



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Beneficios de los bioestimulantes radiculares aplicados al cultivo de
Ají (Capsicum chinense Jacq)

AUTOR:

José Jesús Pacheco Lalangui

TUTOR:

Ing. Agr. Carlos Barros Veas, MSc

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

El presente documento hace referencia a los beneficios de los bioestimulantes radiculares aplicados al cultivo de Ají (*Capsicum chinense* Jacq). La aplicación de bioestimulantes radiculares es de vital importancia en los cultivos, ya que constituye un factor fundamental para asegurar un buen desarrollo de la plantación y óptimo rendimiento de las cosechas. Entre las conclusiones se determina que la aplicación de bioestimulantes radiculares en el cultivo de Ají influye positivamente para que el cultivo obtenga mejores características agronómicas como mayor altura de planta, diámetro del tallo, número de frutos y rendimiento; los beneficios que promueve el uso de bioestimulantes radiculares en el cultivo de ají se encuentran que acelera la germinación de las plántulas de Ají, alcanzan mayor vigor con un tallo recto y mayor capacidad de carga de frutos y los bioestimulantes son productos innovadores que justifican una mirada distinta al mundo de las plantas, como organismos vivos inteligentes que promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas, además de mejorar su metabolismo. Esto último hace que las plantas puedan ser más resistentes ante condiciones adversas (estrés abiótico), como por ejemplo la sequía o las plagas.

Palabras claves: bioestimulantes, ají, producción, hortalizas.

SUMMARY

This document refers to the benefits of root biostimulants applied to the cultivation of Chili (*Capsicum chinense* Jacq). The application of root biostimulants is of vital importance in crops, since it constitutes a fundamental factor to ensure a good development of the plantation and optimal yield of the crops. Among the conclusions, it is determined that the application of root biostimulants in the cultivation of Chili has a positive influence so that the crop obtains better agronomic characteristics such as greater plant height, stem diameter, number of fruits and yield; the benefits promoted by the use of root biostimulants in chili cultivation are that it accelerates the germination of chili seedlings, they reach greater vigor with a straight stem and greater fruit load capacity and biostimulants are innovative products that justify a look different from the world of plants, as intelligent living organisms that promote the growth and development of plants, in addition to improving their metabolism. The latter makes plants more resistant to adverse conditions (abiotic stress), such as drought or pests.

Keywords: biostimulants, chili, production, vegetables.

ÍNDICE

CARÁTULA.....	I
RESUMEN	II
SUMMARY	III
ÍNDICE.....	IV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos.....	4
1.5. Fundamentación teórica.....	5
1.5.1. Generalidades del cultivo de Ají.....	5
1.5.2. Importancia y efecto de los bioestimulantes.....	8
1.5.3. Efecto de los bioestimulantes aplicados la cultivo de Ají.....	13
1.6. Hipótesis	14
1.7. Metodología de la investigación	14
CAPÍTULO II.....	15
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
2.1. Desarrollo del caso	15
2.2. Situaciones detectadas (hallazgo).....	15
2.3. Soluciones planteadas	16
2.4. Conclusiones	17
2.5. Recomendaciones	17
BIBLIOGRAFÍA.....	18

INTRODUCCIÓN

El chile o ají (*Capsicum* spp.) incluye tanto plantas herbáceas anuales o bianuales como plantas perennes y arbustivas, pertenece a la familia *Solanaceae* y tiene sus orígenes en la región tropical de América del Sur, en lo que hoy se conoce como República de Bolivia. El género *Capsicum* está conformado por 25 especies, de las cuales cinco son las más cultivadas, siendo *Capsicum annuum* la primera a nivel mundial. El cultivo del ají es uno de los más promisorios como producto de exportación en Colombia y ha venido ganando participación en los mercados gracias a sus propiedades condimentarias, medicinales y fácil transformación agroindustrial (Vaca *et al.* 2019).

El ají ecuatoriano se ha convertido en uno de los cultivos hortícolas con alta demanda en el mercado internacional debido a su calidad, en el país este cultivo abarca unas 400 has, distribuidas en Manabí (53%), Guayas (19%), Imbabura (11%), Los Ríos (4%) y otras provincias (13%). En la última década se ha reportado una producción promedio de 370 TM/año, de las cuales el 84,5% provienen de pequeños agricultores (Ramírez *et al.* 2016).

La producción de plántulas es la primera etapa en la producción de cultivos hortícolas. Para el agricultor producir o adquirir plantas de buena calidad debe ser una actividad prioritaria al momento de iniciar su cultivo, usando material vegetal de óptima calidad, libre de plagas y enfermedades, y buen desarrollo foliar y radicular (Montenegro 2016).

El término el bioestimulante se refiere a sustancias que, a pesar de no ser un nutrimento, un pesticida o un regulador de crecimiento, al ser aplicadas en cantidades pequeñas generan un impacto positivo en la germinación, el desarrollo, el crecimiento vegetativo, la floración, el cuajado y/o el desarrollo de los frutos (Saborío 2015).

Actualmente una de las innovaciones tecnológicas que avanza a pasos agigantados es la fertilización foliar de los cultivos, especialmente en ají, utilizando bioestimulantes trihormonales para tratar de elevar los rendimientos, utilizando para ello diferentes productos que se encuentran en el mercado, que influyen positivamente sobre diversos procesos metabólicos tales como la respiración, la fotosíntesis, la síntesis de ácidos nucleicos y la absorción de iones, mejoran la expresión del potencial de crecimiento, la precocidad de la floración además de ser reactivadores enzimáticos (Huarcaya 2019).

El presente documento tuvo como finalidad identificar los beneficios de los bioestimulantes radiculares aplicados al cultivo de Ají.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento hace referencia a los beneficios de los bioestimulantes radiculares aplicados al cultivo de Ají (*Capsicum chinense* Jacq).

La aplicación de bioestimulantes radiculares es de vital importancia en los cultivos, ya que constituye un factor fundamental para asegurar un buen desarrollo de la plantación y óptimo rendimiento de las cosechas.

1.2. Planteamiento del problema

El cultivo de Ají es consumido por la mayoría de las personas a nivel mundial, como aderezo para las comidas; sin embargo su producción es deficiente para el abastecimiento del mercado mundial, nacional y local.

Además el cultivo se ve afectada por la incidencia de plagas, enfermedades, mal manejo de agua y los nutrientes, siendo éstos factores limitantes en los rendimientos por unidad de superficie.

La aplicación de productos químicos, de manera edáfica y foliar, aumentan los costos de producción, siendo esta una problemática para los agricultores.

1.3. Justificación

Las condiciones agroclimáticas apropiadas que posee nuestro Ecuador para la producción comercial del ají acompañado del manejo integral de los cultivos, el desarrollo de sus plantaciones y la tecnificación poscosecha, los pequeños agricultores de la costa ecuatoriana cada vez aumentan la

exportación del ají a mercados internacionales siendo un producto muy apetecido por los países de Europa, EEUU, Japón, Inglaterra, entre otros. (Robles 2020).

Estimular a las plantas con soluciones naturales para lograr un mayor crecimiento y mejor desarrollo tiene muchos más beneficios de los que se puedan advertir a simple vista. Nutricionales y fertilizantes tienen su papel en la mejoría del vegetal, pero los bioestimulantes van más allá y los agricultores ya empiezan a emplearlos a fondo en sus plantaciones. Son la mejor baza para prevenir y combatir situaciones de estrés, muy habituales en el proceso productivo de las plantas (Peleato 2015).

Muchas son las investigaciones que se han realizado en los cultivos de hortalizas con la aplicación de varios bioestimulantes. Sin embargo, son pocos los resultados que se han reportado sobre la influencia de algún producto bioestimulante específico, ante la aplicación de diferentes dosis (Hernández *et al.* 2015).

La obtención de rendimientos adecuados, en el cultivo de Ají, solo se logra a través de una nutrición adecuada y balanceada, principalmente en la etapa fenológica del cultivo, en el desarrollo, formación y rendimiento de los frutos. Por lo antes expuesto se justifica la presente investigación sobre los beneficios de los bioestimulantes radiculares aplicados al cultivo de Ají (*Capsicum chinense* Jacq).

1.4. Objetivos

General

Determinar los beneficios de los bioestimulantes radiculares aplicados al cultivo de Ají (*Capsicum chinense* Jacq).

Específicos

- Identificar la importancia del Ají (*Capsicum chinense* Jacq) como cultivo alternativo.
- Definir los beneficios de los bioestimulantes radiculares.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Generalidades del cultivo de Ají

El ají es utilizado en muchos países a nivel mundial, para su consumo puede emplearse en fresco como condimento. Es una hortaliza que como todos los cultivos, requiere las labores necesarias como tipo adecuado de suelo y siembra, control fitosanitario, malezas, riego y fertilización lo que ayudan a incrementar su rendimiento por unidad de superficie (Chancay 2018).

Rodríguez *et al.* (2014), corroboran que:

El ají (*Capsicum* spp.) es una hortaliza que se explota tradicionalmente. Su fruto tiene alta demanda en plazas de mercado y en supermercados; ocupa mano de obra no sólo en las labores del campo sino también en los centros de consumo, debido a que es comercializado por los vendedores informales. Es un producto hortícola de alto valor nutritivo importante, debido a su elevada competitividad y aceptación internacional en países consumidores como Estados Unidos, México, las regiones asiática y árabe.

Méndez *et al.* (2018), señalan que:

El género *Capsicum* juega un importante papel en el sector hortícola del país; en las culturas indígenas se asume como una de las especies de cultivo transitorio esencial en los arreglos de policultivo. Además de su uso medicinal, los frutos se utilizan procesados o en fresco y bajo diferentes formas para la preparación y aliño de los alimentos.

Ecuador posee una diversidad de climas y características topográficas que permiten la producción de variedad de productos. Durante los últimos años, nuevas industrias alimenticias han experimentado un importante crecimiento en el país. Por eso, algunos pequeños productores han decidido dedicarse a la horticultura de ciclo corto. Sin embargo, aún existe una preferencia por los cultivos tradicionales, ya que al conocerlos más y existir mayor oferta de semilla, los pequeños productores sienten más confianza en ese tipo de cultivos (ProAjí 2020).

“En la actualidad nuestro país se ha convertido en uno de los principales productores de ají de Latinoamérica, este tipo de producción forma parte importante del crecimiento económico del país” (Vera 2017).

La calidad de los frutos del ají y de sus subproductos depende del color, el aroma y la pungencia; particularmente el color rojo del *Capsicum*, originado por la presencia de pigmentos carotenoides, lo hace importante en la industria de especias, siendo la especie *C. annum* L. la de mayor distribución (Méndez *et al.* 2018).

ProAjí (2020) en su página web publica que:

El ají constituye uno de los productos hortícolas con potencial de demanda, aunque no todas las variedades de ají son de fácil comercialización. La demanda difiere en cada caso. Por ejemplo, el ají criollo tiene una baja demanda y no suele cultivarse bajo criterios técnicos. En cambio, otros tipos de ajíes, como el tabasco, el habanero y el jalapeño, presentan mayores oportunidades en el mercado nacional e internacional.

Vera (2017) argumenta que:

Mediante el manejo integral de los cultivos de ají, el desarrollo de sus plantaciones y la tecnificación post cosecha, los pequeños agricultores de la costa ecuatoriana cada vez duplican la producción mensual del fruto "picante" que se vende en los mercados internacionales. En nuestro país se ha establecido estándares de calidad para que la

producción de ají pueda cumplir con los requisitos que los proveedores extranjeros requieren.

ProAjí (2020) considera que:

Para responder a la demanda del mercado internacional, existen empresas ecuatoriana enfocada a la producción y procesamiento de ají. Estas establecen una política de compra de materia prima con sus proveedores, a fin de estimular la producción de estos cultivos. Ofrece un precio fijo por kilogramo cosechado, lo que reduce las fluctuaciones del mercado para los productores. Además, brinda asistencia técnica y semilla gratuita, con el propósito de obtener un producto óptimo en calidad para los mercados nacionales e internacionales.

En el Ecuador existen nueve especies *Capsicum annuum*, *Capsicum baccatum*, *Capsicum chinense*, *Capsicum dimorphum*, *Capsicum galapagoense*, *Capsicum hookerianum*, *Capsicum lycianthoides*, *Capsicum pubescens* y *Capsicum rhomboideum* y más de 60 variedades tradicionales en cultivo. Cinco especies tienen un rango de distribución entre los 0 a 3000 msnm (*Capsicum annuum*, *Capsicum lycianthoides*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum rhomboideum*), las colecciones botánicas provienen de las provincias de Azuay, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja y Pichincha (Vera 2017).

La misma fuente divulga que la producción de ají de una parte de la costa ecuatoriana consolidaron su producción de ají para la exportación, 285 campesinos conforman la Red de Productiva para el uso de buenas prácticas agrícolas. Ellos forman la cadena productiva de ají que está integrada por agricultores de Santo Domingo de los Tsáchilas, La Unión (Esmeraldas), Los Ríos, Pedernales (Manabí) y Chongon (Guayas) (Vera 2017).

Villavicencio (2020) menciona que:

Los fertilizantes se aplican en mezclas a un lado del surco de la zona radicular, a una distancia de aproximadamente 10 cm del pie de la planta. Se puede realizar en forma de surco o en círculo, conservando siempre los 10 cm; el suelo debe presentar un contenido de humedad aceptable para facilitar la asimilación de nutrientes.

Se recomienda fertilizar el cultivo de Ají en dos momentos de acuerdo con el desarrollo del cultivo, primero a los 15 días después del trasplante, incorporando el 50% de la dosis, y después al inicio de la floración, suministrando el otro 50% de la dosis recomendada. Se recomiendan fertilizaciones complementarias con productos de absorción foliar, para incrementar la uniformidad de la producción (Vera 2017).

1.5.2. Importancia y efecto de los bioestimulantes

Villavicencio (2020) refiere que:

Una de las preocupaciones en la actualidad es el uso y abuso de fertilizantes minerales que han ido destruyendo los suelos, por esta razón se debe concienciar a los agricultores el uso adecuado de dichos fertilizantes, ya que, de no hacer consciencia a tiempo, pueden causar cambios irreversibles en el suelo, así como en el equilibrio biodinámico del mismo.

El crecimiento y desarrollo de las plantas, está regulado por cierto número de sustancias químicas que en conjunto, ejercen una compleja interacción para cubrir las necesidades de la planta. Así mismo, indican que las plantas responden a los estímulos de sus ambientes internos y externos. Estas respuestas les permiten desarrollarse normalmente y mantenerse en contacto con las condiciones cambiantes que imperan en el medio en que viven (Panaifo 2018).

Para Lozada (2017):

Los bioestimulantes incrementan las funciones metabólicas y fisiológicas de las plantas, como el desarrollo de la raíz, tallo, hojas flores y fruto, aumenta la fotosíntesis y disminuye los daños causados por factores climáticos, además de ello mejora el estado nutricional de las plantas y mantiene un equilibrio hormonal, favoreciendo la síntesis biológica de las auxinas, giberelinas y citoquininas.

Enríquez (2021) considera que:

En la agricultura el uso de los bioestimulantes agrícolas juegan un rol muy importante que desempeñar en la agricultura convencional como complemento a la nutrición de los cultivos y a su protección. El uso de bioestimulantes data de la antigüedad, pero es durante los últimos años cuando se han intensificado la investigación para conseguir nuevos compuestos con el objetivo de mejorar el rendimiento y la calidad de los cultivos. Aunque siempre se ha asociado su uso con la agricultura ecológica, está cobrando cada vez más protagonismo en la agricultura tradicional.

Entre los beneficios que aportan los bioestimulantes están aumentar la velocidad de crecimiento, incrementar el rendimiento, proveer mayor desarrollo radicular, incrementar la materia orgánica del suelo, mejorar la calidad del producto cosechado, reducir el estrés, y proveer mayor resistencia a plagas y enfermedades entre otros (Bolaños 2018).

Villavicencio (2020) determina que:

El uso de los bioestimulantes orgánicos en la agricultura es una herramienta que tiene el agricultor para modificar procesos fisiológicos de la planta, y con ellos lograr mejoras en la productividad, calidad y rentabilidad de los cultivos, haciendo que las plantas sean tolerantes al estrés biótico, abiótico y el medio en que se desarrollan. De esto es importante conocer lo que se desea regular, ya que los fitoestimulantes, en especial los simples, son muy específicos en su efecto.

Los bioestimulantes son derivados de diversas sustancias y microorganismos que ayudan a mejorar el crecimiento de las plantas. Asimismo, las raíces de las plantas influyen sobre las características físicas, químicas y biológicas de la rizosfera del suelo y actúan directamente sobre los microorganismos por la secreción de distintos compuesto (Soriano *et al.* 2021).

Los bioestimulantes en su formulación contienen aminoácidos libres los cuales tienen un bajo peso molecular, son transportados y absorbidos rápidamente por la planta, aprovechando la síntesis de proteínas, ahorrando gran cantidad de energía que se concentra en el incremento de la producción (Lozada 2017).

Bolaños (2018) plantea que:

El desarrollo tecnológico ha permitido sintetizar elementos derivados de extractos vegetales así como de formulación de síntesis química llamados bioestimulantes, que hacen que la planta desde el punto de vista fisiológico y morfológico alcance parámetros requeridos a demandas de mercados exigentes. El uso de alternativas nutricionales tanto de complementación nutricional edáfica como de bioestimulación foliar resulta una parte esencial en el manejo integrado de cultivos que permitan potenciar el rendimiento y alcanzar la demanda de los mercados.

La producción de plántulas es la primera etapa en la producción de cultivos hortícolas. Para el agricultor producir o adquirir plantas de buena calidad debe ser una actividad prioritaria al momento de iniciar su cultivo, usando material vegetal de óptima calidad, libre de plagas y enfermedades, y buen desarrollo foliar y radicular (Montenegro 2017).

Los agricultores obtienen diferentes ventajas al usarlos como mayor seguridad para lograr sus cosechas, por lo tanto, obtener una mayor rentabilidad por su inversión. El agricultor debe tener conciencia de que se deben de implementar prácticas alternativas para reducir el uso de

agroquímicos para cuidar sus tierras y el medio ambiente (Bolaños 2018).

Enríquez (2021) informa que:

Los bioestimulantes incentivan el funcionamiento y proceso biológico de las plantas, suelo e incluso de microorganismos. Son sustancias libres de pesticidas que buscan generar un impacto positivo en la germinación, desarrollo, crecimiento, floración, cuajado y desarrollo de frutos. Se han realizado múltiples investigaciones sobre ellos, sus resultados indican que promueven la rentabilidad y productividad agrícola.

Es necesario buscar alternativas para estimular su crecimiento radical y facilitar la absorción de los nutrientes del suelo, para evitar así la fertilización química foliar y proponer alternativas para su producción en forma orgánica. Una alternativa son los bioestimulantes por su efecto estimulante en las plantas (Delgado *et al.* 2018).

Bolaños (2018) expresa que:

Los bioestimulantes son productos innovadores que justifican una mirada distinta al mundo de las plantas, como organismos vivos inteligentes. Son sustancias que promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas, además de mejorar su metabolismo. Esto último hace que las plantas puedan ser más resistentes ante condiciones adversas (estrés abiótico), como por ejemplo la sequía o las plagas.

“Las exigencias de mercados internacionales ameritan tecnología que permitan mejorar la calidad en el rendimiento del cultivo, por lo tanto, exigen manejos integrados, que incluyan productos orgánicos y derivados de síntesis química para una mayor eficiencia agronómica” (Villavicencio 2020).

Son sustancias biológicas que actúan potenciando determinadas rutas metabólicas y o fisiológicas de las plantas. No son nutrientes ni pesticidas pero tienen un impacto positivo sobre la salud vegetal. Influyen sobre diversos procesos metabólicos tales como la respiración,

la fotosíntesis, la síntesis de ácidos nucleicos y la absorción de iones, mejoran la expresión del potencial de crecimiento, la precocidad de la floración además de ser reactivadores enzimáticos (Quiancha 2017).

Bolaños (2018) explica que:

Los bioestimulantes suministran nutrientes a las plantas: sirven como fuente de N, P y azufre que liberan a través de los procesos de mineralización que la materia orgánica sufre en el suelo. Otro mecanismo de suministro de elementos nutritivos a la planta se basa en la posibilidad de complejar metales y cationes que tienen las sustancias húmicas.

Además el mismo autor menciona que mejoran la estructura de los suelos, promueve la formación de agregados estables entre las partículas del suelo evitando la compactación de los mismos, con el consiguiente aumento de la aireación y una mejor circulación del agua causada por el incremento de la capilaridad del suelo. Incrementan la población microbiana como fuentes de P y C que contribuyen a la estimulación y desarrollo de las poblaciones microbianas y por tanto a la actividad enzimática asociada (Bolaños 2018).

El uso de los bioestimulantes en la agricultura está en aumento, con su uso no se pretende reemplazar a la fertilización sino complementarla ya que estimulan los procesos naturales para mejorar la absorción y la eficiencia de nutrientes repercutiendo de forma positiva en el rendimiento y calidad de las cosechas. Además, estimula el desarrollo vegetal y confiere a las plantas resistencia ante distintas situaciones de estrés ocasionados por condiciones climáticas adversas como también por efectos secundarios de herbicidas (Samudio 2020).

1.5.3. Efecto de los bioestimulantes aplicados al cultivo de Ají

En el mercado se ofertan una amplia gama de productos bioestimulantes de diferentes empresas, origen y formulaciones, sin embargo, la oferta de estos varía de acuerdo a la zona en que se tenga previsto establecer el cultivo, en este caso el cultivo de ají, por lo que es necesario antes de aplicar un bioestimulante en el mismo, con fines comerciales (Villavicencio 2020).

Montenegro (2017) determina que:

Para producir un cultivo exitoso es fundamental contar con plántulas vigorosas, por ello es importante investigar el efecto de los bioestimulantes radiculares en la calidad de las plantulas de ají, implementando técnicas y sistemas de manejo que permitan evitar cualquier tipo de estrés como: déficit hídrico, ataque de patógenos, exceso de salinidad, falta o exceso de luz, entre otros que limitan la producción por debajo de su potencial genético.

Es necesario evaluar su efecto para de este modo poder identificar el que represente un mayor beneficio para el productor en cuanto a crecimiento y desarrollo del cultivo, y por ende en términos económicos, para de este modo garantizar la sostenibilidad del sistema de producción de ají jalapeño, en una determinada área, que para el presente estudio se considera al cantón La Maná, por poseer suelos y clima adecuados para la producción de ají jalapeño (Villavicencio 2020).

Rodríguez (2020) describe que:

El uso de bioestimulantes en el cultivo de Ají, puede incrementar el potencial del cultivo y su productividad, puesto que son sustancias que actúan sobre las plantas, desencadenando diferentes procesos naturales que pueden favorecer la tolerancia a estrés abiótico, una mayor absorción y eficiencia del uso de los nutrientes, así como, mejorar en el crecimiento, la calidad y el rendimiento de los cultivos.

Investigaciones efectuadas demuestran que el cultivo de ají variedad jalapeño muestra un comportamiento agronómico diferente en las variables evaluadas como. Altura de planta, diámetro del follaje, diámetro del tallo, longitud y diámetro del fruto, número de frutos por planta y días a la cosecha cuando se aplica diferentes bioestimulantes radiculares (Quiancho 2017).

Estudios demuestran que los bioestimulantes producen una reducción de 5,50 y 9,75 días a la floración y fructificación con respecto a la no aplicación de fertilización foliar en el cultivo de ají, además influyen significativamente el crecimiento del cultivo de ají, produciendo plantas más altas que cuando no se le aplica bioestimulantes, esto es a los 45, 60 y 75 días (Villavicencio 2020).

1.6. Hipótesis

Ho= no es beneficio el uso de los bioestimulantes radiculares aplicados al cultivo de Ají (*Capsicum chinense* Jacq).

Ha= es beneficio el uso de los bioestimulantes radiculares aplicados al cultivo de Ají (*Capsicum chinense* Jacq).

1.7. Metodología de la investigación

Para la elaboración del presente documento se recopiló información de textos, revistas, bibliotecas virtuales, artículos científicos de alto impacto, congresos, ponencias, a fin de que la investigación debidamente desarrollada.

La información obtenida fue resumida, parafraseada y analizada, tratando de resolver y buscar soluciones a la problemática de investigación, en lo relacionado con los beneficios de los bioestimulantes radiculares aplicados al cultivo de Ají.

CAPÍTULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

El presente documento se desarrolló de acuerdo a los beneficios de los bioestimulantes radiculares aplicados al cultivo de Ají (*Capsicum chinense* Jacq).

Muchas veces durante el desarrollo del cultivo, los agricultores se encuentran con situaciones que no permiten que su rendimiento sea óptimo, especialmente por el ataque de plagas, enfermedades, malezas y una deficiente fertilización. Adicional el cambio climático causa estrés a las plantaciones, especialmente al cultivo de Ají por lo que indispensable para regular el crecimiento de las plantas adicionar fertilizantes orgánicos, como es el caso de los bioestimulantes, que ayudan a preservar el ambiente y aumentar los niveles de producción del cultivo, especialmente del Ají.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)

Entre las situaciones detectadas se puede indicar:

La disminución y pérdida del sistema radicular de las plantaciones de Ají, especialmente en suelos dedicados a la agricultura debido al mal manejo de los mismos o por el abuso indiscriminado de agroquímicos.

El cultivo de Ají presenta múltiples problemas durante el desarrollo del cultivo por tanto hay que verificar su sostenibilidad, para que su producción satisfaga la necesidad del mercado internacional.

Los agricultores en la actualidad continúan con el uso indiscriminado de productos químicos, debido a la falta de conocimiento sobre las alternativas como son los bioestimulantes especialmente los radiculares, que existen, por lo

cual se considera que aun utilizan una agricultura convencional que presentan condiciones que no resultan tan amigables con el medio ambiente, destruyen su flora natural, cambian su entorno, crean resistencia a insectos y enfermedades, reduciendo su capacidad, como posibilidades para mejorar producción, calidad y rendimiento de las hortalizas.

2.3. Soluciones planteadas

Las soluciones planteadas fueron:

El uso de bioestimulantes radiculares en los cultivos, es una alternativa eficiente para el desarrollo de las plantas, mejorando su desarrollo vegetativo y disminuye el uso de fertilizantes sintéticos y cumple las funciones necesarias para el desarrollo de las raíces permitiendo mayor absorción de nutrientes del suelo y reducen las condiciones de estrés en la producción de raíces y pelos absorbentes.

El uso de bioestimulantes radiculares en el cultivo de Ají produce efectos positivos, ya que mejora las características físico-químicas tanto de la planta como del suelo, debido a su contenido de elementos necesarios para el desarrollo de los cultivos, aumentando el anclaje de la plantación, permitiendo incrementar los rendimientos y aumenta su beneficio económico.

Evitar el uso indiscriminado de productos químicos, que son las principales fuentes de contaminación de los suelos, mediante la aplicación de bioestimulantes radiculares, lo que promueve una buena producción hortícola de calidad, generando una producción rentable que satisface a los consumidores y aparte no causa daño ambiental.

2.4. Conclusiones

Entre las conclusiones se detallan:

La aplicación de bioestimulantes radiculares en el cultivo de Ají influye positivamente para que el cultivo obtenga mejores características agronómicas como mayor altura de planta, diámetro del tallo, número de frutos y rendimiento.

Entre los beneficios que promueve el uso de bioestimulantes radiculares en el cultivo de ají se encuentran que acelera la germinación de las plántulas de Ají, alcanzan mayor vigor con un tallo recto y mayor capacidad de carga de frutos.

Los bioestimulantes son productos innovadores que justifican una mirada distinta al mundo de las plantas, como organismos vivos inteligentes que promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas, además de mejorar su metabolismo. Esto último hace que las plantas puedan ser más resistentes ante condiciones adversas (estrés abiótico), como por ejemplo la sequía o las plagas.

2.5. Recomendaciones

Las recomendaciones son:

Promover el uso de bioestimulantes radiculares en el cultivo de Ají, lo que ayudará a incrementar los rendimientos y que los agricultores obtengan mayor rentabilidad económica.

Evitar el uso indiscriminado de pesticidas y concientizar a los productores para aplicar insumos agrícolas amigables con el ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Bolaños Vallejo, L. M. 2018. Efectos de la aplicación de tres niveles de fertilización química y dos bioestimulantes radiculares del cultivo de cebada (*Hordeum vulgare L.*), en el cantón Mira, provincia del Carchi (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2015).
- Chancay Palma, Á. E. 2018. Comportamiento agronómico del cultivo de Ají Jalapeño (*Capsicum annuum*) sembrado en varios tipos de sustratos en la zona de Babahoyo (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2018).
- Delgado Pujols, V. E., Tabora, P., Castillo, H. 2018. Evaluación de la eficacia del uso de biofermentos como bioestimulantes radiculares en el cultivo orgánico de piña *Ananas comusus Linnaeus* (*Forinosease: Bromeliaceae*) (No. PG 49 2006).
- Enríquez León, E. 2021. Uso de bioestimulante radicular como complemento a la fertilización en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca AAA*), Guayas Ecuador. Universidad Agraria del Ecuador.
- Hernández, M. B., García, M. A., Masjuan, Y. G., Bertot, I. J. 2015. Respuesta agronómica del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa L.*) variedad Black Seed Simpson ante la aplicación de bioestimulante Enerplant. Centro Agrícola, 42(3), 53-57.
- Huarcaya Rojas, L. J., Alvarado Herrera, E. 2019. Respuesta a la aplicación foliar de tres bioestimulantes trihormonales y tres dosis de aplicación en el cultivo de ají escabeche (*Capsicum baccatum L.*), en la provincia de Chincha.
- Lozada Martínez, C. P. 2017. Evaluación de tres bioestimulantes para el incremento de masa radicular y productividad en un cultivo establecido de fresa (*Fragaria x ananassa*).
- Méndez, M.; Ligarreto, A.; Hernández, M.; Melgarejo, L. 2018. Evaluación del crecimiento y determinación de índices de cosecha en frutos de cuatro materiales de ají (*Capsicum sp.*) cultivados en la Amazonía colombiana Agronomía Colombiana, vol. 22, núm. 1. Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia. pp. 7-17
- Montenegro Alquedán, E. D. 2016. Determinar el comportamiento agronómico

de plántulas de ají (*Capsicum chinense* Jacq) a la aplicación de dos bioestimulantes radiculares en tres tipos de sustratos en la zona de San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura.

Montenegro Alquedán, E. D. 2017. Determinar el comportamiento agronómico de plántulas de ají (*Capsicum chinense* Jacq) a la aplicación de dos bioestimulantes radiculares en tres tipos de sustratos en la zona de San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. Babahoyo, Ecuador.

Panaifo Garazatua, M. 2018. Efecto de cuatro dosis de trihormona en el cultivo de ají pimenton (*Capsicum annuum* L.) variedad yolo wonder, bajo condiciones agroecológicas en la Provincia de Lamas.

Peleato, P. 2015. Por qué los bioestimulantes son necesarios para la agricultura. *Terralia*, (101), 12-14.

ProAjí. 2020. Uso de Buenas Prácticas Agrícolas para acceder a mercados de exportación. Capítulo I. Disponible en <https://www.uasb.edu.ec/observatorio-pyme/wp-content/uploads/sites/6/2021/04/AJI-1.pdf>

Quiancha Chuquimarca, W. P. 2017. Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de Ají Jalapeño (*Capsicum annuum* L.), sometido a tres niveles de fertilización y dos bioestimulantes orgánicos en la zona de Pifo, provincia de Pichincha” Babahoyo, Ecuador.

Robles, J. 2020. Efecto de calcio y tres distanciamientos en el cultivo de ají (*Capsicum baccatum*), Cantón El Triunfo, Guayas. Universidad Agraria del Ecuador.

Rodríguez, E.; Bolaños, M.; Menjivar, J. 2017. Efecto de la fertilización en la nutrición y rendimiento de ají (*Capsicum* spp.) en el Valle del Cauca, Colombia Acta Agronómica, vol. 59, núm. 1. Universidad Nacional de Colombia Palmira, Colombia. pp. 55-64

Rodríguez-Gómez, C. U. 2020. Efecto de la aplicación del bioestimulante Nutrisorb® G sobre la respuesta agronómica del cultivo de hortalizas, en Parrita, Puntarenas.

Saborío, F. 2015. Bioestimulantes en fertilización foliar. Fertilización Foliar: Principios y Aplicaciones, 107-126.

Samudio - Cardozo, G. 2020. Influencia de bioestimulantes sobre características (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de

Asunción).

- Soriano, B. A. L., González, E. V., López, M. A. P. 2021. Efecto de bioestimulantes radiculares sobre el crecimiento en plantas. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 12(6), 1139-1144.
- Vaca-Vaca, J. C., Morales-Euse, J., Rivera-Toro, D. M., Lopez-Lopez, K. (2019). Primer reporte de begomovirus infectando cultivos de ají (*Capsicum* spp.) en Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 24(3), 452-462.
- Vera Villacis, C. J. 2017. Niveles de fertilización química en el comportamiento agronómico del cultivo de ají (*Capsicum frutescens*) Quevedo, Ecuador.
- Villavicencio Parrales, L. M. 2020. "Evaluación del efecto de tres bioestimulantes orgánicos sobre el crecimiento y producción del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum* var. *annuum*) en la zona de La Maná, Provincia de Cotopaxi" Quevedo, Ecuador.