

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 10

16.

FECHA	jueves, 21 de diciembre de 2023
--------------	---------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 FACATATIVA

UNIDAD REGIONAL	Extensión Facatativá
TIPO DE DOCUMENTO	Pasantía
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Agronómica

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
BARRETO RODRIGUEZ	HAZBLEIDY	1070983654

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
NUÑEZ CAMARGO	DANNY WILLIAMS

TÍTULO DEL DOCUMENTO

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 10

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE DIFERENTES BIOESTIMULANTES RADICULARES EN CULTIVO DE FLOR DE CORTE DIANTHUS (*DIANTHUS CARYOPHYLLUS L.*) EN LA FINCA “LAURELES” EN EL MUNICIPIO MADRID, CUNDINAMARCA.

SUBTÍTULO
(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN	
INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
27/11/2023	29


DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Dianthus.	1. Dianthus.
2. Bioestimulantes radiculares.	2. Root biostimulants.
3. Raíz	3. Root.
4.	
5.	

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

Abe Y, Tera M, Sasaki N, Okamura M, Umemoto N, Momose M, Kawahara N, Kamakura H, Goda Y, Nagasawa K, Ozeki Y (2008) Detección de 1-O-malilglucosa: pelargonidina 3 - O - glucosa- Actividad 6''- O -maliltransferasa en clavel (*Dianthus caryophyllus*). *Biochem Biophys Res Commun* 373:473–477

Arévalo, G.; Ibarra, D.; Florez, V. (2007). *Desbotone en diferentes estadios de desarrollo del botón floral en clavel estándar (Dianthus caryophyllus L.)* var. Nelson. *Agronomía Colombiana*. 25(1): 73-82.

AVGUST COLOMBIA S.A.S. (2023), Líder ruso en la rama de productos químicos para la agricultura. Desde nuestros modestos inicios en el año 1990, hemos crecido hasta convertirnos en la empresa especializada más grande del país.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 10

ARYSTA LIFESCIENCE COLOMBIA S.A (2016). Es una empresa en Colombia, con sede principal en Bogotá D.C. Opera en Fabricación de Pesticidas y Otros Productos Agroquímicos sector. La empresa fue fundada en 26 de abril de 1972.

Castilla, Y., M. González, y R. Lara. 2014. Determinación de estabilidad genética en vitroplantas de clavel español (*Dianthus carioophyllus* L.), micropropagadas con Biobras-16. *Cultivos Trop.* 35:67-74.

Connan, S.; Goulard, F.; Stiger, V.; Deslandes, E.; Gall, EA *Variación interespecífica y temporal en los niveles de florotaninos en un conjunto de algas pardas*. *Bot.* Marzo de 2004, 47 , 410–416.

Cosmoagro (2022). Empresa colombiana con más de 40 años de experiencia en el sector agropecuario, en el mercado Nacional, Área Andina, Centroamérica y el Caribe.

DEVLIN, R. 2002. Fisiología vegetal. Ediciones Omega, S.A. pp 517.

SUQUILANDA M. 1995. Agricultura orgánica. Capítulo IV. Biol fitoestimulante orgánico. Manejo fisiotecnico. Quito. Ecuador. 78 pp.

González-Amaya, L.; Pita, B.; Pinzón-Sandoval, E.; Cely, G.; Serrano, P. (2018). *Efecto de tratamientos pregerminativos en semillas de Dianthus barbatus L. cv. 'Purple' bajo condiciones controladas*. *Revista de Ciencias Agrícolas* . 35(1): 58. doi: <https://doi.org/10.22267/rcia.183501.83>

Guerrero, A. 2006. Efecto de tres bioestimulantes comerciales en el crecimiento de los tallos de proteas, *Leucadendron* sp cv. safari sunset. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ibra, Ecuador.

Innovak Global (2023), Es una empresa con más amplia experiencia en bioestimulación radical, contribuyendo con nuestras SOLUCIONES al crecimiento de cultivos saludables en armonía con la naturaleza. México.

Microfertisa S.A.S (2022). Compañía innovadora de insumos agrícolas que atiende las exigencias del mercado global con productos, servicios y calidad. Optimizar la productividad y calidad de los cultivos a través de la investigación, fabricación, asistencia técnica.

Nardi, S., G. Concheri, D. Pizzeghello, A. Sturaro, R. Rella, and G. Parvoli. 2000. Soil organic matter mobilization by root exudates. *Chemosphere* 5: 653-658.


Baudoin, E., E. Benizri, and A. Guckert. 2003. Impact of artificial root exudates on the bacterial community structure in bulk soil and maize rhizosphere. *Soil Biol. Biochem.* 35: 1183-1192.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 10

Norrie, J., Branson, T. y Keathley, PE (2002). Los extractos de plantas marinas influyen en el rendimiento y la calidad de la uva. *Acta Hort.* 594, 315–319. doi: 10.17660/ActaHortic.2002.594.38

Biblio, (2019). universidad rafael landivar <http://biblio3.url.edu.gt/Libros/provinciales/arquimides.pdf>. Guatemala.

Onozaki, T. (2018). clavel. En: Van Huylenbroeck, J. (eds). *Cultivos ornamentales*. págs. 349-381. vol. 11. Cham: Springer. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-90698-0_15

Pérez Correa E., y M. Pérez Martínez (2002). “El sector rural en Colombia y su crisis actual”. *Cuadernos de Desarrollo Rural* (48), Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C.

Polymers Crop (2023), Es una compañía Colombiana que cuenta con más de 18 años en el campo de la investigación y desarrollo de productos para la nutrición agrícola, involucrando materias primas derivadas de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, extractos vegetales y microorganismos obtenidas a través de procesos biotecnológicos.

Portafolio. (2020). Clavel: *el país le apuesta al desarrollo de sus variedades*. Recuperado de <https://www.portafolio.co/negocios/clavel-el-pais-le-apuesta-al-desarrollo-de-sus-variedades-538609>

Renaut, S.; Masse, J.; Norrie, J.; Blal, B.; Hijri, M. *A commercial seaweed extract structured microbial communities associated with tomato and pepper roots and significantly increased crop yield*. *Microb. Biotechnol.* 2019, 12, 1346–1358.

Smit, A.J. *Medicinal and pharmaceutical uses of seaweed natural products: A review*. *J. Appl. Phycol.* 2004, 16, 245–262.

Tradecorp (2022), radecorp es el resultado de la fusión de dos empresas, tras la adquisición de la brasileña Microquímica por la española Tradecorp La unión y sinergia de las empresas presenta al mercado agrícola un amplio portafolio de fertilizantes, biofertilizantes/bioestimulantes, inoculantes, adyuvantes y reguladores del crecimiento vegetal.

Valagro, Syngenta (2023). es líder en el desarrollo, la producción y la comercialización de bioestimulantes y soluciones nutritivas avanzadas para cultivos. Fundada en 1980 y con sede en Atessa (Italia), es una compañía comprometida con proporcionar soluciones innovadoras y eficaces para la nutrición y la salud de las plantas.


VEHNIWAL, SS; OFOE, R.; ASIEDU, SK; HOYLE, J.; ABBEY, L. *Ampliación de la vida útil del clavel cortado en florero utilizando té de compost, putrescina y extractos*

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 5 de 10

de plantas. Agricultura Sostenible ya, v.10, n.1, p.32-45, 2021.
<https://doi.org/10.22004/ag.econ.309797>

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):


El ensayo se realizó en Colombia, Cundinamarca, Finca “Laureles”. Coordenadas: 4°46’12,51936” N y 74°13’49,60088” W. La finca se encuentra en el kilómetro 1,5 vía Madrid – Puente de Piedra.

Actualmente en el cultivo de flor de corte *Dianthus* var. Amras (*Dianthus caryophyllus*) se presentan problemas asociados a su desarrollo fenológico el cual se evidencia ralentizado y por ende, no está alcanzando los parámetros de calidad en el tiempo esperado, lo que genera el rechazo de la flor y por ende la pérdida de esta.

Como objetivo del presente trabajo se planteó evaluar la efectividad de diferentes bioestimulantes radiculares en el cultivo de *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus*) a fin de acelerar su desarrollo y de esta manera lograr encontrar una solución ante dicha problemática, ya que la pérdida de producción sigue en aumento.

Se ejecutó la aplicación de 9 bioestimulantes radiculares en un área experimental de 4 camas por tratamiento, para un total de 10 tratamientos incluyendo el testigo. La densidad de siembra fue de 1.800 plantas por cama de la variedad Amras. Un día después de la siembra del esqueje se aplicaron en drench los distintos bioestimulantes, teniendo presente la dosis de 20 cc o gr del producto a un volumen de 120 L/Cama. Dichas aplicaciones se realizaron 3 veces, una semanal y dos semanas después de la última aplicación, se procedió a tomar datos del peso de la raíz y parte aérea de la planta, muestreando 100 plantas por cama.

Se evidenció que el bioestimulante radicular Algas 500, presentó el mejor efecto para el desarrollo de masa radicular en el cultivo de flor de corte *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus* L.).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 6 de 10

The trial was conducted in Colombia, Cundinamarca, Finca "Laureles". Coordinates: 4°46'12.51936" N and 74°13'49.60088" W. The farm is located at kilometer 1.5 on the Madrid-Puente de Piedra Road.

Currently, the cut flower crop *Dianthus* var. Amras (*Dianthus caryophyllus*) presents problems associated with its phenological development, which is slowed down and therefore, is not reaching the quality parameters in the expected time, which generates the rejection of the flower and therefore the loss of it.

The objective of this study was to evaluate the effectiveness of different root biostimulants in the *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus*) crop in order to accelerate its development and thus find a solution to this problem, since the loss of production continues to increase.

The application of 9 root biostimulants was carried out in an experimental area of 4 beds per treatment, for a total of 10 treatments including the control. The planting density was 1,800 plants per bed of the Amras variety. One day after planting the cuttings, the different biostimulants were applied in drench, taking into account the dose of 20 cc or gr of the product at a volume of 120 L/bed. These applications were made 3 times, once a week and two weeks after the last application, data were taken on the weight of the root and aerial part of the plant, sampling 100 plants per bed.

It was found that the root biostimulant Algae 500 had the best effect on the development of root mass in the cut flower crop *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus* L.).

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 7 de 10


3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 8 de 10

está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ___ **NO** X.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 9 de 10

Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.




Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

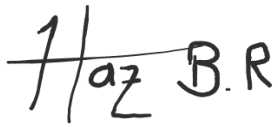
La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE DIFERENTES	TEXTO

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 10 de 10

BIOESTIMULANTES RADICULARES EN CULTIVO DE FLOR DE CORTE DIANTHUS (<i>DIANTHUS CARYOPHYLLUS L.</i>) EN LA FINCA “LAURELES” EN EL MUNICIPIO MADRID, CUNDINAMARCA.pdf	
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
BARRETO RODRIGUEZ HAZBLEIDY	

21.1-51-20.



Evaluación de la efectividad de diferentes bioestimulantes radiculares en cultivo de flor de corte Dianthus (*Dianthus caryophyllus L.*) en la finca “Laureles” en el Municipio Madrid, Cundinamarca.

Hazbleidy Barreto Rodríguez

**Universidad de Cundinamarca
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Programa de Ingeniería Agronómica
Extensión de Facatativá
2023-2**



Evaluación de la efectividad de diferentes bioestimulantes radiculares en cultivo de flor de corte Dianthus (*Dianthus caryophyllus L.*) en la finca “Laureles” en el Municipio Madrid, Cundinamarca.

Hazbleidy Barreto Rodríguez

Cod. 460217204

Tutor de la pasantía

Danny Williams Núñez Camargo

**Universidad de Cundinamarca
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Programa de Ingeniería Agronómica
Extensión de Facatativá
2023-2**



Contenido.

1.	Resumen:.....	5
1.1.	Palabras clave: Dianthus; Bioestimulantes radiculares; raíz.....	5
2.	Abstract:.....	5
3.	Introducción.....	6
4.	Problemática:.....	8
6.	Objetivos:.....	8
6.1.	Objetivo general:.....	8
6.2.	Objetivos específicos:.....	8
7.	Marco teórico:.....	9
7.1.	El clavel (<i>Dianthus caryophyllus</i> L.):.....	9
7.2.	Las raíces en las plantas:.....	10
7.3.	Bioestimulantes radiculares:.....	10
7.4.	Bioestimulantes radiculares:.....	11
7.4.1.	Algas 500:.....	11
7.4.2.	Rizoforte:.....	11
7.4.3.	Raizamin:.....	11
7.4.4.	Phylgreen Electra:.....	12
7.4.5.	Radifarm:.....	12
7.4.6.	Rootex:.....	12
7.4.7.	Soludrench:.....	13
7.4.8.	Exorrod (Biofit):.....	13
7.4.9.	Raizal:.....	14
8.	Metodología:.....	14
8.1.	Material experimental:.....	15
8.2.	Agroquímicos:.....	15
8.3.	Herramientas:.....	15
8.4.	Esquema de la disposición del ensayo.....	15
8.5.	Tratamientos y desarrollo.....	16
8.6.	Toma de datos de parámetros fenológicos del cultivo de flor Dianthus (<i>Dianthus caryophyllus</i>).....	18
8.7.	Peso de la raíz:.....	19
9.	Recursos:.....	19
10.	Cronograma de actividades:.....	20



11.	Resultados y Análisis:	20
11.1.	Peso del sistema radicular:	20
12..	Peso fresco de las plantas de Dianthus:.....	24
13.	Actividades de apoyo en el cultivo de Dianthus.	24
14.	Conclusiones:	26
15.	Recomendaciones:.....	26
16.	Bibliografía:	27
16.1.	Casas comerciales de los bioestimulantes radiculares implementados:	28

Contenido de figuras.

Fig. 1.	Fotografía Dianthus Var. Amras (<i>Hilverda, 2015</i>).....	7
Fig.2	Fotografía ramo floral de Dianthus (<i>Autoría propia, 2023</i>).	9
Fig.3	Fotografía raíces plantas de Dianthus (<i>Autoría propia, 2023</i>).....	10
Fig. 4.	Fotografía área experimental (<i>Autoría propia</i>).....	15
Fig. 5.	Esquema del área experimental. (<i>Autoría propia</i>).....	16
Fig. 6.	Fotografía aplicación de bioestimulantes radiculares. (<i>Autoría propia</i>).....	18
Fig. 7.	Fotografía proceso de peso fresco. (<i>Autoría propia</i>).....	18



1. Resumen:

El ensayo se realizó en Colombia, Cundinamarca, Finca “Laureles”. Coordenadas: 4°46’12,51936” N y 74°13’49,60088” W. La finca se encuentra en el kilómetro 1,5 vía Madrid – Puente de Piedra.

Actualmente en el cultivo de flor de corte *Dianthus* var. Amras (*Dianthus caryophyllus*) se presentan problemas asociados a su desarrollo fenológico el cual se evidencia ralentizado y por ende, no está alcanzando los parámetros de calidad en el tiempo esperado, lo que genera el rechazo de la flor y por ende la pérdida de esta.

Como objetivo del presente trabajo se planteó evaluar la efectividad de diferentes bioestimulantes radiculares en el cultivo de *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus*) a fin de acelerar su desarrollo y de esta manera lograr encontrar una solución ante dicha problemática, ya que la pérdida de producción sigue en aumento.

Se ejecutó la aplicación de 9 bioestimulantes radiculares en un área experimental de 4 camas por tratamiento, para un total de 10 tratamientos incluyendo el testigo. La densidad de siembra fue de 1.800 plantas por cama de la variedad Amras. Un día después de la siembra del esqueje se aplicaron en drench los distintos bioestimulantes, teniendo presente la dosis de 20 cc o gr del producto a un volumen de 120 L/Cama. Dichas aplicaciones se realizaron 3 veces, una semanal y dos semanas después de la última aplicación, se procedió a tomar datos del peso de la raíz y parte aérea de la planta, muestreando 100 plantas por cama.

Se evidenció que el bioestimulante radicular Algas 500, presentó el mejor efecto para el desarrollo de masa radicular en el cultivo de flor de corte *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus* L.).

1.1. Palabras clave: *Dianthus*; Bioestimulantes radiculares; raíz.

2. Abstract:



The trial was conducted in Colombia, Cundinamarca, Finca "Laureles". Coordinates: 4°46'12.51936" N and 74°13'49.60088" W. The farm is located at kilometer 1.5 on the Madrid-Puente de Piedra Road.

Currently, the cut flower crop *Dianthus* var. Amras (*Dianthus caryophyllus*) presents problems associated with its phenological development, which is slowed down and therefore, is not reaching the quality parameters in the expected time, which generates the rejection of the flower and therefore the loss of it.

The objective of this study was to evaluate the effectiveness of different root biostimulants in the *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus*) crop in order to accelerate its development and thus find a solution to this problem, since the loss of production continues to increase.

The application of 9 root biostimulants was carried out in an experimental area of 4 beds per treatment, for a total of 10 treatments including the control. The planting density was 1,800 plants per bed of the Amras variety. One day after planting the cuttings, the different biostimulants were applied in drench, taking into account the dose of 20 cc or gr of the product at a volume of 120 L/bed. These applications were made 3 times, once a week and two weeks after the last application, data were taken on the weight of the root and aerial part of the plant, sampling 100 plants per bed.

It was found that the root biostimulant Algae 500 had the best effect on the development of root mass in the cut flower crop *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus* L.).

1.1. Key words: *Dianthus*; Root biostimulants; root.

3. Introducción.

La producción de flores de corte es una práctica habitual en el sector agrícola, ya que les ha ofrecido a los productores la opción de diversificar sus cultivos y aumentar su flujo de ingresos, generando productos de buena calidad. Las flores de corte son un cultivo especializado de valor agregado que en general se puede manejar como muchos otros cultivos sembrados en surcos; la flor de corte *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus*) es una agradable flor que ha ganado popularidad por sus amplias variedades, lindas gamas de colores, buena valoración y cuya producción se ha mantenido estable (Pérez y Pérez, 2002).

Dianthus caryophyllus es una planta herbácea perenne perteneciente a la familia Caryophyllaceae, los claveles representan aproximadamente el 12% de la exportación mundial de flores, siendo una de las más cotizadas en el mercado internacional; también



presenta una larga duración después del corte y alta resistencia al embalaje y transporte (Castilla et al., 2014).



Fig. 1. Fotografía Dianthus Var. Amras (Hilverda, 2015).

Los bioestimulantes son productos de vital importancia en los cultivos, ya que constituyen como un excelente factor para asegurar un buen desarrollo de la plantación y óptimo rendimiento de las cosechas, al incrementar las funciones metabólicas y fisiológicas de las plantas, como el desarrollo de la raíz, del tallo, las hojas, las flores y los frutos; aumentan el potencial fotosintético y también minimizan los daños causados por factores bióticos y abióticos. Además, mejoran el estado nutricional de las plantas y mantiene un equilibrio hormonal, beneficiando la síntesis biológica de las auxinas, giberelinas y citoquininas (Guerrero, 2006).

Al trabajar con plantas, es posible realizar el seguimiento del área vegetativa de estas y así tomar decisiones de manejo para mejorar su desarrollo, sin embargo en el caso de la raíz, es más complejo ya que se ubica en un medio vivo que es el suelo, de forma subterránea sin poder evidenciar de manera continua su desarrollo y toda su extensión, por ende, es posible que surjan problemas que solo se podrán evidenciar como efectos negativos más adelante en el cultivo, la raíz es el órgano por el cual las plantas absorben agua y los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo, es un órgano en donde se realizan funciones bioquímicas que permiten la toma de compuestos asimilables para la planta a partir de los fertilizantes o productos radiculares. (Devlin, R. 2001). Los bioestimulantes en su formulación contienen aminoácidos libres los cuales tienen un bajo peso molecular, son transportados y absorbidos rápidamente por la planta para de esta forma, ser aprovechados en la síntesis de proteínas, ahorrando gran cantidad de energía que se concentra en el incremento de la producción. Los bioestimulantes orgánicos radiculares en pequeñas cantidades son capaces de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de la planta, al aumentar y fortalecer la base



radicular, generando así un efecto positivo en el aumento significativo de la cosecha, mejorando la producción y calidad. (Suquilanda, 1995).

4. Problemática:

Se evidencia la carencia del desarrollo radicular óptimo a nivel de los esquejes de plantas de *Dianthus* var. Amras (*Dianthus caryophyllus*) lo que probablemente está perjudicando el crecimiento y desarrollo fenológico de las plantas y, por ende, el material no está cumpliendo a tiempo con los parámetros de calidad exigidos (selecto, Fancy, estándar).

5. Justificación:

Las raíces en las plantas, además de tener la función de anclaje al suelo, operan como su cerebro ya que envían todo tipo de señales que, según el cuidado, riego y fertilización, potenciarán el desarrollo de la parte vegetativa. El desarrollo de las raíces está condicionado fundamentalmente por factores abióticos (temperatura, humedad, aireación), bióticos (enfermedades) generando problemas de enfermedades, insuficiencia o carencia de enraizamiento si no se cuidan, desencadenando la baja productividad en el cultivo (Baudoin et al., 2003).

Esta evaluación se realiza a fin de establecer una solución ante la problemática anteriormente planteada, ya que así como se está perdiendo gran parte de la producción de manera significativa, también se generan pérdidas en cuanto a costos para la compañía, teniendo en cuenta los recursos naturales como el agua que se utiliza a diario para regar las plantas, los productos químicos que son aplicados y la mano de obra que apoya las diferentes labores en el cultivo, por tanto, es necesario llevar a cabo ensayos que brinden respuestas ante la dificultad evidenciada y poder implementar una toma de decisiones frente al manejo del cultivo y lograr un mayor potencial de producción.

6. Objetivos:

6.1. Objetivo general:

Evaluar la efectividad de diferentes bioestimulantes radiculares en el cultivo de flor de corte *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus*).

6.2. Objetivos específicos:

- Determinar el mejor bioestimulante para el incremento de masa radicular en el cultivo de *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus*).



- Determinar el peso fresco de la parte aérea y de la raíz de las plantas.
- Apoyar labores culturales en el cultivo de *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus*).

7. Marco teórico:

7.1. El clavel (*Dianthus caryophyllus* L.):

Es uno de los cultivos florícolas más destacados del mundo; el género *Dianthus* es miembro de Caryophyllaceae el cual incluye más de 300 especies de plantas anuales y de hoja perennes (Abe *et al.*, 2008). En el mercado de la floricultura, las flores de corte se han convertido en un gran ingreso por exportación, ya que son utilizadas en diferentes ceremonias, también en decoración para los hogares. En el sector de la floricultura, el clavel tiene un gran valor para adorno y decoración; además, la vida útil de las flores cortadas de clavel varía entre distintos cultivares y especies (Vehniwal *et al.*, 2021).

El clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) pertenece a la familia Caryophyllaceae y probablemente sea procedente de la región mediterránea, pero se desconoce la distribución exacta debido al cultivo extensivo durante los últimos 2000 años; florece durante la primavera y verano, si está expuesto a condiciones adecuadas el cultivo puede florecer durante casi todo el año, generalmente necesita un riego regular, evitando el encharcamiento, por lo que su cultivo debe realizarse en un suelo con buen drenaje; es una planta heliófila con un requerimiento a exposición plena a la luz solar para poder realizar efectivo su proceso de fotosíntesis. (Lim, 2014). Es uno de los principales cultivos florícolas junto con el crisantemo y la rosa, se cultiva durante todo el año en regiones templadas del mundo, siendo Colombia, China y Kenia los principales países productores (Onozaki, 2018). A nivel mundial, los claveles representan aproximadamente el 6% de la producción de flores (González *et al.*, 2018). De las 7.665 hectáreas de cultivos florícolas sembradas con flores para exportación en Colombia, el clavel representa el 12%; más de 910 hectáreas, alrededor del 97% de ellas se localizan en la región de Cundinamarca. En 2019 Colombia exportó 43.500 toneladas de flor de corte *Dianthus* (Portafolio, 2020). siendo la especie *D. caryophyllus* enfatizada por su belleza, duración en florero, disponibilidad durante el año y resistencia al embalaje y transporte (Castilla *et al.*, 2014).

Según (Arévalo *et al.*, 2007). el *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus* L) comprende la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Caryophyllaceae
Tribu: Caryophylleae
Género: *Dianthus*
Especie: *D. caryophyllus*
L., 1753.



Fig.2 Fotografía ramo floral de *Dianthus*
(Autoría propia, 2023).



7.2. Las raíces en las plantas:

Cumplen diferentes funciones que son de gran importancia para su desarrollo fenológico y fisiológico; las raíces otorgan anclaje al suelo, absorción de agua y nutrientes; también, durante el crecimiento de las raíces son generados una gran cantidad de compuestos orgánicos denominados exudados los cuales se encuentran principalmente carbohidratos, ácidos carboxílicos y aminoácidos en diferentes concentraciones, dichos compuestos pueden inhibir el crecimiento de otras plantas, absorber iones específicos y regular las comunidades microbianas del suelo, suministrando relaciones simbióticas o asociativas benéficas para el desarrollo de la planta y la estructura del suelo (Nardi *et al.*, 2000). En la fig. 3 se evidencian las raíces de las plantas vegetativas de Dianthus.

7.3. Bioestimulantes radiculares:

Los bioestimulantes hacen referencia a un concepto muy amplio, ya que se tratan de sustancias y/o microorganismos cuya función es estimular los procesos naturales que mejoran la absorción y asimilación de nutrientes, para proporcionar mejoras en cuanto a características agronómicas de las plantas; los bioestimulantes son sustancias orgánicas, que cuando se aplican en cantidades mínimas estimulan al crecimiento de las plantas y su desarrollo, estos pueden incluir fitohormonas, tales como auxinas, giberelinas, citoquininas, ácido abscísico y etileno (Guerrero, A; 2006).



Fig.3 Fotografía raíces plantas de Dianthus (Autoría propia, 2023).



7.4. Bioestimulantes radiculares:

7.4.1. Algas 500:

Microfertisa S.A.S (2022), enuncia que el producto Algas 500: Es una fuente de N y P₂O₅ enriquecida con extracto de Algas Marinas que aportan; sustancias regaladoras de crecimiento (citoquininas, auxinas y giberelinas), aminoácidos y carbohidratos, expresadas como Carbono Orgánico Oxidable; que estimulan los procesos de división y elongación celular, esenciales en el crecimiento y desarrollo vegetativo de las plantas; El suministro de Algas Marinas más N y P₂O₅ que MF ALGAS 500® aporta a las plantas en la etapa de semillero y/o de trasplante, estimula el desarrollo vigoroso del sistema radical que favorece los procesos de absorción de agua y nutrientes requeridos por las plantas.

La hoja técnica Algas 500 (2022), cita la composición de la siguiente manera:

Nitrógeno amoniacal: 20,00 g/L%

Fosforo asimilable (P₂O₅): 50,00 g/L%

Potasio(K₂O): 95,00 g/L%

Carbono orgánico oxidable total: 250,00 g/L%

Extracto de Algas marinas (Ascophyllun nodosum): 483,00 g/L

7.4.2. Rizoforte:

AVGUST COLOMBIA S.A.S. (2023), enuncia que el producto rizoforte: Es un producto diseñado para inducir y estimular el crecimiento de las raíces y mayor macollamiento. está formulado a base de aminoácidos libres, enriquecido con Zinc, de rápida absorción y asimilación, para aplicación en épocas tempranas del desarrollo.

La hoja técnica rizoforte (2023), cita la composición de la siguiente manera:

Zinc total (Zn): 19.9 g/L%

Aminoácidos libres (alanina, aspartato, glicina, glutamato y prolina): 61.9 g/L

7.4.3. Raizamin:

Agriandes S.A.S. (2020), enuncia que el producto Raizamin: Es un fertilizante orgánico-mineral de origen vegetal, que contiene nutrientes y además oligopéptidos, polipéptidos, oligosacáridos y polisacáridos de origen natural; está indicado para promover el desarrollo de las raíces y con ello el desarrollo general del cultivo en sus primeros estadios para aumentar la disponibilidad y absorción de nutrientes.

La hoja técnica Raizamin (2020), cita la composición de la siguiente manera:

Nitrógeno total: 50,00 g/L%

Fosforo asimilable (P₂O₅): 4,00 g/L%

Potasio(K₂O): 18,00 g/L%



Carbono orgánico oxidable total: 121,00 g/L%

7.4.4. Phylgreen Electra:

Tradecorp (2022), enuncia que Phylgreen Electra es un fertilizante mineral mixto con un 50% del aditivo extracto de algas de la especie *Ascophyllum nodosum*-, extraído mediante un proceso en frío llamado “Extracción Suave”, esta formulación no tiene la adición de conservantes químicos y está enriquecida con nitrógeno, calcio y Boro fácilmente asimilado por las plantas.

La hoja técnica 7.4.4. Phylgreen Electra (2022), cita la composición de la siguiente manera:

Nitrógeno: 5,0 g/L %

Calcio: 5,5g/L %

Boro: 0,2 g/L %

Contiene aditivo: 50 g/L % extracto de alga *Ascophyllum nodosum*

7.4.5. Radifarm:

Valagro (Syngenta) (2023), enuncia que el producto Radifarm: está diseñado para su aplicación durante el trasplante en las primeras etapas de desarrollo de los diversos cultivos. El producto no sólo nutre a las plantas en sus primeras etapas, sino que también promueve la formación de un amplio sistema de raíces mediante la aceleración de la elongación de las raíces laterales y la producción de más raíces adventicias. Garantiza la producción de raíces óptimas en plántulas y una rápida conclusión de la crisis del trasplante, incluso en condiciones desfavorables de temperatura y humedad.

La hoja técnica Radifarm (2023), cita la composición de la siguiente manera:

Nitrógeno total: 44,4 g/L

Nitrógeno amoniacal: 2,55 g/L

Nitrógeno orgánico: 14,30 g/L

Nitrógeno ureico : 27,50 g/L

Potasio(K₂O): 110,0 g/L

Carbono orgánico: 122,08 g/L

Zinc soluble en agua: 1,32 g/L

7.4.6. Rootex:

Cosmoagro (2022), enuncia que el producto Rootex: es un polvo soluble, combinación de fitohormonas, aminoácidos, ácidos orgánicos y nutrientes, cuya finalidad es inducir la emisión de raíces y fortalecer su crecimiento posterior. Un pelo radicular vive entre 8 y 14



días, son las auxinas citoquininas y giberelinas, las que multiplican y elongan las células. En condiciones de estrés la raíz deja de producir citoquininas y produce etileno, la planta tiene una pequeña cabellera radicular y se le dificulta absorber nutrientes y agua, por lo tanto, la planta se enferma más fácilmente.

La hoja técnica Rootex (2016), cita la composición de la siguiente manera:

Nitrógeno amoniacal: 7%

Fosforo asimilable (P2O5): 47%

Potasio(K₂O): 6%

Aminoácidos libres: 3.0 % (Ácido aspártico, treonina, serina, glicina, alanina, cisteina, valina, luucina y prolina)

7.4.7. Soludrench:

Polymers Crop (2023), enuncia que el producto Soludrench: es un fertilizante líquido concentrado soluble en agua para aplicación en suelo; contiene los elementos Nitrógeno, Fósforo, -Zinc; posee un buen efecto estimulante del enraizamiento de las plantas, porque además de minerales contiene: Extractos de *Saccharomyces cerevisiae* que actúan como un importante aporte de materia orgánica en la rizosfera de la planta y Nucleótidos, que actúan como una importante fuente de energía. Dichos extractos combinados con una fuente de fósforo soluble facilitan el rápido, vigoroso y sano desarrollo de la raíz.

La hoja técnica Soludrench (2023), cita la composición de la siguiente manera:

Nitrógeno Total (N): 63.0 g/L

Fósforo soluble en agua (P₂O₅) 101.0 g/L

Potasio (K₂O) 1.8 g/L

Carbono orgánico oxidable 100.0 g/L

Boro (B) 6.0 g/L

Zinc (Zn) 5.0 g/L

Nucleótidos 2.0 g/L

Auxinas 500 ppm

Citoquininas 1000 ppm

7.4.8. Exorrod (Biofit):

Innovak Global (2023), enuncia que el producto Exorrod (biofit): Recupera la microbiología fitobenéfica y mantiene la capacidad productiva de los suelos, es una formulación que restablece la microbiología de los suelos agotados y mantiene la fertilidad biológica, ya que contiene una diversidad de microorganismos benéficos del suelo que permiten optimizar la nutrición y desarrollo del cultivo. El establecimiento, colonización y actividad bioquímica de la microbiología rizosférica, se mantiene por largos periodos de tiempo gracias a la liberación de exudados radiculares que induce Exorrot.

La hoja Exorrot biofit (2023), cita la composición de la siguiente manera:



Bacillus subtilis: 1×10^{10} UFC/g
Penicillium bilaiae: 1×10^8 UFC/g
Trichoderma harzianum: 1×10^3 UFC/g
Carbono orgánico oxidable total: 38 %

7.4.9. Raizal:

ARYSTA LIFESCIENCE COLOMBIA S.A (2016), enuncia que el producto Raizal: Es una fórmula sólida, altamente soluble para aplicación foliar, al suelo en forma de drench o por fertirriego, desarrollada primordialmente para proveer de nutrientes y estimular el crecimiento de raíces ya sea en cultivos de trasplante o de siembra directa. La acción conjunta de su balance N-P-K-Mg-S y su complejo hormonal (auxinas) constituyen un suplemento adecuado a los principales requerimientos nutricionales de plantas jóvenes, lográndose un mejor brote de raíces y un crecimiento más rápido y vigoroso

La hoja técnica Raizal (2016), cita la composición de la siguiente manera:

Nitrógeno Total (N): 9.00 %
Nitrógeno Amoniacal (N): 7.00 %
Nitrógeno Nítrico (N): 2.00 %
Fósforo Soluble en Agua (P₂O₅): 45.00 %
Potasio Soluble en Agua (K₂O): 11.00 %
Magnesio soluble en agua (MgO): 1.00 %
Azufre soluble en agua (S): 0.80 %

8. Metodología:

El día 15 de septiembre de 2023 se realizó la siembra de esquejes del cultivo de *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus*) y un día después de la siembra se inician las aplicaciones de los productos bioestimulantes radiculares.

Características del área experimental:

- Cantidad de camas = 40
- Cantidad de plantas por cama = 1.800



- Densidad de siembra: 45 plantas/m²
- Ancho cama: 120 cm
- Largo cama: 33 m
- Área cama: 39,6 m²



Fig. 4. Fotografía área experimental (*Autoría propia*).

8.1.Material experimental:

El material vegetal utilizado para el ensayo fue ~~un~~-esquejes de Dianthus (*Dianthus caryophyllus*) proporcionado por la empresa Hilverda, de la variedad Amras, cultivado bajo invernadero.

8.2.Agroquímicos:

Bioestimulantes radiculares: Algas 500, Rizoforte, Raizamin, Phelgreen Electra, Rootex, Soludrench, Raizal, Exoroot, Radifarm.

8.3.Herramientas:

Tanque aforado, hidrante, bayoneta, enturi, manguera, bipoma, flexómetro, balanza digital, probeta.

8.4.Esquema de la disposición del ensayo.

El esquema de la disposición del ensayo en el campo se presenta en la figura 5:

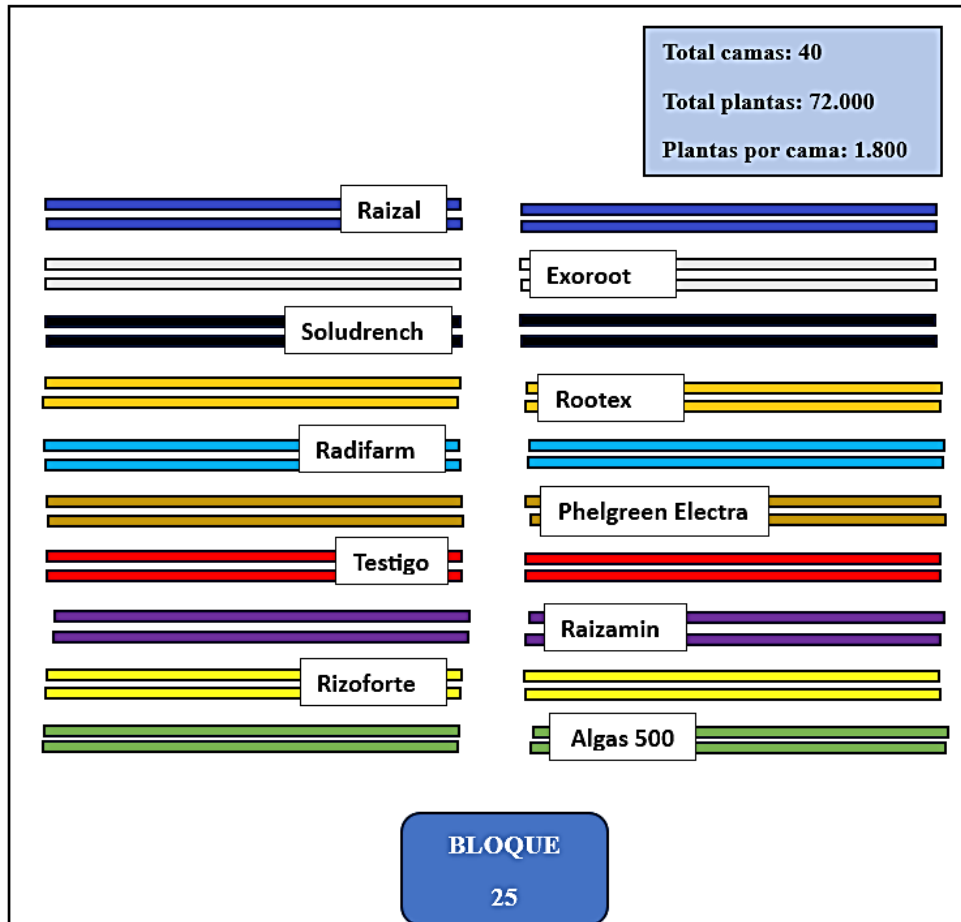


Fig. 5. Esquema del área experimental. (Autoría propia).

8.5. Tratamientos y desarrollo.

Como se evidencia en el esquema del área experimental; son 4 camas por cada tratamiento, para un total de 40 camas.

Los tratamientos fueron 10 como se detalla en la tabla 1.

Un día después de la siembra se ejecuta la primera aplicación de los productos en las respectivas camas asignadas y semanalmente se realizarán las repeticiones para un total de 3 aplicaciones por camas estipuladas para cada tratamiento.



Tabla #1. Total, de tratamientos utilizados, técnica de aplicación y repeticiones.

Tratamientos	Bioestimulantes	Técnica de aplicación	Volumen de aplicación	Dosis de aplicación 20 gr ó cc / CAMA	Aplicaciones
1	Algas 500	Drench	120 L/Cama	20 cc/cama	3 aplicaciones; 1 cada semana.
2	Rizoforte	Drench	120 L/Cama	20 cc/cama	3 aplicaciones; 1 cada semana.
3	Phelgreen Electra	Drench	120 L/Cama	20 gr/cama	3 aplicaciones; 1 cada semana.
4	Raizamin	Drench	120 L/Cama	20 cc/cama	3 aplicaciones; 1 cada semana.
5	Rootex	Drench	120 L/Cama	20 gr/cama	3 aplicaciones; 1 cada semana.
6	Soludrench	Drench	120 L/Cama	20 gr/cama	3 aplicaciones; 1 cada semana.
7	Raizal	Drench	120 L/Cama	20 gr/cama	3 aplicaciones; 1 cada semana.
8	Exoroot	Drench	120 L/Cama	20 gr/cama	3 aplicaciones; 1 cada semana.
9	Radifarm	Drench	120 L/Cama	20 gr/cama	3 aplicaciones; 1 cada semana.
10	Testigo	Drench	120 L/Cama	20 gr/cama	3 aplicaciones; 1 cada semana.



Fig. 6. Fotografía aplicación de bioestimulantes radiculares. (*Autoría propia*).

8.6. Toma de datos de parámetros fenológicos del cultivo de flor *Dianthus* (*Dianthus caryophyllus*).

A las dos semanas después de la última aplicación de los productos bioestimulantes radiculares se procede a tomar datos de:

- Peso fresco: Se extrajeron 100 plantas por tratamiento (25 plantas/cama) y se pesaron en la gramera.



Fig. 7. Fotografía proceso de peso fresco. (*Autoría propia*).



8.7. Peso de la raíz:

Se extrajeron 100 plantas por tratamiento, se les realizó un lavado con agua, se dejaron secar y seguidamente se le cortó la parte inferior de la raíz y por medio del método de Arquímedes como se evidencia en la fig. 8 se conoció el volumen desplazado del órgano de la raíz; método que afirma: un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido estático será empujado con una fuerza igual al peso del volumen de fluido desplazado por dicho objeto. De este modo, cuando un cuerpo está sumergido en el fluido se genera un empuje hidrostático resultante de las presiones sobre la superficie del cuerpo, que actúa siempre hacia arriba a través del centro de gravedad del cuerpo del fluido desplazado y de valor igual al peso del fluido desplazado (*Biblio, 2019*).

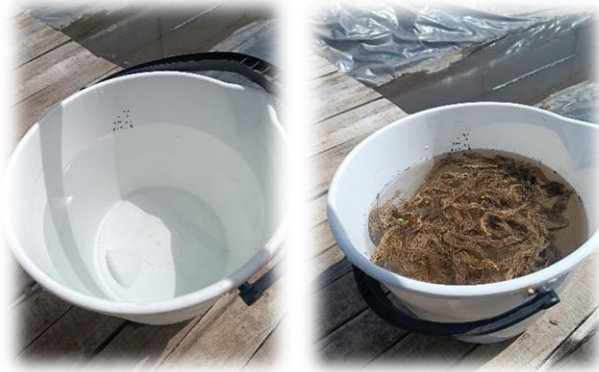


Fig. 8. Fotografía proceso volumen de raíces por el método de Arquímedes.

Fuente: (*Autoría propia*).

El balde se encontraba aforado y se procedió a llenarlo de agua hasta los 5L, seguidamente se introducían las 100 raíces y se tomaba el dato de cuanto subía el volumen del agua para poder deducir el peso de cada raíz en cada uno de los tratamientos.

9. Recursos:

Se provee por parte de la empresa SUNSHINE BOUQUET los siguientes recursos para poder desarrollar satisfactoriamente el presente ensayo:

- ✓ Productos Bioestimulantes radiculares: Algas 500, Rizoforte, Phelgreen Electra, Rootex, Soludrench, Raizal, Exoroot, Radifarm.
- ✓ Herramientas para la aplicación: Venturi, bipoma, flexómetro.
- ✓ Plantas



- ✓ Área experimental
- ✓ Mano de obra

10. Cronograma de actividades:

Tabla #2. Cronograma de actividades a realizar durante el año.

Actividades	SEMANA DEL AÑO							
	36	37	38	39	40	41	42	43
Solicitud de productos	X							
Inicio de aplicaciones		X						
Medición de parámetros			X					
Presentación informe final								X
Apoyo en labores de presiembra y siembra	X	X	X	X	X	X	X	X

10.11. Resultados y Análisis:

10.1.11.1. Peso del sistema radicular:

Dichos datos se obtuvieron por medio del método de Arquímedes. En este caso el balde se encontraba aforado con agua hasta un volumen de 5L y al agregarle las raíces el volumen desplazado de aumento sería el peso correspondiente de la masa radicular al dividir la diferencia de volúmenes en 100 que serían las 100 raíces correspondientes en cada tratamiento.

Tabla #3. Volumen de agua aumentado en los respectivos tratamientos.

Tratamientos	Volumen de agua inicial en el balde (L)	Volumen desplazado por las raíces de las plantas (L) :	Volumen desplazado por las raíces de las plantas (cm ³) :
Algas 500	5 L	5,3 L	300



Rizoforte	5 L	5,1 L	100
Raizamin	5 L	5,12 L	120
Testigo	5 L	5,1 L	100
Philgreen electra	5 L	5,1 L	100
Radifarm	5 L	5,2 L	200
Rootex	5 L	5,1 L	100
Soludrench	5 L	5,1 L	100
Exorrod	5 L	5, 15 L	150
Raizal	5 L	5, 18 L	180

A continuación, se evidencian las gráficas respecto a los resultados obtenidos a través del método de Arquímedes:

Fig. 9. Peso de las raíces de las plantas en cada tratamiento correspondiente del ensayo, a partir de los valores de volumen determinados.

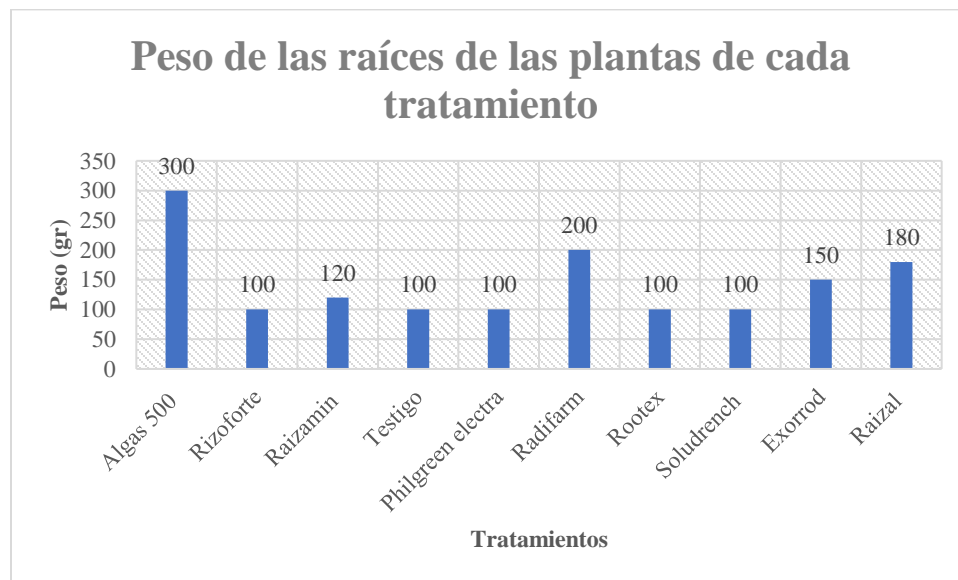
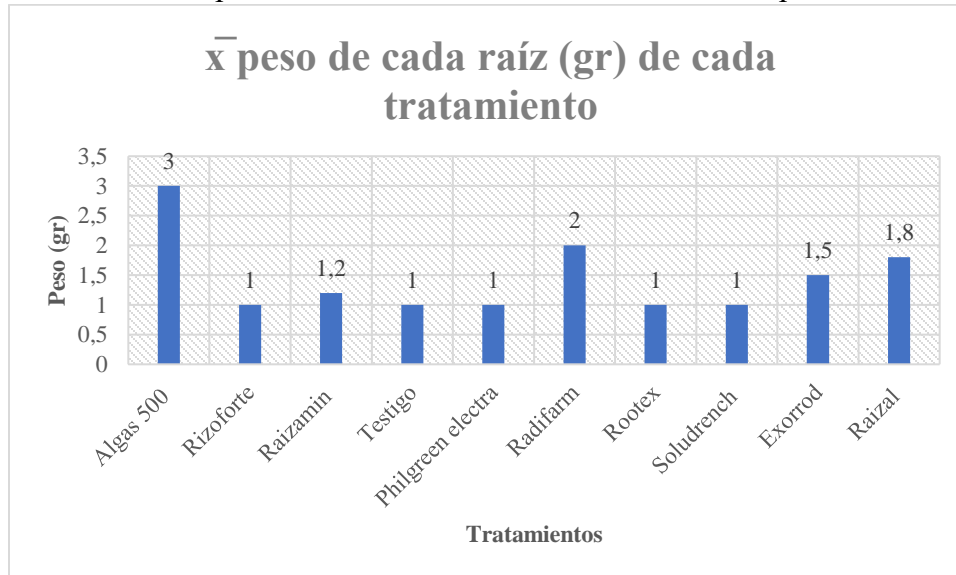




Fig. 10. Promedio del peso de cada raíz en cada tratamiento correspondiente del ensayo.



Según las figuras, podemos evidenciar que el tratamiento que logro mayor desarrollo radicular fue Algas 500, donde el volumen inicial del balde era de 5L y al introducir las raíces su volumen incremento a 5,3L respecto a los demás tratamientos; lo que al dividir los 300cm³ que aumento en 100 que era el total de raíces introducidas nos da como resultado 3gr/raíz mientras que los tratamientos Radifarm, Raizal, Exorrod y Raizamin lograron dar un aumento algo revelador siendo su volumen desplazado por las raíces cerca de 5,2 L lo que indica que el peso de dichas raíces fue aproximadamente de 2gr/raíz. Y para los tratamientos Rizoforte, Testigo, Phigreen Electra, Rootex y Soludrench el volumen desplazado fue de solamente 1 L en el balde, lo que indica que su masa radicular fue de 1gr/raíz, siendo el resultado más escaso en cuanto a ganancia de masa radicular en las plantas de Dianthus.

Algas 500
Composición
Nitrógeno amoniacal: 20,00 g/L%
Fosforo asimilable (P205): 50,00 g/L%
Potasio(K2O): 95,00 g/L%
Carbono orgánico oxidable total: 250,00 g/L%
Extracto de Algas marinas (<i>Ascophyllun nodosum</i>): 483,00 g/L

Fig. 11. Composición del bioestimulante radicular Algas 500.

Algas 500 además de ser un producto que proporcione nutrientes esenciales para el desarrollo radicular, suministra un extracto de algas marinas (*Ascophyllun nodosum*) al 483,00 g/L.



Los extractos de *Ascophyllum nodosum* son usados como bioestimulantes, estimulan a la planta a producir sus propias hormonas, favoreciendo la absorción y translocación de nutrientes presentes en el suelo, proveyendo un aumento del crecimiento de la planta, retraso de la senescencia, resistencia a enfermedades fúngicas y bacterianas, adaptaciones a condiciones de estrés. Los ingredientes activos que contiene el extracto de *Ascophyllum nodosum* permiten entender su comportamiento y efecto en la planta son: betaínas, manitol, ácido alginico, polifenoles, fucanos y laminarina (Norrie, 2015). Según (Kumari et al., 2023) Las algas marinas contienen muchos minerales y nutrientes solubles en agua que las plantas pueden absorber fácilmente.

Como nombra en su ensayo (Smit, A. 2004). “Usos medicinales y farmacéuticos de los productos naturales de algas marinas”: el uso inmediato de las algas es en la producción de hidrocoloides como alginatos, carragenina y agar, ellas se han establecido diversas estructuras de productos naturales o componentes bioactivos, como carotenoides, terpenoides, polifenoles, péptidos, polisacáridos sulfatados y fibras, dichos productos bioactivos demuestran una variedad de propiedades biológicas, por ejemplo, actividades antibióticas, antioxidantes, citotóxicas, antiinflamatorias, que a diferencia de los productos químicos sintéticos. Los biofertilizantes compuestos de algas son ecológicos, no contaminan, no son tóxicos, totalmente inofensivos para las plantas, y brindan una respuesta positiva en cuanto al aumentó el crecimiento de las raíces laterales, aumentó el contenido de clorofila y nutrientes, alivió los efectos del estrés abiótico y biótico en diferentes plantas.

Según el estudio de (Renaut et al. 2019). *A. nodosum* tiene el potencial de actuar como protector para controlar y prevenir enfermedades de las plantas; se descubrió que las aplicaciones foliares (pulverización) y al suelo de extractos de algas marinas ayudaban a reducir la afección por patógenos foliares y transmitidos por el suelo en una amplia variedad de cultivos, los compuestos bioactivos presentes en *A. nodosum* también se consideran potentes inductores de respuestas de defensa de las plantas contra diversos patógenos.

El extracto de algas *A. nodosum* tiene el potencial de optimizar el crecimiento, el rendimiento y la calidad de las plantas, ya que contiene reguladores del crecimiento de las plantas como las auxinas, citoquininas, giberelinas, betaínas, manitol, ácidos orgánicos, polisacáridos, aminoácidos y proteínas, también poseen los florotaninos son compuestos polifenólicos únicos que se hallan sólo en algunas algas pardas y no en las plantas terrestres; con estos valiosos aportes de *Ascophyllum nodosum*, los procesos de desarrollo en las plantas serian mejorados gracias a la gran cantidad de nutrientes que proporcionan (Connan et al., 2004).

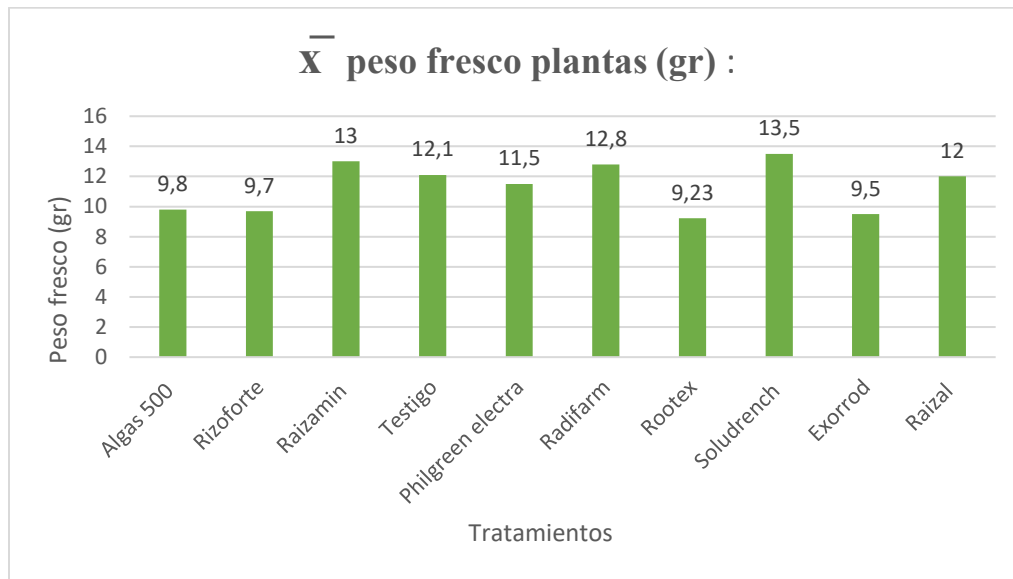
Con dicha información podemos analizar que el uso de estimulantes radiculares a base de algas marinas probablemente no solo brindan un incremento en la masa radicular, sino que también proporciona actividad antioxidante, aumentó la capacidad fenólica y flavonoides, aumentó el contenido de clorofila y nutrientes, alivió los efectos del estrés abiótico y biótico, siendo un producto biológico que no contaminara en comparación con los productos



químicos que se utilizan, por ende, no existirán efectos secundarios adversos en los ecosistemas circundantes.

12. Peso fresco de las plantas de Dianthus:

Fig. 12. Promedio del peso fresco de las plantas de los diferentes tratamientos en el cultivo de flor de corte Dianthus (*Dianthus caryophyllus L.*) En la quinta semana después de siembra.








En la fig. 12. se puede evidenciar que hasta el momento los tratamientos Raizamin, Testigo, Radifarm, Raizal y Soludrench han obtenido los mejores resultados en cuanto a ganancia del peso fresco, obtenido por medio de la balanza de mesa pesando aproximadamente 13 gr/planta. Mientras que los tratamientos Algas 500, Rizoforte, Rootex y Exorrod obtuvieron menor ganancia en cuanto a ganancia del peso fresco aproximadamente 9,5 gr/planta con una siendo así una diferencia aprox. de 3,5 gr respecto a los primeros tratamientos mencionados. Cabe resaltar que dichos datos son usados como asunto de seguimiento en las plantas las cuales tenían hasta el momento en la toma de datos 5 semanas después de siembra, pero se desea realizar otro pesaje en el momento que se inicie la cosecha del cultivo.

13. Actividades de apoyo en el cultivo de Dianthus.

Actividades de apoyo en el cultivo de flor de corte Dianthus (<i>Dianthus caryophyllus L.</i>)	Descripción	Fotografías



<p>Preparación de camas y siembra.</p>	<p>Se recibe el esqueje de las diferentes variedades, se realiza un chequeo del material vegetal, se continua con la preparación de camas y tutoraje y finalmente sembrar el esqueje dependiendo la variedad se maneja diferente densidad de siembra.</p>	
<p>Pinch, desbrote y selección.</p>	<p>El pinch es una labor que se le realiza a la variedad <u>Aamras</u>, la cual consiste en partir el tallo principal de las plantas para estimular el crecimiento de los brotes secundarios, esta labor se realiza en la 5 sem. después de siembra. La selección se desarrolla 2 sem. después del pinch y consiste en seleccionar los 3 mejores tallos y arrancar los demás. El desbrote se ejecuta a una variedad llamada Sweet scarlet, consiste en arrancar los brotes secundarios y <u>dejar</u>s el tallo principal de las plantas se ejecuta en la 8 sem. después de siembra.</p>	
<p>Corte.</p>	<p>Supervisar las labores de corte, iniciando con estimar la producción que se va a obtener en la semana y garantizar que los trabajadores realicen los cortes según los grados determinados por calidad.</p>	
<p>Supervisión de todos los procesos.</p>	<p>Se garantiza un aseguramiento en todas las labores para poder desempeñar cada una de la mejor forma y así obtener mejores resultados en cuanto a producción.</p>	
<p>Manejo del personal.</p>	<p>Trabajar de la mano con los ayudantes de producción, los cuales son de gran importancia para cada área, poder ejecutar una organización para lograr cumplir con las labores de la semana.</p>	



14. Conclusiones:

Se determina que el bioestimulante radicular Algas 500, presento el mayor efecto para el desarrollo de masa radicular en el cultivo de flor de corte Dianthus (*Dianthus caryophyllus L.*) ya que obtuvo los mejores resultados, alcanzándose un sistema radicular más desarrollado, al observarse mayor peso del sistema radicular por medio del principio de Arquímedes.

Se deduce que en la quinta semana después de siembra para el cultivo de flor de corte Dianthus (*Dianthus caryophyllus L.*) los tratamientos Raizamin, Testigo, Radifarm, Raizal y Soludrench han obtenido los mejores resultados en cuanto a ganancia del peso fresco, dicho dato se tomará nuevamente cuando inicie el corte para lograr desarrollar una comparación de resultados de pre y postcosecha.

En definitiva, se han apoyado labores y manejos culturales para el cultivo de flor de corte Dianthus, en diferentes procesos como: siembra, pinch, desbrote, deshierba, tutoraje y corte; dichos procedimientos han sido muy enriquecedores para el crecimiento profesional.

15. Recomendaciones:

Se recomienda la implementación del bioestimulante radicular Algas 500, el cual obtuvo los mejores resultados respecto a la incrementación de masa radicular y de esta manera que las plantas adquieran la mayor cantidad de nutrientes para que logren obtener un óptimo desarrollo fenológico y se minimice la perdida de producción.

Se recomienda una segunda evaluación en más variedad para continuar con la ratificación los resultados obtenidos.

Se recomienda ejecutar ensayos con el uso de bioestimulantes radiculares, en lo posible cambiando la dosificación en los tratamientos para probablemente hallar mejores resultados y poder ejecutar un análisis más avanzado.



16. Bibliografía:

Guerrero, A. 2006. Efecto de tres bioestimulantes comerciales en el crecimiento de los tallos de proteas, *Leucadendron sp cv. safari sunset*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ibrra, Ecuador.

Pérez Correa E., y M. Pérez Martínez (2002). “El sector rural en Colombia y su crisis actual”. Cuadernos de Desarrollo Rural (48), Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C.

DEVLIN, R. 2002. Fisiología vegetal. Ediciones Omega, S.A. pp 517.

SUQUILANDA M. 1995. Agricultura orgánica. Capítulo IV. Biol fitoestimulante orgánico. Manejo fisiotecnico. Quito. Ecuador. 78 pp.

Castilla, Y., M. González, y R. Lara. 2014. Determinación de estabilidad genética en vitroplantas de clavel español (*Dianthus caryophyllus L.*), micropropagadas con Biobras-16. *Cultivos Trop.* 35:67-74.

Abe Y, Tera M, Sasaki N, Okamura M, Umemoto N, Momose M, Kawahara N, Kamakura H, Goda Y, Nagasawa K, Ozeki Y (2008) Detección de 1-O-malilglucosa: pelargonidina 3 - O - glucosa- Actividad 6''- O -maliltransferasa en clavel (*Dianthus caryophyllus*). *Biochem Biophys Res Commun* 373:473–477

VEHNIWAL, SS; OFOE, R.; ASIEDU, SK; HOYLE, J.; ABBEY, L. *Ampliación de la vida útil del clavel cortado en florero utilizando té de compost, putrescina y extractos de plantas*. *Agricultura Sostenible ya*, v.10, n.1, p.32-45, 2021. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.309797>

Onozaki, T. (2018). clavel. En: Van Huylenbroeck, J. (eds). *Cultivos ornamentales* . págs. 349-381. vol. 11. Cham: Springer. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-90698-0_15

González-Amaya, L.; Pita, B.; Pinzón-Sandoval, E.; Cely, G.; Serrano, P. (2018). *Efecto de tratamientos pregerminativos en semillas de Dianthus barbatus L. cv. 'Purple' bajo condiciones controladas*. *Revista de Ciencias Agrícolas* . 35(1): 58. doi: <https://doi.org/10.22267/rcia.183501.83>

Portafolio. (2020). Clavel: *el país le apuesta al desarrollo de sus variedades*. Recuperado de <https://www.portafolio.co/negocios/clavel-el-pais-le-apuesta-al-desarrollo-de-sus-variedades-538609>

Castilla, Y.; González, M.; Lara, R. (2014). *Determinación de estabilidad genética en vitroplantas de clavel español (Dianthus caryophyllus L.)*, micropropagadas con Biobras-16. *Cultivos Tropicales* . 35(1): 67-74.



Arévalo, G.; Ibarra, D.; Florez, V. (2007). *Desbotone en diferentes estadios de desarrollo del botón floral en clavel estándar (Dianthus caryophyllus L.)* var. Nelson. *Agronomía Colombiana*. 25(1): 73-82.

Guerrero, A. 2006. *Efecto de tres bioestimulantes comerciales en el crecimiento de los tallos de proteas, Leucadendron sp cv. safari sunset*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ibrra, Ecuador.

Nardi, S., G. Concheri, D. Pizzeghello, A. Sturaro, R. Rella, and G. Parvoli. 2000. Soil organic matter mobilization by root exudates. *Chemosphere* 5: 653-658.

Baudoin, E., E. Benizri, and A. Guckert. 2003. Impact of artificial root exudates on the bacterial community structure in bulk soil and maize rhizosphere. *Soil Biol. Biochem.* 35: 1183-1192.

Norrie, J., Branson, T. y Keathley, PE (2002). Los extractos de plantas marinas influyen en el rendimiento y la calidad de la uva. *Acta Hortic.* 594, 315–319. doi: 10.17660/ActaHortic.2002.594.38

Biblio, (2019). universidad rafael landivar <http://biblio3.url.edu.gt/Libros/provinciales/arquimides.pdf>. Guatemala.

Smit, A.J. *Medicinal and pharmaceutical uses of seaweed natural products: A review. J. Appl. Phycol.* 2004, 16, 245–262.

Renaut, S.; Masse, J.; Norrie, J.; Blal, B.; Hijri, M. *A commercial seaweed extract structured microbial communities associated with tomato and pepper roots and significantly increased crop yield.* *Microb. Biotechnol.* 2019, 12, 1346–1358.

Connan, S.; Goulard, F.; Stiger, V.; Deslandes, E.; Gall, EA *Variación interespecífica y temporal en los niveles de florotaninos en un conjunto de algas pardas.* *Bot.* Marzo de 2004, 47, 410–416.

16.1 Casas comerciales de los bioestimulantes radiculares implementados:

Cosmoagro (2022). Empresa colombiana con más de 40 años de experiencia en el sector agropecuario, en el mercado Nacional, Área Andina, Centroamérica y el Caribe.

Microfertisa S.A.S (2022). Compañía innovadora de insumos agrícolas que atiende las exigencias del mercado global con productos, servicios y calidad. Optimizar la productividad y calidad de los cultivos a través de la investigación, fabricación, asistencia técnica.



AVGUST COLOMBIA S.A.S. (2023), Líder ruso en la rama de productos químicos para la agricultura. Desde nuestros modestos inicios en el año 1990, hemos crecido hasta convertirnos en la empresa especializada más grande del país.

Tradecorp (2022), radecorp es el resultado de la fusión de dos empresas, tras la adquisición de la brasileña Microquímica por la española Tradecorp La unión y sinergia de las empresas presenta al mercado agrícola un amplio portafolio de fertilizantes, biofertilizantes/bioestimulantes, inoculantes , adyuvantes y reguladores del crecimiento vegetal.

Valagro, Syngenta (2023). es líder en el desarrollo, la producción y la comercialización de bioestimulantes y soluciones nutritivas avanzadas para cultivos. Fundada en 1980 y con sede en Atessa (Italia), es una compañía comprometida con proporcionar soluciones innovadoras y eficaces para la nutrición y la salud de las plantas.

Polymers Crop (2023), Es una compañía Colombiana que cuenta con más de 18 años en el campo de la investigación y desarrollo de productos para la nutrición agrícola, involucrando materias primas derivadas de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, extractos vegetales y microorganismos obtenidas a través de procesos biotecnológicos.

Innovak Global (2023), Es una empresa con más amplia experiencia en bioestimulación radical, contribuyendo con nuestras SOLUCIONES al crecimiento de cultivos saludables en armonía con la naturaleza. México.

ARYSTA LIFESCIENCE COLOMBIA S.A (2016). Es una empresa en Colombia, con sede principal en Bogotá D.C. Opera en Fabricación de Pesticidas y Otros Productos Agroquímicos sector. La empresa fue fundada en 26 de abril de 1972.