	+					+	+				+	
						p	p					p	p					p	p				p	
	1	1	2	2		2	2	1	1	3	3	3	3	1	1	4	4	4	4	1	1	5	5	
						+	+					+	+					+	+				+	
						p	p					p	p					p	p				p	

En el cuadro 7 se detallan los tratamientos del ensayo, los cuales en una primera ocasión se procedió a la inmersión de bandejas para cada tratamiento (figura 11), todos ellos fueron aplicados con un volumen de agua equivalente a 5 Litro por Speedlings en dosis detalladas a continuación.

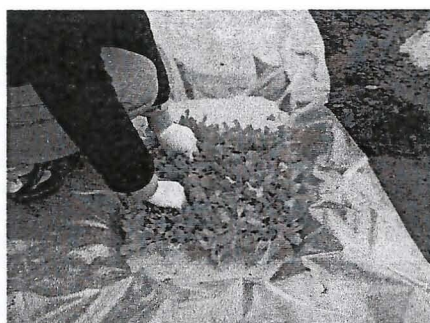


Figura 11. Tratamiento de inmersión de los tratamientos pre trasplante

Cuadro 7: Tratamientos, Productos y dosis en ensayo de Lechuga, Lo Echevers 2008.

Trat	Identificación	Producto	Ingrediente activo	Dosis/100lt	
				Inmersión	Postrasplante
1	1	Testigo	Agua	Agua	-
2	2	Botran	Dicloran	400gr	-
3	3	Rovral	Iprodione	200gr	-
4	4	Comet	Pyraclostrobin	150cc	-
5	5	Cantus	Boscaid	120gr	-
6	6	3Tac	Trichoderma	500gr	-
7	2+P	Botran + Postrasplante	Dicloran	400gr	400gr
8	3+P	Rovral + Postrasplante	Iprodione	200gr	200gr
9	4+P	Comet + Postrasplante	Pyraclostrobin	150cc	150cc
10	5+P	Cantus + Postrasplante	Boscaid	120gr	120gr
11	6+9	3Tac + Postrasplante	Trichoderma	500gr	500gr

Los tratamientos con aplicación postrasplante comenzaron a los 15 Días después de plantación (DDP), repitiéndose cada 15 días hasta término del cultivo como se detalla en el cuadro `8.

Cuadro 8: Fechas de aplicaciones postrasplante en ensayo Lechuga, Lo Echevers 2008.

Nº Aplicación	Fecha	DDP
1	2/07/2008	15
2	17/07/2008	30
3	1/08/2008	45
4	16/08/2008	60
5	1/09/2008	75
6	16/09/2009	90
7	1/10/2008	105

Evaluaciones y Análisis Estadístico

Al momento de cosecha el 6 de octubre de 2008, se evaluó la incidencia de sclerotinia (porcentaje de plantas afectadas por la enfermedad del total de plantas en el tratamiento. Se determinó rendimiento en 5 plantas del centro de una hilera (figura 12) Los datos fueron analizados estadísticamente por ANDEVA para la comparación de medias.



Figura 12. Vista del ensayo al momento de cosecha, 5 plantas del centro de la hilera

Resultados

Durante la temporada no se presentó una gran infección por *Sclerotinia sclerotiorum* en el ensayo, lo que dificultó la discriminación del efecto de los fungicidas, como se observa en el cuadro 9, la incidencia para la enfermedad fue muy baja (inferior a 10%) y no se encontraron diferencias significativas para los tratamientos.

Los resultados de rendimiento por unidad de lechuga se detallan en el cuadro 10, aunque se encontraron diferencias estadísticamente significativas en peso de lechugas, no permite concluir nada con respecto al efecto de los fungicidas, como tampoco la forma de aplicación.

Cuadro 9. Incidencia de *Sclerotinia sclerotiorum* en ensayo de control químico, Lo Echevers, 2008

Tratamientos	Producto	Ingrediente activo	Incidencia (%)
1	Testigo	Agua	0.81 NS*
2	Botran	Dicloran	3.34
3	Rovral	Iprodione	0.0
4	Comet	Pyraclostrobin	5.36
5	Cantus	Boscaid	8.93
6	3Tac	Trichoderma	3.87
7	Botran + Postrasplante	Dicloran	0.0
8	Rovral + Postrasplante	Iprodione	0.0
9	Comet + Postrasplante	Pyraclostrobin	2.08
10	Cantus + Postrasplante	Boscaid	3.45
11	3Tac + Postrasplante	Trichoderma	1.67

*NS valores no difieren estadísticamente

Cuadro 10. Rendimiento de lechugas expresado por unidad en ensayo de control químico de *Sclerotinia sclerotiorum*, Lo Echevers, 2008

Tratamientos	Producto	Ingrediente activo	Rendimiento Peso (kg/ unidad)
1	Testigo	Agua	0.75 abc*
2	Botran	Dicloran	0.61 c
3	Rovral	Iprodione	0.68 abc
4	Comet	Pyraclostrobin	0.66 abc
5	Cantus	Boscaid	0.61 c
6	3Tac	Trichoderma	0.79 abc
7	Botran + Postrasplante	Dicloran	0.87 a
8	Rovral + Postrasplante	Iprodione	0.81 ab
9	Comet + Postrasplante	Pyraclostrobin	0.80 abc
10	Cantus + Postrasplante	Boscaid	0.66 bc
11	3Tac + Postrasplante	Trichoderma	0.79 abc

* Promedios con igual letra no difieren estadísticamente entre sí, según prueba DMS ($p \leq 0,05$)

Conclusiones

Los resultados de este ensayo en campo no permitieron establecer diferencias entre los tratamientos, debido a la baja incidencia de la enfermedad que no superó el 10% en todo el ensayo.

Se recomienda repetir este ensayo en suelo con mayor infección de la enfermedad.

4.4.- Estudios de la fase sexual (apotecios) del Hongo *Sclerotinia sclerotiorum* en condiciones de campo.

A nivel mundial se señala a la fase sexual (apotecios y ascosporas) del hongo como la principal fuente de inóculo de la enfermedad y parte esencial del ciclo de la misma.

En Chile el ciclo de la enfermedad, se ha desarrollado principalmente a partir de esclerocios que infectan plantas produciendo micelio y síntomas de pudrición junto con nuevos esclerocios que permanecen en el suelo (figura 13). Sin embargo, el aumento de infecciones en órganos aéreos de los cultivos, observado por diferentes investigadores, sugiere la presencia de la fase sexual en el país, y por consecuencia infecciones por ascosporas.

Considerando lo expuesto durante la temporada 2008 y como parte importante en el control de la enfermedad, se tuvo como objetivo determinar la presencia de ascosporas de *Sclerotinia sclerotiorum* en rastrojos o cultivos de lechuga en la región metropolitana.

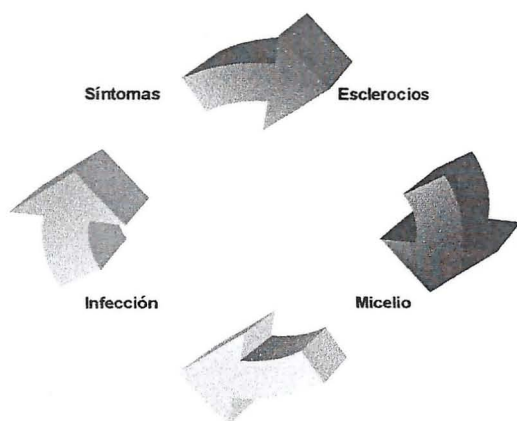


Figura 12 Ciclo de *Sclerotinia sclerotiorum* en Chile

El ensayo se realizó entre mayo y agosto de 2008 en dos localidades de la RM, en un rastrojo de lechugas ubicado en la localidad de El Canelo y en un campo de lechugas en la localidad de Lo Echevers (figura 13).

En cada localidad se colocaron 20 placas Petri ubicadas equidistantemente en una diagonal (figura 14) con medio de cultivo trampa modificado descrito por Steadman *et al.* (1994) (APD, Sulfato de estreptomicina, Penicilina, Cloruro de Calcio, Bromofenol azul y PCNB). Esto se repitió cada 7 días entre las 9 – 17 hrs., dejando las placas abiertas (sin tapa) por dos horas para permitir la captura de las esporas, y se cambiaron por nuevas al cabo de las dos horas. Las placas fueron etiquetadas y conservadas en un cooler (figura 15) y llevadas al laboratorio para su incubación a 20 a 22 °C en oscuridad por 4-5 días. Al cabo del tiempo se evaluó la presencia de coloración amarilla en las placas y se traspararon las colonias sospechosas a APD para su confirmación.

Simultáneamente en cada localidad se revisó periódicamente para ver los cuerpos frutales (apotecios) responsables de la liberación de ascosporas.

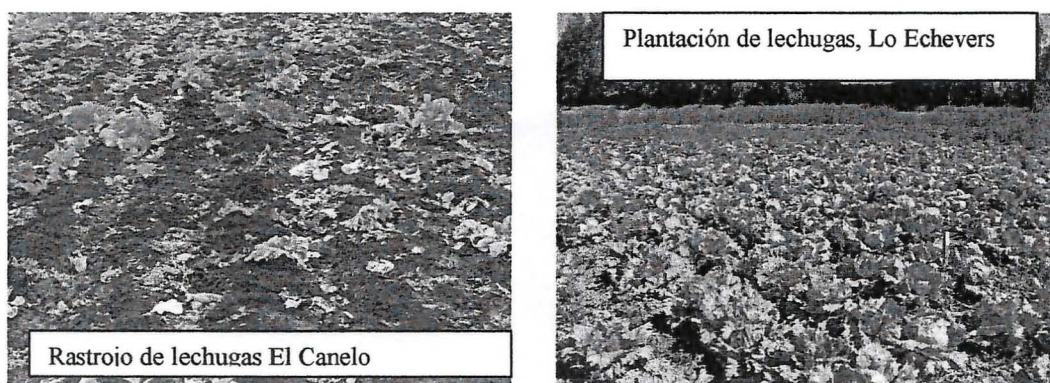


Figura 13. Vista de lugares donde se realizó el ensayo. 2008.

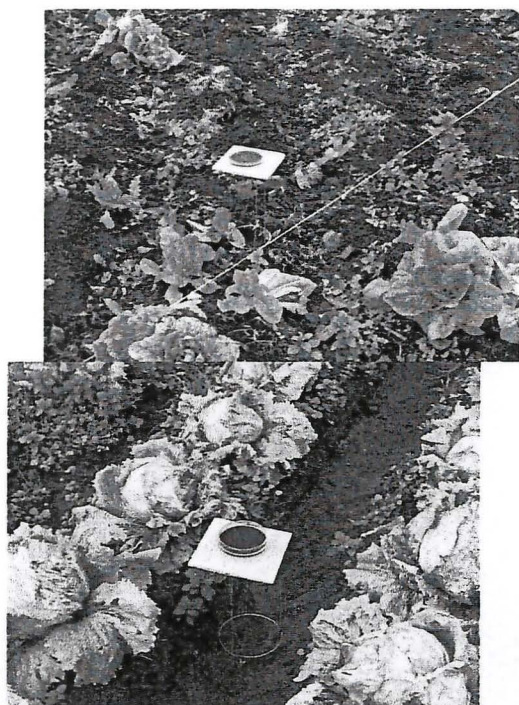


Figura 14. Vista de cultivos trampa para la captura de ascosporas en las dos localidades

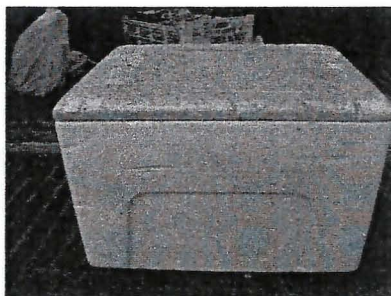


Figura 15. Placas con medio de cultivo, listas para trasladarlas al laboratorio

Resultados

A los 5 días en el medio de cultivo fue posible observar coloración amarilla y micelio proveniente de germinación de ascosporas (figura 16) en las dos localidades y en todas las horas del día. Estas colonias al ser traspasadas a medio APD se transformaron en el típico cultivo de *Sclerotinia sclerotiorum* (figura 17).

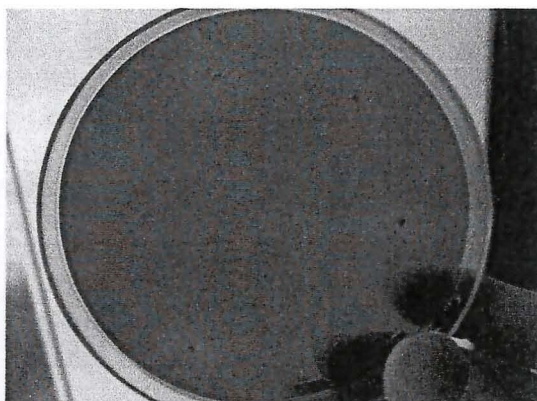
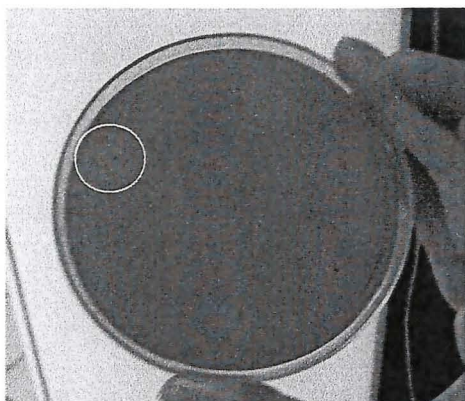


Figura 16. Coloración amarilla en medio de cultivo trampa, indica presencia de ascosporas

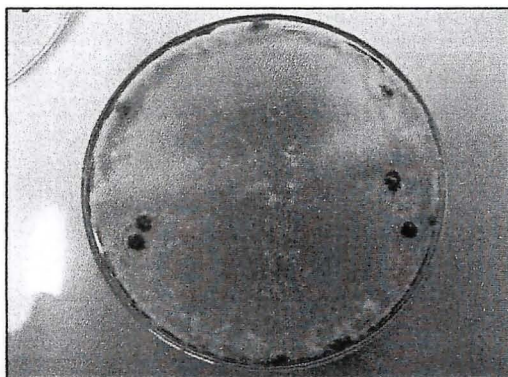


Figura 17 Cultivo puro de *Sclerotinia sclerotiorum* proveniente de ascosporas.

Paralelamente con la determinación de ascosporas, en el mes de agosto y solo en la localidad de Lo Echevers, fue posible observar apotecios del hongo en el suelo cercano a las hojas de las lechugas (figura 18). En la figura 19 se observan diversos tamaños de apotecios, con ascos y ascosporas. Estas ascosporas se sembraron en medios con APD y se logró reproducir la típica colonia del hongo.

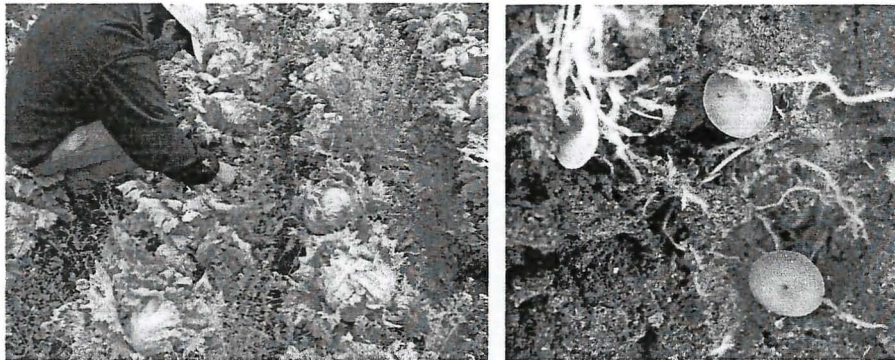


Figura 18. Cultivo de lechugas donde se encontraron los apotecios

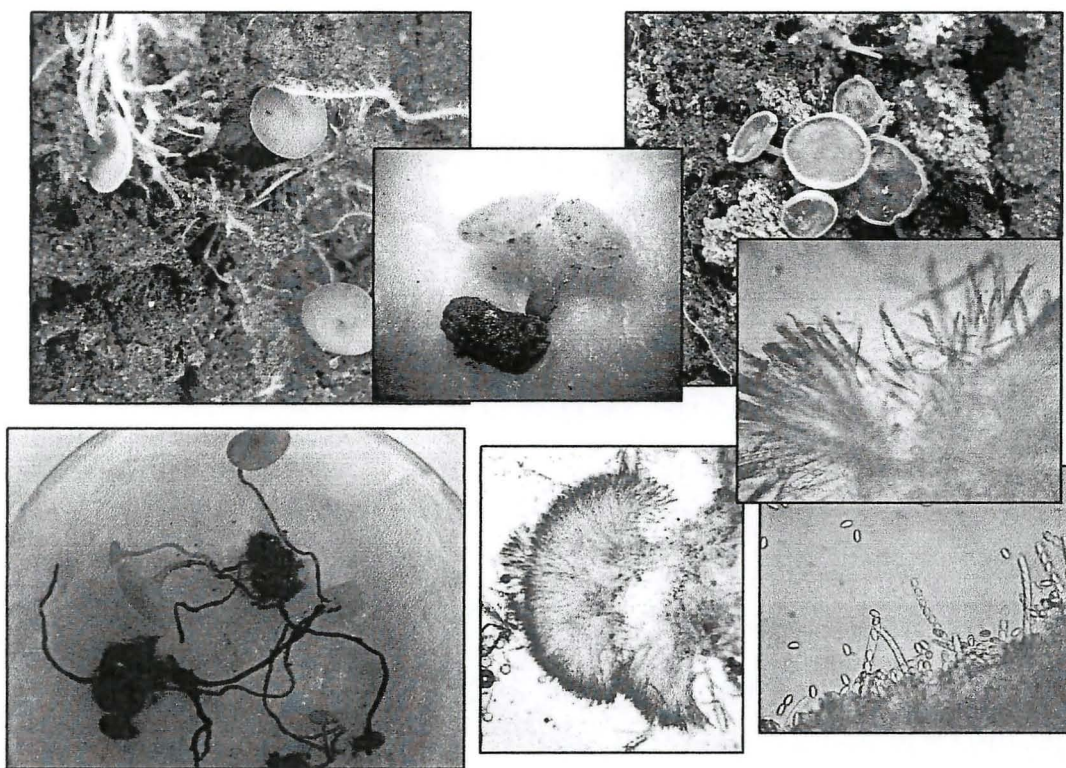


Figura 19. Apotecios de *Sclerotinia sclerotiorum*, ascos y ascosporas

Conclusiones

El presente trabajo permitió la determinación por primera vez en el país de la fase sexual de *S. sclerotiorum*

Esta determinación sugiere una nueva forma de manejo de la enfermedad en los cultivos afectados, ya que al presentarse la fase sexual debe considerarse aplicaciones al follaje de fungicidas para evitar la infección aérea por las ascosporas.

4.3.- INFORME DE BIOTECNOLOGÍA.

4.3.1.- INFORME DE VIROLOGIA: JARDINES DE VARIEDADES DE LECHUGAS EN INVIERNO Y VERANO 2008 - 09

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

I. Muestreo Jardín de variedades:

Se realizaron muestreos y evaluaciones de jardines de variedades en la zona norte (La Serena) y central (Santiago) del país, durante los periodos de invierno y primavera-verano.

Cinco tipos de lechugas fueron estudiadas: Escarola, costina, mantecosa, latina y de Hoja, de cada uno de ellos se utilizaron además distintas variedades de lechugas.

II. Análisis Realizados

Se realizaron inmunoimpresiones y sqRT-PCR a las lechugas colectadas de los jardines de variedades para identificar la presencia de síntomas característicos de la enfermedad de vena ancha de lechugas y su correlación con la aparición de dos virus que han sido relacionados con dicha enfermedad, virus Mirafiori de la lechuga (MiLV) y el virus de la vena ancha de la lechuga (LBVV), ambos transmitidos por el hongo *Ospidium brassicae*. Además, se realizaron Western Blot para determinar la carga viral entre los distintos tipos de lechugas.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Fig. 1. Variación en la expresión de síntomas frente a la enfermedad de la vena ancha de la lechuga. Las fotografías muestran los síntomas observados en el campo en variedades tipo costinas y escarolas. A la derecha síntomas más severos que las de la izquierda (éstas últimas se comportan como tolerantes a la enfermedad).

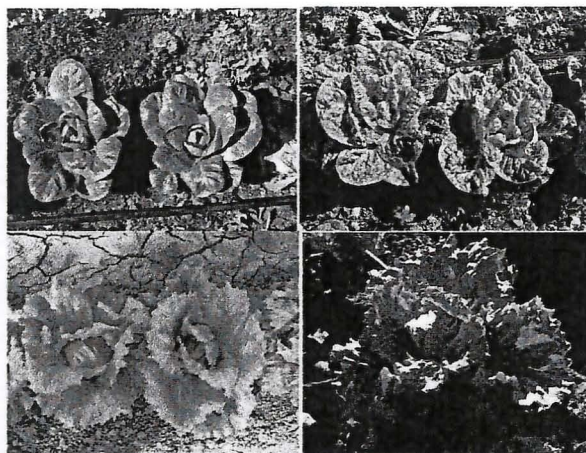


Tabla N°1: Porcentaje de síntomas de los jardines de variedades de Santiago y La Serena en la temporada de invierno según tipo de lechugas estudiadas.

	Santiago (%)	*La Serena (%)
Mantecosa	5	----
Costina	5	4,16
Escarola	92	8,4
Latina	20	----
Hoja	5	3,71

*Corresponden al porcentaje de lechugas con síntomas más severos.

—: No se observan síntomas severos de la enfermedad

De las observaciones de sintomatología de vena ancha en campo (indicador de incidencia observada de la enfermedad), se puede concluir que en la prevalencia de vena ancha fue mayor en el jardín de variedades de invierno localizados en la RM, Santiago comparado con el Jardín de variedades de la Serena (Invierno). Entre las distintas variedades analizadas, la mayor incidencia de la enfermedad se presentó en las variedades tipo escarola (92% de sintomatología), donde también se observó mayor severidad de síntomas (es decir síntomas más exacerbados de esta patología). Posteriormente, se muestrearon lechugas con y sin síntomas de vena ancha, para realizar inmunoimpresiones y así determinar presencia o ausencia LBVV y MiLBV (Tabla 2) en las muestras, aportando información de incidencia real de los virus en estas variedades.

Tabla N°2: Porcentaje de LBVV y MiLBV obtenido mediante inmunoimpresiones de los jardines de variedades de Santiago y La Serena en la temporada de invierno según tipo de lechugas estudiadas.

	Santiago Invierno		La Serena Invierno	
	LBVV (%)	MiLBV (%)	LBVV (%)	MiLBV (%)
Mantecosa	80.00	70.00	32,56	55,25
Costina	85.00	91,67	29,77	37,97
Escarola	58,13	55,63	34,38	74,94
Hoja	65.00	65.00	18,78	69,92

A las muestras positivas, para los virus analizaron, se realizaron extracciones de RNA, para generar cDNA y realizar los respectivos RT-PCR y sqRT-PCR para la detección de LBVV y MiLBV (Fig 2-4), además a las lechugas de La Serena muestreadas en el periodo primavera (Diciembre), se realizó RT-PCR para detectar el virus del mosaico de la lechuga (LMV).

En las muestras de La Serena de diciembre sólo se observó la presencia de LMV en una de las muestras y se observó ausencia de LBVV y MiLBV mediante RT-PCR (Fig 4). Al grupo de lechugas de La Serena muestreadas en el mes de Enero se realizó inmunoimpresión para determinar la presencia de LBVV, MiLBV y LMV.

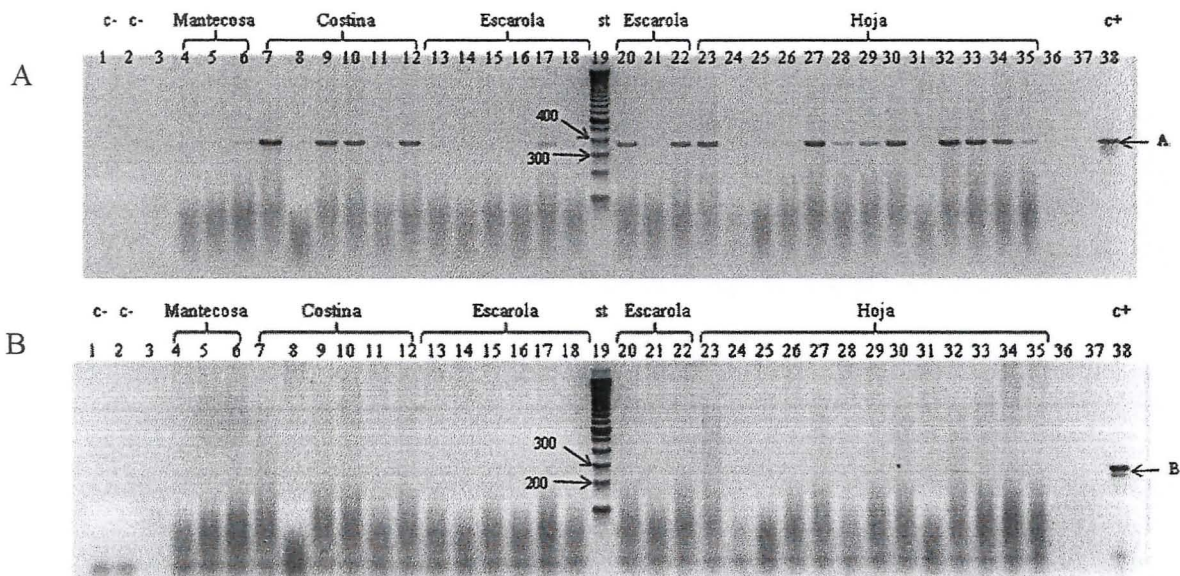


Figura N°2: sqRT-PCR de jardín de variedades de Santiago. Gel de agarosa al 1,5% teñido con bromuro de etidio. (A) sqRT-PCR para la detección de LBVV, banda A; y (B) para la detección de MiLBV, banda B.

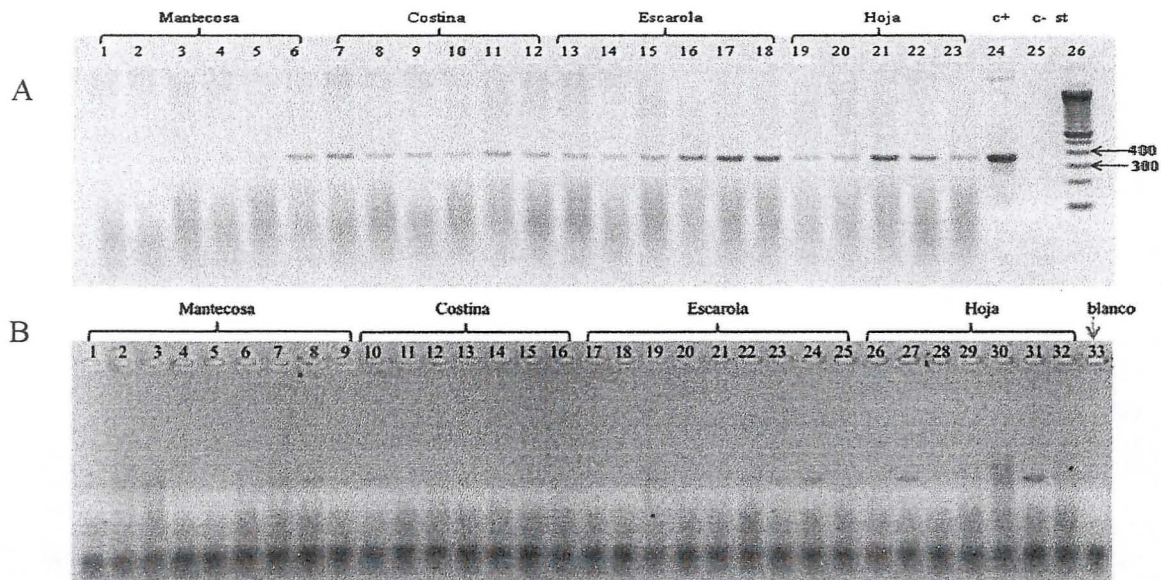


Figura 3: RT-PCR de jardín de variedades de La Serena 1. Gel de agarosa al 1,5% teñido con bromuro de etidio. (A) RT-PCR para la detección de LBVV y (B) para la detección de MiLBV.

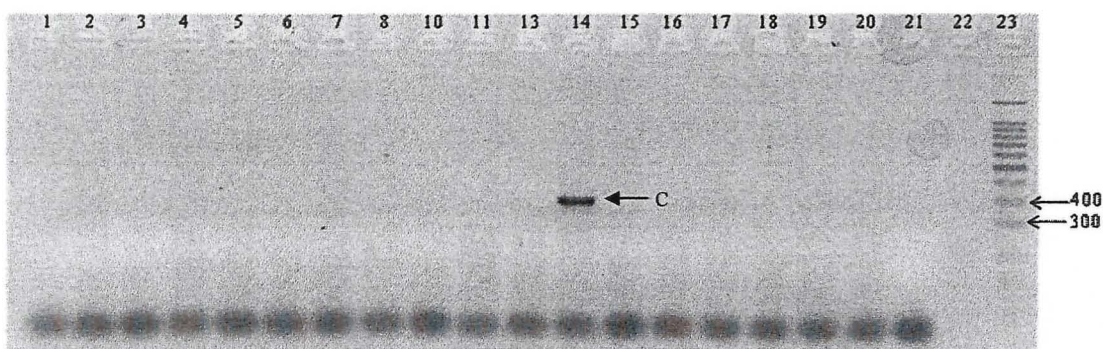


Figura N°4: RT-PCR de jardín de variedades de La Serena 2. Gel de agarosa al 1,5% teñido con bromuro de etidio. RT-PCR para la detección de LMV (banda c)

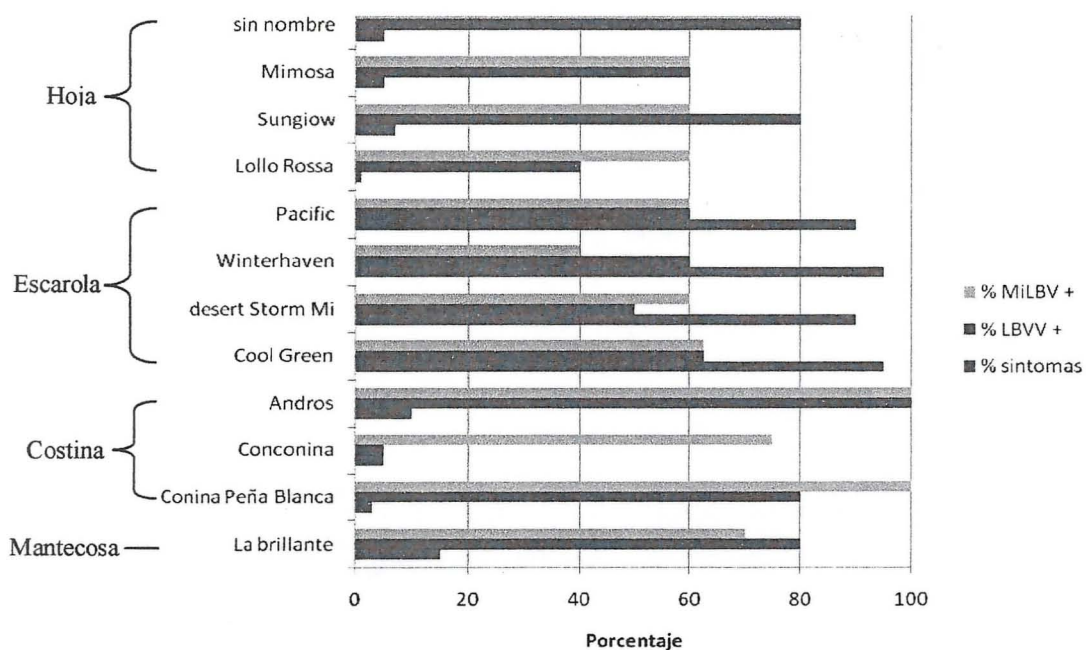


Figura N°5: Gráfico de porcentaje de síntomas y presencia de LBVV y MiLBV de los distintos tipos de lechugas del jardín de variedades de Santiago de la temporada de invierno.

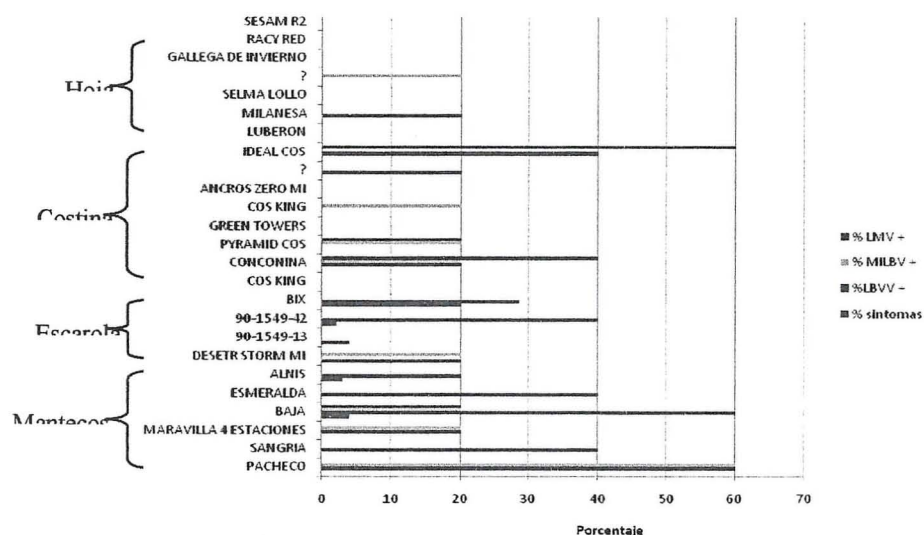


Figura 6: Gráfico de porcentaje de síntomas, LBVV, MiLBV y LMV de los distintos tipos de lechugas del jardín de variedades de Santiago de la temporada de verano.

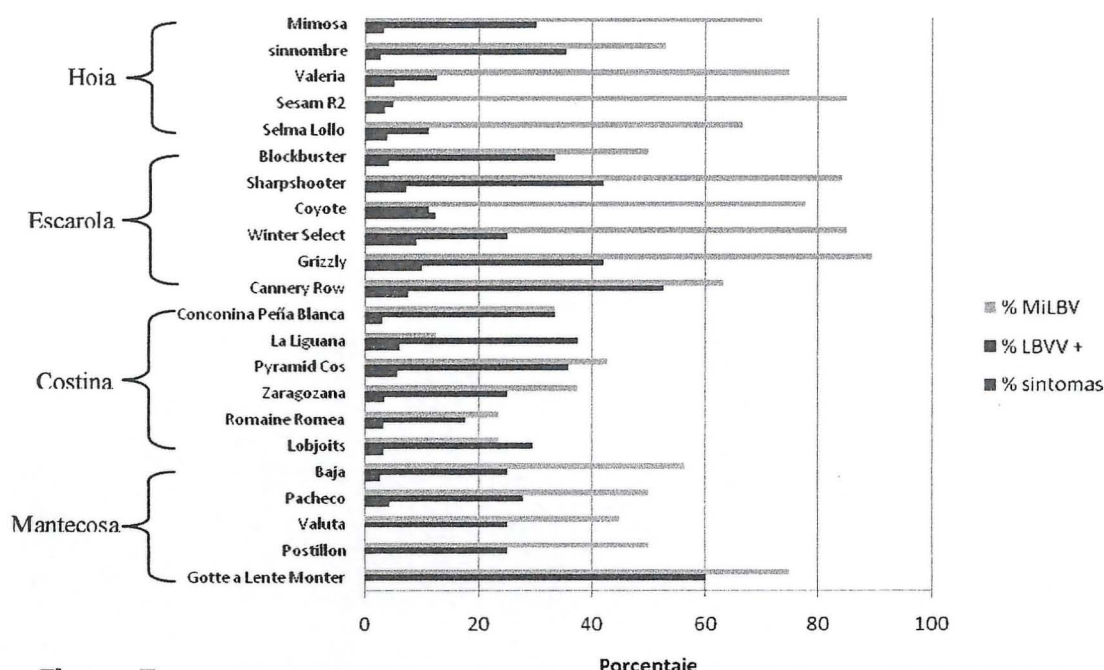


Figura 7: Gráfico de porcentaje de síntomas, LBVV y MiLBV de los distintos tipos de lechugas del jardín de variedades de La Serena de la temporada de invierno.

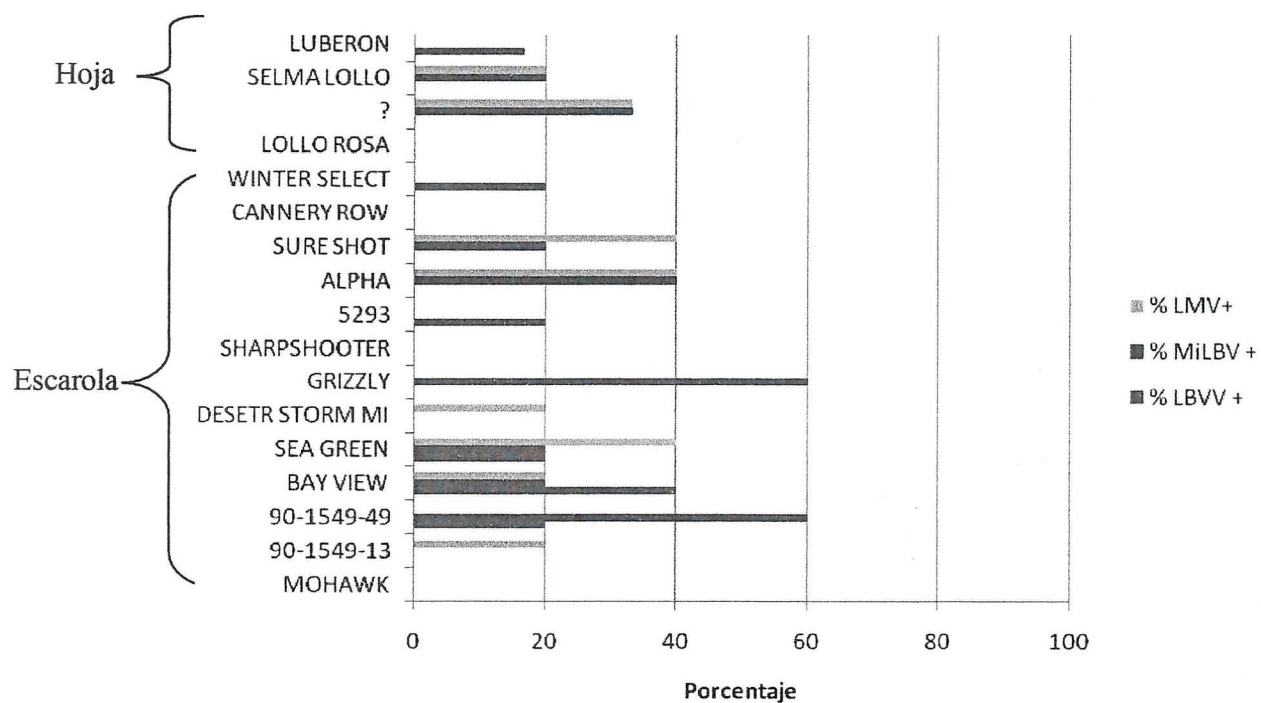


Figura N°8: Gráfico de porcentaje de síntomas, LBVV y MiLBV de los distintos tipos de lechugas del jardín de variedades de La Serena de la temporada de verano.

Finalmente, se realizó Western Blot para pool de muestras del jardín de variedades de Santiago para determinar carga viral, realizándose tanto para la detección de LBVV como de MiLBV (Fig 5).

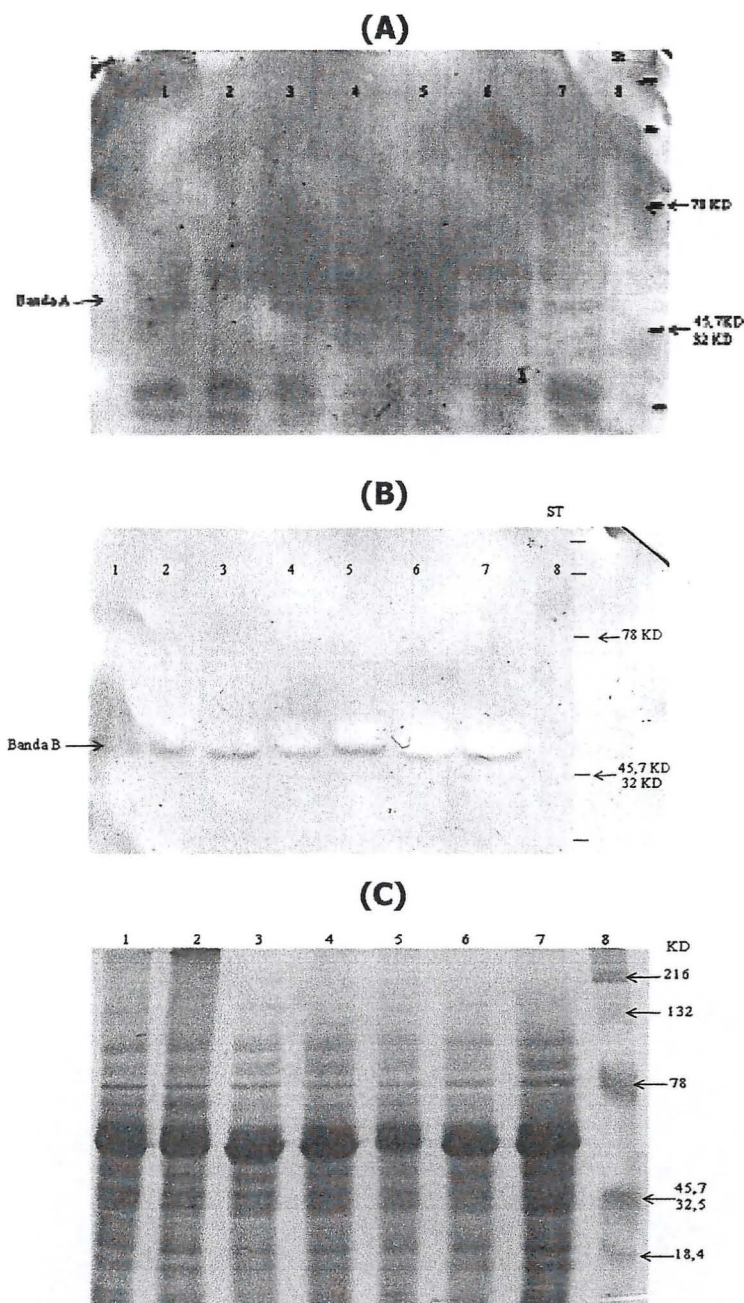


Figura N°9: Western Blot de jardín de variedades de Santiago-invierno. Membrana de nitrocelulosa revelada con NBT/BCIP, se cargó por carril 10ug de proteína. (A) Western Blot para la detección de LBVV, banda A; (B) Western Blot para la detección de MiLBV banda B, y (C) gel de acrilamida teñido con azul de coomasie. Carril1: pool Mantecosa, carril 2: pool Costina, carril 3: pool escarola, carril 4: Hoja-Lollo Rossa, carril 5: Hoja- Sungiow, carril 6: Hoja-Mimosa, carril 7: Hoja-sin nombre, carril 8: estándar Kaleidoscope prestained.

En relación a la distribución de los síntomas de las lechugas de Santiago durante la temporada de invierno podemos apreciar un mayor porcentaje de síntomas en las lechugas de tipo escarola (sobre 90%). Caso contrario se observó en las lechugas de tipo de Hoja, costinas y mantecosas, en las cuales los síntomas no superan el 10%, sin embargo, tanto MiLBV como LBVV fueron detectadas en estas lechugas sobre un 60%, con excepción de conconina (costina) en la que LBVV estuvo presente sólo en un 5% de las lechugas analizadas y Lollo Rosa (Hoja) que fue detectada en un 40% para LBVV (Figura N°5).

Al comparar la temporada de invierno con la temporada de verano del jardín de variedades de Santiago se apreció claramente una disminución en los síntomas de la enfermedad de la vena ancha en las lechugas, observándose sólo síntomas en las lechugas de tipo mantecosa (Baja y Alnis) y en las lechugas de tipo escarola. También, fue posible apreciar, una menor cantidad de estos virus en las lechugas de este jardín de variedades. Por su parte, las lechugas costinas a pesar de no mostrar síntomas, presentaron tanto MiLBV, LBVV y LMV. Por el contrario, la lechuga 90-1549-13 (escarolas) a pesar de mostrar síntomas, no se detectó la presencia de ninguno de los virus analizados. Las lechugas de tipo mantecosa son las que mostraron mayor presencia de virus en término general en este jardín de variedades (Figura N°6).

Las lechugas del jardín de variedades de La Serena de la temporada de invierno presentó el mayor grado de severidad en cuanto a síntomas de las lechugas, esto en relación a las lechugas de Santiago Invierno y verano y La Serena-verano. Es por esto que hay que considerar, que a pesar que los síntomas no superan el 20% esto es en relación al porcentaje de síntomas más severos (Figura N°7). Además, se detectó una mayor presencia de MiLBV en las lechugas estudiadas en este jardín de variedades. También, se apreció que las lechugas de tipo costinas presentaron un menor porcentaje de MiLBV y para LBVV (Figura N°7).

Al igual que en el caso del jardín de variedades de Santiago, para la temporada de verano en La Serena se detectó menor presencia de virus en las lechugas. En este caso hay que separar entre las lechugas muestreadas en el mes de Diciembre en La Serena las cuales no presentaron grandes síntomas debido al bajo desarrollo que aún presentaban las lechugas hasta ese momento. Sin embargo, las lechugas escarolas y de Hoja que fueron muestreadas en el mes de enero en el mismo jardín de variedades de La Serena mostraron mayor cantidad de síntomas, incluso las lechugas de hoja las cuales en todos los casos anteriores eran las más asintomáticas. En estas últimas lechugas, a pesar de presentar síntomas, en las tipo Lollo Rosa (Hoja), y las de tipo escarola, Cannery row, Sharpshooter y Mohawk, no se detectaron la presencia de ninguno de los tres virus estudiados (Figura N°8), indicando probablemente una carga viral extremadamente baja en estas plantas, como para ser detectada por la técnica utilizada.

Finalmente, mediante el western blot realizado no se observó diferencia en las muestras de lechugas del jardín de variedades de Santiago de la temporada de invierno, tanto para MiLBV como para LBVV, aún cuando las variedades de color presentan nula o escasa presencia de síntomas. Lo anterior indicaría que la carga viral no necesariamente se asocia con una mayor severidad de los síntomas observados.

CONCLUSIONES

1. Los jardines de variedades de la temporada de invierno permitió observar la sintomatología más severa de la enfermedad de la vena ancha de la lechuga. Cuando se comparan los síntomas observados en la IV región, con aquellos de las variedades utilizadas en la RM, se concluye que la enfermedad afecta un porcentaje mayor de plantas en la RM (es decir la enfermedad presenta una mayor incidencia), y la sintomatología observada es también más intensa en esta región, dando cuenta de una mayor severidad de la enfermedad bajo las condiciones climáticas de la RM, comparadas con las de la IVR. Lo anterior es coincidente con las descripciones de la literatura donde se destaca el hecho de que los síntomas de la enfermedad de la vena ancha de la lechuga son más severos cuando la temperatura máximas son inferiores a 18°C, por ello las mayores pérdidas asociadas a esta enfermedad ocurren en las temporadas de otoño-invierno, en regiones frías. Esto permitiría recomendar el uso de suelos agrícolas de la zona norte del país en las temporadas frías, de forma de evitar las pérdidas asociadas de vena ancha de la lechuga que son observadas frecuentemente en la zona central-sur del país.
2. Las evaluaciones de germoplasma frente a la enfermedad de la vena ancha de la lechuga, en las localidades de La Serena y Santiago, mostraron que en los materiales no presentaron genotipos inmunes la enfermedad, ya que todas las variedades se infectaron con el hongo vector y los virus asociados a esta enfermedad. Sin embargo, existieron variedades que a pesar de lo anterior, no mostraron síntomas severos de esta enfermedad viral, indicando que existirían niveles de tolerancia a vena ancha. Es importante destacar las variedades de color rojizo, las que a pesar de estar infectadas con los agentes virales no presentan nunca sintomatología de vena ancha.
3. En la búsqueda de explicaciones para el fenómeno de tolerancia observado en las variedades de hoja, y en particular en las variedades rojas, se hizo análisis de western blot, como un indicador de carga viral presentes en las variedades analizadas. Los resultados mostraron que la carga viral no necesariamente se asocia con una mayor severidad de los síntomas observados, ya que todas las variedades analizadas presentaron una carga similar de virus, a pesar de que la sintomatología observada entre ellas variaba de moderada a más intensa en severidad.

ANEXO I: Jardín de variedades La Serena temporada invierno 2008.

Nº Ensayo	ID FIA	Nombre	Tipo	Empresa
1	12	Gotte a Lente Monter	Mantecosa	USDA-SALINAS
2	32	Postillon	Mantecosa	USDA-SALINAS
3	49	Valuta	Mantecosa	USDA-SALINAS
4	65	Pacheco	Mantecosa	Seminis
5	79	Baja	Mantecosa	Seminis
6	19	Lobjoits	Costina	USDA-SALINAS
7	34	Romaine Romea	Costina	USDA-SALINAS
8	54	Zaragozana	Costina	USDA-SALINAS
9	70	Pyramid Cos	Costina	Seminis
10	101	La Liguana	Costina	La Platina
11	107	Conconina Peña Blanca	Costina	La Platina
12	8	Cannery Row	Escarola	USDA-SALINAS
13	62	Grizzly	Escarola	Seminis
14	63	Winter Select	Escarola	Seminis
15	69	Coyote	Escarola	Seminis
16	71	Sharpshooter	Escarola	Seminis
17	116	Blockbuster	Escarola	Shamrock Seed Co
18	37	Selma Lollo	Hoja	USDA-SALINAS
19	38	Sesam R2	Hoja	USDA-SALINAS
20	48	Valeria	Hoja	USDA-SALINAS
21	115	Sin nombre	Hoja	La Platina
22	84	Mimosa	Hoja	Isla

ANEXO II: Jardín de variedades Santiago temporada invierno 2008.

Nº Ensayo	ID FIA	Nombre	Tipo	Empresa
1	15	Karma	Mantecosa	USDA-SALINAS
2	16	La brillante	Mantecosa	USDA-SALINAS
3	17	Largo	Mantecosa	USDA-SALINAS
4	21	Meikoningin	Mantecosa	USDA-SALINAS
5	32	Postillon	Mantecosa	USDA-SALINAS
6	159	UCDM14	Mantecosa	NETHERLANDS
7	162	Aleida	Mantecosa	NETHERLANDS
8	39	Smarego	Costina	USDA-SALINAS
9	29	PI278063	Costina	USDA-SALINAS
10	107	Conina Peña Blanca	Costina	LA PLATINA
11	112	Conconina	Costina	LA PLATINA
12	114	Andros	Costina	LA PLATINA
13	6	Bay View	Escarola	USDA-SALINAS
14	59	Cool Green	Escarola	HARRIS MORAN
15	61	desert Storm Mi	Escarola	HARRIS MORAN
16	69	Coyote	Escarola	SEMINIS
17	95	Winterhaven	Escarola	SEMINIS
18	167	Pacific	Escarola	NETHERLANDS
19	76	Gallega Invierno	Latina	SEMINIS
20	170	Gallega Original	Latina	NETHERLANDS
21	20	Lollo Rossa	Hoja	USDA-SALINAS
22	41	Sunglow	Hoja	USDA-SALINAS
23	84	Mimosa	Hoja	ISLA
24	115	Sin nombre	Hoja	LA PLATINA

ANEXO III: Jardín de variedades La Serena temporada verano 2008-2009.

Nº Ensayo	ID FIA	Nombre	Tipo
1	80	Mohawk	Escarola
2	1	90-1549-13	Escarola
3	5	90-1549-49	Escarola
4	6	Bay View	Escarola
5	36	Sea Green	Escarola
6	61	Desetr storm mi	Escarola
7	62	Grizzly	Escarola
8	71	Sharpshooter	Escarola
9	78	5293	Escarola
10	75	Alpha	Escarola
11	72	Sure shot	Escarola
12	8	Cannery row	Escarola
13	63	Winter select	Escarola
14	97	Cos king	Costina
15	60	Green towers	Costina
16	113	Coolguard, zaa	Costina
17	86	Conconina	Costina
18	124	Esmeralda	Mantecosa
19	79	Baja	Mantecosa
20	92	Maravilla 4 estaciones	Mantecosa
21	89	Sangria	Mantecosa
22	84	Mimosa	Otra
23	120	Lollo rosa	Hoja
24	48	Valeria	Hoja
25	115	Sin nombre	Hoja
26	37	Selma lollo	Hoja
27	20	Lolla rosa	Hoja
28	122	Luberon	Hoja

ANEXO IV: Jardín de variedades Santiago temporada verano 2008-2009.

Nº Ensayo	ID FIA	Nombre	Tipo
1	32	Postillon	Mantecosa
2	65	Pacheco	Mantecosa
3	89	Sangria	Mantecosa
4	92	Maravilla 4 Estaciones	Mantecosa
5	79	Baja	Mantecosa
6	124	Esmeralda	Mantecosa
7	66	Alnis	Mantecosa
8	61	Desetr storm mi	Escarola
9	1	90-1549-13	Escarola
10	4	90-1549-42	Escarola
11	123	Bix	Escarola
12	97	Cos king	Costina
13	86	Conconina	Costina
14	70	Pyramid cos	Costina
15	60	Green towers	Costina
16	97	Cos king	Costina
17	114	Ancros zero mi	Costina
18	104	Sin nombre	Costina
26	82	Ideal cos	Costina
20	122	Luberon	Hoja
21	87	Milanesa	Hoja
22	37	Selma lollo	Hoja
23	115	Sin nombre	Hoja
24	76	Gallega de invierno	Hoja
25	33	Racy red	hoja
19	38	Sesam r2	Sin nombre

4.3.2.- INFORME DE VIROLOGIA: SELECCIÓN MICROSATÉLITES PARA LECHUGAS.

Los microsatélites, o secuencias simples repetidas (SSR), son secuencias de ADN que se repiten en pares o tandem, por lo general con una unidad de repetición de 2 a 4 pares de bases (por ejemplo, GA, CTT y GATA) y se encuentran dispersos en el genoma. En muchas especies, se ha demostrado la existencia de múltiples alelos para algunos microsatélites, debido a las variaciones en el número de copias de esta unidad de repetición. Los microsatélites pueden analizarse por la técnica de la PCR utilizando iniciadores específicos, procedimiento conocido como aproximación por microsatélites de sitio de secuencia marcada (STMS). Los partidores son diseñados para complementar las secuencias vecinas al microsatélite de manera de amplificar dicha secuencia. Son marcadores co-dominantes y pueden reconocer homocigocidad y heterocigocidad en organismos diploides. Los alelos (productos de la PCR) pueden separarse por electroforesis en gel de agarosa o en gel de poliacrilamida. Para desarrollar microsatélites de sitio de secuencia marcada se necesita información sobre la secuencia de ADN que flanquea al microsatélite. Si bien esta información puede obtenerse en ocasiones a partir de las bases de datos de secuencias de ADN existentes, otras veces ha de conseguirse de forma empírica.

Los microsatélites se clasifica de acuerdo al número de nucleótidos que posea el motivo de repetición como: mono, di, tri, tetra, penta o hexanucleótido. La clasificación también incluye el patrón de orden de los motivos:

- * Puro o perfecto: Un solo motivo repetido n veces en serie. ej: (AC)₉
- * Puro interrumpido: Un solo motivo repetido n veces, donde se intercalan nucleótidos entre las distintas repeticiones. ej: (CA)₂AA(CA)₁₂
- * Compuestos: Dos o más motivos repetidos en serie. ej: (GT)₂(TG)₁₀
- * Compuestos interrumpidos: Al menos uno de sus motivos presenta nucleótidos intercalados. ej: (CT)₄(GT)₂CTAT(GT)₁₅
- * Complejos: Combinaciones entre cualquiera de las clases anteriores, sin ningún patrón de orden definido. ej:
(ACC)₈+TG+(GA)₁₂+(TTA)₅+GC+(TTA)₄

Nuestro objetivo fue seleccionar un grupo de microsatélites que nos permitieran diferenciar entre distintos tipos y variedades de lechugas.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

I. Tipos y variedades de lechugas con simbología utilizada:

1.- Costinas:

- a) *Ideal cos* (IC): no germinaron.
- b) *Pyramid cos* (PC).
- c) *Lital* (L)

2.- Escarolas:

- a) *Winter haven* (WH)
- b) *Winter select* (WS)
- c) *Yardana* (Y)

3.- Latinas:

- a) *Sucrina* (S)
- b) *Pavane* (P)

4.- Hoja:

- a) *Milanesa* (M)
- b) *Gallega de Invierno* (GI)

II. **Extracción de DNA:**

Se realizó a cada una de las variedades, extracción de DNA mediante la técnica descrita por Lodhi *et al.*, y se midió absorbancia para determinar la concentración de DNA de cada extracción (anexo I). Se realizaron 5 extracciones por variedad y se guardaron otras muestras a -80°C. Para los PCRs se utilizó una concentración de DNA de 5ng/μL.

II. **Selección de partidores:**

Se generaron partidores para distintos microsatélites de hexanucleóticos, trinucleóticos, dinucleótidos y mononucleóticos, utilizando los siguientes programas: Geneious, Primer3 y Operon oligo. Las secuencias de ESTs de lechuga se obtuvieron desde la base de datos del proyecto genoma de las Compuestas (Compositae Genome Project-University of California, Davis; http://compgenomics.ucdavis.edu/compositae_index.php). Por lo tanto, los microsatélites generados fueron generados por el equipo técnico de este proyecto. Un total de 17 pares de oligonucleótidos que amplifican secuencias repetidas simples (SSR). Todos ellos fueron analizados en distintas variedades y tipos de lechuga, de forma de encontrar combinaciones de partidores que nos permitieran diferenciar entre ellas.

Las condiciones para las reacciones de PCRs fueron las siguientes (Tabla N°1).

Tabla N°1: condiciones para las reacciones de PCRs para los distintos microsatélites generados.

Reactivos	Volumen (μL)
Buffer 10X (pH 8,3)	2
MgCl ₂ (50mM)	0,64
dNTPs (10mM)	0,8
Buffer de carga (rojo cresol 6%)	4
Primer mix (10pmol/ μL)	1
H ₂ O	5,36
Taq	0,2
DNA (5ng/μL)	6
Volumen final	20

Las condiciones de amplificación fueron las siguientes (tabla N°2).

Tabla N°2: Condiciones utilizadas para los microsátélites generados en el termociclador.

Temperatura (°C)	Tiempo	} 30 ciclos
95	4 minutos	
94	30 segundos	
*55	30 segundos	
72	30 segundos	
72	7 minutos	
25		

*para los partidores 5, 6, 7, 8 y 14 la temperatura de alineamiento fue 50°C.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES : De los 17 partidores probados sólo 6 fueron polimórficos, Figura 1 A-F.

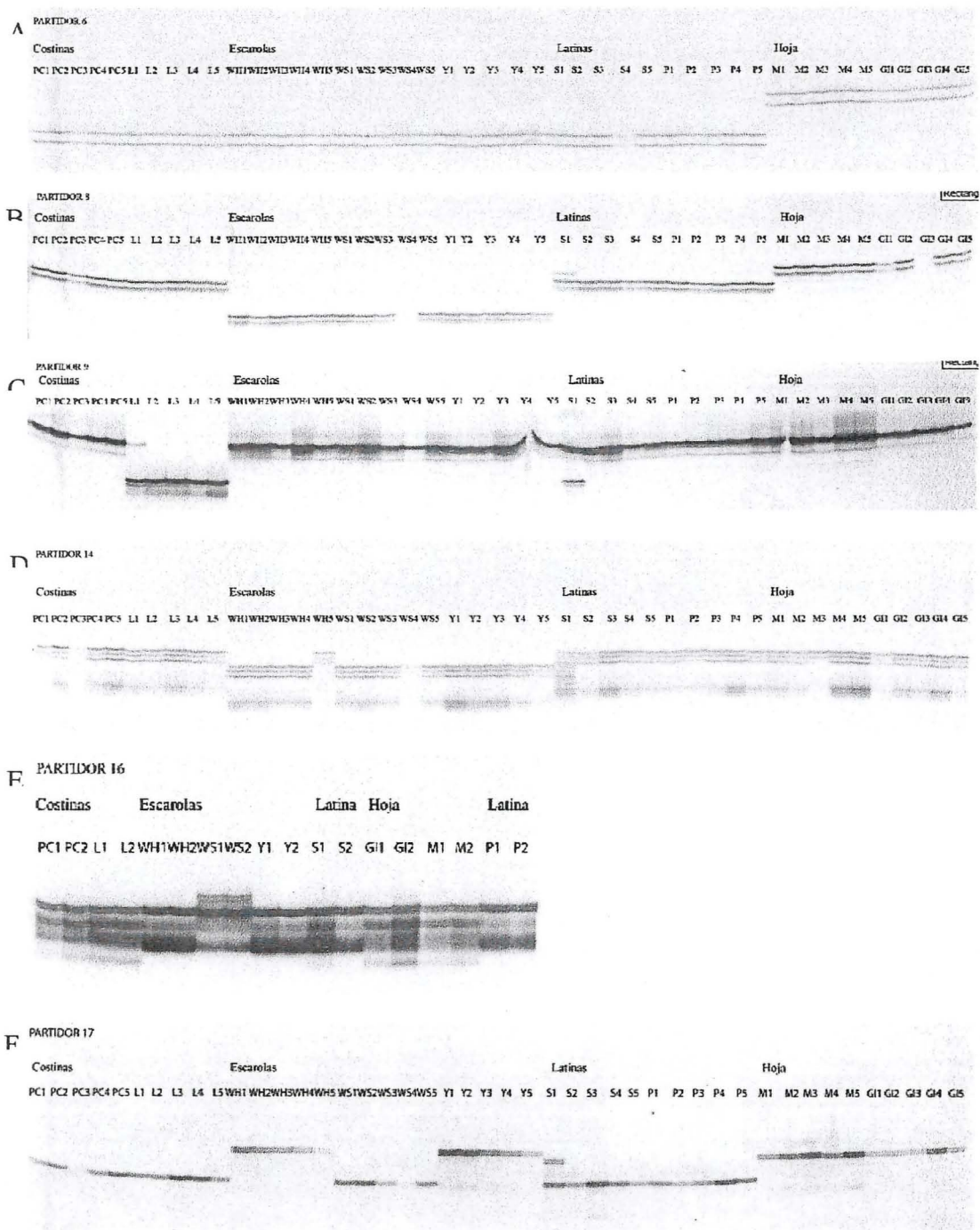


Figura 1: Microsatélites de lechuga. A) partidor 6, B) partidor 8, C) partidor 9, D) partidor 14, E) partidor 16, y F) partidor 17. Geles de acrilamida al 6% con tinción de plata.

De los 17 partidores generados sólo 6 fueron polimórficos, a partir de los cuales se pudo obtener la siguiente información:

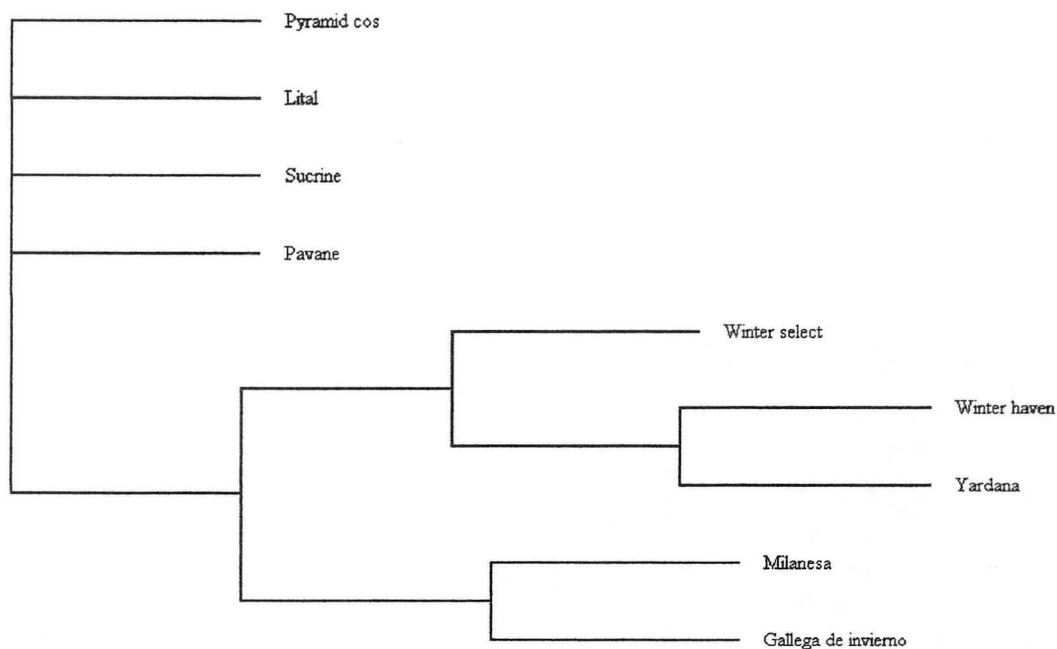
- Con el partidor 6, fue posible diferenciar entre las lechugas de Hoja del resto de los tipos de lechugas.
- Con el partidor 8, se observaron tres patrones de migración, las lechugas Costinas y Latinas tuvieron un mismo patrón de migración, el cual fue distinto a los que presentaron las lechugas de tipo Escarola y de Hoja.
- Con el partidor 9 fue posible diferenciar entre *Pyramid cos* y *lital*.
- Con el partidor 14, se observaron dos patrones de migración, con el que se pudo diferenciar las lechugas de tipo Escarolas del resto de los tipos de lechuga.
- Con el partidor 16, las lechugas de tipo Costina y de Hoja tuvieron un mismo patrón de migración, por otra parte las lechugas de tipo Latina presentaron el mismo patrón que las lechugas Winter haven y Yardana (Escarola). Estas últimas, tuvieron además, un patrón distinto de las lechugas Winter select que también son Escarolas.
- Con el partidor 17, se observó un patrón de migración característico para las lechugas de tipo de Hoja y otro patrón observado que correspondió a las lechugas de tipo Costinas, Latinas y Winter select (Escarola), este último tuvo además un patrón distinto con Winter haven y Yardana que también son Escarolas.

Finalmente, a partir del Neighbor-joining realizado a partir de los microsátelites de lechugas polimórficos fue posible observar dos clades uno correspondientes a las lechugas de tipo Escarolas y otro de las de tipo de Hoja, en tanto las lechugas de tipo Costinas y Latinas no fue posibles separarlas. Además, las lechugas de tipo escarola muestran una relación evolutiva más cercana entra las variedades Winter haven y Yardana que con las lechugas de variedad Winter select.

De lo anterior podemos concluir que con este número reducido de oligonucleótidos hemos podido diferenciar entre distintos tipos de lechuga. Por ejemplo, utilizando dos set de partidores (óligos par 6 y 8) podríamos diferenciar los cuatro tipos de lechuga (costinas, escarolas, latinas y de hoja). Sin embargo, estos microstélites aún no permitirían diferenciar entre variedades que pertenezcan a un mismo tipo de lechuga. Es decir, variedades que pertenezcan al tipo costinas u otras que pertenezcan al tipo escarola no serían necesariamente diferenciadas con las herramientas aquí desarrolladas. Sin embargo, se debe destacar que en esta etapa se analizaron sólo 17 pares de oligonucleótidos, de un total de 145 pares que se obtuvieron al analizar la base de datos del proyecto Genoma de las Compuestas.

Es probable, que al ampliar el número de partidores analizados pudieramos alcanzar el nivel de diferenciación de variedades dentro de un tipo de lechugas en particular, de forma de genotipar las variedades de lechuga. De hecho, dos antecedentes apoyan esta hipótesis, el primero es que ya con alguno de los partidores aquí analizados se pudo resolver entre las variedades escarolas

Winterheaven y Winterselect (óligo 16, Fig.1) y otro nos permitió separar a dos variedades de lechugas del tipo costinas (óligo 9, Fig.1). Por otra parte, un trabajo recientemente publicado (Simko, I. 2009. Development of EST-SSR Markers for the Study of Population Structure in Lettuce (*Lactuca sativa* L.). J Hered 100(2):256-262), muestra que al usar una batería de 61 marcadores SSR, que fueron desarrollados con la misma información utilizada en este proyecto, es decir la base de datos del genoma de las Compuestas, ellos pudieron separar una colección de 90 cultivares según el tipo (Figura 3 y 4) y también les fue posible separar variedades dentro de cada tipo (Figura 3). Sin embargo, este trabajo también indica que existiría menor polimorfismo de los marcadores moleculares (reflejado en un índice de heterozigosidad) en las lechugas tipo escarolas, seguidas por las latinas, luego romanas, mantecosas y finalmente, las tipo batavia y de tallo serían las con mayor polimorfismo (es decir, existiría menor dificultad para genotipar cada variedad pertenecientes a este tipo).



10

Figura 2: Neighbor-joining, realizado a partir de los microsátelites de lechugas polimórficos obtenidos. Es posible diferenciar entre los tipos de Hoja y Escarolas.

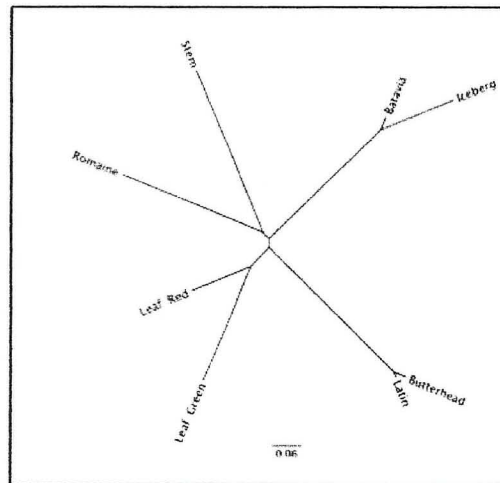


Figura.4. Dendrograma de similitud entre los 8 tipos de tipos de lechuga, generado por el método del vecino más cercano.).Extraído de Simko, I. 2009.

ANEXO I

variedad	absorbancia 260	Absorbancia 280	relación 260/280	Concentración (ng / μ L)
<i>Pyramid cos 1</i>	0,021	0,014	1,500	210
<i>Pyramid cos 2</i>	0,017	0,012	1,417	170
<i>Pyramid cos 3</i>	0,011	0,006	1,833	110
<i>Pyramid cos 4</i>	0,050	0,034	1,471	500
<i>Pyramid cos 5</i>	0,022	0,016	1,375	220
<i>Lital 1</i>	0,029	0,019	1,526	290
<i>Lital 2</i>	0,056	0,035	1,600	560
<i>Lital 3</i>	0,021	0,015	1,400	210
<i>Lital 4</i>	0,019	0,013	1,462	190
<i>Lital 5</i>	0,014	0,010	1,400	140
<i>Winter haven 1</i>	0,021	0,013	1,615	210
<i>Winter haven 2</i>	0,025	0,016	1,563	250
<i>Winter haven 3</i>	0,049	0,033	1,485	490
<i>Winter haven 4</i>	0,025	0,017	1,471	250
<i>Winter haven 5</i>	0,015	0,013	1,154	150
<i>Winter select 1</i>	0,010	0,006	1,667	100
<i>Winter select 2</i>	0,011	0,007	1,571	110
<i>Winter select 3</i>	0,007	0,006	1,167	70
<i>Winter select 4</i>	0,036	0,031	1,161	360
<i>Winter select 5</i>	0,033	0,024	1,375	330
<i>Yardana 1</i>	0,017	0,010	1,700	170
<i>Yardana 2</i>	0,053	0,031	1,710	530
<i>Yardana 3</i>	0,013	0,011	1,182	130
<i>Yardana 4</i>	0,035	0,025	1,400	350
<i>Yardana 5</i>	0,034	0,023	1,478	340
<i>Sucrina 1</i>	0,010	0,004	2,500	100
<i>Sucrina 2</i>	0,021	0,012	1,750	210
<i>Sucrina 3</i>	0,015	0,009	1,667	150
<i>Sucrina 4</i>	0,022	0,014	1,571	220
<i>Sucrina 5</i>	0,030	0,020	1,500	300
<i>Pavane 1</i>	0,067	0,044	1,523	670
<i>Pavane 2</i>	0,031	0,021	1,476	310
<i>Pavane 3</i>	0,045	0,029	1,552	450
<i>Pavane 4</i>	0,025	0,016	1,563	250
<i>Pavane 5</i>	0,031	0,020	1,550	310
<i>Milanesa 1</i>	0,018	0,012	1,500	180
<i>Milanesa 2</i>	0,037	0,022	1,682	370
<i>Milanesa 3</i>	0,030	0,019	1,579	300
<i>Milanesa 4</i>	0,034	0,021	1,619	340
<i>Milanesa 5</i>	0,018	0,011	1,636	180
<i>Gallega de Invierno 1</i>	0,016	0,010	1,600	160
<i>Gallega de Invierno 2</i>	0,014	0,008	1,750	140
<i>Gallega de Invierno 3</i>	0,019	0,014	1,357	190
<i>Gallega de Invierno 4</i>	0,046	0,034	1,353	460
<i>Gallega de Invierno 5</i>	0,077	0,055	1,400	770

ANEXO II

N° partidador	Nombre partidador	Partidor	Tm	tamaño Polimórfico	
1	CST1_255.gcggtg.5_L	CGGTGGTGGAGGCTTATTC	58,8	178	NO
	CST1_255.gcggtg.5_R	CAAAATCGGCTTCAATGTGTT	54		
2	CST1_3990.caacac.5_L	GCCATCCTTCTCCTCTGTTCT	59,8	199	NO
	CST1_3990.caacac.5_R	GCGGGCAGGTTAGTGTGT	58,8		
3	BQ869390.acagaa.5_L	CCACCACGAATCATCCAAC	56,7	206	NO
	BQ869390.acagaa.5_R	AAAAACCGAGTAAGCCAGCA	55,2		
4	CST1_4588.gaaaaa.5_L	CCTTCTCCAAATGGTGTGT	55,2	500	NO
	CST1_4588.gaaaaa.5_R	TTGAGCCTTCACTTCCACTCT	57,9		
5	DW136586.caactc.7_L	CGTATCGGGTCGTATTGTTTC	57,9	+ 1000	NO
	DW136586.caactc.7_R	GCTTGCCATAGTTCCTCAGTT	57,9		
6	CST1_7191.atgggt.5_L	ACGCAATTACCGCCATACA	54,5	201	SI
	CST1_7191.atgggt.5_R	ATGCCTCCCACCTCCTAAC	58,8		
7	CST1_2304.cat.9_L	TGGGTAGTGGAGATAAGCATTT	56,5	231	NO
	CST1_2304.cat.9_R	CCATGAAAAGCGGATGATAG	55,2		
8	CST1_4927.aga.15_L	AATTGTCTCTTGCTCCAATACC	56,5	224	SI
	CST1_4927.aga.15_R	TTCCTCTTTCAGGCTTTGTGT	55,9		
9	CST1_2027.gaa.14_L	CAGTGGAGGAAAAAGAAGAAGTG	58,9	169	SI
	CST1_2027.gaa.14_R	GCAGCAGCAGGGTAACAGTAG	61,8		
10	BQ861662.cag.8_L	TGTTTCAGTGTTTGCCGATAC	55,9	500	NO
	BQ861662.cag.8_R	CATTGCCTTGGATGTGTTCTAC	58,4		
11	CST1_2319.cat.9_L	TGTCCTCATCCCTCCTCAC	58,8	500	NO
	CST1_2319.cat.9_R	TGGTGTCCCTGTAGTTGTTCT	57,9		
12	BQ858784.ttc.8_L	ATCGGCTCCGTCTACCTCTC	60,76	222	NO
	BQ858784.ttc.8_R	ACACGACCATTTCGGTGACT	60,43		
13	BQ862999.ggttcc.5_L	TTGATGGGATTGGATACTTTG	47,41	213	NO
	BQ862999.ggttcc.5_R	TGATGGAGATGTTGGTTCTTT	57,10		
14	CST1_65.aag.9_L	CTCCCGAACCAACACCAC	55,0	220	SI
	CST1_65.aag.9_R	TCCAAAATAGCCCTGTCCTC	54,5		
15	BQ856020.gat.9_L	AGCAACAGCAAGGGAAGA	57,00	213	NO
	BQ856020.gat.9_R	GGGCAATGACTCTGGTTTC	58,06		
16	BQ856020.aga.12_L	GGCCGCCTCAATTTTTATC	59,5	178	SI
	BQ856020.aga.12_R	GTCCTCCTTTGTGGCTTTTT	58,29		
17	DY984909.atg.12_L	CATTCAAAGAACAAAGGCAAGA	59,38	230	SI
	DY984909.atg.12_R	CCATATTTTCATCAGTCATCACAC	58,38		

4.3.3.- INFORME DE VIROLOGIA: APLICACIÓN DE ESTIMULANTES BIOLÓGICOS Y QUÍMICOS A LECHUGAS

El objetivo fue evaluar el efecto de fungicidas y bioestimulantes en el desarrollo de lechugas, además de la aparición de síntomas causados por la enfermedad de la vena ancha de la lechuga, causada por los virus (MiLBV y LBVV).

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

I. *Fungicidas y Bioestimulantes utilizados:*

- | | | |
|-------------------|---|----------------|
| 1.- Comet 0,1% | } | Fungicida |
| 2.- Bellis 0,1% | | |
| 3.- Natufol 1% | } | Bioestimulante |
| 4.- Naturecomp 2% | | |
| 5.- Kelpac 2% | | |

II. *Tratamientos realizados:*

Se trasplantaron 20 lechugas para ser tratadas con cada estimulante, de éstas se realizaron 3 grupos, las que fueron sometidas a una, dos o tres inmersiones con el producto de acuerdo al siguiente esquema:

- 1.- Siete lechugas fueron sumergidas por 5 minutos una vez.
- 2.- Siete lechugas fueron sumergidas por 5 minutos y luego tratadas 1 vez más con su respectivo estimulante, a los 48 días post trasplante (dpt)
- 3.- Seis lechugas fueron sumergidas por 5 minutos y luego tratadas 2 veces más con su respectivo estimulante, a los 48 y 63 dpt.

Además se realizó una serie control con 16 lechugas que no fueron tratadas con estimulantes.

A estos tratamientos se evaluaron síntomas y presencia de MiLBV y LBVV, tanto por impresión como por RT-PCR, además de carga viral por Western Blot.

III. *Protocolo Western Blot:*

- **Preparación de Geles:** Se preparó la solución para geles separadores según el siguiente protocolo:

Tabla 1: Gel separador para 2 mini-geles de acrilamida al 10%.

% Gel	H ₂ O (mL)	Acrilamida 40% (mL)	Buffer Tris 1,5M pH 8,3 (mL)	SDS 10% (μL)	TEMED (μL)	APS 10% (μL)
10	7,2	3,6	3,5	140	11,5	50

Se agregó al final TEMED y APS.

Se colocó la solución inmediatamente en los vidrios. Se agregó suavemente etanol sobre la solución y se esperó a que polimerizó (aproximadamente 15 min). Posteriormente, se preparó la solución para geles concentradores según el siguiente protocolo:

Tabla 2: Gel concentrador para 2 mini-geles.

H ₂ O (mL)	Acrilamida 40% (mL)	Buffer Tris 0,5 M pH 6,8 (mL)	SDS 10% (μL)	TEMED (μL)	APS 10% (μL)
6,6	0,75	2,5	100	10	100

Se agregó la solución inmediatamente en los vidrios y se colocó la peineta cuidadosamente evitando la formación de burbujas y se esperó hasta que la acrilamida polimerizó.

Se armó el sistema de electroforesis y se cubrieron los geles con buffer de corrida 1X a temperatura ambiente. Se retiró la peineta del gel cuidadosamente y se lavaron los pocillos con buffer de corrida 1X para sacar restos de acrilamida de los pocillos.

- **Electroforesis de Proteínas:**

1.- Preparación de las muestras:

Se pulverizaron 300 mg de tejido en 200 μL de buffer de extracción (PBS 1X-Tween20, PVP al 2% y Na-DIECA (20mM)). Posteriormente, se centrifugó a 11.000 rpm por 15 minutos a 4°C. Del sobrenadante se tomaron 50 μL y se agregó 1mL del reactivo Coomassie Plus, se incubó por 10 minutos a temperatura ambiente y finalmente, se midió la absorbancia en un espectrofotómetro a 595 nm. Se realizó una curva de calibración con estándares de albúmina entre un rango de 25-2,000μg/mL.

2.- Electroforesis:

Se realizaron dos geles de acrilamida, uno para ser teñido con azul de Coomasie y otro para realizar la transferencia.

Se utilizaron 10 o 5μg de proteínas y se agregaron 5μL de Buffer de carga 4X. Se calentó a 95°C durante 5 minutos, se dejó en frío inmediatamente. Se utilizó el marcador de peso molecular preteñido SeeBlue Plus2. Se programó la fuente de poder a 80 V.

3.- Electrotransferencia:

Se cortaron dos papeles filtros gruesos y una membrana de nitrocelulosa del tamaño del gel de acrilamida y se remojaron en buffer de transferencia 1X (según Bjerrum y Schafer-Nielsen) por 20 minutos a temperatura ambiente, incluido el gel.

Se realizó la electrotransferencia en un sistema semiseco "Trans-Blot SD cell" de BioRad. Para lo cual se montó la unidad de transferencia: primero un papel filtro, luego la membrana de nitrocelulosa, el gel y finalmente otro papel filtro. Se realizó la electrotransferencia por 20 minutos a 10 volts.

Se verificó la transferencia de las proteínas por tinción con azul de Coomasie del gel de acrilamida.

4.- Inmuno Blot:

Se bloqueó la membrana con BSA al 5% en TBS-T por 1¹/₂ hora a temperatura ambiente en agitación. Se realizaron 3 lavados con TBS-T uno por 15 minutos y 2 lavados por 5 minutos, a temperatura ambiente y en agitación.

Se incubó 1¹/₂ hora con el anticuerpo conjugado para MiLBV, a temperatura ambiente en agitación. Se realizaron 3 lavados con TBS-T uno por 15 minutos y 2 lavados por 5 minutos, a temperatura ambiente y en agitación.

Se agregó buffer de detección y se incubó por 10 minutos a temperatura ambiente en agitación. Se reveló con NBT/BCIP, en oscuridad. Finalmente, se detuvo el revelado con TE/H₂O.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego del primer tratamiento es posible observar la presencia de LBVV sobre un 90% en las lechugas en que se aplicaron bioestimulantes y fungicidas, incluyendo al control, lo que a su vez se correlaciona con la aparición de síntomas de la enfermedad de la vena ancha de la lechuga (Tabla 3). Por su parte, MiLBV es detectado en menor porcentaje en las lechugas tratadas con bioestimulantes (natufol y naturcomp 10%) en comparación con los fungicidas utilizados.

Tabla 3: Detección de MiLBV y LBVV mediante impresión y RT-PCR durante los tratamientos con fungicida o bioestimulante. RT-PCR se realizó a lechugas que presentaban síntomas de vena ancha.

Estimulantes	Inmunoimpresión 16 dpt		RT-PCR 41 dpt		RT-PCR 52 dpt	
	MiLBV+ (%)	LBVV+ (%)	MiLBV+	LBVV+	MiLBV+	LBVV+
sin estimulante	3/16 (18,75)	15/16 (93.75)	0/4	4/4	2/2	4/4
Comet	6/20 (30)	20/20 (100)	1/8	8/8	2/2	8/8
Bellis	6/20 (30)	18/20 (90)	1/4	4/4	2/2	4/4
Natufol	2/20 (10)	20/20 (100)	1/4	4/4	2/2	4/4
Naturecomp	2/20 (10)	20/20 (100)	1/4	4/4	2/2	4/4
Kelpac	5/20 (25)	18/20 (90)	1/4	4/4	2/2	4/4

Hasta el primer tratamiento los síntomas que presentaban las lechugas eran leves y aislados en cada uno. En tanto, el desarrollo que presentaron las lechugas fueron normales, con la salvedad de las lechugas tratadas con natufol y naturecomp las cuales presentaron hasta esta etapa del ensayo un tamaño menor. Luego de 15 días del segundo tratamiento se observaron diferencias en el crecimiento de las lechugas tratadas con naturecomp, dondelas que las lechugas que sólo se realizó el primer tratamiento de inmersión presentaron un desarrollo menor comparado con aquellas plantas a las que se realizó una segunda inmersión. Sin embargo, a este mayor tamaño se suma también un aumento de síntomas de la enfermedad en estas lechugas.

La cantidad de síntomas de la enfermedad aumentó en relación al tiempo, sólo las lechugas tratadas con el fungicida bellis presentaron un porcentaje de síntomas menor que las lechugas controles, por su parte comet presentó un aumento drástico de las plantas con síntomas de vena ancha llegando a un 85% con el segundo tratamiento.

Posteriormente, y hacia el término de la cinética de infección, no se observaron diferencias importantes entre los tratamientos y controles, ya que en ellas se encontraron niveles similares de infección (evaluado por test de inmunoimpresión y RT-PCR) y de severidad de los síntomas (evaluado visualmente en una escala de 1 a 4), todos los datos registrados en las evaluaciones se pueden encontrar en las tablas 3, 4, 5 y 6.

Tabla 4: Síntomas observados de vena ancha de la lechuga durante las cinéticas de infección, para los distintos tratamientos.

Estimulantes	síntomas 52 dpt (%)	síntomas 63 dpt		síntomas 72 dpt		
		1 trat (%)	2 trat (%)	1 trat (%)	2 trat (%)	3 trat (%)
Sin estimulante	3/16 (18,8)	4/16 (25)	n/a	8/16 (50)	n/a	n/a
Comet	9/20 (45)	6/7 (85,7)	5/13 (38,5)	5/7 (71,4)	4/7 (57,1)	4/6 (66,7)
Bellis	5/20 (25)	1/7 (14,3)	4/13 (30,8)	3/7 (42,9)	3/7 (42,9)	6/6 (100)
Natufol	2/20 (10)	2/7 (28,6)	4/13 (30,8)	6/7 (85,7)	4/7 (57,1)	6/6 (100)
Naturecomp	5/20 (25)	2/7 (28,6)	7/13 (53,9)	4/7 (57,1)	6/7 (85,7)	3/6 (50)
Kelpak	1/20 (5)	2/6 (33,3)	2/13 (15,4)	3/6 (50)	3/7 (42,9)	4/6 (66,7)

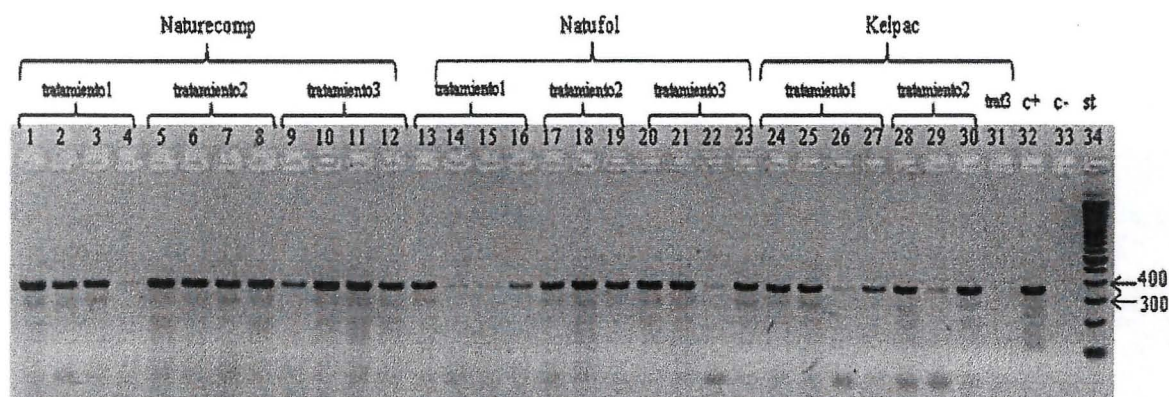


Figura 1: RT-PCR para la detección de LBVV en lechugas 30 días después de última aplicación con estimulantes. Gel de agarosa al 1,5%. Carril 1-12: Naturecomp; carril 13-23: Natufol; carril 24-31: Kelpac, carril 32: control positivo; carril 33: control negativo, carril 34: estándar.

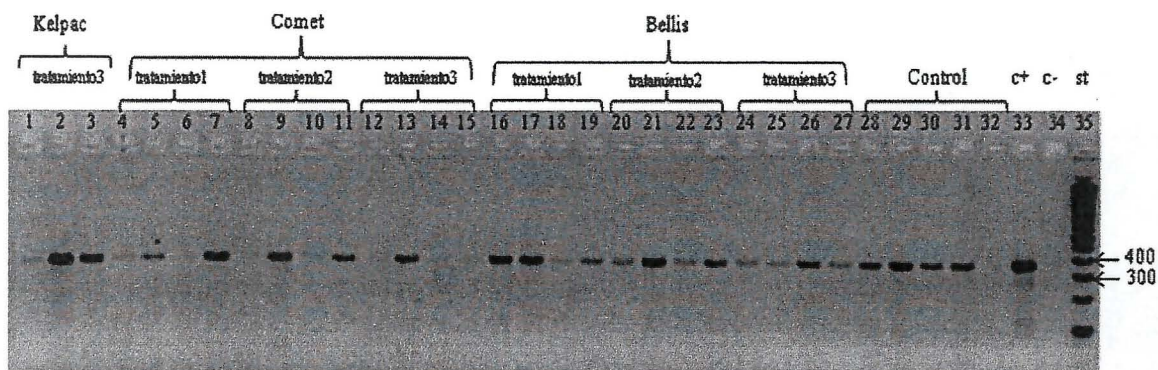


Figura 2: RT-PCR para la detección de LBVV en lechugas 30 días después de última aplicación con estimulantes. Gel de agarosa al 1,5%. Carril 1-3: Kelpac; carril 4-15: Comet; carril 16-27: Bellis, carril 28-32: control sin estimulantes, carril 33: control positivo; carril 34: control negativo, carril 35: estándar.

Conclusiones:

Los tratamientos con los fungicidas e inmunoestimulantes analizados en el presente estudio (Comet, Bellis, Natufol, Naturcomp y Kelpak), no mostraron capacidad de reducir la incidencia o severidad de la enfermedad de la vena ancha de la lechuga. Para todos los tratamientos utilizados, al término de la cinética de infección se obtuvo una sintomatología y número de plantas infectadas con los agentes virales asociados a esta enfermedad que fue similar a lo observado en los controles no tratados.

Tabla 5: Detección de MiLBV y LBVV mediante impresión a término de los tratamientos con bioestimulantes y fungicidas. La escala de síntomas va de 0 a 4, siendo 0 plantas sin síntomas y luego aumentando la severidad de 1 a 4.

	Test Inmunoimpresión						
Producto	1 trat (%)		2 trat (%)		3 trat (%)		Escala Síntomas
	LBVV	MiLBV	LBVV	MiLBV	LBVV	MiLBV	
Testigo	16/16 (100)	9/16 (56,3)	7/7 (100)	6/7 (85,7)	6/6 (100)	4/4 (100)	3
Comet	7/7 (100)	4/7 (57,1)	7/7 (100)	1/7 (14,9)	5/6 (83,3)	3/6 (50)	3
Bellis	4/7 (57,1)	3/7 (42,9)	7/7 (100)	6/7 (85,7)	2/6 (33,3)	3/6 (50)	4
Natufol	6/7 (85,7)	6/7 (85,7)	6/7 (85,7)	4/7 (57,1)	4/6 (66,7)	6/6 (100)	3
Naturcomp	5/7 (71,4)	5/7 (71,4)	7/7 (100)	6/7 (85,7)	4/4 (100)	4/4 (100)	2
Kelpak	6/6 (100)	5/6 (83,3)	5/7 (71,4)	3/7 (42,9)	6/6 (100)	4/6 (66,7)	3

Tabla 6: Detección de MiLBV y LBVV mediante RT-PCR a término de los tratamientos con bioestimulantes y fungicidas.

	Test RT-PCR					
Estimulantes	1 trat (%)		2 trat (%)		3 trat (%)	
	LBVV	MiLBV	LBVV	MiLBV	LBVV	MiLBV
Sin estimulante	4/5 (80)	3/5 (60)	4/4 (100)	4/4 (100)	4/4 (100)	4/4 (100)
Comet	4/4 (100)	1/4 (25)	4/4 (100)	4/4 (100)	4/4 (100)	4/4 (100)
Bellis	4/4 (100)	2/4 (25)	4/4 (100)	3/4 (75)	4/4 (100)	2/4 (25)
Natufol	4/4 (100)	3/4 (75)	3/3 (100)	3/3 (100)	4/4 (100)	4/4 (100)
Naturcomp	4/4 (100)	2/4 (50)	4/4 (100)	3/4 (75)	4/4 (100)	4/4 (100)
Kelpac	4/4 (100)	1/4 (25)	3/3 (100)	3/3 (100)	3/4 (75)	3/4 (75)

ANEXO 1

Análisis de lechugas en término con aplicación de estimulantes químicos y biológicos.

Naturecomp	impresión			RT-	PCR	
tratamiento						
1	LBVV	MiLBV	sintomas	LBVV	MiLBV	Observaciones
1	+	-	moderado	+++	-	escala de síntomas 2
2	+	+	moderado			
3	+	+	moderado			
4	+	+	moderado	+++	+	
5	-	-	moderado			
6	+	+	moderado	+++	+	
7	-	+	moderado	+	-	
tratamiento						
2						
8	+	++	moderado	+++	+	
9	++	-	moderado			
10	+	++	moderado	+++	+	
11	++	++	moderado	+++	+	
12	++	+	moderado			
13	++	+	moderado			
14	++	++	moderado	+++	-	
tratamiento						
3						
15	++	+	moderado	++	+	
16						
17	++	+	moderado	+++	+	
18	+	+	moderado	+++	++	
19	+	+	moderado	+++	++	

Natufol	impresión			RT-PCR		
tratamiento 1	LBVV	MiLBV	sintomas	LBVV	MiLBV	Observaciones
1	+	+	severo	+++	+	escala de síntomas 3
2	++	+	moderado			
3	-	+	moderado			
4	+	+	severo	+	+	
5	+	+	moderado	+	-	
6	++	+	moderado	++	+	
7	++	-	moderado			
tratamiento 2						
8	++	+	severo	+++	+	
9	++	+	severo	+++	+	
10	-	-	moderado			
11	+	-	moderado			
12	+	+	moderado			
13	+	-	moderado			
14	+	+	moderado	+++	+	
tratamiento 3						
15	++	+	moderado	+++	++	
16	-	+	moderado			
17	+	+	severo			
18	++	+	severo	+++	++	
19	++	+	severo	+	+	
20	-	+	severo	+++	+	
Kelpak	impresión			RT-PCR		
tratamiento 1	LBVV	MiLBV	sintomas	LBVV	MiLBV	Observaciones
1	+	++	severo			escala de síntomas 3
2	++	++	severo			
3	+	-	moderado	+++	-	
4	++	++	moderado	+++	-	
5	+	+	severo	+	+	
6	++	++	moderado	++	-	
7						

tratamiento 2						
8	+	+	severo	+++	+	
9	+	-	moderado			
10	-	-	severo			
11	-	-	severo			
12	++	+	severo	+	+	
13	++	++	severo	+++	+	
14	++	-	severo			
tratamiento 3						
15	+	-	moderado			
16	+	+	severo	-	+	
17	+	+	moderado			
18	++	+	severo	+	-	
19	+	+	moderado	+++	++	
20	+	-	severo	+++	+	
Comet	impresión			RT-PCR		
tratamiento 1	LBVV	MiLBV	sintomas	LBVV	MiLBV	Observaciones
1	++	++	moderado	+	-	escala de síntomas 3
2	+	+	moderado	++	-	
3	+	-	moderado			
13	+	-				
5	+	+	moderado	+	-	
6	+	-	moderado			
7	++	++	severo	+++	+	
tratamiento 2						
8	++	+	moderado	+	+	
9	+	-	severo	+++	+	
10	+	-	moderado			
11	+	-	severo	+	+	
12	++	-	moderado			
4	+	-	moderado	++	+	
14	+	-	severo			

tratamiento 3						
15	+	-	moderado	+	+	
16	+	+	severo			
17	+	-	severo	+++	+	
18	-	-	moderado			
19	+	+	moderado	+	+	
20	+	+	moderado	+	+	

Bellis	impresión			RT-PCR		
tratamiento 1	LBVV	MiLBV	sintomas	LBVV	MiLBV	Observaciones
1	++	+	moderado			escala de síntomas 4
2	-	-	severo	+++	-	
3	+	-	moderado	+++	-	
4	-	-	moderado			
5	-	++	moderado	+	+	
6	+	+	moderado	++	+	
7	+	-	moderado			
tratamiento 2						
8	+	-	moderado	++	+	
9	++	++	moderado	+++	+	
10	+	+	severo			
11	+	+	severo	++	+	
12	+	++	moderado	+++	-	
13	+	+	severo			
14	+	+	severo			
tratamiento 3						
15	-	-	severo			
16	-	-	severo	++	+	
17	-	+	severo	++	-	
18	+	-	severo	+++	+	
19	++	+	moderado			
20	-	+	severo	++	-	

Control	impresión			RT-PCR		
sin tratamiento	LBVV	MiLBV	sintomas	LBVV	MiLBV	Observaciones
1	++	++	severo	+++	+	escala de síntomas 3
2	+	+	severo			
3	+	-	moderado			
4	++	++	severo	+++	+	
5	++	-	severo	+++	+	
6	++	-	severo			
7	++	++	severo			
8	++	++	moderado	+++	-	
9	++	++	moderado			
10	++	-	moderado			
11	+	-	severo			
12	+	-	moderado			
13	+	++	severo			
14	+	++	severo	-	-	
15	+	-	moderado			
16	+	++	severo			

+ / ++: Indican mayor grado de reacción a la prueba de inmunopresión o RT-PCR, como un indicador de mayor carga viral en las muestras.

5.- RESULTADOS E HITOS.

5.1.- Detalle de los hitos relevantes del proyecto

Definición de la Situación Agronómica en general que al presente tiene el cultivo de Lechugas en Chile. Desde la IV a la VII Regiones, en donde se localiza la mayor parte de la producción de esta hortaliza de hoja del país. Durante mas de tres años y medio de actividades del Proyecto, se han abordado múltiples temáticas que han pasado por investigaciones, de magnitud variable, pero que han abordado en forma aceptable, las soluciones a problemas detectados en este período. Esta temática abordada pasa por las siguientes materias : Semillas, Germoplasma de diferentes Variedades Almacigueras y Speedlings, Sistemas de Siembra y Trasplantes, Fitopatología, Virología, Fertilizantes y Nutrición, Riego y Consumo de agua, Bioestimulantes y otros productos protectores, En aspectos de la Transferencia y Difusión de los alcances y logros del Proyectos, se ha instituido en el sector hortalicero de Chile, el tema Lechugas como una materia importante, que hace pocos años atrás no se tenía conciencia de su realidad y gran presencia a lo largo de la zona trabajada. Hoy se conoce el Proyecto Lechugas del FIA – INIA, y el CRI La Platina se ha constituido como un referente importante con material investigado, escrito, oral que ha sido profusamente comentado a través de las múltiples acciones realizadas, grupos de trabajo realizados, visitas a terreno efectuadas, manuales y presentaciones hechas, y otros aspectos difíciles de enumerarlos todos. En resumen, hoy existe un referente técnico que es reconocido por el sector hortícola de Chile, y este es le proyecto que termina.	Julio	2009
--	-------	------

5.2 Impactos Logrados a la Fecha

Impactos Productivos, Económicos y Comerciales

Logro	Al inicio del Proyecto	A la Fecha	Esperado al final del proyecto
Costos de producción	Fuertes pérdidas por enfermedades fungosas del suelo y follaje.	Determinación de soluciones fitosanitarias económicamente viables y aceptables al medio ambiente.	Medidas que dan solución hasta en un 85 % de los problemas fungosos de las lechugas (Botrytis y Esclerotinia)
	Enmalezamientos en campos de Lechugas, al no disponer de su control oportuno y eficaz con herbicidas.	Establecimiento en el 100% de protocolo de control a través de Herbicidas selectivos para las malezas en lechugas.	80% de control de malezas con herbicidas de un costo no superior a los \$80.000/ha, y por ende una reducción de mas del 50% de los costos pasado, por lo general mano de obra, (\$250 mil/ha).
	Falta de Variedades con mejor tolerancia a ataques de Virus	Definición de Variedades de cuatro tipos de lechugas, tanto para verano e invierno, para la región central de Chile	Encontrar variedades mejores que las anteriormente usadas por los agricultores

Impactos Sociales

Logro	A la Fecha	Esperado al final del proyecto
Productores reconocidos en el sector, agrupaciones establecidas	Participación activa en GTT's, HORTACH, Prodesales. Encuentros Técnicos entre agricultores de distintas localidades y académicos, líderes de opinión e investigadores, incluso a nivel internacional en que el tema lechugas es principal.	Satisfacción por la participación de pequeños agricultores y grandes empresas, y académicos e investigadores, empresas de insumos y semillas. Con la aparición de este referente técnico de Lechugas en Chile

Impactos Tecnológicos

Logro	Numero a la Fecha		Detalle
	Nuevo en mercado	Mejorado	
Producto	Herbicida Pendimetalin	Herbicida Oxifluorfen	Aplicación de verano, antes de plantar, en vez de posplantación de tediosa y cara protección individual (sistema tapitas). Control efectivo de enfermedades Botrytis y Esclerotinia, con aspersiones e inmersión de plantines antes de trasplantarlos a campo.
	Fungicidas Pyraclostrobin y Boscalid		
	Bioestimulantes y Fertilizantes especiales	Nitrógeno de lenta liberación o/y inhibición de las bacterias nitrificantes	Dos productos fertilizantes y tres Bioestimulantes seleccionados como efectivos para el cultivo de lechugas
	Germoplasma	Variedades	Variedades de Invierno y de Verano seleccionadas como superiores

Resultado interés público	Protocolos de determinación virológica e identificación viral, alcanzados en un 100 %
	Variedades Recomendadas por el Proyecto FIA – INIA.
	Técnica mejorada para Riego, que aumenta 25% el Rendimiento, con el uso de cintas de regadío.
	Protocolos de tratamientos sanitarios para lechugas de Invierno y Lechugas de Verano

Logro	Número a la Fecha	Detalle
Convenio o alianza tecnológica	3	100 % avance en asociación y apoyo con Empresas privadas para búsqueda de alternativas de protección y bioestimulación vegetal del cultivo: fungicidas, herbicidas, auxinas.
Generación nuevos proyectos	1	Proyecto en Progreso para estudio aminoácidos en varias hortalizas, como consecuencia de los buenos resultados alcanzados en Lechugas las temporadas anteriores (CORFO, Empresa Privada, INIA)
	1	Trabajo grupal con productores del Valle de Azapa en la XV Región de Chile.

Impactos Científicos

Logro	Número a la Fecha	Detalle (<i>Citas, título, descripción</i>)
Publicaciones Científicas y Divulgativas		Varios artículos y Conferencias de Campo, sala y Universidades entre marzo y Diciembre 2008. Ver capítulo correspondiente y anexos en donde se detallan resúmenes de trabajos editados para Congresos y Simposios.

Integración a redes de investigación		Visita de investigadores del Proyecto, Marlene Rosales, Paulina Sepúlveda y Agustín Aljaro a I Región, Valle de Azapa. Días de Campo y Visitas en Terreno en la I Región, y Conferencia en la Universidad de Arturo Prat de Iquique. Trabajos con alumnos y profesores de Universidades Privadas. Tesis de Grado de varios egresados de Agronomía
--------------------------------------	--	--

6.- PROBLEMAS ENFRENTADOS

Se tuvo que extender el plazo de ejecución del Proyecto, por nuevos estudios que surgieron como necesarios en de ejecutar., principalmente referidos al estudio de variedades.

Por otra parte la oportunidad de presentación de cinco trabajos al 60° Congreso Agronómico de Chile y al VI Simposio Internacional de Riego en Frutas y Hortalizas, hizo solicitar la prolongación del Proyecto hasta Julio 2009. solicitud que habiendo sido presentada adecuada y oportunamente al FIA, fue aceptada.

7.- OTROS ASPECTOS DE INTERÉS

Se han desarrollado otras actividades de importancia, como el apoyo técnico significativo entregado a agricultores de otras regiones de Chile, los que escapan al ámbito original del presente Proyecto.

En efecto, con recursos externos a este proyecto, se ha estado apoyando hortalicero con lechugas en la I y XV Región, evaluando además variedades introducidas por este Proyecto, en particular las coloreadas y otras del tipo latinas.

Se ha consolidado el inicio de otros Proyectos relacionados con las materias envueltas en el presente, en particular el trabajo con Bioestimulantes, el Cultivo de Lechugas en otras regiones, y la Transferencia de algunos temas abordados y desarrolladas algunas

tecnologías de Lechugas para ser divulgadas en otros ámbitos, como GTT, PRODESAL, Conferencias en Universidades, etc.

8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se completan las acciones comprometidas en el PRTOYECTO, CUMPLIENDO CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN SU ORIGEN. Durante más de tres años de actividades, se ha avanzado en el conocimiento de los factores de producción del Cultivo de Lechugas y de su situación tecnológica al 2009, en predios ubicados desde la IV a la VII región de Chile

Hasta la fecha, se han estado cumpliendo las etapas programadas y se ha marchado acorde con los presupuestos programados. Sin embargo por contingencias descritas en el capítulo 6, se solicitó una extensión de los plazos desde Noviembre de 2008, fecha original de término, hasta Abril de 2009, lo que fue aceptado por el FIA

En el orden técnico, trabajó las variedades más promisorias, con las que en el plazo extendido, se definieron los materiales superiores en la etapa de **invierno y verano**, tanto en Santiago como en La Serena.

Lo mismo ocurrió a nivel de los ensayos de rendimientos donde se analizaron diversos factores de índole agronómico del cultivo de lechugas.

Se ha difundido profusamente el proyecto de Lechugas, marcando un hecho relevante la realización del Tercer Seminario Internacional de Lechugas, (Julio de 2009), encuentro masivo en esta especie que al presente supera una superficie de 8.000 hectáreas plantadas en Chile.

El proyecto está consolidado a nivel de los agricultores, los que han tomado al INIA y el FIA, como Instituciones referentes en el orden técnico, y también como escenario para otro tipo de problemática asociada a este cultivo.

9. INFORME DE DIFUSIÓN Y PUBLICACIONES

9.1.- Conferencias y Charlas

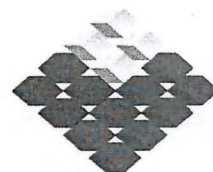
HORTINFORME

EL INFORMATIVO DE LAS HORTALIZAS CHILENAS

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE



Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Instituto de Investigaciones
Agropecuarias
INIA



Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Fundación para la Innovación Agraria
FIA

HORTINFORME

Nº 27

Diciembre

2008

VARIEDADES DE LECHUGAS DÍA DE CAMPO EN SANTIAGO PROYECTO FIA - INIA

Actividad Demostrativa en campo sobre Variedades de Lechugas para cultivo Primavera - Verano

El Director Regional de INIA La Platina, Sr. **Carlos Fernández** y el Director Nacional del FIA, Sr. **Rodrigo Vega**, invitan a usted a participar de una actividad en terreno, que se enmarca dentro del Proyecto INIA - FIA y Agentes Asociados, titulado "Aplicación de herramientas biotecnológicas y agronómicas a la sanidad vegetal del cultivo de Lechugas".

Esta actividad cuenta con el apoyo y auspicio de la Sociedad Agrícola Girasoles, agente asociado del Proyecto, y se realizará el lunes 5 de enero.

Actividad : Muestra Variedades Lechugas en plantación Primavera - Verano.

Lugar : Predio de la Soc. Agr. Girasoles, ubicada en la calle Miraflores 8390, comuna Renca. (Salida Miraflores de Autopista Vespucio Norte).

Fecha : Lunes 5 de Enero 2009 a las 10:30 horas.

Programa a Demostrar : Selección de las 25 mejores Variedades de Lechugas, evaluadas en periodos anteriores, con semillas introducidas desde el extranjero y otras nacionales, las que en total sumaban alrededor de 140 agrupadas en las de tipo Iceberg (Escarolas), Cos (Costinas), Milanesa y Española.

Invitados : Todos los Agricultores y Empresas relacionadas con el cultivo, sus aspectos de producción, procesamiento y comercialización.

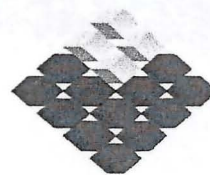
INIA

La Platina

Para más
información:



Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Instituto de Investigaciones
Agropecuarias
INIA



Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Fundación para la Innovación Agraria
FIA

VARIEDADES DE LECHUGAS DÍA DE CAMPO EN LA SERENA

ORTINFORME

N° 28

2 de Enero

2009

Investigación en Variedades de Lechugas para cultivo Primaveral

Los Directores Regionales del INIA, **Carlos Fernández** del CRI La Platina, **Carlos Quiroz**, del CRI Intihuasi y el Director Nacional del FIA, **Rodrigo Vega**, invitan a usted a participar de una actividad en terreno, que se enmarca dentro del Proyecto INIA - FIA - Agentes Asociados, titulado "Aplicación de herramientas biotecnológicas y agronómicas a la sanidad vegetal del cultivo de Lechugas".

INIA

RI La Platina

La actividad cuenta con el apoyo de la Empresa Agrícola La Alpina, Ltda. en cuyo predio se están ejecutando las investigaciones correspondientes a la sede La Serena, en la IV Región.

Actividad : Día de Campo, Variedades de Lechugas Primavera - Verano.

Lugar : Fundo Islón, (camino hacia El Romero), de la Empresa Agrícola La Alpina, de La Serena.

Para más
información:
a y o g u i a c i

Fecha : Jueves 8 de Enero 2009, comenzando a las 11:00 horas, y se estima tendrá una duración de dos horas en terreno.

Programa a Demostrar : Ensayo de Variedades de Lechugas, seleccionadas por este Proyecto en años anteriores como las mejores en cada tipo para cultivo invernal. En total suman 25 diferentes variedades, agrupadas en Lechugas del tipo Iceberg (Escarolas), Cos (Costinas), Milanese y Españolas.

Invitados : Agricultores y Empresas de relacionadas con el cultivo, el procesamiento y la comercialización de esta hortaliza de hoja.

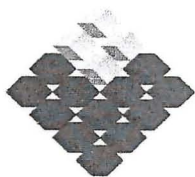
Inscripción gratuita : Teléfono : 7575123 de Santiago
E-mail : mbattagl@inia.cl

ORTINFORME

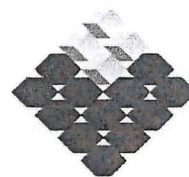
**ASISTENCIA A CURSO DE LECHUGAS EN LA SERENA
JUEVES 8 DE ENERO DE 2009**

Contacto	e-mail	Empresa	Sup (has) Lechuga
Oscar Villalobos Cortés		Asist. Tec. Parc 8. El Rosario	1
Juan Valencia	jvalencia@callegariagricola.cl	Callegari Agrícola	320
Alejandro Meneses	agro.meneses@hotmail.com	Agroavícola Meneses Ltda.	10
Cristian Ardiles	ardiles.cristian@gmail.com	Agricola La Alpina	14
Fabrizio Bortolloti	pbertolla@gmail.com	Hermanos Bertolla	550
Raúl Dinamarca		Agricola Callegari S.A	320
Hernán Zandonai	agricola_zandonai@gmail.com	Agricola Zandonai	10
Marcela Velásquez	agrovito@hotmail.com	Victor Velásquez	6
Victor Velásquez	agrovito@hotmail.com	Victor Velásquez	6
Franco Oline J.	folinej@gmail.com		30
Ricardo Erler			150
Gonzalo Godoy			1
Giovanni Callegari	Callegari@gmail.com		70
Livio Bonomi			2
Francisco Diaz C.	franciscodiazceballos@yahoo.es	Soc. Agric. El Romero	110
Hernán Campusano	hcampusano@callegariagricola.cl	Callegari Agrícola	10
Aliro Alfredo Tapia	alitap3@gmail.com	Agricola Olibah Ltda.	30
Bruno Zandonai	agricola_zandonai@gmail.com	Agricola Zandonai	10
Victor Bernales			2
TOTAL			1652

9.2.- Material escrito entregado a Agricultores y otros Agentes



**Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Instituto de Investigaciones
Agropecuarias
INIA**



**Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Fundación para la Innovación Agraria
FIA**

PRIMER SEMINARIO INTERNACIONAL DE LECHUGAS EN CHILE



**Centro Regional de Investigaciones La Platina
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA**

Proyecto FIA-PI-C- 2005-1-A-051

**Santiago, Chile
30 de Noviembre de 2006**

**AGUSTIN ALJARO URIBE
COORDINADOR**



**Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Instituto de Investigaciones
Agropecuarias
INIA**



**Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Fundación para la Innovación Agraria
FIA**

SEGUNDO SEMINARIO INTERNACIONAL DE LECHUGAS EN CHILE



**Centro Regional de Investigaciones La Platina
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA**

Proyecto FIA-PI-C- 2005-1-A-051

**Santiago, Chile
13 de Noviembre de 2007**

**AGUSTIN ALJARO URIBE
COORDINADOR**

HORTINFORME

EL INFORMATIVO DE LAS HORTALIZAS CHILENAS

GOBIERNO DE CHILE
Ministerio de Agricultura


Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Instituto de Investigaciones
Agropecuarias
INIA


Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Fundación para la Innovación Agraria
FIA

HORTINFORME

N° 30

13 de Julio

2009

TERCER SEMINARIO

CULTIVO DE LECHUGAS EN CHILE

El Director Regional del INIA, CRI La Platina, señor Carlos Fernández B y el Director Nacional de la Fundación para la Innovación Agraria, FIA señor Rodrigo Vega A, invitan a usted a participar del Tercer Seminario sobre el Cultivo de Lechugas en Chile, actividad que se enmarca dentro del Proyecto de investigación INIA-FIA y Agentes Asociados, titulado "Aplicación de herramientas biotecnológicas y agronómicas a la sanidad vegetal del cultivo de Lechugas" (FIA-PI-C-2005-1-A-051).

INIA

CRI La Platina

Actividad : Presentación de resultados de las investigaciones en Lechugas en aspectos tanto de orden agronómico, fitopatológico como del área de la biotecnología, realizadas durante las temporadas agrícolas 2006/07, 2007/08 y 2008/09.

Lugar : Salón Auditorium del CRI La Platina. Av. Santa Rosa 11.610, Paradero 33, Comuna de La Pintana en Santiago.

Para más
información:
info@inia.cl

Fecha : **Martes 28 de Julio** de 2009, comenzando a las 08:30, para terminar a las 14:30, después de un almuerzo en el mismo Centro Experimental de La Platina.

Programa : Se adjunta el Programa del Seminario y los horarios establecidos

Invitados : Agricultores, Asociaciones y Empresas relacionadas con el cultivo, procesamiento y comercialización de Hortalizas, Frutales y Otros.

Inscripción gratuita : Teléfono: 7575123 de Santiago

HORTINFORME



Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Instituto de Investigaciones
Agropecuarias
INIA



Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
Fundación para la Innovación
Agraria
FIA

TERCER SEMINARIO CULTIVO DE LECHUGAS EN CHILE



**Centro Regional de Investigaciones La Platina
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA**

Proyecto FIA-PI-C- 2005-1-A-051

**Santiago, Chile
28 de Julio de 2009**

**AGUSTIN ALJARO URIBE
COORDINADOR**

HORTINFORME

EL INFORMATIVO DE LAS HORTALIZAS CHILENAS

PROGRAMA

TERCER SEMINARIO LECHUGAS EN CHILE



Centro Regional de Investigaciones La Platina - INIA
28 de Julio de 2009. Santiago, Chile

- 08:30 INSCRIPCIONES
09:00 INAUGURACIÓN
Tomás García Huidobro, Ejecutivo Innovación Agraria, FIA
Carlos Fernández B, Director CRI La Platina INIA
- 09:15 EL PROYECTO LECHUGAS FIA - INIA 2005 AL 2009
Agustín Aljaro U.
- 09:45 VARIEDADES PARA LA ZONA CENTRAL DE CHILE
Martín Battaglia A.
- 10:50 CONTROL ENFERMEDADES FUNGOSAS DE LECHUGAS
Paulina Sepúlveda R.
- 11:30 VIROSIS EN LECHUGAS, AVANCES EN SU DIAGNÓSTICO **Marlene Rosales V.**
- 12:10 BIOESTIMULANTES Y FERTILIZANTES ESPECIALES LECHUGAS
Agustín Aljaro U.
- 12:50 OPINIÓN CALIFICADA SOBRE EL PRESENTE Y FUTURO
DE LAS LECHUGAS EN CHILE
Pablo Rioseco G.



TERCER SEMINARIO CULTIVO DE LECHUGAS EN CHILE

Santiago, Chile
28 de Julio de 2009

Directorio de Asistentes al Seminario

Nº	NOMBRE	EMPRESA	FONOS	MOVIL
1	Aburto, Laureano	Valle Central		
2	Aguilar P., Rodrigo			
3	Aguilar, Myriam	PRODESAL LAMPA	8421471	
4	Aguilera, Alejandra	Alumna Sr.Horst Berger		
5	Aguilera, Alejandra	U. CHILE	8212860	
6	Aguilera, Isabel	Prodesal Santa Cruz		
7	Aguirre O., Veronica	FIA	4313081	
8	Alcaíno V., Hugo	PRODESAL Doñihue		
9	Alfaro G., Isabel			
10	Alfaro, Jaqueline	PRODESAL Isla de Maipo		
11	Almarza, Rafael	PRODESAL MELIPILLA		9-9651946
12	Alvarado Espinoza, Andrea	PRODESAL El Monte		
13	Alvarado, Freddy			
14	Alvarado, Pablo	U. Chile	9875962	
15	Alvarez Ponce, Americo	Lampa		83398773
16	Alvarez Ponce, Natalie	Lampa		
17	Alvarez, Patricio	Maria Pinto		97180363
18	Ante, Claudia	VIVERO HORTIPLANTINES		8-7755317
19	Aravena, Macarena	U. Chile	7215988	
20	Araya Reyes, Mario	PRODESAL El Monte		
21	Araya, Cristian	Modulo Chacabuco-Ases. Tecnico		
22	Arenas, Mauricio	U. Chile		91988206
23	Arros, Oscar	PRODESAL CALERA TANGO	8108923	
24	Avendaño, Victor	U. iberoamericana		
25	Azua, Evelyn	Prodesal Santa Cruz		
26	Badilla Vicky	Lampa-Raíces Rurales		78009136
27	Becerra, Luis	AGRICOLA CINCO VALLES		9-7836008
28	Benavente, Ruth	ANASAC		9-9918428
29	Benavides, Rosa	Prodesal Santa Cruz		
30	Beya, Francisco	Hidrohuerta Tango	8551370	
31	Briceño, Matias	U. Chile		77882727
32	Bustamante, Nicolas	U. Iberoamericana-Alumno		
33	Bustos, Sandra	SAG	6720642	
34	Cabello, Maria Elena	SAG Curacaví		
35	Cádiz Morales, Fabiola	PUC Estudiante		
36	Calvo Cruz, Manuel	SAT INDAP Region O'Higgins		

37	Candia, Francisco	PRODESAL MELIPILLA	8185181	
38	Carvajal Salina, Claudia	Semillas Nunhems		77668060
39	Carvallo, Loreto	FIA	4313082	
40	Cayo Leon, Adiel	Particular	6720642	91368107
41	Cervellino Giannoni, Benedicto	Proverde S.A.		
42	Cespedes Cortes, Judith	PRODESAL PEÑAFLO		
43	Coloma Gonzalez, Juan	Particular		
44	Contreras S., Patricio	Jefe Area Norte INDAP	6712310	
45	Contreras, Sebastian	U. Chile		82701998
46	Contreras, Sergio	INDAP		8-1719763
47	Cornejo, Juan Luis	PRODESAL Las Cabras		
48	Cortes , Ruben	PRODESAL Lampa		
49	Cortes Alamos, Felipe	SLA Seeds		
50	Covacevic, Dirko	U. Chile		95079324
51	Crawford Labrin, Humphrey	Allendes Consultora		98250555
52	Diaz Carrasco, Juan	PRODESAL El Monte		
53	Diaz, Belen (15 personas mas)	PRODESAL Quinta de Tilcoco		
54	Diaz, Jaime	Prodesal Santa Cruz		
55	Diaz, Marcos	Semillas Cuarta Gama Ltda.		
56	Donoso C., Gabriela	Biogram S.A.	43451144	
57	Donoso Diaz, Alex	Chepica		81741010
58	Donoso, Soledad	PRODESAL Alhue		
59	Erpel, Monica	PRODESAL San Bernardo		
60	Ervia H., Oscar	PRODESAL Doñihue		
61	Escalona, Carola	ECOPLANTAS		7-8778599
62	Escobar R., Mauricio	Semillas Cuarta Gama Ltda.		92390685
63	Espinoza, Norberto			98086284
64	Esquivel Morales, Ma.Cecilia	PRODESAL PEÑAFLO	8115434	
65	Farias, Mario	PRODESAL MARIA PINTO		8-1203385
66	Ferrada, Claudio	PRODESAL Padre Hurtado		
67	Figueroa, Victoria	U. Chile	8593742	
68	Fuentes, Jose Luis	Alliance Semillas	3356270	92222450
69	Fuenzalida Iskra, Jaime	PRODESAL El Monte		
70	Gaete Gonzalez, Jose	Agricola El Mandarino Ltda.		
71	Gajardo, Carola	Agricola Rosario-Lampa	5728147	
72	Galarce, Rosa	Prodesal Santa Cruz		
73	Gallardo Geisse, Carlos	SAT INDAP Region O'Higgins	226897	
74	Geoffray L., Dominique			
75	Godoy, Raúl	PRODESAL EL MONTE	5609737	
76	Gomez, Silvia	Prodesal Santa Cruz		
77	Gonzalez, Hector	PRODESAL María Pinto-Mod. 1		94595356
78	Gonzalez, María	Prodesal Santa Cruz		
79	Gonzalez, Mireya	Ejecutivo INDAP		
80	Guajardo Juan	UNICYT		83739961
81	Guerrero, Mariana	Prodesal Santa Cruz		
82	Guillermo, Cisterna	PRODESAL TIL TIL		9-8414443
83	Gutiérrez P., Gloria	Prodesal Padre Hurtado	6742127	
84	Gutiérrez, Leonel	PRODESAL I. MAIPO		09-3080810

85	Herrera, Marcial	Ejecutivo INDAP	6991746	
86	Jerez, Javier	Maria Pinto	8517681	
87	Jerez, Ricardo	Maria Pinto	8517681	
88	Jorquera Escanilla, Luis	Particular		92227099
89	Klein T., Eugenio	Fundo El Amanecer		
90	San Martin, Silvia	KYLA Consultores.		75562751
91	: Medina, María	KYLA Consultores		76906387
92	Labbe, Cristian			97467037
93	Lagos Adasme, Barbara			97991400
94	Lagos, Barbara	Particular		97991400
95	Laiva, Luis	PRODESAL Talagante	4512973	
96	Lamas, Manuel	INST. VALLE CENTRAL	8532854	
97	Lazo de la Jara, Lautaro	Semillas Agrical S.A.		98418743
98	Leon Fuentes, Alberto		2690592	
99	León, Sergio	Prodesal Santa Cruz		
100	Lepeley, Patricio	EL MONTE PRODESAL	5609735	
101	Lillo Hernandez, Loreley	PRODESAL El Monte		
102	Lillo, Cristian	Viveros Hortiplantines		94333066
103	Lillo, Cristian	Hortiplantines Chile		87754200
104	Lopez, Javiera	Syngenta		
105	Lorca Gonzalez, Roberto	Agrícola La Farfana		85650584
106	Luperci, Ana María			
107	Maldonado, Fernando	U. Chile		97179657
108	Mallias Rojas, María Rosa	PRODESAL El Monte		
109	Martin, Alejandra	U. Chile	9785962	
110	Medina Medina, Marta	PRODESAL El Monte		
111	Mejias Yañez, Francisco	PRODESAL El Monte		
112	Miranda, Alvaro	PRODESAL Curacavó		
113	Miranda, Sebastian	PRODESAL LAS CABRAS		
114	Moglia Fernandez, Nicole	PRODESAL PEÑAFLO		
115	Montiel, Paulo	U. Iberoamericana-Alumno		
116	Moya S., Amalia	PRODESAL Talagante		91996532
117	Mugat, Patricia	PRODESAL Isla de Maipo		
118	Muñoz, Carlos	U. Chile		93131332
119	Muñoz, Elizabeth	PRODESAL Colina	7073350	
120	Muñoz, Natalia	PRODESAL LAS CABRAS		
121	Navarrete Claudio	PRODESAL Lampa		
122	Navarro, Ivan	Maria Pinto		98450801
123	Núñez, Ximena	PRODESAL LAMPA		7-7684851
124	Olguín Guerrero, Rodrigo			96694986
125	Olivares Martinez, Claudia	PRODESAL PEÑAFLO		
126	Olivares, Rodrigo	BAYER	5208388	
127	Olmedo, Sonia	Prodesal Santa Cruz		
128	Orellana Correa, Ma. Carolina	Departamento de Industrias-U. Técnica Federico Santa María		
129	Orellana, Andullete	Prodesal Santa Cruz		
130	Pais, Angelica	Maria Pinto		99973219
131	Papic, Isabel con 4 Agricultores	PRODESAL Isla de Maipo		90506712

132	Paredes Mallias, Veronica	PRODESAL El Monte		
133	Payera, Carlos	Valle Central	3737072	
134	Peña, Ivan	Fac.Agronomía e Ing. Forestal-PUC de Chile		
135	Perez Arriagada, Sergio	PRODESAL El Monte		
136	Perez Lathrop, Alonso	Universidad de Chile		97824547
137	Perez, Analee	PRODESAL San Bernardo		
138	Pérez, Andrea	PRODESAL SN. BERNARDO	9270979	
139	Perez, Armando			85525593
140	Pérez, Margarita	Lampa-Raíces Rurales		90036847
141	Pérez, Rolando	PRODESAL COLINA		9-9382049
142	Pinzon G., Mario A.	PRODESAL Alhue		
143	Ponce Figueroa, Beatriz	Lampa		83398773
144	Puebla, Evangelina	PRODESAL TALAGANTE	4512973	
145	Puvogel, Karin	ANASAC	4706965	82330348
146	Raffo Calderón, Gabriel	Inversiones Quintil S.A. - PUCV	33-311802	96472226
147	Ramirez, David	Valle Central		
148	Ramirez, Mauricio	U. Chile		95749914
149	Ramirez, Rolando	Ingeniero Agrónom	42-222542	82900951
150	Reinoso Juan P.			
151	Reyes N., Marcela	PRODESAL Doñihue		
152	Rios Cofre, Luis	SLA Seeds		
153	Rioseco, Ma. José	P.U.C. Chile	7253554	
154	Rioseco, Pablo	P.U.C. Chile	7253554	
155	Rivera Palominos, Cristian			
156	Rojas, Tamara	U. Chile		7899035
157	Rubio, Cecilia			97467037
158	San Martin Olave, Rosa	PRODESAL El Monte		
159	Sanchez, Alejandro	PRODESAL Melipilla		82880335
160	Sanchez, Ulises			98749498
161	Santibañez, Fabiola	U. Iberoamericana-Alumno		
162	Santis Zárate, Cristián		6963473	83746031
163	Sara, Ana María	BASF CHILE S.A.	6407232	
164	Silva, Guillermo	Valle Central	7331876	
165	Soriano Jorquera, Enrique	SAT INDAP Region O'Higgins		97674361
166	Soto Montenegro, Rosa	PRODESAL PEÑAFLO		
167	Soto Vásquez, Nicole	PUC	2388127	94094875
168	Soto, Paola	Mabruck		
169	Tapia, Jorge	PRODESAL María Pinto-Mod. 2		92372841
170	Tapia, Ramón	PRODESAL Colina	7073350	
171	Tello R., Katuska	indap r.m.	6806759	95672346
172	Ternicier, Lorena	Conv. INDAP PRODEMU	8444579	
173	Toledo, Gladis	Alumna Sr.Horst Berger		
174	Toledo, Gladys	U CHILE	7236697	
175	Tolosa Moya, Jaime	U. Iberoamericana-Profesor		
176	Torm Silva, Andrea	Mabruck	527.80.50	82499155
177	Torres Parada, Fernando	SAG	6720642	
178	Urbina Z., Claudio	Gestagri Ltda.		

179	Urrutia, José	PRODESAL Colina	8443848	
180	Urrutia, Luis Felipe			
181	Urzua, Isabel	Prodesal Santa Cruz		
182	Valderrama Cifuentes, Jorge	PRODESAL PEÑAFLO		
183	Valderrama, Josefina	PRODESAL LAMPA		9-1608046
184	Vallaruel, Ana María	PART.		08-4492339
185	Vargas Campos, Gustavo			
186	Vasquez, María	Prodesal Santa Cruz		
187	Vera C., Claudio		5124007	81890259
188	Vera, Juan	U. Iberoamericana-Alumno		
189	Vera, Juan	Agricola Rosario-Lampa	5728147	
190	Vera, Marcelo	Semillas Seminis		68358339
191	Vergara Toro, Claudia		6720642	
192	Vergara, Claudia	SAG	6720642	
193	Vergara, Jacqueline	ALLIANCE SEMILLAS		9-7423933
194	Vergara, Manuel	Prodesal Santa Cruz		
195	Vergara, Teresa	SAT Paltos Isla de Maipo		88529521
196	Verschae V., Jorge	Viveros y Huertos Los Olmos	72 712249	92194667
197	Vicencio V., Carlos	Tesista		
198	Viera Vergara, Ives	Hidrohuerta Tango		87518659
199	Villalobos, Hector	U. Chile		
200	Yáñez, Karen	Particular		8-5481528
201	Yáñez, Pedro	Particular		

9.3.- Participación en Congresos:

9.3.1.- Se realiza la presentación de cinco trabajos, al 60° CONGRESO AGRONÓMICO DE CHILE, de la Sociedad Agronómica de Chile y la Universidad Católica del Maule. Curicó, VII Región, del 27 al 30 de Octubre de 2009. Las cinco presentaciones han tenido su origen en el Proyecto FIA – INIA.

A continuación se presentan los resúmenes de dichos trabajos.

1.- EFECTO DE BIOESTIMULANTES AMINOACÍDICOS EN LECHUGAS ⁽¹⁾

(1) Proyecto FIA-PI-C- 2005-1-A-051

Agustín Aljaro U. ² y Martín Battaglia A³.

**⁽²⁾ Ing. Agrónomo M. Sc. INIA, Chile; ⁽³⁾ Ing. Agrónomo INIA Chile
aljaro@inia.cl**

El objeto de la investigación fue estudiar el comportamiento de dos bioestimulantes aminoacídicos de origen de peces, aplicados sobre lechugas de tipo Iceberg. Estos se aplicaron en tanto en la etapa de almácigo o plantines, como durante el trasplante. En la almaciguera las aplicaciones se realizaron sobre el sustrato de las bandejas recién sembradas, con semilla de la variedad Desert Storm, evaluándose sus efectos al momento que los plantines alcanzaron el desarrollo óptimo para ser trasplantados. Una vez que estos almácigos se plantaron a nivel de campo al aire libre, se realizaron nuevas aplicaciones de estos aminoácidos, evaluando sus resultados al momento de la cosecha de las lechugas.

La investigación se realizó durante la temporada 2007/08, sobre los plantines establecidos en invernaderos de la comuna de Colina, y posteriormente al aire libre, en los terrenos del CRI La Platina, ubicados en La Pintana, ambas de la Región Metropolitana de Santiago.

Los tratamientos bioestimulantes, basados en dos formulaciones de aminoácidos de origen de peces, fueron estudiados en diferentes concentraciones, sobre plantineras en invernaderos y también en trasplantes al aire libre aplicados a partir de la segunda semana por tres veces, con una frecuencia de 15 días. El diseño experimental seguido fue de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones.

Los resultados demuestran que las aplicaciones de aminoácidos estimularon efectivamente el crecimiento de la plantas, tanto durante la etapa de almaciguera como después de trasplantados. Aplicando una solución abundante al 4% sobre la superficie del sustrato de plantineras recién sembradas, se registró diferencias con el testigo de hasta un 42% del área foliar (peso seco). Adicionalmente, a nivel de campo, se constató un incremento significativo del peso y del tamaño de las lechugas cosechadas en un orden del 17 y 20% respectivamente superiores al testigo.

2.- EFECTO DE BIOESTIMULANTES RADICULARES AUXÍNICOS APLICADOS A LECHUGAS EN ALMACIGUERAS EN INVERNADEROS Y EN TRASPLANTE AL AIRE LIBRE (1)

(1) Proyecto FIA-PI-C- 2005-1-A-051

Martín Battaglia A.² y Agustín Aljaro U.³

**⁽²⁾ Ing. Agrónomo INIA Chile; ⁽³⁾ Ing. Agrónomo M.Sc. INIA, Chile
mbattagl@inia.cl**

El objeto de la investigación fue estudiar el comportamiento de bioestimulantes de tipo auxínicos, de origen de algas marinas, aplicados sobre lechugas de tipo Iceberg. Estos se aplicaron en tanto en la etapa de almácigo o plantines, como durante el trasplante. En la almaciguera las aplicaciones se realizaron sobre el sustrato de las bandejas recién sembradas, con semilla de la variedad Desert Storm, evaluándose sus efectos al momento que los plantines alcanzaron el desarrollo óptimo para ser trasplantados. Una vez que estos almácigos se plantaron a nivel de campo al aire libre, se realizaron nuevas aplicaciones de estos bioestimulantes, evaluando sus resultados al momento de cosechar las lechugas.

La investigación se realizó a través de tres experimentos durante la temporada 2007/08. Uno sobre los plantines establecidos en invernaderos ubicados en la comuna de Colina, y posteriormente al aire libre, en dos predios de la comuna de Colina y Maipú, ambas de la Región Metropolitana de Santiago.

El bioestimulante en base a auxina y citoquinina, correspondió a Kelpak, el que fue cotejado con dos compuestos de amplio uso también en Chile, Fertiactyl (citoquinina) y Terrasorb (aminoácido), así como un Testigo sin aplicación. A nivel de plantín, todos fueron tratados una vez, con aspersiones abundantes dirigidas a la superficie de las bandejas recién sembrada y mantenidas en invernaderos. Posteriormente, durante la etapa de trasplante al aire libre, se estudió sólo el efecto de Kelpak y Terrasorb, haciendo un tratamiento de inmersión radicular antes de la plantación, y luego de la segunda semana, con aspersiones foliares en tres ocasiones con frecuencia de 15 días. El diseño experimental seguido fue de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones.

Los resultados demostraron que las aplicaciones de Kelpak, (auxina mas citoquinina), estimuló efectivamente el crecimiento radicular en forma significativa, superando su masa en 1.6 veces al testigo y entre 60 y 80% a los otros dos compuestos. A nivel de campo, se constató un incremento significativo del tamaño de las lechugas cosechadas en los tres tratamientos bioestimulantes, mejorando su calibre y peso unitario, en un orden del 10 y 25%, según dosis y bioestimulante al compararlos con el tratamiento testigo.

3.- EVALUACIÓN DE FERTILIZANTES ESPECIALES EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE LECHUGAS (*Lactuca sativa* L.).

(1) Proyecto FIA-PI-C- 2005-1-A-051

Marco Escobar S.¹, Agustín Aljaro U.²

¹ Ing. Agrónomo INIA La Platina, ² Ing. Agrónomo MSc. INIA La Platina

Con el fin de mejorar las deficiencias en la producción de plántulas de lechugas, este trabajo tiene por objetivo evaluar dos fertilizantes especiales (aplicados en dos dosis diferentes cada uno) en plántulas de lechugas tipo “Escarola” variedad “Desert storm”. Los productos se aplicaron en estado de preemergencia de los plantines.

Las variables consideradas para la evaluación de los plantines fueron: de rendimiento, de desarrollo y nutricionales, estas en su mayoría se realizaron al final del periodo de almaciguera. El diseño estadístico utilizado en el ensayo fue de bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones.

Entre los resultados, la mayor respuesta se muestra en los tratamientos aplicados con Basacote y Entec Perfekt en dosis de 22 g/bandeja en las variables estudiadas, obteniéndose un mayor crecimiento, mayor peso seco y mayor absorción de nutrientes por parte de las plantas, dado por el gran aporte de N-P-K que contienen estos fertilizantes especiales. Pero por otro lado son los tratamientos que obtuvieron el peor porcentaje de emergencia en comparación al tratamiento testigo, esto se explica ya que los análisis muestra un aumento de la salinidad del sustrato, produciendo toxicidad en la germinación y emergencia de las plántulas, afectando directamente el rendimiento de plántulas por bandeja.

4.-

ESTUDIO DE VARIEDADES DE LECHUGAS PARA LA REGIÓN DE COQUIMBO

(1) Proyecto FIA-PI-C- 2005-1-A-051

Agustín Aljaro U.¹, Martín Battaglia A².

¹Ing. Agrónomo MSc. INIA La Platina, ²Ing. Agrónomo INIA La Platina

Desde el comienzo del Proyecto en el año 2006, se estudiaron 140 variedades correspondientes a diferentes tipos de Lechugas, estas semillas fueron traídas desde EE.UU y Holanda, más el material genético conservado en el Banco de Germoplasma de INIA, en la sede de La Platina, y diferentes variedades comerciales de empresas productoras de semillas.

En la localidad de la Serena, se realizaron ensayos por temporada Otoño-Invierno y Primavera-Verano, partiendo por la temporada Invernal del año 2006 y terminando en la temporada de verano del 2009. Cada año se seleccionaron las mejores Variedades observadas en temporadas anteriores para ser sembradas en el siguiente ensayo, esta selección se obtuvo de calificaciones realizadas por productores, agrónomos y agricultores de la zona. Los principales aspectos que se consideraron para evaluar las diferentes tipos y variedades de lechugas son; aspecto comercial, tolerancia enfermedades, rendimiento y estacionalidad de la variedad.

De las 120 variedades que se comenzaron a evaluar y otras 20 que se agregaron a la lista durante la realización de los ensayos, quedaron solo 22 variedades para el ensayo realizado en invierno del 2008 y 28 para el ensayo de verano 2009.

Los resultados de los numerosos ensayos realizados arrojaron que existe material genético que podría ser utilizado para mejorar variedades ya existentes o para obtener nuevas variedades en los diferentes tipos de lechuga (leaf, cos, iceberg y butterhead), ya que se observaron variedades con mejores cualidades en los aspectos de calidad y rendimiento, y variedades con mayor tolerancia a enfermedades.

5.- ESTUDIO DE VARIEDADES DE LECHUGAS PARA LA REGIÓN METROPOLITANA DE DE SANTIAGO

(1) Proyecto FIA-PI-C- 2005-1-A-051

Agustín Aljaro U.¹, Martín Battaglia A.²

¹Ing. Agrónomo M. Sc. INIA La Platina, ²Ing. Agrónomo INIA La Platina

A partir del año 2006, se comenzaron a reunir variedades de lechugas procedentes del extranjero, estas corresponden a donaciones de empresas semilleras provenientes de EE.UU y Holanda, este material genético más las semillas conservadas en el Banco de Germoplasma de INIA, en la sede de La Platina, y diferentes variedades comerciales de empresas productoras de semillas, suman un total de 135 variedades estudiadas dentro de un periodo cercano a los 3 años.

En la comuna de Pudahuel y posteriormente en Lampa, Región Metropolitana, se realizaron ensayos por temporada Otoño-Invierno y Primavera-Verano, partiendo por la temporada Invernal del año 2006 y terminando en la temporada de verano del 2009. Cada año se seleccionaron las mejores Variedades observadas en temporadas anteriores para ser plantadas en el siguiente ensayo, esta selección se obtuvo de las calificaciones realizadas por productores, agrónomos y agricultores de la zona. Los principales aspectos que se consideraron para evaluar los diferentes tipos y variedades de lechugas son; aspecto comercial, tolerancia a enfermedades, rendimiento y estacionalidad de la variedad.

En un comienzo fueron 120, las variedades que se comenzaron a evaluar y otras 15 que se agregaron a la lista durante la realización de los ensayos, de esa gran cantidad de variedades quedaron solo 24 para el ensayo realizado en invierno de 2008 y 26 para el ensayo de verano 2009.

De los ensayos realizados, los resultados proyectaron que existe material genético que podría ser utilizado para mejorar variedades ya existentes o para obtener nuevas variedades en los diferentes tipos de lechuga (de hoja, costina, milanesas y escarolas), ya que se observaron variedades con mejores cualidades en los aspectos de calidad y rendimiento, y variedades con mayor tolerancia a enfermedades que afectan generalmente al cultivo.

9.3.2.- Se realiza la presentación de un trabajos, al VI International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops VI Simposio Internacional en Riego de Frutales y Hortalizas, a realizarse en Chile, ciudad de Viña del Mar, entre los días 2 y 6 de noviembre de 2009

A continuación se presenta el resumen de dicho trabajo.

POSICIÓN DE LAS CINTAS DE RIEGO EN LA PRODUCCION DE LECHUGAS.¹

⁽¹⁾ Proyecto FIA-PI-C- 2005-1-A-051.

Agustín Aljaro U.² ; Cristián Cáceres R³ y Martín Battaglia A³

**⁽²⁾ Ing. Agrónomo M.Sc. INIA, Chile; ⁽³⁾ Ings. Agrónomos INIA Chile
aljaro@inia.cl**

Durante la temporada 2006/07, en el Módulo Demostrativo del CRI La Platina, ubicado en la Comuna de Colina, Región Metropolitana de Santiago, se evaluó el efecto de la posición de las cintas de riego sobre la calidad, sanidad y rendimiento de lechugas, una de las especies hortalizas más importantes en Chile. Se estudió riego por cintas localizadas al centro y sobre las mesas de plantación, (tratamiento 1), y al centro y enterradas a 8 cm de profundidad, (tratamiento 2). Ambos sistemas se contrastaron con el riego tradicional por surcos, (tratamiento Testigo).

La investigación se hizo durante el periodo invernal en dos variedades de lechugas: Costina y Milanese y en cada una se establecieron los tres sistemas de riegos señalados. Para el riego tecnificado el suelo se preparó en mesas de 0,15 m de altura y 0,75 m de separación, utilizándose en el caso del Testigo, las mismas dimensiones, pero el suelo fue estructurado en la forma de camellones. El marco de plantación fue de 66.000 plantas/ha, estableciendo un diseño experimental en parcelas subdivididas con cuatro repeticiones, en donde la parcela principal fue la variedad y la subparcela el sistema de riego. Esta misma investigación fue replicada en el periodo estival 2007, pero utilizándose una sola variedad, del tipo Escarola.

Los antecedentes recolectados en invierno, 90 días de la plantación, señalan que el tamaño de las lechugas, esto es su peso y número de hojas, evidenció diferencias significativas. Las unidades comerciales fueron 58% y 31% mayor que el testigo cuando se regó a través de cinta enterrada y superficial respectivamente. Adicionalmente se detectó menor incidencia de Mildiu, una importante enfermedad foliar causada por el hongo *Bremia lactucae*.

Los resultados de verano, 64 días de la plantación, demostraron que las unidades comerciales cosechadas en ambos sistemas de riego tecnificado también fueron significativamente superiores al riego por surcos.

INFORME FINAL TÉCNICO Y DE DIFUSIÓN N° 6

EJECUTOR: INIA - LA PLATINA

NOMBRE DEL PROYECTO

**“APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS
BIOTECNOLÓGICAS Y AGRONÓMICAS A LA
SANIDAD VEGETAL DEL CULTIVO DE
LECHUGAS”**

CODIGO : FIA-PI-C- 2005-1-A-051

N° INFORME : 06 FINAL

**PERIODO : desde ENERO DE 2009
hasta JULIO DE 2009**

NOMBRE Y FIRMA COORDINADOR PROYECTO:

AGUSTÍN ALJARO URIBE