



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

MODALIDAD: PASANTÍA

Práctica en cultivo protegido de pimiento (*Capsicum annum L.*) en el cinturón verde de la ciudad de Corrientes

ALUMNO: Conrradi Alexis Exequiel.

DIRECTOR: Ing. Agr. Perrens Guillermo A.

EVALUADORES: Ing. Agr. (Mgter.) Burgos Ángela María.

Ing. Agr. Bermudez Juan José.

Ing. Agr. (Dra.) Gutierrez Susana Alejandra.

AÑO: 2017.



Agradezco a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste, por formarme como persona, darme un puñado de amigos maravillosos y la posibilidad de llevar a cabo mis estudios.

A mi director del proyecto, Ing. Agr. Guillermo Alejo Perrens y a todos los Ingenieros que me dieron parte de su tiempo y conocimientos (algo muy valioso) para asentar los cimientos sobre los que voy a trabajar por el resto de mi vida si Dios quiere.

A mi familia incondicional y a todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa.



INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
▪ Características botánicas.....	1
▪ Requerimientos climáticos y edáficos	2
▪ Tipos comerciales de pimiento:.....	2
▪ Horticultura en Argentina	3
▪ Horticultura en Corrientes y su producción de Pimiento:.....	4
LUGAR DE REALIZACIÓN	9
TIEMPO QUE DEMANDÓ	10
OBJETIVO GENERAL	11
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
DESCRIPCIÓN DEL INVERNÁCULO.....	12
LABORES PREVIAS A LA PLANTACIÓN.....	12
▪ Desinfección de suelo:	12
▪ Abonado y Fertilización:.....	13
▪ Armado de camellones	14
PLANTACIÓN.....	14
REPOSICIÓN DE FALLAS	15
FERTILIZACIÓN	15
RIEGO.....	16
LABORES CULTURALES.....	21
▪ Escardas.....	21
▪ Aporques.....	22
▪ Podas.....	22
▪ Tutorado:.....	23
ENFERMEDADES.....	24
▪ Podredumbre blanda (<i>Erwinia carotovora</i> pv. <i>Carotovora</i>):.....	24
▪ Marchitamiento (<i>Verticillium dahliae</i>).....	24
▪ Viruela del pimiento (<i>Cercospora capsici</i>).....	26
ACCIDENTES Y ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS.....	27
▪ Quemaduras de sol (<i>Suns cald</i>):.....	27



▪ Deficiencia de Calcio (necrosis o podredumbre apical):.....	27
PLAGAS	28
Monitoreo:.....	28
▪ Nemátodos	28
▪ Chinche verde (<i>Arvelius albopunctatus</i>):.....	29
▪ Ácaro blanco (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>):.....	29
▪ Cochinilla harinosa (<i>Planococcus citri</i>)	31
▪ Larvas defoliadoras (<i>Spodoptera spp.</i>):.....	32
COSECHA	32
RENDIMIENTO.....	35
CONCLUSION.....	37
COMENTARIOS	38
BIBLIOGRAFIA.....	39



INTRODUCCIÓN

Los morrones verdes, rojos y amarillos se pueden comer tanto crudos como cocinados. Se usan en ensaladas, en estofados para impartir sabor, en la pizza, rollo de carne, carne procesada deshidratada y para enlatar. También se usan en encurtidos, salmuera con pepinos, para cocción y rellenos (Salunkhe y Kadam, 2004).

El pimiento es originario de América Central y principalmente México, en donde se encuentra la mayoría de las especies silvestres del género *Capsicum*; también se las ubica a lo largo de los Andes, desde México hasta el norte de Chile y el noroeste de la Argentina, donde se halló entre otras a *Capsicum chacoense* y *C. microcarpum*. Desde América fue llevado en el siglo XVI a Europa, donde se propagó rápidamente (Vigliola, 1986).

- **Características botánicas:**

Pertenece a la familia de las Solanáceas. Es una planta herbácea, de cultivo con un sistema radical pivotante y profundo que puede llegar entre 0,7 a 1,2 metros, provisto y reforzado de un número elevado de raíces adventicias. Tallo de crecimiento limitado y erecto con un porte entre 0,5 y 1,5 metros. Cuando la planta adquiere cierta edad los tallos se lignifican ligeramente. Hojas lampiñas, enteras, ovales o lanceoladas con un ápice muy pronunciado y un pecíolo largo o poco aparente.

Las flores poseen la corola blanquecina, aparecen solitarias en cada nudo y son de inserción aparentemente axilar. El fruto es una baya cartilaginosa y deprimida de color rojo o amarillo cuando está maduro que se puede insertar con un pedúnculo de forma y tamaño muy variable. Las semillas son redondeadas y ligeramente reniformes, de 3-5 mm de longitud, color amarillo pálido y se insertan sobre una placenta cónica de disposición central.

El pimiento es una planta autógama, con un alto porcentaje de alogamia (9-30%) debido a la protoginia y a tener una flor muy visitada por los insectos. Por esta razón, cuando se quiere producir semilla las variedades deben separarse a una distancia no menor a los 400 metros. Los objetivos del mejoramiento en genética son; resistencia a virosis, precocidad, plantas con follaje abundantes para



que cubra bien los frutos, frutos sin marcada depresión en la inserción del pedúnculo, buen espesor del pericarpio (Vigliola, 1986).

- **Requerimientos climáticos y edáficos:**

El desarrollo óptimo del pimiento se produce con temperaturas diurnas de 20-35 °C y nocturnas de 16-18 °C. Por debajo de 15 °C su desarrollo se ve afectado y deja de crecer a partir de los 10 °C. Por encima de 35 °C puede producirse la caída de flores. Las heladas destruyen su parte aérea aunque si no son demasiado intensas, la planta puede rebrotar.

El pimiento es muy sensible a altas temperaturas y baja humedad relativa puesto que provoca un exceso transpiratorio que se manifiesta con caída de flores y frutos (Di Benedetto, 2005).

Son preferibles los suelos franceses y profundos, ricos en nitrógeno y materia orgánica. Con un pH entre 5.5 y 7.

Requiere un suelo bien drenado. El estancamiento del agua o condiciones de saturación durante sólo unos días conduce a la muerte de las plantas (Salunkhe y Kadam, 2004), pues la especie es sensible a la asfixia radicular y el anegamiento favorece el desarrollo de enfermedades fúngicas, entre ellas la causada por *Phytophthora capsici*. Es medianamente tolerante a la salinidad, un nivel de 3.300 micro ohms de conductividad eléctrica (C.E.) provoca importantes pérdidas en la producción.

- **Tipos comerciales de pimiento:**

- Pimiento cuatro cascós o morrón: Fruto cuyo eje longitudinal es igual al eje transversal o hasta una vez y media mayor (es el que se realizó en el presente trabajo).
- Pimiento ají vinagre: Fruto cuyo eje longitudinal es mayor o igual al doble del eje transversal y que termina en punta.
- Pimiento largo o Español: Fruto cuyo eje longitudinal es mayor que dos veces el eje transversal.
- Pimiento calahorra: Fruto en forma de corazón que termina en una sola punta.



- **Horticultura en Argentina:**

En Argentina, las primeras explotaciones hortícolas se desarrollaron hacia fines del siglo XIX, en los alrededores de los centros poblados de las grandes ciudades formándose los llamados “cinturones hortícolas”. En la medida que se fue creando una mejor infraestructura en las zonas rurales y hubo avances tecnológicos, se hizo posible la producción de algunos cultivos en ambientes agroecológicos más apropiados. Los productores que iniciaron la actividad eran extranjeros, en su mayoría italianos y portugueses, quienes trajeron de su país la tecnología para la producción de hortalizas. Hacia fines de la década del 70 se inicia una etapa en la cual se comienza a modificar la composición demográfica y cultural con la incorporación a la fuerza laboral en estos establecimientos de inmigrantes de origen boliviano, remplazando a los de origen europeo.

Desde la década del 90, se produjo un incremento en los rendimientos de los cultivos hortícolas debido a la aplicación de innovaciones tecnológicas, fundamentalmente dirigidas al proceso productivo, tales como uso de variedades mejoradas e incorporación de híbridos, incremento del empleo de fertilizantes, mejoramiento en la tecnología de riego (riego por goteo) y difusión del cultivo bajo invernadero. En cambio, no sucede lo mismo en las etapas de manejo poscosecha 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 (Fernández Lozano, 2012). La evolución de la horticultura en los últimos años registra una reducción de la superficie cultivada equivalente al 2%, con un incremento de la producción del 28%. Este incremento de la productividad física global tiene su fundamento en la incorporación de innovaciones mencionadas anteriormente.

La horticultura argentina en general, se caracteriza por su amplia distribución geográfica y la diversidad de especies que produce. Su cultivo puede ser intensivo o extensivo. Los productores se hallan dispersos en la enorme geografía del país y aplican sistemas de producción propios de las PyMEs mayoritariamente de origen familiar. Las hortalizas representan en nuestro país



casi el 10% del producto bruto agropecuario y el 18% del producto bruto agrícola. Demandan 30 veces más mano de obra que el promedio del sector agropecuario, 20 veces más de insumos y 15 veces más de máquinas por unidad de superficie. El sector hortícola expresa su importancia social y económica a través de una contribución decisiva para la alimentación de la población, dada su gran capacidad para satisfacer la demanda interna. Aproximadamente el 93% de la producción de hortalizas se destina a mercado interno (40% al área metropolitana) y sólo el 7% se exporta; mientras que del consumo interno, menos del 10% se industrializa. Como se mencionó anteriormente, el sector 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 las 10.000.000 de toneladas.

En la producción a campo se destacan como principales provincias productoras, Buenos Aires con el 19,15 %, Mendoza 15,65 %, Córdoba 14,82 %, Salta 8,22 % y Santiago del Estero con el 5,98 %, siendo que el resto se encuentra por debajo del 5 % (Palau et. al. 2010). En tanto que la producción bajo cubierta se encuentra liderada por la provincia de Corrientes con una participación del 56 %, seguida por Buenos Aires con el 29 %, Salta 7%, Entre Ríos 2 %, mientras que el resto de las provincias no supera el 1 %.

Por otra parte, como esta actividad se desarrolla prácticamente en todas las provincias argentinas, tiene notable importancia desde el punto de vista geopolítico y estratégico, y forma parte destacada de las denominadas “economías regionales”.

- Horticultura en Corrientes y su producción de Pimiento:

La actividad hortícola de Corrientes, a pesar de ocupar sólo 6% de la superficie cultivada, representa 30% del valor de la producción agrícola y es una de las provincias más importantes en lo que se refiere a la producción hortícola.

La provincia de Corrientes posee un clima subtropical, muy cálido en verano pero con heladas en invierno. Tiene características de clima húmedo, con frecuentes excesos hídricos en otoño y primavera, y moderados y eventuales déficit, principalmente en verano. Con respecto al régimen de lluvias se distinguen dos áreas de acuerdo con la cantidad de precipitaciones anuales. En la región que bordea el río Paraná llueve menos de 1.100 milímetros, y es menos lluviosa que en



las proximidades del Uruguay, donde caen entre 1.200 y 1.600 milímetros. Por lo general no hay sequías en todo el territorio y la temperatura media del verano es superior a los 21ºC, mientras que la de invierno ronda los 10º C (Palau et. al. 2010).

Las principales localidades en las que se realizan cultivos hortícolas se ubican en la zona costera del río Paraná (Goya, Lavalle, Bella Vista, Mburucuyá y San Cosme) y, en menor medida, en la zona productora de cítricos cercana al río Uruguay (Monte Caseros). En cuanto a pimiento, la producción correntina representa el 44% del total de la producción nacional. El conglomerado hortícola de Bella Vista y Santa Lucía es el más importante de la provincia de Corrientes en este sector (Palau et. al. 2010).

Existen en esta provincia diferentes niveles de productores, desde aquellos muy pequeños con superficies cultivadas en invernadero de 350 a 1400 m² y otros con 1400 a 10000 m². La mano de obra es principalmente familiar en pequeños productores, y en general, la venta de los productos se efectúa en el campo y en algunos casos, utilizan el canal comercial del mercado mayorista. El modelo empresarial de producción de Corrientes se desarrolla a partir de la producción en superficies entre 1 a 6 ha (empresario medio) hasta unidades productivas con más de 6 ha, llegando a 25-30 has. La integración comercial de estos grupos es mayor, ya que tienen un alto poder de negociación y llegan a los mercados mayoristas más grandes o negocian en forma directa con los grandes supermercados. La tecnología de producción es buena, aunque existan deficiencias, en algunos casos, en la preparación de los productos para su envío al mercado y en el transporte de los mismos. La oferta de la producción en la provincia es de marzo a noviembre para consumo fresco. Mantiene una significativa participación en el mercado durante la segunda mitad del año (período agosto-noviembre). La horticultura enfrenta un mercado interno de primicia con demanda inelástica (aquella demanda que se muestra poco sensible ante un cambio en el precio). Estas producciones compiten ventajosamente con la producción de Salta, Jujuy, Tucumán, Chaco y Formosa ya sea por su mayor cercanía a los principales mercados o por mejor calidad. Esto ha permitido que la provincia tome mayor relevancia en los últimos años como proveedora de hortalizas, siendo el principal destino de abastecimiento del Mercado Central de Buenos Aires (MCBA), aunque otros mercados de importancia



son Santa Fe, Rosario y Córdoba (entre los cuatro mercados, 95% del total de los envíos).

SUPERFICIE CULTIVADA EN CORRIENTES 14.641,68 HAS.

PRODUCCIÓN EN CORRIENTES 166.700,40 Tn.

Para la campaña 2008-2009, el sector hortícola representó el 17,76% del valor bruto de producción agrícola y el 6,6% de las 221.850 has. en producción agrícola (Palau et. al. 2010).

Existen en la provincia, dos modelos de producción de hortalizas:

- Ejplotación intensiva o bajo cubierta: El desarrollo comercial de la producción de hortalizas en invernaderos comenzó a inicios de la década del '80 en la provincia de Salta y, a partir de entonces, se ha difundido a otras zonas (Tucumán, Corrientes, Santa Fe, Entre Ríos, Buenos Aires y Río Negro). Los principales objetivos fueron disminuir los riesgos de producción, obtener productos de mejor calidad y con mayores rendimientos. La difusión de invernadero generó la necesidad de introducir modificaciones en la tecnología de producción hortícola usada hasta ese momento, siendo los principales cambios la racionalización en el uso de los fertilizantes y el agua, como consecuencia de la adopción del riego por goteo y fertirriego; la adopción de nuevas técnicas culturales de manejo de cultivos, como producción de plantines, densidad de plantación, desinfección del suelo, fechas de plantación, conducción y manejo de poda de las plantas, ventilación de los invernaderos, estudio de nuevos materiales genéticos; el uso de plantines comprados a empresas especializadas en su producción. Este modelo de producción contribuye con el 78% del valor de la producción hortícola en la provincia de Corrientes, y representa aproximadamente el 14% del valor agrícola provincial total (SIA-MPTT, 2010). A su vez, representa entre el 99% y el 90% de la producción de pimiento y tomate respectivamente, para las campañas 2008-2009. Otros cultivos que en menor medida se producen bajo esta modalidad son melón, pepino, poroto, chaucha, frutilla, zapallito, berenjena entre otros.

- Ejplotación extensiva o a campo: Estos cultivos aportan el 22% restante del valor hortícola. Se destaca por su importancia en la participación del ingreso la sandía, batata, zapallo de tronco, tomate a campo, zapallo y melón para el mismo



período (SIA-MPTT, 2010). También se produce frutilla a campo (Pelau et. al. 2010).

El pimiento que ingresa al Mercado Central de Buenos Aires procede principalmente de Corrientes (44%), Buenos Aires (25%) y Salta (22%). También se registran ingresos de las provincias de Jujuy, Entre Ríos, Mendoza y Santa Fe (MCBA-2006). El Pimiento se comercializa en Buenos Aires durante todo el año, la variedad principal de pimiento que se comercializa es el "Morrón". Por su parte, la producción de pimientos en Corrientes se destina al mercado interno en estado fresco principalmente. La industrialización es muy puntual, dándose un caso de productores integrados que destinan la producción de pimiento a industria cuando los precios de este producto disminuyen. Se produce el tipo Lamuyo, de color rojo, y en mucha menor proporción el pimiento fruto amarillo.

CAMPANA : 2008/09		PRODUCCION HORTICOLA: TOTAL PROVINCIAL				
Cultivo	Superf. Cultiv. Has.	Superf. Cosech. Has.	Producción (Tn.)	% Producción	V.B.P. en Pesos	% V.B.P.
Arveja	328	237	195	0,1	475.556	0,3
Batata	3.055	2.050	13.808	8,3	8.284.800	4,5
Berenjena	200	142	565	0,3	741.674	0,4
Cebolla	255	174	665	0,4	412.455	0,2
Chaucha	302	196	249	0,1	494.164	0,3
Choclo	1.718	1.195	898	0,5	1.003.517	0,5
Frutilla	160	123	1.489	0,9	7.070.722	3,8
Melón	391	296	2.054	1,2	2.478.575	1,3
Pepino	97	72	622	0,4	1.006.396	0,5
Pimiento a campo	54	41	441	0,3	432.180	0,2
Pimiento bajo Cobertura	496	406	31.908	19,1	67.071.562	36,4
Sandía	3.236	1.962	16.726	10,0	1.973.668	1,1
Tomate Perita a Campo	203	169	2.154	1,3	1.389.330	0,8
Tomate Redondo a Campo	367	311	5.547	3,3	4.770.420	2,6
Tomate Perita bajo Cobertura	160	137	10.107	6,1	11.057.058	6,0
Tomate Redondo bajo Cobertura	819	758	63.850	38,3	65.318.141	35,4
Zapallo	1.318	969	7.251	4,3	4.531.875	2,5
Zapallito Tronco	1.484	1.050	8.171	4,9	5.834.094	3,2
HORTICOLAS	14.641,68	10.287,10	166.700,40	100%	184.346.184	100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Servicio de Información

Agroeconómica del MPTyT de la Prov. de Corrientes

En este cuadro queda representado la importancia económica que tiene el pimiento ya que a pesar de estar en segundo lugar, por debajo del tomate con una diferencia significativa en porcentaje de producción; el Valor Bruto de Producción que genera este cultivo se equipara con el V.B.P del tomate.



Particularmente, los departamentos de Bella Vista y Lavalle cuentan con una muy buena oferta agroclimática para estos cultivos, determinada por la disponibilidad de recursos hídricos, bajo días de heladas y suelos óptimos que permiten la obtención de primicias y una presencia continua de la producción en los mercados.

Según datos del Ministerio de Producción, Trabajo y Turismo de Corrientes, en la campaña 2008-2009 hubo 1.475 has cultivadas bajo cubierta de tomate y pimiento, 979 has. y 496 has. respectivamente. La producción bajo cubierta en la provincia se ubica en su mayoría en la costa del río Paraná, siendo los departamentos de Lavalle (750 has., 51% de la superficie provincial), Bella Vista (282 has., 19 %) y Goya (131 has., 9 %) los que se destacan en cuanto a la superficie dedicada a la actividad. En conjunto representan el 79% de la superficie provincial cultivada con tomate y pimiento. En cuanto a la producción total en toneladas, entre Bella Vista, Lavalle y Goya concentraron el 80% de tomate y pimiento bajo cubierta de la provincia.

LUGAR DE REALIZACIÓN

El lugar donde se llevó a cabo el cultivo fue en el Campo Didáctico-Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE en la ciudad de Corrientes Capital, ubicado a 27° 28' de Latitud Sur y 58° 16' de Longitud Oeste, sobre la Ruta Nacional N° 12 (Fig. 1). El suelo corresponde a la serie Ensenada Grande, de textura arenosa.

Las observaciones se llevaron a cabo en un invernáculo de 168 m².



Fig. 1: Imagen tomada del Google Earth mostrando la ubicación del invernáculo.



TIEMPO QUE DEMANDÓ

El tiempo demandado para la realización del trabajo final (tomando como inicio la plantación realizada durante el cursado de la materia Horticultura y como fin la destrucción de plantas haciendo luego un tratamiento de desinfección de suelo con malla plástica) fue entre el 1 de Mayo de 2015 y el 1 de Diciembre de 2015. En dicho intervalo se concurrió entre tres y cuatro veces por semana al lote para realizar las observaciones a campo y labores correspondientes para cumplir con lo proyectado.



OBJETIVO GENERAL

Obtener experiencia y práctica en el manejo del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) en las diferentes fases del cultivo (estado de plántula, vegetativa, de floración y fructificación); aprender a interactuar con el personal de campo, conocer el mercado del pimiento y que parámetros de calidad se tienen en cuenta para la comercialización de los mismos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera, para el manejo del cultivo de pimiento, respecto a las labores culturales.
- Determinar plagas y enfermedades del cultivo; y el manejo adecuado de cada una.
- Conocer el manejo de las condiciones ambientales dentro del invernáculo y la utilización de los distintos instrumentos de medición.

DESCRIPCIÓN DEL INVERNÁCULO

El invernáculo donde se llevó a cabo la práctica tenía una superficie de 168 m² (8m x 21m) ubicado de Norte a Sur, conformado esencialmente con postes de madera, alambre galvanizado y una cubierta plástica de larga duración a dos aguas la cual no estaba en óptimas condiciones porque se encontraba muy deteriorada, con grandes rajaduras, por donde se filtraba el agua proveniente de lluvias (Fig. 2), las cuales fueron cuantiosas en el año de producción, por lo que era difícil manejar el microclima correcto para el cultivo (temperatura y humedad atmosférica) dentro del invernadero.



Fig. 2: Problema de infiltración de agua y las malezas que emergen en esa zona con humedad como consecuencia.

LABORES PREVIAS A LA PLANTACIÓN

- **Desinfección de suelo:**

El suelo venía de una técnica de solarización en los meses de febrero y marzo, que consiste en colocar un plástico transparente sobre el suelo bien desmenuzado y uniforme para que el agua aplicada sobre él tenga una buena penetración, logrando un aumento de temperatura a una profundidad mucho mayor, como consecuencia de la capacidad y conductividad térmica conseguida con la humedad (Fig. 3). Con esta práctica se consigue un aumento de temperatura en el suelo de unos 10°C con respecto a la del ambiente, logrando el control de malezas, hongos e insectos presentes en el suelo. Este método es muy efectivo, aplicándolo de manera correcta y no se utiliza ningún tipo de producto

fitosanitario que pueda afectar el medio ambiente por lo que es considerada una buena práctica agrícola.

Esta técnica se repitió una vez retiradas las plantas por el mes de Diciembre.



Fig. 3: Técnica de solarización para desinfección de suelo.

- **Abonado y Fertilización:**

Se realizó en el líneo de plantación una enmienda orgánica compuesta por estiércol bovino y aserrín, a razón de 3 kg/m lineal (Fig. 4).

Para la fertilización inorgánica se eligió fosfato diamónico (18:46:0) en dosis de 30 gr/m lineal. 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 empleando 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. Es un producto de alta solubilidad en agua, lo que asegura una rápida respuesta a la fertilización.

El abonado y fertilización de base se realizó en función de prácticas habituales recomendadas por la Cátedra de Horticultura para estos suelos arenosos y de baja fertilidad natural.



Fig. 4: Abonado en la línea de plantación.

- Armado de camellones:

Se construyeron con azada a una distancia de 1 metro entre uno y otro, de una altura de 15 cm, armándose un total de 5 líneos.

PLANTACIÓN

Se realizó durante el cursado de la materia de Horticultura el día 1 de mayo. La tarea fue llevada a cabo por los alumnos de 5to año de la Facultad de Ciencias Agrarias – UNNE, y los plantines que se utilizaron fueron donados a la cátedra de Horticultura.

Un plantín de pimiento de características óptimas para el trasplante debe presentar de 4 a 5 hojas y un buen desarrollo del aparato radical en toda la celda. La presencia del pan de tierra favorece el arraigamiento, evitando problemas de fallas y la consiguiente reposición (Castagnino, 2008).

Los plantines que se utilizaron no estaban en las mejores condiciones, se encontraban en condiciones de estrés, contaban con numerosas flores, gran número de hojas (9 a 10), cuando lo conveniente es realizar el trasplante al lugar definitivo antes de que aparezca el botón floral y con 5 a 7 hojas, el color de las raíces no se encontraban del todo blanco (indicador de raíces jóvenes y activas) pero igualmente contaban con muy buen desarrollo de ellas. El pan de tierra tenía buena consistencia, al tirar de la planta para extraerla de la celdilla salía con el sustrato firme y con muchas raíces; contaban con tallos gruesos, duros y sanos. Al

momento de realizar la plantación se realizó una selección por tamaño, sanidad y adecuado desarrollo radicular. Para extraer los plantines de las bandejas (*speedling*) se realizó un riego previo para obtener un nivel óptimo de humedad, teniendo la precaución de que no sea elevada para lograr extraer el pan de tierra completo desde las celdillas de las bandejas.

Luego de efectuada la operación de plantación se realizó un riego complementario en el invernáculo sobre la línea de plantación.

El marco de plantación elegido fue de 0.40m x 1m.

REPOSICIÓN DE FALLAS

A las dos semanas de la plantación se observaron plantas con notables síntomas de debilitamiento producidos por el trasplante al lugar definitivo por lo que se procedió a la selección de los plantines sobrantes en los *speedling* para realizar la reposición de plantas muy debilitadas y de las muertas (Fig. 5). Esta labor fue realizada por única vez.

El porcentaje de reposición fue bajo, del 6% aproximadamente.



Fig. 5: Reposición de fallas de plantas que no superaron el trasplante.

FERTILIZACIÓN

A las semanas de la plantación se evaluó la posibilidad de una aplicación foliar a base de nitrógeno para ayudar al crecimiento sano y vigoroso en la etapa vegetativa de los plantines, pero se optó por no realizarla porque no se contaba



con el sistema de riego por goteo; debido a esto había plantas estresadas por falta de agua, por lo que si se le aplicaba algunas dosis de fertilización era muy probable que la respuesta sea nula o negativa al necesitar mayor cantidad de pasaje de agua por el sistema de conducción xilemático de la planta para generar ese aumento marcado de biomasa vegetal que se buscaba con la fertilización, y dotarle de forma manual ese régimen de agua necesario era difícil en la parte logística observándose esa marchitez incipiente permanentemente en el cultivo durante las horas de mayor temperatura.

En el mes de Septiembre (el día 10/9) se realizó una aplicación de fertilizante foliar de rápida absorción, recomendado por la Cátedra de Horticultura.

Se decidió la aplicación a modo de realizar una fertilización complementaria, para fomentar la producción de follaje, obtener mayor retención de estructuras reproductivas y consistencia en las paredes de los frutos logrando elevar la resistencia a ataques de patógenos.

El producto seleccionado fue YaraVita GLYTRAC con una composición química en nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) de (7:0:0 + 35% CaO + 10% Zn + 5% B) hasta punto de goteo con mochila en una concentración del 0.3%.

La respuesta a la fertilización fue buena, notándose una rápida respuesta en el cultivo, tal vez no tanto en producción de follaje porque el cultivo se encontraba en plena floración, pero se logró una mayor retención de flores y número de frutos en la posterior cosecha.

RIEGO

Al iniciar con la realización del trabajo se colocó el 5 de mayo del 2015 dos tensiómetros (picnómetros) para inspeccionar humedad edáfica, de esta manera obtener las respuestas a las preguntas de cuándo regar y cuánta agua aplicar.

Este instrumento consta de una cápsula porosa en su extremo inferior, un manómetro de depresión graduado en centibares en la parte superior (vacuómetro), una cámara de reserva, y una tapa con rosca en la parte superior provista en el interior de un tapón de neopreno.



El tensiómetro es un aparato que mide la fuerza o succión que ejerce el suelo sobre el agua y mediante esta medida nos permite relacionar el estado hídrico del suelo a una determinada profundidad.

Para su instalación se procedió de la siguiente forma:

- a) Se llenaron los tensiómetros con agua destilada completamente y se colocó la zona de la cápsula porosa en un recipiente con agua destilada a un nivel que la cubra totalmente, sin la tapa con rosca superior (para saturar la cápsula) durante 24 horas.
- b) Se saturó el suelo con agua de riego.
- c) Con una barrena se realizaron dos hoyos de tamaños apropiados en el suelo y se introdujo un puñado de tierra suelta en el fondo de cada hoyo.
- d) Se los colocó a los tensiómetros presionando cuidadosamente y se llenó con tierra alrededor dejando un pequeño alto para evitar acumulación de agua alrededor del instrumento que interfiera en las lecturas.
- e) Se llenaron los tensiómetros con agua destilada y se colocó el tapón para que quede sellado herméticamente.

Ambos instrumentos se instalaron a distintas profundidades sobre una de las líneas de riego, colocando uno a 15 cm. de profundidad para medir humedad a nivel de las raíces y un segundo a 50 cm. para medir pérdidas por percolación, indicándonos el momento de cortar con el riego (Fig. 6).

Con la ayuda de los tensiómetros se decide el momento de riego y cuánto regar. El intervalo de riego que usamos en nuestro caso fue de 25 a 30 cb ya que se trataba de un suelo arenoso y es lo recomendado por Yugueros, 2015 (Fig. 7). Cuando el picnómetro ubicado más profundo llegaba a 10 cb se dejaba de irrigar, quedando cercano a saturación.



Fig. 6: Instalación de los picnómetros a distintas profundidades para determinar humedad edáfica.



Fig. 7: Ambos picnómetros en el intervalo de 25 – 30 cb. indicando el momento óptimo de riego.

De vez en cuando se llenaban los tensímetros con agua y se les daba ligeros golpes para extraer las burbujas de aire del interior. Usualmente, bajo condiciones con riego permanente, los tensímetros se llenan por sí mismos cuando el agua de riego se aplica al campo, pero en nuestra situación no contamos por mucho tiempo con el riego por goteo por lo que se vaciaban en repetidas veces los tensímetros por la sequedad del suelo al realizarse manualmente el riego.

El riego en un principio se lo realizaba manualmente cinco veces por semana, en un promedio de caudal de 100 litros en total en el invernáculo, es decir que por semana se aplicaba un riego de 500 litros. Para mantener el agua cerca de la planta, con ayuda de la azada se realizó a ambos lados del camellón un surco de unos 5 cm. de profundidad, distanciado unos centímetros del tallo del cultivo, donde el agua quedaba retenida para mejor utilización de la misma, a la cual la

planta lo toma por capilaridad y también es bueno para evitar que a nivel del cuello de la planta esté en contacto directo con el agua como método de precaución para enfermedades como *Phytophtora capsici*; y se evita la asfixia radicular a la cual el pimiento es muy sensible (Fig. 8).

Con éste método de riego se observaba marchitez incipiente en el cultivo en repetidas ocasiones al no llegar a cubrir sus requerimientos hídricos.



Fig. 8: Riego sobre los surcos, realizados con azadas, para mantener el agua a ambos lados de las plantas.

El día 9/9/15 se instaló riego por goteo (Fig. 9), denominado localizado ya que se aplica agua al suelo en una zona más o menos restringida del volumen radicular, el cuál presenta múltiples ventajas, que compensan la inversión inicial a realizar en la instalación y montaje del sistema; algunas de las ventajas que se pueden mencionar son:

- Reduce las necesidades energéticas de las plantas para la absorción radicular, al mantener unos niveles óptimos de humedad, nutrientes y aireación en el suelo.
- Mediante este método se logran las eficiencias más elevadas en el uso del agua (95%) y por sus características se puede emplear en condiciones de suelos y aguas marginales.
- Posibilita una mejor eficacia en la distribución del agua, con lo que se logra una mayor economía en el agua, uso de fertilizantes, al reducir pérdidas por lixiviación.

- Consigue un considerable ahorro de mano de obra.

El sistema con el que se contaba estaba conformado por los siguientes elementos:

- Cabezal de riego: en dicho cabezal se localiza la fuente de presión, los controles de presión y caudal, el sistema de filtrado y el equipamiento básico para la fertirrigación (el que no se utilizó porque estaba fuera de funcionamiento por problemas técnicos).
- Red distribución: son para el suministro de agua desde el cabezal de riego hasta los emisores, es una red de tuberías en cuyo trazado se distingue una conducción principal, que recibe el agua en el punto de bombeo, un sistema de derivaciones o tuberías secundarias y terciarias y unos ramales de distribución.
- Emisores: 5 líneas de cintas con orificios distanciados a 20 cm uno de otro, con una longitud de 18 metros por línea de riego y ubicada a uno de los lados del cultivo. Se aplicó un caudal de riego de 51 litros/hora/líneo, con un coeficiente de uniformidad medido a campo del 95%.

En un minuto se constató que por orificio se arrojaba un promedio de 10 cc lo que nos lleva a arrojar por hora 600 cc por orificio, distanciados a 0.20m entre orificios en una longitud de 18 m por línea de riego (85 orificios por surco). Con un total de 5 líneas se aplicaba un caudal de 255 litros por hora.

Se lo hacía funcionar una hora al día, cuatro veces a la semana con una dosis de 255 litros en total en todo el cultivo por lo que se arrojaba un caudal de 1.020 litros a la semana.



Fig. 9: Riego por goteo en funcionamiento.

LABORES CULTURALES

▪ Escardas:

El pimiento sufre mucho la competencia de las malas hierbas, principalmente durante las primeras fases del cultivo. Las plantas infestantes compiten con el cultivo tanto por los nutrientes como por el agua. Si se desarrollan excesivamente compiten también por la luz, algunas emiten sustancias que inhiben el desarrollo radical del cultivo, descalzan las plantas de pimiento por lo que los aporques se deben hacer periódicamente sino de lo contrario las plantas se tumban. Pueden ser hospedantes de enfermedades y atraer áfidos y otros insectos. Por ello se realizaron varias entradas realizando esta labor para controlar la invasión y establecimiento de malezas en el invernáculo.

El método de control que se utilizó fue el desmalezado manual, arrancando las malezas de raíz siempre, con ayuda de azada en el entresurco y en el líneo de plantación se llevaban a cabo escardas manuales (Fig. 10). Esta práctica se la realizó una vez al mes, con repasos semanales.



Fig. 10: Desmalezado con azada en el entrelineo.

Las malezas identificadas durante todo el seguimiento del cultivo fueron las siguientes:

Dicotiledóneas anuales:

- Yuyo Colorado (*Amaranthus sp.*)
- Bejucos (*Ipomea nil*)

- Verdolaga (*Portulaca oleracea*)
- Escoba dura (*Sida sp.*)
- Verbena (*Verbena litorales*)
- Malva (*Sphaeralcea bonariensis*)
- Rama Negra (*Conyza bonariensis*)
- Lengua de vaca (*Rumex crispus L.*)

Monocotiledóneas:

- Gramilla (*Cynodon dactylon*)
- Cadillo (*Cenchrus echinatus*)
- Pasto Cañada (*Echinocloa colonum*)
- Pasto Cuaresma (*Digitaria sanguinalis*)
- Pasto Moro (*Leptochloa filiformis*)
- Flor de Santa Lucia (*Commelina erecta*)
- Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*)
- Pata de Gallina (*Eleusine indica*)

■ **Aporques:**

Al no emplearse acolchado plástico, fue necesario realizar aporques que cubran el cuello de la planta. Esto mejora la sujeción de la misma al terreno, facilita la emisión de raíces adventicias y evita que los tallos estén en contacto directo con el agua de riego, lo que reduce los ataques de *Phytophtora capsici* al no debilitar la corteza de la planta manteniéndola menos susceptible a la entrada del patógeno.

Esta labor se la realizó después de cada desmalezado y periódicamente se retocaban los camellones ya que era cotidiano encontrar pimientos volcados cuando la planta estaba cargando sus frutos, por el peso de los mismos.

■ **Podas:**

Se efectuó una poda de formación, tardía a fines de junio, donde se efectuó una supresión parcial de algunas ramas secundarias, con lo cual se intentó concentrar la producción en dos o tres ramificaciones casi exclusivamente, favoreciendo la ventilación y la calidad de los frutos.



Se llevó a cabo varias podas de limpieza donde se mantenía por debajo de la cruz de la planta el tronco libre de brotes, ya que éstos suelen dar frutos más tardíos, de peor calidad y corren el peligro de sufrir podredumbres porque quedan en contacto directo con el suelo generalmente, más en nuestro caso donde no contábamos con *mulching* plástico sobre el camellón que evitaría este problema.

Para esta tarea cultural se utilizaron tijeras bien afiladas previamente desinfectadas en una solución de hipoclorito de sodio al 15%, dejándolas sumergidas por 10 minutos aproximadamente y luego enjuagándolas con agua destilada para evitar transmitir el hipoclorito a las plantas y evitar algún daño que se le pueda generar. Durante la tarea, esta desinfección se repetía cuando se pasaba de una planta a otra, sumergiéndola menos tiempo en el hipoclorito, evitando la transmisión de enfermedades de una a otra.

- **Tutorado:**

Es una técnica conducente a evitar que las plantas cuando se encuentran cargadas de frutos se tumben, o que las ramas, como consecuencia del peso, se quiebren o doblen y los frutos toquen el suelo. También se facilita la ventilación, los tratamientos y la recolección de frutos.

El tipo de sostén elegido fue el denominado “contra espalda de hilos horizontales” que consistió en instalar cada tres metros aproximadamente, tacuaras en disposición vertical que servían de soporte a los hilos plásticos colocados de forma horizontal al suelo, de forma paralela una línea de la siguiente a cada lado de las filas de plantas. Conforme el cultivo fue ganando altura se agregaron nuevas líneas horizontales de hilos, distanciándose de los anteriores a unos 20 cm (Fig. 11 y Fig. 12).



Fig. 11: Colocación de las tacuara.



Fig. 12: Hilos dispuestos paralelamente, distanciados 20 cm uno de otro.

ENFERMEDADES

Para tener control sobre estas adversidades se realizaron monitoreos 2 veces a la semana. Se tomó como recomendación lo sugerido por Polack y Mitidieri (2005) de no observar menos de 10 plantas en superficies inferiores a los 500 m², donde un 40% de las observaciones debe cubrir los bordes del cultivo complementándose con observaciones de todo el invernáculo para detección y mapeo de enfermedades de suelo y virosis.

- **Podredumbre blanda (*Erwinia carotovora* pv. *Carotovora*):**

La bacteriosis se manifiesta sobre el fruto en forma de depresiones acuosas y blandas. La epidermis no suele resultar afectada, permaneciendo arrugada sobre la pulpa macerada por la bacteria. Su principal vía de entrada son las heridas.

Para no dejar que se propague la enfermedad se retiraba los frutos afectados dentro del invernáculo en bolsas de polietileno que eran quemadas o enterradas.

- **Marchitamiento (*Verticillium dahliae*):**

El hongo sobrevive en el suelo en forma de micelio o microesclerocios. El hongo penetra directamente al hospedante por las raíces, luego invade el tejido

vascular e interrumpe el paso de agua y nutrientes (Obregón, 2016). Los pimientos infectados se atrofian y las hojas presentan clorosis con pérdida de turgencia en sus células por lo que las hojas se ven flácidas. La marchitez puede ser asimétrica, con secciones de la planta que permanecen turgentes debido a que puede afectar de manera parcial al sistema de conducción. Posteriormente ocurre una marchitez permanente y la muerte de la planta. El fruto que se forma es pequeño, deforme y presenta decoloración interna (Fig. 13 y Fig. 14).

Estos síntomas se visualizaron por el mes de Septiembre, en un bajo número de plantas (3 a 4 plantas contiguas en 2 líneas consecutivas de la plantación) presentándose de manera focalizada sin extenderse la enfermedad en el transcurso del tiempo.

Se tomaron dos plantas a manera de muestra, procediendo a cortar por la mitad el tallo de la planta en los primeros nudos que era donde se veían síntomas de necrosis, observándose en la médula del tallo un color café oscuro, que se atribuyen a la presencia de microesclerocios.

No se aplicó ninguna medida de control químico en el momento porque no son efectivos para esta enfermedad.

La técnica usada para evitar que se siga propagando en el tiempo fue la solarización al retirar el cultivo.



Fig. 13: Pérdida de turgencia de la planta junto a deformación y menor tamaño de frutos.



Fig. 14: La enfermedad afectó de manera asimétrica a la planta quedando ramas turgentes.

- Viruela del pimiento (*Cercospora capsici*):

Caracteriza esta enfermedad manchas circulares u oblongas más bien grandes en las hojas, con una esporulación color gris claro en el centro y en los márgenes café oscuro. Las hojas severamente afectadas se vuelven amarillas y caen. Sobrevive el hongo de una estación a otra en desechos del cultivo y favorecen el desarrollo de esta enfermedad períodos prolongados cálidos y húmedos (Colombo, 2002) (Fig. 15).

A fin de frenar la evolución de la enfermedad se trató con fungicidas de contacto, utilizándose el principio activo Mancozeb 80% al 2/1000 + Oxicloruro de Cobre 19% al 4/1000 con 15 días de carencia, administrándose con mochila de pulverización, a favor del viento y el equipo protector personal que se requiere para esta tarea. La pastilla empleada fue cono hueco, siendo ideal para el tratamiento con fungicidas al producir las gotas más finas (200-250 µm) dentro de las que se encuentran en el mercado, así como también brindan la mejor cobertura. Como desventaja de utilizar esta pastilla es el riesgo de deriva que es sumamente alto por lo que es indispensable el uso de máscara con cartucho de carbón activado para la depuración del aire, utilizado de manera responsable en la labor (Fig. 16).

Como medidas preventivas para la enfermedad se tuvo en cuenta ventilar bien las estructuras, mantener adecuado espaciamiento entre plantas para disminuir la humedad relativa; y se eliminaron las hojas del cultivo que se encontraban afectadas con presencia de síntomas (prácticas recomendadas por Molina et al. 2011), recogiéndolas en bolsas plásticas y sacándolas de la plantación, procediendo al posterior quemado de las mismas.



Fig. 15: Hojas afectadas por *Cercospora* con sus manchas circulares particulares.

Fig. 16: Aplicación de fungicida con el equipamiento correspondiente.

ACCIDENTES Y ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS

- **Quemaduras de sol (*Suns cald*):**

Es producido por el sol al desvitalizar las células de la epidermis de los frutos o las plantas. Los síntomas sobre los frutos consisten en una lesión blanco pardusca, ligeramente hundida, de márgenes bien definidos, que desarrolla en la parte expuesta al sol. Son lesiones de apariencia similar a la podredumbre apical, pero están consistentemente asociados a la exposición directa a la luz solar (ver Fig. 16).

Los frutos cercanos a la madurez son más sensibles a los daños por quemaduras de sol que los frutos inmaduros.

Los frutos quedaban expuestos repentinamente a la luz solar debido a la defoliación por enfermedad (viruela, marchitamiento causada por *Verticillium dahliae*), rotura de ramas, por estrés hídrico que producía pérdidas de hojas, etc. No se produjeron pérdidas importantes en el rendimiento atribuidas a esta causa.



Fig. 16: Síntomas característicos del quemado del fruto por sol y se observa lo desprotegidos que se encuentran los frutos por poco follaje.

- **Deficiencia de Calcio (necrosis o podredumbre apical):**

Fue observado en una cantidad moderada de frutos, donde se distingue este tipo de deficiencia por el desarrollo de una mancha parda, primero húmeda y luego seca, en las proximidades del ápice del fruto. Los frutos afectados maduran prematuramente. El tejido dañado venía acompañado generalmente por hongos saprófitos (Fig. 17).

Esta problemática se mitigó con la instalación del riego por goteo que nos permite suministrar una cantidad uniforme de agua, llegando a la conclusión que esta anomalía en los frutos se daba por baja disponibilidad de agua útil en el suelo donde el “Ca” no quedaba en solución estando fuera de su alcance para poder ser absorbido por las raíces, como así también a los cambios bruscos de humedad y no tanto a la disponibilidad de calcio en el suelo.



Fig. 17: Síntomas característicos de deficiencia de Ca con deformación del fruto y mancha parda deprimida en la proximidad del ápice.

PLAGAS

Monitoreo:

Se llevó a cabo de la misma manera que para el monitoreo de enfermedades y en forma conjunta.

▪ Nemátodos:

Se encontraron raíces por ejemplo en plantas que se descalzaban por el peso de los frutos o en los tratamientos de desmalezado donde las mismas malezas dejaban al descubierto a raíces dejando ver los típicos síntomas de esta plaga, los peculiares nódulos o engrosamientos en las raíces, pero sin mucha incidencia. No se realizó ningún tipo de control.

- **Chinche verde (*Arvelius albopunctatus*):**

La chinche es de color verde muy claro con puntuaciones blanquecinas en el hemíélitro. El pronoto termina en espinas laterales llamativas. Mide aproximadamente 1,2 cm (Cáceres et al., 2011). (Fig. 18 y Fig. 19).

Estos insectos succionan savia de las hojas, brotes tiernos y frutos e inyectan saliva que causan daño a los tejidos. En el fruto causan daños graves por detener el crecimiento en el punto de la picadura, formando pequeñas grietas, deformaciones con un halo blanquecino alrededor de la picadura.

Monitoreo: Las ninfas de las chinches se ven fácilmente sobre las hojas en grupos, porque tienen hábito gregario hasta adultas donde pasan a ser solitarias. En pimiento se observan en julio-agosto.

Se registraron sólo 2 chinches adultas en el mes de agosto dentro del invernáculo en uno de los monitoreos, pero sin manifestación de daño sobre frutos y flores, por lo que no se recurrió a ninguna medida de control en el momento, sólo en alerta de la plaga en los siguientes monitoreos efectuados sin tener resultados positivos de su presencia.



Fig. 18: Grupo de ninfas sobre una de las plantas.



Fig. 19: Chinche adulta sobre un fruto.

- **Ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*):**

Esta especie es muy polífaga pero el pimiento es uno de los cultivos más afectados desde 1985, año en que se lo encontró en Santa Ana (Departamento San Cosme), Corrientes. Puede aparecer en cualquier época del cultivo. Ataca los brotes provocando la proliferación de las yemas y la deformación de las hojas nuevas lo que da como resultado un atraso en el crecimiento de la planta. Las yemas agrupadas se secan si el ataque es intenso, los frutos presentan manchas



plateadas-bronceadas y si son chicos se deforman y no crecen. Las hojas que sobreviven crecen deformes y la causa se puede confundir con virosis, daño por herbicida, deficiencia de boro y desórdenes fisiológicos (Cáceres et al., 2011).

Se encontró severos ataques en brotes, hojas nuevas, frutos con los perjuicios que genera esta plaga (Fig. 20 y Fig. 21).

Monitoreo: fue permanente, alrededor de 2 veces por semana. La revisión se efectuaba con lupa de mano en hojas del brote terminal de las plantas muestreadas, fundamental para detectar el ácaro antes de la evidencia de daño. Siempre es mejor detectar las formas móviles del ácaro antes que el daño, ya que este puede aparecer en pocos días y generalizarse rápidamente para detectar ataques iniciales. La dispersión de esta plaga la realiza el macho transportando a la ninfa hembra; el viento; u otros insectos y el hombre.

Medidas de control: se llevaron a cabo 2 aplicaciones generalizadas de Abamectina, distribuidas en un lapso de 7 días de diferencia entre una aplicación y la siguiente, ya que puede completar una generación en 5 días a 20º C. Se utilizó una dosis de 1cc/l., en un total de 10 litros de caldo, mojando completamente la planta hasta punto de goteo con equipo mochila y pastilla cono hueco. Nunca se hizo por focos la aplicación debido a que no contaba con la práctica correspondiente del monitoreo como para hacerme el ojo de detectar efectivamente el momento justo de control para llevar a cabo de manera efectiva esta medida, que es cuando ya hay presencia de formas móviles momentos antes de verificarse los síntomas en el cultivo, y por la rápida propagación que tiene esta plaga que no te da margen de error en la aplicación se tomó esta decisión de hacer controles generales.

La aplicación se realizó ante la presencia de los primeros síntomas en el ápice de la planta (yemas, brotes, hojas, etc.) y frutos.

Se efectuaron cuatro aplicaciones en total, realizándose dos en el mes de junio y la restante batería de dos aplicaciones en el mes de agosto, en estado reproductivo del cultivo.



Fig. 20: Brotes totalmente necrosados por ataques severos y escaso desarrollo de frutos contiguos a esos brotes.



Fig. 21: Fruto poco desarrollado y con los síntomas particulares de la plaga.

- Cochinilla harinosa (*Planococcus citri*):

Se detectó un único foco de infección en dos plantas juntas. La propagación no prosperó por lo que no se tomó medida alguna para erradicarla ya que estábamos en nuestra segunda cosecha en el mes de octubre (coincidiendo con la fecha de la primera generación de esta plaga luego del pasaje invernal donde no suele haber infestaciones por cochinilla harinosa) y los productos que teníamos para utilizar requería de un tiempo de carencia del que no disponíamos en ese momento; otra de las causas por la que se decidió tomar esta opción de no hacer algo para solucionar el problema fue que ya se encontraban muy protegidas por cera la plaga por lo que además iba a dificultar la acción del control químico, entonces se decidió esperar, marcando las plantas para seguirlas de cerca, monitorearlas para ver su expansión hacia otras plantas. No se visualizó *fumagina* en las plantas atacadas en ningún momento, y luego este foco desapareció por completo (Fig. 22).



Fig. 22: Importante grupo de cochinillas harinosa sobre plantas y frutos del cultivo.

- Larvas defoliadoras (*Spodoptera spp.*):

Se tuvo que realizar una única aplicación para erradicarla que fue en el mes de Agosto, donde alrededor de un 30% de plantas contaban con la presencia de síntomas y de la plaga misma, con un daño considerable en cuánto pérdida de área foliar (15-20%) produciéndose una reducción en el crecimiento de frutos que se encontraban cuajando (Fig. 23).

Se realizó un único tratamiento con Lambdacialotrina 5% (Nufarm marca comercial) con una dosis de 0.9 cc/l, con muy buen volteo (Fig. 24).



Fig. 23: Planta en estado de floración y cuajado de frutos atacada por larvas defoliadoras.



Fig. 24: Larva muerta luego de la aplicación mostrando la capacidad de volteo del producto.

COSECHA

El destino de la cosecha fue consumo en fresco.

El pimiento está dentro de los frutos no climatéricos, lo que significa que no sigue con el proceso de maduración una vez separado de la planta que le da origen, por lo que se debe procurar que la cosecha se realice en el momento donde los frutos cuenten con las cualidades organolépticas que estamos buscando obtener para el mercado al que se destina.

Si se lo cosecha en estado verde se va descargando a la planta de frutos y por la relación fuente-destino, aumenta el porcentaje de frutos cuajados y, en consecuencia, el rendimiento (aproximadamente un 30% más). Los pimientos en



estado rojo contienen 50 % más azúcares, 10 veces más vitaminas A y una concentración más elevada de vitamina C que los verdes.

Desde un punto de vista de la maduración organoléptica no hay respuesta ante tratamientos con etileno, excepto en términos de desverdecimiento (degradación de clorofillas), por lo que en el rubro al haber tanta diferencia de precios entre el pimiento rojo y verde, muchos de los productores optan por una cosecha del pimiento cuando se encuentra moteado, lo que en el rubro lo denominan “pimientos pintones” (por ejemplo 90% del fruto con una tonalidad verde y un 10% de color rojo), este proceso de virar de verde a rojo se puede completar y acelerar mediante la inyección de etileno (gas) o acetil (mezcla técnica del 94,5 % de nitrógeno y 5,5 % de etileno) en cámaras durante 12 hs a 48 hs. (según el grado de madurez de los frutos) a 20-22 °C y una humedad relativa del 90-95 %. Quienes cuentan con la disponibilidad de estas cámaras realizan la cosecha del pimiento con motas rojas solamente que son suficientes para luego volverlos totalmente rojos en cámara aprovechando esa diferencia de precio de la que se habló antes sin que disminuyan los rindes del cultivo por la poca diferencia de tiempo que permanecen en planta.

En la Argentina no se practica mucho el almacenamiento de pimientos una vez cosechados; para consumo fresco se lo puede conservar hasta 40 días en cámaras a 7 °C y 95% de humedad relativa, con 4% de pérdidas. A 10 °C se conserva aproximadamente 16 días.

El fruto debe cosecharse cuando haya adquirido la madurez fisiológica. Cuando el pimiento está maduro, la pulpa de la baya está tersa, consistente y posee un color verde o rojo provisto de una tonalidad metálica (Castagnino, 2008), por lo tanto menos sensible a daños por manipulación y mejor aptitud para la conservación y transporte. Pimientos inmaduros tienen paredes delgadas y de textura blanda (Vigliola, 1986).

En este trabajo, la cosecha se efectuó a mano, en forma escalonada dejando frutos en planta que no llegaron aún a su tamaño comercial, realizando la labor en los períodos del día cuando la temperatura no era muy elevada, por la mañana temprano. El fruto fue sacado de la planta cuidando que el pedúnculo y el cáliz queden adheridos al mismo, ya que esto los hace menos susceptibles al ataque de patógenos que producen podredumbres. Esta tarea se realizó cortándolos con



tijeras bien afiladas, para hacer un corte nítido. Los frutos eran separados de la planta y se los posaba cuidadosamente en el suelo entre los surcos, luego se los transportaba con ayuda de carretillas hasta la cabecera del invernáculo o colocados directamente en cajas de cartón, evitando en todo momento de exponerlos al sol en forma directa, colocándolos en lugares sombreados y ventilados (Fig. 25).

Los frutos de pimiento se dañan fácilmente si no son manipulados con cuidado, ya que cada pinchazo, golpe o abrasión no sólo afecta el aspecto exterior del fruto sino que además es una puerta de entrada para el desarrollo de podredumbres por eso se tuvo sumo cuidado en la manipulación de los frutos poscosecha.

Un pimiento de alta calidad se distingue por tener una coloración brillante, de paredes gruesas y firmes, libre de daños (heridas, machucones, rozaduras, golpes, etc.) y con el cáliz y pedúnculo de un color verde fresco y turgente. Como contrapartida si los frutos tienen la superficie opaca, el cáliz y el pedúnculo decolorado, esto indica envejecimiento y posible deterioro de los mismos. La firmeza es afectada por las condiciones de cultivo. Así es como, temperaturas moderadas durante el cultivo y suelos con conductividades eléctricas bajas favorecen la consistencia de los frutos. Frutos firmes proporcionan una mayor resistencia a los daños físicos y una mejor aptitud en la conservación y transporte. La firmeza inicial de los frutos, al momento de cosecha es mayor en pimientos verdes que en los rojos. La falta de firmeza es el resultado de una pérdida excesiva de agua (deshidratación).

Los índices o criterios a considerar para determinar el estado de madurez más apropiado para efectuar la cosecha son variables y dependen entre otros factores de: destino, preferencias del consumidor, consideraciones comerciales (precios, oferta, demanda) tiempo de conservación, entre otros.

El valor comercial (precio) del pimiento rojo es superior al que se obtiene con el verde. La magnitud de esta diferencia de precios está determinada por la oferta relativa de cada uno de estos tipos. Cuando hay poca oferta de pimiento en general y de rojo en particular, la diferencia de precio puede llegar a más del 100 % fácilmente que se ve muy a menudo en góndola.

En nuestra situación lo que se hizo fue realizar las cosechas buscando recolectar la mayor cantidad posible de mercancía en condiciones de maduración fisiológica, con las características de un fruto de calidad que se nombraron anteriormente, sin producir el detrimiento en aquellos con maduración ya muy avanzada (totalmente rojos) donde el pericarpio se debilita notablemente con el paso del tiempo. De esta manera se lograron mejores precios en la comercialización al contar con volúmenes mayores; como así también disminuyeron las entradas necesarias simplificando la tarea de cosecha.



Fig. 25: Cosecha de frutos con buen tamaño para la comercialización y en buenas condiciones sanitarias.

RENDIMIENTO

Se efectuaron tres cosechas en el transcurso de la práctica, contabilizando un rinde de 30 kg en la primera el día 1/7, donde se obtuvieron frutos de buen tamaño y pintones en las partes bajas de las plantas, pero principalmente la tarea fue a manera de limpieza porque había muchos frutos en malas condiciones, de tamaño pequeño porque las plantas estaban demasiado cargadas y estresadas por falta de agua, entonces se extrajeron de manera de hacer un raleo y así obtener en el futuro frutos de mayor tamaño y sanidad.

La segunda cosecha se la realizó el 12/8, con una producción de 75 kg de morrón, perteneciendo 35 kg a pimiento rojo y 40 kg a pimiento verde.



En una tercera y última recolección el día 29/10, se obtuvo 94 kg; perteneciendo 75 kg. a pimiento verde y 19 kg. a pimiento rojo.

El rinde promedio obtenido en el trabajo final de graduación fue bajo (1.18 kg/m²) comparado a los rendimientos promedios que se obtienen en la provincia de Corrientes (6 a 7 kg/m²) con prácticas similares a las realizadas.

El precio de venta fue de 40 pesos el kg. de morrón rojo y 15 pesos el kg. del verde. Los “pintones” se pagaban como pimientos verdes, por eso entran contabilizados dentro de estos últimos.

El destino fue al comedor de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE donde lo recaudado por las ventas del producto se destinó a la cátedra de Horticultura de dicha facultad.



CONCLUSION

Se concluye al final de la experiencia que se cumplieron los objetivos propuestos. Se sumaron muchos conocimientos prácticos complementando los obtenidos en la facultad permitiendo una mejor comprensión del funcionamiento del sistema productivo.

Los resultados obtenidos a nivel personal fueron netamente positivos, enriqueciéndome tanto de los aciertos como de los errores cometidos en el trabajo.



COMENTARIOS

Al finalizar todas las tareas realizadas para cumplir con los objetivos propuestos en la pasantía se puede hacer un balance netamente positivo en cuanto a la riqueza de dicha experiencia.

Un aspecto fundamental que sin duda alguna enriquece la experiencia fue haber trabajado en grupo, con personas muy capacitadas para el trabajo que realizan, además con una predisposición excepcional para transmitir toda su sabiduría en cada tema y mostrar la metodología de trabajo.

También debo resaltar que, al trabajar en cuestiones prácticas como por ejemplo el muestreo y demás trabajos realizados a campo, las sapiencias adquiridas difícilmente vayan a ser olvidadas. Y complementan muy bien muchos conocimientos teóricos adquiridos en toda la carrera de ingeniería agronómica.

Para resumir destaco la importancia en lo personal de haber realizado este trabajo fundamentalmente por lo provechoso que ha sido tanto en sentido académico, como social por haber trabajado con un excelente grupo de personas.



BIBLIOGRAFIA

Cáceres, S.; Miño, V. S.; Aguirre, A. 2011. *Guía práctica para Identificación y el Manejo de las Plagas de Pimiento.* EEA INTA Bella Vista Corrientes. 2a edición. Ediciones INTA.

Castagnino, A. M. 2008. *Manual de cultivos hortícolas innovadores.* Buenos Aires. 1a edición. Editorial Hemisferio Sur. 260p.

Colombo, M. H. 2002. *Manejo de Enfermedades en Cultivos Protegidos de Pimiento.* INTA EEA Bella Vista, Corrientes. Publicación Técnica Nº 05.

Vigliola, M. I. 1986. *Manual de horticultura.* Cátedra de Horticultura. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. 1a edición. Editorial Hemisferio Sur, p. 162-167.

Di Benedetto, A. 2005. *Manejo de cultivos hortícolas: bases ecofisiológicas y tecnológicas.* Buenos Aires. 1a edición. Orientación Gráfica Editora. 384 p.

Palau, H.; Lechardoy, M.; Neyra, F. 2010. *PLAN DE COMPETITIVIDAD: Conglomerado Hortícola de Santa Lucía y Bella Vista, provincia de Corrientes.* Programa Norte Grande. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. Secretaría de Política Económica. Recuperado de:

http://www.mecon.gov.ar/programanortegrande/docs/pc_horticola_corrientes.pdf [fecha de consulta: 2/3/16].

Fernández Lozano, J. 2012. *La Producción de Hortalizas en Argentina.* Gerencia de Calidad y Tecnología. Secretaría del Comercio Interior Corporación del Mercado Central de Buenos Aires. Recuperado de: http://www.central-servicios.com.ar/cmcba/ziptecnicas/la_produccion_de_hortalizas_en_argentina.pdf [fecha de consulta: 6/3/16].

Molina, N.; Verón, R.; Altamirano, J. 2011. *Producción Hortícola Correntina. Análisis técnico y económico del Pimiento campaña 2010.* INTA – Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista. Publicación Técnica Nº 41. Recuperado de: <http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-producc-horticola-corrientes-pimiento-2010.pdf> [fecha de consulta: 18/5/16].

Salunkhe, D. K.; Kadam, S. S. 2004. *Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas.* Zaragoza, España. Editorial Acribia, S.A.

Yugueros, R. M. 2015. *Operaciones auxiliares de riego en cultivos agrícolas.* España. Ediciones Paraninfo, S.A.

Polack, A.; Mitidieri, M. Julio 2005. *Producción de tomate diferenciado. Protocolo preliminar de manejo integrado de plagas y enfermedades.* Estación Experimental Agropecuaria San Pedro, Bueno Aires. Ediciones INTA. Recuperado de: http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/13238/mod_resource/content/1/protocolo_manejo_de_plagas_tomate_2005.pdf [fecha de consulta: 15/5/15].



Obregón V. 2016. *Guía para la Identificación de las Enfermedades del Pimiento en Invernadero*. Bella Vista, Corrientes. Ediciones INTA. Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-guia_identificacion_de_las_enfermedades_de_pimiento_en_invernadero_0.pdf [fecha de consulta: 15/7/16].

Domínguez Vivancos, A. 1993. *Fertirrigación*. Madrid. Ed. Mundi Prensa. 217 p.