



lyonia

a journal of ecology and application

Volume 10 (1)

Validation of techniques for organic production of Red Onion (*Allium cepa*) in Tumbacio valley. Pichincha.

Validación de tecnologías para la producción orgánica de cebolla colorada (*Allium cepa*) en el valle de Tumbaco, Pichincha.

César Patricio Vinueza Granda,

Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Departamento de Botánica, Gertrudis Avalos N4-101, Quito-Ecuador; Estación Científica Charles Darwin, Puerto Ayora, Galápagos-Ecuador. Email: ingcpvinuezag@gmail.com, cvinueza@fcdarwin.org.ec

March 2006

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.392.1>

Validation of techniques for organic production of Red Onion (*Allium cepa*) in Tumbacio valley. Pichincha.

Resumen

Se realizó una investigación en dos subdominios de recomendación: C.A.D.E.T., parroquia de Tumbaco y la granja de la empresa Andean Organics, parroquia Yaruquí, pertenecientes al Valle de Tumbaco, se validó las tecnologías generadas para cebolla "colorada" (*Allium cepa*) en dos fases de investigación del proyecto de "Producción Orgánica de Hortalizas en la Sierra Norte y Central del Ecuador". Los tratamientos resultantes fueron: híbrido "Regal" + tecnología generada (g1tg), híbrido "Burgundy" + tecnología generada (g2tg) y la Variedad "Red Creole" + tecnología del productor (g3tp). Se utilizó un DBCA con tres repeticiones en cada subdominio; cada parcela experimental de 6.00 x 3.60 m = 21.6 m², al final se analizaron los resultados de ambas localidades como un experimento en serie. Se evaluaron las variables: número de plantas a la cosecha, incidencia de plagas, ancho, largo y peso promedio del bulbo y rendimiento potencial. Se midieron las actitudes de los productores frente a las tecnologías generadas y se realizó el análisis económico de los resultados. Los principales resultados fueron: La incidencia de plagas fue leve gracias al manejo efectuado, así como a la correcta nutrición orgánica. El tratamiento que presentó los mejores resultados fue g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) con 250.50 plantas/parcela neta, 5.42 cm/bulbo de ancho, 5.95 cm/bulbo de largo, 102.12 g/bulbo de peso promedio, 23.46 TM/ha de rendimiento y una relación beneficio / costo de 4.52 en el subdominio C.A.D.E.T.. Finalmente se concluyó que la tecnología generada para este cultivo, es valida para obtener una buena respuesta agronómica y económica en el valle de Tumbaco ya que los agricultores manifiestan actitudes favorables para adoptar la tecnología propuesta.

Palabras Clave: Tecnologías Agrícolas Sustentables, Agricultura Alternativa, Validación de Tecnologías, Híbridos de Cebolla Colorada, Transferencia de Tecnologías

Abstract

A study on organic onion production was carried out in two localities of: C.A.D.E.T., parish of Tumbaco and the farm of the company Andean Organics, parish Yaruquí, in the Valley of Tumbaco. The technologies to produced onion (*Allium cepa*) were validated in two phases of investigation of the project of "Organic Production of Vegetables in the Sierra North and Central of the Ecuador." The resulting treatments were: the hybrid one "Regal" + technology (g1tg), the hybrid one "Burgundy" + technology (g2tg) and the Variety "Red Creole" + technology of the producer (g3tp). A design of complete blocks was used at random with three repetitions in each sub dominion; each experimental parcel of 6.00 x 3.60 m = 21.6 m², at the end the results of both towns like an experiment were analyzed in series. They were evaluated the variable number of plants to the moment of the crop, incidence of plagues, wide, long and weigh average of the bulb and the potential yield. The attitudes of the producers were measured in front of the generated technologies and the economic analysis of the results was conducted. The main results were: The incidence of plagues was light thanks to the handling, as well as to the correct organic nutrition; however, the cultivation was affected by hail fall in the caliber of the bulbs and in the yield. The treatment that presented the best results inside the recommendation domain was g1tg (Hybrid Regal generated technology) with 250.50 plants/net parcel, 5.42 cm/bulb of wide, 5.95 cm/bulb of long, 102.12 g/bulb weight average, 23.46 TM/ha of yield and a relationship benefit / cost of 4.52 in the sub dominion C.A.D.E.T., interest exists in the producers for the generated technology, due to the results reached regarding potential yield as well as the relationship benefit / cost. Finally one concluded that the technology generated for this cultivation, it is been worth to obtain a good agronomic and economic answer, and that the farmers manifest favorable attitudes to adopt the proposed technology.

Key words: Alternative Farming, Alternative Agriculture, Red Onion Hybrids, New Farm Techniques, Organic Vegetables

Introducción

El cultivo de la cebolla colorada (*Allium cepa*) tiene una gran demanda en los mercados locales e internacionales debido a sus múltiples usos en el campo industrial así como para su consumo en fresco; de allí que, haya un marcado interés de los productores por nuevas y mejores tecnologías, que les permitan incrementar la producción y productividad de esta hortaliza. En vista de que los requerimientos de productos orgánicos cada día son mayores, así como las exigencias de los consumidores hacia los productores para que estos produzcan alimentos menos contaminados y de mejor calidad; resultan ser una alternativa las tecnologías de producción orgánica que han sido generadas en el contexto del proyecto "Producción Orgánica de Hortalizas en la Sierra Norte y Central del Ecuador" desarrollado en convenio entre el PROMSA-MAG y la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador, por lo que es necesario someter las tecnologías a pruebas de campo que permitan validarlas en las condiciones donde los agricultores desarrollan sus procesos productivos. El objetivo fue validar los genotipos y las tecnologías de producción orgánica de cebolla colorada generadas en las fases primera y segunda del proyecto antes mencionado, frente al genotipo y tecnología usados por el productor.

Materiales y Métodos

La presente validación se llevó a cabo en el dominio de recomendación correspondiente el Valle de Tumbaco, ubicado en la provincia de Pichincha, cantón Quito y para efecto de las pruebas de validación, éste se subdividió en dos subdominios: Subdominio A (C.A.D.E.T. - FCA) ubicado en la parroquia Tumbaco, a una altitud de 2465m.s.n.m., longitud 78o23'30"W, latitud 00o13'30"S, con una temperatura promedio de 15.7oC, una precipitación promedio anual de 867 mm y suelos de textura Franco Arcillo Arenoso. Subdominio B (Andean Organics - Yaruquí) ubicado en la parroquia Yaruquí, a una altitud de 2500m.s.n.m., longitud 78o20'46"W, latitud 00o08'34"S, con una temperatura promedio de 13.8oC, una precipitación promedio anual de 830 mm, y suelos de textura Arena Franca.

La tecnología generada estuvo constituida por los genotipos de cebolla colorada "Regal" y "Burgundy", sembrados a 0.30 m entre surcos y 0.16 m entre plantas, utilizando como abono orgánico Compost (eficiencia 25%) en la dosis recomendada por el Laboratorio de acuerdo al análisis de suelo y la riqueza del Compost: 27 a 30 TM/ha más complementos minerales (eficiencia 15%) de Roca fosfórica: 1.08 TM/ha y Muriato de Potasio: 0.6 TM/ha, adicionando aspersiones foliares cada 15 días en forma alternada de fitoestimulantes como Extracto de algas (7 ml/litro), Abono de frutas (2.5 ml/litro), Té de estiércol (relación 1:1 ó 2:1) y New-Fol plus (2.5 g/litro); una lámina de riego de 463 mm/ciclo de acuerdo a las condiciones climáticas y requerimientos del cultivo; un control adecuado y oportuno de malezas, un manejo de plagas con trampas pegantes de plástico azul y enfermedades mediante la utilización de productos biológicos y orgánicos permitidos por la agricultura orgánica que aparecen en el Cuadro 1 (4, 5, 6, 8).

Insectos / Enfermedades	Producto / Control	Dosis	Frecuencia
Gusano trizador (<i>Agrotis ypsilon</i>)	Cebos a base de polvillo de arroz + <i>Bacillus thuringiensis</i> (4 g/litro + melaza)	Aplicar 10 g alrededor de cada planta	2-3 veces según el ataque
Gusano medidor (<i>Autographa brassicae</i>)	<i>Bacillus thuringiensis</i>	2.5 g/litro + Neem-X 3 cc/litro	Aplicaciones al follaje cada 8 días
Cutzo (<i>Philoophaga sp.</i>)	Cebos a base de polvillo de arroz + <i>Beauveria bassiana</i> (4 g/litro + melaza)	Aplicar 10 g alrededor de cada planta	2-3 veces según el ataque
Mancha de la hoja (<i>Heterosporium alli</i>)	Hidróxido de Cobre (Kocide-101), Phyton Lonlife 80%	2.5 g/litro 1.5-2 ml/litro 1.5-2 ml/litro	Aplicaciones al follaje cada 8 días en rotación
Mildiu (<i>Peronospora destructor</i>)	Kocide-101 Phyton Lonlife 80% Amistar <i>Trichoderma viride</i>	2.5 g/litro 1.5-2 ml/litro 1.5-2 ml/litro 2.5 g/litro 2.5 g/litro	Aplicaciones al follaje cada 8 días en rotación
Cenicilla (<i>Oidium sp.</i>)	Azufre micronizado (Cosan, Elosal) Caldo sulfocálcico	2.5 g/litro 2.5 ml/litro	Aplicaciones al follaje cada 8 días en rotación

Fuente: Proyecto de "Producción Orgánica de Hortalizas en la Sierra Norte y Central del Ecuador", fases 1 y 2.

Cuadro 1. Productos utilizados para el control alternativo de insectos plaga y enfermedades en el cultivo de cebolla colorada.

Fuente: Proyecto de "Producción Orgánica de Hortalizas en la Sierra Norte y Central del Ecuador", fases 1 y 2.

La tecnología del productor estuvo constituida por el genotipo "Red Creole", sembrado a una distancia de 0.50 m entre surcos por 0.12 m entre plantas, fertilizado con Bokashi a razón de 30 TM/ha; una lámina de 463 mm/ciclo sin considerar las condiciones climáticas y los requerimientos del cultivo; para el manejo y control de plagas y enfermedades se usaron: jabón prieto (300g/20 litros de agua), extracto de ají (5ml/litro), Hidróxido de Cobre (2.5g/litro) y Azufre micronizado (2.5g/litro) (1, 3, 9, 10, 11).

Los tratamientos resultantes fueron tres: Genotipo "Regal" + tecnología generada (g1tg); Genotipo "Burgundy" + tecnología generada (g2tg); Genotipo "Red Creole" + tecnología del productor (g3tp) (4, 5, 6, 8).

En cada subdominio de recomendación se implementó un Diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones, dando un total de 18 unidades de validación cada una con un área total de 21.6 m² (6.0 m de largo x 3.6 m de ancho) y una parcela neta de 10.8 m². Los resultados se analizaron realizando un arreglo de los ensayos en un Experimento en Serie, con un área de 325.6 m² por subdominio y 651.2 m² en total.

Se evaluaron las variables número de plantas a la cosecha, incidencia de plagas y enfermedades, ancho, largo y peso promedio de 20 bulbos tomados al azar de la parcela neta y el rendimiento potencial.

Para determinar la "actitud de los productores", se aplicó una encuesta a los productores basada en la escala de actitudes de Likert, citado por Havens (7), en dos días de campo realizados en los dos subdominios, en las fechas 22 y 28 de Marzo del 2003.

Para la realización del "análisis económico de los resultados", se procedió a establecer los costos de producción para cada uno de los tratamientos en cada uno de los subdominios de recomendación (12) y de esta manera obtener la relación beneficio/costo (B/C).

Resultados y Discusión

Número de plantas a la cosecha

Del Cuadro 2 del ADEVA, se observa que existe alta significación estadística para tratamientos, las comparaciones ortogonales g1tg, g2tg vs. g3tp (Híbrido Regal y Burgundy tecnología generada vs. Variedad Red Creole tecnología del productor) y g1tg vs. g2tg (Híbrido Regal tecnología vs. Híbrido Burgundy con la tecnología generada), la interacción de Localidades por Tratamientos (L x T), mientras que las Localidades y Tratamientos no presentan significancia estadística. El promedio general fue de 224.83 plantas/pn con los siguientes coeficientes de variación: CV (a) = 1.18% y CV (b) = 2.15%.

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro 3, detecta tres rangos de significación para tratamientos en el dominio de recomendación (Valle de Tumbaco), encontrándose en el primer rango el tratamiento g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) con 250.50 plantas/pn, en el segundo rango el tratamiento g2tg (Híbrido Burgundy tecnología generada) con 240.00 plantas/pn y en el tercer rango el tratamiento g3tp (Variedad Red Creole tecnología del productor) con 184.00 plantas/pn. La diferencia en resultados de los tratamientos se deben de acuerdo a Fiallos (4), Fonseca (5), Marcial (8) a las distancias de siembra utilizadas así como a la adaptación que presentan los genotipos en estudio a las condiciones del dominio de recomendación.

En el Cuadro 3, DMS al 5% establece dos rangos para la comparación ortogonal g1tg, g2tg vs. g3tp, en el primer rango están g1tg, g2tg (Híbridos Regal y Burgundy con la tecnología generada) con 245.25 plantas/pn y en el segundo rango g3tp (Variedad Red Creole tecnología del productor) con 184.00 plantas/pn. Así mismo para la comparación ortogonal g1tg vs. g2tg DMS al 5% detecta un rango de significación encontrándose con la mejor respuesta el tratamiento g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) con 250.5 plantas/pn, seguido por el tratamiento g2tg (Híbrido Burgundy tecnología generada) con 240.00 plantas/pn.

Además en el Cuadro 3, se puede observar que el subdominio C.A.D.E.T. presenta una mejor respuesta frente al subdominio Andean Organics - Yaruquí con 226.22 y 223.44 plantas/pn respectivamente. Así mismo para la interacción de Localidades por Tratamientos (L x T) la mejor respuesta la presenta l2g1tg (Andean Organics - Yaruquí Híbrido Regal tecnología generada) con 254.33 plantas/pn y la respuesta más baja la presenta l1g3tp (C.A.D.E.T. Variedad Red Creole tecnología del productor) con 183.67 plantas/pn.

Incidencia de plagas y enfermedades

En los dos subdominios de recomendación la infección del cultivo con "Mildeo veloso" (*Peronospora destructor*) fue muy leve para los genotipos de la tecnología generada (Regal: 15% de plantas/pn afectadas y Burgundy 14% de plantas/pn afectadas) y media para el genotipo utilizado por el agricultor (Red Creole: 20% de plantas/pn afectadas), debido al buen resultado de las tecnologías generadas y a que las condiciones climáticas no fueron favorables para el desarrollo del patógeno, de acuerdo a Agribusiness (1) estos leves ataques pueden provocar la disminución en el calibre de los bulbos y por lo tanto afectar el rendimiento.

El ataque de "Trips" (*Trips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*) fue aún más bajo: 1 % de plantas/pn afectadas de los genotipos de la tecnología generada y 5% de plantas/pn para el genotipo del productor, debido según Suquilanda (9), al manejo acertado del cultivo y la fertilización adecuada, con lo cual el cultivo puede resistir de mejor manera el ataque de insectos, ácaros, nematodos y patógenos.

También se presentaron problemas climáticos, como fue en el C.A.D.E.T. una precipitación muy fuerte (25.1 mm) en forma de granizo, el 14 de Febrero del 2003. Además se registraron en los dos subdominios, descensos en la temperatura durante la noche por debajo de la temperatura mínima requerida por la cebolla que es de 7°C. Estos fenómenos climáticos provocaron una considerable destrucción del área foliar del cultivo, por lo cual se evidenció una reducción en la formación del bulbo y por consiguiente una notable disminución en el rendimiento.

F de V	GL	Cuadrados Medios				
		Número de plantas por parcela neta	Ancho promedio del bulbo	Largo promedio del bulbo	Peso promedio del bulbo	Rendimiento Potencial
Total	17					
Repeticiones	2	3.17 ns	0.02 ns	0.05 ns	5.01 ns	0.42 ns
Localidades (L)	1	34.72 ns	20.48 **	3.21 *	23616.89 **	1221.66 **
Error (a)	2	7.06	0.02	0.04	0.30	0.33
Tratamientos (T)	2	7668.50 **	1.85 **	0.46 **	3162.96 **	299.85 **
g1tg, g2tg, vs. g3tp	1	15006.25 **	3.36 **	0.78 **	5836.96 **	566.76 **
g1tg vs. G2tg	1	330.75 **	0.33 *	0.14 ns	488.96 **	32.93 **
L x T	2	235.39 **	2.25 **	3.45 **	4393.54 **	241.52 **
Error (b)	8	23.44	0.03	0.04	6.95	0.45
Promedio		224.83 (plantas/par*)	5.28 (cm/bulbo)	5.71 (cm/bulbo)	83.00 (g/bulbo)	17.83 (TM/ha)
CV (a) = (%)		1.18	2.79	3.67	0.66	3.23
CV (b) = (%)		2.15	3.30	3.67	3.18	3.78

* Parcela neta de 10.8 m².

Cuadro 2. ADEVA para cinco variables en la Validación de Tecnologías para la Producción Orgánica de Cebolla Colorada (*Allium cepa*) en el Valle de Tumbaco. Pichincha. 2003.

Ancho promedio del bulbo

Del Cuadro 2 del ADEVA, se observa que existe alta significación estadística para tratamientos, la comparación ortogonal g1tg, g2tg vs. g3tp (Híbrido Regal y Burgundy tecnología generada vs. Variedad Red Creole tecnología del productor), localidades y la interacción de Localidades por Tratamientos (L x T), mientras que la comparación ortogonal g1tg vs. g2tg (Híbrido Regal tecnología vs. Híbrido Burgundy con la tecnología generada) se presenta significativa estadísticamente y las repeticiones no presentan significancia estadística. El promedio general fue de 5.28 cm/bulbo con los siguientes coeficientes de variación: CV (a) = 2.79% y CV (b) = 3.30%.

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro 3, detecta tres rangos de significación para tratamientos en el dominio de recomendación (Valle de Tumbaco), encontrándose en el primer rango el tratamiento g2tg (Híbrido Burgundy tecnología generada) con 5.75 cm/bulbo, en el segundo rango g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) con 5.42 cm/bulbo y en el tercer rango g3tp (Variedad Red Creole tecnología del productor) con 4.67 cm/bulbo.

En el Cuadro 3, DMS al 5% establece un rango para la comparación ortogonal g1tg, g2tg vs. g3tp, la mejor respuesta la presenta g1tg, g2tg (Híbridos Regal y Burgundy con la tecnología generada) con 5.58 cm/bulbo, seguido por g3tp (Variedad Red Creole tecnología del productor) con 4.67 cm/bulbo. Así mismo para la comparación ortogonal g1tg vs. g2tg DMS al 5% detecta un rango de significación encontrándose con la mejor respuesta el tratamiento g2tg (Híbrido Burgundy tecnología generada) con 5.75 cm/bulbo, seguido por g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) con 5.42 cm/bulbo.

Además en el Cuadro 3, se puede observar que el subdominio C.A.D.E.T. presenta una mejor respuesta frente al subdominio Andean Organics - Yaruquí con 6.34 y 5.29 cm/bulbo respectivamente. Así mismo para la interacción de Localidades por Tratamientos (L x T) la mejor respuesta la presenta I1g1tg (C.A.D.E.T. Híbrido Regal tecnología generada) con 7.17 cm/bulbo y la respuesta más baja la presenta I2g1tg (Andean Organics Híbrido Regal tecnología generada) con 3.67 cm/bulbo.

Factores		Número de plantas por parcela neta (pl/pn ⁺)	Ancho promedio del bulbo (cm/bulbo)	Largo promedio del bulbo (cm/bulbo)	Peso promedio del bulbo (g/bulbo)	Rendimiento Potencial (TM/ha)
Código	Significado					
l ₁	C.A.D.E.T.	226.22	6.34 a	6.13 a	119.22 a	26.07 a
l ₂	A. Organics	223.44	4.21 b	5.29 b	46.78 b	9.60 b
g1tg	Regal tg ¹	250.50 a	5.42 b	5.95 a	102.12 a	23.46 a
g2tg	Burgundy tg ¹	240.00 b	5.75 a	5.75 a	89.35 b	20.15 b
g3tp	Red Creole tp ²	184.00 c	4.67 c	5.42 b	57.53 c	9.90 c
Comparaciones Ortogonales						
	g1tg, g2tg vs. g3tp	245.25 a	5.38 a	5.86 a	95.73 a	21.80 a
	g1tg vs. g2tg	184.00 b	4.67 a	5.42 a	57.53 b	9.90 b
	g1tg vs. g2tg	250.50 a	5.42 a	5.97 a	102.12 a	23.46 a
	g2tg	240.00 a	5.75 a	5.75 a	89.35 a	20.15 a
lg1tg	CADET - Regal tg ¹	246.67 a	7.17 a	7.13 a	164.57 a	37.57 a
lg2tg	CADET - Burgundy tg ¹	248.33 a	6.63 b	6.20 b	127.17 b	29.23 b
lg3tp	CADET - Red Creole tp ²	183.67 d	5.23 c	5.07 c	65.95 c	11.41 c
lg1tg	A. Organics - Regal tg ¹	254.33 a	3.67 d	4.80 c	39.67 e	9.34 c
lg2tg	A. Organics - Burgundy tg ¹	231.67 b	4.87 c	5.30 c	51.53 d	11.06 c
lg3tp	A. Organics - Red Creole tp ²	184.33 c	4.10 d	5.77 b	49.13 d	8.39 c

⁺ Parcela neta de 10.8 m²

¹ tg = Tecnología generada

² tp = Tecnología del productor

Cuadro 3. Promedios y Tukey al 5% para cinco variables en la Validación de Tecnologías para la Producción Orgánica de Cebolla Colorada (*Allium cepa*) en el Valle de Tumbaco. Pichincha. 2003.

Largo promedio del bulbo

En el Cuadro 2 del ADEVA, se observa que existe alta significación estadística para tratamientos, las comparaciones ortogonales g1tg, g2tg vs. g3tp (Híbrido Regal y Burgundy tecnología generada vs. Variedad Red Creole tecnología del productor) y la interacción de Localidades por Tratamientos (L x T), mientras que las localidades se presentan significativas estadísticamente, y para las repeticiones y la comparación ortogonal g1tg vs. g2tg (Híbrido Regal tecnología vs. Híbrido Burgundy con la tecnología generada) no existe significancia estadística. El promedio general es de 5.71 cm/bulbo con los siguientes coeficientes de variación: CV (a) = 3.67% y CV (b) = 3.67%.

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro 3, detecta dos rangos de significación para tratamientos en el dominio de recomendación (Valle de Tumbaco), encontrándose compartiendo el primer rango los tratamientos g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) seguido por g2tg (Híbrido Burgundy tecnología generada) con 5.95 y 5.75 cm/bulbo respectivamente y en el segundo rango el tratamiento g3tp (Variedad Red Creole tecnología del productor) con 5.42 cm/bulbo.

En el Cuadro 3, DMS al 5% establece un rango para la comparación ortogonal g1tg, g2tg vs. g3tp, hallándose con la mejor respuesta g1tg, g2tg (Híbridos Regal y Burgundy con la tecnología generada) con 5.86 cm/bulbo seguido por g3tp (Variedad Red Creole tecnología del productor) con 5.42 cm/bulbo. Así mismo para la comparación ortogonal g1tg vs. g2tg DMS al 5% detecta un rango de significación encontrándose con la mejor respuesta el tratamiento g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) con 5.97 cm/bulbo, seguido por el tratamiento g2tg (Híbrido Burgundy tecnología generada) con 5.75 cm/bulbo.

Además en el Cuadro 3, se puede observar que el subdominio C.A.D.E.T. presenta una mejor respuesta frente al subdominio Andean Organics - Yaruquí con 6.13 y 5.29 cm/bulbo respectivamente. Mientras que para la interacción de Localidades por Tratamientos (L x T) la mejor respuesta la presenta l1g1tg (C.A.D.E.T. Híbrido Regal tecnología generada) con 7.13 cm/bulbo y la respuesta más baja la presenta l2g1tg (Andean Organics Híbrido Regal tecnología generada) con 4.80 cm/bulbo.

Peso promedio del bulbo

En el Cuadro 2 del ADEVA, se observa que existe alta significación estadística para localidades, tratamientos, las comparaciones ortogonales g1tg, g2tg vs. g3tp (Híbrido Regal y Burgundy tecnología generada vs. Variedad Red Creole tecnología del productor) y g1tg vs. g2tg (Híbrido Regal tecnología vs. Híbrido Burgundy con la tecnología generada) y la interacción de Localidades por Tratamientos (L x T), mientras que las repeticiones no presentan significancia estadística. El promedio general fue de 83.00 g/bulbo con los siguientes coeficientes de variación: CV (a) = 0.66% y CV (b) = 3.18%.

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro 3, detecta tres rangos de significación para tratamientos en el dominio de recomendación (Valle de Tumbaco), encontrándose en el primer rango el tratamiento

g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) con 102.12 g/bulbo, en el segundo rango el tratamiento g2tg (Híbrido Burgundy tecnología generada) con 89.35 g/bulbo y en el tercer rango el tratamiento g3tp (Variedad Red Creole tecnología del productor) con 57.53 g/bulbo.

En el Cuadro 3, DMS al 5% establece dos rangos para la comparación ortogonal g1tg, g2tg vs. g3tp, en el primer rango están g1tg, g2tg (Híbridos Regal y Burgundy con la tecnología generada) con 95.73 g/bulbo y en el segundo rango g3tp (Variedad Red Creole tecnología del productor) con 57.53 g/bulbo. Así mismo para la comparación ortogonal g1tg vs. g2tg DMS al 5% detecta un rango de significación presentando la mejor respuesta el tratamiento g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) con 102.12 g/bulbo, seguido por el tratamiento g2tg (Híbrido Burgundy tecnología generada) con 89.35 g/bulbo.

Además en el Cuadro 3, se puede observar que el subdominio C.A.D.E.T. presenta una mejor respuesta frente al subdominio Andean Organics - Yaruquí con 119.22 y 46.78 g/bulbo respectivamente. De igual manera para la interacción de Localidades por Tratamientos (L x T) la mejor respuesta la presenta l1g1tg (C.A.D.E.T. Híbrido Regal tecnología generada) con 164.57 g/bulbo y la respuesta más baja la presenta l2g1tg (Andean Organics Híbrido Regal tecnología generada) con 39.67 g/bulbo.

Rendimiento potencial

En el Cuadro 2 del ADEVA, se observa que existe alta significación estadística para localidades, tratamientos, las comparaciones ortogonales g1tg, g2tg vs. g3tp (Híbrido Regal y Burgundy tecnología generada vs. Variedad Red Creole tecnología del productor) y g1tg vs. g2tg (Híbrido Regal tecnología vs. Híbrido Burgundy con la tecnología generada) y la interacción de Localidades por Tratamientos (L x T), mientras que las repeticiones no presentan significancia estadística. El promedio general fue de 17.83 TM/ha con los siguientes coeficientes de variación: CV (a) = 3.23% y CV (b) = 3.78%.

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro 3, detecta tres rangos de significación para tratamientos en el dominio de recomendación (Valle de Tumbaco), encontrándose en el primer rango el tratamiento g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) con 23.46 TM/ha, en el segundo rango el tratamiento g2tg (Híbrido Burgundy tecnología generada) con 20.15 TM/ha y en el tercer rango el tratamiento g3tp (Variedad Red Creole tecnología del productor) con 9.90 TM/ha.

En el Cuadro 3, DMS al 5% establece dos rangos para la comparación ortogonal g1tg, g2tg vs. g3tp, en el primer rango están g1tg, g2tg (Híbridos Regal y Burgundy con la tecnología generada) con 21.80 TM/ha y en el segundo rango g3tp (Variedad Red Creole tecnología del productor) con 9.90 TM/ha. Así mismo para la comparación ortogonal g1tg vs. g2tg DMS al 5% detecta un rango de significación encontrándose con la mejor respuesta el tratamiento g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) con 23.46 TM/ha, seguido por el tratamiento g2tg (Híbrido Burgundy tecnología generada) con 20.15 TM/ha.

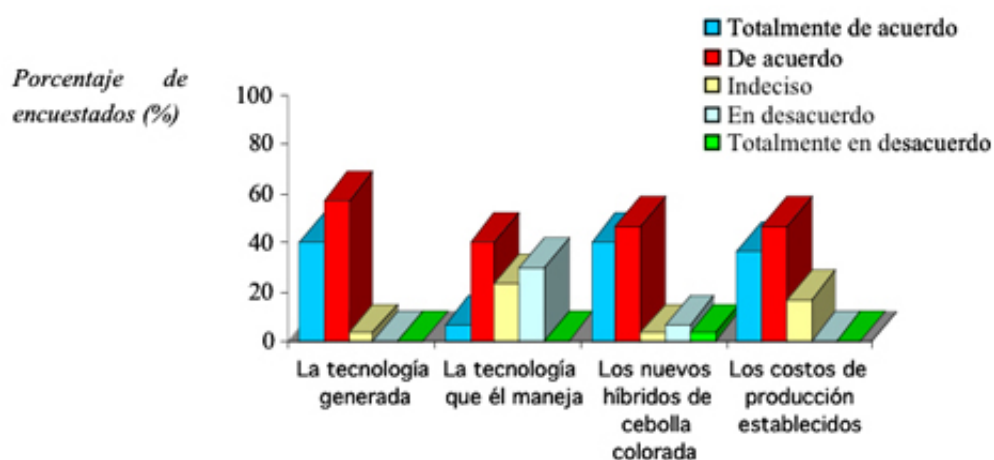
Además en el Cuadro 3, se puede observar que el subdominio C.A.D.E.T. presenta una mejor respuesta frente al subdominio Andean Organics - Yaruquí con 26.07 y 9.60 TM/ha respectivamente. Así mismo para la interacción de Localidades por Tratamientos (L x T) la mejor respuesta la presenta l1g1tg (C.A.D.E.T. Híbrido Regal tecnología generada) con 37.57 TM/ha y la respuesta más baja la presenta l2g3tp (Andean Organics Variedad Red Creole tecnología del productor) con 8.39 TM/ha. La acción negativa de la granizada y las bajas temperaturas nocturnas ocasionaron la disminución en el calibre del bulbo (ancho, largo y peso promedio) y rendimiento, no obstante en el C.A.D.E.T. se tienen mejores resultados que en Andean Organics - Yaruquí, debido a que en el C.A.D.E.T. el suelo es de textura Franco arcillo arenosa y ha sido manejado en forma orgánica por más de 6 años por lo que presenta un alto contenido de materia orgánica que favorece la disposición de nutrientes al cultivo, además de permitir una mejor retención de la humedad en el suelo. Mientras que en Andean Organics - Yaruquí, al ser un suelo del tipo Arena franca que no ha recibido aplicaciones de abonos por tratarse de un terreno de primera siembra y con un bajo contenido de materia orgánica, no favorece la disposición de nutrientes para el cultivo, por lo que esto ocasiona un balance negativo de nutrientes según Benzing (2), además la aplicación de una lámina constante de riego puede ocasionar la lixiviación de nutrientes.

De los resultados obtenidos se observa que el tratamiento g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) presentó la mejor respuesta, en segundo lugar el tratamiento g2tg (Híbrido Burgundy tecnología generada) y en último lugar el tratamiento g3tp (Variedad Red Creole tecnología del productor). Esto indica la efectividad de la tecnología generada y validada en este ensayo, lo que es corroborado por las investigaciones realizadas por Fiallos (4) en Mulaló. Cotopaxi, Fonseca (5) en Cusubamba. Pichincha, Gómez en el mismo subdominio C.A.D.E.T. Y Marcial (8) en Salcedo.

Cotopaxi.

Actitud de los productores

De la encuesta aplicada en los días de campo se determinó, como se observa en el Gráfico 1, que los productores orgánicos de cebolla colorada estaban de acuerdo con las tecnologías generadas, de acuerdo con la tecnología que utilizan, de acuerdo con los nuevos híbridos utilizados y de acuerdo con los costos de producción de las tecnologías generadas. Esto permite establecer que muestran una actitud favorable para adoptar las tecnologías propuestas y validadas.



Actitud de los productores frente a:

Gráfico 1. Porcentajes para la actitud de los productores en la Validación de tecnologías para la producción orgánica de cebolla colorada (*Allium cepa*) en el Valle de Tumbaco. Pichincha. 2003.

Análisis económico de los resultados

En el Cuadro 4, se observa que en el subdominio A (C.A.D.E.T. - FCA) el tratamiento que presenta la mejor relación beneficio costo es g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) con 4.52 y un beneficio neto de 23407.26 USD, seguido por el tratamiento g2tg (Híbrido Burgundy tecnología generada) con una relación beneficio/costo de 3.54 y un beneficio neto de 16774.56 USD, y finalmente el tratamiento g3tp (Variedad Red Creole tecnología del productor) con una relación beneficio/costo de 1.49 y 2984366 USD de beneficio neto.

Rendimientos/ Beneficio	Unidades	Subdominio A (C.A.D.E.T. - FCA)			Subdominio B (Andean Organics - Yaruqui)		
		g1tg ¹	g2tg ²	g3tp ³	g1tg ¹	g2tg ²	g3tp ³
Rendimiento Promedio	Tm/ha	37.57	29.23	11.41	9.34	11.06	8.39
Beneficio Bruto	USD/ha	30056.00	23384.00	9128.00	7472.00	8848.00	6712.00
COSTOS DE PRODUCCIÓN							
Costos variables	USD/ha	2425.08	2435.08	2330.86	2425.08	2435.08	2330.86
Costos fijos	USD/ha	1270.02	1270.02	1270.02	1270.02	1270.02	1270.02
COSTO TOTAL	USD/ha	6648.74	6609.74	6143.34	6424.82	6475.02	6143.02
BENEFICIO NETO	USD/ha	23407.26	16774.26	2984.66	1047.18	2372.98	568.98
RELACIÓN: B/C		4.52	3.54	1.49	1.16	1.37	1.09

¹ g1tg (Híbrido Regal tecnología generada)

² g2tg (Híbrido Burgundy tecnología generada)

³ g3tp (Variedad Red Creole tecnología del productor)

Análisis realizado a Abril del 2003.

Cuadro 4.- Análisis Económico en la Validación de Tecnologías para la Producción Orgánica de una hectárea de Cebolla Colorada (*Allium cepa*) en el Valle de Tumbaco. Pichincha. 2003.

De igual manera en el Cuadro 4, para el subdominio B (Andean Organics - Yaruquí), se observa que el tratamiento que presenta la mejor relación beneficio costo es g2tg (Híbrido Burgundy tecnología generada) con una relación beneficio / costo de 1.37 y un beneficio neto de 2372.98 USD, seguido por el tratamiento g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) con 1.16 y un beneficio neto de 1047.18 USD, y finalmente el tratamiento g3tp (Variedad Red Creole tecnología del productor) con una relación beneficio / costo de 1.09 y un beneficio neto de 568.98 USD.

Conclusiones

El tratamiento g1tg (Híbrido Regal tecnología generada) es el que mejor se adapta a las condiciones de producción existentes en la zona del Valle de Tumbaco, obteniendo un rendimiento promedio de 23.46 TM/ha/ciclo. La lámina de riego que permite un desarrollo normal del cultivo de cebolla colorada dentro del área del dominio de recomendación se halla entre 700 a 750 mm por ciclo de cultivo. La fertilización órgano mineral que permite obtener buenos rendimientos dentro del área del dominio de recomendación es Compost en una dosis entre 27 a 30 TM/ha según sea la textura del suelo en la que se vaya a implementar el cultivo.

La actitud que presentan los productores frente a los nuevos genotipos de cebolla colorada, así como a las tecnologías que se han generado para cada uno de estos, es que se hallan de acuerdo lo que permite una adopción favorable de las tecnologías generadas.

Al evaluar económicamente los tratamientos se concluye que el tratamiento que presenta la mejor relación beneficio / costo es g1tg1 (Híbrido Regal con la tecnología generada, Subdominio C.A.D.E.T. - FCA) con 4.52 y un beneficio neto de 23407.26 USD/ha.

Referencias

- Asistencia Agroempresarial Agrobusiness. 1992. *Manual técnico del cultivo de la cebolla de bulbo*. Quito, Centro Agrícola, p. 3-17.
- Benzing, A. 2001. *Agricultura Orgánica. Fundamentos para la Región Andina*. Alemania, Neekar-Verlag, p. 205, 231, 425, 447, 452.
- Bustos, P.M. 1996. *Tecnología Apropiada; Manual Agropecuario*. Quito, Gráficas Ulloa, p. 182-184.
- Fiallos L.M.P. 2001. *Respuesta de cinco genotipos de cebolla colorada (*Allium cepa* L) a tres distancias de siembra bajo manejo orgánico. Mulaló. Cotopaxi*. Tesis de Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 65 p.
- Fonseca, J.P. 2001. *Respuesta de cinco genotipos de cebolla colorada (*Allium cepa* L) a tres distancias de siembra bajo manejo orgánico. Cusubamba. Pichincha*. Tesis de Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 88p.
- Gomez, R.M. 2002. *Respuesta de dos híbridos de cebolla colorada (*Allium cepa* L) a ocho fertilizaciones órgano minerales y dos láminas de riego. Tumbaco. Pichincha*. Tesis de Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 100p.
- Havens, A.E., E. Rogger % A. Lipman. 1965. *Medición en Sociología: Conceptos y Métodos*. Monografías Sociológicas. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Sociología. p. 97-122.
- Marcial, B.E. 2002. *Respuesta de dos híbridos de cebolla colorada (*Allium cepa* L) a ocho fertilizaciones órgano minerales y dos láminas de riego. Salcedo. Cotopaxi*. Tesis de Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 111 p.
- Suquilanda, V.M. 1995. *Agricultura Orgánica; Alternativa Tecnológica del Futuro*. Quito, FUNDAGRO, 654 p.
- Tiscornia, J.R. 1982. *Cultivo de hortalizas terrestres: bulbos, raíces, etc.* Buenos Aires, Albatros, p. 35-51.
- Tiscornia, J.R. 1984. *Guía práctica y calendario para la huerta*. Buenos Aires, Albatros, p. 61-75.
- Un manual metodológico de evaluación económica; La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Preparación de los resultados experimentales para el análisis económico: Los dominios de recomendación y el análisis estadístico. 1976. s.e. CIMMYT. p. 55-70.