

**PRODUCCIÓN SUSTENTABLE DE HORTALIZAS
DE HOJA EN MONTEVIDEO.**

Facultad de Agronomía
Universidad de la República

Unidad de Montevideo Rural
Intendencia Municipal de Montevideo

PRODUCCIÓN SUSTENTABLE DE HORTALIZAS DE HOJA EN MONTEVIDEO.

AUTORES

Gepp, Vivienne Msc *

Prof. Adj. de Fitopatología, Fac. de Agronomía

Rodríguez, Julio Msc *

Asistente de Horticultura, Fac. Agronomía

Ing. Agr. Silvera, Elisa *

Ayudante de Fitopatología, Fac. de Agronomía

Ing. Agr. Carriquiri, **

Unidad de Montevideo Rural (IMM)

Ing Agr Gómez, Alberto **

Unidad de Montevideo Rural (IMM)

Ing. Agr. Straconi, Eduardo **

Unidad de Montevideo Rural (IMM)

COLABORADORES

Ing. Agr. Eulacio, Nestor *

Prof. Agre. del Departamento de Biometría Estadística y Computación,
Fac. Agronomía

Bach. Prieto, Víctor *

Becario del Departamento de Biometría Estadística y Computación, Fac. Agronomía

* Universidad de la República.

** Unidad de Montevideo Rural, Intendencia Montevideo Rural

TABLA DE CONTENIDO

I) INTRODUCCION

II) OBJETIVOS

III) METODOLOGIA

IV) RESULTADOS Y DISCUSION

A) Reuniones en las zonas de mayor producción de lechuga

B) Encuesta

1.- Superficie cultivada

2.- Importancia del cultivo en la economía del predio

3.- Intención de siembra

4.- Epoca de siembra

5.- Problemas generales

5.1.- Problemas sanitarios

5.2.- Tendencia de las enfermedades

5.3 Manejo fitosanitario

5.3.1.- Control del Tumbado

5.3.2.- Control de insectos

6.- Estrategias para la instalación del cultivo

6.1.- Elección del suelo

6.2.- Uso de abonos verdes

6.3.- Dimensiones y formas de los canteros

6.4.- Fertilización

6.5.- Elección de cultivares

6.6.- Prácticas culturales

7.- Fuente de información

8.- Relevamiento de los principales problemas sanitarios en cultivos cercanos a la cosecha

V) CONCLUSIONES.

VI) RECOMENDACIONES.

VII) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VIII) ANEXO 1

IX) ANEXO 2

X) ANEXO 3

RESUMEN

El presente trabajo "Producción sustentable de hortalizas de hoja" se desarrolló en el marco convenio entre la Unidad de Montevideo Rural de la Intendencia Municipal de Montevideo y la Facultad de Agronomía con la finalidad de analizar la problemática de las enfermedades causadas por hongos de suelo y estudiar las distintas opciones de manejo que disminuyan las pérdidas de planta y mejorar la capacitación de los productores en este problema.

Se realizó una encuesta a 44 productores ubicados en la zona de mayor producción de lechuga, Punta Espinillo, Cuchilla Grande y Cuchilla Pereira donde se recabó información general del predio, el manejo realizado, destacando las limitantes de producción más importantes consideradas por los productores, además se relevaron los principales problemas sanitarios en cultivos próximos a cosecha.

De los resultados de la encuesta se destacan como limitantes de producción los problemas comerciales y sanitarios. El principal problema sanitario es el "tumbado" de plantas, donde su incidencia está relacionada al manejo del predio. Los patógenos *Sclerotinia sclerotiorum* y *Sclerotinia minor* causan pérdidas más importantes que *Botrytis* sp. de incidencia secundaria. Otro dato a destacar es el uso intensivo y repetido de los plaguicidas a través del año que puede estar causando problemas toxicológicos y ambientales.

Eliminado: ¶

I) INTRODUCCION

Montevideo posee 15445 ha dedicadas a la agricultura, lo que equivale al 0,1% de la superficie agropecuaria total del país. En la zona rural del departamento trabajan 1500 productores, fundamentalmente granjeros y en predios de 10 ha de superficie promedio. Los rubros principales son las hortalizas de hoja (lechuga, acelga, espinaca) y el departamento produce cerca de la mitad del total producido en el país (Cuadro 1).

Cuadro 1.- Superficie y producción de Cultivos de Hoja correspondiente a Montevideo en el total del país.

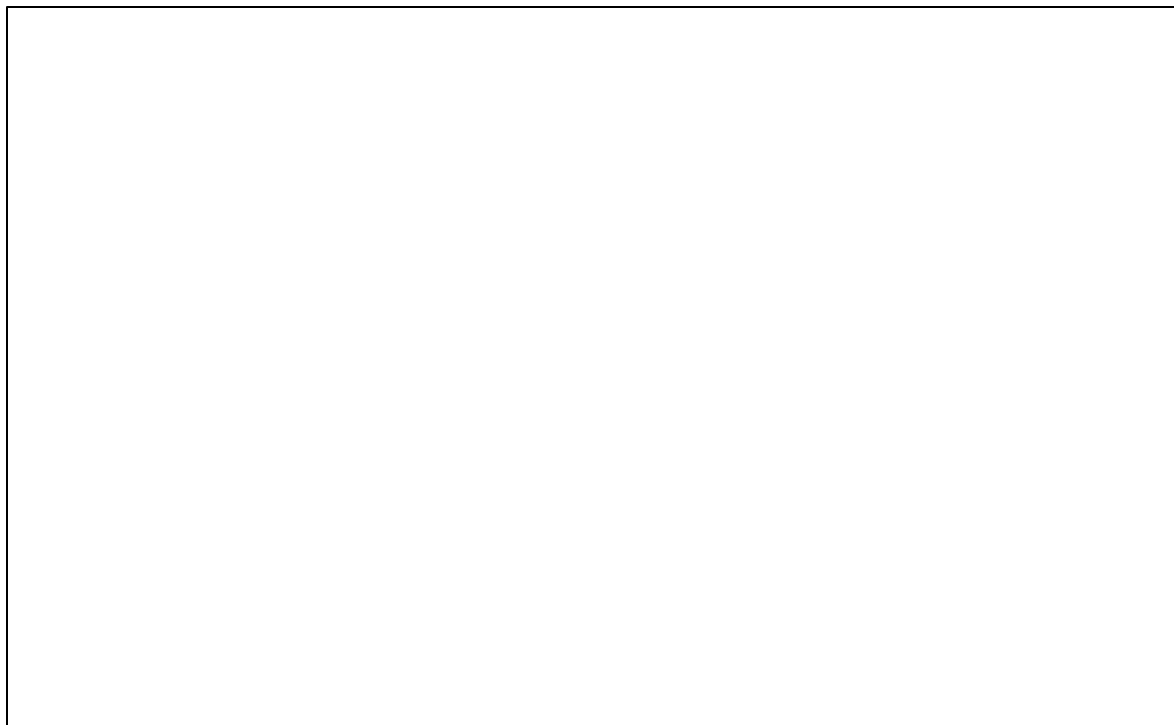
% SOBRE EL TOTAL NACIONAL		
Cultivo	Producción	Superficie
Lechuga	57%	51%
Acelga	51%	40%
Espinaca	44%	38%

Elaborado en base a datos de MGAP-DIEA, Censo Gral. Agrop. 1990

La localización geográfica de estos rubros se encuentra cerca (20-50 Km.) del centro de consumo más importante, que es Montevideo y sus alrededores, debido a la perceptibilidad de estos productos y la alta relación volumen/precio lo cual incide en los costos de transporte; ubicándose el resto de la producción fundamentalmente en los alrededores de las capitales departamentales.

Dentro de Montevideo rural las principales zonas productoras son Punta Espinillo/Rincón del Cerro (Zona 1) y Cuchilla Pereira/Peñarol viejo (Zona 2), cultivándose también en Toledo/Manga (Zona 3), Carrasco (Zona 4) y Melilla (Zona 5). La superficie destinada por cultivo en cada zona se observa en el Cuadro 2.

Figura 1 AREA RURAL DE MONTEVIDEO Y ZONAS DE TRABAJO



Cuadro 3.- Número de productores por cultivo en el departamento de Montevideo.

Cultivo	Nº de Productores
Lechuga	204
Espinaca	118
Acelga	214

Elaborado en base a datos de MGAP-DIEA, Censo Gral. Agrop. 1990

Debido a su importancia, el análisis y estudio de este trabajo estará centrado específicamente en lo referido a la problemática del cultivo de lechuga en la situación de producción en el departamento de Montevideo.

De las limitantes que se presentan en el cultivo de lechuga, la muerte de plantas o “tumbado” es uno de los problemas principales, que se agudiza a través de los años, cuando el suelo tiene uso intenso (más de un cultivo al año) y cuando se repiten otros cultivos de especies sensibles también a esta problemática tales como tomate, morrón, repollo y otras crucíferas. La observación del daño se manifiesta en una podredumbre basal de la planta que termina muriéndose rápidamente. La planta se pierde totalmente pocos días antes de la cosecha.

Se conocen a nivel mundial tres agentes causales de esta enfermedad: *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor* y *Botrytis cinerea*. Los tres organismos causales producen estructuras de resistencia (esclerotos) que permanecen largo tiempo en el suelo, constituyendo el inóculo inicial para comenzar la enfermedad si se dan las condiciones predisponentes de alta humedad y temperaturas templadas. Su amplio rango de hospederos, la falta de resistencia genética por parte de los cultivos y la ineficiencia del

control químico hacen muy difícil el manejo de esta enfermedad. La aparición de estos daños provoca la pérdida de producción y el uso intensivo de fungicidas, aumentando los costos de producción y contribuyendo al peligro de contaminación de suelos, aguas y alimentos. En una evaluación primaria se observaron pérdidas del cultivo en algunos casos superiores al 50%. Se sabía que los tres agentes causales de esta enfermedad estaban presentes, pero no en qué proporción relativa de cada uno, ni si había relación con el manejo efectuado.

En el marco de Convenio IMM- Facultad de Agronomía "Producción Sustentable de Hortalizas de Hoja" se decidió estudiar el problema de las enfermedades causadas por hongos de suelo en lechuga para conocer las condiciones de producción con los objetivos finales de analizar distintas opciones de manejo que disminuyan la pérdida de plantas y de mejorar la capacitación de los productores de este rubro en el departamento.

II) OBJETIVOS

- Estudiar la forma de producción de la lechuga en relación con la incidencia de las enfermedades causadas por hongos de suelo.
- Determinar la incidencia relativa de las distintas especies de hongos citados como causantes de estas pérdidas.
- Proponer alternativas de manejo para los principales problemas, que puedan ser integradas al sistema de producción intensivo, considerando prioritariamente aquellos que no degraden los recursos productivos y no perjudiquen la salud de los productores o consumidores.
- Tender a la capacitación de los productores de lechuga en el reconocimiento y manejo sustentable de la enfermedad conocida como "tumbado"

III) METODOLOGIA

El trabajo se basó en realización de talleres con productores, una encuesta a productores y el relevamiento de campo de la situación sanitaria de los cultivos.

A) Se realizaron reuniones con productores en cada una de las dos zonas de mayor producción al comienzo y al final del trabajo. En la primera se presentó el proyecto y se discutió la problemática sanitaria del cultivo. En la segunda se presentaron los resultados de la encuesta y en el campo lo que se estaba estudiando como posibles medidas de manejo: solarización y abono verde (zona 1) y solarización (zona 2).

B) Entre marzo y agosto de 1998 se realizó una encuesta a 24 productores de lechuga de la Zona 1 y 20 de la Zona 2, recabando información sobre los siguientes puntos: datos generales del predio y del cultivo de lechuga, la situación sanitaria, el manejo realizado en la producción y el origen de la información que maneja el productor. (ver planilla en anexo 1). El universo a encuestar surgió de la asistencia a una reunión convocada en cada una de estas zonas para tratar la problemática sanitaria del cultivo.

C) Se relevaron los principales problemas sanitarios en cultivos que se encontraban próximos a la cosecha en el momento de efectuar la encuesta, en 17 y 15 de los predios de la Zona 1 y 2, respectivamente. En éstos se recorrieron dos canteros, determinando: número de plantas afectadas por cada uno de los tres hongos o por virus, densidad de plantas, grado de enmalezamiento, características del suelo (textura, drenaje) cultivos anteriores y circundantes (ver planilla anexo 2).

Debido a que la muestra no fue seleccionada al azar sino que visitaron los productores que demostraron interés en el tema al asistir a las reuniones previas; las variables relevadas se las analizó estadísticamente a través del estudio de casos.

IV) RESULTADOS Y DISCUSION

A) Reuniones en las zonas de mayor producción de lechuga

En las reuniones iniciales realizadas el 7 de mayo de 1998 en la zona 1 y el 11 junio de 1998 en la zona 2, concurren 12 y 20 productores respectivamente. Luego de una presentación sobre las principales enfermedades de la lechuga, se realizó una discusión sobre los problemas del cultivo entre los cuales los productores resaltaron los comerciales y los sanitarios. Dentro de los problemas sanitarios el "tumbado" fue nombrado en primer lugar y le siguió en importancia el "quemado".

En estas reuniones se pudo obtener el interés de un grupo de productores y aumentar su capacitación y conocimiento de las diferentes enfermedades de la lechuga. La participación de los productores fue muy positiva lográndose de parte de los técnicos una visión más clara de la problemática de la producción y de sus necesidades sentidas. En la segunda serie de charlas se presentan los resultados principales de la encuesta y se pudo observar a campo las medidas de manejo en estudio en cada zona y analizar sus ventajas y desventajas.

B) Encuesta

En primer lugar cabe señalar la muy buena disposición de los productores para contestar las preguntas del formulario.

La encuesta resultó ser una técnica idónea para conocer la situación general de la producción, así como la visión de los productores sobre su problemática. No fue efectiva para determinar condiciones más particulares, como por ejemplo la cantidad de agua utilizada en el riego.

1.- Superficie cultivada

La mayoría de los predios de la Zona 1 tienen una superficie total cultivada mayor que los de la Zona 2, siendo el tamaño promedio en la primera de 18 ha. y en la Zona 2 de 8 ha.

El análisis de esta variable tiene suma importancia a la hora de poder plantear medidas de manejo que involucren por ej. el manejo de suelos con descansos más prolongados o inclusiones de abonos verdes en la rotación. A priori esto sería más fácil de implementar en la Zona 1 donde el tamaño promedio de predio es mayor.

2.- Importancia del cultivo en la economía del predio

Consiste en ubicar el cultivo de lechuga como rubro principal o secundario desde el punto de vista de la economía del predio, según la opinión del productor.

Al analizar el total de productores encuestados, el 70% producen lechuga como rubro principal y el 30% como rubro secundario. Esto lleva a la utilización de rotaciones cortas, no suficiente para disminuir el inóculo en el suelo (esclerotos) a niveles compatibles con una producción adecuada.

Para cada zona la importancia relativa del cultivo es diferente, mientras que en la Zona 2 ocupa el lugar de mayor importancia (90% de los predios, como cultivo principal), en la Zona 1 comparte la importancia (54,2% de los predios, como cultivo principal), con otros cultivos hortícolas. Si bien esta menor importancia relativa de la lechuga puede permitir la realización de rotaciones algo más extensas que en la zona 2, muchos de los cultivos con los que se rota también son susceptibles al menos a *Sclerotinia sclerotiorum* y *Botrytis cinerea*, por lo cual la rotación solo tendría cierta efectividad para *Sclerotinia minor*. Por ejemplo de los otros cultivos citados en la zona 1, tomate, zapallito, chaucha y crucíferas y en la zona 2, tomate, zanahoria y crucíferas, son huéspedes de *Sclerotinia sclerotiorum* y de *Botrytis cinerea*.

La experiencia y el conocimiento sobre el cultivo son muy marcadas en las dos zonas analizadas, en la Zona 1 el promedio de los productores es de 18 años plantando lechuga y de 21 años en la Zona 2.

3.- Intención de siembra

Es la tendencia de los productores de plantar igual, más o menos superficie de lechuga en el próximo año.

Cuadro 4.- Proyección de la superficie de siembra

Proyección de siembra	% de productores		
	Zona 1	Zona 2	Totales
Mantener	25	25	50
Aumentar	23	7	30
Disminuir	0	14	14

Al analizar las respuestas totales, independientemente de las zonas, el 50% de los productores piensan mantener la superficie cultivada, el 30% aumentar y el 14% disminuirla. Según la zona se observan diferencias en las intenciones, mientras en la Zona 1 la intención de aumentar (23%) o mantener (25%) son similares, en la Zona 2 hay un 14% de productores que piensan disminuir la superficie de cultivo y muy pocas a aumentarla. Esto puede estar indicando una tendencia a una mayor diversificación de cultivos en la zona 2, más "lechuguera", posiblemente por problemas de comercialización.

Finalmente, el lugar que ocupa el cultivo en la estrategia predial, es bien definido y las intenciones de mantener la superficie son independientes de si el lugar que ocupa en el predio es el principal o el secundario.

4.- Época de siembra

Cuadro 5.- Estacionalidad de la producción de lechuga, según zonas de producción. (Expresado en % del total de respuestas)

	Zona 1		Zona 2	
	Verano	Invierno	Verano	Invierno
Siembra	33	88	90	85
No Siembra	67	12	10	15

En el Cuadro 5 se observa la especialización de la producción por época de siembra. La Zona 1 es claramente definida como zona de producción de invierno y la Zona 2 que tradicionalmente era productora en verano, actualmente aparece homogénea en las dos épocas del año, probablemente con la intención de los productores de mejorar sus ingresos.

5.- Problemas generales

Se solicitó a los encuestados que respondieran en forma jerarquizada, sobre cuales eran consideradas principales limitantes en la producción de lechuga, agrupándose las respuestas como se indica en el Cuadro 6. Debido a que no surgieron diferencias entre las zonas encuestadas los datos se presentan en forma conjunta.

Cuadro 6.- Limitantes más importantes en la producción de lechuga

Causa	% del Total de Respuestas	
	1 ^{er} lugar	2 ^{do} lugar
Problemas comerciales	43	16
Problemas sanitarios	23	32

La importancia de la problemática sanitaria en el cultivo se acentúa al sumar los problemas declarados en segundo lugar donde cuenta con el 32% de las opiniones. Cabe señalar que los productores pertenecientes a sistemas de producción orgánica no mencionan como limitantes de producción a los problemas comerciales ni los sanitarios. En cuanto a los primeros

probablemente se deba a la comercialización directa de sus productos, como también el aumento de la demanda de productos orgánicos por parte de las cadenas de supermercados. En lo referente a la poca importancia de los problemas sanitarios en el cultivo quizás se deba al manejo de la diversidad de los cultivos en el tiempo y espacio, como también la fertilización con productos orgánicos que favorecen al desarrollo óptimo del cultivo.

5.1.- Problemas sanitarios

El principal problema sanitario, en las dos zonas encuestadas es el Tumbado de plantas (75% de las respuestas) y en segundo lugar se encuentra el Quemado de hojas (23%) con 9% para la zona 1 y 14% en la zona 2. Al cuantificar las pérdidas y agruparlas por rango, se observa en el Cuadro 7 que el 49% de los productores considera que la incidencia de esta problemática incide en una disminución del rendimiento del cultivo entre el 11 al 50%, el 29% de los productores considera que las pérdidas son mayores al 50%.

En el 22% de las pérdidas menores iguales al 10%, está integrado por un 10% de productores orgánicos y un 12% productores convencionales dentro de los cuales algunos son productores nuevos en el cultivo de lechuga además de producir en baja intensidad o son productores secundarios de lechuga con poca intensidad de siembra.

Cuadro 7.- Valores estimados por los productores de pérdidas de rendimiento ocasionadas por "el tumbado" en el cultivo de lechuga.

Rango de pérdidas	% del total de productores	% productores zona 1	% productores zona 2
<=10 %	22	38	5
11-50 %	49	43	55
> 50 %	29	19	40

Al abrir el análisis por zona la mayoría de las opiniones de la Zona 1 estima las pérdidas como menor o igual al 50%, mientras que en la Zona 2 el 95% de las respuestas, estiman las pérdidas entre 10 a más de 50%. Estos resultados indicarían una mayor incidencia de los problemas sanitarios en la Zona 2, pudiéndose deber esto a varias causas, entre las que se destacan: menor tamaño promedio de predio, por tanto menores posibilidades de rotación con otros cultivos o dejar el suelo en descanso por mayor tiempo; producción de lechuga durante todo el año en forma sostenida, lo que implica presencia del cultivo en diferentes estadios, y por tanto material susceptible a las enfermedades y problemas abióticos.

5.2.- Tendencia de las enfermedades

Cuadro 8.- Evolución de los problemas sanitarios en el cultivo de lechuga

Tendencia	% del total de productores
Aumentaron	66
Se han mantenido	11
Desconocen	14

Más de la mitad de los encuestados considera que los problemas sanitarios en el cultivo van en aumento (Cuadro 8), coincidiendo la magnitud de la respuesta en las dos zonas analizadas.

Las causas principales del aumento de la incidencia de las enfermedades para los productores están relacionadas a la falta de rotación o uso intensivo del suelo. Estadísticamente a parece una fuerte correlación entre el aumento de la incidencia de estos problemas con los aspectos relacionados al manejo del suelo, falta de rotación o el uso intensivo del suelo.

5.3 Manejo fitosanitario

De acuerdo a lo relevado el 66% de los productores efectúan las aplicaciones fitosanitarias con pulverizadora de aguilonos de enganche al tractor, mientras que un 18% lo hacen con pulverizadora manual tipo mochila y 9% con atomizadora de enganche al tractor. Los resultados indican que la mayoría de los productores cuenta con el equipo apropiado para los diferentes tratamientos fitosanitarios, encontrándose una gran dispersión en lo que se refiere al estado y mantenimiento de los equipos. El análisis de esta variable se efectuó en forma conjunta para las dos zonas relevadas, debido a que no existen diferencias entre ellas.

5.3.1.- Control del Tumbado

La mayoría de los productores (77%) utilizan productos químicos para el control del Tumbado.

Cuadro 9.- Fungicidas utilizados para el control del Tumbado en lechuga

Principio Activo	Nombre Comercial	Grupo Químico	% del Total de Productores
Iprodione	Rovral	Dicarboximida	23
Metil tiofanato	Topsin	Benzimidazol	16
Procimidone	Sumisclex	Dicarboximida	9
Pentacloro-nitrobenzeno (PCNB)	Terraclor	Organoclorado	9
Difenoconazole	Score	Triazole	4,5
Mancozeb	Mancozeb	Ditiocarbamato	4,5
Propineb	Antracol	Ditiocarbamato	<2
Tiram	TMTD	Ditiocarbamato	<2
Propamocarb clorhidrato	Previcur		<2
Ciprodinil + Fludioxinil	Switch		<2

El análisis del uso de fungicidas se basa en su efectividad para controlar la enfermedad contrastado con sus efectos negativos. Los fungicidas utilizados por los productores pueden o no ser efectivos en el control del "tumbado" no sólo dependiendo de las características de los productos químicos, sino también por su ubicación en la planta y por el momento de aplicación. Además pueden poseer características que limiten su uso: riesgo que los patógenos se hagan insensibles a ellos si se usan repetidamente, causar problemas en la salud humana y afectar el ambiente.

Los fungicidas más utilizados son las dicarboximidias (32%), apareciendo en similar magnitud en las dos zonas analizadas. Esto sería de esperar, ya que son el grupo más utilizado para el control de hongos de los géneros *Sclerotinia* y *Botrytis* a nivel mundial por su efectividad para estos hongos.

Los Benzimidazoles también son efectivos para estos hongos, aunque éstos fácilmente se hacen resistentes a su modo de acción, si se usan repetidamente.

Los Ditiocarbamatos son productos de muy amplio espectro, pero no especialmente efectivos contra estos hongos en particular.

La utilización del Previcur para el control del "tumbado" no es recomendable, ya que es específico para Oomycetes (mildiús). También es cuestionable el uso de Score, no se han encontrado referencias de que los triazoles sean efectivos para el control de *Sclerotinia* sp. ni de *Botrytis* sp.

Los fungicidas Mancozeb, Rovral y Terraclor son productos de contacto, no pueden proteger el cuello de la planta y las hojas basales si se aplican en el momento de mayor incidencia de la enfermedad (formación de la cabeza), se deberían aplicar estos productos, previo a este período. Cabe señalar que el Terraclor es un producto con alto tiempo de espera cuyo uso en otros países sólo se permite previo a la siembra (30)

Los productos Sumisclex, Topsin y Score poseen cierto movimiento sistémico pero su aplicación al follaje en estado de desarrollo de la planta más avanzados no es efectivo debido a que no circulan hacia la base de la misma, sino hacia los bordes de las hojas. Además tienen largo tiempo de espera, que impediría aplicarlos en el período próximo a cosecha.

El riesgo de aparición de resistencia en los diferentes grupos químicos varía en función de la especificidad de sitio de acción, la frecuencia de aplicación y rotación de los grupos. Considerando que la lechuga es un cultivo de corto ciclo y que se repite en los mismos predios durante gran parte del año hay que tener presente que cualquier fungicida que se use se aplicará varias veces en el transcurso del año, por lo que es fundamental manejar el problema de la aparición de cepas resistentes a los fungicidas.

El grupo de los Ditiocarbamatos (Mancozeb, Tiram) presentan múltiples sitios de acción y bajo riesgo de aparición de resistencia, por lo que no se esperan problemas de resistencia.

Los Benzimidazoles (Topsin) presentan un sitio de acción específico y alto riesgo de aparición de resistencia por lo que se debe limitar la frecuencia de aplicación.

Si bien las Dicarboximidas (Sumisclex, Rovral) también tienen alto riesgo de aparición de resistencia, esto no es tan común como con los Benzimidazoles. Sin embargo su uso repetido presenta otro problema, la adaptación de la flora microbiana del suelo a utilizarlos como fuente de carbono, degradándolos rápidamente en el suelo (21). Por lo tanto también se recomienda su rotación con otros productos.

Los triazoles pertenecen a los fungicidas inhibidores de la síntesis de ergosterol (IBE), constituyente de las membranas celulares de la mayoría de los hongos, menos los Oomicetes (*Bremia*, *Pythium*, *Peronospora*) y Zigomicetes (*Rhizopus*). Estos fungicidas presentan riesgo potencial de desarrollo de resistencia por actuar en sitios específicos en el proceso de la síntesis del ergosterol, siendo necesario rotar con otros grupos químicos diferente sitio de acción o limitar la frecuencia de aplicación. (18)

TOXICIDAD DE FUNGICIDAS

Cancerígenos: Iprodione (Rovral), Procimidone(Sumisclex), mancozeb (25)

Posibles cancerígeno: PCNB (Terraclor) (7)

Tóxicos reproductivos: TMTD, Topsin (16, 25)

Probable tóxicos sobre el sistema endócrino: Mancozeb (17)

Mutagénico y teratogénico: TMTD (16)

Los fungicidas utilizados pueden ser irritantes para los ojos (Difenoconazole (Score), Iprodione (Rovral), mancozeb, tiram), para la piel (Iprodione (Rovral), mancozeb, tiram) y para el sistema respiratorio (mancozeb, tiram). Pueden causar sensibilización cutánea (Difenoconazole (Score), mancozeb) o ser alergénicos (tiram). El efecto tóxico es incrementado por el consumo, aún moderado, de alcohol (tiram, mancozeb). (30). En cuanto a la fauna benéfica, muchos son peligrosos para peces y otros organismos acuáticos (Iprodione (Rovral), Difenoconazole (Score), mancozeb, tiram tóxico), también pueden tener

efectos adversos sobre cochinéidos y otros enemigos naturales (Difenoconazole (Score)). (30)

También son tóxicos para aves Iprodione (Rovral) y mancozeb. (12, 13)

También los productos de degradación de fungicidas pueden ser nocivos para el hombre. Mancozeb se degrada rápidamente a etilentiourea (ETU) en presencia de agua y oxígeno, el que puede provocar bocio, cáncer y malformaciones congénitas. ETU persiste más tiempo en el ambiente (5 a 10 semanas) que los fungicidas que le dan origen.

Para evitar o disminuir los efectos nocivos de los fungicidas se han establecido limitantes para su uso:

- plazo de espera o de carencia, o sea, los días que deben transcurrir entre la última aplicación y la cosecha. La información uruguaya (22) sólo especifica plazo de espera para lechuga para Procimidone(Sumisclax) y Propamocarb clorhidrato, ambos de 21 días. Para los demás fungicidas citados el plazo para cultivos hortícolas varía entre 0 a 5 días para mancozeb en tomate y 30 días para este mismo principio activo en acelga y remolacha. Los plazos son diferentes en distintos lugares, por ejemplo en Uruguay se establecen 5 días para Iprodione (Rovral) en cultivos hortícolas en general, mientras que en varios lugares de Norteamérica (Universidades de California, Florida, Cornell, Ohio) se requieren 14 días de carencia y en el Reino Unido se establecen 28 días en lechuga de invierno bajo protección y sólo 7 días para el mismo producto a campo en verano.
- máximo número de aplicaciones, en el Uruguay no se han establecido, pero en el Reino Unido, por ejemplo, se permiten sólo dos aplicaciones de etilenbisditiocarbamatos, únicamente en las primeras dos semanas post-transplante. La Universidad de California (18) indica que no se deben utilizar ni Iprodione (Rovra l) ni vinclozolin más de 3 veces por cultivo.
- período de re-entrada, o sea, el plazo después de la aplicación durante el cual está prohibida la entrada de personas al cultivo, salvo casos excepcionales y utilizando el mismo equipo de protección como se debe usar para la aplicación en sí. Según la Universidad de Cornell (26) los plazos son de 12 horas para Iprodione (Rovral) y 24 horas para mancozeb.

5.3.2.-Control de insectos

La problemática de plagas en el cultivo de lechuga, es mencionada por los productores como de menor importancia, y de presencia ocasional. Sin embargo, el 82% de los encuestados utilizan insecticidas para el control de pulgón, el 36% para controlar lagarta cortadora (*Peridroma saucia* o *Agrotis ipsilon*) y el 23% para mosquita minadora (*Liriomyza huidobrensi*). En los cuadros 10-11-12 se observan los insecticidas utilizados para el control de estas plagas.

Cuadro 10.- Insecticidas utilizados para el control de pulgón en lechuga

Principio Activo	Nombre Comercial	Grupo Químico	% del Total de Productores
Dimetoato	Perfekthion	Fosforado	20,5
Pirimicarb	Pirimor	Carbamato	20,5
Lambda cialotrina	Karate	Piretroide	11,4
Paration etílico	Parathión	Fosforado	9,1
Deltametrina	Decis	Piretroide	4,5
Metamidofos	Tamaron	Fosforado	4,5
Cloropirifós	Lorsban	Fosforado	2,3
Diazinon	Basudin	Fosforado	2,3
Endosulfan	Thionex	Clorado	2,3

Cuadro 11.- Insecticidas utilizados para el control de lagarta cortadora en lechuga

Principio Activo	Nombre Comercial	Grupo Químico	% del Total de Productores
Clorpirifós	Lorsban	Fosforado	20,5
Lambda cialotrina	Karate	Piretroide	4,5
Cipermetrina	Cipermetrina	Piretroide	2,3
Pirimicarb	Pirimor	Carbamato	2,3
Endosulfan	Thionex	Clorado	2,3

Cuadro 12.- Insecticidas utilizados para el control de mosquita minadora en lechuga

Principio Activo	Nombre Comercial	Grupo Químico	% del Total de Productores
Lambda cialotrina	Karate	Piretroide	11,4
Cipermetrina	Cipermetrina	Piretroide	2,3
Clorpirifos	Lorsban	Fosforado	2,3
Paration etílico	Parathión	Fosforado	2,3
Deltametrina	Decis	Piretroide	2,3

El grupo químico más utilizado en el control de pulgones y lagarta cortadora es el de Fosforados, este grupo al igual que los Carbamatos actúan inhibiendo la actividad de la enzima Acetilcolinesterasa esencial para el funcionamiento del sistema nervioso de insectos y humanos.(2)

Los insecticidas fosforados Perfekthion (Dimetoato), Tamarón (Metamidofos) Basudin (Diazinon) son mencionados por los productores para el control de pulgón (Cuadro 10). Parathión (Parathion etílico) es nombrado para el control de pulgón y mosquita (Cuadro 10 y 11) y Lorsban (Clorpirifos) en el control de pulgón, lagarta cortadora y mosquita (Cuadro 10, 11 y 12).

Perfekthion (dimetoato) aparece para el control de áfidos en la guía de Ohio vegetable production, 2000; Maynard, et al, 1999; Stivers, 1999; Weinzierl y Modernel, 1999. Los insecticidas Tamarón y Parathión (parathion etílico) son citados en el país por Modernel 1999 para el control de pulgones entre otros insectos. Lorsban (clorpirifos) es mencionado por UK Pesticide Guide Production, 1998 para el control de lagarta cortadora en el cultivo de lechuga a campo y recomienda no aplicar en plantas jóvenes. En el Uruguay, Modernel, 1999 lo especifica para el control de pulgones y lagarta cortadora.

El insecticida carbamato, Pirimor (pirimicarb) los productores lo utilizan para el control de pulgones y lagarta (cuadro 10 y 11). Sin embargo, es conocido como aficida específico (30;22), por lo que no sería recomendable su uso para lagarta.

Otro grupo químico utilizado por los productores son los Piretroides (cuadro 10, 11,12), actúan en el sistema nervioso central produciendo hiperexcitación y parálisis con pérdidas de coordinación, convulsiones, postración y muerte. Éstos actúan mejor a temperaturas bajas que a las altas y también su vida residual disminuye conforme aumenta la temperatura. (2)

Los insecticidas piretroides utilizados por los productores son: Karate (lambda cialotrina), en el control de pulgón, lagarta y mosquita, Decis (deltametrina) en el control de pulgón y Cipermetrina utilizado para el control de lagarta cortadora y mosquita. Modernel, 1999 cita a los tres piretroides en el control de lagartas cortadoras y el insecticida Karate además lo menciona para pulgones. Maynard et al,1999 menciona Karate (lambda cialotrina) para el control de lagartas cortadoras y de áfidos en el cultivo de lechuga.

Otro insecticida utilizado por los productores en baja proporción (2,3 %) para el control de pulgón y lagarta es el Thionex (endosulfán), es un derivado clorado, Maynard, 1999; Whitehead 1998; Modernel, 1999; en la guía de Ohio vegetable production guide, 2000 y Weinzierl, 2000 coinciden en su aplicación para el control de pulgones.

Cabe señalar la aplicación de otros productos no convencionales (Cebolla con ajo y jabón de lanolina) por parte de productores orgánicos, para el control de pulgón en el cultivo de la lechuga. La guía de "Ohio vegetable production", 2000 y Maynard, et al, 1999 y Weinzierl, 2000 mencionan un jabón (M - Pede) para control de pulgones entre otros insectos en el cultivo de lechuga. Según la guía de "Ohio vegetable production" el jabón insecticida no es muy eficiente en el control de los áfidos.

En cuanto a la toxicidad para el hombre, Tamarón, Parathion etílico son muy tóxicos (Categoría I), probablemente por esta razón la bibliografía extranjera (24, 20, 26, 30, 29) no los citan para el control de insectos en el cultivo de lechuga. Los insecticidas Perfekthion, Basudin, Lorsban, P irimor, y los piretroides utilizados por los productores son tóxicos para el hombre (Categoría II). Algunos insecticidas pueden presentar más de una escala toxicológica según el registro que presenten (Lorsban y Decis) (22).

El contacto con sustancias que inhiben la detoxificación, llamadas sinergistas (organofosforados y carbamatos) puede bloquear las esterasas, enzimas que degradan a los piretroides. La exposición simultánea a piretroides y organofosforados también se ha mostrado que incrementa la inhibición por los organofosforados de la colinesterasa, una enzima del sistema nervioso. (23)

Endosulfan es disruptor del sistema endócrino, tóxico para el sistema reproductivo y teratogénico y mutagénico a altas dosis. (6, 7)

Lambda cialotrina es neurotóxico. (23)

Los organofosforados (Parathion, clorpirifós, metamidofós, dimetoato, diazinon) son un grupo de insecticidas que se caracterizan por su efecto sobre el sistema nervioso, inhibiendo la colinesterasa. Los síntomas de intoxicación aguda a los pueden incluir: entumecimiento, sensación de hormigueo, discordinación, dolor de cabeza, vértigo, temblor, náusea, calambres abdominales, sudoración, visión borrosa, dificultad de respirar o depresión respiratoria, decrecimiento del ritmo cardíaco. Dosis muy altas resultan en inconciencia, incontinencia, convulsiones y muerte. Algunos organofosforados causan síntomas retardados que comienzan 1 a 4 semanas después de una exposición aguda, aunque esta no haya producido síntomas de inmediato. La mejoría puede llevar meses o años y a veces permanecen discapacidades residuales. (8).

En cuanto a la toxicidad crónica Parathion y dimetoato son posibles cancerígenos. Son teratogénicos y mutagénicos (dimetoato y metamidofós). Afectan al sistema reproductivo (parathion y clorpirifós) y el sistema inmunitario (clorpirifós). (15, 8, 14, 10, 9)

Los insecticidas al igual que los fungicidas pueden ser irritantes a los ojos (Perfekthion, Lorsban y Karate) y a la piel (Lorsban, y Karate), además de presentar sensibilización cutánea (Perfekthion, Lorsban).(14)

Los insecticidas Perfekthion, Lorsban, Karate usados por los productores son tóxicos para insectos benéficos, peces y otros animales acuáticos. (14)

Parathión, clorpirifós y metamidofós son tóxicos para aves (15, 3, 14).

Para prevenir los efectos negativos del mal uso de los insecticidas se han establecido precauciones y restricciones en las aplicaciones de los mismos. Estas precauciones y restricciones hacen referencia a toxicidad humana, el plazo de espera, máximo de número de aplicaciones y período de re-entrada al cultivo después de una aplicación.

En lo relativo al plazo de espera varía según el cultivo. Modernel 1999 sólo especifica los plazos de espera en el cultivo de lechuga para los insecticidas Thionex, Pirimor (7 días) y Parathion etílico (15 días).

Para los demás insecticidas mencionados los plazos de espera están especificados para otros cultivos hortícolas. En hortalizas en general se citan a los insecticidas Perfekthion 7 a 14 días, Tamarón 14 días,

Basudin 10 días, Karate 15 o 0 días. Para el cultivo de tomate mencionan Cipermetrina y Lorsban con 7 y 30 días de plazo de espera respectivamente.

Los plazos de espera de los insecticidas en un cultivo pueden variar en función de la fuente bibliográfica. Por ejemplo en el cultivo de lechuga Stivers, L., 1999; Weinzierl, R. 1999 citan 14 días de plazo de espera para Perfekthion y Basudin, pero Maynard, D. et al, 1999 los mencionan con 7 y 10 días respectivamente. En la guía UK Pesticide Guide Production 1998 los plazos en Perfekthion son de 7 días y 28 días en cultivos protegidos. En las guías de Maynard, D. et al, 1999; Stivers, L. 1999; Weinzierl, R. 2000 mencionan a Thionex con 14 días de plazo de espera.

En cuanto al número de aplicaciones en el país no se han determinado pero en la guía UK Pesticide Guide Production 1998 del Reino Unido por ejemplo recomienda en general hasta dos aplicaciones por cultivo para Pirimor

En cuanto al período de re-entrada al cultivo después de una aplicación en la guía de New York menciona 12 horas para Cipermetrina, 24 horas para Basudin, Thionex y Karate y de 48 horas para Perfekthion.

Los insecticidas más utilizados por los productores se caracterizan la mayoría por ser tóxico para el hombre (escala de toxicidad II), afectan de forma negativa a las abejas, otros insectos benéficos y peces, además de ser capaces de inducir resistencia en las plagas por el uso intensivo de los mismos a dosis inadecuadas. En consecuencia se debería seleccionar aquellos productos con baja toxicidad para el hombre, enemigos naturales y otros organismos vivos, selectivos, con bajo tiempo de espera y período de entrada restringida; además aplicarlos en los momentos que la población de la plaga alcance el umbral de daño económico, para obtener un control efectivo con un mínimo impacto sobre el ambiente y la salud humana.

6.- Estrategias para la instalación del cultivo

La forma predominante de instalación del cultivo en invierno en las dos zonas es mediante siembra directa al voleo (66%), siguiendo en importancia almácigo-transplante (23%).

La instalación del cultivo para la época estival varía para las dos zonas, en la zona 1 62% no planta, el 21% lo hace en la modalidad de almácigo-transplante y el 13% siembra directa al voleo, en la zona 2 el 75% siembra al voleo y 10% almácigo-transplante.

En el transcurso de los últimos 5 años ha aumentado la modalidad almácigo-transplante, constituyendo hoy casi la cuarta parte de la superficie relevada y de acuerdo a las intenciones manifestadas por los productores, esta tendencia seguirá en aumento. Esto puede ser una ventaja para el manejo del tumbado, ya que se puede manejar mejor la distancia entre plantas y las mismas están en menor tiempo en el campo.

6.1.-Elección del suelo

En las dos zonas la opinión preponderante (36%) es que se tiene en cuenta la disponibilidad del suelo, es decir, el suelo que queda libre de cultivo o que está mejor preparado, es el destinado a instalar el próximo cultivo de lechuga.

En el 20% de los casos se tiene en cuenta la topografía del predio, según la estación del año, destinándose los lugares más elevados, para los cultivos de otoño, invierno y primavera, y en contraposición, los más bajos, para los cultivos de verano. Como criterio general se intenta no instalar cultivos repetidos de lechuga sobre el mismo suelo, no pudiéndose cumplir siempre con esta premisa, y acentuándose las repeticiones cuando el tamaño de predio es menor y cuando la modalidad del cultivo es mediante almácigo-trasplante.

El otro resultado importante a destacar es que los cultivos que preceden a la lechuga no presentan un padrón definido de rotación a través del tiempo, instalándose muchas veces cultivos que

también son sensibles a los mismos hongos de suelo. Esto contribuye al incremento del inóculo en el suelo.

6.2.- Uso de abonos verdes

Una de las prácticas recomendadas con el objetivo de mantener las propiedades físicas y químicas del suelo en el mediano plazo, es la instalación de cultivos que luego se incorporen al suelo, comúnmente llamados abonos verdes. De acuerdo a lo relevado, en la Zona 1 el 42% de los productores usan abonos verdes, mientras que en la Zona 2 el uso asciende al 70% de los productores.

Las especies más utilizadas son Avena o combinación de Avena + Alfalfa (29,5%), siguiendo en importancia Cebada(13,6%) y Maíz (11,4%). Los resultados indican de que existe un uso más generalizado de esta práctica en la Zona 2 , hecho contradictorio si se tiene en cuenta que en esta zona la superficie promedio de los predios es menor que en la Zona 1, y por tanto, a priori, sería una práctica más difícil de instrumentar .

En las dos zonas analizadas es más extendido el uso de abonos verdes en invierno (Avena y Avena + Alfalfa), que en verano (Maíz), lo que está indicando que en promedio la superficie destinada para cultivos hortícolas es mayor en la época estival que en la invernal.

6.3.- Dimensiones y formas de los canteros

Cuadro 13.- Caracterización de los canteros para lechuga, en las dos zonas analizadas

Zona	Epoca del año		Forma	Altura (m)	Ancho base (m)	Ancho sup. (m)	Largo (m)
	Plano(%)	Curvo(%)					
1	Invierno	58	37	0,20 (0,1-0,4)*	1,0 (1-1,4)	0,87 (0,6-1,2)	60 (35-60)
	Verano	50	37	0,19 (0,1-0,4)			
2	Invierno	40	60	0,27 (0,2-0,4)	1,5 (1-2)	1,3 (0,7-1,5)	60 (25-90)
	Verano	75	25	0,23 (0,15-0,3)			

*Datos encerrados () indican los valores extremos relevados

En la Zona 1 predomina la técnica de diseñar los canteros en forma plana, independientemente de la época del año, y de la misma altura promedio, mientras que en la Zona 2 la forma de la superficie del cantero está asociada a la época de cultivo, predominando los canteros curvos en invierno y planos en verano. Esto puede estar asociado a la textura del suelo, que tiende a ser más pesada en la zona 2 por lo que se necesita mejorar el drenaje en invierno. El uso de canteros convexos en las épocas de mayor humedad es una práctica recomendable para el manejo de las enfermedades causadas por hongos.

Existen diferencias entre zonas en cuanto al ancho de la base de los canteros, en la Zona 1 en promedio son más angostos que en la Zona 2, debiéndose esto fundamentalmente a la tradición e historia de hacer el cultivo y a las características de las herramientas y tractores utilizados. En cuanto al largo de los canteros no existen diferencias entre zonas.

6.4.- Fertilización

El 82% de los encuestados utiliza como principal fuente de fertilización de fondo el abono orgánico, siendo, en la Zona 1 el más utilizado el abono de pollos parrilleros (78%), mientras, que en la Zona 2, lo es el abono de ponedoras (67%). Esto tiene directa relación con la disponibilidad de diferentes materiales en las inmediaciones de cada zona, y lo que sí es destacado es el uso generalizado de este tipo de fertilización, independientemente de la zona analizada.

Como segunda fuente de fertilización de fondo, el 60% de los productores utilizan fertilizantes inorgánicos, siendo el N, el nutriente mayormente aplicado y la fuente más utilizada es la amoniacal (70%). En cuanto a las refertilizaciones, el 40% de los encuestados refertilizan con urea en la misma proporción para las dos zonas. Con el objetivo de ilustrar las cantidades generales de fertilizantes utilizadas en el cultivo de lechuga se presenta el cuadro 14, en donde se observa la gran dispersión en los valores de kilos/ha utilizados, debido probablemente a los distintos orígenes de las fuentes y a los diferentes fertilizantes utilizados, pues el dato se tomó solamente como la cantidad global de fertilizante utilizado.

Cuadro 14.- Fuentes y dosis de fertilizantes utilizados en la producción de lechuga, en las dos zonas analizadas

Fuente	Fertilización Fondo (kg/ha) ¹	Refertilización (kg/ha) ¹
Inorgánico	357,6 (150-1000) ²	134 (50-1250) ²
Orgánico	12158,5 (5000-60000) ²	-----

¹ Datos promedio de la encuesta

² Datos encerrados () indican los valores extremos relevados

La mayoría de los productores (86%), correspondientes a las dos zonas relevadas, realiza fertilizaciones foliares, existiendo una gran dispersión en cuanto a los productos utilizados (15 fertilizantes foliares), de donde se destacan Wuxal 2(18% de los casos), Wuxal 5 (14%) y Aminón(11%). Estas

aplicaciones se hacen con el objetivo de mejorar el crecimiento (45%) cuando las condiciones ambientales son extremas (invierno, verano) y la otra causa es como prevención del Quemado(25%).

6.5.- Elección de cultivares

La elección de cultivares está asociada a la época de cultivo y de acuerdo a lo que se observa en el Cuadro 15, en las dos zonas utilizan mismos cultivares en diferentes proporciones.

Cuadro 15.- Cultivares de lechuga utilizados en las distintas épocas del año

Zona	Invierno-Primavera	Verano-Otoño
1	Sandrina (37,5%)	Dolly-Lina (17%)
2	Patty(33%) Patty(52%)	Dolly(65%)
	Sandrina(27%)	Lina(20%)

Sí bien los cultivares señalados se destacan en cuanto al porcentaje de participación, en las distintas épocas del año, también fueron nombradas una gran cantidad, sobre todo para la época estival, y un gran recambio de cultivares a través del tiempo, lo que puede deberse en algunas ocasiones a que el productor no pueda sembrar el cultivar que desea, porque la casa comercial lo ha discontinuado o porque puede ser que esté probando cultivares.

6.6.- Prácticas culturales

Las prácticas culturales se refieren a los cuidados que se practican al cultivo tendientes a favorecer el desarrollo óptimo del cultivo.

Una práctica realizada por los productores en las siembras de verano es la utilización de mulch. Consiste en cubrir los canteros con materiales orgánicos (espartillo) para favorecer la germinación e instalación del cultivo en los momentos en que las temperaturas ambientales de suelo superan las óptimas requeridas por el cultivo.

El 92% de los encuestados de la zona 1 no usa mulch por no realizar siembra en verano. El 90% de los productores de la zona 2 cubre los canteros con espartillo en verano. Estos datos corresponden a las proporciones de cultivo efectuadas en verano en cada zona.

La mayoría de los productores, independientemente de las zonas, hacen dos carpidas (66%) y un raleo (63%).

Para el manejo de las malezas el 75% de los encuestados utilizan herbicidas y el producto más utilizado es la Trifluralina (66%) en presiembra incorporado.

La mayoría de los productores (91%) riega el cultivo de lechuga, en Punta Espinillo lo hace el 83% y en Cuchilla Pereira - C. Grande el 100 %. La forma de riego difiere entre las dos zonas: Punta Espinillo el 67% riega por aspersión y en Cuchilla Pereira - C. Grande el 65% lo hace por tanque enganchado al tractor.

7.- Fuente de información

La fuente de información se refiere al lugar donde los productores obtienen información sobre los avances del cultivo, en particular sobre nuevas variedades y plaguicidas.

Al analizar los datos, aparece como principal fuente las firmas comerciales (43%) y en segundo orden y en similar magnitud, los técnicos (16%) y los vecinos (14%). Esto manifiesta la fuerte presencia de las firmas comerciales en el medio productivo, ejerciendo influencia en la elección de las variedades a sembrar y de los productos fitosanitarios a utilizar en el cultivo.

La poca presencia de los técnicos en estas decisiones puede estar explicando la utilización de fungicidas poco efectivos para los problemas a solucionar, tal como se analizó al ver los fungicidas utilizados para las diferentes enfermedades.

8.- Relevamiento de los principales problemas sanitarios en cultivos cercanos a la cosecha

Se relevaron 30 cultivos a campo y dos en invernáculo. En éstos hubo 11 y 38% de pérdida de plantas, mientras que a campo hubo 0-25%, con una media de 6,4%. La incidencia de las especies causantes del tumbado fue 3,3% para *S. sclerotiorum*, 2,4% *S. minor* y 0,62% *B. cinerea*. La incidencia relativa de estos patógenos fue parecida en las dos zonas pero resultó variable según los predios (Fig. 1 - 2).
Dados los múltiples factores de variación entre los cultivos fue difícil encontrar relaciones entre éstos y las pérdidas.

El porcentaje de plantas tumbadas difirió en función del manejo de las rotaciones de los suelos destinados al cultivo de lechuga. Los mayores porcentajes de tumbado se observaron en los suelos provenientes de lechuga y otros cultivos susceptibles y en algunos de los dejados sin cultivo durante períodos relativamente cortos (dos ciclos hasta 8 años). En tanto los cuadros con muchos años sin cultivos susceptibles presentaron en general niveles muy bajos de la enfermedad (Fig. 4). Los dos productores orgánicos relevados muestran un bajo porcentaje de infección pudiendo estar relacionado a la importancia de las rotaciones con cultivos menos susceptibles al tumbado de plantas.

La incidencia relativa de las distintas especies de hongos causantes de la muerte de plantas varió en función de los cultivos precedentes al de lechuga. Analizando los promedios de infección según el tipo de cultivo anterior se observó que los daños eran causados por dos de las tres especies, predominando una de ellas, aunque diferente según las situaciones. En los cuadros donde se plantó luego de otro cultivo de lechuga predominó *Sclerotinia minor* sobre *S. sclerotiorum* en una relación de 4:1, siendo el ataque de *Botrytis cinerea* insignificante. Esto último también se vio en los cuadros que venían de otros cultivos hortícolas en general, pero en este caso predominó *S. sclerotiorum* sobre *S. minor* en una relación de 3:1. En los lugares con menor intensidad de uso hortícola, que habían tenido frutales o barbecho anteriormente, predominó *S. sclerotiorum*, con *B. cinerea* en segundo lugar (relación de 2,6:1) con un nivel muy menor de *S. minor*.

La predominancia de *Sclerotinia sclerotiorum* en los cuadros provenientes de campo natural, barbecho, cultivos no hospederos (vid, acelga, cebolla y avena) y de algunos cultivos susceptibles (cucurbitáceas y escarola) puede deberse a esporas diseminadas por el viento desde cuadros cercanos, especialmente en el caso de campo natural o proveniente de viña. En otros casos pueden haber quedado las estructuras de resistencia (esclerotos) en el suelo desde cultivos susceptibles anteriores. Esto es más probable en el caso de esta especie, ya que es muy polífaga. *Sclerotinia minor*, en cambio, ataca casi exclusivamente lechuga. Apareció en mayor proporción en los suelos precedentes de varios ciclos de lechuga. En los dos cuadros cuyo último cultivo fue una crucífera se presentó mayoritariamente *S. minor*. Esto puede deberse a la existencia de esclerotos provenientes de

un cultivo anterior de lechuga. Se sabe que hubo lechuga anteriormente al menos en uno de estos cuadros. Esto estaría indicando que se requieren rotaciones más largas para eliminar el inóculo de *S. minor* en el suelo. Aunque esta especie ha sido citada como patógena en crucíferas, no ha sido observada por los autores de este trabajo causando enfermedad en estos cultivos.

Botrytis cinerea presentó niveles muy bajos (<1%) en la gran mayoría de los cultivos (27 cuadros). De los restantes, uno era en invernáculo y los otros estaban en cuadros que provenían de varios años sin cultivos hortícolas. Se destacan los porcentajes nulos o insignificantes en cuadros provenientes de viña, un cultivo muy afectado por este hongo. Esto estaría indicando que no permanece en el suelo, sino que llega al cultivo a través de esporas (conidios) transportados por el viento. Esto coincide con la observación de que las infecciones empezaban en las hojas y no en el cuello de las plantas.

De los 6 casos que seguían a lechuga, el porcentaje de tumbado varió entre 3 y 19%. Esta variación puede explicarse, al menos en parte, por la diferente intensidad de uso hortícola. Por ejemplo, el de menor incidencia corresponde a una empresa que planta en campos arrendados y cambia de cuadro cuando al aparecer la enfermedad. En 5 cuadros predominó *S. minor* y en uno *S. sclerotiorum*. En este último era el segundo cultivo de lechuga luego de un barbecho de 10 años.

El grado de enmalezamiento varió entre los índices estimados de 0 (prácticamente sin malezas) registrado en dos cuadros de P. Espinillo y 5 (cerca de 100% de la superficie cubierta) en uno de la zona 2. El promedio fue de 1,3 para la zona 1 y 2,2 para la 2. Si bien no se encontró una relación significativa con la incidencia del tumbado, se observó una clara tendencia a mayores pérdidas en cuadros más enmalezados (Fig. 3).

Solamente se observaron dos apotecios en los cultivos relevados, en un cuadro de P. Espinillo. El cuadro donde se encontraron presentaba signos de haber tenido exceso de agua, había crecimiento de musgos en la superficie del suelo. Este cultivo presentó 25% de tumbado (21% por *S. sclerotiorum*). Ambos apotecios aparecieron debajo de una planta de lechuga moribunda. Tenían pedicelos de 4 cm de largo, lo que indica la profundidad a que *S. sclerotiorum* puede germinar y producir esporas en los suelos de la zona.

Es probable que se den en ambas zonas. Como se analizó arriba, la aparición de tumbado por *S. sclerotiorum* en cuadros provenientes de muchos años sin cultivos susceptibles estaría indicando la existencia de dispersión aérea de ascosporas desde apotecios cercanos

Figura 1.- Incidencia del "Tumbado" en Punta Espinillo

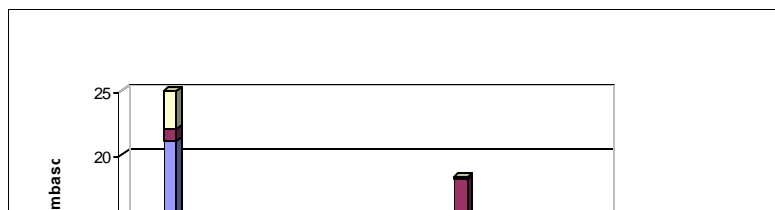


Figura 2.- Incidencia del "Tumbado" en Cuchilla Pereira y C. Grande

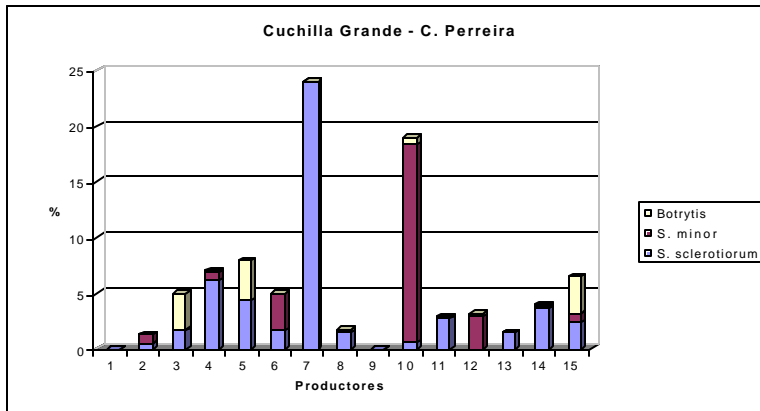
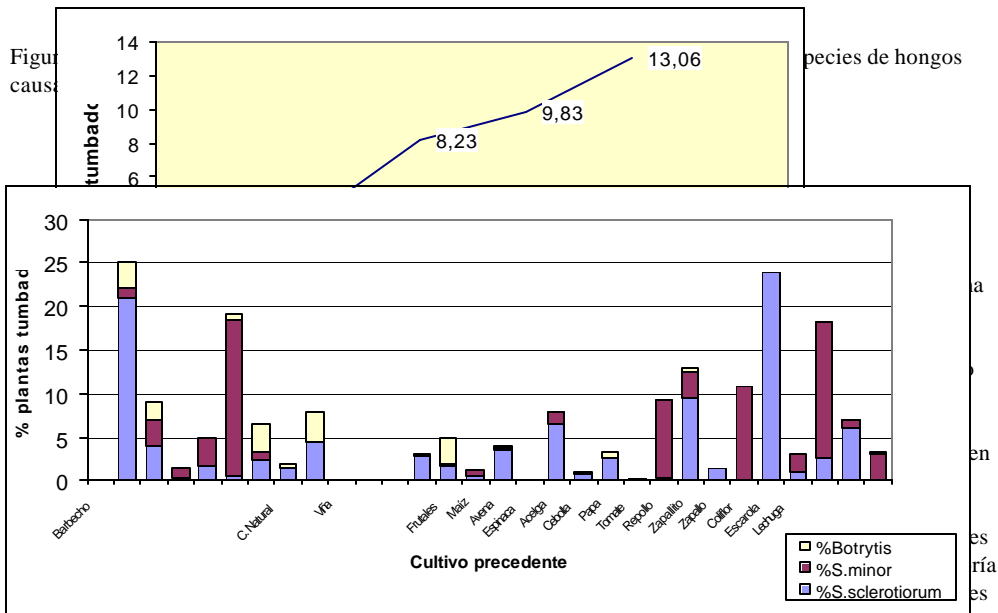


Figura 3.- Efecto del enmalezamiento sobre la incidencia del "tumbado".



imprescindible buscar otras practicas agronomicas para manejar el problema del tumbado.

El asesoramiento técnico aparece como poco extendido para las decisiones fitosanitarias en las dos zonas estudiadas, lo cual puede relacionarse con la utilización de plaguicidas no efectivos para el objetivo establecido.

El uso intenso y repetido de plaguicidas en cultivos que se repiten a través del año puede estar causando problemas toxicológicos (agudos o, en muchos casos crónicos) y ambientales (contaminación de aguas, eliminación de organismos benéficos y selección de cepas insensibles a determinados grupos de plaguicidas).

VI) RECOMENDACIONES.

A) ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA EL CONTROL DEL "TUMBADO"

El análisis del presente trabajo y de la información publicada conduce a las siguientes recomendaciones para el manejo del tumbado:

- * En situaciones donde es posible, realizar rotaciones largas (se sugiere más de 6-10 años) con cultivos no afectados por *Sclerotinia* sp. o utilizar campos nuevos.
- * Evitar, en lo posible, plantar en las proximidades de chacras con historia de ataque de *S. sclerotiorum*.
- * Controlar las malezas en los canteros de lechuga.

Para controlar eficientemente ésta enfermedad sin degradar los recursos productivos, ni perjudicar la salud de los productores y consumidores es necesario aplicar medidas de manejo que reduzcan el uso de fungicidas.

Las prácticas de manejo tendientes a controlar el "tumbado" de planta se basa en la destrucción del inóculo inicial y/o evitar la infección de las plantas.

Entre las prácticas tendientes a disminuir el inóculo inicial (esclerotos) se encuentran: eliminar plantas infectadas con raíz y suelo circundante, rotar por largos períodos con cultivos no hospederos (avena, maíz, espinaca y cebolla) (1) y solarizar el suelo. (6,12) La efectividad de éstas están en función del hongo que se trate, para *Sclerotinia minor* son muy efectivas por ser los esclerotos el único inóculo inicial, mientras que para *Sclerotinia sclerotiorum* y *Botrytis* sp. su efectividad es relativa ya que además de los esclerotos, presentan esporas que son dispersadas por el viento, ascosporas en *Sclerotinia sclerotiorum* y conidios en *Botrytis* sp.

Entre las medidas de manejo tendientes a crear condiciones desfavorable para el desarrollo de la enfermedad se encuentran: elegir suelos con buen drenaje interno y superficiales, construir canteros altos y convexos en los períodos que se producen excesos de humedad, sembrar a densidades óptimas, controlar malezas, así como regar sin excesos. Estas medidas que afectan por igual a los tres hongos causantes del "tumbado".

B) Dada la importancia del tumbado en la producción del lechuga se recomienda estudiar y evaluar medidas de manejo que puedan disminuir su incidencia, tales como la solarización, el control biológico, de manera de incorporarlos al manejo del cultivo. Sería conveniente evaluar el efecto del uso de fungicidas sobre la incidencia del tumbado en las condiciones locales de producción, dado que la bibliografía indica que puede no ser muy efectivo por diversas razones. (8)

VII) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. AMERICAN PHYTOPATHOLOGICAL SOCIETY. 1997. Compendium of lettuce diseases. APS Press. USA. 79p.
2. BARBERÁ, C. 1989. Pesticidas agrícolas. 4^{ta} ED. Omega - Barcelona. 603 p.
3. COX, Caroline: "Chlorpyrifos Factsheet, Part 3", 1995, http://www.igc.org/panna/resources/_pestis/PESTIS.1996.22.html.
4. DAVIS, R.; KOIKE, S. 1999. Lettuce drop. Diseases of lettuce. UC pest management guidelines. <http://ucipm.ucdavis.edu/PMG/selectnewpest.lettuce.html>

5. DIRECCIÓN DE CENSOS Y ENCUESTAS (EX-DIEA). 1994. Censo general agropecuario. Ministerio de Ganadería y Pesca. Montevideo, Uruguay. 239p
6. ENVIRONMENTAL DEFENSE SCORECARD: ENDOSULFAN , 2000, <http://www.scorecard.org/chemical-profiles/>.
7. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY USA QUINTOZENE 1998
<http://www.epa.gov/ttn/uatw/hlthef/quintoze.html>
8. EXTOTOXNET CHLORPYRIFOS junio 96 <http://ace.ace.orst.edu/info/extotoxnet/pips/chlorpyr.htm>
9. EXTOTOXNET DIAZINON, June 1996, <http://ace.ace.orst.edu/info/extotoxnet/pips/diazinon.htm>.
10. EXTOTOXNET DIMETHOATE, June 1996, <http://ace.ace.orst.edu/info/extotoxnet/pips/dimethoa.htm>.
11. EXTOTOXNET "Endosulfan", June 1996, <http://ace.ace.orst.edu/info/extotoxnet/pips/endosulf.htm>.
12. EXTOTOXNET IPRODIONE, <http://ace.ace.orst.edu/info/extotoxnet/pips/iprodion.htm>
13. EXTOTOXNET MANCOZEB, junio 96, <http://ace.ace.orst.edu/info/extotoxnet/pips/mancozeb.htm>.
14. EXTOTOXNET METHAMIDOPHOS, <http://ace.ace.orst.edu/info/extotoxnet/pips/methamid.htm>.
15. EXTOTOXNET PARATHION: 9/1993 <http://ace.ace.orst.edu/info/extotoxnet/pips/parathio.htm>.
16. EXTOTOXNET THIRAM, JUNIO 1996, <http://ace.ace.orst.edu/info/extotoxnet/pips/thiram.htm>.
17. ILLINOIS ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY: "ILLINOIS EPA ENDOCRINE DISRUPTORS STRATEGY", June 1997., <http://www.nihs.go.jp/hse/environ/illieatable.htm>.
18. LATORRE, B. 1989. Fungicidas y nematocidas avances y aplicabilidad. 1ed. Colección en agricultura. Facultad de Agronomía Pontificia Universidad Católica de Chile. 216p
19. MATERAZZI, A; TRIOLO, E.; VANNALLI, G.; JANDOLO, R. 1987. La solarizzazione del terreno. Un mezzo di lotta contro el "Marciume del colletto" della lattuga. L' Informatore Agrario. Verona. XLIII (28): 97-99
20. MAYNARD, D.; HOCHMUTH, G.; VAVRINA, C.; STALL, W.; KUCHARREK, T.; STANSLY, P.; TAYLOR, T.; SMITH, S.; SMAJSTRLA, A. 1999. Lettuce, endive, escarole production in Florida. Vegetable production guide for Florida (SP170). <http://edis.ifas.ufl.edu/CV126>
21. MESSIAEN C; BLANCARD, D; ROUXEL, F; LAFON, R. 1990. Les maladies des plantes maraichères. 3^e ED. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris. 552p.
22. MODERNE, R. 1999. Guía Uruguay para la protección y fertilización vegetal. Ed 7^{ma}. ALFATRADES A.R.L. 410p.
23. MUELLER-BEILSCHMIDT, DORIA 1990 Toxicology and Environmental Fate of Synthetic Pyrethroids. http://www.igc.org/panna/resources/_pestis/PESTIS.1996.14.html.
24. OHIO STATE UNIVERSITY. 2000. Ohio vegetable production guide. Bulletin 672. http://www.ag.ohio.state.edu/ohioline/b672/b672_21.htm
25. STATE OF CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY Chemicals Known to the state to cause cancer o reproductive toxicity. March 2000.

26. STIVERS, L. 1999. Crop profiles: Lettuce in New York.
<http://pmep.cce.cornell.edu/fqpa/crop-profiles/lettuce.html>
27. TRIOLO, L.; VANNACCI, G; MATERAZZI, A. 1988. La solarizzazione del terreno.in orticoltura 2. Alcune indagini sui possibili meccanismi d' azione. Colture protette. Edagricole, Roma. 17(7): 59-62.
28. UNIVERSITY OF ILLINOIS INTEGRATED PEST MANAGEMENT. 2000. Lettuce, spinach and other greens. Disease management recommendations. Lettuce.
http://www.aces.uiuc.edu/ipm/fruits/lettuce/lettuce_mgtrec.html
29. WEINZIERL, R. 2000. Insect pest management for commercial vegetable crops. Lettuce, spinach & other greens. Illinois agricultural pest management hand book. <http://www.ipm.uiuc.edu/fr-veg/vegetable/lettuce.html>
30. WHITEHEAD, R. 1998. The UK pesticide guide. CAB International. British Crop Protection Council. 683p.

ANEXO 1

GUIA DE ENCUESTA PARA PRODUCTORES DE LECHUGA

I DATOS GENERALES DEL PRODUCTOR Y DEL PREDIO

Nombre
Dirección del /o los predios.....
.....
Padrones.....
Domicilio del productor Tel y/o Fax.....

SUPERFICIE TOTAL QUE TRABAJA

CUALES SON LOS CULTIVOS MAS IMPORTANTES EN EL AÑO (TRES PRINCIPALES SEGUN INGRESO)

.....
.....
.....

II DATOS GENERALES DEL CULTIVO

Hace cuantos años que planta lechuga (en este u otros predios).....

Piensa seguir plantando lechuga,

Porque.....

SUPERFICIE PLANTADA DE LECHUGA

	SUPERFICIE	UNIDAD	OBSERVACIONES
DE VERANO			
DE INVIERNO			

PRINCIPALES PROBLEMAS DEL CULTIVO (orden de importancia)
.....
.....
.....

COMERIALES..... SANITARIOS DISPONIBILIDAD DE SUELO..... CLIMATICOS..... MANO DE OBRA DISPONIBILIDAD DE AGUA MAQUINARIA Y EQUIPOS

III SITUACION SANITARIA

PRINCIPALES PROBLEMAS SANITARIOS (% de perdidas momento de ataque causas y condiciones favorables y desfavorable para la enfermedad)

.....
.....
.....
.....

COMO EVOLUCIONARON LOS PROBLEMAS

SANITARIOS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS:

.....

TRATAMIENTOS

PRODUCTO	APLICADO PARA EL CONTROL DE:	MOMENTO	DOSIS	Nº DE APLICACIONES
HERBICIDA:				
FUNGICIDAS				
INSECTICIDAS				
OTROS (foliar, hormonas, calcio, etc.)				

EQUIPO DE APLICACIONES SANITARIAS (tipo, capacidad, gasto lts/ha.)

.....

VI TENICAS Y MANEJO DEL CULTIVO

COMO ELIJE EL CUADRO DE LECHUGA.....

.....

CULTIVOS ANTERIORES A LECHUGA EN LOS DOS ULTIMOS AÑOS.....

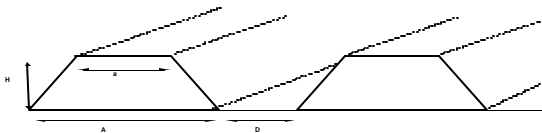
.....

ABONO VERDE.....

LABOREO.....

.....

DESCRIPCION DEL CANTERO



- ANCHO DE BASE.....
- ANCHO SUPERIOR.....
- ENTREFILA.....
- ALTURA.....
- FORMA DEL CANTERO.....
- LARGO DEL CANTERO.....

FERTILIZACIÓN DE FONDO (Tipo y cantidad)

.....

.....
 FERTILIZACIÓN EN EL CULTIVO (Tipo y cantidad)

METODO DE SIEMBRA (MARQUE LO QUE CORRESPONDA)

EPOCA	DIRECTA	TRASPLANTE	CANTIDAD DE SEMILLA
	VOLEO SURCO		
INVIERNO			
VERANO			

VARIEDADES (de los últimos dos años)

INVIERNO	VERANO
1	1
2	2
3	3

RESISTENCIA DE LAS VARIEDADES A LAS ENFERMEDADES.....

USO DE MULCH :MATERIAL.....MOMENTO:.....

CUIDADOS DEL CULTIVO (Nº de veces y momento

RALEO.....

MALEZAS: USO DE HERBICIDAS (Tipo, dosis).....

CARPIDAS.....

OTRO.....

RIEGO (MARCAR LO QUE CORRESPONDA)

TIPO DE RIEGO	MARCAR	OBSERVACIONES
SURCO		
ASPERSIÓN		
GOTEO		
MICROASPERSIÓN		
TANQUE		
OTRO		

DESCRIPCION DE LAS FUENTES DE AGUA (TIPO Y CANTIDAD DE AGUA Y USO)

FRECUENCIA Y VOLÚMENES

INVIERNO	VERANO

.....
.....
.....
.....

VII INFORMACION Y ASISTENCIA TECNICA

ANALISIS (MARQUE LO QUE CORRESPONDA)

	SI	NO
TIENE ANALISIS DE SUELO		
TIENE ANALISIS DE AGUA		

COMO SE ENTERA DE LOS CAMBIOS Y ADELANTOS QUE SE DAN EN EL CULTIVO

.....

.....

.....

	SI	NO
TIENE ASISTENCIA TECNICA		

ANEXO 2

FICHA SANITARIA DEL CULTIVO DE LECHUGA

FECHA			
-------	--	--	--

NOMBRE DEL PRODUCTOR.....

TAMAÑO DEL AREA DEL CULTIVO

Nº DE CANTEROS	
LARGO DE CANTEROS	

VARIEDAD SEMBRADA			
TAMAÑO DE PLANTA		EDAD	

CULTIVOS CIRCUNDANTES.....

CULTIVOS ANTERIORES.....

SUELO

PENDIENTE DRENAJE		ALTURA DEL CANTERO	
CARACTERIS TICAS			

MALEZAS

% DE SUPERFICIE CUBIERTA			
ESPECIES PREDOMINANTES			
ETAPA DE CRECIMIENTO			
A: emergencia	B: floración	C: fruto maduro	

SANIDAD:

Nº DE PLANTAS AFECTADAS CON

Tumbado	S. sclerotiorum	S. minor	Botrytis	Virus	Nºpl/m

OBSERVACIONES.....
.....

PRIMER ENSAYO DE SOLARIZACIÓN PARA EL CONTROL DE SCLEROTINIA

Ing. Agr. Vivienne Gepp, Ing. Agr. Elisa Silvera e Ing. Agr. Julio Rodríguez – Facultad de Agronomía

Ing. Agr. Alberto Gómez – Unidad de Montevideo Rural, Intendencia Municipal de Montevideo.

COLABORADORES:

- Sr. Carlos Ferrari y su familia, quienes colaboraron activamente en el ensayo,
- Bach. Wilfredo Ibañez Departamento de Biometría Estadística y Computación *
- Ing. Agr. Carolina Munka, Departamento de Suelos y Agua *
- Ing. Agr. Pablo González, Ing. Agr. Elena Pérez Departamento de Protección vegetal.*

* Facultad de Agronomía

INTRODUCCION.

El departamento de Montevideo, a pesar de poseer sólo el 0,1% de la superficie agropecuaria del país, tiene una zona rural donde trabajan 1500 productores en predios de 10 has. en promedio, y aporta en algunos rubros granjeros más de la mitad de lo producido en todo el país. La lechuga es el principal cultivo hortícola del departamento y comprende a más de 200 productores. Las principales zonas productoras son Punta Espinillo y Rincón del Cerro, Cuchilla Pereira y Peñarol Viejo y Toledo/Manga.

La muerte de plantas, o “tumbado” como dicen los productores, es un problema recurrente a través de los años, que se agrava con el cultivo repetido de especies susceptibles, tales como lechuga, tomate, morrón, repollo y otras crucíferas. El mismo consiste en una podredumbre basal de la planta que termina muriéndose rápidamente. La planta se pierde totalmente a pocos días de la cosecha. Se han determinado como principales agentes causales de esta enfermedad: *Sclerotinia sclerotiorum* y *Sclerotinia minor*.

La aparición de estos daños provoca, además de la pérdida de producción, un uso intenso y muchas veces irracional de fungicidas, aumentando los costos de producción y contaminando suelos, aguas y alimentos.

Dada la necesidad de mantener una producción continua con alto uso del suelo en los predios hortícolas de Montevideo (de 10 ha. en promedio), es imposible aplicar rotaciones suficientemente largas como para que esta medida sola mantenga la enfermedad controlada.

Varios autores han probado exitosamente la técnica de la solarización para disminuir el inóculo de *Sclerotinia* spp. en el suelo (Katan, 1987, Vannacci, 1988)

OBJETIVOS:

Dentro de la meta general de mejorar la sustentabilidad de los sistemas productivos de cultivos de hoja, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la solarización para el control de *Sclerotinia* sp en el cultivo de lechuga.

MATERIALES Y METODOS.

Se realizó un ensayo en un predio del Sr. Carlos Ferrari, ubicada en de la zona de Cuchilla Pereira.

Los tratamientos fueron: solarización por 60 días, por 90 días y un testigo sin nylon. Se colocó el nylon el 22 de diciembre de 1998, luego de una lluvia muy abundante. Se utilizó nylon común, transparente, de 60 micrones, por ser el que estaba disponible en el mercado.

El diseño fue en bloques al azar, siendo los 5 canteros de 60 m los bloques, cada uno con tres parcelas de 20 m de largo. (Fig. 1). En el 5º cantero se colocaron esclerotos de *Sclerotinia sclerotiorum* en pequeñas bolsas confeccionadas con malla antiáfido, a 3 y 10 cm de profundidad. Para evitar cualquier fuga del hongo se pusieron las bolsas dentro de botellas de plástico cortadas a la mitad, llenas de tierra del mismo cantero y enterradas a ras del suelo. Se introdujeron 15 esclerotos en cada bolsa. Los esclerotos provenían de un cultivo de repollito de Bruselas de un predio orgánico.

Fig. 1. Plano del ensayo. La parcela de 90 días del bloque V se dividió en dos subparcelas debido a la rotura del nylon.

Testigo	60 días	Testigo	90 días	90 días
				60 días
90 días	90 días	60 días	60 días	
				90 días
60 días	Testigo	90 días	Testigo	Testigo
Bloque I	II	III	IV	V

Se midió la temperatura del suelo (cubierto y sin cubrir) a 5 y a 18 cm de profundidad a las 8 y 15 horas, dos días por semana. Se realizó una carpida a comienzos de febrero en las parcelas sin nylon debido al excesivo crecimiento de las malezas. El nylon se retiró el 24 de febrero y 25 de marzo (a los 60 y 90 días). En las mismas fechas se retiraron bolsas con esclerotos enterrados en la parcela sin nylon y el tratamiento al cual se le sacaba el nylon.

Posteriormente se realizó un cultivo de lechuga, el que se transplantó el 31 de marzo. Semanalmente a partir del 12 de mayo y hasta el 1º de junio, se evaluó el número de plantas afectadas por *Sclerotinia* sp., identificándose además la especie causante de la enfermedad. Se realizó análisis de varianza de las variables transformadas por arcoseno, en caso de detectarse diferencias significativas se realizó la prueba LSD.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Solamente en una de las bolsas se recuperaron el total de los 15 esclerotos intactos a los 60 días de comenzado el ensayo (Fig. 2). En los demás casos, varios de los esclerotos se habían desecho, quedando apenas un poco de polvo negro. Se observó un efecto de la solarización, siendo menor el número de esclerotos recuperados luego del tratamiento. Esto puede deberse a un debilitamiento de estas estructuras por las altas temperaturas combinado con la acción de microorganismos antagonistas. Cabe agregar que los esclerotos puestos en medio de cultivo mayoritariamente dieron un crecimiento de hongos antagonistas del género *Trichoderma*.

Fig. 2. Número de esclerotos recuperados a los 60 días, de los 15 colocados por bolsa.

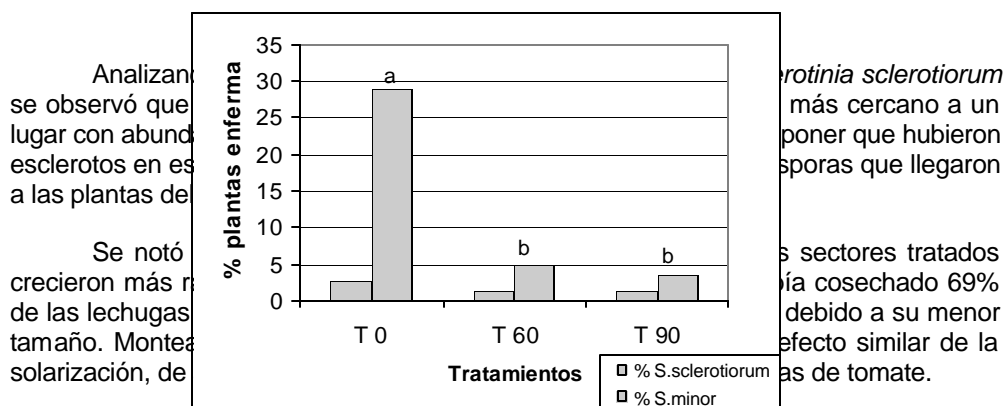
Profund	Días de tratamiento – posición en el cantero						
	0 - a	0 - b	Media 0	60 - a	60 - b	60 - c	Media 60
3 cm	15	10	12,5	5	5	7	5,7
10 cm	4	13	8,5	9	4	1	4,7

Analizando la cantidad de enfermedad en las parcelas con y sin solarización, se detectaron diferencias significativas en el porcentaje de plantas enfermas (Fig. 3) y también en el porcentaje afectado por *Sclerotinia minor*, pero no el afectado por *S. sclerotiorum* (Fig. 4). No se observaron diferencias significativas entre los períodos de solarización.

Fig. 3. Porcentaje de plantas tumbadas (promedio por tratamiento). Las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente mediante prueba LSD ($p < 0,05$). Coeficiente de variación 0,27

TRATAMIENTO	MEDIAS
0	31,04 a
60	5,42 b
90	5,05 b

Fig. 4. Porcentaje de plantas afectadas por *Sclerotinia sclerotiorum* y por *S. minor*, según los días de solarización.



BIBLIOGRAFÍA CITADA.

KATAN, J. 1987. Soil solarization. *In*: Chet, I. ed. Innovative approaches to plant disease control. Wiley-Interscience, New York, p.77-106.

MONTEALEGRE, J.R., FUENTES, P. y HENRIQUEZ, J.L. 1996. Efecto de la larización y fumigación en el control de *Pyrenochaeta lycopersici* y su relación con el rendimiento y calidad en un cultivo de tomates. *Fitopatología* 31(3): 217-229.

VANNACCI, G., TRIOLO, E., MATERAZZI, A. 1988. Survival of *Sclerotinia minor* Jagger sclerotia in solarized soil. *Plant and Soil* 109:49-55.