

Producción y crecimiento de cebolla china (*Allium Fistulosum*) utilizando dos fórmulas de abono orgánico en condiciones ambientales

Marilyn Yanina Coronado-Coronel¹

Ana Isabel Ruiz-Martínez²

Recibido 22 de setiembre de 2014, aceptado 19 de noviembre de 2014

Received: September 22, 2014

Accepted: November 19, 2014

RESUMEN

El objetivo de este artículo fue evaluar el nivel de producción y crecimiento de una especie de hortaliza (cebolla china) utilizando dos fórmulas de abono orgánico, el primer tipo es casero y el segundo comercial; teniendo en cuenta que este cultivo está expuesto a condiciones ambientales de la región San Martín. Para esta investigación contamos con tres tratamientos, distribuidos en subparcelas, el t_0 (testigo o grupo control) no tiene ningún tipo de abono, el t_1 está tratado con un abono orgánico casero (gallinaza) y el t_2 tiene como fertilizante un abono orgánico comercial (ácido húmico). El diseño es experimental. Se realizó el análisis de varianza con la primera y la séptima semana de germinación, además se pesó la producción de cada grupo sembrado al finalizar el proyecto. El resultado obtenido con un nivel de significancia de 0.05, indica que el mayor desarrollo fue el t_2 ($p = 0.000$), parcela con abono orgánico comercial (ácido húmico) ya que se pudo apreciar un crecimiento mayor desde la primera semana y, al mismo tiempo, tuvo una mayor productividad en comparación con los otros dos grupos (t_0 , t_1).

Palabras clave: Abono orgánico, condiciones ambientales, cebolla china, gallinaza, ácido húmico.

ABSTRACT

The aim of this article was to assess the level of production and growth of a species of vegetable (Chinese onion) with the use of two formulas of organic fertilizer, the first type is a homemade and the second one is commercial; taking it into account

¹ Estudiante de Ingeniería Ambiental. Universidad Peruana Unión. Email: marilin.coronado.coronel@gmail.com

² Estudiante de Ingeniería Ambiental. Universidad Peruana Unión. Email: ruizmartinezanaaisabel@gmail.com

that this crop is exposed to environmental conditions in the region of San Martín. For this research we have three treatments, distributed in subplots, the t_0 (witness or control group) does not have any type of fertilizer, t^1 is treated with a homemade organic fertilizer (chicken manure) and t^2 has a commercial organic fertilizer (humic acid) as fertilizer. The design is experimental. It was analyzed with the analysis of variance with the first and the seventh week of germination, also it was weighed from each seeded group production at the end of the project. The obtained was with a significant level of 0.05, which indicates that major level development was t_2 ($p = 0.000$), plot with commercial organic fertilizer (humic acid) we could see a growth since the first week and at the same time it had major productivity compared to the other two groups (t_0 , t_1).

Keywords: Organic fertilizer, environmental conditions, Chinese onion, chicken manure, humic acid.

INTRODUCCIÓN

La agroecología se perfila hoy como la ciencia fundamental para orientar la conversión de sistemas convencionales de producción (monocultivos dependientes de insumos agroquímicos) a sistemas más diversificados y autosuficientes. Para esto la agroecología utiliza principios ecológicos que favorecen procesos naturales e interacciones biológicas que optimizan sinergias de modo tal que la agrobiodiversidad sea capaz de subsidiar por sí misma procesos claves tales como la acumulación de materia orgánica, fertilidad del suelo, mecanismos de regulación biótica de plagas y la productividad de los cultivos (Gliessman, 1998).

Nuevas investigaciones demuestran que la habilidad de un cultivo, de resistir o tolerar el ataque de insectos plagas y enfermedades, está ligada a las propiedades físicas, químicas y particularmente biológicas del suelo. Suelos con alto contenido de materia orgánica y una alta actividad biológica generalmente exhiben buena fertilidad, así como cadenas tróficas complejas y organismos benéficos abundantes que previenen la infección. Por otro lado, las prácticas agrícolas que causan desequilibrios nutricionales bajan la resistencia de las plantas a plagas (Magdoff y Van Es, 2000).

La agricultura orgánica o ecológica es una forma de producción que manifiesta, en su esencia, el desarrollo sustentable en el campo, integra los procesos productivos en armonía con la naturaleza y las respectivas formas de organización de la producción, de la comercialización y de la vida social, además postula un entorno macropolítico y macroeconómico a su favor (Queitsch, Jürgen, 2002).

La agricultura orgánica se presenta como una alternativa muy eficiente, porque no solo cuida el medio ambiente, sino que también produce alimentos saludables. La producción agroecológica hoy en día es una de las maneras más fáciles de con-

trarrestar diferentes problemas de la salud, ya que sus productos están libres de agentes químicos tóxicos. Los abonos orgánicos utilizados como fertilizantes, en el cultivo de cebolla china, han contribuido mucho en su crecimiento, puesto que el desarrollo que experimentó respecto al cultivo del testigo que no tuvo ningún tratamiento, son muy sobresalientes y resaltantes.

MÉTODO

Diseño de investigación

Esta investigación se encuentra dentro del paradigma cuantitativo, el diseño es experimental puro ya que según Hernández y otros (2006), en estos diseños “son aquellos que reúnen los dos requisitos para lograr el control y la validez interna: 1) grupos de comparación (manipulación de la variable independiente o de varias independientes) y 2) equivalencia de los grupos. Estos diseños llegan a incluir una o más variables independientes y una o más dependientes” (p. 188). Es decir, surgirán a fin de realizar la manipulación de las variables independientes y las dependientes, ese es el caso del presente estudio.

Muestra y método de análisis

La muestra tomada fue de 10 plantas de cada parcela (t_0 , t_1 , t_2), utilizando el muestreo aleatorio simple. El método de análisis se desarrolló a través de mediciones semanales (medidas en centímetros), de las cuales se realizó el análisis de varianza para obtener los resultados, mientras que el nivel de producción se midió a través del pesado (gramos). Para procesar la información hicimos uso del software SPSS (Sciences Social for the Package Statistical) Ciencia Social para los Paquetes Estadísticos.

METODOLOGÍA

Un total de 240 bulbos de cebolla china (aproximadamente 2.5kg) se sembraron en cada parcela respecto al grupo que representaba en los tratamientos experimentales (testigo o control, abono orgánico casero y abono orgánico comercial). Cada grupo constó de 80 plantas. A las plantas del grupo control no se les suplementó con ningún tratamiento orgánico. A las plantas del tratamiento experimental se les añadió abono orgánico casero (gallinaza) en una cantidad aproximada de 30 gr para cada una de ellas, que está compuesto principalmente por: 35% estiércol de gallina, 28% tierra negra, 15% de residuos orgánicos y 22% de celulosa de madera.

Mientras que a las plantas del grupo de abono de tipo comercial (ácido húmico) se les suministró un total de 2 litros de abono líquido mezclado en 20 litros de

agua, para un terreno de 6m de largo por 4m de ancho, mediante el método de fumigación, cuya composición es 30% de extractos húmicos totales, 20% de ácido fúlvico, 10% de ácido húmico, 4% de materia orgánica, 1,2% de nitrógeno, 1,4% de fósforo, 2,2% de potasio, 200mg/L de magnesio, 6,6mg/L de manganeso, 7,04g/L de sólidos en suspensión, 30uf/g de bacterias totales, 600ufc/g de hongos totales, 630ufc/g de biomasa microbiana, 5,6dS/m de conductividad eléctrica y un pH de 7,39.

El proceso comenzó con la delimitación del lugar, en donde se encontraron ubicadas las parcelas (t_0 , t_1 y t_2) el terreno tuvo un perímetro de 40m y cada parcela una amplitud de 6m de largo por 4m de ancho. El tipo de suelo utilizado para la experimentación fue de textura arcillosa, con una consistencia y porosidad igual a cero, en conclusión, el tipo de suelo utilizado fue pobre.

Como segundo proceso se realizó la limpieza del lugar, luego se pasó a la remoción del suelo, finalmente se abonó con ambas fórmulas y se realizó la siembra a través de surcos, para ello se utilizó los bulbos de cebolla china. Luego de haber abonado los suelos se dejó transcurrir 2 días para empezar con la siembra.

Instrumentos

Para la recolección de datos se utilizó cartillas de medición semanales, cinta métrica o regla y lapiceros. Por otra parte, se midió la productividad con la ayuda de una balanza, esto al final del proyecto (séptima semana).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultado 1

La temperatura óptima para el desarrollo vegetativo de la cebolla china varía de 13° a 24° C, pero pueden soportar temperaturas máximas de 33° C (García, 2003). En este caso el distrito de Morales que se encuentra dentro de la región San Martín cuenta con una temperatura promedio en los meses de abril y mayo de 26°C, por lo tanto, la cebolla china no creció dentro del rango óptimo, pero asimismo se desarrolló de buena manera en los cultivos que recibieron tratamiento con abono orgánico (casero y comercial), mas no el del grupo testigo o control.

La (Tabla 1) muestra el resultado del promedio y la desviación estándar obtenidos de 10 plantas de cada parcela (t_0 , t_1 , t_2) durante las siete semanas de evaluación. Los datos nos permiten diferenciar el crecimiento progresivo que ha experimentado cada planta con respecto al tiempo y al tipo de tratamiento que se realizó.

También se puede observar que, durante las cuatro primeras semanas, el crecimiento no varía mucho en todos los grupos sembrados y esto sucedió por factores

externos como las variaciones en el clima y el tiempo que el suelo tardó en sintetizar los nutrientes de los abono.

Tabla 1

Niveles de crecimiento de cada grupo sembrado (t0, t1, t2) durante las siete semanas con su respectivo promedio y desviación estándar

Semana de tratamiento	Crecimiento (cm): Media ± SD		
	Testigo	Abono Casero	Abono Comercial
1ª semana	0,213 ± 0,07	0,674 ± 0,10	1,075 ± 0,11
2ª semana	0,533 ± 0,20	1,281 ± 0,55	2,564 ± 0,66
3ª semana	2,728 ± 0,64	3,747 ± 0,61	4,688 ± 1,29
4ª semana	3,2 ± 0,84	4,78 ± 0,65	6,55 ± 1,07
5ª semana	5,184 ± 1,07	8,149 ± 1,51	13,49 ± 4,70
6ª semana	9,406 ± 0,98	14,588 ± 2,44	21,852 ± 2,14
7ª semana	14,201 ± 1,28	21,693 ± 1,85	30,298 ± 1,27

Resultado 2

El cultivo de cebolla responde bien a la fertilización. Las plantas tienen exigencias diversas en las distintas fases de su desarrollo, pero la fase de formación de las hojas es el período crítico en requerimiento de nutrientes, especialmente nitrógeno (SEA, 2006). En esta investigación se reconfirma este enunciado, puesto que las plantas que tuvieron un mayor desarrollo fueron las que recibieron un tratamiento, en este caso con abono orgánico que funciona como un fertilizante natural. El abono orgánico comercial (ácido húmico), por ser un compuesto líquido, fue sintetizado de manera más rápida por el suelo, de este modo el proceso de fertilización fue a corto plazo, a diferencia del abono casero que fue en sólido.

La (Tabla 2) nos permite observar los resultados de la variabilidad que ha existido entre los grupos sembrados en la primera y la séptima semana de crecimiento. En la primera semana existe una diferencia significativa ($p= 0.000 < 0.05$) de crecimiento entre el grupo testigo y el grupo del abono orgánico casero, asimismo, entre el grupo testigo y el abono orgánico comercial y también entre el grupo del abono orgánico casero y el abono orgánico comercial.

En la séptima semana se determinó que también existen diferencias entre los grupos como en la primera semana. Las variabilidades se dan entre el grupo testigo y el grupo del abono orgánico casero, entre el grupo testigo y el grupo del abono orgánico comercial, así como también entre el grupo del abono orgánico casero y el abono orgánico comercial. Todo estos resultados se llegan a comprobar con un ($p=0.000$) y con un nivel de confiabilidad del 95%.

Tabla 2

Test de Bonferroni que muestra la diferencia de crecimiento entre los grupos sembrados

Variable dependiente	Test de Bonferroni						
	(I) Abonos	(J) Abonos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Primera semana	Testigo	Testigo					
		Abono Orgánico Casero	-,46100*	,04549	,000	-,5771	-,3449
		Abono Orgánico Comercial	-,86200*	,04549	,000	-,9781	-,7459
	Abono Orgánico Casero	Testigo	,46100*	,04549	,000	,3449	,5771
		Abono Orgánico Casero					
		Abono Orgánico Comercial	-,40100*	,04549	,000	-,5171	-,2849
	Abono Orgánico Comercial	Testigo	,86200*	,04549	,000	,7459	,9781
		Abono Orgánico Casero	,40100*	,04549	,000	,2849	,5171
		Abono Orgánico Comercial					
Séptima semana	Testigo	Testigo					
		Abono Orgánico Casero	-7,49200*	,66907	,000	-9,1998	-5,7842
		Abono Orgánico Comercial	-16,09700*	,66907	,000	-17,8048	-14,3892
	Abono Orgánico Casero	Testigo	7,49200*	,66907	,000	5,7842	9,1998
		Abono Orgánico Casero					
		Abono Orgánico Comercial	-8,60500*	,66907	,000	-10,3128	-6,8972
	Abono Orgánico Comercial	Testigo	16,09700*	,66907	,000	14,3892	17,8048
		Abono Orgánico Casero	8,60500*	,66907	,000	6,8972	10,3128
		Abono Orgánico Comercial					

Resultado 3

La cebolla china es una planta que se desarrolla en diferentes tipos de suelos, preferiblemente suelos orgánicos, ligeros o arenosos, limosos y limoarenosos; y con altitudes comprendidas entre los 50 y 300 msnm, pero mejora su producción por encima de los 900 m (Valadez, 1998; Maroto, 2002). En este caso el cultivo de cebolla china se realizó en el distrito de Morales que se encuentra a una altura aproximada de 283 msnm, además el tipo de suelo utilizado fue de textura arcillosa, con una condición pobre que no fue muy favorable para su crecimiento.

La (Figura 1) muestra los resultados obtenidos del nivel de crecimiento que experimentaron los 3 grupos sembrados en la primera y la séptima semana. El gráfico de barras nos muestra la diferencia que existe entre la subparcela testigo (0,213 cm);

el abono orgánico casero (0,674 cm) y el abono orgánico comercial (1,075 cm), estos son los valores con respecto a la primera semana. En la séptima semana las diferencias siguen siendo evidentes, ya que se puede apreciar variabilidad entre el grupo testigo (14, 201 cm); el grupo del abono orgánico casero (21, 593 cm) y el grupo orgánico comercial (30, 298 cm).

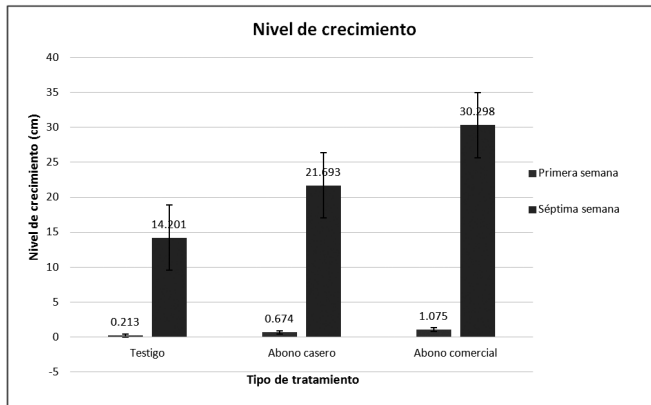


Figura 1
Nivel de crecimiento entre la primera y la séptima semana de desarrollo

Resultado 4

La (Figura 2) muestra los resultados obtenidos a nivel de productividad, en este caso los valores están dados en gramos. En el gráfico se puede apreciar que los cultivos que tuvieron abono han desarrollado una producción mayor, en comparación a la parcela que no tuvo ningún tratamiento. También vale destacar que los cultivos del abono orgánico comercial (ácido húmico) fueron más productivos.

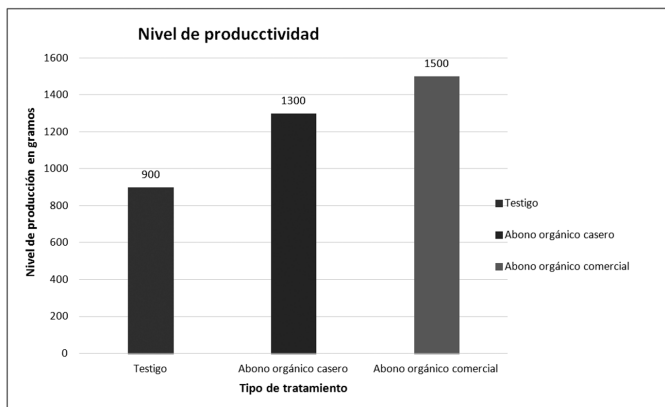


Figura 2
Nivel de productividad de los 3 grupos sembrados

CONCLUSIONES

El nivel de crecimiento que experimentaron las plantas fue de manera progresiva, ya que desde la primera semana los centímetros se fueron incrementando. Los diversos elementos del clima, el transcurso de los días y los tratamientos que se utilizaron fueron fundamentales para el desarrollo de los cultivos, tanto del grupo testigo, del grupo del abono orgánico casero (gallinaza) como del grupo del abono orgánico comercial (ácido húmico).

Los tratamientos de fertilización natural utilizados influyeron estadísticamente en la respuesta fenológica (crecimiento) y productiva del cultivo de cebolla china en las condiciones ambientales de la región San Martín. El grupo testigo durante las siete semanas se ha mantenido con un nivel de desarrollo bajo, en comparación con el grupo del abono orgánico casero y el grupo del abono orgánico comercial, por lo que se concluye que la aplicación de nutrientes (abonos orgánicos) al suelo y a las plantas es de gran utilidad para el crecimiento de los cultivos.

Los resultados obtenidos demuestran que se produjeron efectos positivos sobre los indicadores de crecimiento y desarrollo evaluados, destacándose con los mejores resultados del tratamiento abono orgánico comercial observado en la primera semana que alcanzó (1.075 cm); y en la séptima semana (30.298 cm). Por otro lado, a nivel de productividad los cultivos que tuvieron abono han desarrollado una producción mayor, en comparación a la parcela que no tuvo ningún tratamiento. Destacándose los cultivos del abono orgánico comercial con un valor (1500 gr).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la ingeniera agrónoma, Ivonne Vásquez Briones, por el tiempo dedicado en la asesoría y supervisión de las parcelas en el curso de edafología y agroecología, mediante el cual pudimos realizar esta investigación.

Referencias

- Gliessman, S. R. (1998). *Agroecology: ecological processes in Sustainable Agriculture*. Ann Arbor Press, Ann Arbor, MI.
- Li, H. L. (1970). The origin of cultivated plant in Southeast Asia. *Econ. Bot.* 24, 3-19.
- Magdoff, F., van Es, H. (2000). *Building soils for better crops*. SARE, Washington DC.
- Miguel A. Altieri. (2000). "Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable", México,
- Moroto, J. V. (2002). *Horticultura herbácea especial*. 5ta. Ed. Editorial Mundi-Prensa. España, 702.
- Ohri, D.; M. Fritsch and P. Hanelt. (1998). Evolution of genome size in Allium (Alliaceae). *Pl. Syst. Evol.* 210, 57-86.
- Poda, S. B. and S. Krishnapura. (1999). Renal lesions instreptozotocin-induced diabetic rats maintained on onion and capsin containing diets. *J. Nutr. Biochem.* 10: 477-483, 63-64.
- Queitsch, J. (2002). "Esencia de la agricultura ecológica" en *Boletín sobre agricultura ecológica N.º 1*. DICEA.UACH. México, 2002, 7-13.
- Matos, A. (2008). *Manual para la redacción de trabajos académicos universitarios*. Perú: Editorial Unión.
- Stephen R. Gliessman. (2002) "Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sustentable". Edit. Litocat, Turrialba; Costa Rica.
- Susanna B. Hecht. (1999). "La evolución del pensamiento agroecológico". Edit. Nordan-comunidad; Montevideo Uruguay, 18.
- Valadez, L. A. (1998). *Producción de hortalizas*. 1.ª Ed. Ed. Limusa. México D. F., 298.