



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



Trabajo Final de Graduación
Modalidad: Pasantía

**CULTIVO DE PEPINO BAJO
INVERNADERO. EVALUACIÓN DE
DIFERENTES SISTEMAS DE
CONDUCCIÓN.**

Alumno: Carlo Antonio BORRINI

Asesor: Ing. Agr. Guillermo Alejo PERRENS

Facultad de Ciencias Agrarias - UNNE

2017

Tribunal evaluador:

- Ing. Agr. (Dra.) María Graciela Cabrera
- Ing. Agr. (Dr.) Ricardo Daniel Medina
- Ing. Agr. Juan José Bermúdez

Lugar de realización: Campo Didáctico-Experimental, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste. Ruta Nacional N°12, Km 1031; en el Departamento Capital, Corrientes, Argentina.

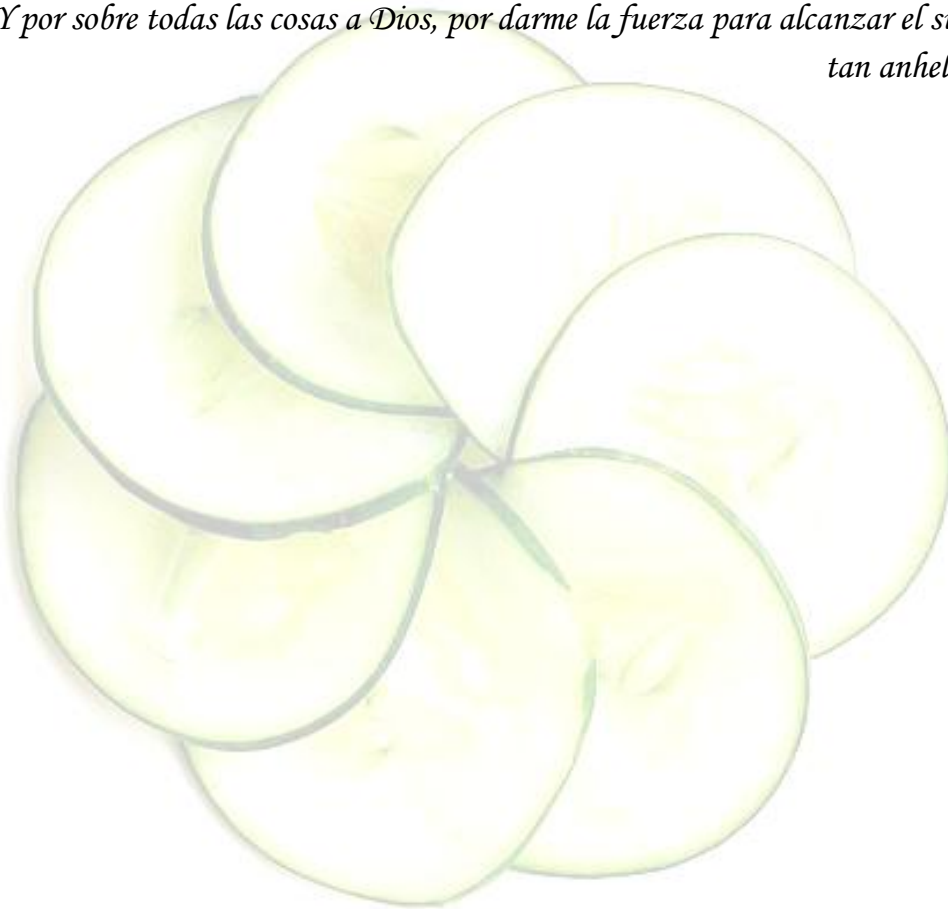
*Agradezco a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del
Nordeste, por haberme dado la posibilidad de llevar a cabo mis estudios.*

A mi director del proyecto, Ing. Agr. Guillermo Alejo Perrens.

A mi familia, sobre todo a mi madre por ser incondicional.

*A todas las personas especiales que fueron parte y me acompañaron en ésta etapa
de mi vida.*

*Y por sobre todas las cosas a Dios, por darme la fuerza para alcanzar el sueño
tan anhelado.*



ÍNDICE

1. Introducción.....	Pág.1
2. Objetivos.....	Pág.3
2.1 Objetivos Generales.....	Pág.3
2.2 Objetivos Específicos.....	Pág.3
3. CAPÍTULO I : Marco Teórico	Pág. 4
4. CAPITULO II: Descripción de las tareas realizadas durante la práctica profesional o pasantía.....	Pág.8
4.1 Lugar de trabajo.....	Pág.8
4.2 Elección del lugar.....	Pág.8
4.3 Revisión y análisis del lugar de trabajo.....	Pág.9
4.4 Labores culturales.....	Pág.9
4.5 Fertilización y abonado del suelo.....	Pág.9
4.6 Siembra y Producción de plantines	Pág.11
4.7 Siembra en bandejas.....	Pág.12
4.8 Tutorado.....	Pág.15
4.9 Desbrotado.....	Pág.16
4.10 Deshoje.....	Pág.17
4.11 Enfermedades y control.....	Pág.17
4.12 Plagas en el cultivo.....	Pág.20
4.13 Cosecha.....	Pág.22
5 CAPÍTULO III: Conclusión.....	Pág.25
6 ANEXOS.....	Pág.27
6.1 Anexo 1 - Cronograma de actividades realizadas.....	Pág.27
6.2 Anexo 2- Informe del Laboratorio de Fitopatología. Servicio de Diagnóstico.....	Pág.28
6.3 Anexo 3 - Opinión del Asesor de Pasantía Ing. Agr. Guillermo A. PERRENS.....	Pág.29
7 BIBLIOGRAFÍA.....	Pág.30

INTRODUCCIÓN

El pepino (*Cucumis sativus* L.) pertenece a la familia de las Cucurbitáceas, conformada por una gran cantidad de cultivos estivales (zapallos, calabazas, melón, sandía), que producen frutos de muy diversos tamaños, formas y colores, todos de origen tropical.

Algunos autores sitúan al pepino como originario del norte de la India, sin embargo su origen más probable se encuentra en el área del África tropical. Actualmente se encuentra distribuido en gran parte del mundo. Vavilov (1951) reporta que es utilizado como alimento desde hace más de 3.000 años. Fue conocido desde épocas muy antiguas por los egipcios, siendo introducido a China en el año 100 a.C. Posteriormente fue cultivado por griegos y romanos y llevado a Francia en el siglo IX. En Inglaterra era común en el siglo XIII siendo introducido después a Estados Unidos (Whitaker y Davis, 1962). Actualmente se cultiva en todo el mundo.

El primer híbrido apareció en el mercado en 1872. Desde entonces, la mejora genética ha sido constante, hasta el extremo de que hoy en día, la mayor parte de las variedades comercializadas son híbridos.

El principal productor a nivel mundial es China con más de 56 millones de toneladas al año, le sigue Turquía con casi dos millones, Irán y Estados Unidos con casi millón y medio cada uno. En Argentina el cultivo de esta hortaliza tomó relevancia en los últimos años debido a la presencia de cooperativas que envasan productos frutihortícolas así como también el trabajo de muchos productores que venden sus productos envasados a través de las ferias francas.

El pepino se emplea para consumo en fresco como parte de ensaladas y determinadas variedades se utilizan como encurtidos. De sus semillas puede extraerse hasta el 42% de un aceite comestible. En algunas regiones de Asia, como Indonesia, se utiliza en forma similar a las espinacas.

En nuestro país si bien es considerado un cultivo secundario, debido a su bajo consumo, en los últimos años adquirió mayor importancia, ya que se amplió la oferta por su inclusión en la producción de invernadero y por la aparición de nuevas variedades que mejoraron la calidad, el sabor y su digestión. Se cultiva en los principales cinturones verdes del país, principalmente durante los meses de verano. La producción coincide en las distintas zonas geográficas con otros cultivos como pimiento, tomate y berenjena. Se puede cultivar al aire libre cuando pasa el peligro de heladas, pero la producción en invernadero permitiría la posibilidad de cosechar en épocas más tempranas y lograr mejor calidad de fruto.

Se lo cultiva tanto para producción de frutos para consumo en fresco, como para la provisión de industrias. Los pepinos para consumo fresco son ejemplares grandes, de corteza verde o amarilla, mientras que los que se destinan a industria

presentan menor tamaño y generalmente se consumen encurtidos. Dentro de este grupo se encuentran variedades de superficie lisa o con verrugas.

Otros aspectos fundamentales a tener en cuenta son una producción comercial lo más alta posible, un buen vigor y una buena tolerancia a las bajas temperaturas, buen nivel de resistencia a enfermedades, una longitud de fruto estándar y estable frente a las diferentes condiciones de cultivo, firmeza y conservación del fruto para resistir el transporte y mantenerse el tiempo suficiente en el mercado en óptimas condiciones.

Como se mencionó anteriormente el cultivo de este fruto si bien puede llevarse a cabo a la intemperie, es conveniente hacerlo bajo una cobertura plástica, ya que ello trae consigo una serie de ventajas y facilidades en todo el periodo de cultivo. De esta manera se tiene la posibilidad de poder controlar un factor fundamental como lo es la temperatura, así como también otros componentes como ser humedad, viento, etc.

Para poder demostrar que el rendimiento, puede optimizarse y hasta poner en juego toda la producción de los cultivos de pepino, se presenta en este trabajo la relevancia de aplicar distintos sistemas de conducción del mismo, afectando no solo la cantidad de frutos cosechables sino también su calidad, siendo un parámetro muy buscado actualmente en los mercados.

Por ello es tendencia en el mundo y sobre todo en los sistemas productivos hablar de eficiencia, de aprovechar al máximo las técnicas y la tecnología ya que existe una preocupación generalizada de que se esté agotando la tierra agrícola en el mundo.

OBJETIVOS

Generales:

- ✓ Obtener experiencia y práctica de manejo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en invernadero en etapa vegetativa, fructificación y cosecha.
- ✓ Abordar el trato y las relaciones humanas en el ámbito laboral para el crecimiento profesional.
- ✓ Demostrar que el rendimiento puede optimizarse, mejorando la eficiencia de los procesos y adoptando sistemas de conducción adecuados y sencillos.

Específicos:

- ✓ Aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera, para el manejo del cultivo de pepino, respecto a las labores culturales.
- ✓ Poner en práctica el manejo y conducción del cultivo.
- ✓ Manejo de condiciones ambientales del invernadero.
- ✓ Determinar plagas y enfermedades del cultivo y el manejo adecuado de cada uno.
- ✓ Relacionarse con técnicos, operarios y proveedores de la cadena productiva para el crecimiento profesional.
- ✓ Desenvolverse en el aprendizaje, la comunicación de las ideas y los conceptos.
- ✓ Demostrar al pequeño productor o a familias productoras sin acceso a las técnicas de producción de punta que se puede mejorar u optimizar el rendimiento a través de técnicas sencillas.

Capítulo I

Marco teórico

La Horticultura actual produce alimentos, embellece los centros urbanos, decora los jardines y los hogares y nos produce bienestar. La Horticultura es el resultado de combinar la energía solar con el suelo, semillas, agua y el conocimiento.

La Horticultura Argentina se caracteriza por su amplia distribución geográfica y por la diversidad de especies que produce. Los productores se hallan dispersos en la enorme geografía del país y aplican sistemas de producción propios. El sector expresa su importancia social y económica a través de una contribución decisiva para la alimentación de la población, su gran capacidad para satisfacer la demanda interna, y por una histórica contribución al Producto Bruto Interno. Es una gran fuente de empleo, (350.000 personas sólo en el eslabón productivo), y en una superficie de 600.000 hectáreas logra una producción anual que supera los 10.000.000 de toneladas.

La producción comercial hortícola que abastece los principales centros urbanos del país, se localiza en regiones que se han desarrollado para cada especie en particular por sus ventajas agroecológicas (clima y suelo), y sobre la base de beneficios competitivos comerciales basados en la cercanía al mercado, la infraestructura disponible, la tecnología aplicada y otros factores. Se destaca fundamentalmente por su elevado valor económico por unidad de peso y por su alta producción por unidad de superficie cultivada.

Las provincias más destacadas por su producción hortícola (ordenadas de mayor a menor superficie, según el Censo Nacional Agropecuario del 2002) son: Buenos Aires, Mendoza, Córdoba, Santiago del Estero, Misiones, Santa Fe, Corrientes, Tucumán, Formosa, Salta, Chaco, Jujuy, San Juan y Río Negro. Sobresalen por su importancia económica la producción de papa, tomate, cebolla, batata, zapallo, zanahoria, lechuga y ajo, que representan el 65%; participan con el 20% otras 6 especies (acelga, mandioca, zapallito, maíz dulce, berenjena y pimiento) y el restante 15% está cubierto por las demás hortalizas.

La actividad hortícola se caracteriza por su alto grado de intensidad en cuanto a la utilización de los factores de producción tierra, trabajo, capital y tecnología. Si comparamos con el sector agropecuario en su totalidad, demanda 30 veces más mano de obra, 20 veces más uso de insumos y 15 veces más inversión en maquinaria y equipos por unidad de superficie.

Las hortalizas y legumbres sin elaborar absorben más del 36% de la demanda de mano de obra del sector de producción primaria (incluye entre otros a los pescados y mariscos, frutas, hortalizas, miel, tabaco, cereales y oleaginosas), mientras que la producción de cereales y oleaginosas demandan sólo 20 % de la mano de obra aunque representa más del 60% de las exportaciones del sector primario. Se estima una demanda de mano de obra de unas 350.000 personas en la etapa primaria de producción. A esto, hay que sumar las personas ocupadas en el resto de la cadena de valor: selección, empaque, comercialización, proveedores de insumos, asesores, transportistas, etc.

Por otra parte, debido a que esta actividad se desarrolla prácticamente en todas las provincias de Argentina, cobra una notable importancia desde el punto de vista geopolítico y

estratégico, formando parte de las llamadas “economías regionales”. Cabe destacar que esta actividad económica tiene una importante trascendencia social ya que genera una elevada cantidad de puestos de trabajo relacionados con la producción, transporte y distribución, almacenamiento, comercialización e industrialización.

La actividad hortícola, se caracteriza por ser generadora y dinamizadora de empleo a lo largo de toda la cadena (producción, transporte y distribución, almacenamiento, comercialización e industrialización), cubriendo así las demandas cada vez más crecientes de hortalizas y verduras, diferenciadas y especializadas.

Históricamente una significativa proporción de la producción hortícola fue destinada al autoconsumo. La crisis económica atravesada por el país alentó la organización de huertas familiares y/o comunitarias de pequeña escala destinadas a complementar la dieta familiar y estimular los hábitos de autoabastecimiento alimentario de muchas personas de escasos recursos económicos. Con esta finalidad el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), creó en 1990 el programa ProHuerta, que hasta el año 2003 asistía a 445.000 huertas familiares y 10.000 huertas escolares, que permitían abastecer de hortalizas a unos 3 millones de personas.

La importancia de su contribución a la alimentación de la población es reconocida ya que las hortalizas son fuente de una gran variedad de nutrientes que incluyen vitaminas, minerales, fibras y otros principios biológicos activos. Es aceptada mundialmente la positiva asociación existente entre la elevada ingesta de hortalizas y frutas con el bajo riesgo de padecer enfermedades crónicas.

El alto número de especies, sumado a la marcada corta vida útil de los productos hortícolas imponen la necesidad de distribuirlos rápidamente en los centros de consumo, y explican la complejidad de su comercialización, que la diferencia claramente de otras actividades agrícolas. El destino principal de estos productos es el mercado interno (93-94%). Puede estimarse que, en promedio, el 85% del volumen de hortalizas producidas es consumido en fresco, y el 8 % restante industrializado.

La evolución de la Horticultura en los últimos 10 años, registra una reducción de la superficie cultivada, mientras que la producción física ha aumentado. Este incremento de la productividad física global, tiene su fundamento en la incorporación de innovaciones tecnológicas, fundamentalmente aplicadas al proceso de producción. Se destacan, entre otras, el uso de variedades mejoradas y la incorporación de híbridos, el mayor empleo de fertilizantes, el mejoramiento en la tecnología de riego (riego por goteo), y la difusión del cultivo bajo invernadero. Esto ha permitido lograr una oferta razonable para atender la demanda de la población actual del país unos (37 millones de personas). En cambio, no sucede lo mismo en las etapas de manejo postcosecha y transporte en las cuales aún no se han incorporado masivamente nuevas tecnologías. Este avance en el nivel tecnológico no ha sido uniforme en todas las zonas de producción, ni para cada cultivo y/o productor. Esto ha generado importantes modificaciones en el sector, quedando algunas zonas y productores relegados tecnológicamente, perdiendo competitividad en el mercado y, por lo tanto muchos, de ellos han sido expulsados del circuito productivo. La oferta de productos hortícolas, en general, es suficiente para abastecer los requerimientos de la demanda interna, tanto en su destino para mercado fresco como materia prima para industria. En general, la calidad de los productos hortícolas comercializados es buena, si la comparamos con la oferta de la mayoría de los países de Sudamérica, aunque se encuentra en estos productos una gran variabilidad.

Es importante señalar que nos referimos a la producción diversificada de hortalizas, identificada como de “hortalizas varias” (maíz dulce, lechuga, espinaca, zanahoria, pimiento, berenjena, zapallito de tronco, ajo, remolacha, repollo, melón, etc.) marcadamente diferenciada

en sus aspectos socio-económico-productivos de la producción especializada (cebolla, tomate, papa, zapallo) desarrollada por grandes productores y empresas con infraestructura que se integran a la agroindustria y la exportación. Es notable como estas producciones traccionan al conjunto del complejo hortícola generando desigualdades hacia los pequeños productores que intentan insertarse en estas cadenas.

Actualmente el sistema hortícola diversificado está en manos de pequeños productores y sus familias, viviendo una situación de estancamiento y empobrecimiento provocado por factores externos e internos que amenazan la sustentabilidad de estos sistemas productivos. Podemos destacar como relevantes los siguientes aspectos:

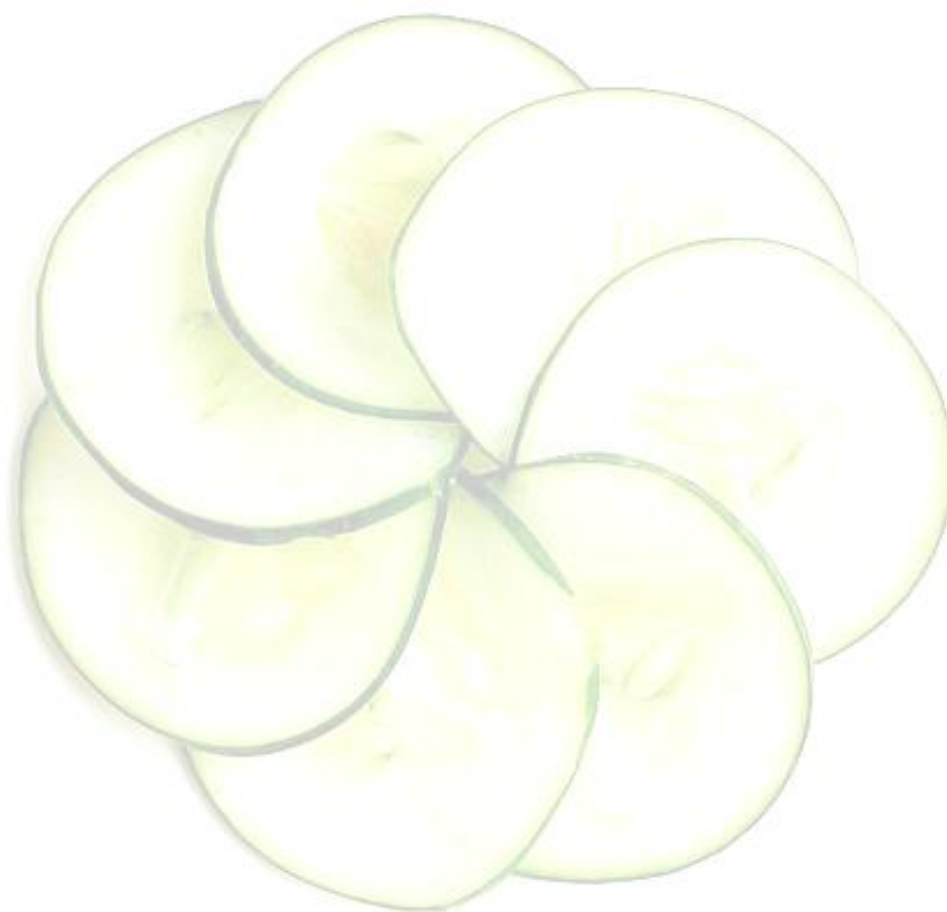
- El tamaño promedio mayoritario de las parcelas productivas es muy pequeño (5 ha) y las explotaciones tienen baja rentabilidad;
- Muy pocos productores son dueños de la tierra que trabajan, normalmente por imposibilidad de acceso
- La gran mayoría de los productores no cuenta con tractores y herramientas de labranza. Recurren al alquiler de los implementos a medida que avanzan los cultivos y en muchas oportunidades, al tener que esperar a que éstas se desocupen, las labores se realizan fuera de tiempo;
- En general el parque de maquinaria propia muestra un gran deterioro originado no sólo por la antigüedad del equipamiento, sino por la falta de mantenimiento.
- La eficiencia empresarial de los productores es baja;
- Los rendimientos específicos de las distintas variedades pierden importancia por la gran cantidad de producto que queda sin cosechar. En los hechos, el rendimiento final no está dado por la potencialidad de las semillas o los cuidados en el cultivo, sino por lo que se puede vender a un precio razonable;
- El nivel de informalidad en las transacciones comerciales es altísimo;
- En general los precios se fijan en base a los que rigen en el Mercado Central de Buenos Aires, independientemente de los costos de producción;
- La producción se planifica en función de la experiencia pasada próxima y no en un análisis prospectivo del mercado;
- La baja estandarización de los productos limita la posibilidad de diferenciación;
- Hay poca difusión de los beneficios del consumo de hortalizas y el consumidor, cuando hay un aumento fuerte de los precios, se prioriza la saciedad a la calidad nutritiva.

Ante este escenario, se impone una pregunta: ¿es posible visualizar a la producción intensiva y diversificada de hortalizas como eje de una importante fuente de desarrollo productivo y comercial con características socioeconómicas propias y particulares, generadora de negocios y captadora de mano de obra?

No obstante, para responder afirmativamente al interrogante planteado hace falta dar continuidad a las acciones vinculadas a la organización y asociación de los productores, la innovación y desarrollo tecnológico, la caracterización de la oferta hortícola y la identificación de nuevos canales de comercialización, concertadas y emprendidas conjuntamente entre las instituciones del estado y los productores.

La horticultura es una producción sana y accesible de alimentos, en cantidad y calidad, tal como nuestro propio suelo lo permite. Para desarrollarla hay por delante un largo camino que debemos recorrer juntos, productores, técnicos e instituciones, convencidos del potencial productivo, ambiental y social que ofrece.

Es por ello que aquí se plantea la importancia que tiene la aplicación de tecnologías en los pequeños productores hortícolas, todas las ventajas que posee en el corto y largo plazo, y sobre todo a la rentabilidad económica que se llega cuando se toma conciencia de hacerlo. Es así que se llevó a cabo un sistema productivo de un cultivo no tradicional para algunos sectores como lo es el Pepino, demostrando algunos de los aspectos significativos en su producción.



Capítulo II

Descripción de las tareas realizadas durante la práctica profesional o pasantía.

Lugar de trabajo

La evaluación de los diferentes sistemas de conducción del cultivo de Pepino (*Cucumis sativus* L.) se llevó a cabo en el Campo Didáctico-Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE, situado sobre Ruta Nacional N° 12, Km. 1031, Corrientes, Pcia. de Corrientes (Figura 1).



Figura 1- Campo Didáctico-Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE. Se observa en rojo los macro túneles de polietileno utilizados en esta pasantía.

El proyecto fue ejecutado en invernáculos situados dentro de dicho Campo Didáctico-Experimental, del total de 9 naves se utilizaron 4 de ellas. Las dimensiones de las mismas son de 7 m x 4m, abarcando una superficie total de 28m².

Elección del lugar

El lugar fue propuesto por la Cátedra de Horticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias para llevar a cabo este proyecto de pasantía. La Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste cuenta con un Campo Didáctico-Experimental ubicado sobre la Ruta Nacional N° 12, km 1031, cuya superficie aproximada es de 12 hectáreas.

Dicha propuesta de pasantía surgió de la necesidad de aportar información sobre un cultivo de importancia hortícola en la región, además por tener la posibilidad de realizar esta experiencia en base a un cultivo de la que existe poca información.

La práctica profesional se llevó a cabo en una serie de invernáculos ubicados dentro del perímetro del Campo Didáctico-Experimental, ya que dicha experiencia se ideó desde un principio fuera del período de condiciones ambientales convencionales, con el propósito de producir frutos y poder comercializarlos como lo que hoy llamamos primicia. El ciclo escogido para la realización de la pasantía abarco desde el mes de Marzo hasta el mes de Septiembre del año 2015.

Con un total de nueve invernáculos de dimensiones y condiciones similares, se decidió utilizar para el mencionado proyecto, cuatro de ellos, número que fue consensuado con la Cátedra de Horticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias.

Estas naves presentan una estructura interna de aluminio macizo y están cubiertas en su totalidad por un plástico translúcido resistente de 150 micras.

La capacidad del polietileno de dejar atravesar la luz hace posible el llamado efecto invernadero, descubierto ya en el año 1824 por el científico Joseph Fourier. Este polímero es el material más utilizado a nivel mundial para la construcción de invernaderos, que representan el tipo de cultivo protegido de mayor relevancia por su importancia cuantitativa. Se estima en alrededor de 4.500 has la superficie cubierta por invernaderos en nuestro país.

Estas construcciones presentan las siguientes dimensiones: 7 metros de largo y 4 metros de ancho, lo que resulta 28 metros cuadrados de superficie. Exhiben una altura de 3 metros en su parte media y se tornan ovaladas hacia sus laterales. Tienen la particularidad de ser muy prácticos a la hora de manejar las condiciones ambientales en su interior, ya que poseen en sus laterales barrales con sistemas de apertura para el control de las mismas.

Revisión y análisis del lugar de trabajo

Para ello se hizo un relevamiento general de los invernáculos donde se llevaría a cabo el cultivo. Se procedió con el dimensionamiento de los mismos y se eligieron 4 de ellos para la puesta en marcha.

Desde un principio se decidió que más allá de hacer un seguimiento del cultivo, se haga una evaluación de los sistemas de conducción del mismo, presentando para ello dos alternativas:

- Conducir la planta respetando su hábito rastrero.
- Conducir la planta mediante tutorado.

Teniendo el objetivo claro de llevar a cabo estos dos planteos se utilizaron dos invernáculos para cada alternativa, para su posterior evaluación.

Labores culturales

Antes de dar inicio a cualquier tarea se realizó un control general de las naves, constatando su estado y el funcionamiento del sistema de riego. Se procedió también con la limpieza y desmalezado de cada invernáculo, tanto en su interior y en la periferia, con la ayuda de palas y escardillos, evitando el uso de herbicidas para su control. Esto es muy importante ya que sin este control la maleza se hace muy competitiva a nuestro cultivo, compartiendo agua y nutrientes, como también dando un efecto de sombra sobre la planta provocando en ella un importante retraso en su crecimiento y hasta la muerte de la misma.

Un buen escardillado es importante para conformar una propicia cama de siembra, tratando de lograr una superficie lo más homogénea posible y evitando los bajos donde el agua pueda estancarse.

Se realizaron tareas de desmalezado a medida que el cultivo iba avanzando, esto es importante ya que permite eliminar la competencia con la planta, también se eliminan fuentes de patógenos y plagas dentro del lote.

Fertilización y abonado del suelo

La producción comercial exitosa de hortalizas requiere que el productor haga uso óptimo de los recursos disponibles. Uno de estos recursos de mayor importancia es la fertilización orgánica e inorgánica que proveen los nutrientes necesarios para un crecimiento satisfactorio del cultivo, y así obtener un rendimiento adecuado y buena calidad de producto para que cumpla con los requisitos del mercado.

Luego de las labores culturales antes mencionadas, se realizaron dos tipos de fertilización: una con fertilizantes inorgánicos y otra con enmiendas orgánicas. Esta última estaba compuesta por estiércol de animales vacunos y aserrín. Para ello se incorporó unos 3 kg por cada metro lineal de surco (Figura 2).



Figura 2 – Preparación del interior del invernáculo para posterior fertilización. Se puede observar los surcos hechos con asada de mano.



Figura 3 – Abono orgánico junto con Fosfato diamónico.

El Fosfato diamónico fue el elegido para la fertilización inorgánica de los invernáculos (Figura 3). Se puede mencionar que en condiciones normales, sólo del 20 al 30 % del fósforo aplicado al suelo como fertilizante es absorbido por la planta durante un ciclo de crecimiento. Se obtiene mayor eficiencia aplicando en forma conjunta fósforo y nitrógeno que por fuentes distintas, debido que al absorber las plantas el nitrógeno en forma de amonio se acidifica el entorno radicular, facilitando de esta manera la disolución y liberación del fosfato

del fertilizante. El Fosfato diamónico genera un efecto arrancador en los cultivos. Debido a su mayor contenido de nitrógeno, es bueno para los cultivos que requieren dicho nutriente en su etapa inicial. Es un producto con alta solubilidad en agua, lo que asegura una rápida respuesta a la fertilización. El nitrógeno incluido permite cubrir parte de las necesidades del cultivo durante el primer período de crecimiento de la planta.

La dosis aplicada fue previamente preparada en laboratorio, utilizando balanzas de precisión, ya que se debían incorporar por cada metro lineal de surco unos 30 g de Fosfato diamónico. Una vez preparadas las dosis en bolsas individuales de papel (Figura 4), se procedió con la incorporación junto con el abono a los surcos previamente abiertos con una azada.

La aplicación de fertilizantes a los suelos del tipo arenosos de esta zona es muy importante ya que son muy pobres en materia orgánica, proporcionando una gran inyección de nutrientes al cultivo, lo que se ve reflejado como un aumento en la producción.

COMPOSICIÓN

Nitrógeno total expresado en N: 18%

Fósforo asimilable expresado en P: 20%

Grados 18 - 20 - 00 (N: 18% P: 20% y K: 0%)

Grado equivalente: 18 - 46 - 00

Forma física: Sólida en gránulos



Figura 4 – Fosfato diamónico utilizado como fertilizante inorgánico.

Siembra y Producción de plantines

Los cultivos hortícolas pueden iniciarse de dos maneras, una de ellas es la siembra tradicional en la que coloca la semilla en el suelo, otra, comenzando el cultivo a partir de plantines, los que luego se llevarán al terreno definitivo, operación a la que se denomina trasplante.

Para la puesta en marcha del proyecto se realizaron las dos alternativas, tanto siembra directa en dos invernáculos y trasplante de plantines en bandejas en otros dos.

En dos de dichas naves fue conveniente iniciar el cultivo con plantines por las siguientes razones:

- las semillas son costosas, ya que se utilizaron semillas híbridas.
- Se proyectó anticipar la producción.
- Se ahorra mano de obra en raleo de plantas.
- Para ahorrar semillas.

Estas son algunas de las razones por las que se decidió hacer plantines para iniciar los cultivos. Cuando hablamos de plantines, nos estamos refiriendo a una plántula ya establecida, con hojas y un sistema radicular parcialmente desarrollado. Al trasplantar un plantín a campo, estamos adelantando el cultivo en términos de tiempo, factor muy importante, sobre todo, para producciones de primicia o anticipadas.

Antes de comenzar con la producción de plantines se debe plantear el objetivo para el cual serán destinados, la cantidad, el espacio y tiempo que se disponen para ello. El campo o el invernadero deben estar preparados para recibir los plantines en el momento justo, tarea que debe coordinarse con anticipación, de lo contrario estos se deterioran y pueden perderse.

Insumos necesarios para producción de plantines

- 1) Semillas de calidad.
- 2) Sustrato como medio de cultivo.
- 3) Bandejas de germinación o contenedores.
- 4) Pulverizador o aspersores para riego.

Siembra en bandejas

Puede realizarse en diversos contenedores: Bandejas multiceldas o speedlings (Figura 5), de distintos tamaños de celdas según la especie a utilizar.

Cuando extraemos las plántulas de las cajoneras o latas, salen con la raíz desnuda y sufren rupturas de raicillas durante este proceso. Al romperse raíces se produce un estrés que se denomina “shock del trasplante” (debido al deterioro de las raíces producido por el arranque de las plantas del almácigo) que trae como consecuencia una reducción del crecimiento y desarrollo del plantín. Esto no sucede en el caso de los plantines provenientes de los speedlings, ya que las raíces están protegidas con el pan de tierra, siendo esto una ventaja en varios aspectos por las siguientes razones:

- Se evita el shock del trasplante lográndose un adelanto en la producción.
- Se pueden sembrar especies que no resisten el trasplante a raíz desnuda (zapallito, melón, sandía, pepino, maíz, etc.)
- se evitan enfermedades que ingresan por las raíces dañadas.

El medio de cultivo que se utiliza para estos contenedores no es suelo, sino sustrato. Se puede definir como sustrato a todo material poroso utilizado para cultivar plantas en macetas o contenedores. Los sustratos comerciales están compuestos por variadas combinaciones de: turba, nutrientes, cortezas, perlita, vermiculita, etc. También existe la posibilidad de fabricar nuestro propio sustrato con materiales que tengamos disponibles, como desechos de la agro-industria, compost de residuos orgánicos variados, turba, perlita, cáscara de arroz, entre otros. Estos materiales deben ser estables (estacionados), estar disponibles en el lugar y durante todo el año, de tamaños homogéneos, libres de semillas de malezas, enfermedades, insectos o sustancias tóxicas para las plantas. Los sustratos poseen características imprescindibles para los espacios tan reducidos como lo son las almacigueras, principalmente por su ligereza, porosidad y alta capacidad para retener la humedad. Este medio dará las condiciones ideales para que la semilla pueda germinar sin inconvenientes.

Para la producción de plantines de Pepino se utilizaron bandejas de polietileno que se rellenaron con el sustrato adecuado, sin presionar, solo dando un suave golpe para que éste se asiente, y luego se colocaron las semillas. La profundidad de siembra es un factor muy importante que va a depender del tamaño de la semilla, cuanto más pequeña sea ésta, más superficial será la siembra. Como regla general podemos decir que se entierran a una profundidad equivalente a dos o tres veces su diámetro (Figura 6). Para cubrirlas se utilizó el mismo sustrato, para ayudar a mantener la humedad.



Figura 5 – Siembra de semillas en bandejas multiceldas.

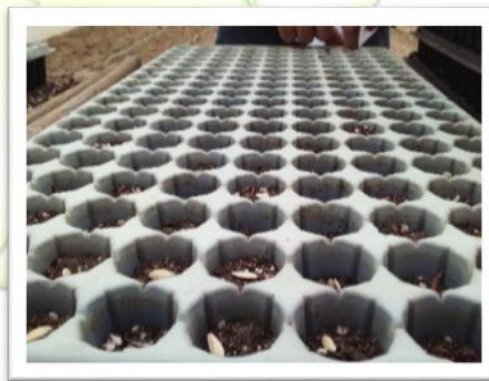


Figura 6 - Profundidad de semillas, dos veces su tamaño.

Disposición de las bandejas en condiciones favorables:

Una vez preparadas las bandejas, se las trasladaron al lugar donde se las mantuvieron durante su crecimiento. Este debe ser un lugar protegido, con temperaturas confortables y condiciones de luminosidad o sombreado necesarias según la época del año. El lugar ideal es un



Figura 7 – Germinación de semillas, 10 días posteriores a la siembra.

invernadero, pudiendo variar entre un macrotúnel o túneles destinados para ese fin. Lo importante es protegerlas de las lluvias, vientos y temperaturas extremas (heladas o exceso de calor). Cada especie se caracteriza por tener un rango de temperaturas dentro del cual es posible la germinación, en general para una gran cantidad de especies el rango de temperaturas óptimas para crecer varía entre los 18-22°C.

Luego de 10 días desde la siembra en bandejas, se produjo la germinación de las semillas (Figura 7). Y aproximadamente unos 23 días después de la germinación, se realizó el trasplante al lugar definitivo.

El momento preciso para esta operación lo pudimos determinar considerando el tiempo transcurrido desde la siembra, la cantidad de hojas (2 pares generalmente), la relación equitativa entre la parte aérea y radicular, la consistencia del pan de tierra (si al tirar la planta sale con el sustrato firme y lleno de raíces, indica que puede retirarse) (Figura 8). El color de las raíces es

otro indicador importante, cuando estas son blancas significa que son jóvenes, cuando comienzan a tornarse más oscuras indican que el plantín se está envejeciendo.



Figura 8 – Se observa la buena consistencia del pan de tierra. No se desarma.

Debido a que el pepino es una planta de climas tropicales, requiriendo de altas temperaturas y precipitaciones, para su germinación y desarrollo posterior, estas etapas se llevaron a cabo dentro de los invernáculos, ya que las condiciones climáticas de nuestra región en esta época del año presentan una disminución de las temperaturas.

Para calcular la cantidad de plantas requeridas por cada nave se hizo el siguiente cálculo. Considerando una distancia adecuada inter-planta de 0,40 m y una distancia entre líneas de 1 m, y teniendo en cuenta las dimensiones del invernáculo mencionadas anteriormente, se demandaron para cada nave aproximadamente unas 70 plantas. Para ello se debe calcular un 20% más de plantas para la reposición de las mismas en caso de posibles fallas o muertes.

Para llevar a cabo la siembra se utilizaron dos bandejas germinadoras con una capacidad para unos 128 plantines. Se utilizó un sustrato comercial ya elaborado que contenía entre otros una mezcla de turba, perlita y agentes humectantes. Se colocó una semilla por cada orificio y se finalizó con un riego.

Se eligió este tipo de sustrato ya que brinda entre otras cosas buena capacidad de retención de agua, buena aireación, y sobre todo está totalmente desinfectado para evitar una posterior contaminación con hongos patógenos que puedan dañar los plantines.



Figura 9 – Trasplante manual, dispuesto en surcos y riego de asiento.



Figura 10 – Plantín transplantado.

A la hora de realizar el trasplante se tuvo en cuenta los cuidados necesarios para que el plantín no sufra un estrés, como por ejemplo por falta de agua, por lo que fue indispensable realizar un riego de asiento inmediatamente luego de la plantación (Figura 9).

Luego de posicionado el plantín, se ejerció una cierta presión a los lados de la planta sobre el suelo, para que esta quede firme y sin aire dentro del hoyo (Figura 10).

Tutorado

El tutorado consiste en guiar verticalmente las plantas a lo largo de una cuerda, permite un crecimiento vertical de las plantas evitando que las hojas y, sobre todo, los frutos tengan contacto con el suelo, y facilita las labores del cultivo. Entre las ventajas de la instalación de un adecuado tutorado se tienen: evitar daños mecánicos a la planta, tanto sea por el peso de los frutos o durante las prácticas culturales; obtener frutos de mejor calidad, ya que éstos no tienen contacto con el suelo; mejorar la aireación general de la planta, factor importante para la mayor sanidad del follaje; facilitar el control fitosanitario y la cosecha de los frutos, y favorecer el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales. Todo esto repercute en la producción final, la calidad del fruto y el control de las enfermedades.

La idea del tutorado o entutorado es que la planta tenga un sostén para poder crecer aprovechando el espacio vertical y haciendo más eficiente nuestro sistema (Figura 11), ya que ocupa una menor superficie del suelo. Esto se puede traducir en más kilogramos de frutos por cada metro cuadrado de superficie, no sólo por el espacio ocupado sino también por las ventajas mencionadas anteriormente.

Fue por estas ventajas que se planteó la necesidad de incluir en la pasantía un sistema de cultivo que incluya la conducción del cultivo con tutorado. Para ello se propusieron dos tratamientos para llevar a cabo este proyecto. Cada tratamiento se repitió dos veces, en naves diferentes. En total fueron cuatro las naves usadas.

En dos invernáculos se procedió a realizar el tutorado, para ello se usaron cañas de bambú (género *Phyllostachys*) de unos 3 metros de longitud, enterradas sobre la línea de



Figura 11 – Planta con hilo conductor atado en su extremo. Se observan también zarcillos adheridos.



Figura 12 – Cañas de bambú utilizadas como estructura base.

plantación a una profundidad de unos 50 cm y separadas a una distancia de 1 metro (Figura 12 y 14). Estas tacuaras estaban sostenidas a su vez por hilos del tipo hortícola, de forma achatada para favorecer la adhesión de los zarcillos. De esta forma se crea una estructura a lo largo y a lo alto del invernáculo que permite a las plantas ir trepando hacia arriba.

Se debe tener en cuenta a la hora de realizar una estructura, que ésta sea lo suficientemente rígida para soportar el peso de

los frutos, por lo que las cañas de bambú son una opción más que interesante a la hora de elegir un material resistente.

Se puede observar en las imágenes como los frutos quedan suspendidos sin tocar el suelo (Figura 13), evitando posibles podredumbres muy habituales en invernaderos. También es posible individualizar los frutos para su cosecha, sin tener que lastimar la planta a la hora de recorrer el lote para realizar esta tarea.

Si bien la mano de obra tiene mucha incidencia en el tutorado del cultivo, esta tarea es fundamental para todo el desarrollo posterior del cultivo, ya que tiene muchas ventajas mencionadas anteriormente



Figura 13 – Fruto suspendido sin tocar el suelo.



Figura 14 – Hilos sujetando individualmente a las plantas.

Desbrotado

A medida que transcurrió el cultivo, además de tutorarlos para darle sostén a la planta y a los futuros frutos, fue necesario realizar un desbrote.

Este consistió en eliminar los brotes axilares de manera que la planta no tenga ramificaciones. Se lo realizó de la siguiente manera:

Una vez que la planta tuvo varias hojas, se analizó desde la base, viendo cuál era su eje, y observando las hojas. Lo que se quitó fueron los brotes axilares o chupones. Siempre dejando hojas sobre el fruto. Esto con el fin de proporcionar más fuerza a los frutos debido a un redireccionamiento del crecimiento de la planta.

Se debía tratar de dejar dos hojas cerca de las flores, una por debajo y la que está por encima ya que son las que abastecen de fotoasimilados/azúcares al racimo floral, y por ende

luego a los frutos. Si le restamos esa hoja, el crecimiento de los frutos sería menor o al menos más lento.

También se procedió a la poda apical, que consistía en la eliminación del brote apical de la planta, esto se realizó cuando la planta llegaba a una determinada altura deteniendo el crecimiento de la planta y favoreciendo a los brotes axilares.

Deshoje

Tarea que a menudo se le resta importancia, pero que puede llegar a influir de manera drástica en la carga de patógenos dentro del cultivo.

Consistió en eliminar las hojas enfermas y secas, a modo de bajar la carga de patógenos y favorecer la ventilación del cultivo. Es importante luego de cortarlas, sacar del invernáculo las hojas ya que son una fuente importante de patógenos.

Enfermedades y control

Los invernaderos o cultivos protegidos son un interesante reto para el manejo de las enfermedades potenciales, pues en estos sitios se presentan condiciones climatológicas y ambientales propicias para el establecimiento y desarrollo de gran cantidad de insectos, enfermedades, malezas, nemátodos y otros organismos que pueden mermar la producción y comercialización.



Figura 15 – Manchas necróticas en el haz de hojas de pepino.

En la etapa de crecimiento aproximadamente a unos 60 días de haber sido plantado, el cultivo comenzó a manifestar los primeros síntomas de la enfermedad.

Se pudieron observar manchas necróticas de diferentes tamaños en las hojas, tanto en el haz (Figura 15) como en el envés (Figura 16), manifestando una posible infección ocasionada por hongos. Esta manifestación de la planta en su momento tenía un origen desconocido, por ello se realizó un muestreo de las mismas para su posterior análisis en el laboratorio, a modo de diagnosticar cuales eran los agentes causantes de

estos síntomas.

Para ello se cortaron hojas con manchas necróticas, se las cubrió con polietileno, se las etiquetó con su correspondiente descripción y se lo envió al laboratorio. Es de importancia que la etiqueta mencionada tenga todos los datos necesarios, de esta forma se evitan problemas por errores en el muestreo o confusión en el laboratorio.

Hay síntomas que son muy característicos en las Cucurbitáceas, que son fáciles de diagnosticar, esto evita demoras en el control de las enfermedades.

Las condiciones dentro del invernáculo



Figura 16 – Manchas necróticas en el envés.

son muy propicias para la rápida propagación de enfermedades por lo que era apropiado realizar controles de manera urgente sin dejar pasar mucho tiempo, ya que esto puede desencadenar la mortandad total del cultivo.

Al ser el pepino una planta muy susceptible al ataque de enfermedades por poseer tallos y hojas carnosas, el manejo tornó difícil. Los resultados del análisis del laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE arrojó el siguiente resultado:

Laboratorio de Fitopatología - Servicio de Diagnóstico

Descripción de la muestra: Al examinar las hojas se observan grandes áreas irregulares, con necrosis expansiva, de color blanquecino, y márgenes difusos de aspecto casi húmedo, verde grisáceo más oscuro, acompañadas de otras más pequeñas también blancas, muy abundantes.

El manchado es intenso, similar a quemaduras por agroquímicos.

Observación con lupa: Grandes sectores de la lámina foliar muestran síntomas de necrosis tipo tizón, de coloración amarillenta, con formación de estructuras fúngicas de color oscuro, muy abundantes. Las lesiones son por un lado redondeado y otras irregulares de muy diversos tamaños.

Observación con microscopio óptico: En preparaciones microscópicas montadas en agua, otras con Tween 20, y otras teñidas con colorante compuesto en base fucsina. Los tejidos muestran necrosis húmeda y presencia de micelios y conidióforos largos y oscuros, abundantes, con formación de numerosos conidios de hongos.

Los géneros y especies fúngicas determinados fueron: *Alternaria cucumerina*, *Alternaria sp.*, *Corynespora cassiicola*, *Cercospora apii* (sin. *C. citrullina*), *Drechslera sp.* y *Curvularia sp.* que en general ocasionan síntomas necróticos del tipo manchas.

También se observaron abundantes estructuras de *Cladosporium sp.*, *Periconia sp.*, *Epicoccum sp.*, *Tetraploa sp.*, y *Fusarium sp.*, todos como posibles agentes saprófitos.

En algunas lesiones se observó zoogreas de bacterias.

Finalmente se observaron conidios de dos hongos hiperparásitos de otros hongos: *Elletevera sp.*, y *Eryocercospora sp.*

Con el diagnóstico preciso se procedió a la aplicación de los siguientes agroquímicos al cultivo:

- Oxicloruro de Cobre (Figura 17)

Fungicida y bactericida cúprico, desarrollado para el control de enfermedades fúngicas y bacterianas indicadas en cultivos de cítricos, frutales de carozo, vid y hortalizas. Formulación: Polvo mojable. Dosis: 4 gramos/litro.



Figura 17 – Oxicloruro de Cobre.



Figura 18 – Mancozeb, en su presentación comercial Chemispor.

- Mancozeb

Fungicida preventivo de amplio espectro, con acción de contacto para el control de enfermedades fungosas en hortalizas, frutales, vid, cereales, Cucurbitáceas y tratamiento de semillas. Formulación: Polvo mojable. Dosis: 2 gramos/litro. Marca comercial: Chemispor (Figura 18).

La preparación del “caldo” se realizó en 10 litros de agua, que luego se aplicó al cultivo con una mochila pulverizadora en la totalidad de los lotes. Se buscó durante la aplicación mojar bien las plantas, ya que al ser organismos fúngicos, el producto necesita llegar a toda la planta para ser efectivo.

Se presentó a la hora de la aplicación de los agroquímicos una cierta dificultad para mojar las plantas en los lotes sin tutorado, ya que la densidad de las mismas junto con el follaje hacían muy difícil la llegada de las gotas en su integridad. Para ello

es muy importante la correcta calibración del equipo pulverizador, y sobre todo mantener constante la presión del mismo para que las gotas tengan buena penetración. Otro inconveniente visible fue moverse dentro del lote (Figura 19), ya que al caminar entre las plantas se producen roturas de hojas, tallos y frutos, ocasionando disminuciones en el rendimiento y creando ventanas de entrada a patógenos en el cultivo.

Ocurriendo lo contrario, en el lote con cultivo tutorado, tanto la aplicación y el movimiento dentro del invernáculo se tornó más sencilla. Aquí otras de las ventajas del sistema de tutorado en este tipo de cultivos (Figura 19).

Las medidas de seguridad tanto desde su manipulación hasta la aplicación de agroquímicos siempre son fundamentales ya que su uso irracional e irresponsable implica una amenaza para los trabajadores, los consumidores y el ambiente.

Se debe contar con la protección adecuada para el operario (Figura 20). Una aplicación responsable requiere un equipo adecuado, comprobar las condiciones meteorológicas, usar los elementos protección personal, calcular correctamente la dosis del producto, respetar el tiempo de carencia y reingreso, evitar la deriva, y siempre leer atentamente y seguir las instrucciones de la etiqueta del producto.



Figura 19 – A la izquierda se observa la dificultad para moverse dentro del lote sin tutorado. A la derecha se observa una aplicación sin mayores inconvenientes en lote con sistema de tutorado.



Figura 20 – Protección adecuada del operario para aplicación de agroquímicos. Se observa el correcto uso de mascarara, traje, guantes, y botas.

Plagas en el cultivo

Aphis gossypii es un pequeño insecto o pulgón de la superfamilia Aphidoidea del orden Hemíptera. Se alimenta de savia de las plantas. Está distribuido ampliamente y afecta a muchas especies vegetales cultivadas de las familias Cucurbitaceae.

Este pulgón tiene un amplio número de plantas hospedantes. Los adultos y ninfas se alimentan en el envés de las hojas (Figura 21) o en los brotes tiernos, chupan jugos de la planta. Puede producir clorosis en el follaje llegando a morir prematuramente. A menudo suelen producir deformaciones de las hojas lo que produce una reducción de la actividad fotosintética eficiente. Estos áfidos excretan una melaza en la que puede crecer fumagina (Figura 22), lo cual produce una depreciación del producto. Estos áfidos pueden ser vectores de distintos tipos de virus que producen enfermedades en las plantas. El impacto de los pulgones es especialmente importante en cultivos como el calabacín, melón, pepino, berenjena, fresa, algodón y cítricos.



Figura 21 – Pulgones en hojas de pepino.



Figura 22 – Se puede observar fumagina en hojas atacadas por pulgones.

Es una de las plagas más comunes

- El insecto se puede ver a simple vista mide alrededor de 3 mm.
- Deja las hojas enrolladas y pegajosas. Ataca sobre todo los brotes más tiernos.
- El ataque se da sobre todo en primavera y verano cuando las temperaturas altas y humedad relativa baja.
- Los daños causados son graves y son propagadores de enfermedades ocasionadas por virus.

Se detectó la presencia de este insecto en un lote, afectando gran cantidad de plantas, más del 50% por lo que se decidió proceder con el

control químico adecuado. Para ello se utilizó un insecticida sistémico, **Imidacloprid** a razón de 3 cm³/ 10 litros de agua. Luego de preparar el caldo se aplicó con una mochila pulverizadora sobre los focos infestados de la plaga. Se utilizaron para ello, todas las medidas de seguridad correspondientes para una aplicación segura.

Cosecha

Los pepinos se cosechan en diversos estados de desarrollo, cortando el fruto con tijeras en lugar de arrancarlo. El período entre floración y cosecha puede ser de 55 a 60 días, dependiendo del cultivar y de la temperatura. Generalmente, los frutos se cosechan en un estado ligeramente inmaduro, próximos a su tamaño final, pero antes de que las semillas completen su crecimiento y se endurezcan. La firmeza y el brillo externo son también indicadores del estado prematuro deseado. En el estado apropiado de cosecha un material gelatinoso comienza a formarse en la cavidad que aloja a las semillas.



Figura 23 – Frutos luciendo su brillo natural debido a la capa de cera que poseen.

Para el consumo en fresco, los diferentes cultivares de pepino alcanzan varios tamaños cuando han llegado a la madurez comercial. El rango fluctúa entre 20 y 30 cm de largo y 3 a 6 cm de diámetro (Figura 23). El color del fruto depende del cultivar, sin embargo, debe ser verde oscuro o verde, sin signos de amarillosos. Su color debe alcanzar una tonalidad verde claro. En este caso la cosecha se realiza con frutos de a partir de 14 cm de largo, ya que su sabor es más intenso.

La calidad del pepino fresco se basa principalmente en la uniformidad de forma, en la firmeza y en el color verde oscuro de la piel (Figura 24). Otros indicadores de calidad son el tamaño y la ausencia de defectos de crecimiento o manejo, pudriciones y amarillamiento.



Figura 24 – Frutos de pepino aptos para su comercialización.



Figura 25 – Cosecha lograda del Lote N° 2, correspondiente a un sistema sin tutorado.

En las imágenes se puede observar la mala calidad de los frutos cosechados del Lote N° 2, correspondiente al tratamiento sin tutorar (Figura 25). Estos frutos presentaron podredumbres casi en su totalidad, incluso en algunos casos en estado avanzado (Figura 26). Por supuesto estos frutos se consideran comercialmente no aptos.

En la Figura 27 se puede observar la cosecha proveniente de un lote con un sistema de tutorado, se pueden apreciar la calidad de los frutos en su integridad, con buen aspecto, color, y excelente brillo. Altamente recomendado para su comercialización. Todos los frutos fueron cosechados a mano, cortados con tijeras y acopiados para su posterior comercialización.



Figura 26 – Fruto en estado avanzado de descomposición.



Figura 27 – Frutos cosechados de un lote con sistema tutorado.

A modo de síntesis, se analiza a continuación como fue el comportamiento de la producción que se obtuvo en ambos tratamientos:

Tratamiento con sistema de tutorado: (Figura 28)

Peso de frutos cosechados en la totalidad de los dos lotes: 45,5 Kg (100%)
 Peso de frutos cosechados y aptos para su comercialización: 45 Kg (98,9%)

Tratamiento sin sistema de tutorado: (Figura 29)

Peso de frutos cosechados en la totalidad de los dos lotes: 59,9 Kg (100%)
 Peso de frutos cosechados y aptos para su comercialización: 31 Kg (51,7%)

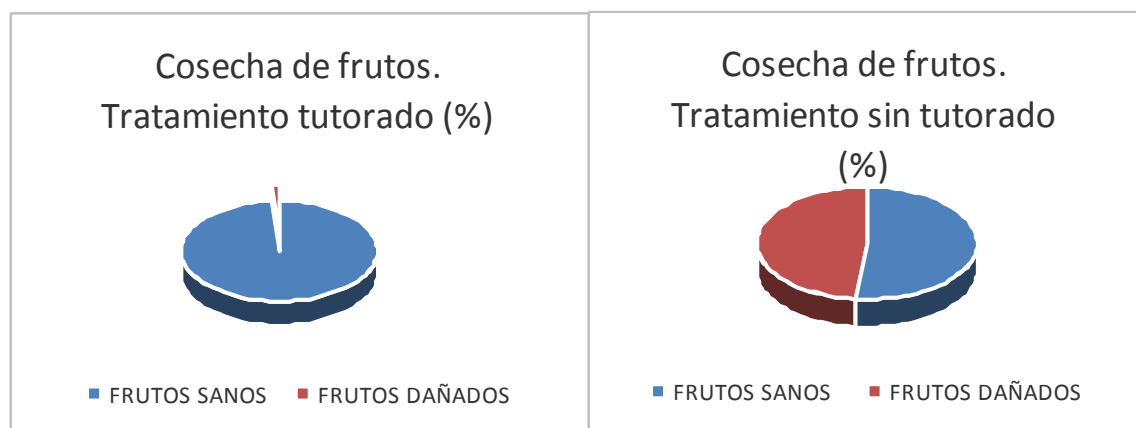
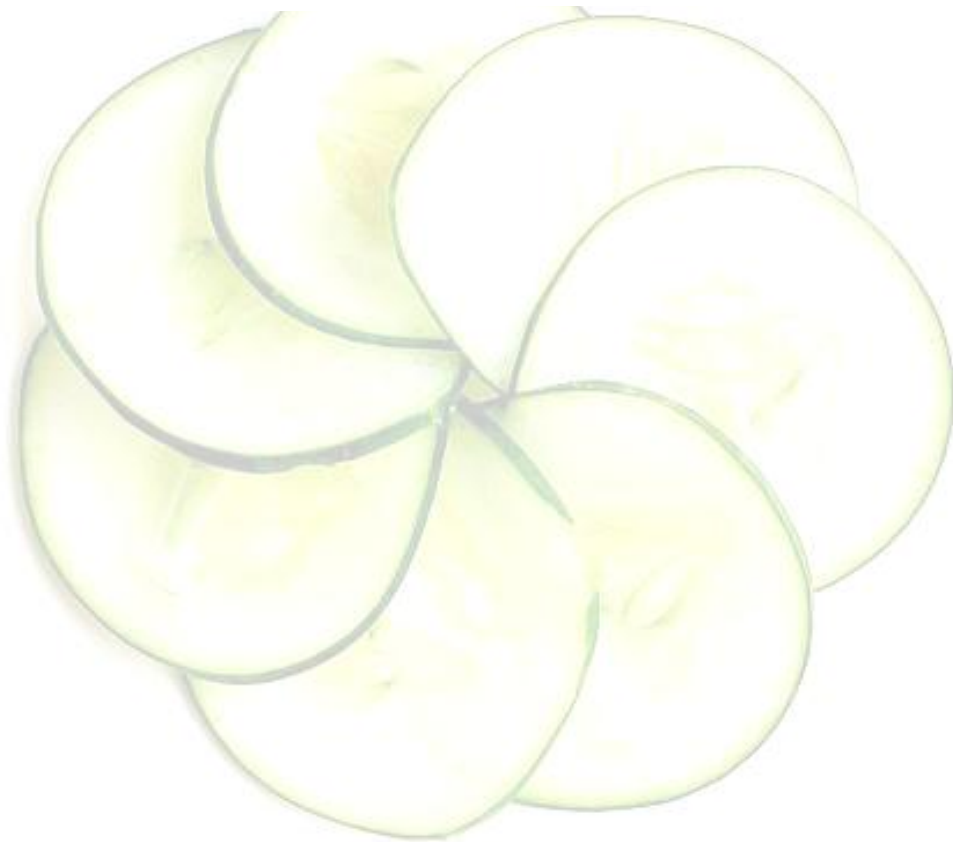


Figura 28

Figura 29



CAPITULO III

Conclusión

Con este Trabajo Final de Graduación se destaca la importancia significativa que tiene la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas y el replanteo de la forma de conducir los cultivos, incorporando las tecnologías que involucran los cultivos protegidos, sus beneficios comerciales y económicos. Todo esto en pos aportar una solución a la situación actual de los pequeños productores hortícolas, crear conciencia en ellos de que la población exige más y mejores alimentos y que debiera incluir en su equipo a un profesional idóneo para mejorar la eficiencia de los procesos y establecer sistemas de conducción adecuados y sencillos.

Fue posible adquirir experiencia y práctica en el manejo del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en invernadero en etapa vegetativa, fructificación y cosecha, abordando no sólo cuestiones técnicas si no también sociales relacionadas con el ámbito laboral.

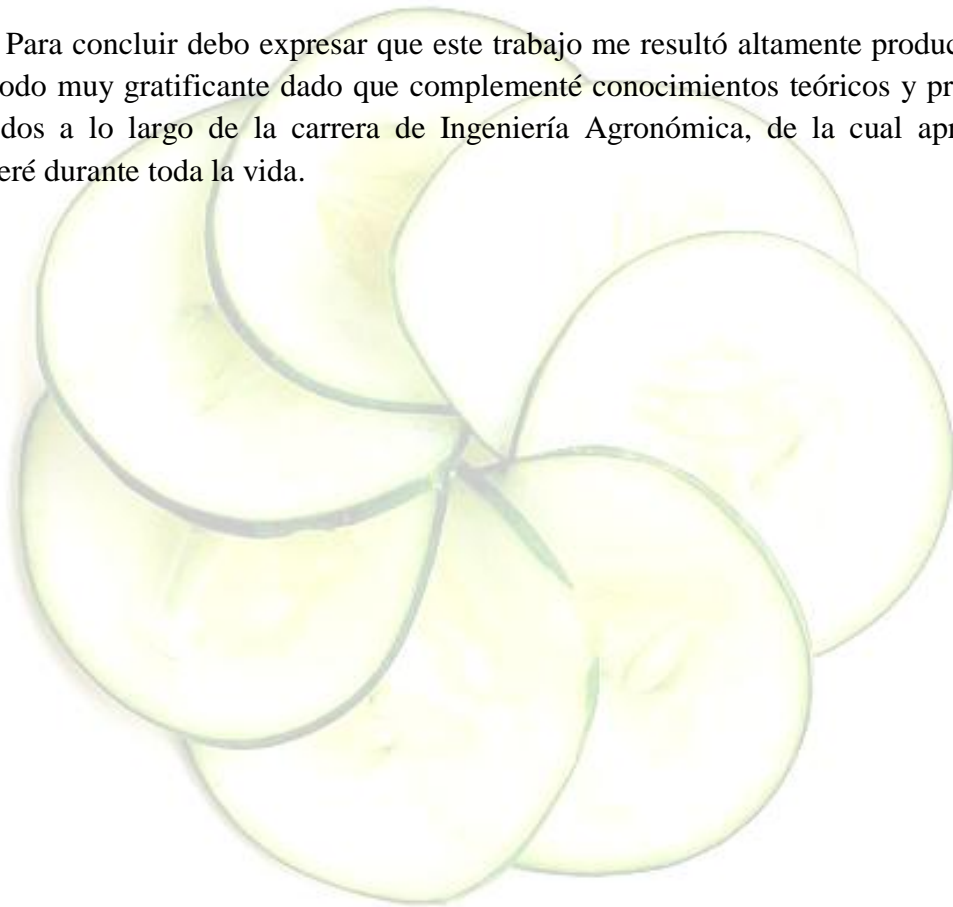
Se podría resumir en una breve discusión todo lo expuesto hasta aquí:

- ✓ El rendimiento de frutos aptos para su comercialización aumenta casi en un 50 % en el sistema tutorado con relación al sistema sin tutorar o rastrero, independientemente de los rendimientos absolutos de cada tratamiento. Además la fecha de cosecha de los frutos obtenidos en los invernaderos fue anticipada por lo que se puede considerar que se puede obtener pepinos de primicia.
- ✓ Los costos de mantenimiento en el sistema tutorado son mayores.
- ✓ La calidad del fruto es mayor en el sistema tutorado. Sin dejar de mencionar la clara facilidad de localizar los frutos al momento cosecharlos, limpiarlos y envasarlos si tuvieran que comercializarse.
- ✓ Las horas de mano de obra en el sistema tutorado son considerablemente mayores.
- ✓ La aplicación de agroquímicos en el sin tutorar o rastrero es más difícil, como así también lo es el muestreo de plantas y su cosecha, puesto que al moverse dentro del invernadero es inevitable lastimar a las plantas con lo que aumentan las probabilidades de herirlas y causarles enfermedades.
- ✓ En cuanto al manejo de cultivo en condiciones de invernadero, es más fácil el aireado del mismo, con lo cual se evidencia una reducción en las probabilidades de ocurrencia de enfermedades.

- ✓ Si bien en ambos cultivos se presentan enfermedades la ocurrencia en cada uno es diferente, siendo más frecuentes y severas en el sistema rastrero, causando una gran pérdida de frutos comercializables.

Como fue la primera experiencia profesional son muchas cosas las que uno aprende, no sólo aquellas que se encuentran en los libros si no las que muchas veces se escuchan de los profesores, de que hay personas, seres humanos con quien debemos tratar y relacionarnos para que todo sistema productivo se lleve a cabo y llegue a destino. Todos somos parte de esto y el más pequeño de los aportes siempre es importante para tener una Sociedad cada vez mejor.

Para concluir debo expresar que este trabajo me resultó altamente productivo, y sobre todo muy gratificante dado que complementé conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería Agronómica, de la cual aprendí y aprenderé durante toda la vida.





Anexos

Anexo 1 - Cronograma de actividades realizadas

Tratamiento sin tutorado	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	
	Siembra directa Fertilización		26 de mayo Aplicación de -Oxicloruro de cobre -Mancozeb	Cosecha	
Tratamiento tutorado	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
	28 mayo. Siembra en bandejas	Preparación de suelo Desmalezado	1 julio Trasplante Fertilización y abonado.	Tutorado Aplicación de -Oxicloruro de cobre -Mancozeb -Insecticida Imidacloprid para pulgón.	Cosecha Aplicación de Imidacloprid para pulgón.

Anexo 2- Informe del Laboratorio de Fitopatología. Servicio de Diagnóstico



Laboratorios De Fitopatología
Servicio De Diagnósticos

Corrientes 19 de junio de 2015

Solicitado Por: Sr. Carlo A. BORRINI
Muestra para Análisis: hojas y planta de pepino de un lote de ensayo (pasantía).
Procedencia de la muestra: Campo Experimental de Cultivos, FCA-UNNE, (Ing. Perrens).
Ref. email: carloantoniborrini@gmail.com

Trabajos de laboratorio: Observaciones macro y microscópicas. Cámaras húmedas. Preparados y cortes para microscopía. Consulta bibliográfica.

Descripción de la muestra. Al examinar las hojas se observan grandes áreas irregulares, con necrosis expansiva, de color blanquecino, y márgenes difusos de aspecto casi húmedo, verde grisáceo más oscuro, acompañadas de otras más pequeñas también blancas, muy abundantes. El manchado es intenso, similar a quemaduras por químicos.

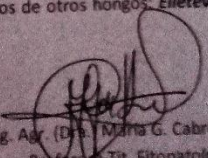
Observación con lupa: Grandes sectores de la lámina foliar muestran síntomas de necrosis tipo tizón, de coloración amarillenta, con formación de estructuras fúngicas de color oscuro, muy abundantes. Las lesiones son por un lado redondeadas y otras irregulares de muy diversos tamaños

Observación con microscopio óptico: En preparaciones microscópicas montadas en agua, otras con Tween 20, y otras teñidas con colorante compuesto en base de fucsina. Los tejidos muestran necrosis húmeda y presencia de micelios y conidióforos largos y oscuros, abundantes, con formación de numerosos conidios de hongos.

Los géneros y especies fúngicas determinados fueron: *Alternaria cucumerina*, *Alternaria* sp., *Corynespora cassicola*, *Cercospora apii* (sin. *C. citrullina*), *Drechslera* sp. y *Curvularia* sp. que en general ocasionan síntomas necróticos tipo manchas.

También se observaron conidios abundantes de *Cladosporium* sp., *Periconia* sp., *Epicoccum* sp., *Tetraploa* sp., y *Fusarium* sp., todos como posibles saprofitos.
En algunas lesiones se observó zoogleas de Bacterias.

Finalmente se observaron conidios de dos hongos hiperparásitos de otros hongos: *Elleterva* sp., y *Eryocercospora* sp.



Ing. Agr. (Dr.) María G. Cabrera
Profesora Tit. Fitopatología

Anexo 3 - Opinión del Asesor de la Pasantía Ing. Agr. Guillermo Alejo PERRENS

En mi carácter de Asesor del Trabajo Final de Graduación, en la modalidad de Pasantía, del alumno **Sr. Carlo Borrini** titulado “**CULTIVO DE PEPINO BAJO INVERNADERO. EVALUACIÓN DE DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUCCIÓN**”, deseo expresar que el mencionado alumno, ha cumplimentado lo establecido en la Resolución N° 4.186-C.D./2004.

Que le ha dedicado el tiempo y la dedicación que un cultivo de esas características demanda, que lo ha hecho con esmero y responsabilidad. Acudiendo a los distintos Departamentos de la Carrera u otros profesionales externos, en función de la problemática que aquejaba al cultivo en cada circunstancia particular.

Todo ello le ha permitido el logro de los objetivos que se ha propuesto, en base a un excelente relacionamiento con las personas involucradas en todo el proceso, dentro y fuera del ámbito de desarrollo de la experiencia.

Por lo tanto considero que el alumno **Sr. Carlo Borrini** se encuentra en condiciones de realizar la presentación de su Trabajo Final de Graduación y realizar la defensa correspondiente.

.....

Ing. Agr. Guillermo Alejo Perrens

Bibliografía

- Alpi, A. y F. Tognoni. 1999. Enfermedades de las Cucurbitáceas. Ed. Mundi Prens. Madrid, España. 301 p.
- Blancard, D. 1991. Cultivos en invernadero. Ed. Mundi Prens. 347 p.
- Fernández Lozano, J. 2012. La Producción de Hortalizas en Argentina. Secretaria de Comercio Interior Corporación del Mercado Central de Buenos Aires. 29 p.
- Iglesias, N. 2006. Producción de Hortalizas Bajo Cubierta: Estructuras y manejo de cultivo para la Patagonia Norte. Boletín de Divulgación Técnica N° 49. INTA. 88 p.
- Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación, Instituto Nacional de Educación Tecnológica. 2010. La Horticultura en Argentina. 93 p.
- Pilatti, R. A. 1995. Cultivos bajo Invernadero. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. 174 p.
- Reche Mármol, J. 2011. Cultivo de Pepino en Invernadero. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid, España. 50 p.
- van Konijnenburg, A., O. Lascano y A. Santagni. 2013. La Horticultura que no vemos INTA. 3 p.