



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



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:

“Efectos del uso de las principales fitohormonas aplicadas al cultivo de
melón (*Cucumis melo*) en el Ecuador”

AUTOR:

Jonathan Mayer Coloma Aguilar

TUTOR:

Ing. Agr. Darío Dueñas Alvarado, MBA.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

La agricultura es considerada como una de las actividades más importantes del ser humano aporta riqueza natural como fuente de vital importancia para la seguridad alimentaria que cada vez va en aumento y por ende se ha venido utilizando diferentes insumos agrícolas entre ellos se destacan los reguladores de crecimiento, los mismos, que están relacionados con el crecimiento y desarrollo de las plantas. Las hormonas vegetal o fitohormona son un compuesto producido en el interior de las plantas que realiza su función a muy bajas concentraciones, siendo su acción principal a nivel celular, cambiando los patrones de crecimiento de las plantas y permitiendo controlarlas. Estos reguladores de plantas son compuestos sintetizados químicamente. o derivados de otros organismos, a menudo mucho más poderosos que sus contrapartes naturales. Estos reguladores de crecimiento contienen hormonas cuyo rol en diferentes procesos metabólicos de las plantas ha sido ampliamente estudiado, sin embargo, la información sistematizada sobre su uso práctico en la agricultura es aún escaso. Es necesario tener en cuenta los aspectos críticos como oportunidad de aplicación, dosis, sensibilidad de la variedad, condición de la planta en fin, ya que cada planta requerirá de condiciones específicas de crecimiento que pueden afectarse por la concentración de ellos en el medio, los reguladores vegetales son productos sintéticos que se han convertido en las primeras herramientas capaces de controlar el crecimiento y actividad bioquímica de las plantas por lo que su uso aumento durante los últimos años. Esta información puede ser usada por diversos investigadores agrarios, para potenciales aplicaciones en nuevos cultivos, dentro de este contexto, esta revisión busca sistematizar la información sobre el descubrimiento, síntesis y uso práctico de reguladores de crecimiento en la agricultura.

Palabras claves: fitohormonas, cultivo, crecimiento, enraizamiento, metabolismo vegetal.

SUMMARY

Agriculture is considered one of the most important activities of the human being, it provides natural wealth as a source of vital importance for food security that is increasing and therefore different agricultural inputs have been used, among them growth regulators, the same, which are related to the growth and development of plants. Plant hormones or phytohormones are a compound produced inside plants that perform their function at very low concentrations, their main action being at the cellular level, changing the growth patterns of plants and allowing them to be controlled. These plant regulators are chemically synthesized compounds. or derived from other organisms, often much more powerful than their natural counterparts. It is necessary to take into account critical aspects such as application opportunity, dose, variety sensitivity, final plant condition, since each plant will require specific growth conditions that can be affected by their concentration in the medium, the Plant regulators are synthetic products that have become the first tools capable of controlling the growth and biochemical activity of plants, which is why their use has increased in recent years. This information can be used by various agricultural researchers, for potential applications in new crops, within this context, this review seeks to systematize the information on the discovery, synthesis and practical use of growth regulators in agriculture.

Keywords: phytohormones, crops, development, root enhancer, vegetal metabolism.

ÍNDICE

RESUMEN	III
SUMMARY	IV
ÍNDICE	V
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. DEFINICIÓN DEL TEMA CASO DE ESTUDIO.....	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4. OBJETIVOS	5
1.5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
Taxonomía del melón.	¡Error! Marcador no definido.
Requerimientos Edafoclimáticos.	5
Clasificación de las hormonas.	7
Las principales Hormonas vegetales relacionadas en el cultivo de melón.	8
Principales hormonas para el cultivo de melón.	10
Regulación de los eventos fisiológicos en las plantas.	13
1.6. HIPÓTESIS	14
1.7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	14
CAPITULO II	15
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	15
2.1 DESARROLLO DEL CASO.	15
2.2 SOLUCIONES PLANTEADAS	16
2.3 CONCLUSIONES	17
2.4 RECOMENDACIONES	17
BIBLIOGRAFIA	18

INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país agrícola, el cual cuenta con tipos de suelos adecuadas que permiten llevar a cabo actividades a nivel de campo con diversos cultivos de alto valor nutricional como frutales y hortalizas; es motivo de estudio que la producción de estos cultivos permita contribuir al desarrollo de zonas del país.

El país dispone de condiciones ambientales favorables para el cultivo de una infinidad de especies vegetales que pueden ser consideradas como hortalizas, tanto en la Sierra como en la Costa. Según estadísticas del proyecto para la “Reorientación del sector agropecuario”, del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en el Ecuador se dedican en la actualidad alrededor de 40 000 hectáreas al cultivo de hortalizas, siendo las de mayor importancia por área sembrada el cultivo de melón 3.430 ha (Banchón 2018).

La producción del melón podría representar un importante rubro económico, así como también un alto grado de novedad, cuyo proceso de cultivo en el ámbito de plantación está comenzando a ser explotado en el Ecuador. La mayor producción de melón se concentra en las provincias más representativas que son Manabí, Los Ríos y Guayas, la exportación de la fruta (melón) se viene realizando hace diez años aproximadamente, los precios de la fruta fluctúan entre 0,50 centavos y 1,00 dólar por unidad dentro del mercado (Díaz y Monge 2017).

Las fitohormonas se producen en las células, donde se trasladan a diferentes partes de la planta donde ejercen su acción fisiológica en muy bajas concentraciones, y en menor concentración que otros compuestos como son nutrientes y vitaminas. Una misma hormona participa en variadas respuestas morfogénesis, es decir, una sola hormona puede ser estimuladora o inhibitoria de una misma respuesta, dependiendo de su concentración la respuesta ocurre en un tiempo determinado en el desarrollo de la planta y puede presentarse en un tejido específico u órgano de la planta (Melgarejo *et al.* 2010).

La aplicación de fitohormonas en la producción de melón ayuda a mejorar la resistencia a estrés en las plantas y poder visualizar una maduración fisiológica adecuada que permite una mejor calidad visual del fruto, para establecer un mejor manejo de cosecha y de postcosecha. El uso adecuado de las fitohormonas permite alcanzar una mayor cantidad de demandas específicas del cultivo a lo largo de su ciclo de producción, siendo esencial en la etapa de fructificación (Borjas *et al.* 2020).

Durante la producción de melón, es muy común la aplicación de hormonas de crecimiento para mejorar la calidad del fruto en variedades convencionales, estas se clasifican según su estructura y función fisiológica que cumplen Auxinas (AIA), Citoquininas (CK), Gibelinas (GA). (Romero *et al.* 2018).

CAPITULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. DEFINICIÓN DEL TEMA CASO DE ESTUDIO.

El siguiente estudio de caso contiene bases teóricas de componentes prácticos desarrollados con la compilación de información relacionado a los efectos que ocasiona la aplicación de fitohormonas en el cultivo de melón en el Ecuador.

Las fitohormonas o también conocidas como hormonas vegetales, actúan sobre otras células como mensajeros químicos, pueden regular fenómenos fisiológicos vegetales en concentraciones muy bajas en diversos tejidos como en raíces y hojas. También ayuda a controlar diversos aspectos como su crecimiento, es necesario conocer que su aplicación y responsabilidades de aplicación. Tanto las plantas y el suelo deben mantener una proporción armoniosa de estos componentes.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Dado que el cultivo de melón (*Cucumis melo.*) se considera de mayor importancia, por parte de los grupos de agricultores que cultivan esta hortaliza se ven directamente afectados por un bajo rendimientos durante la cosecha y venta. Debido a los principales factores como la falta de aplicación de fertilizantes adecuados, en la cual, conducen a bajos rendimientos en el cultivo, provoca una disminución de nivel de producción de frutos por planta, una categoría de peso y grado Brix del fruto no son aceptables para el consumo externo.

Esto implica que el desconocimiento por parte de los agricultores de la zona sobre manejo adecuado de la agronomía del cultivo, sobre todo en el uso y los beneficios que brinda las fitohormonas como activadores de floración y estimulantes de la planta lo cual impide la aplicación de esta técnica en la producción del melón.

La búsqueda de mecanismos se basa en el uso de fitohormonas que puedan utilizarse para mejorar las condiciones de desarrollo de las plantas, que permiten el control específico de procesos como la producción de metabolitos secundarios, la sincronización del crecimiento, la reducción de las concentraciones de patógenos, la inducción de la maduración de la fruta, mejorar la hibridación de la planta. Como un nivel de mejora técnica del producto (alimento), son procesos naturales que son difíciles de regular en un ambiente normal.

En los últimos años la superficie de melón ha disminuido, aunque la producción se ha ido manteniendo prácticamente igual, esto indica la utilización de híbridas de mayor rendimiento y mejorar la especialización del cultivo.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Las fitohormonas son de importancia para las plantas, ya que los efectos de aplicar estos compuestos, están relacionados con las funciones vitales plantas, donde se translocan a las diferentes partes de la misma, donde facilita una respuesta fisiológica, las fitohormonas actúan en muy bajas concentraciones, las mismas que pueden actuar en tejidos distantes o cercanos que pueden tener actividad inductora o inhibidora y tienen actuación en general o en conjunto.

El desarrollo vegetativo y reproductivo de la planta son controlados por las hormonas vegetales que la planta produce de forma natural, la aplicación de fitohormonas en la producción de melón permite crear resistencia a estrés, mejorar el manejo cosecha y postcosecha, obtener buenos resultados de calidad fisiológica y un alto contenido de azúcar en el fruto. Que se utiliza para alcanzar demandas específicas del cultivo a lo largo de su ciclo de producción, siendo esencial en la etapa de fructificación (Ambrosio 2017).

El melón es una fruta comestible con mucha demanda en el mercado nacional e internacional fundamentalmente en épocas calurosas por su contenido alimenticio, en la familia de las cucurbitáceas ocupan el tercer lugar de importancia por la superficie sembrada que ocupa, además de otros usos que se

le atribuyen como son propiedades medicinales, diurético, demulcente, purgante (raíz) (InfoAgro 2022).

1.4. OBJETIVOS

GENERAL

- Determinar los efectos por el uso de las principales fitohormonas aplicadas al cultivo de melón (*Cucumis melo*), en el Ecuador.

ESPECÍFICOS

- Establecer los efectos de las fitohormonas en la producción del cultivo de melón.
- Analizar la información de la importancia en el uso de las fitohormonas en el cultivo de melón.

1.5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Requerimientos Edafoclimáticos del melón.

Humedad Relativa.

El melón es resistente a la sequía y sufre cuando hay una elevada humedad relativa, por lo que la humedad del ambiente debe ubicarse ente 60% y 70%. Una humedad por encima de esos niveles da apertura al apareamiento de enfermedades fungosas que dan como resultado frutos con menor tamaño y una calidad menor, que implica pulpa pálida y sabor insípido (Bohorquez 2020).

Temperatura

El melón es una planta que ocupa una temperatura mínima de 15 °C para poder desarrollarse, no obstante, este proceso de desarrollo se minimiza o detiene cuando las temperaturas superan los 38 °C, una temperatura de 32 °C se puede considerar óptima para el crecimiento del cultivo (Vargas 2017).

Luminosidad

Debemos tener en cuenta que el sistema de producción, el uso de cubiertas plásticas, puede modificar la eficiencia de utilización de la radiación solar. Las altas radiaciones generalmente favorecen la producción de flores femeninas, mientras que el excesivo sombreado o un bajo nivel de radiación fotosintética activa retrasa la aparición de las mismas. Días cortos tienen efecto en las flores femeninas y días largos tienen un efecto en las flores masculina (Bohorquez 2020).

El mismo autor menciona que el efecto del fotoperiodo parece ser menos determinante, los fotoperíodos cortos tienden a favorecer la producción de flores femeninas, sin embargo, en condiciones de campo es difícil evitar la interacción entre fotoperíodo y radiación, en este caso el nivel de luz puede ser más limitante que el requerimiento fotoperiódico. Cerca de cosecha las radiaciones solares pueden producir golpe de sol o quemadura solar, en la parte de los frutos expuestos al sol.

Suelo

La planta de melón se desarrolla bien en suelos neutros, prospera mejor en suelos franco arcillosos, de buen drenaje, sin exceso de agua, fértiles, con alto contenido de materia orgánica y un pH entre 6 y 7 (Pérez 2020).

Hormonas vegetales.

Los procesos de crecimiento de la planta pueden controlarse mediante la acción combinada de varias hormonas, la cantidad de división y expansión celular es controlada por los niveles variables de hormonas promotoras que regulan el

crecimiento vegetal, mientras permiten que otros órganos crezcan en forma normal, condiciones ambientales, como la iluminación y la temperatura, que modifican el crecimiento al cambiar la proporción de las diferentes hormonas presentes en los tejidos (Checca 2018).

Las hormonas vegetales o fitohormonas son compuestos naturales producidos en las plantas, son aquellas que se sintetizan en una parte u órgano de la planta a concentraciones muy bajas (< 1 ppm) y actúan en ese sitio o se translocan a otro en donde regulan eventos fisiológicos definidos (estimulan, inhiben o modifican el desarrollo), así mismo los aminoácidos y enzimas presenta mayores concentraciones en la planta, generalmente las hormonas se encuentran en todas partes de la planta y en todo momento, aunque eventualmente se concentran más en los sitios de mayor demanda (Aspiazu y Gómez 2021).

Clasificación de las hormonas.

Las hormonas según (Redagricola 2017), se clasifican de la siguiente manera:

Auxinas: Son fitohormonas cuya acción fisiológica básica es sobre el mensaje genético contenido en el ácido Desoxirribonucleico (ADN), determina que la planta sintetice proteínas y enzimas nuevas cambiando su química y fisiología, también existen auxinas naturales que tienen como principal el ácido indolacético (AIA), aun muchas más sintéticas, incluyendo las de acción herbicida.

Giberelinas (GA): Es una fitohormona la cual se define como un compuesto que tiene un esqueleto de gibane, es aquella que estimula la división o la prolongación celular en la planta.

Citoquininas (CK): Son aquellas que interfieren con el ADN, entre sus síntomas típicos son promover la división celular, retardando los síntomas de senectud en la planta por lo que se le llama hormona juvenil.

Etileno: Esta fitohormona se encuentra involucrada en varios procesos metabólicos a nivel vegetal, puede ser sintetizada de manera natural por

diferentes especies de plantas es aquella que generalmente se produce en cualquier órgano vegetal.

Ácido abscísico (ABA): es una de las fitohormonas que tiene la capacidad de inhibir y controlar algunos procesos vegetales que normalmente ocurren de manera natural.

Brasinoesteroides (BR): son aquellas de tipo poli-hidroxiesteroides de lactona con estructura, en la fisiología vegetal cumple diferentes funciones debido a que se encuentran involucrados en la regulación del metabolismo y señalización celular vegetal, por lo que tienen diferentes efectos en la regulación y desarrollo del crecimiento de la planta.

Estrigolactonas (SL): Son un tipo de biomoléculas con estructura de lactonas terpenoides derivadas de carotenoides con capacidad de incrementar el desarrollo de raíces primarias y adventicias, también pueden tener funciones inhibitorias.

Jasmonatos (JA): Actúa en el control y regulación de la germinación de la semilla, tiene la capacidad de inhibir o retrasar la germinación, lo que puede tener un gran impacto a nivel biotecnológico cuando se desea preservar una especie vegetal de manera in vitro.

Ácido salicílico (SA): Es una fitohormona que permite mejorar y potencializar el crecimiento de la floración vegetal.

Las principales Hormonas vegetales relacionadas en el cultivo de melón.

Existe un amplio consenso sobre la síntesis y funciones de las hormonas vegetales tales como auxinas, citoquininas, giberelinas, ácido abscísico y etileno, son usadas frecuentemente en la agricultura, por lo que la utilización de estos reguladores de crecimiento es usada en los cultivos de melón para aprovechar su capacidad como enraizantes, en la germinación de semillas, tolerancia a los diferentes tipos de estrés, maduración de frutos, y lograr incrementar la producción.

El bioestimulante AGROMIL-V combina y eficientiza los efectos de cada uno de sus ingredientes hormonales (citoquinina, giberelina, auxinas) y vitamínicos con los procesos bioquímicos de las plantas, logrando con ello una bioestimulación orientada a la productividad, es decir, al ser aplicado en el cultivo de melón contribuye a mantener el balance hormonal y vitamínico necesario para que las reacciones bioquímicas vegetales se realicen con más eficiencia y con ello se auxilie a expresar el potencial genético y agronómico productivo de un cultivo (Agroenzymas 2013).

Así mismo indican que la aplicación del producto es previa o justo cuando la planta sale de lo que está causando el estrés, puede representar una mejor recuperación del mismo, puede ser mezclado con productos plaguicidas. Los resultados de la aplicación en el cultivo permiten un mantenimiento fisiológico adecuado, mejor desarrollo de planta, mayor potencial de tamaño de frutos y rendimiento. Su dosificación para el cultivo de melón es 500ml/ha, se lo aplica al inicio de crecimientos guías o vegetación y también al inicio de la floración.

La aplicación de Agrostemin un Protohormonas (Citoquininas, Auxinas y Giberelinas) en dosis de 300 g/ha + la fertilización química con 120 kg/ha N, 30 kg/ha P, 50 kg/ha K, 30 kg/ha S y 2 kg/ha Zn, posiblemente se deba a que Agrostemin es un regulador biológico de origen vegetal que puede ser aplicado eficazmente y con importantes beneficios sobre una amplia variedad de cultivos en esencial la familia de las cucurbitáceas (Vaca 2015).

De la misma manera indica que el efecto de aplicación presenta beneficio al producir más retoños en mucho menor tiempo y un desarrollo vegetal más intenso de las plantas, produciendo un crecimiento más rápido, una coloración más intensa en las hojas (más clorofila) y un mejor desempeño de la función fotosintética. Principalmente aumenta el rendimiento, en un porcentaje de entre el 10-15 %, y mejora de la calidad del producto.

Según (Castro *et al.* 2019) el cultivo de melón, la aplicación de 100 a 200 mg/L de ácido naftalenacético (ANA) en un periodo de 14 días después de la floración aumenta el tamaño de los frutos, un importante aspecto de calidad para el producto de exportación.

Principales hormonas para el cultivo de melón

Auxinas

En los tejidos de las plantas se localizan las más altas concentraciones de tipo de auxinas que son producidas de manera sintética como el ácido indolbutírico (IBA), el ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D) y (NAA) el ácido α -naftalenacético (Redagricola 2017).

Así mismo la misma fitohormona suele encontrarse muy bien distribuida en la mayoría de las células y tejidos vegetales, por lo que puede interferir en procesos de diferenciación unicelular, pluricelular o incluso tener acción en los diferentes tejidos vegetales, las funciones que posee esta hormona son considerada como un tipo de morfogénesis capaz de inducir la diferenciación celular de órganos como raíces, tallos y hojas, y así mismo, dar origen a ellos (hojas y frutas en crecimiento).

Son por excelencia hormonas del crecimiento vía división y alargamiento (raíz, tallo, hoja, fruto, etc.) y particularmente inducen la formación de raíces (ej. enraizamiento de esquejes) son aquellas que participan en los tropismos de las plantas, inhiben la senescencia o envejecimiento de los tejidos, inhiben la brotación de yemas laterales (axilares) e inhiben la caída de órganos. Se sintetizan a partir del aminoácido triptófano, siendo el ácido indolacético (AIA) la auxina más relevante en cuanto a cantidad y actividad (Diaz-Montenegro 2017).

El mismo autor informa que algunos nutrimentos como el Zn y el B tienen estrecha relación con las auxinas, ya que su deficiencia resulta en una menor cantidad de auxinas en el tejido, con lo que se reducen los procesos de división y elongación celular. En varios cultivos el acortamiento de entrenudos es característico, en parte por la baja síntesis de auxinas.

Un exceso de auxinas puede desencadenar un efecto negativo en las plantas ya que aumenta los procesos de respiración celular. Esto trae como consecuencia que las plantas consuman todas sus energías de forma acelerada provocándoles la muerte. Existen herbicidas que utilizan esta propiedad de las auxinas (Fernández 2020).

Citoquinina

Son aquellas fitohormonas que tienen la capacidad de estimular e inducir una alta proliferación y división celular, suelen inducir la iniciación y elongación de las raíces al igual que pueden activar la senescencia de las hojas, permitiendo estimular el desarrollo vegetal, como importancia el aumento y generación de la producción de brotes a nivel vegetal, se conoce que las fitohormonas suelen producirse de manera abundante en la punta de la raíz y suelen transportarse principalmente por el xilema vegetal hacia las hojas de la planta (Checca 2018).

Su efecto en el sistema vegetal suele acompañarse de la presencia de auxinas debido a su alta complementariedad en la estimulación del crecimiento y desarrollo vegetal, ya que las citoquininas concentradas con las auxinas pueden inducir la proliferación de células no diferenciadas (meristemos o callos vegetales) (Alcántara et al. 2019).

De la misma manera argumenta que mientras que una mayor concentración de auxinas podría generar un incremento en la producción de

raíces, una concentración mayor de citoquininas puede inducir una mayor producción de brotes vegetales (yemas), lo cual puede sugerir que una concentración ideal de ambas fitohormonas en un medio de cultivo estable o en un sustrato adecuado podrían mejorar y acelerar el crecimiento vegetal.

El principal órgano que brinda beneficio es la raíz de la planta, donde también se sintetizan en cualquier tejido, sobre todo en sitios de intensa división celular, activan el crecimiento de las yemas laterales, incitando el crecimiento de frutos, retardando la senescencia en hojas y estimulan la movilización de nutrimentos, existen varias citocininas naturales de las cuales la zeatina, benciladenina y kinetina son las más importantes, su movimiento es preferentemente hacia arriba (acropetal), aunque también se mueve hacia abajo (basipetal), todo depende del sitio donde se demanden con mayor intensidad (Checca 2018).

Giberelina

El ácido giberélico permite generar un alargamiento de los segmentos nodales, permitiendo estimular la elongación celular en respuesta a las condiciones de luz y oscuridad. Tiene una gran relevancia en los procesos de iniciación de la floración, por lo cual es sumamente vital para la fertilidad. Cabe resaltar que esta sustancia tiene la capacidad de inducir la germinación de las semillas, rompiendo la dormancia en las semillas, por lo que es de importante en el desarrollo temprano de los embriones vegetales (Alcántara et al. 2019).

Las Giberelinas juegan un papel importante como regulador de crecimiento de las plantas, por eso algunas empresas elaboran productos de alta calidad que incluyen esta hormona. Los productos que en su composición contienen Giberelina se combinan de forma balanceada entre los tres tipos de fitohormonas Auxinas, Citocininas y Giberelinas (Felix 2018).

Así mismo plantea que la giberelina estimula el desarrollo de las plantas por su alto contenido de ácido gibélico, favoreciendo el crecimiento de frutos, acelera la brotación de yemas vegetativas y el crecimiento de entrenudos. La mezcla hormona más nutrimentos permite que el efecto en la estimulación del crecimiento sea equilibrado.

Regulación de los eventos fisiológicos en las plantas.

Durante el desarrollo de una planta tiene lugar una serie de eventos fisiológicos como la germinación, el desarrollo vegetativo, y la formación de flores y frutos, estos eventos se regulan a partir de una orden genética de la especie o variedad, indicando a la planta el momento y sitio específico de síntesis de fitohormonas para que éstas a su vez regulen el evento fisiológico en cuestión, aparición o no de un evento, o bien su aparición parcial (Díaz 2017).

El crecimiento y desarrollo de una planta es un proceso complejo, organizado y coordinado que depende de factores: hereditarios, metabólicos, ambientales y hormonales. Los índices de crecimiento y la diferenciación celular en diversas partes de la planta como hoja, raíz, tallo, etc., se coordinan en respuesta a los factores ambientales (como agua, nutrientes, luz solar y dióxido de carbono) y a la presencia de fitohormonas (Zacarías y Covián 2022).

Las Hormonas vegetales trabajan mejor de manera grupal, porque las auxinas y giberelinas influyen en la división y el alargamiento celular, mientras que las citoquininas lo hacen solo a la división. También hay inhibidores de esos procesos que limitan el crecimiento vegetal. Otras funciones específicas es regular el retraso del envejecimiento o la dominancia apical por citoquininas, estimular la formación de raíces por auxinas, inhibir la formación de flores por giberelinas, retrasar la maduración y la caída de órganos por el etileno (García 2015).

La genética de la especie o variedad siempre va a estar influenciada por el ambiente y manejo, entonces esto define el tipo de orden genética y el tipo de compuesto a formarse su momento, ya que cada hormona producida por la planta cumple varias funciones, algunas muy específicas, otras en algunos casos deben actuar dos o más hormonas para regular un solo evento (Díaz 2017).

El tiempo para la aplicación debe ser durante las horas de mayor luminosidad y es así que las estomas permanecen abiertas y por consecuencia, la absorción se lleva a cabo de una manera óptima, los equipos de aspersión deben estar debidamente calibrados para que se haga un trabajo eficiente y los resultados sean eficaces (Fernández 2020).

Una de las ventajas de este tipo de hormonas es que se utilizan en cantidades muy pequeñas para estimular sus efectos. Empero, hay que tener cuidado con las dosis aplicadas ya que si en algún momento se sobrepasa en concentración el efecto es reversible, es decir, se crean plantas enanas con frutos pequeños. Por lo que es importante conocer la porción que requiere cada especie y saber en qué etapa de su desarrollo se deben aplicar para obtener mejores resultados (Teorema Ambiental 2005).

1.6. HIPÓTESIS

Ho= La aplicación de fitohormonas no incide en la afectación de la producción de melón en el Ecuador.

Ha= La aplicación de fitohormonas incide en la afectación de la producción de melón en el Ecuador.

1.7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo investigativo es basado en la compilación de información revisada en las teorías de investigación, sitios web relacionados a la agricultura, artículos científicos, fuentes y documentaciones bibliográficas disponibles en las plataformas digitales.

Cabe indicar que la información obtenida mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con el objetivo de instaurar la información específica en correspondencia a este proyecto, que con lleva a la temática sobre los Efectos del uso de las principales fitohormonas aplicadas al cultivo de melón (*Cucumis melo*) en el Ecuador, destacando de esta manera su importancia y fundamentos generales para el consentimiento académico y social del lector.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 DESARROLLO DEL CASO.

Las hormonas vegetales se encuentran de forma natural en las plantas, no son nutrientes, pero cuando se usan en pequeñas cantidades, estimulan y afectan el crecimiento, desarrollo y diferenciación de las células y tejidos vegetales, que requieren hormonas en un momento dado de desarrollo en el organismo.

En algunos lugares también necesitan desactivar el funcionamiento de las hormonas cuando ya no se necesitan. Las plantas utilizan diferentes vías para regular sus niveles hormonales internos y minimizar sus efectos, que suelen regular los niveles de otras hormonas vegetales.

SITUACIONES DETECTADAS

Se considera que la aplicación fitohormonas pueden regular diversos efectos fisiológicos, pero el equilibrio entre ellas es importante, es `decir, siendo algunas de ellas protagonistas de los efectos fisiológicos de la planta, pero necesitan de otras hormonas para que sean más eficientes en su proceso. Este

hecho proviene del término "bioactividad hormonal", que demuestra la capacidad de una hormona para regular adecuadamente un efecto fisiológico.

El uso de las fitohormonas es relativamente reciente, tanto que aún se desconocen de todos los compuestos que intervienen en los procesos fisiológicos vegetales para la agricultura que se constituye en un campo interesante pues permite un mejor aprovechamiento de los cultivos.

Se caracteriza de mayor importancia el uso hormonas vegetales ya que son sustancias orgánicas que se encuentran a muy baja concentración en las plantas, por lo que en la práctica agronómicas se debe aplicar insumos a base de hormonas que orientan en estimular lograr un mejor desarrollo de los vegetales, incrementar la tolerancia de estrés en el cultivo, mayor rendimiento en producción de fruta de calidad.

2.2 SOLUCIONES PLANTEADAS.

Por lo general la aplicación de hormonas vegetales en los cultivos de melón se usan para superar condiciones limitantes del cultivo o situaciones de estrés, por lo que su efecto no necesariamente se notaría en huertos con buen desarrollo y sin estrés, pero las limitantes, particularmente ambientales (o abióticos), son cada vez más frecuentes temperaturas extremas, exceso de radiación UV, problemas de agua o suelo.

El manejo racional de los factores climáticos es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto.

El efecto de usar auxina, citoquinina, giberelina, en el cultivo de melón influye resultados positivos, donde permite obtener mejores características morfológicas en la planta, ayudan en la defensa contra los fitopatógenos, obtener un buen rendimiento del cultivo, y producir fruta de calidad.

2.3 CONCLUSIONES

Las fitohormonas es una sustancia donde se sintetiza en varias partes de la planta, trasladándose de una parte a otra en muy bajas concentraciones.

El uso de fitohormonas o también conocido como biorreguladores se considera de mayor importancia para el cultivo de melón, por que ofrecen una magnífica oportunidad para mejorar e incrementar la producción de fruta por planta.

La aplicación de fitohormonas, permite establecer efectos positivos en la producción de frutos como el melón. Las hormonas vegetales controlan un gran número de sucesos, entre ellos el crecimiento de las plantas en el cultivo de melón, incluyendo sus raíces, reduce la caída de las hojas, mayor estimulación en floración y formación del fruto.

2.4 RECOMENDACIONES

- Capacitar a los productores del cultivo de melón, acerca de los beneficios que brinda la aplicación de fitohormonas, lo que permitirá al productor tener una mayor y mejor calidad del producto, obteniendo mayores ingresos para seguir produciendo la fruta en mayor cantidad y calidad.

- Usar fitohormonas en el cultivo de melón, puede estimular a las plantas para un mayor desarrollo radicular, estimulación del desarrollo vegetativo, translocación de nutrientes y por consiguiente aumentos en el rendimiento en producción de frutos.

BIBLIOGRAFIA

Agroenzymas. 2013. Biorreguladores y bioestimulantes. (sitio web). Agroenzymas. México.13 septiembre 2022. Disponible en <http://proasa.com.mx/wp-content/uploads/2013/01/BIORREGULADORES-Y-BIOESTIMULANTES.pdf>.

Alcántara, J., Acero, J., Alcántara, J., Sánchez, R. 2019. Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal. Artículo. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Bogotá, Colombia. 17(32):21.

Ambrosio, R. 2017. Fitohormonas ¿Cómo interpretan las plantas las señales del ambiente?. Artículo conferencia, Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. 7p.

Aspiazu, J., Gómez, R. 2021. Uso de bioestimulantes minerales y orgánicos en el cultivo de melón tipo Harper. Proyecto Especial de Graduación, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras.31p.

Banchón, J. 2018. Evaluación y selección de cultivares híbridos de melón (*Cucumis melo* L.) en condiciones de invernadero en la zona de Puerto La Boca, Manabí. Trabajo de titulación modalidad proyecto de investigación. Universidad Estatal Del Sur De Manabí. Jipijapa, Manabí, Ecuador. 74p.

Bohorquez, J. 2020. Efectos de la aplicación de bioestimulantes en el rendimiento productivo de los híbridos de melón (*Cucumis melo* L.). Simón Bolívar – Guayas. Tesis de grado Ingeniero Agrónomo, Universidad Agraria del Ecuador. Guayaquil, Ecuador. 85p.

Borjas, R., Julca, A., Alvarado, L. 2020. Las fitohormonas una pieza clave en el desarrollo de la agricultura. J. Selva Andina Biosph. 8(2):15.

Castro, J., Solis, M., Castro, R., Calderón, C. 2019. Minireview: Uso de Fitorreguladores en el Manejo de Cultivos Agrícolas. Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Instituto Politécnico Nacional. México. vol13-3. 5p.

Checca, J. 2018. Efecto de la aplicación de citoquininas en el rendimiento y la calidad del melón (*Cucumis melo* L.). Tesis de grado Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Zamorano, Honduras. 28 p.

Díaz, M., Monge, J. 2017. Producción de melón (*Cucumis melo* L.) en invernadero: efecto de poda y densidad de siembra. Revista Posgrado y Sociedad. Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. Costa Rica. 15(1).12p.

Diaz-Montenegro, D. 2017. Las Hormonas Vegetales en las Plantas. Serie Nutrición Vegetal Núm.88. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 4p.

Felix, I. 2018. Giberelinas ¿Qué son? y ¿Como se aplican? El blog de Fagro. Artículos y noticias sobre agricultura. Fagro, México. México. Consultado 7 septiembre del 2022. Disponible en <https://blogdefagro.com/2018/08/24/giberelinas/>.

Fernández, S. 2020. Influencia de las hormonas vegetales en el desarrollo y crecimiento del cultivo de Zucchini (*Cucurbita pepo*), en la zona de Babahoyo. Tesis de grado Ingeniero Agropecuario, Universidad Técnica De Babahoyo. Babahoyo, Los Ríos, Ecuador. 56p.

García, L. 2015. Uso de moringa como biofertilizante foliar en pimiento variedad sweet/cubanelle (*capsicum annum* l.) en la granja santa Inés". Tesis de grado Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica De Machala. Machala, Ecuador. 42p.

InfoAgro. 2022. Agricultura. El cultivo del melón. (sitio web). Artículo académico. Copyright Infoagro Systems. 3p. Consultado 7 septiembre del 2022. Disponible en https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm.

Melgarejo, L; Cruz, M; Romero, M. 2010. Fitohormonas. Libro, Experimentos en fisiología vegetal. Universidad Nacional de Colombia. Colombia. 24 p.

Pérez, R. 2020. Desarrollo de una fertilización química para la producción de melón (*Cucumis melo* L.) bajo invernadero. Tesis de grado Ingeniero Agropecuario, Universidad Estatal Del Sur De Manabí. Jipijapa, Manabí, Ecuador. 101 p.

Redagricola. 2017. Fitohormonas: reguladores de crecimiento y bioestimulantes. Artículo académico, Nutrición de la semántica a la agronomía. sitio web, Redagricola. Consultado 7 septiembre del 2022. Disponible en <https://www.redagricola.com/cl/fitohormonas-reguladores-de-crecimiento-y-bioestimulantes/>.

Vaca, E. 2015. Respuesta del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) a la aplicación de protohormonas de crecimiento, bajo dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. Tesis de grado Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Los Ríos, Ecuador. 50p.

Vargas, L. 2017. Poda en el cultivo de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) bajo crecimiento rastrero en la zona pacífico central de Costa Rica. Tesis de grado Ingeniero Agrónomo. Instituto Tecnológico De Costa Rica Sede Regional San Carlos. 81p.

Zacarías, C; Covián, J. 2022. Hormonas en las plantas. Sabermás revista de divulgación, Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo. Instituto Tecnológico de Morelia, Tecnológico Nacional de México. Morelia, Michoacán, México. Consultado 7 de septiembre del 2022. Disponible en <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/articulos/416-numero-48/784-hormonas-en-las-plantas.html>.