



UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales

Escuela de Ingeniería Agropecuaria

**“EFECTO DE CINCO BIOESTIMULANTES EN EL RENDIMIENTO DE
DOS VARIEDADES DE ALCACHOFA (*Cynara scolymus L.*)
EN PIMAMPIRO – IMBABURA”**

AUTORES:

BAROJA LLANOS DENNIS MARCELO
BENITEZ CHAMORRO MARCEL

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. M.Sc. Carlos Cazco

ASESORES:

Ing. M.Sc. Germánico Chacón
Ing. M.Sc. Eduardo Gordillo
Ing. Germán Terán

BENEFICIARIOS:

Comunidad de Guanupamba
Universidad Técnica del Norte

Ibarra - Ecuador

2008

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: BAROJA LLANOS
NOMBRES: DENNIS MARCELO

C. CIUDADANÍA: 100246201-6

TELÉFONO CONVENCIONAL: 062 642633

TELÉFONO CELULAR: 088054320

E-mail: dennisb_83@hotmail.com

DIRECCIÓN:

Imbabura	Ibarra	El Sagrario	Juan Martínez de Orbe y Colombia
Provincia	Ciudad	Parroquia	Calle y Nro.

FECHA DE DEFENSA DE TESIS: 2008-12-11

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: BENITEZ CHAMORRO

NOMBRES: MARCEL

C. CIUDADANÍA: 100219389-2

TELÉFONO CONVENCIONAL: 062 958109

TELÉFONO CELULAR: 092 730488

E-mail: lecramb@yahoo.es

DIRECCIÓN:

Imbabura
Provincia

Ibarra
Ciudad

El Sagrario
Parroquia

San Salvador 358
Calle y Nro.

FECHA DE DEFENSA DE TESIS: 2008-12-11

RESUMEN

La alcachofa (*Cynara scolymus L.*) constituye en la actualidad un cultivo de gran interés económico, pues tiene una buena demanda en los mercados. La alcachofa es una hortaliza que se desarrolla en climas templados y fríos, por lo que es necesario trabajar en una aplicación de técnicas de producción enmarcadas dentro de la agricultura sostenible, que mejoren las condiciones de mercadeo dentro de las altas exigencias actuales de los consumidores con respeto al medio ambiente.

Por lo antes referido se hace necesario el uso de bioestimulantes de origen orgánico, considerado como una excelente alternativa para aumentar el vigor de las plantas y finalmente mejorar su productividad y así disminuir el uso de insumos químico-sintéticos en los procesos productivos agrícolas.

Tomando en cuenta los factores señalados anteriormente, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de cinco bioestimulantes en el rendimiento de dos variedades de alcachofa en Mariano Acosta, cantón Pimampiro, Provincia de Imbabura.

En la investigación se analizaron específicamente los objetivos señalados tales como la determinación de la respuesta del cultivo de alcachofa a la aplicación foliar de cinco bioestimulantes, la identificación del bioestimulante que mejoró el rendimiento en la calidad de la cabezuela de la alcachofa, la selección de la mejor variedad y el análisis económico de los tratamientos en estudio.

Para este efecto se utilizó un diseño de parcelas divididas con una distribución de bloques completos al azar, con 12 tratamientos y 4 repeticiones, en la parcela grande se ubicaron las variedades y en la subparcela se ubicaron los bioestimulantes dando un número total de 48 unidades experimentales.

Este trabajo investigativo se realizó en un área de 1552m², se plantaron dos variedades de alcachofa; Green Globe (V1) y Lorca (V2), con cinco bioestimulantes; Testigo (B0), Bio-solar (B1), Novaplex (B2), Rootplex (B3), Ergostim (B4) y Cytokin (B5). Se obtuvo 12 tratamientos en los cuales por medio de los bioestimulantes se determinó el más adecuado para el cultivo, caracterizando a las dos variedades y determinando así el rendimiento productivo y económico de cada tratamiento.

Las variables que se analizaron fueron las siguientes:

Días a la floración, altura de la planta a la formación de la cabezuela, diámetro ecuatorial de la cabezuela a la cosecha, días a la cosecha, clasificación de las cabezuelas, número de cabezuelas por planta, rendimiento y análisis económico.

Después del análisis correspondiente de los resultados, en el presente estudio se concluye lo siguiente:

- En la variable días a la floración se pudo observar que la variedad más precoz fue Lorca con 129.67 días y el mejor bioestimulante resultó Novaplex con 127.3 días, se pudo observar que no existía influencia de los bioestimulantes.
- En la altura de la planta a la formación de la cabezuela se determinó que el bioestimulante Ergostim es el que presenta mayor altura con 72.58 cm. y el testigo la menor altura con 53.95 cm., no se evidenció influencia entre variedades.
- En la variable de diámetro ecuatorial resultó mejor la variedad Lorca con un diámetro de 6.95 cm., mientras que el mejor bioestimulante fue Novaplex con 7.76 cm.
- Para los días a la cosecha la variedad más precoz resultó Lorca con 159.1 días y el mejor bioestimulante fue Novaplex con 156.9 días.
- En la clasificación de las cabezuelas, para la categoría extra el mejor tratamiento fue el T3 (variedad Green Globe y bioestimulante Novaplex), con una media de 7 cabezuelas. En la categoría I el mejor resultado presenta la variedad Lorca y el

bioestimulante Novaplex con una media de 3.5 cabezuelas y para categoría II la mejor variedad fue Green Globe y el bioestimulante Cytokin con una media de 4.5 cabezuelas.

- En el número de cabezuelas por planta resulto mejor el bioestimulante Novaplex con una media de 6.6 cabezuelas.
- En cuanto a rendimiento se encontró que la mejor variedad resulto Lorca con un rendimiento de 13745.65 Kg/ha y el bioestimulante que mejores resultados obtuvo fue Novaplex con 16405.02 Kg/ha.
- El análisis económico arrojó que el mejor tratamiento es el T9 (variedad Lorca y bioestimulante Novaplex) con una relación B/C de USD 2,32.

Luego de las conclusiones de la presente investigación se puede plantear las siguientes recomendaciones:

- Para el cultivo de alcachofa se recomienda utilizar suelos profundos ya que su sistema radicular es muy desarrollado y realizar los riegos suficientes, especialmente a la floración y desarrollo de la cabeza.
- Recomendar la utilización de la variedad Lorca, en lugares que presenten las mismas características del lugar donde se realizó el estudio, por ser la variedad más precoz a la cosecha y la que mejores resultados presenta en cuanto a rendimiento.
- Se recomienda trabajar con el bioestimulante Novaplex por ser este el de mejores resultados en cuanto a calidad y rendimiento de la hortaliza, con una dosis general de 1 lt/ha cada 30 días.
- Se sugiere a los agricultores la aplicación de bioestimulantes ya que incrementan la calidad de los vegetales, reduce los daños causados por estrés y además son más resistentes a los ataques de plagas, al ser, las hortalizas más vigorosas, ya que los bioestimulantes propenden a que estas produzcan compuestos defensivos como polifenoles.

SUMMARY

The artichoke (*Cynara scolymus* L.) it constitutes a cultivation of great economic interest at the present time, because has a good demand in the markets. The artichoke is a vegetable that is developed in temperate and cold climates, for what is necessary to work in an application of technical of production framed inside the sustainable agriculture that improve the marketing conditions inside the high current demands of the consumers with respect to the environment.

For the before referred it becomes necessary the use of biostimulant of organic origin, considered as an excellent alternative to increase the vigor of the plants and finally to improve their productivity and this way to diminish the synthetic chemical use of inputs in the agricultural productive processes.

Taking previously into account the signal factors, the objective of the present investigation was to evaluate the effect of five biostimulant in the yield of two artichoke varieties in Mariano Acosta, town Pimampiro, County of Imbabura.

In the investigation they were analyzed the such signal objectives specifically as the determination of the answer from the artichoke cultivation to the application to foliate of five bioestimulant, the identification of the biostimulant that improved the yield in the quality of the pellets of the artichoke, the selection of the best variety and the economic analysis of the treatments in study.

For this effect a design of parcels was used divided at random with a distribution of complete blocks, with 12 treatments and 4 repetitions, in the big parcel the varieties were located and in the subparcel the biostimulants was located giving a total number of 48 experimental units.

This investigative work was carried out in an area of 1552m², two artichoke varieties they were planted; Green Globe (V1) and Lorca (V2), with five biostimulants; Witness (B0), Biosolar(B1), Novaplex (B2), Rootplex (B3), Ergostim (B4) and Cytokin (B5). it was obtained 12 treatments in which by means of the biostimulants you determines the most appropriate for the cultivation, characterizing to the two varieties and determining this way the productive and economic yield of each treatment.

The variables that were analyzed were the following ones:

Days to the floration, height of the plant to wing formation of the pellet, equatorial diameter of the pellet to the crop, days to the crop, classification of the pellets, pellets number for plant, yield and economic analysis.

After the analysis corresponding of the results, presently study you concludes the following thing:

- In the variable days to the floration one could observe that the most precocious variety was Lorca with 129.67 days and the best biostimulant, Novaplex with 127.3 days, one could observe that influence of the biostimulants didn't exist.
- In the height of the plant to the formation of the pellet was determined that the biostimulant Ergostim is the one that presents bigger height with 72.58 cm. and the witness the smallest height with 53.95 cm., you doesn't evidence influence among varieties.
- In the variable of equatorial diameter it was better the variety Lorca with a diameter of 6.95 cm., while the best biostimulant was Novaplex with 7.76 cm.
- For the days to the crop the most precocious variety is Lorca with 159.1 days and the best biostimulant it was Novaplex with 156.9 days.
- In the classification of the pellets, for the extra category the best treatment was the T3 (variety Green Globe and biostimulant Novaplex), with a stocking of 7 pellets. In the category I the best result presents the variety Lorca and the biostimulant

Novaplex with a stocking of 3.5 pellets and it stops category II the best variety it was Green Globe and the biostimulant Cytokinin with a stocking of 4.5 pellets.

- In the pellets number for plant are better the biostimulant Novaplex with a stocking of 6.6 pellets.
- As for yield it was found that the best variety is Lorca with a yield of 13745.65 Kg/ha and the biostimulant that better results obtained it was Novaplex with 16405.02 Kg/ha.
- The economic analysis shows that the best treatment is the T9 (variety Lorca and biostimulant Novaplex) with a relationship B/C of USD 2,32.

After the conclusions of the present investigation it can think about the following recommendations:

- For the artichoke cultivation it is recommended to use deep floors since their system radicular it is very developed and to carry out the enough waterings, especially to the floration and development of the pellet.
- To recommend the use of the variety Lorca, in places that present the same characteristics of the place where was carried out the study, to be the most precocious variety to the crop and the one that better results present as for yield.
- It is recommended to work with the biostimulant Novaplex to be this that of better results as for quality and yield of the vegetable, with a general dose of 1 lt/ha every 30 days.
- It is suggested the farmers since the biostimulants application they increase the quality of the vegetables, it reduces the damages caused by estress and they are also more resistant to the attacks of plagues, to the being, the most vigorous vegetables, since the biostimulants propenden to that these they take place compound defensive as polifenoles.

BIBLIOGRAFIA

1. AZCON, J. y TALON, M. (2003). Fundamentos de Fisiología Vegetal, Madrid, Editorial Mc Graw – Hill Interamericana, pp 305-375.
2. BARRAGAN, R. (1997). Principios de Diseño Experimental. Escuela de Ingeniería Agropecuaria de la UTN.
3. BAYER, (2007). disponible en:
[http://www.bayercropscience.es/BCSWeb/Productos.nsf/\(.unids\)/.E0FCC38C034773C1256EB5004B6700/\\$file/Ergostim.pdf](http://www.bayercropscience.es/BCSWeb/Productos.nsf/(.unids)/.E0FCC38C034773C1256EB5004B6700/$file/Ergostim.pdf)
4. BIOCOMERCIO SOSTENIBLE, (2006), Certificación, medio ambiente y responsabilidad social, disponible en:
<http://www.biocomercioecuador.org/cgi-bin/biocomercio/index.cgi?seccion=certificacion>
5. BIDWEL, R. (1993). Fisiología Vegetal. trad. por Guadalupe Gerómimo Cano y Cano (UNAML). México. AGT. pp 2
6. CARDENAS, G. (2006). Alcachofa Cualidades y Producción, Lima, Editorial Ripalme, pp. 7,9,25, 61, 63,80, 82, 86, 87, 98, 113
7. CULTIVOS CONTROLADOS, (2002). Revista Agropecuaria Internacional, Ecuador, Volumen 4, N° 26, pp. 20-22
8. ECUAQUIMICA, (2005). Productos Ecológicos, Ecuador, tercera edición, pp21, 25, 27
9. FUTURECO, (2005). Control biológico y nutrición vegetal. Disponible en:
www.futureco.net/es/fags.html
10. GUIA DE FRUTAS Y HORTALIZAS, (2007). Variedades de alcachofa, España. Disponible en:
<http://www.frutashortalizas.com/ficha.php?idEmpresa=22954&vista=4&idProducto=1784>
11. HARTMAN, H. y KESTER, D. (1995). Propagación de Plantas. 4ta edición. México, Continental, pp. 42-47, 137-157
12. INFOAGRO, (2003). El Cultivo de Alcachofa (en línea), Infoagro.com, disponible en:
<http://www.infoagro.com/hortalizas/alcachofas.asp>
13. KIRK, O. (1982). Plant Growth Substances, Polytechnic Institute of New York. Lybrary of Congress Cataloging. USA. Vol 98
14. LITTLE, T. y HILLS, F. (1976), Métodos Estadísticos para la Investigación en la Agricultura. 1era edición, Editorial Trillas S.A. Mexico D.F. pp 87-94.
15. MEDINA, A. (1972). El Biol. Fuente de Fitoestimulantes en el Desarrollo Agrícola. Programa Especial de Energía. Cochabamba, Bolivia, pp. 10-22
16. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, (2006). Información de Monitoreo Internacional. disponible en:
http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/200661615652_ALCACHOFA%20PROCESADA.pdf
17. NARVAEZ, G. y NARVAEZ, E.(2002). Alcachofa Manual para la Producción, Ecuador. Primera edición. pp. 5-19
18. NICHU, P. (2006) Cultivo de Alcachofa, INEA, Perú. disponibles en:
http://www.minag.gob.pe/dgpa1/ARCHIVOS/alcachofa_doc0007.pdf
19. OIKOS, 1996. Miami (USA), Ecological Resources. Miami (USA), 75p. Monografía Técnica Oikos N° 21
20. PROEXANT, (2005), Producción de Alcachofa, Ecuador, Productos de exportación no tradicionales, disponible en: http://www.proexant.org.ec/HT_Alcachofa.html
21. ROBLES, F. (2000). La Alcachofa nuevas alternativas para la agricultura peruana. Agro exportaciones de PROMPEX. Lima Perú

22. SABORIO, F. (2002). Bioestimulantes en fertilización foliar. Fertilización foliar. Principios y aplicaciones. Costa Rica. pp. 111-127
23. SIRA, (2005). Ficha Técnica Cultivo de Alcachofa, Perú, disponible en: http://www.sira-arequipa.org.pe/principal/fichas/hort_exp_alcachofa.pdf
24. SUMMERZONE, (2008). Guía de productos ecológicos, Ecuador, disponible en: <http://www.organicosecuador.com/>
25. SUQUILANDA, M. 2003. Agricultura Orgánica en Hortalizas, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Pp. 47
26. TERRANOVA, (1995). Producción agrícola, Enciclopedia agropecuaria. pp. 298
27. VELASTEGUI, R. (1997). Formulaciones naturales y sustancias orgánicas y minerales para control sanitario. ecuador. pp. 110-130
28. VILLEE, S. (1992). Biología. Traducción de la primera edición. México. Macgraw-Hill. pp.768-776
29. WEABER, R. (1976). Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura. México. trillas. pp. 50-55

ARTÍCULO CIENTÍFICO

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto en la aplicación de cinco bioestimulantes en el rendimiento de dos variedades de alcachofa (*Cynara scolymus* L.)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la respuesta del cultivo de alcachofa (*Cynara scolymus* L.) a la aplicación foliar de cinco bioestimulantes
- Identificar el bioestimulante que mejore el rendimiento en la calidad de la cabezuela de la alcachofa (*Cynara scolymus* L.)
- Identificar la mejor variedad
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio

MATERIALES

Semillas de alcachofa

- Green Globe
- Lorca

Bioestimulantes

- Bio-solar
- Novaplex
- Rootplex
- Ergostim
- Cytokin

Insumos

- Urea
- Muriato de potasio
- Sulfato de potasio granular
- 18-46-0
- Benomil
- Daconil
- Lorsban

Materiales

- Azadones
- Piola
- Estacas
- Bomba de fumigar
- Flexómetro
- Calibrador (pie de rey)
- Rótulos de madera
- Libro de campo

Equipos

- Cámara fotográfica
- Computador
- Balanza digital
- GPS

METODOLOGÍA

Se utilizó un Diseño de Parcelas Divididas, bajo una distribución de Bloques Completos al Azar con 12 tratamientos y 4 repeticiones

Tratamientos en estudio

Tratamientos	Detalle	Factor A Variedades	Factor B Bioestimulantes
1	V1B0	V1 Green Globe	B0 Testigo
2	V1B1	V1 Green Globe	B1 Bio-solar
3	V1B2	V1 Green Globe	B2 Novaplex
4	V1B3	V1 Green Globe	B3 Rooplex
5	V1B4	V1 Green Globe	B4 Ergostim
6	V1B5	V1 Green Globe	B5 Cytokin
7	V2B0	V2 Lorca	B0 Testigo
8	V2B1	V2 Lorca	B1 Bio-solar
9	V2B2	V2 Lorca	B2 Novaplex
10	V2B3	V2 Lorca	B3 Rooplex
11	V2B4	V2 Lorca	B4 Ergostim
12	V2B5	V2 Lorca	B5 Cytokin

Se realizaron pruebas de significancia

- Variedades la prueba de DMS al 5%,
- Bioestimulantes, la prueba de Tukey al 5%,
- Interacción la prueba de Tukey al 5%.

VARIABLES EVALUADAS

Días a la floración. Se contabilizó el número de días que han transcurrido desde el transplante hasta que el 50% de las plantas presentaron su flor en cada parcela neta.

Altura de planta a la formación de la cabezuela. Se expresó en centímetros, con la ayuda de un flexómetro, a cada planta de la parcela neta se procedió medir su altura desde el cuello de la raíz hasta la base de la cabezuela.

Diámetro ecuatorial de la cabezuela a la cosecha. Con la ayuda de un calibrador pie de rey se midió el diámetro ecuatorial de la cabezuela y se expresó en centímetros.

Días a la cosecha. En cada parcela neta se contaron los días que transcurrieron desde el transplante hasta el día de la cosecha.

Clasificación de las cabezuelas. Se clasificaron las cabezuelas cosechadas por tratamiento, de acuerdo a las diferentes categorías comerciales; Extra (8-9 cm), Categoría I (7cm), Categoría II (6 cm).

Número de cabezuelas por planta. Se contabilizó el número las cabezuelas en cada planta de la parcela neta.

Rendimiento. Para la determinación de esta variable y con la ayuda de una balanza electrónica se pesó la producción total de cada parcela neta, para posteriormente proyectar a kilogramos por hectárea.

Análisis económico de los tratamientos. Se elaboró el análisis económico de cada tratamiento con el fin de establecer los costos de producción de una hectárea del cultivo.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- En la variable días a la floración se pudo observar que la variedad más precoz fue Lorca con 129.67 días y el mejor bioestimulante resulto Novaplex con 127.3 días, se pudo observar que no existía influencia de los bioestimulantes.
- En la altura de la planta a la formación de la cabezuela se determinó que el bioestimulante Ergostim es el que presenta mayor altura con 72.58 cm. y el testigo la menor altura con 53.95 cm., no se evidencio influencia entre variedades.
- En la variable de diámetro ecuatorial resultó mejor la variedad Lorca con un diámetro de 6.95 cm., mientras que el mejor bioestimulante fue Novaplex con 7.76 cm.
- Para los días a la cosecha la variedad más precoz resulto Lorca con 159.1 días y el mejor bioestimulante fue Novaplex con 156.9 días.
- En la clasificación de las cabezuelas, para la categoría extra el mejor tratamiento fue el T3 (variedad Green Globe y bioestimulante Novaplex), con una media de 7 cabezuelas. En la categoría I el mejor resultado presenta la variedad Lorca y el bioestimulante Novaplex con una media de 3.5 cabezuelas y para categoría II la mejor variedad fue Green Globe y el bioestimulante Cytokin con una media de 4.5 cabezuelas.
- En el número de cabezuelas por planta resulto mejor el bioestimulante Novaplex con una media de 6.6 cabezuelas.
- En cuanto a rendimiento se encontró que la mejor variedad resulto Lorca con un rendimiento de 13745.65 Kg/ha y el bioestimulante que mejores resultados obtuvo fue Novaplex con 16405.02 Kg/ha.
- El análisis económico arrojó que el mejor tratamiento es el T9 (variedad Lorca y bioestimulante Novaplex) con una relación B/C de USD 2,32.

RECOMENDACIONES

- Para el cultivo de alcachofa se recomienda utilizar suelos profundos ya que su sistema radicular es muy desarrollado y realizar los riegos suficientes, especialmente a la floración y desarrollo de la cabezuela.
- Recomendar la utilización de la variedad Lorca, en lugares que presenten las mismas características del lugar donde se realizó el estudio, por ser la variedad más precoz a la cosecha y la que mejores resultados presenta en cuanto a rendimiento.
- Se recomienda trabajar con el bioestimulante Novaplex por ser este el de mejores resultados en cuanto a calidad y rendimiento de la hortaliza, con una dosis general de 1 lt/ha cada 30 días.

- Se sugiere a los agricultores la aplicación de bioestimulantes ya que incrementan la calidad de los vegetales, reduce los daños causados por estrés y además son más resistentes a los ataques de plagas, al ser, las hortalizas más vigorosas, ya que los bioestimulantes propenden a que estas produzcan compuestos defensivos como polifenoles.

BIBLIOGRAFIA

- AZCON, J. y TALON, M. (2003). Fundamentos de Fisiología Vegetal, Madrid, Editorial Mc Graw – Hill Interamericana, pp 305-375.
- BARRAGAN, R. (1997). Principios de Diseño Experimental. Escuela de Ingeniería Agropecuaria de la UTN.
- BAYER, (2007). disponible en:
[http://www.bayercropscience.es/BCSWeb/Productos.nsf/\(.unids\)/.E0FCC38C034773C1256EB5004B6700/\\$file/Ergostim.pdf](http://www.bayercropscience.es/BCSWeb/Productos.nsf/(.unids)/.E0FCC38C034773C1256EB5004B6700/$file/Ergostim.pdf)
- BIOCOMERCIO SOSTENIBLE, (2006), Certificación, medio ambiente y responsabilidad social, disponible en:
<http://www.biocomercioecuador.org/cgi-bin/biocomercio/index.cgi?seccion=certificacion>
- BIDWEL, R. (1993). Fisiología Vegetal. trad. por Guadalupe Gerómimo Cano y Cano (UNAML). México. AGT. pp 2
- CARDENAS, G. (2006). Alcachofa Cualidades y Producción, Lima, Editorial Ripalme, pp. 7,9,25, 61, 63,80, 82, 86, 87, 98, 113
- CULTIVOS CONTROLADOS, (2002). Revista Agropecuaria Internacional, Ecuador, Volumen 4, N° 26, pp. 20-22
- ECUAQUIMICA, (2005). Productos Ecológicos, Ecuador, tercera edición, pp21, 25, 27
- FUTURECO, (2005). Control biológico y nutrición vegetal. Disponible en:
www.futureco.net/es/fags.html
- GUIA DE FRUTAS Y HORTALIZAS, (2007). Variedades de alcachofa, España. Disponible en:
<http://www.frutashortalizas.com/ficha.php?idEmpresa=22954&vista=4&idProducto=1784>
- HARTMAN, H. y KESTER, D. (1995). Propagación de Plantas. 4ta edición. México, Continental, pp. 42-47, 137-157
- INFOAGRO, (2003). El Cultivo de Alcachofa (en línea), Infoagro.com, disponible en:
<http://www.infoagro.com/hortalizas/alcachofas.asp>
- KIRK, O. (1982). Plant Growth Substances, Polytechnic Institute of New York. Lybrary of Congress Cataloging. USA. Vol 98
- LITLLE, T. y HILLS, F. (1976), Métodos Estadísticos para la Investigación en la Agricultura. 1era edición, Editorial Trillas S.A. Mexico D.F. pp 87-94.
- MEDINA, A. (1972). El Biol. Fuente de Fitoestimulantes en el Desarrollo Agrícola. Programa Especial de Energía. Cochabamba, Bolivia, pp. 10-22
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, (2006). Información de Monitoreo Internacional. disponible en:
http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/200661615652_ALCACHOFA%20PROCESADA.pdf
- NARVAEZ, G. y NARVAEZ, E.(2002). Alcachofa Manual para la Producción, Ecuador. Primera edición. pp. 5-19
- NICHO, P. (2006) Cultivo de Alcachofa, INEA, Perú. disponibles en:
http://www.minag.gob.pe/dgpa1/ARCHIVOS/alcachofa_doc0007.pdf

48. OIKOS, 1996. Miami (USA), Ecological Resources. Miami (USA), 75p. Monografía Técnica Oikos N° 21
49. PROEXANT, (2005), Producción de Alcachofa, Ecuador, Productos de exportación no tradicionales, disponible en: http://www.proexant.org.ec/HT_Alcachofa.html
50. ROBLES, F. (2000). La Alcachofa nuevas alternativas para la agricultura peruana. Agro exportaciones de PROMPEX. Lima Perú
51. SABORIO, F. (2002). Bioestimulantes en fertilización foliar. Fertilización foliar. Principios y aplicaciones. Costa Rica. pp. 111-127
52. SIRA, (2005). Ficha Técnica Cultivo de Alcachofa, Perú, disponible en: http://www.sira-arequipa.org.pe/principal/fichas/hort_exp_alcachofa.pdf
53. SUMMERZONE, (2008). Guía de productos ecológicos, Ecuador, disponible en: <http://www.organicosecuador.com/>
54. SUQUILANDA, M. 2003. Agricultura Orgánica en Hortalizas, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Pp. 47
55. TERRANOVA, (1995). Producción agrícola, Enciclopedia agropecuaria. pp. 298
56. VELASTEGUI, R. (1997). Formulaciones naturales y sustancias orgánicas y minerales para control sanitario. Ecuador. pp. 110-130
57. VILLEE, S. (1992). Biología. Traducción de la primera edición. México. Macgraw-Hill. pp.768-776
58. WEABER, R. (1976). Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura. México. trillas. pp. 50-55

RESUMEN EJECUTIVO

PROBLEMA

En la mayor parte de la serranía ecuatoriana se siembran especies tradicionales, como maíz, fréjol, etc. caracterizándose estos por su baja rentabilidad para la economía de los pequeños y medianos agricultores. La alcachofa, es un cultivo rentable, ya que es producto de exportación. Sin embargo, la calidad de la alcachofa, es un parámetro importante para su acogida en el mercado internacional que al momento es una limitante de manejo de los productores locales.

JUSTIFICACIÓN

El uso de bioestimulantes es una excelente alternativa para aumentar el vigor de las plantas, lograr una mayor resistencia al ataque de patógenos e insectos plaga y finalmente mejorar su productividad y calidad, incrementando la agro exportación que es un aspecto determinante para el desarrollo económico del Ecuador, para generar empleo, elevar los ingresos y mejorar la calidad de vida de las personas que laboran en el campo.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto en la aplicación de cinco bioestimulantes en el rendimiento de dos variedades de alcachofa (*Cynara scolymus* L.)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la respuesta del cultivo de alcachofa (*Cynara scolymus* L.) a la aplicación foliar de cinco bioestimulantes
- Identificar el bioestimulante que mejore el rendimiento en la calidad de la cabezuela de la alcachofa (*Cynara scolymus* L.)
- Identificar la mejor variedad
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio

MATERIALES

- Semillas Green Globe
- Semillas Lorca
- Bio-solar
- Novaplex
- Rootplex
- Ergostim
- Cytokin
- Urea
- Muriato de potasio
- Sulfato de potasio granular
- 18-46-0
- Benomil
- Daconil

- Lorsban
- Azadones
- Piola
- Estacas
- Bomba de fumigar
- Calibrador (pie de rey)
- Cámara fotográfica
- Computador
- Balanza digital
- GPS

METODOLOGÍA

Se utilizó un Diseño de Parcelas Divididas, bajo una distribución de Bloques Completos al Azar con 12 tratamientos y 4 repeticiones, se realizaron pruebas de significancia, para variedades DMS al 5% y para Bioestimulantes e Interacción Tukey al 5%.

Las variables a evaluarse en la presente investigación fueron:

- Días a la floración
- Altura de planta a la formación de la cabezuela
- Diámetro ecuatorial de la cabezuela a la cosecha
- Días a la cosecha.
- Clasificación de las cabezuelas
- Número de cabezuelas por planta
- Rendimiento
- Análisis económico de los tratamientos

RESULTADOS

La variedad más precoz resulto Lorca con 159.1 días y el mejor bioestimulante fue Novaplex con 156.9 días. En rendimiento se encontró que la mejor variedad resulto Lorca con un rendimiento de 13745.65 Kg/ha y el bioestimulante que mejores resultados obtuvo fue Novaplex con 16405.02 Kg/ha.

CONCLUSIONES

La mejor variedad fue Lorca y el mejor bioestimulante Novaplex, los cuales tuvieron los mejores resultados en las variables días a la cosecha y rendimiento, en el análisis económico el mejor tratamiento es el T9 (variedad Lorca y bioestimulante Novaplex) con una relación B/C de USD 2,32.

RECOMENDACIONES

Recomendar la utilización de la variedad Lorca, en lugares que presenten las mismas características del lugar donde se realizó el estudio y la utilización del bioestimulante Novaplex por ser este el de mejores resultados en cuanto a calidad y rendimiento de la hortaliza, con una dosis general de 1 lt/ha cada 30 días.