

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



Biofortificación con un fulvato de zinc y calcio en cebollín (*Allium schoenoprasum* L.)

Por

MELISSA AZUCENA GUTIÉRREZ MENDIOLA

Tesis

Presentada como requisito para obtener el título de:

ING. AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Torreón Coahuila, México

Enero 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Biofortificación con un fulvato de zinc y calcio en cebollín (*Allium schoenoprasum* L.)

Por:

MELISSA AZUCENA GUTIERREZ MENDIOLA

Tesis que se somete a la consideración de H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

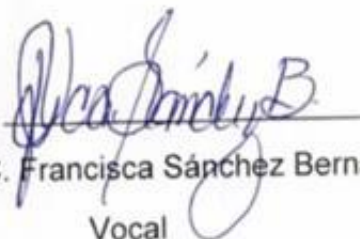
ING. AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Aprobada por:



Dr. Rubén López Salazar.

Presidente



M.C. Francisca Sánchez Bernal.

Vocal



M.D. Juan Manuel Nava Santos

Vocal



Universidad Autónoma Agraria
ANTONIO NARRO

M.E. Víctor Martínez Cueto

Vocal suplente



Dr. J. Isabel Márquez Mendoza

Coordinador de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México.

Enero 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRÓNOMICAS

Biofortificación con un fulvato de zinc y calcio en cebollín (*Allium schoenoprasum* L.)

Por:

MELISSA AZUCENA GUTIERREZ MENDIOLA

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

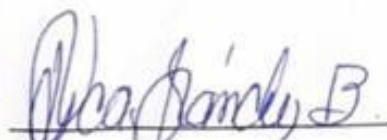
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Aprobada por el comité de Asesoría:



Dr. Rubén López Salazar.

Asesor Principal



M.C. Francisca Sánchez Bernal.

Asesor



M.D. Juan Manuel Nava Santos

Asesor



Universidad Autónoma Agraria

M.E. Víctor Martínez Cueto

Asesor suplente



Dr. J. Isabel Márquez Mendoza.

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRÓNOMICAS

Coordinador de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México.

Enero 2023

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme brindado salud para poder concluir mi carrera de la mejor manera posible, a la vida por permitirme vivir esta trayectoria tan importante.

A mis padres Ma. Del socorro y Juan dedico de manera muy especial, pues ellos fueron el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional y deseos de superación. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades.

Gracias, **a mi profesor asesor de tesis**, el Dr. Rubén López Salazar, por haberme guiado en este proyecto, por su paciencia y constancia este trabajo no lo hubiese logrado tan fácil. Sus consejos fueron siempre útiles cuando no salían de mi pensamiento las ideas para escribir lo que hoy he logrado.

A mis queridas **amigas**, Karen, Andrea y Adela, que formaron parte de este proceso, y por haber hecho el papel de una familia verdadera, gracias por su cariño, por cuidarme, su paciencia, comprensión y sobre todo su amistad.

DEDICATORIAS

A mi madre, María Del Socorro Mendiola Carreón, por haberme apoyado en cada momento, por motivarme constantemente a perseguir mis sueños, por tener siempre la fortaleza de salir adelante sin importar los obstáculos, por haberme formado como una mujer de bien, y por ser la mujer que me dio la vida y me enseñó a vivirla.

A mi padre, José Juan Gutiérrez Ibarra, por el valor y el coraje que ha tenido para levantarte ante cualquier adversidad, por las enseñanzas que me has dado, y por darme ánimos siempre diciéndome lo orgulloso que te sientes de tus hijos.

A mi hermano, Edgar Iván Gutiérrez Mendiola, por haberle dado luz a mi vida, por esa fiel compañía y ese eterno cómplice y amigo, pero sobre todo por el cariño que me brinda.

A mi novio, Arturo Luna Guerrero, por la ayuda que me ha brindado, ha sido de gran importancia para mí, estuviste a mi lado incluso en los peores momentos, apoyándome. No obstante, siempre fuiste muy esperanzador y motivador, siempre me decías que lo iba a lograr, pero sobre todo gracias por el gran amor incondicional. Te amo

RESUMEN

El presente proyecto de investigación consistió en evaluar el efecto de aplicaciones en fertirriegos de un fulvato mezclado con zinc en la planta de cebollín (*Allium schoenoprasum* L.) mediante la biofortificación. El experimento se llevó a cabo en instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro U A A A N -UL ubicada en el periférico y carretera Santa Fe s/n Torreón Coahuila., se utilizó un diseño experimental completamente al azar donde se aplicó un compuesto orgánico-mineral a base de zinc con un blanco o testigo (T1) y cuatro niveles diferentes de aplicación, T2 (A.F 1%), T3 (A.F 2%) T4 (A.F 3%) Y T5 (A.F 4%) con 35 unidades experimentales por tratamiento, el riego con fertilización se realizó aplicando por la mañana cada semana como correspondía a cada tratamiento. Se tomaron 10 muestras por tratamiento de aproximadamente del mismo tamaño, con la ayuda de una pala pequeña previamente desinfectada., las muestras fueron analizadas por el método de absorción atómica vía húmeda, una vez obtenidos los datos de los análisis, fue utilizado el método de desviación optimo porcentual (DOP), para determinar así la posición de los elementos del cebollín (*Allium schoenoprasum* L.), acomodándolos de mayor a menor concentración, lo que dio como resultado que los micronutrientes () como él (Fe) se encontraron en cantidades deficientes y los macronutrientes en cantidades mayores a las óptimas consideradas; respecto al zinc y calcio, el zinc, en la aplicación de un 1 y 2 por ciento (T1) y (T2) en la etapa de maduración de fruto y cosecha, fue asimilada y así mismo con el elemento calcio la aplicación en todos los tratamientos fue asimilada y así mismo mantuvieron sus valores dentro de un estándar similar.

Palabras clave: *Allium schoenoprasum*, Biofortificación, Fulvato, Nutrición Orgánica

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESUMEN	iii
1.INTRODUCCIÓN.	1
1.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
1.3 HIPÓTESIS	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 Origen.	3
2.2 Producción mundial.	3
2.3 Producción nacional.....	3
2.4 Cosecha.....	4
2.5 Comercialización.....	4
2.6 Usos.....	4
2.7 Industrialización	5
2.8 Descripción botánica.....	5
2.9 Clasificación taxonómica.....	6
2.10 Distribución geográfica.....	6
2.10.1 Hábitat.....	6
2.11 Aspectos del cultivo.	7
2.11.1 Suelo.....	7
2.11.2 Enfermedades.....	7
2.12 Descripción mineral	8
2.13 Nutrición orgánica	8
2.14 Importancia del fulvato de zinc.....	9
2.15 Calcio	10
2.16 Biofortificación.....	10
III.MATERIALES Y METODOS.	11
3.1 Localización del experimento.....	11
3.2. Características de la malla sombra.....	11

3.3. siembra en charolas.....	11
3.4. Almacigo.	11
3.5. Trasplante.	12
3.6. Diseño experimental.	12
3.7 Metodología	16
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
V. CONCLUSIONES	30
VI. Bibliografías	31

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Datos del análisis del fruto <i>Allium schoenoprasum</i> L.....	18
Cuadro 2.-Orden de limitación de elementos por el método de Desviación Óptimo Conceptual de <i>Allium schoenoprasum</i> L.....	18
Cuadro 3.-Cantidad de nitrógeno (N) en el fruto.....	19
Cuadro 4.- Cantidad de fósforo (P) en fruto.....	20
Cuadro 5.- Cantidad de potasio (K) en el fruto.....	21
Cuadro 6.- Cantidad de Azufre (S) en el fruto.....	22
Cuadro 7.- Cantidad de calcio (Ca) en el fruto.....	23
Cuadro 8 Cantidad de Magnesio (Mg) en el fruto.....	24
Cuadro 9.- Cantidad de cobre (Cu) en el fruto.....	25
Cuadro 10.- Cantidad de zinc (Zn) en el fruto.....	25
Cuadro 11.-Cantidad de manganeso Mn en el fruto.	26
Cuadro 12.-Cantidad de hierro (Fe) en el fruto.	27
Cuadro 13.- Cantidad de boro (B) en el fruto.	28
Cuadro 14.- Cantidad de molibdeno (Mo) en el fruto.....	29

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Elaboración del sustrato.....	12
Figura 2.-Elaboración de la fertilización química	13
Figura 3.- Almacigo de cebollín	13
Figura 4.-Aplicación foliar de sulfato de zinc con calcio y recopilación datos del mes de abril... 14	
Figura 5.- Recopilación de datos del mes de mayo.....	14
Figura 6.- Recopilación de datos del mes de junio.....	15
Figura 7 Extracción del cebollín (<i>Allium schoenoprasum</i> L.)	15
Figura 8.- Muestra del cebollín (<i>Allium schoenoprasum</i> L.)	16
Figura 9.- Datos del análisis del fruto de Nitrógeno (N).....	19
Figura 10.- Datos del análisis del fruto del fósforo (P)	20
Figura 11.- Datos del análisis de Fruto de Potasio (K).....	21
Figura 12.- Datos del análisis de Fruto de Azufre (S)	22
Figura 13.- Datos del análisis de Fruto Calcio (Ca).....	23
Figura 14 Datos del análisis de fruto Magnesio (Mg)	24
Figura 15.- Datos del análisis de fruto de cobre (Cu).....	24
Figura 16.- Datos del análisis de fruto de zinc (Zn)	25
Figura 17.- Datos del análisis de fruto de manganeso (Mn)	26
Figura 18.- Datos del análisis de fruto de hierro (Fe)	27
Figura 19.- Datos del análisis del fruto de boro (B)	28
Figura 20.- Datos del análisis foliar de molibdeno (Mo).....	29

1.INTRODUCCIÓN.

El cebollín (*Allium schoenoprasum* L.) es una hierba culinaria muy apetecida por sus características organolépticas, perteneciente a la familia Alliaceae. La planta posee un hábito de crecimiento perenne y presenta muchos ciclos de autorrenovación de sus estructuras vegetativas a través de los bulbillos, contiene un extenso sistema de rizomas y tubérculos, donde emergen brotes erectos de hasta 30 cm, las cuales representan varios ciclos de reproducción asexual mediante bulbillos o bulbos, sus hojas son verdes y finas, dispuestas en espiral, cilíndricas o cuadrangulares. Las flores son de colores rosados, dispuestas sobre un pedicelo muy corto. Los frutos son pequeñas capsulas llenas de semillas muy pequeñas. (Delahaut y Newenhouse, 2003; Abello et al., 2006).

El cebollín se produce en climas fríos de Suramérica tropical, entre 2.000 y 2.800 msnm y bajo invernadero, aunque también se puede establecer a libre exposición, adaptándose a diferentes tipos de suelo (Barreño, 2006). La planta de cebollín es cultivada y consumida especialmente en el hemisferio norte, aunque en la actualidad su cultivo y comercialización se extiende por todo el mundo.

La calidad del cebollín es la característica más importante para su comercialización. Los parámetros de calidad son en su mayor parte visuales e incluyen: hojas turgentes (apariencia fresca), uniformidad de tamaño, bien formados (como máximo levemente curvados), color brillante (verde intenso), bien limpios, y libres de raíces, pudriciones, daño de insectos, daño mecánico, hojas quebradas o rotas, o puntas cortadas deshidratadas (Ángel, 2004).

El órgano de interés económico está representado por sus hojas, las cuales son cilíndricas, tubulares y delgadas, con una longitud superior a 17 cm, poseen un delicado aroma que las hace ser preferidas por los gourmets para destacar el sabor de diferentes platos, su consumo es generalmente en fresco (Bernal et al., 2008).

La planta de cebollín es cultivada y consumida especialmente en el hemisferio norte, aunque en la actualidad su cultivo y comercialización se extiende por todo el mundo.

A *schoenoprasum* L. (cebollín). *Mentha spicata* y *Artemisa dracuncululus* se consideran actualmente las especies más aptas para la siembra en un modelo Intensivo. Debido a su alto nivel de ingresos por unidad de área y de tiempo, así como su creciente demanda en el mercado internacional (Amado, 2009).

La productividad desde el punto competitivo de *A. schoenoprosum* L. es dada por las condiciones agroclimáticas que favorecen el desarrollo del cultivo, ofreciendo una producción constante y continua (semanal o diaria) con ciclos cortos de 4 a 5 semanas. y de 10 a 13 ciclos al año; el cultivo se maneja con buenas prácticas agrícolas (BPA). cosechando todas las hojas a ras del suelo, lo cual garantiza calidad e Inocuidad del producto en el mercado tanto nacional como internacional.

1.1 OBJETIVO GENERAL

Biofortificación con un fulvato de zinc y calcio en cebollín.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Biofortificar con un fulvato de zinc y calcio en cebollín.

1.3 HIPÓTESIS

El uso de un fulvato de zinc y calcio biofortifica el fruto de cebollín

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1 Origen.

El cebollín (*Allium schoenoprasum* L.) según Ramos (2000), ya eran cultivados por los chinos hace 5.000 años, que los utilizaban no sólo para cocinar, sino también en medicina como antídoto para venenos y como remedio para hemorragias, además son originarios de las regiones frescas del norte de Europa, Asia (incluso en Siberia) y América del Norte. Es una verdura utilizada por muchas culturas como alimento, su cultivo se ha extendido por toda la tierra. Se encuentra naturalizada en Europa, Asia y América.

2.2 Producción mundial.

El cebollín (*Allium schoenoprasum* L.) es una planta que se cultiva en la mayor parte del mundo estando presente en cinco de los seis continentes, principalmente se encuentra Asia con una producción de 65.98 %, África 14.47 %, Europa 7.26 %, América 6.42 % y en último lugar se encuentra Oceanía con una producción de 5.87 %. En cuanto a los países con mayor producción de cebollín en el mundo encuentra Japón en el primer lugar con 1,066,000 toneladas por año, China 978,992 ton, República de Corea 482,143 ton, Nigeria 236,000 ton y Nueva Zelanda con 178,566 toneladas por año (Salas et al., 2003).

2.3 Producción nacional.

En México, la superficie sembrada de cebolla en 2013, alcanzó las 44 mil hectáreas, con una producción de 1.3 millones de toneladas, de las cuales el 1% equivale al cebollín, dando una aproximado de 130 mil toneladas. Mientras que, en el 2012, el volumen de producción fue de 93.4 mil toneladas aproximadas, lo que denota un crecimiento significativo. El cebollín alcanza un rendimiento de 13.6 ton/ha, los principales estados productores son Baja California, Baja California Sur, Guanajuato, Zacatecas y Michoacán (Galvan, 2017).

2.4 Cosecha.

El proceso de cosecha es uno de los más importantes. pues se inicia el mantenimiento de la calidad lograda en campo. La producción comercial de cebollín después de la siembra tiene un ciclo de 8 semanas con una frecuencia de cortes entre 4 y 5 semanas. orientándose tanto a las hojas como a la producción de bulbos. Se pueden realizar siembras o cortes escalonados A campo abierto el corte se realiza cuando el follaje no esté húmedo. El principal índice de cosecha es el diámetro del tallo el cual varía entre 0.6 y U cm dependiendo del mercado final, otro indicador de cosecha es la altura mínima del tallo entre 13-17 cm.

Las hojas se cortan a ras de suelo, dejando hojas de 2 ó 3 cm de largo en el lote para nuevos rebrotes El corte puede efectuarse con cuchillo o con la hoz una vez las plantas listas tengan una altura aproximada de 17 cm. El corte se realiza en horas de la mañana desde las 6 am hasta las 9:00am (bajo invernadero); a campo abierto son cortados después que el follaje este seco, pero debe realizarse lo más temprano posible (Bonilla et al., 2010).

2.5 Comercialización.

La calidad del cebollín es la característica más importante para su comercialización. Los parámetros de calidad son en su mayor parte visuales e incluyen: hojas turgentes (apariencia fresca), uniformidad de tamaño, bien formados (como máximo levemente curvados), color brillante (verde intenso), bien limpios, y libres de raíces, pudriciones, daño de insectos, daño mecánico, hojas quebradas o rotas, o puntas cortadas deshidratadas (Ángel, 2004).

El cebollín se comercializan las hojas y su demanda se debe a su valor nutricional y sabor que es más suave que el de la cebolla. por eso es más apetecido en la cocina Gourmet; se comercializa en fresco. procesado, congelado y deshidratado (Amado, 2009).

2.6 Usos

El cebollín tiene amplias propiedades curativas: alcaliniza la sangre, calma los dolores artríticos, facilita la digestión, su parte blanca –bien asada- madura los abscesos, consumido con aceite, cura la ronquera y aclara la voz de los cantantes. Es el mejor sucedáneo de la cebolla y sus virtudes no son inferiores a la de su famoso pariente. (SAGARHPA,2017).

Las hojas frescas son comercializadas en atados, tienen alto contenido de vitamina e y A. y son más digestivas que la cebolla. También pueden encontrarse en forma congelada para el mismo uso (INIA. 2004).

Uso medicinal y fitoterapéutico: Toda la planta despide un fuerte olor a azufre La bioquímica moderna ha puesto en evidencia las propiedades antibacterianas, debidas a la presencia en la planta del bisulfuro de alilo, que explica su olor y sus propiedades

medicinales. Su acción purificadora es interesante: es un estimulante del aparato digestivo. Ayuda la circulación sanguínea y la retención de líquidos. Se utiliza contra los problemas nerviosos; es excelente vermífugo, expectorante, estomáquico, aperitivo y antiséptico. También tiene reputación de ser antiescorbútico, antitúsceno, cardiotónico, diurético, hipoglucemiante, laxante (Deroide. 2006; Arvy y Gallouin. 2007) En medicina natural se le recomienda para bajar la presión arterial, como tónico estomacal y para problemas renales (INIA. 2004)

2.7 Industrialización

Uso Industrial: La planta deshidratada es utilizada en la industria agroalimentaria para salsas y sopas, entre otros (INIA, 2004).

Uso culinario: Las hojas crudas son usadas principalmente como condimento y aromatizante de platos como ensaladas, pescados marinados, mayonesas, quesos blancos y frescos, omeletes, papas, arroz y pastas. Se consume parcialmente cocido en tortillas o cualquier receta a base de huevos, salsas y en mantequillas; las finas hierbas pueden mezclarse con la cebolla, el perejil o el perifollo. Las hojas jóvenes tienen un sabor ligeramente acre y picante. más fuerte que las hojas viejas, similar al de la cebolla con aromas más ligeros (Arvy y Gallouin, 2007)

2.8 Descripción botánica

La familia Alliaceae incluye plantas perennes o vivaces muy polimorfas, tuberosas, con rizomas, bulbos o cepas con gran riqueza en aceites esenciales y en compuestos sulfurados, que sintetizan numerosos alcaloides y glucósidos con acción cardiotónica. Presenta gran utilidad para el hombre ya que se encuentra un buen número de especies medicinales, ornamentales y comestibles (Vallejo et al 2008). Son especies cosmopolitas, con 250 géneros y unas 3 500 especies de gran importancia económica (Rabinowitch. 2002).

Es una planta monocotiledónea. herbácea. se desarrolla en plantas apretadas, está provista de un bulbo fusiforme oblongo muy poco marcado que se parece más a un rizoma, llevando numerosas raíces enredadas (Arvy y Gallouin. 2007).

Las hojas son similares a las cebollas, pero más pequeñas en diámetro, con un hábito de crecimiento erecto, cilíndricas y huecas de un diámetro de 2 a 3 mm, color verde grisáceo y aspecto ceroso. un poco aplanadas en la base. con una vaina estriada que rodea al tallo en la parte inferior (Fernández, 2004). La floración comienza a partir del segundo año del cultivo El cebollín produce botones grandes, redondos que consisten en flores púrpura. Los polinizadores típicos son abejas. abejorros y avispas (Stehno et al., 2000).

2.9 Clasificación taxonómica

Reyno:	Vegetal o plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsita
Subclase:	Lilidae
Orden:	Liliales
Familia:	Alliaceae
Genero:	Allium
Especie:	Schoenoprasum

(Ramos, 2000).

2.10 Distribución geográfica.

La planta ha sido cultivada en Europa al menos desde el siglo XVI; el cultivo probablemente comenzó en Italia, de donde fue distribuido al centro y oeste de Europa a comienzos de la Edad Media (Rabinowitch. 2002); se ha extendido a Alemania y otros países europeos. Crece en lugares pedregosos y secos, a orilla de los ríos y en los prados. Los cebollinos fueron registrados en catálogos de semillas por los ingleses a partir de 1726 y existían en los jardines americanos desde 1806. Durante el siglo XIX, el cebollín se hizo muy popular en Europa, en particular en la cocina francesa (Small, 1997).

2.10.1 Hábitat

El cebollín se produce en climas fríos de Suramérica tropical, entre 2.000 y 2.800 msnm y bajo invernadero, aunque también se puede establecer a libre exposición, adaptándose a diferentes tipos de suelo (Barreño, 2006)

2.11 Aspectos del cultivo.

Este cultivo es muy resistente a plagas y heladas, se considera una planta perenne que posee un extenso sistema de rizomas y tubérculos de donde emergen brotes erectos que consisten en tallos finos delgados y sobre todo huecos de medio centímetro y con dos hojas envolviéndolo en su parte inferior. El cebollín tiende a crecer formando matas de hasta 30 centímetros de altura y presenta un olor característico a cebolla debido a su importante contenido de alicina el cual provoca este típico olor. Esta característica aromática también es compartida por sus flores, que son muy atractivas y aparecen a finales de la primavera. Se presentan como racimos o umbelas de aspecto esférico de 8 centímetros de diámetro y de color lila o violeta, y se pueden aprovechar con fines ornamentales. Esta planta suele producirse en zonas donde predominan climas fríos ya que resiste muy bien las heladas, desde el nivel del mar hasta los 2,500 metros de altura en lugares soleados y de buena humedad.

Las matas o semillas se siembran en grupos, a unos 3 centímetros de profundidad. Las temperaturas óptimas para que tenga lugar la brotación de los tubérculos es de 30 a 35 grados centígrados. Por lo general, un tubérculo emite uno o dos rizomas que se desarrollan próximos a la superficie del suelo, pero puede formarse en profundidades de hasta 20 centímetros y es el encargado de emitir las raíces y rizomas. Los bulbos pueden plantarse en pequeños grupos durante la estación primaveral (Solis R, 2015).

2.11.1 Suelo

El cebollín se adapta a diferentes tipos de suelo (pH 4.5 a 7), bien drenados. En suelos francos y húmedos mejora la calidad (menor cantidad de hojas amarillas) y el rendimiento del cultivo. El cebollín posee un sistema radical poco profundo y, por lo tanto, su capacidad de exploración en búsqueda de los nutrientes del suelo es muy limitada (Guerrero, 1998).

2.11.2 Enfermedades

Los patógenos que dañan el cebollín son los mismos que atacan a otras especies del género *Allium* (cebolla, ajo), siendo bastante sensible al ataque de hongos (Fernández. 2004). Las principales enfermedades producidas por hongos encontradas en cebollín son las siguientes:

- **Marchitamiento fúngico (Damping off)**: Los síntomas pueden aparecer en forma irregular. formando círculos entre plantas sanas y enfermas. El semillero puede ser atacado antes o después de la emergencia de las plántulas. Las plantas a menudo son infectadas en la superficie del suelo o ligeramente debajo y el tejido infectado se encoge rápidamente mientras la superficie se marchita y cae. El sistema radical se pierde debido a la descomposición causada por dichos hongos.
- **Moho gris**: Es la enfermedad causada por el hongo *Botrytis cinerea*, se presenta con mayor frecuencia durante el periodo de invierno en cultivos a libre exposición; la diseminación de las esporas y la infección ocurre en un lapso de 7 horas. Los

síntomas se observan fácilmente en el ápice de las hojas. Las pérdidas alcanzan 80% de la producción en un periodo de 5 días (Barreño. 2006).

- Alternaría porri (ell) :Es una enfermedad muy importante mundialmente ya que afecta hojas, bulbos y tallos florales en varias especies de *Allium spp* (Fernández, 2004). Inicialmente las lesiones que este patógeno genera son pequeñas y hundidas, de forma elíptica o irregular, adquieren mayor tamaño cuando el clima es favorable; sobre las lesiones pueden crecer estructuras reproductivas en forma de anillos concéntricos oscuros y hacia las márgenes de las lesiones puede desarrollarse un pigmento rojo púrpura rodeado de un área amarilla.
- Estenfiliosis (*Stemphylium versicarium*): Provoca pequeñas manchas blanquecinas que rápidamente pueden convertirse en lesiones de color púrpura o necrosis; los síntomas más claros empiezan en el extremo de las hojas, con un amarillamiento progresivo. La enfermedad se ve favorecida por humedad elevada (Ballvé et al., 2000).

2.12 Descripción mineral

Para que el cultivo se pueda desarrollar en óptimas condiciones y pueda rendir como se desea es necesario que la planta tenga la suficiente fuerza y nutrición para que esto se lleve a cabo, para ello es necesario contar con un protocolo de fertilización de los minerales más esenciales para la planta del cebollín (), los cuales son el nitrógeno, fósforo, potasio, de los cuales se pueden administrar 200 kg/ha de nitrógeno, 90 kg/ha de fósforo y 180 kg/ha de potasio.

Para que esto de buenos resultados se tiene que preparar el suelo para mantener una buena estructura y con ello proporcionar un buen drenaje evitando la posibilidad de compactación del suelo. La fertilización con minerales debe estar de la mano con un buen calendario de riego (**Salas y Marengo, 2003**).

2.13 Nutrición orgánica

La fertilización del cultivo del cebollín también se diferencia del de la cebolla, como la planta no detiene su crecimiento para llenar bulbos, recomendamos un abonado equilibrado en proporción 1:1:1 de nitrógeno, fósforo y potasio, incluso abonado con estiércoles de pollo, vaca, caballo, chivo, ovejas y cochino, la cebolla en estos casos puede presentar bulbos blandos si se abusa de este tipo de abonos orgánicos, pero al cultivo del cebollín le sienta bien.

Estos abonos orgánicos se pueden usar en dosis de 30 a 40 toneladas por hectárea o más. El calcio les da resistencia a enfermedades y el azufre le confiere el característico olor al cebollín por lo que las fuentes potásicas de preferencia deben ser las sulfatadas.

Abonos foliares a base de zinc también son imprescindibles para que las plantas no se quemen, sin embargo, los abonos foliares deben contener todos los micronutrientes.

(Fernando Hernández, 2007).

2.14 Importancia del fulvato de zinc

Los fulvatos son todas aquellas sales del ácido fúlvico, ácido orgánico de color amarillo, importante componente del humus. Los AF poseen mayor acidez total, mayor cantidad de grupos funcionales carboxilos y mayor capacidad de quelatar e intercambiar cationes que los ácidos húmicos (Bocanegra et al., 2006).

El zinc es absorbido como catión divalente (Zn^{2+}), la mayoría de las veces en forma de quelato. Su disponibilidad es mayor a un pH ácido, su deficiencia produce clorosis intervenal y se observa rápidamente en árboles frutales, por lo que se le ha considerado estabilizador en la molécula de clorofila (Azcón Bieto, 2013).

Es un microelemento importante para la nutrición y la salud del ser humano (Márquez-Quiroz, 2015) debido a su participación en el metabolismo celular (Hambidge, 2000), además interviene en funciones bioquímicas y hormonales de diferentes sistemas endocrinos (Torres y Bahr, 2004).

Este elemento es realmente indispensable para que las plantas completen su ciclo de vida, ya que participa directamente en el metabolismo de las células y, en particular, porque ningún otro elemento puede desempeñar las mismas funciones. El zinc es indispensable para que ocurra la fotosíntesis y se lleve a cabo el metabolismo de los carbohidratos en las plantas, debido a que este elemento estabiliza o activa las proteínas involucradas en dichos procesos (Romero y Lara, 2017).

El Zn está presente en una gran cantidad de funciones fisiológicas y de regulación. Se conoce que, en humanos, se une a 925 proteínas diferentes y existen más de 300 enzimas que contienen Zn involucradas en los procesos metabólicos clave (Hambidge, 2000). Como consecuencia de esta amplia participación en el metabolismo humano, la deficiencia de este elemento tiene diversos efectos sobre la salud humana influyendo en el crecimiento físico, funcionamiento del sistema inmunitario, salud reproductiva y desarrollo neuroconductual entre otros (Rubio et al., 2007; Alloway, 2008).

2.15 Calcio

El calcio es un elemento estructural en la planta ya que constituye la lámina media, las paredes y membranas de la célula y, además, participa en la división y extensión celulares, influye en la compartimentalización de la célula (Marschner, 1986).

El nutriente es tan importante para el desarrollo de raíces que, en la ausencia de este, se detiene el crecimiento radical en tan solo unas horas. Se ha demostrado que el calcio mejora el crecimiento de raíces en diferentes cultivos. (Hepler, P.K. 2005)

2.16 Biofortificación

La biofortificación es el proceso por el que se incrementa el contenido mineral en las partes comestibles de los cultivos (Mayer et al., 2008), por medio de la aplicación de fertilizantes al suelo o por vía foliar (Marquez-Quiroz et al., 2015).

La deficiencia de micronutrientes en un cultivo puede llegar a disminuir significativamente la producción y los rendimientos, así como el aporte nutricional de los alimentos. La biofortificación ayuda para contrarrestar la deficiencia de micronutrientes en los cultivos mediante técnicas de fertilización, fitomejoramiento tradicional o biotecnología, obteniendo alimentos vegetales enriquecidos con vitaminas y nutrientes de gran importancia para la dieta alimentaria. (INTAGRI, 2018)

III.MATERIALES Y METODOS.

3.1 Localización del experimento.

El presente proyecto se llevó a cabo en la instalación de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro UAAAN-UL que está ubicado en el periférico y carretera santa fe sn Torreón, Coahuila.

Dicho experimento se realizó en la malla sombra de la Universidad, durante los meses de marzo a junio.

3.2. Características de la malla sombra.

La malla sombra donde se realizó el presente trabajo de investigación es de paredes rectas, genera sombra uniforme, brinda luminosidad adecuada para que cada tipo de cultivo para dar una respuesta máxima, Está reforzada y protegida contra los rayos UV, y sobre todo brinda protección a las plantas lo que permite disminuir la aparición de plagas.

Contiene un sistema de riego por aspersión, la cual se programa el riego o manualmente.

3.3. siembra en charolas.

En el mes de marzo del año 2021 se llevó a cabo la siembra de semillas, esto se realizó en charolas de semillas. Se utilizo para el relleno de estas, peat moss con un 80 por ciento y un 20 por ciento de arena, así mismo se humedeció lo suficiente para poder brindarle las condiciones adecuadas a la semilla.

Teniendo llenas las charolas, se colocó dos semillas por cavidad, después de cubrió con una bolsa de plástico para mantener una condición favorable para la germinación.

3.4. Almacigo.

Para experimento se realizó en un almacigo que medía 1 metro de largo por 90 cm de ancho, lo cual, para su preparación, se colocó una tela para cribar primero, al ras del suelo, para evitar que se escurriera la mezcla, y permaneciera bien el sustrato.

El sustrato fue echo de peat moss, arena 50 por ciento y 50 por ciento. Se colocaron tablas alrededor para que tuviera una mejor posición y no se esparciera la mezcla, al final se hicieron camas pequeñas.

3.5. Trasplante.

Se realizó el trasplante a mediados de abril del año 2021, un mes y medio después de su siembra en charola.

Se llevó a cabo de forma manual colocando una planta en cada bolsa.

3.6. Diseño experimental.

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, en el que se usó un blanco o testigo y cuatro niveles de aplicación de un compuesto orgánico-mineral a base de zinc. Los niveles de aplicación son cero, uno, dos, tres y cuatro por ciento de fulvato de zinc y calcio, con 35 unidades por tratamiento.

Las aplicaciones se llevaron a cabo cada semana a partir del 27 de abril hasta el día 6 de junio de 2021. Las cuales consistieron en asperjar el fruto con una mezcla de 1 litro de agua y la dosis correspondiente a cada tratamiento del compuesto orgánico-mineral con ayuda de un aspersor manual.



Figura 1.- Elaboración del sustrato

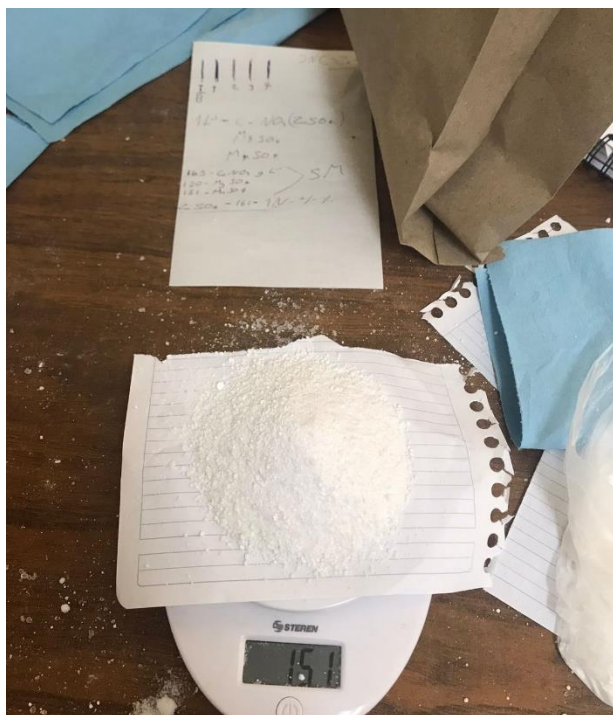


Figura 2.-Elaboración de la fertilización química



Figura 3.- Almacigo de cebollín



Figura 4.-Aplicación foliar de sulfato de zinc con calcio y recopilación datos del mes de abril.



Figura 5.- Recopilación de datos del mes de mayo.



Figura 6.- Recopilación de datos del mes de junio.



Figura 7 Extracción del cebollín (*Allium schoenoprasum* L.)

3.7 Metodología

Los muestreos se llevaron a cabo en el mes de junio, se analizó el elemento por el método de absorción atómica vía húmeda. Se eligieron 10 muestras por tratamiento considerando que fueran del mismo tamaño, fueron guardadas y secadas, para su posterior análisis.

Los resultados fueron analizados por el método DOP (Desviación Optimo Porcentual) en el cual se determinan excesos y déficit nutrimental del fruto, para su cálculo se aplica la siguiente formula.



Figura 8.- Muestra del cebollín (*Allium schoenoprasum* L.)

$$DOP = \frac{A - a}{A} - 100$$

Donde:

A=Es concentración foliar del elemento de la muestra de analizado (porcentaje de materia seca).

a=Es el porcentaje optimo del elemento definido en las mismas condiciones de la muestra.

Los resultados obtenidos de la formula, se ordenaron de mayor a menor, los números negativos indican deficiencia, los positivos excesos y los ceros representan que la cantidad es óptima, ya una vez ordenados de mayor a menor indican la posición de los nutrimentos en la que el fruto, lo que da al paso a reconocer si la fertilización que se ha implementado cumple con las necesidades nutrimentales de la planta, dando paso a corregir o mantener la fertilización.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con los datos obtenidos de los análisis foliares hechos al fruto del *Allium schoenoprasum* L. y al método de Desviación Óptimo Porcentual (DOP), el único micronutriente que se presentó como deficiente fue el magnesio Mg, sin embargo, de igual forma, el macronutriente como el fósforo P también presentó deficiencias.

Cuadro 1.- Datos del análisis del fruto *Allium schoenoprasum* L.

	N	P	K	S	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Mo
T1	1	0.3	0.8	0.7	0.5	0.1	7	40	30	80	10	1
T2	1	0.35	0.9	0.7	0.6	0.1	7	42	33	83	20	1
T3	1	0.3	0.9	0.75	0.62	0.1	7.2	44	33	83	20	1
T4	1.3	0.4	1	0.9	0.7	0.1	9	50	45	90	25	1
T5	1.3	0.4	1.1	1	0.75	0.15	9	50	455	95	26	1

Cuadro 2.-Orden de limitación de elementos por el método de Desviación Óptimo Conceptual de *Allium schoenoprasum* L

T1	K>	Mg>	N>	Ca>	P>	S>	Mo>	Cu>	B>	Mn>	Zn>	Fe>
T2	Mg>	K>	N>	Ca>	P>	S>	Mo>	Cu>	B>	Mn>	Zn>	Fe>
T3	Mg>	K>	N>	Ca>	P>	S>	Mo>	Cu>	B>	Mn>	Zn>	Fe>
T4	Mg>	K>	N>	Ca>	P>	S>	Mo>	Cu>	B>	Mn>	Zn>	Fe>
T5	Mn>	N>	Mg>	K>	Ca>	P>	S>	Mo>	Cu>	B>	Zn>	Fe>

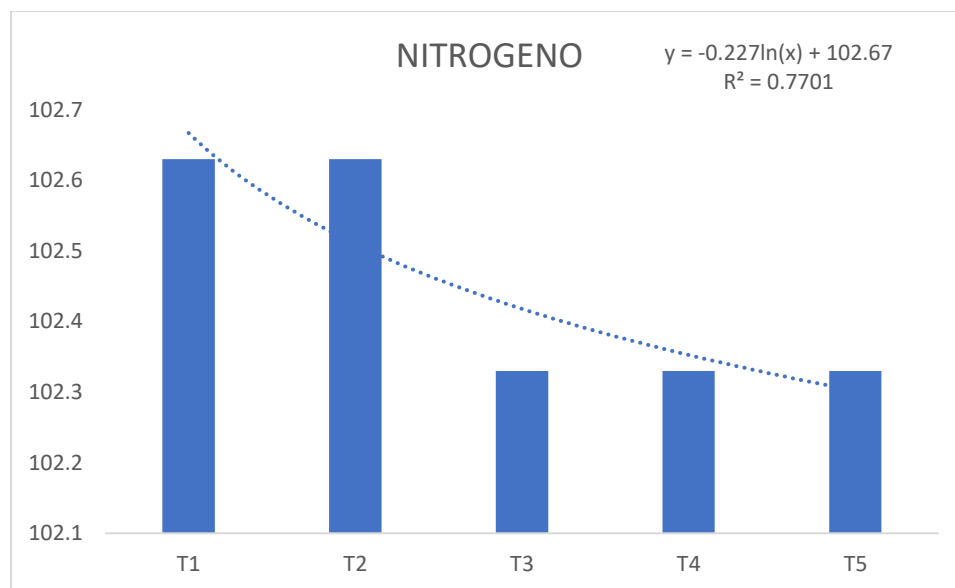


Figura 9.- Datos del análisis del fruto de Nitrógeno (N)

De acuerdo con (Sullivan et al., 2001; Acuña y Rottenberg, 2008) en la etapa de llenado del bulbo, extrae de 1.1–3.4 kg N/ha/día.

Conforme a los resultados adquiridos y graficados la aplicación de nitrógeno (N) en el (T1) y (T2) se encuentran por debajo de los valores citados, mientras que el (T3), (T4) Y (T5) están en el rango citado.

Cuadro 3.-Cantidad de nitrógeno (N) en el fruto

T1	T2	T3	T4	T5
1	1	1.3	1.3	1.3

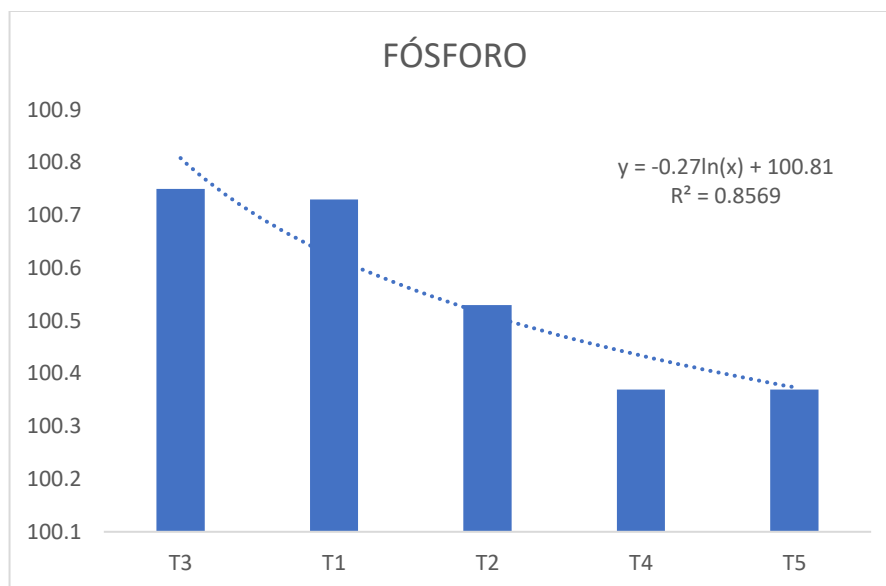


Figura 10.- Datos del análisis del fruto del fósforo (P)

De acuerdo con (Sullivan et al., 2001; Acuña y Rottenberg, 2008) los valores reportados son de de 0.34–0.56 kg P/ha/día.

De acuerdo con el análisis, el elemento fósforo (P) muestra un efecto estadístico significativo, el tratamiento (T3) supero al tratamiento (T4) con un 0.39 por ciento.

Cuadro 4.- Cantidad de fósforo (P) en fruto.

T1	T2	T3	T4	T5
0.3	0.35	0.3	0.4	0.4

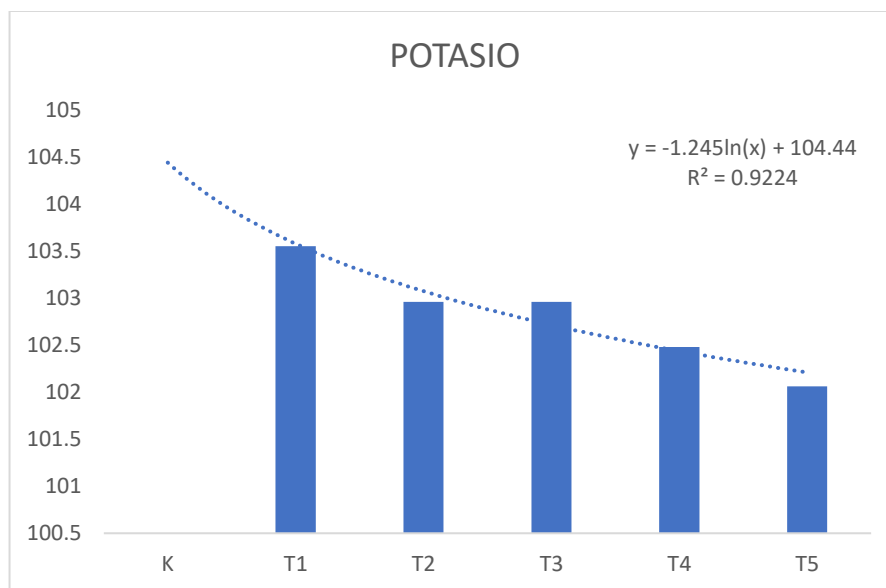


Figura 11.- Datos del análisis de Fruto de Potasio (K)

Cuadro 5.- Cantidad de potasio (K) en el fruto.

T1	T2	T3	T4	T5
0.8	0.9	0.9	1	1.1

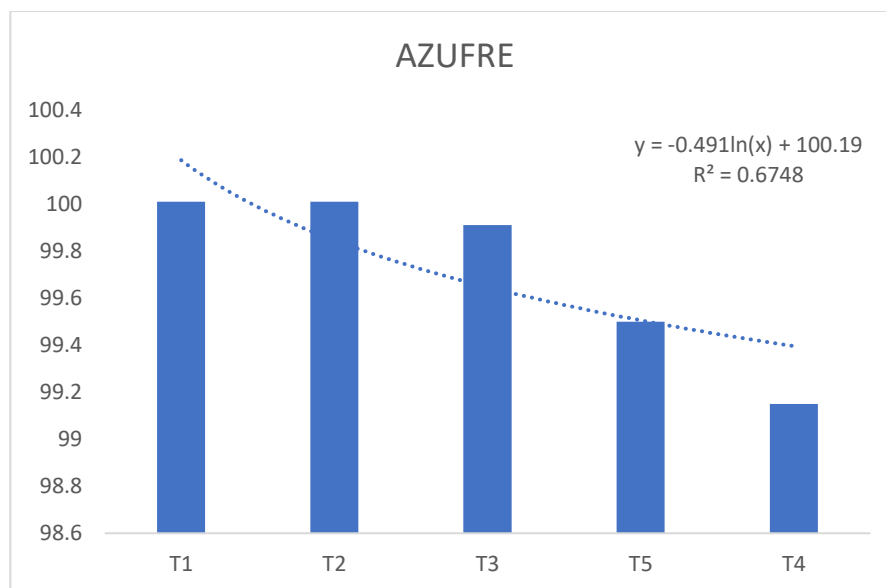


Figura 12.- Datos del análisis de Fruto de Azufre (S)

De acuerdo con los datos adquiridos el elemento Azufre (S) muestra un efecto estadístico significativo, el tratamiento (T2) supero al tratamiento (T4) con un 0.8 por ciento.

Cuadro 6.- Cantidad de Azufre (S) en el fruto

T1	T2	T3	T4	T5
0.7	0.7	0.75	0.9	1

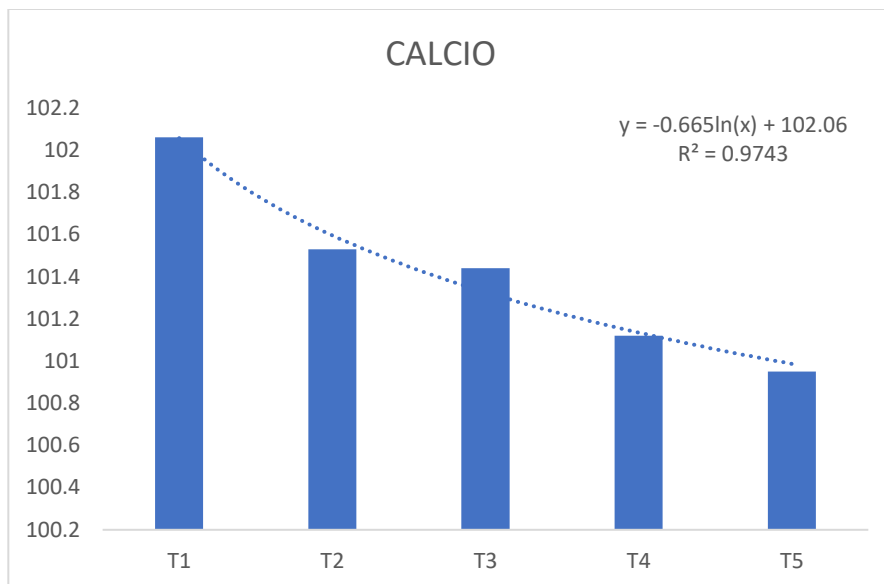


Figura 13.- Datos del análisis de Fruto Calcio (Ca)

La concentración de calcio que resultaron de las muestras del fruto se encuentra dentro del rango de suficiencia reportado por Sullo (1995), lo cual menciona que la absorción adecuada es de 93 kg ha⁻¹ a 130 kg ha⁻¹ de calcio.

Cuadro 7.- Cantidad de calcio (Ca) en el fruto

T1	T2	T3	T4	T5
0.5	0.6	0.62	0.7	0.75

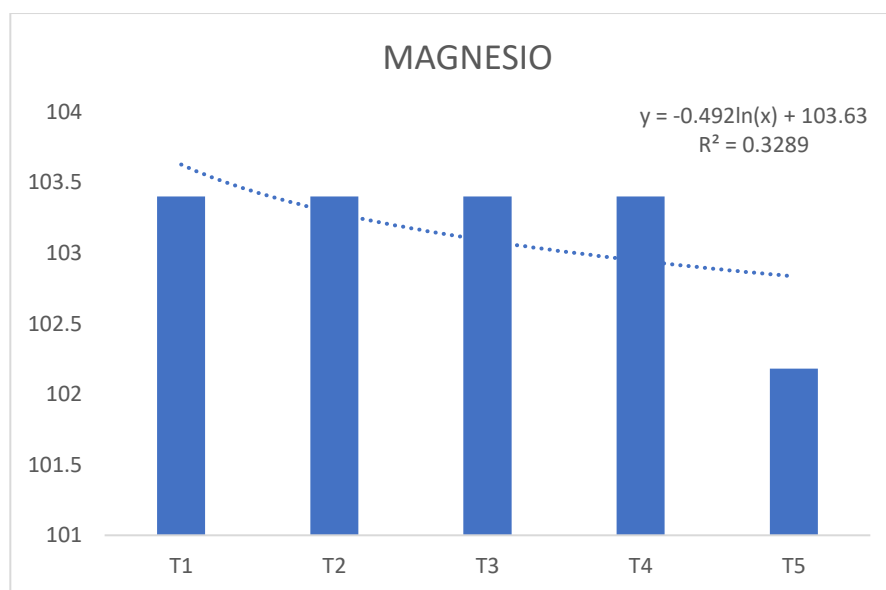


Figura 14.- Datos del análisis de fruto Magnesio (Mg)

Cuadro 8.- Cantidad de Magnesio (Mg) en el fruto.

T1	T2	T3	T4	T5
0.1	0.1	0.1	0.1	0.15

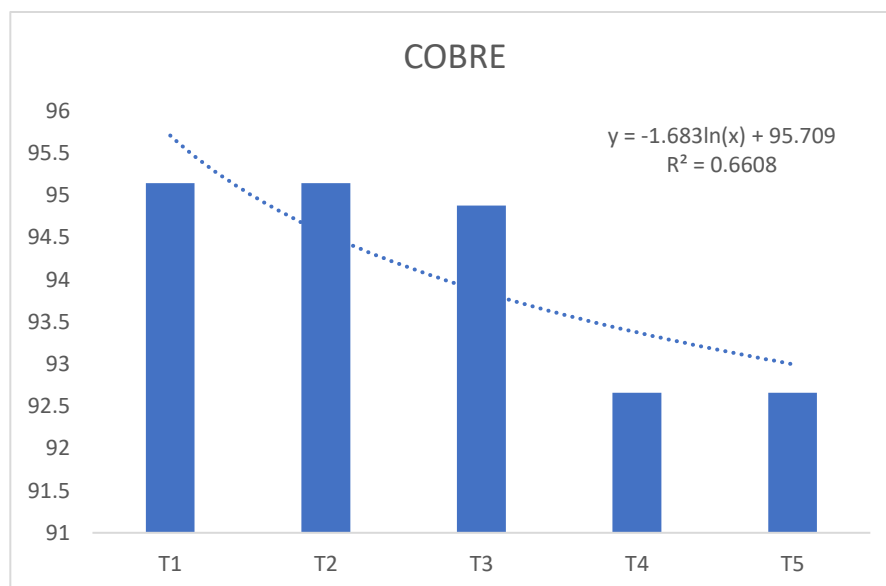


Figura 15.- Datos del análisis de fruto de cobre (Cu)

Cuadro 9.- Cantidad de cobre (Cu) en el fruto

T1	T2	T3	T4	T5
7	7	7.2	9	9

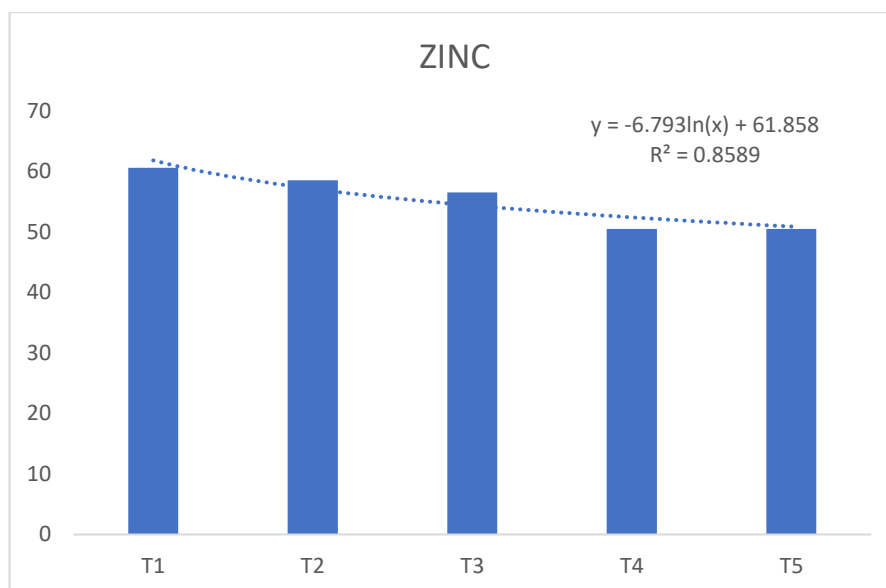


Figura 16.- Datos del análisis de fruto de zinc (Zn)

La concentración de zinc que resulto de las muestras concuerda con lo hallado por pacheco (2013), donde obtuvo 60.1 g ha⁻¹ de zinc y con lo hallado por Garita (2016) donde se obtuvo 64.1 g ha⁻¹.

De acuerdo con el análisis, el elemento zinc (Zn) muestra un efecto estadístico significativo, el tratamiento (T1) supero al tratamiento (T5) con un 16.66 por ciento.

Cuadro 10.- Cantidad de zinc (Zn) en el fruto

T1	T2	T3	T4	T5
40	42	44	50	50

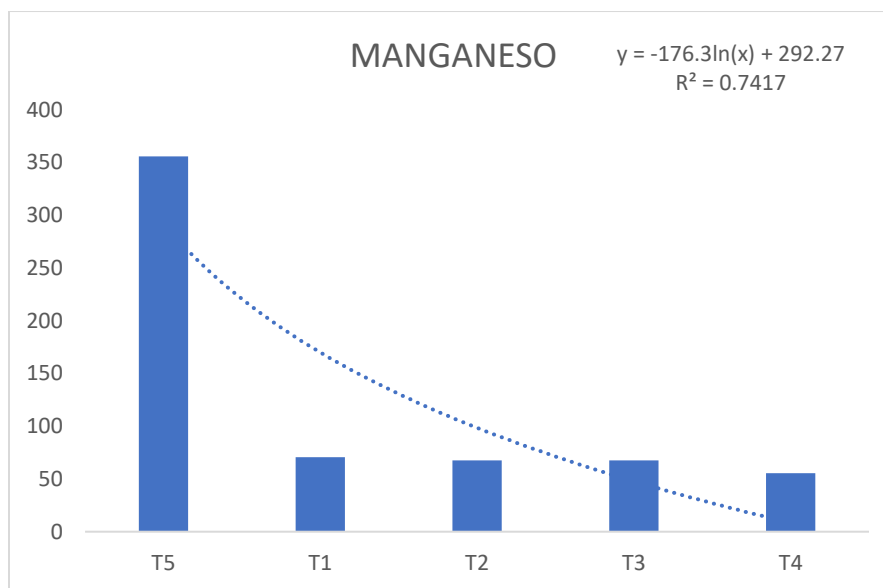


Figura 17.- Datos del análisis de fruto de manganeso (Mn)

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede observar que el elemento manganeso tuvo una mayor y asimilación con el T5, en este caso con el 4 por ciento de la aplicación de la fertilización química.

Cuadro 11.-Cantidad de manganeso Mn en el fruto.

T1	T2	T3	T4	T5
30	33	33	45	455

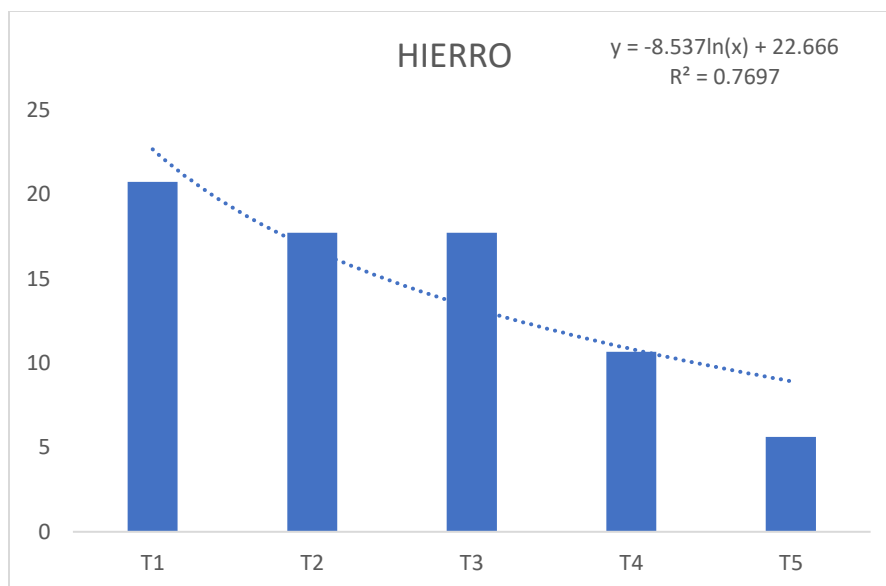


Figura 18.- Datos del análisis de fruto de hierro (Fe)

De acuerdo con el análisis, el elemento hierro (Fe) muestra un efecto estadístico significativo, el tratamiento (T1) supero al tratamiento (T5) con un 72.8 por ciento.

Cuadro 12.-Cantidad de hierro (Fe) en el fruto.

T1	T2	T3	T4	T5
80	83	83	90	95

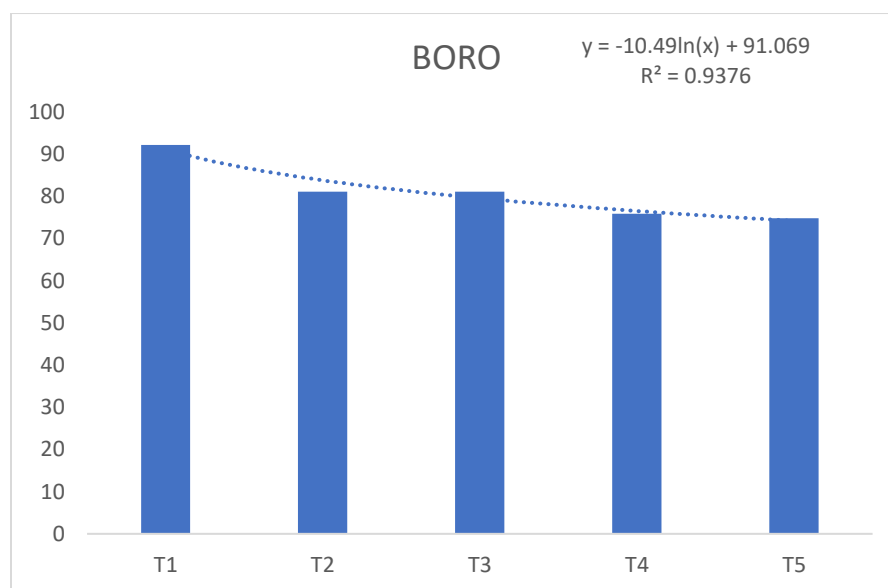


Figura 19.- Datos del análisis del fruto de boro (B)

Cuadro 13.- Cantidad de boro (B) en el fruto.

T1	T2	T3	T4	T5
10	20	20	25	26

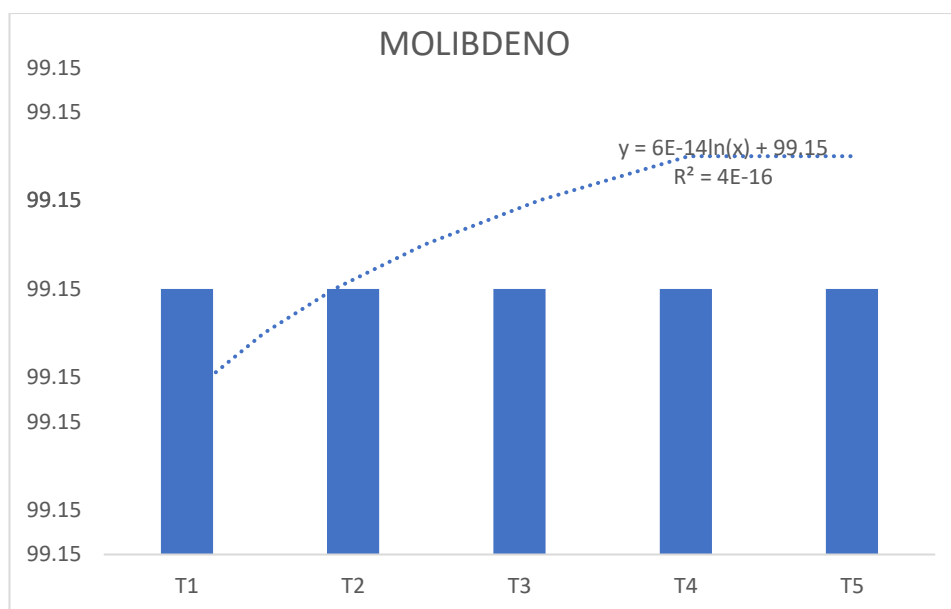


Figura 20.- Datos del análisis foliar de molibdeno (Mo)

De acuerdo con los datos obtenidos se puede observar que no hubo ninguna diferencia significativa.

Cuadro 14.- Cantidad de molibdeno (Mo) en el fruto

T1	T2	T3	T4	T5
1	1	1	1	1

V. CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos obtenidos durante el proyecto, podemos concluir que las aplicaciones del sulfato de zinc en 1 por ciento (T2) son asimiladas, ya que en los resultados de los muestreos se encontraron cantidades dentro del parámetro a las establecidas por otros autores, consideradas optimas. En las aplicaciones de calcio en 1,2,3,4 por ciento que son (T2) (T3) (T4) (T5), se encontraron dentro del parámetro establecido, es importante mencionar que el elemento calcio en las plantas mostro una asimilación y estabilidad notoria, la aplicación de 2 por ciento (T2) fue una de las más altas. Por lo que se deduce que las aplicaciones influyeron de una manera positiva en una etapa fisiológica, donde el aprovechamiento de tales elementos es crucial.

Los resultados del método de Desviación Optimo Porcentual DOP dan como orden de limitación a los elementos del tratamiento dos (T2) de zinc; Mg>K>N>Ca>P>S>Mo>Cu>B>Mn>Zn>Fe y del calcio del tratamiento dos (T2); Mg>K>N>Ca>P>S>Mo>Cu>B>Mn>Zn>Fe, en el cual se puede apreciar que el calcio está ocupando el cuarto lugar, que como se mencionó antes es un elemento muy importante en esta etapa fenológica de la planta maduración y cosecha.

VI. Bibliografías

- Amado M. 2009. Cultivos de más alto valor en Colombia Colinagro. Colombia. 13 p.
- Ángel, D. 2004. Efecto del empaque de polietileno en la calidad del cebollín (*Allium schoenoprasum*) en almacenamiento refrigerado. Trabajo de grado. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Arvy M, Gallouin F. 2007. Especies, aromatizantes y condimentos. Ediciones Mundi Prensa España, 411 : 99-101
- Azcón-Bieto, J. y Talón M. 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid, España. 2da Edición. 669 p.
- Ballvé A. Matas C. Garóa F, Montón C. 2000. La cebolla blanca y el calcot en las comarcas de Tarragona. Vida Rural - julio España p 22-24.
- Barreño P. 2006. Últimas tendencias en hierbas aromáticas culinarias para exportación en fresco Universidad Nacional de Colombia Facultad de Agronomía Proyecto de Hierbas Aromáticas. p 1-206.
- Barreño, P. 2006. Hierbas aromáticas culinarias para exportación en fresco manejo agronómico, producción y costos. pp. 65-72. En: Memorias Curso de Extensión: Últimas tendencias en hierbas aromáticas culinarias para exportación en fresco. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá **HABITA**
- Barreño, P. y J. Clavijo. 2006. Hierbas aromáticas culinarias para exportación en fresco. pp. 7-9. Memorias Curso de Extensión: Últimas tendencias en hierbas aromáticas culinarias para exportación en fresco. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Bocanegra, M. P.; Lobartini, J. C. and Orioli, G. A. 2006. Plant uptake of iron chelated by humic acids of different molecular weights. Commun Soil Sci. Plant Anal. 37(1-2):239-248
- Bonilla Correa, Carmen Rosa, Pérez Gil, Yineth Marcela / Cebollín (*Allium schoenoprasum* L) producción y manejo poscosecha Colombia. Corredor Tecnológico Agroindustrial, Cámara de Comercio de Bogotá. 2010 90p.
- Carlos Salas y Juan Marengo. (2003). Manual para la reproducción de cultivos orgánicos (Cebollín. Fiagro, 15. Disponible en: https://issuu.com/fiagro/docs/morga_nico-cebolli_n. Consultado el 06/09/2022.
- Fernández V 2004. Fichas de cultivo de especies aromáticas tradicionales. En: Estudios de domesticación y cultivo de especies medicinales y aromáticas nativas. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay. P 1-261.

Fernando Hernández. (2007). El Cultivo del Cebollín en Zonas Tropicales. 2022, de ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA INFORMACIÓN GENERADA PARA LOS AGRICULTORES POR AGRO TECNOLOGIA TROPICAL Sitio web: HYPERLINK "https://www.agro-tecnologia-tropical.com/el_cultivo_del_ceboll_n.html"
https://www.agro-tecnologia-tropical.com/el_cultivo_del_ceboll_n.html

Guerrero R, 1998. Fertilización en cultivos de clima frío. Monómeros colombos venezolanos S.A. (EMA). 425 p.

Hambidge, M. (2000). Human zinc deficiency. J Nutr. 130:1344S-9S.

Hepler, P.K. 2005. Calcium: A Central Regulator of Plant Growth and Development. The Plant.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). 2004. Estudios en domesticación y cultivos de especies medicinales y aromáticas nativas. Uruguay 261 p

INTAGRI. 2018. Biofortificación de Cultivos con Zinc. Serie Nutrición Vegetal Núm. 566. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 6 p.

Marschner, H. 1986. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, Londres. pp. 7-73, 285-299.

Márquez-Quiroz, C., Guillén-Molina, M., Cruz-Lázaro, E., Castañón-Nájera, G., Sánchez-Chávez, E., Moreno-Reséndez, A. y López-Espinoza, S.T. 2015. La biofortificación de cultivos: Una alternativa que contribuye a la seguridad alimentaria. México. pp. 14-23

Mayer, J.E., Pferffer, W. H., Beyer, P., 2008. Biofortified crops to alleviate micronutrient malnutrition. Current Opinion in Plant Biology 11: 166-170.

Oscar Morales Galvan. (2017). estudio de evaluación de efectividad biológica de profortum (extracto de materia orgánica 20%+ ácidos húmicos y fúlvicos al 1%+ extracto de algas marinas 79%) como fertilizante orgánico para el desarrollo radicular y vegetativo en el cultivo de cebollín. 2022, de universidad autónoma chapingo Sitio web: HYPERLINK "https://www.koppert.mx/content/mexico/docs/Estudios_de_efectividad_biol%C3%B3gica/VIDIFORTUM_-_CEBOLLIN.pdf"
https://www.koppert.mx/content/mexico/docs/Estudios_de_efectividad_biol%C3%B3gica/VIDIFORTUM_-_CEBOLLIN.pdf

Rabinowitch H 2002 Allium crop science. Recent Advances Faculty of Agricultural. Food and Environment Quality Sciences. The Hebrew University Jerusalem. Israel p. 6-7.

RAMOS, J. (2000). Biblioteca de la agricultura. Barcelona: idea book S.A.

Romero y Miguel Lara Flores, J. C. A. (2017). *El zinc en las plantas*. Departamento de Ciencias Agrogenómicas, Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, Universidad Nacional Autónoma de México.

Rubio, C., González Weller, D., Martín-Izquierdo, R.E., C. Revert, C., Rodríguez, I. y Hardisson, A. (2007). El zinc: oligoelemento esencial. *Nutr. Hosp.*, 22: 101-107.

SAGARHPA, secretaria de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura. (2017). CULTIVO DE CEBOLLIN. 2022, de Gobierno del Estado de Sonora

Small E 1997 Herbs Culinary NRC Research Press. 2ed. 7 1 O p.

Solis R, 2015. Ciboulette o cebollín: Características, cultivo y reproducción. Flor de planta. Disponible en: <https://www.flordeplanta.com.ar/aromaticas/ciboulette-o-cebollin-caracteristicas-cultivo>. Consultado el 10 de octubre de 2022.

Stehno Z. Scholten M, Labokas J, Asdal A. Chukhina I. 2000. *Allium schoenoprasum* L. subsp. *sibiricum* (L.). Conserving Euro-Mediterranean plant genetic resources for use now and in the future. p 1-2.

Torres, A.R. y Bahr, V.P. 2004. El zinc: La chispa de la vida. *Rev. Cubana Pediatra*. 76 p.

Vallejo J, Peral D. Carrascos M. 2008. Las especies del género *Allium* con interés medicinal en Extremadura. *Medicina Naturista*. España. Vol2 (1): -57.