



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

MODALIDAD PASANTÍA

**Estimación de Producción con evaluación de rendimiento
en cultivo de acelga estival bajo cobertura (invernadero y
sombráculo)**

ALUMNO: Bakofski, Matías Oscar

DIRECTOR: Ing. Agr. César Antonio González

LUGAR DE TRABAJO: Centro Tecnológico de Producción que depende del Ministerio de Producción de la provincia de Corrientes, cito en Ruta Nac. N° 12 km 1032, Ciudad de Corrientes.

TRIBUNAL EVALUADOR: Ing. Agr. Guillermo A. PERRENS,
Ing. Agr. Patricio COWPER COLES.
Ing. Agr. Lady BARTRA
VASQUEZ,

2021

AGRADECIMIENTOS

Por su apoyo incondicional y constante, por tantos valores que me trasmitieron agradezco a mi familia, mi mama Isabel, papa Oscar, mis abuelos Olga y juan que se involucraron desde el comienzo en la decisión de comenzar esta hermosa carrera, también por el apoyo y consejos de mi abuela Toti y Sena.

Por su apoyo y guía en este trabajo a Cesar González, brindando sus conocimientos y horas de trabajo. Al equipo de trabajo siempre predisposto, Ofelia, Jose, Romero y don Aquino.

A mis compañeros de estudio y de trabajo que me acompañaron en horas de estudio durante años, de quienes aprendí mucho. Agradecer a mis amigos y amigos por ser parte de este camino y muchas veces se sostén, por la alegría, fraternidad y momentos compartidos.

Contenido

Introducción -----	4
Objetivos -----	6
Objetivos generales -----	6
Objetivos específicos -----	6
Lugar de trabajo -----	7
Caracterización climática -----	7
Caracterización edáfica -----	8
Revisión de la historia de lotes -----	9
Mantenimiento de invernadero y sombráculo -----	10
Laboreo de suelo -----	11
Muestreo de suelo -----	12
Análisis químico de suelo -----	12
Instalación de sistema de riego y mulching plástico -----	13
Control de malezas -----	15
Control de nemátodos -----	16
Monitoreo y control de plagas y enfermedades -----	17
Enfermedades -----	17
Mal del tallo -----	17
Viruela -----	17
Plagas inséctiles -----	17
Vaqueña de San Antonio -----	17
Bicho moro -----	17
Acaro blanco -----	17
Control -----	18
Producción de plantines en almácigos -----	20
Vivero -----	20
Producción de plantines -----	21
Tareas previas al trasplante -----	22
Trasplante -----	23
Cosecha -----	24
Estimación de rendimiento -----	25
Referencias bibliográficas -----	27
Opinión del asesor -----	28

INTRODUCCIÓN

La acelga (*Beta vulgaris var. cicla L.*) es mencionada por Aristóteles en el siglo IV a.C, pertenece al grupo de las hortalizas dentro de la familia de las Quenopodiáceas, los primeros informes que se tienen de esta hortaliza la ubican en la región del Mediterráneo y en las Islas Canarias (según Vavilov, 1951 citado por INFOAGRO). En los últimos años ha tenido un ligero incremento de la producción, el principal país de destino de las exportaciones españolas es Francia (INFOAGRO). En Argentina se produce en los cinturones hortícolas que rodean los principales centros urbanos de todo el país (Censo Nacional Agropecuario 2019), siendo dos los destinos de la producción, el consumo en fresco y la industrialización (congelado, enlatado, deshidratado, etc.). El consumo en fresco aumenta ligeramente debido a que está en el mercado todo el año. La industria está ofreciendo novedades: mata entera para hoja y penca, o segada similar a la espinaca. El cultivo de la acelga tiene cierta importancia en algunas zonas del litoral mediterráneo y del interior. La acelga se puede consumir durante todo el año, es perfecta para todo aquel que quiere llevar una dieta para adelgazar, mejora la digestión y crea mejores hábitos en la alimentación, señala Durán (2000). El consumo promedio per cápita/país/año es de 15 kg. Su composición cada 100 grs. de parte comestible es de: 93,4% Agua; 1,0 % Proteína; 130 UI Vitaminas; 12 cal Valor energético; 2,7 mg ac. ascórbico Vitamina C (INFOAGRO).

Es una planta bianual y de ciclo largo que no forma raíz o fruto comestible, el sistema radicular está conformado por una raíz bastante profunda y fibrosa, las hojas constituyen la parte comestible y son grandes de forma oval tirando hacia acorazonada, tiene un pecíolo ancho y largo, que se prolonga en el limbo; el color varía, según variedades, entre verde oscuro fuerte y verde claro. Los pecíolos pueden ser de color crema o blancos, las flores para que se presenten necesita pasar por un período de temperaturas bajas, el vástagos floral alcanza una altura promedio de 1.20 m. La inflorescencia está compuesta por una larga panícula. Las flores son sésiles y hermafroditas pudiendo aparecer solas o en grupos de dos o tres. El cáliz es de color verdoso y está compuesto por 5 sépalos y 5 pétalos. Las semillas son muy pequeñas y están encerradas en un pequeño fruto al que comúnmente se le llama semilla (realmente es un fruto), el que contiene de 3 a 5 semillas. (Yáñez, 2013). Existen diferentes variedades: (A) Acelgas Blancas: Se denominan así por tener pecíolos blancos y se agrupan en el tipo “penca blanca”. A.1.-Fordhook Giant: Planta alta, vigorosa, hojas anchas encrespadas. Tolera bajas temperaturas. A.2.- Bresanne: Hojas lisas, grandes de color verde claro. A.3.- Lion Blonde. Hojas de color verde claro, lisas. Se recomienda para cultivos de verano. (B) Acelgas Verdes: Su nombre deriva del color verdoso de sus pecíolos. B.1.-Verde: No corresponde a un tipo bien definido, mostrando plantas de tallos verdosos y plantas con tallos blancos. No exhibe uniformidad en sus hojas, las hay lisas y rugosas. Resiste bien los rigores del invierno. Esta constituye una muy buena base para iniciar selecciones genéticas (Pletsch, 2019, Comunicación personal)

En cuanto a requerimientos edafoclimáticos es una planta de clima templado – húmedo, que vegeta bien con temperaturas medias, detiene su desarrollo cuando las temperaturas bajan de 5 °C. En desarrollo vegetativo las temperaturas están comprendidas entre un mínimo de 6 °C y un

máximo de 27 a 33 °C, con un medio óptimo entre 15 y 25 °C. Las temperaturas de germinación están entre 5 °C de mínima y 30 a 35 °C de máxima, con un óptimo entre 18 y 22 °C. Necesita suelos de consistencia media; vegeta mejor cuando la textura tiende a ser arcillosa que cuando es arenosa. Requiere suelos profundos, permeables, con gran poder de absorción y ricos en materia orgánica en estado de humificación. Es un cultivo que soporta muy bien la salinidad del suelo, resistiendo bien a cloruros y sulfatos, pero no tanto al carbonato sódico. Requiere suelos algo alcalinos, con un Ph óptimo de 7,2; vegetando en buenas condiciones en los comprendidos entre 5,5 y 8; no tolerando los suelos ácidos. Necesita una humedad elevada y constante en el suelo, por lo que, si no llueve lo suficiente, son imprescindibles los riegos (Redín, 2009.)

El manejo del cultivo se lo puede realizar a través de almácigos, posterior trasplante en la época de marzo abril con la posibilidad de hacer siembras escalonadas durante todo el año y con manejo estratégicos según la época. Un gramo de semilla contiene 60 frutos con 5 semillas cada uno en su interior. Se siembran 10 - 12 g de semilla por m². Se realiza el trasplante en surcos distantes entre 0,60-0,70 m y 0,25 m entre plantas, transplantando a ambos lados de los surcos, 1 a 2 kg. de semillas por ha. También se practica la siembra directa en tablones de 0.70 m en líneas apareadas a 0.30 m a chorillo continuo con posterior raleo. Utilizándose alrededor de 6 a 10 kg de semilla por hectárea. (Pletsch, 2019., comunicación personal). Se puede realizar a campo o bajo cobertura, el uso de cubiertas con materiales plásticos en la producción de hortalizas tiene diferentes propósitos. En regiones templadas estas coberturas plásticas, son usadas principalmente durante la temporada fría para conservar el calor, estimular la germinación, producir primicias, proteger las plantas de los daños por heladas y mejorar la calidad de los cultivos. Otros efectos benéficos que pueden esperarse son, mantener la textura del suelo, proteger al cultivo del ataque de pájaros y otras plagas. En épocas de altas temperaturas, los materiales deben tener adecuada permeabilidad al aire y la humedad para prevenir la excesiva temperatura bajo la cubierta (Hanada, 1991). Las amplias y erráticas fluctuaciones que se producen en los cultivos a campo pueden ser reducidas significativamente (Mashego, 2001). Los daños que causan las condiciones de estrés pueden producir desórdenes fisiológicos en los cultivos. En los últimos años el uso de sombráculos (estructura con malla media sombra), e invernaderos ha tenido una gran difusión entre los productores en nuestro país. Los objetivos del cultivo en invernadero son: obtener producciones fuera de época, en circunstancias climáticas en las cuales el cultivo al aire libre no sería posible. Lo más frecuente es pretender precocidad de ciertas especies hortícolas (por ejemplo, tomate), aunque también puede interesar la producción tardía (por lo común, hortalizas de hoja); Incrementar los niveles productivos, cosa que es posible como consecuencia directa de la intensidad de los cuidados y las mejores condiciones del medio físico. Indirectamente, la rentabilidad aumenta debido a mejores condiciones de mercado para vender la mercadería (mejores precios). También mejorar la calidad comercial de las cosechas producidas, con una mayor seguridad de cosecha debido fundamentalmente a la protección que ejercen los invernáculos sobre ciertos fenómenos climáticos, como por ejemplo sequías, heladas, vientos, lluvias, etc. (Iglesias, 2006.). Esto implica incorporar tecnologías que permitan la producción en épocas contrarias a la de estación, la utilización de la cubierta de media sombra, se han utilizado a menudo como una alternativa para modificar el microclima en cultivos de hortalizas, la sombra moderada proporcionada por las mallas negras, rojas, azules, perladas y verdes tiene como objetivo proporcionar un microclima favorable para los cultivos permite disminuir en aproximadamente 6°C por el efecto de disminución de la radiación solar, con la utilización de mallas de 50% de

sombreado (Shahak, 2014; Ilic y Fallik, 2017).

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se propuso en el siguiente trabajo conducir un cultivo de acelga durante la época estival, bajo dos sistemas diferentes: a) en invernadero, con techo de polietileno y malla media sombra, riego por goteo y mulching plástico blanco. b) En sombráculo con malla media sombra y riego por goteo.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Obtener práctica profesional a través de la conducción del cultivo de acelga y posterior evaluación de rendimientos.

Objetivos específicos:

- 1-Evaluar el comportamiento del cultivo de acelga en condiciones de producción contrastantes, bajo invernáculo con cobertura de suelo mediante mulching plástico y riego por goteo y la producción bajo sombráculo, sin mulching plástico con riego por goteo.
- 2- Medir los diferentes rendimientos obtenidos al final del ciclo del cultivo.

LUGAR DEL TRABAJO:

La producción se llevó a cabo en el Centro Tecnológico de Producción que depende del Ministerio de Producción de la provincia de Corrientes, cito en Ruta Nac. N° 12 km 1032, Ciudad de Corrientes. El predio cuenta con alrededor de 3 hectáreas para cultivo. Los principales cultivos que se realizan son batata, zapallo, cebolla, maíz, lechuga, sandia, frutilla y acelga. El lote productivo destinado al cultivo de acelga estuvo orientado de noreste a suroeste y contaba con una superficie de 108 m² (bajo invernáculo) y 84 m² (bajo sombráculo)

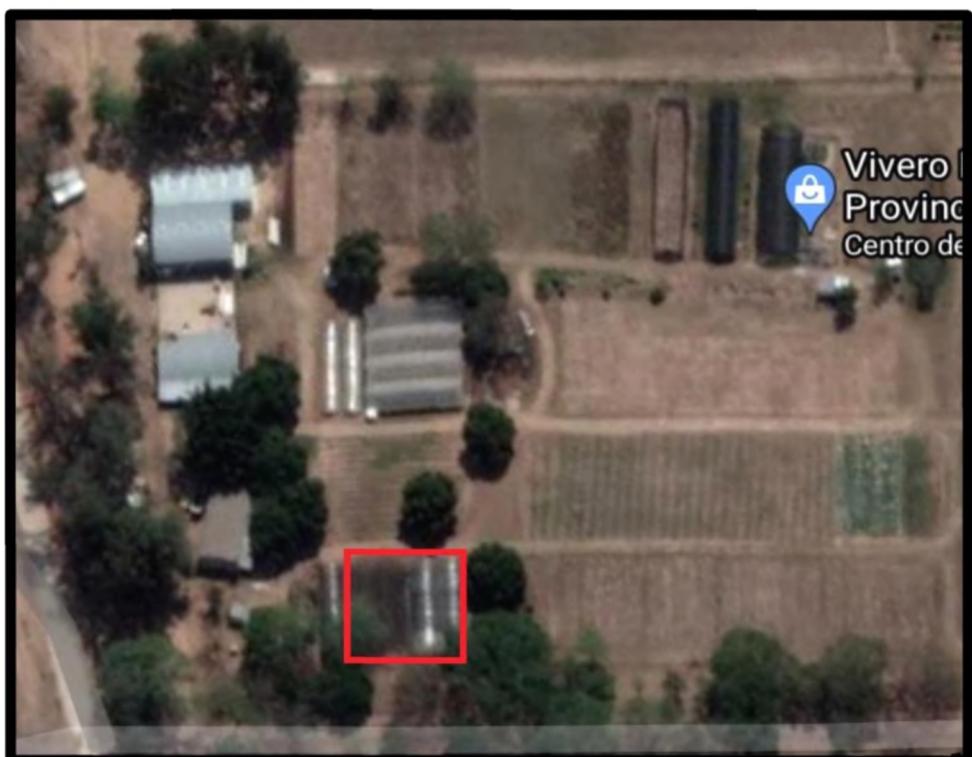


Figura N°1. Localización del lote indicando el sector destinado a la plantación y cultivo de acelga.

Caracterización Climática:

La provincia de Corrientes es de clima subtropical, muy cálido en verano, pero con heladas en invierno, con temperatura media anual superior a 18° C. Tiene características de clima húmedo con excesos hídricos en otoño y primavera, y moderados y eventuales déficit en verano. La temperatura media anual varía entre 19,5 y 22 °C, como consecuencias de la latitud las temperaturas aumentan de sur a norte. Las isotermas del mes más cálido del verano varía entre 26 y 27,5 °C y las del mes más frío del invierno entre 13,5 y 16 °C. Las precipitaciones oscilan entre 1100 y 1600 mm, siendo la tendencia creciente de SO a NE. La distribución anual de las precipitaciones tiene dos máximos, en primavera y en otoño, y un mínimo en invierno (Bruniard, 2000).

La ciudad de Corrientes está ubicada en la zona Noreste donde la precipitación media anual aproximada es de 1200 a 1400 mm. La mínima ocurre en

agosto con un promedio de 39 mm y la máxima precipitación se da en abril, con 167 mm en promedio. La temperatura media anual es 21,1°C. Las temperaturas son más altas en enero en promedio, alrededor de 26,5 °C. Julio es el mes más frío, con temperaturas promedio de 15,5 °C (Escobar, 1996).

Se puede ver los datos de las temperaturas medias y máximas mensuales para la ciudad de Corrientes (ICAA, 2019).

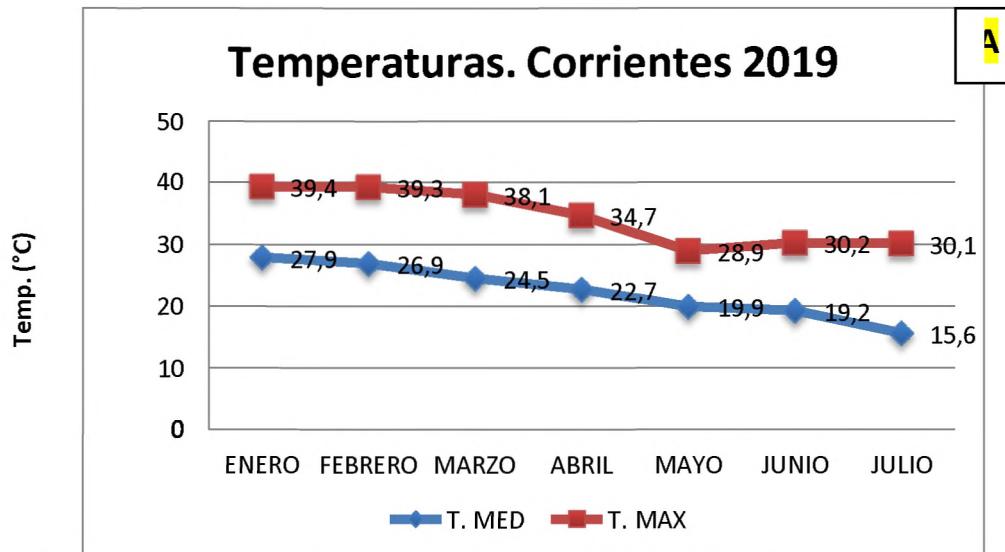


Figura N° 2 Temperaturas medias y máximas en ciudad de Corrientes en los meses de diciembre a julio.

Fuente ICAA, 2019

Caracterización edáfica:

El suelo del lote productivo fue clasificado como un Entisol del subgrupo Udipsament. Presenta en superficie textura arenosa de color rojo amarillento, y una profundidad efectiva de 60 cm. Se encuentra ubicado en una posición elevada, sin limitantes en el drenaje, aunque presenta baja fertilidad natural (Escobar, 1996).

Revisión de la historia del lote:

El siguiente trabajo se realizó en dos parcelas diferentes. Una bajo invernáculo cuyos cultivos antecesores siempre fueron hortalizas como: zapallo, cebolla, acelga, rúcula y lechuga. La otra parcela lindante, bajo sómbralo, donde presentaba un historial más acotado de cultivos como ser: rabanito y acelga. Al momento de comenzar las tareas de preparación de suelo el mismo se encontraba enmalezado.

Mantenimiento de invernadero y sombráculo:

En primeras instancias se arreglaron los laterales del invernáculo porque sus plásticos estaban rasgados o mal enrollados. El invernáculo contaba con 4 camellones de 0,90 m de ancho por 21 m de largo los cuales casi en su totalidad tenían mulching de color negro y lo recorrían 2 cintas de riego por goteo. Se colocaron las partes faltantes del mulching. Previo a estas tareas se agregaron 4 carretillas de compost realizado con MO proveniente de restos de restos vegetales. Este compost no se encontraba limpio, contenía impurezas como ser restos de plásticos y piedras por lo cual se tamizó antes de su incorporación, estas eran descargadas sobre el camellón y con uso de un rastrillo se lograba distribuirlas de manera uniforme.

En cuanto al sombráculo se encontraba en desuso con alta presencia de malezas y media sombra rasgada. Se procedió a restaurarlo, esto implicó cambio de media sombra, tensores, broches. La restauración por completa se realizó post aradas con el tractor.



Figura N° 3: Arreglo de laterales y estrechamiento de cornisas en invernadero

Por otra parte, también se realizó mantenimiento al vivero ya que el mismo no se encontraba en óptimas condiciones. Se retiraron tarimas rotas que hacían de piso y eliminaron las bandejas de siembra en desuso.



Figura N° 4: limpieza y ordenamiento de vivero

Laboreo del suelo:

La preparación del suelo se realizó una vez terminada las labores de reconstrucción y mantenimiento en invernadero. Distinta fue la parte bajo sombráculo ya que su laboreo resultaba más fácil sin ninguna cubierta aérea, con un arado prestado por la Facultad de Ciencias Agrarias se construyeron los camellones y con azadas se logró aumentar su altura, quedando de 0.25 m ancho por 0.40 m de alto por 22 m de largo. Una vez terminada esta tarea se colocó una media sombra de 35% con los diferentes tensores y broches para su sostén. Las herramientas e implementos utilizados para el laboreo del suelo fueron: azadas para aumentar el ancho de los camellones y eliminación de malezas. Con el objetivo de obtener información sobre el estado mineral, pH acidez, etc., se utilizaron palas, se hizo uso de rastrillos para esparcir de manera homogénea una capa del compost incorporado. Con la incorporación del compost buscamos mejorar la calidad de ese suelo con respecto al estado nutricional. También se utilizaron implementos como un arado pequeño, con él se pudo realizar los camellones bajo sombráculo, con su construcción se obtuvo un pre control de malezas el cual fue repasado con sucesivas carpidas para lograr la erradicación de las mismas.



Figura N° 5: Pasada de arado para formación de camellón

Muestreo de suelo:

Se realizó un muestreo de suelo con el fin de determinar la disponibilidad de nutrientes ofrecida por el suelo y estado del mismo. Se sacó cuidadosamente la cobertura vegetal superficial empleando una pala, luego se abrió un pozo y se extrajo la porción de suelo. Manteniendo la muestra en la pala, con un cuchillo se retiró los laterales del suelo dejando una muestra de 10 cm de ancho y de 30 cm de profundidad. El muestreo se realizó un mes antes de la plantación con el fin de corregir deficiencias.



Figura N° 6: extracción de muestra para posterior análisis

Análisis químico del suelo:

Las muestras fueron llevadas al laboratorio del CETEPRO, con el pedido de un análisis de fertilidad de suelo. En el análisis se buscaba determinar la acidez del suelo (pH), Nitrógeno, Materia orgánica (M.O.), expresado en porcentaje (%); Fósforo expresado en partes por millón (ppm), Potasio, Calcio y Magnesio, expresado en miliequivalente cada cien gramos de suelo (meq/100g). El mismo no pudo ser llevado en su totalidad por falta de equipamiento en la medición de N, P, K.

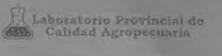
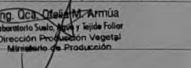
 Ministerio de Producción	 Disección de Producción Vegetal	 Laboratorio Provincial de Calidad Agropecuaria																																						
INFORME ANÁLISIS DE SUELO																																								
SOLICITANTE: CÉSAR GONZALEZ. PROCEDENCIA: CETEPRO, Corrientes. FECHA RECEPCIÓN: 10/12/2020 Nº ANÁLISIS: S107 a S108																																								
METODOLOGÍA: -EXTRACTANTE FÓSFORO: BRAY I -EXTRACTANTE CALCIO, MAGNESIO, SODIO Y POTASIO: MEHLICH I -MATERIA ORGÁNICA: WALKEY Y BLACK -pH: AGUA DESTILADA - SUELO: 2.5-1																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">pH</th> <th style="text-align: center;">N</th> <th style="text-align: center;">P</th> <th style="text-align: center;">K</th> <th style="text-align: center;">Ca</th> <th style="text-align: center;">Mg</th> <th style="text-align: center;">Na</th> <th style="text-align: center;">MO</th> <th style="text-align: center;">Ω</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">-</th> <th style="text-align: center;">%</th> <th style="text-align: center;">ppm</th> <th style="text-align: center;"></th> <th style="text-align: center;">meq / 100 g</th> <th style="text-align: center;"></th> <th style="text-align: center;"></th> <th style="text-align: center;">%</th> <th style="text-align: center;">dS/m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">S107 - Muestra N°1. Invernadero - Lote 1</td> <td style="text-align: center;">6,28</td> <td style="text-align: center;">S/D</td> <td style="text-align: center;">5,30</td> <td style="text-align: center;">S/D</td> <td style="text-align: center;">5,60</td> <td style="text-align: center;">1,16</td> <td style="text-align: center;">S/D</td> <td style="text-align: center;">1,13</td> <td style="text-align: center;">22,32</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">S108- Muestra N°2. Invernadero Lote 2</td> <td style="text-align: center;">5,98</td> <td style="text-align: center;">S/D</td> <td style="text-align: center;">4,21</td> <td style="text-align: center;">S/D</td> <td style="text-align: center;">2,72</td> <td style="text-align: center;">0,75</td> <td style="text-align: center;">S/D</td> <td style="text-align: center;">1,26</td> <td style="text-align: center;">0,224</td> </tr> </tbody> </table>			pH	N	P	K	Ca	Mg	Na	MO	Ω	-	%	ppm		meq / 100 g			%	dS/m	S107 - Muestra N°1. Invernadero - Lote 1	6,28	S/D	5,30	S/D	5,60	1,16	S/D	1,13	22,32	S108- Muestra N°2. Invernadero Lote 2	5,98	S/D	4,21	S/D	2,72	0,75	S/D	1,26	0,224
pH	N	P	K	Ca	Mg	Na	MO	Ω																																
-	%	ppm		meq / 100 g			%	dS/m																																
S107 - Muestra N°1. Invernadero - Lote 1	6,28	S/D	5,30	S/D	5,60	1,16	S/D	1,13	22,32																															
S108- Muestra N°2. Invernadero Lote 2	5,98	S/D	4,21	S/D	2,72	0,75	S/D	1,26	0,224																															
S/D: Sin Datos																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Localidad y País</td> <td style="width: 50%;">Fecha de Emisión</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Corrientes, Argentina</td> <td style="text-align: center;">06/01/2021</td> </tr> </table>		Localidad y País	Fecha de Emisión	Corrientes, Argentina	06/01/2021	Técnico Responsable  Ing. Lic. M. A. Arribalzaga Laboratorio Suelo, M. y Leslie Follar Dirección Producción Vegetal Ministerio de Producción																																		
Localidad y País	Fecha de Emisión																																							
Corrientes, Argentina	06/01/2021																																							
RUTA NACIONAL N° 12 – Km 1032 – Corrientes (E-mail: laboratorioocalidadagropecuaria@gmail.com) EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA																																								

Figura N° 7: Análisis de suelo mostrando los niveles de nutrientes disponibles para el cultivo

Los requerimientos del cultivo son N= 130 kg/ha; P₂O₅= 40; K₂O= 200; Mg= 10; Ca= 40.

La fertilización con P se hizo en 2 veces, la primera con una dosis de 500g P₂O₅ y una segunda 823g de P₂O₅, ambas fueron aplicadas a través de fertiriego

Con los datos de requerimientos del cultivo se procedió a realizar una fertilización escalonada por semana, de esta manera asegurar su nutrición a lo largo de todo su ciclo según como se demuestra a continuación.

Tabla N° 1: esquema de fertilización a lo largo del cultivo.

FERTILIZACIÓN		
SEMANAS	FUENTE	DOSIS (g)
semana 1	nitratrato de Ca	0,61
semana 2	nitratrato de Ca	0,61
semana 3	nitratrato de Ca	0,61
semana 4	nitratrato de Ca	0,61
semana 5	nitratrato de Ca	0,61

Instalación de sistema de riego y mulching plástico:

Al momento de empezar las restauraciones del invernáculo, el mismo contaba con 4 camellones, cada uno de ellos tenían 2 cintas de goteo y solo 2 de ellos tenían en toda su

longitud el mulching colocado, por lo tanto se procedió a levantar el mulching agregar 2 cintas de goteo más ya que las 2 colocadas no ofrecían una distribución uniforme del agua, las mismas fueron unidas al tubo que conducía el agua a través de conectores, para la unión de estos conectores se utilizó un punzón y martillo para agujerear el caño de 1mm. El mulching se trató de mantener el mismo que tenía puesto, pero al levantarla y volver a colocarlo parte del mismo no estaba en óptimas condiciones por lo cual con la llegada de un mulching de mayor ancho que permitía extender cada camellón de 0,90m de ancho a 1m, el nuevo mulching no solo contaba con esta particularidad, si no que sus caras no eran de color negro, poseía una cara de color blanco y otra negro, con esto logramos que la parte contraria al suelo absorba menos radiación y con ello menor temperatura trasmisida al suelo.

El sombráculo en cambio no llevo mulching, a cada camellón construido se le agrego una cinta de riego de manera central al lomo del camellón.



Figura N° 8: Adapte de nuevas cintas de riego al caño principal y extensión de las mismas



Figura N° 9: colocación de mulching bicolor

Control de malezas:

El control de malezas es fundamental en los primeros estadios del cultivo, ya que se ven disminuciones del rendimiento si la presencia de malezas es muy alta. Bajo invernáculo como sombraculo había malezas. En el invernáculo con carpidas entre camellones y de forma manual en camellón se las pudo controlar, en sombraculo se realizó un control mecánico con la pasada del arado que consistía en aporcar y formar el camellón. Semanalmente se realizaba un control manual con el objetivo de no dejarlas desarrollarse y evitar una futura competencia con el cultivo a implantar.



Figura N° 10: Lote bajo sombráculo enmalezado

Control de Nemátodos:

Nemátodos (*Meloidogyne spp*): Afectan prácticamente a todos los cultivos hortícolas, produciendo los típicos nódulos en las raíces. Penetran en las raíces desde el suelo. Las hembras al ser fecundadas se llenan de huevos tomando un aspecto globoso dentro de las raíces. Los huevos eclosionan en el suelo o hibernan en espera de temperaturas más cálidas. El ciclo vital dura menos de 30 días. Producen obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, lo que implica menor desarrollo de la planta y aparición de síntomas de marchitez, clorosis y enanismo. Interaccionan con otros patógenos, bien como vectores de virus, o de forma pasiva facilitando la entrada de bacterias y hongos por las heridas que han provocado. (Cáceres et al, 2011; Plagas y enfermedades de las cucurbitáceas, 2005).

Antes de la plantación se realizó el control de Nemátodos, ya que los cultivos inmediatos anteriores (zapallito y acelga) pusieron en evidencia su presencia. Se observaron agallas en las raíces de zapallo.

En este trabajo se realizaron 2 aplicaciones de Abamectina 1,8% (Acaramax) con una dosis de 200 ml/100 l de agua, aplicado por fertirriego.

También las fertilizaciones nitrogenadas fueron utilizadas como estrategia para mitigar los daños por Nematodos ya que se sabe que los metabolitos producidos en el suelo presentan acción antagonista de esta plaga.



Figura N° 11. Agallas de nematodos en raíces

Monitoreo, control de plagas y enfermedades:

Con el fin de mantener los lotes libres de malezas y plagas se proseguía a vigilarlos y ver su avance. A continuación, se describen las plagas y enfermedades más importantes de este cultivo para nuestra región.

Enfermedades:

Se describen las dos enfermedades más importantes de este cultivo.

Mal del tallo o Damping off: La acelga es un cultivo susceptible al ataque de hongos que causan la enfermedad denominada “mal de los alamacigos” o “damping off”. Los hongos de producir esta enfermedad son PYTHIUM, RHIZOCTONIA SP. Y PHITOPHTHORA; pueden producir la muerte de la semilla que se encuentra en el inicio de la germinación y antes que la platita emerja a la superficie del suelo (ataque de preemergencia).

Viruela (Cercospora beticola): Es la enfermedad que mayor daño ocasiona a las plantas de acelga, puede presentarse en cualquier época del año, pero con mayor intensidad en los meses de verano, pudiendo atacar a las plantas en diferentes estados de crecimiento.

Síntomas: En ambos lados de la hoja se observan manchas circulares de 2 a 3mm. De diámetro, de color pardo y bordes púrpura.

Plagas insectiles:

Hay tres especies de insectos que pueden atacar al cultivo de acelga, provocan daños que comprometen la calidad comercial de las hojas y consecuentemente el rendimiento final del cultivo.

Vaquita de San Antonio (*Diabrotica speciosa*): es un pequeño coleóptero, mide 6 milímetros de largo, es de color verde con tres manchas amarillas en cada élitro. Puede atacar en cualquier estado de crecimiento de la planta, pero el mayor daño lo provoca cuando se alimenta de las hojas cotiledonares, pudiendo comprometer seriamente la densidad de plantas.

Bicho Moro o Burrito (*Epicauta sp.*): También es un coleóptero que puede producir daños en las hojas de acelga; se trata de un insecto de color gris con pequeñas manchitas negras, de 1.5 centímetros de largo, muy voraz, que se alimenta de las hojas en cualquiera de sus estados de crecimiento, inutilizándolas por completo, ya que cuando el ataque es intenso en pocas horas quedan nada más que las nervaduras.

Acaro Blanco (*Hemitarsonemus latus*): Este acaro que es el mismo que causa daño en el cultivo de pimiento bajo plástico, puede transformarse en un problema sanitario muy serio si no se actúa de forma rápida. Sus síntomas: Las hojas afectadas toman un color marrón bronceado muy llamativo lo que hace que se lo detecte con facilidad. En pocos días de iniciado el ataque

toda la planta es afectada y comienza a repetirse en otras formando manchones de plantas dañadas. Otros síntomas son los bordes de las hojas se enrroscan hacia abajo y las láminas toman una consistencia coriácea tornándose quebradizas.

Control:

Las enfermedades afectan el desarrollo y la producción de los cultivos. Para que se produzca la enfermedad deben darse tres factores: hospedante susceptible, patógeno virulento y condiciones ambientales favorables para la infección. La forma óptima de controlar la enfermedad consiste en utilizar herramientas disponibles en forma integrada (monitoreo, diagnóstico, control químico, físico, cultural y biológico). Las enfermedades pueden ser causadas por agentes bióticos llamados patógenos (hongos, bacterias y virus), o abióticos (desórdenes nutricionales, genéticos, daños por herbicidas, etc). (Obregón, 2017).

Se realizó el monitoreo del cultivo diariamente a fin de detectar de manera inmediata la aparición de alguna plaga.

Durante el periodo vegetativo y previo a las primeras cosechas se detectó la presencia de orugas defoliadoras (*Spodoptera frugiperda*). Dicha plaga fue controlada de manera exitosa con Deltametrina 10% 75cm³/ha,

También se pudo evidenciar la presencia de trips los cuales fueron controlados con Spinosad 1ml/L. Las aplicaciones se realizaban semanalmente para ambos controles.

Por último, antes de realizar la última cosecha notamos la presencia de pulgones los cuales con Deltametrina fueron controlados.

En cuanto a enfermedades, no se manifestaron síntomas de ninguna de las más comunes en acelga. De todas maneras se realizaron aplicaciones preventivas luego de cada cosecha con Mancozeb (75%) 200g/hl,



Figura N° 12: Equipo de seguridad y aplicación contra trips



Figura N° 13: Ataque de orugas

Producción de plantines en almácigos:

Vivero:

Aquí lo se buscó fue obtener plántulas con un adecuado porte y sistema de raíces, de manera que se facilite una implantación exitosa en el lugar definitivo. En cuanto al riego, el invernadero contaba con micro aspersores, se constató que para lograr su optimo funcionamiento y una aspersión homogénea la presión debía ser de 3 bares. También se aplicó riego con regadera en algunas oportunidades. La frecuencia de riego estuvo en función de las condiciones climáticas. Se aplicaron riegos diarios y cuando las temperaturas estuvieron por encima de los rangos óptimos se aplicó dos veces por día. Se tuvo el cuidado de que el riego se aplique de manera homogénea sobre toda la bandeja, para no generar des uniformidad durante el desarrollo de los plantines. (Rodríguez, 2017).

Los días desde la siembra hasta el trasplante a campo van a depender de los factores que afectan la germinación y el desarrollo adecuado de los plantines, como las condiciones ambientales, los nutrientes y la humedad del sustrato.



Figura N° 14: micro aspersor de riego

Producción de plantines:

Material Vegetal:

Se utilizó la acelga penca blanca ancha del semillero florenza. Las características destacadas por el semillero fueron la necesidad de un clima templado, terrenos sueltos y profundos, siembra directa de 2 a 3 semillas por golpe, un poder germinativo de 4 años y el número de semilla por gramo era de 60 a 90

La producción de plantines se realizó el mes de diciembre, más precisamente se comenzó con la siembra el día 16 de diciembre del 2020.

En primera instancia se realizó la siembra de las bandejas necesarias para los invernáculos. Luego en segunda instancia se realizó una siembra el 12 de enero del 2021 para la producción bajo sombráculo.

Las bandejas utilizadas fueron de 200 alveolos y el sustrato utilizado fue un sustrato comercial compuesto por: turba de musgo Sphagnum, perlita, estabilizantes, y núcleo fertilizante de liberación controlada. Se sembró una semilla por celda. Finalmente se rotularon las bandejas

sembradas con fecha lo que facilitó su registro y control de la evolución de los plantines. Al cabo de 2 semanas y media los plantines presentaban 4 hojas verdaderas y estaban listas para ser trasplantadas a su lugar definitivo.



Figura N° 15: Sustrato utilizado para



Figura N° 16: Siembra de bandejas



Figura N° 17: Emergencia de plántulas



Figura N° 18: Radículas con bandejas en 80% de germinación

Tareas previas al trasplante:

Previo trasplante se procedió a quitar manualmente las malezas que emergían del mulching plástico, marcar sobre el plástico las zonas a agujerear y perforar. Para esta actividad se utilizó una madera de 30cm previamente medida y cortada, una vez marcadas las zonas con un tubo PBC de 1,5cm de diámetro se lo perforó. Bajo sombráculo las labores fueron más sencillos ya que no poseíamos mulching, la labor realizada fue una carpida con el fin de quitar las malezas y fijar la cinta de riego a través de ganchos de forma en v al lomo del camellón.

También se procedió a humedecer el suelo antes de trasplantar, facilitando el manipuleo del suelo y evitar estrés a las plántulas. Ambas producciones eran regadas por goteo, el cual facilitaba la labor de riego como de fertilización, ya que a través del mismo se podía realizar fertiriego.



Figura N° 19: Sistema de riego

Trasplante:

El trasplante se realizó cuando los plantines tenían 4 hojas verdaderas y contaban con un mes desde la siembra. Se procedió a la separación de los plantines de cada celda, colocarlos en una bandeja lo que facilitó el trasplante en los hoyos que se habían realizado con un tubo PVC. La tarea de trasplante se realizó en horas tempranas de la mañana, con esto evitamos provocar un estrés térmico a las pequeñas plantas. Esta tarea fue realizada el 4 de enero del 2021.

Con los que respecta a los camellones bajo invernadero, ese día solo se pudo hacer 1 camellón y medio ya que en horas medias de la mañana las temperaturas bajo invernáculo eran muy elevadas, produciendo estrés a los plantines recién trasplantados, el restante camellón y medio que quedaba por hacer fue completado al día siguiente 19 de enero. post trasplante se realizó un abundante riego con el objetivo de evitar estrés.

Con lo que respecta a la superficie bajo sombráculo se realizó siembra directa de los camellones la cual no fue exitosa, salieron muy pocas plantas y de manera raleada, Se procedió a hacer siembra directa porque los plantines destinados al sombráculo sufrieron estrés térmico causando la muerte de los mismos, aunque no en su totalidad, se pudo rescatar 1 bandeja y con ella realizar un camellón de los 4 camellones el día 16 de marzo. Se desenrolló una cinta métrica de 30 m sobre la cinta de riego en lomo del camellón, con esto teníamos el sitio a plantar cada plantín que fueron de 15 cm de distancia entre cada uno y de manera alternada a cada lado de la cinta de riego, conocido como marco de plantación 3 bolillos.



Figura N°20: plantines previos a ser trasplantados



Figura N°21: Plantines trasplantados en sombráculo

Cosecha:

La cosecha se llevó a cabo aproximadamente 4 meses después del trasplante el día 08 de mayo. La misma se realizó por el método de penqueo que consiste en ir retirando las hojas más viejas o bajas cuyo color es de verde opaco, no tan brillantes como las hojas más nuevas. La forma de realizarla es tomando la hoja a cosechar por la base del peciolo y con un movimiento semicircular realizar el corte de la misma. El número de cosechas realizadas fueron 5. En la primera dió 67,5 kg, la segunda 49,6 kg; la tercera 22,3 kg de rinde; la cuarta 13,3 kg y la quinta 20,2 kg. Cabe recalcar que en cosecha había hojas rasgadas o en mal estado las cuales fueron retiradas de la planta y no contabilizadas. El área bajo sombráculo que solo poseía un camellón fue cosechada el 23 de junio ya que las plantas poseían poco desarrollo y el establecimiento necesitaba ocupar ese espacio, su rinde fue de 3,8 kg por lomo simple de 10 metros de largo y 0.5 m de ancho.



Figura N° 21: cosecha y llenado de cajones para ser tarados



Figura N°22: Camellón bajo sombráculo

Estimación de rendimiento:

A la hora de cosechar se decidió que cada camellón formaría un estrato y con ello la estimación se realizaría por camellón ya que el total de camellones productivos con acelga bajo el invernáculo eran 3. La situación en el área bajo sombráculo era totalmente diferente a la del invernáculo, ella solo poseía un camellón implantado, reduciendo así el área a cosechar. Los resultados obtenidos para los diferentes camellones bajo invernadero y bajo sombráculo están detallados a continuación con su número de cosecha.



Figura N° 22: Colecta de cajones para pesaje

Cosecha 1

Camellón	Kg
1	42,47
2	22,87
3	2,27

Cosecha 4

Camellón	Kg
1	4,5
2	4,1
3	4,5

Cosecha 2

Camellón	Kg
1	13,63
2	16,52
3	19,41

Cosecha 5

Camellón	Kg
1	7,1
2	6,8
3	6,2

Cosecha 3

Camellón	Kg
1	8,9
2	7,3
3	6,1

Sombráculo

Camellón	Kg
1	3,8



Figura N° 23: Cajones con hojas obtenidas por cosecha de penqueo de planta

En total se obtuvieron bajo invernadero **1,60 Kg/m²** y bajo sombráculo **0,38 Kg/m²**.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

- Bruniard, E. 2000. Los regímenes climáticos y la vegetación natural. Aportes para un modelo fitoclimático mundial. Academia Nacional de Geografía. Publicación Especial N° 16. Buenos Aires, Argentina.
- Ing. Agr. Mariela Pletsch, comunicación personal, marzo de 2019
- Censo Nacional Agropecuario http://www.indec.gob.ar/index_agropecuario.asp
- Durán, J.M.; Martínez, e.; Navas (2000). Los cultivos sin suelo: de la hidroponía a la aeroponía (I).
- Escobar, E. 1996. Mapa de suelos de la provincia de Corrientes 1:500.000. Área de Producción Vegetal y Recursos Naturales E.E.A. INTA-Corrientes.
- HANADA, T. 1991. The effect of mulching and row covers on vegetable production. https://www.fftcc.org.tw/htmlarea_file/library/20110801145616/eb332.pdf
- INFOAGRO. Infoagro Systems, S.L. El cultivo de la acelga. Disponible en: <https://www.infoagro.com/hortalizas/acelga.htm>
- MASHEGO, D. 2001. The production of vegetable crops under protection for Small-scale farming situations. Department of plant production and soil science Faculty of natural and agricultural sciences University of Pretoria. <https://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/26198/dissertation.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Obregón, V. G. (2017). Guia para la idebtificacion de las enfermedades de las curcubitáceas. EEA INTA Bella Vista. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/intaguia_identificacion_de_las_enfermedades_d_e_las_cucurbitaceas.pdf
- REDÍN, L. 2009. caracterización física, química y nutricional de dos ecotipos de acelga (beta vulgaris L). Quito-Ecuador. Pág. 174. Disponible en: <http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/handle/123456789/5197>
- Rodriguez Luna, E. P. (2017), Manejo de sandía (Citrullus lanatus) tetraploide para Producción de semilla. Universidad Nacional Agraria la Molina Facultad de Agronomía, Lima - Perú. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3016/F03-R6-T.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- VAVILOV, N. I. 1951a. Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas.
- YÁNEZ, G. 2003. Evaluación de sustratos para el cultivo de acelga. Tesis Ing. Agr. Ambato-Ecuador. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronómica. 104 p.