



## Evaluación del efecto de mulch en tres variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla*) La Paz, Bolivia

### Evaluation the effect of the mulch on three varieties of chard (*Beta vulgaris* var. *Cicla*) La Paz, Bolivia

*Shtefani Rissel Bolivar, Carmen del Castillo, Willams Murillo, Juan José Vicente, Eduardo Chilon, Roberto Miranda y Vladimir Orsag*

#### RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro Experimental de Cota Cota dentro de una carpa solar, en el departamento de La Paz. El objetivo evaluar el efecto del mulch en tres variedades de acelga con la finalidad de presentar una alternativa de producción que aumente el rendimiento de la acelga. El material vegetal del experimento fueron tres variedades comerciales de acelga; la variedad Large White que se caracteriza por sus hojas lisas, la variedad Fordhook Giant que posee hojas crespas y la variedad Magenta Sunset, esta última es de hojas guindas, suele ser usada solo para ensaladas. En estas variedades se estudió el efecto del mulch plástico o también conocido como polietileno. Luego de preparar el área experimental, se realizó el colocado de mulch, la siembra directa a tres bolillo, con una distancia entre hileras de 35 cm y entre plantas 30 cm. A una densidad de  $10-11 \text{ plantas } m^{-2}$ . La cosecha se realizó a los 52 días, las variables de estudio fueron fenológicas (días a la emergencia y días a la cosecha), las variables agronómicas (longitud de la hoja, número de hojas, diámetro del tallo, rendimiento del cultivo) y el análisis económico. Para la longitud de la hoja y el número de tallos no hubo diferencia significativa en ningún factor. Sin embargo, para la variable diámetro de tallo y el rendimiento el uso de mulch tuvo una respuesta mayor, respecto a las variedades Large White y Fordhook Giant.

#### PALABRAS CLAVE:

Variedades de acelga, mulch, carpa solar.

#### ABSTRACT

The present research work was carried out at the Cota Cota Experimental Center within a green house, in the area that bears its name, in the department of La Paz. The objective was to evaluate the effect of the mulch on three varieties of chard with the purpose of presenting an alternative production that increases the yield of this vegetable. The plant material of the experiment were three commercial varieties of chard; The variety Large White that is characterized by its smooth leaves, the Fordhook Giant variety, that has crisp leaves and the variety Magenta Sunset, the latter is of cherry leaves, is usually used only for salads. In these varieties the effect of plastic mulch or also known as polyethylene was studied. After preparing the experimental area, the mulch was placed; the sowing was direct form, with a distance between rows of 35cm and between plants 30cm. At a density of  $10-11 \text{ plants } m^{-2}$ . Harvest was performed at 52 days, the study variables were phenological variables (days at emergence and days at harvest), agronomic variables (leaf length, leaf number, stem diameter, crop yield) and economic analysis. For the leaf length and the number of stems there was no significant difference in any factor. However, for the variable stem diameter and yield the use of mulch had a greater response, respect to the varieties Large White and Fordhook Giant. The economic analysis the treatment that reached the best response in the benefit-cost ratio was the combination of the use of mulch with the variety Fordhook Giant.

#### KEY WORDS:

Varieties of chard, mulch, green house.

#### AUTORES:

Shtefani Rissel Bolivar, Carmen del Castillo, Willams Murillo, Juan José Vicente, Eduardo Chilon, Roberto Miranda y Vladimir Orsag: Docentes de la Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andres.

**Recibido: 15/09/2017. Aprobado: 15/11/2017.**

**DOI: <https://doi.org/10.53287/xpmn2393hk38w>**

## INTRODUCCIÓN

La acelga es un alimento básico en la nutrición humana, en la actualidad es una hortaliza simple que tiene grandes bondades nutricionales. El cultivo de acelga tiene un consumo en aumento y se encuentra disponible todo el año, así mismo es rica en minerales como el hierro, potasio y magnesio. Para una buena producción de acelga se requiere realizar escardas continuamente para evitar que las hierbas no deseadas

compitan con la acelga o puedan convertirse en el refugio perfecto para las plagas, ya que no es recomendable el uso de herbicidas por que produce dependencia de ellos y provoca contaminación al medio ambiente. También requiere suficiente agua para su desarrollo. Una alternativa que presenta esta investigación para el cultivo de acelga, es la de hacer el uso de mulch, que posee beneficios, como el de evitar el crecimiento de malezas y conserva la humedad. El objetivo ha sido evaluar el efecto del

mulch en tres variedades de acelga con la finalidad de presentar una alternativa de producción que aumente el rendimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en el Centro Experimental de Cota Cota de la Facultad de Agronomía que se encuentra en el departamento de La Paz, Bolivia. El material biológico fueron tres variedades de acelga: Large White, Fordhook Giant y Magenta Sunset.

Se realizó la preparación de del terreno, instalación de riego, acolchado de mulch siembra y marbeteado, con un diseño experimental de bloques al azar en parcelas divididas, los factores de estudio fueron el uso de mulch y las variedades de acelga, las variable que se estudiaron fueron las del comportamiento climático dentro de carpa con y sin el uso de mulch, las variables fenológicas y agronómicas para las cueles se utilizó el programa de INFOSTAT.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Humedad relativa y temperatura del ambiente atemperado

La humedad relativa (Figura 1) registrada durante la investigación fue de 20 a 70% con un promedio de

40%. La mayoría de las plantas se desarrollan bien cuando la humedad relativa está entre 30 a 70%, como Alpi y Tognoni (1987) citado por Aymachuy (2013) indican que debajo del 30% las plantas se marchitan y por encima del 70% la incidencia de enfermedades es alta. Pero como en la investigación realizada la humedad mínima llego a 20% eso sin duda afecto en cierta medida en el rendimiento y desarrollo del cultivo acelga. En el caso de la humedad máxima, esta resulto dentro de los parámetros normales y no se presentaron enfermedades.

Como se observa en la figura 2, la temperatura máxima fue de 47.4 °C en la última semana del mes de julio y una temperatura mínima de -1.2 °C registrada en la segunda semana del mismo mes, y la temperatura media oscilo entre 19 y 25 °C.

Valadez (1993) citado por Huacani (2013) la acelga es una hortaliza de clima frio, tolera temperaturas muy bajas y altas. La temperatura óptima para su germinación es de 10 – 25 °C, para su desarrollo de 15 a 18 °C. Podría decirse que las temperaturas extremas que se presentaron durante la investigación afectaron al desarrollo óptimo de la planta y por consiguiente también a su producción. Uno podría pensar que esto no sucede en ambiente atemperado, sin embargo, no es el caso ya que la amplitud térmica fue de 39.8 °C bastante alta.

Humedad y temperatura del sustrato

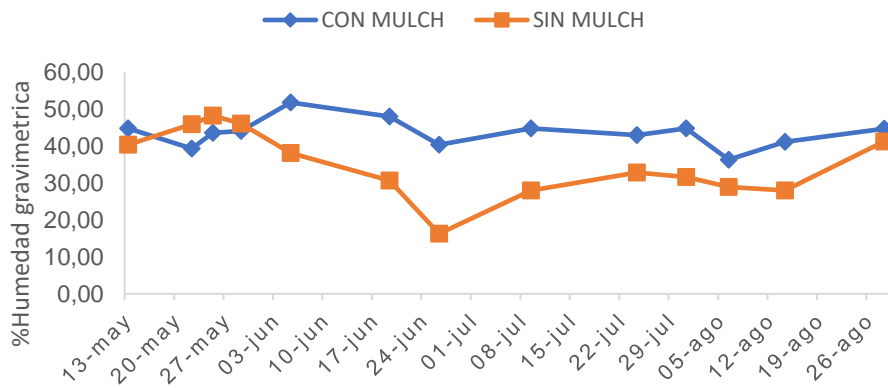


Figura 1 Humedad del sustrato en el factor uso de mulch.

Como se observa en la figura 3 en el uso de mulch la humedad máxima fue de 51.71% registrada en la primera semana de junio y la mínima de 36.26%, esta humedad fue en la primera semana del mes de agosto. Para el sin uso de mulch la humedad máxima llego al 48.15 % en la 4<sup>ta</sup> semana de mayo y la humedad mínima 16.26% en la última semana de junio. Estos resultados indican que para el uso de mulch la humedad por lo general se mantuvo constante y fue mayor, por otro lado, para el sin uso de mulch la humedad fue variable durante la investigación.

Igarza y Salgado (2009) mencionan que la acelga es exigente con relación a la humedad del suelo y se

considera como humedad normal el 60% - 70% de la capacidad de campo que equivaldría a un 21.5 a 24.5 %, y de acuerdo con Israelson y Hanson (1962) citado por INDICO (2003) la humedad gravimétrica a capacidad de campo para un suelo arcilloso es de 31% - 39% y la humedad a punto de marchites permanente es de 15% - 19%, respecto a los tratamientos con mulch la humedad fue mayor. Respecto a los tratamientos sin mulch las medidas de humedad se acercaron más a la humedad a capacidad de campo, excepto el 26 de junio, dado que la humedad entre 5% a 7% menos de lo normal.

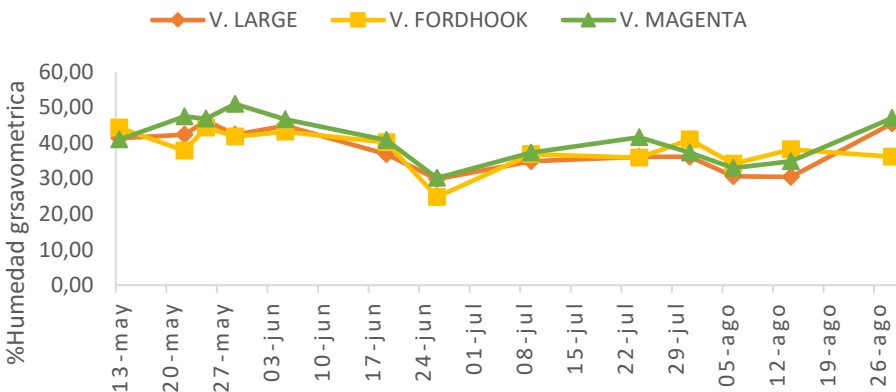


Figura 2. Humedad del sustrato en el factor variedades.

La figura 4 presenta la variación de humedad del sustrato que se presentaron respecto al factor variedades. La humedad máxima en la variedad Large White fue de 46.32% y la humedad mínima de 30.48%. Para la variedad Fordhook Giant la humedad máxima fue de 44.32% y la mínima de 24.82%, la

humedad máxima para la variedad Magenta Sunset fue de 46.98 y la mínima de 30.15%, estos resultados muestran que la variación de humedades máximas entre variedades fue insignificante, de igual manera con las temperaturas mínimas registradas, la variación fue de menos de 10%.

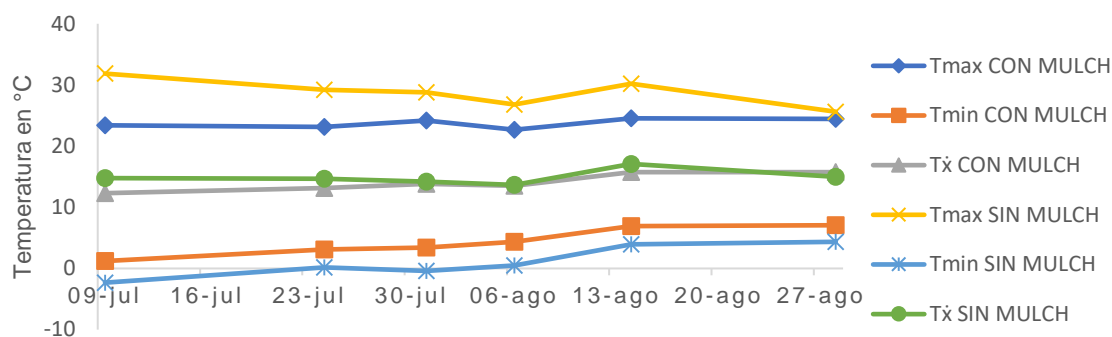


Figura 3. Temperatura del sustrato en el factor uso de mulch.

La figura 5 presenta las diferencias que presentaron las temperaturas máximas y mínimas respecto al uso de mulch en el sustrato. Para el uso de mulch la temperatura máxima fue de 23.4 °C y la mínima de 1.2 °C; la temperatura máxima para el sin uso de mulch fue de 31.9 °C y la mínima de -2.3 °C. Reportando que la temperatura máxima fue superior para el sin uso de mulch, y la temperatura mínima fue mayor para el uso de mulch, con la evidencia que el mulch protegió de temperaturas extremas al suelo.

Para Alvarado y Castillo (2003) el acolchado o uso mulch plástico actúa como un filtro sobre el suelo acumulando calor durante el día y deja salir parte de este durante la noche lo que evita que las temperaturas bajen demasiado en la noche y así mismo disminuye el riesgo de heladas. La variación de la temperatura con el uso de mulch fue mínima, es decir el mulch también actuó como un filtro evitando cambios bruscos y extremos de temperatura.

Las temperaturas máximas y mínimas del sustrato (figura 6) respecto al factor variedades, la temperatura máxima en la variedad Large White fue de 27.23 °C y la temperatura mínima de -0.92 °C. Para la variedad Fordhook Giant la máxima fue de 27.85 °C y la mínima de -0.33 °C, la temperatura máxima para la variedad Magenta Sunset fue de 28.25 °C y la mínima de -0.41 °C, estos resultados nos muestran que la variación de temperaturas máximas entre variedades fue insignificante, de igual manera con las temperaturas mínimas registradas, la variación fue de

menos de 2 °C. Estos resultados indican que no influye el tipo de variedad en la temperatura del suelo.

### Variables fenológicas

Como se observa en la tabla 1, los tratamientos que emergieron a un  $\geq 70$  % a los 7 días fueron el T1, T2, T3, T4 y el T5, la mayoría corresponden a la variedad Large White y Fordhook Giant, dicho sea además con mayor porcentaje, al respecto Avalos (2008), Flores (2007) y Villalva (2013) indican que la variedad Fordhook emergen de 7 a 12 días lo que concuerda con la investigación, respecto a la variedad Large White, Villalva (2013) y Chambi (2005) citado por Villalva (2013) menciona que su emergencia ocurre entre los 7 a 10 días de la siembra, que coincide con los resultados obtenidos. No se tiene referencias respecto a la variedad Magenta.

La cosecha se inició a los 51 días para los tratamientos: T1, T2 y T4, a los 55 días para el T3 y a los 63 días para los tratamientos T5 y T6. Esto coincide con lo mencionado por Impulsemillas (2017) que mencionó que la cosecha se realiza a los 2 o 3 meses (60 – 90 días) después de la siembra para la variedad Large White que corresponden a los T1, T4. Respecto a la variedad Fordhook Giant que corresponden a los T2 y T5. Avalos (2008) obtuvo la cosecha a los 80 días no coincide con las fechas de cosecha en la presente investigación que se realizó entre los 55 y 63 días. Respecto a la Variedad Magenta no se tiene referencias.

La cosecha para el uso de mulch, se realizó entre los 51 y 55 días, para el sin uso de mulch entre los 51 y

63 días. El uso de mulch estimuló a una pronta cosecha.

Tabla 1. Registro de las fases fenológicas del cultivo de acelga.

| Descripción          | Tratamientos |     |     |           |     |     | FECHA                              |
|----------------------|--------------|-----|-----|-----------|-----|-----|------------------------------------|
|                      | Con mulch    |     |     | Sin mulch |     |     |                                    |
| Factor variedades    | VL           | VF  | VM  | VL        | VF  | VM  |                                    |
|                      | T1           | T2  | T3  | T4        | T5  | T6  |                                    |
| Siembra              | 0            | 0   | 0   | 0         | 0   | 0   | 29 de abril                        |
| Días a la emergencia | 7            | 7   | 7   | 7         | 7   | 8   | 6 y 7 de mayo                      |
| Días a la 1° cosecha | 51           | 51  | 55  | 51        | 63  | 63  | 19 y 23 de junio y 1 de julio      |
| Días a la 2° cosecha | 55           | 55  | 63  | 63        | 76  | 83  | 23 de junio 1,14 y 21 de julio     |
| Días a la 3° cosecha | 63           | 63  | 76  | 76        | 83  | 90  | 1, 14, 21 y 28 de julio            |
| Días a la 4° cosecha | 76           | 76  | 83  | 83        | 90  | 116 | 14,21 y 28 de julio                |
| Días a la 5° cosecha | 83           | 83  | 90  | 90        | 98  |     | 21 y 28 de julio, 5 y 23 de agosto |
| Días a la 6° cosecha | 90           | 90  | 98  | 98        | 111 |     | 28 de julio, 5 y 18 de agosto      |
| Días a la 7° cosecha | 98           | 98  | 111 | 111       | 116 |     | 5,18 y 23 de agosto                |
| Días a la 8° cosecha | 111          | 111 | 116 | 116       |     |     | 18 y 23 agosto                     |
| Días a la 9° cosecha | 116          | 116 |     |           |     |     | 23 agosto                          |

### Variables agronómicas

De acuerdo al análisis de varianza (tabla 2) respecto a los bloques no hubo diferencia significativa, indica que las condiciones experimentales fueron homogéneas; por otro lado, el coeficiente de variación fue de 19,68 %.

Respecto al factor mulch ya resultó no significativo, se reporta que el uso de mulch no influye en la variable longitud de la hoja considerando el peciolo de la acelga, ahora respecto al factor variedades de igual manera resultó no significativo, indica que entre el uso de una u otra variedad de acelga no hay diferencia en la longitud de la hoja.

De acuerdo al análisis de varianza que se observa en la tabla 3, respecto a los bloques no hubo diferencia significativa eso nos indica que las condiciones experimentales fueron homogéneas; así mismo, el coeficiente de variación fue de 13.66 % lo que indica que los datos obtenidos de la variable número de hojas en la acelga en esta investigación han sido llevados

adecuadamente. Con esta prueba podemos tener la seguridad de que los datos son confiables.

El factor mulch resultó no significativo, esto indica que el uso de mulch no influye en la variable número de hojas en la acelga, ahora respecto al factor variedades de igual manera resultó no significativo lo que también indica que entre el uso de una u otra variedad de acelga no hay diferencia en el número de hojas en la acelga.

De acuerdo al análisis de varianza (tabla 4) respecto a los bloques no hubo diferencia significativa, revela que las condiciones experimentales fueron homogéneas; por otro lado, el coeficiente de variación fue de 8.97 %. El factor mulch fue significativo, el uso de mulch influye en el diámetro del tallo de la acelga.

El factor variedades fue altamente significativo, lo que también indica que entre el uso de una u otra variedad de acelga hay considerable diferencia en el diámetro del tallo de la acelga. Para realizar un mejor análisis se realizó la prueba Duncan.

Como respuesta al análisis de varianza para el factor de uso de mulch resulto significativo, se realizó la comparación de medias con la prueba de Duncan y nos arrojó los siguientes resultados, que se muestra en la figura 7.

Como podemos observar en la figura 7 el diámetro del tallo de la acelga fue superior para el uso de mulch con 22.41 mm, y para el sin uso de mulch el diámetro fue de 20.06 mm. Estos resultados nos indican que con el uso de mulch el diámetro es mayor que sin el uso de mismo.

Respecto al análisis de varianza para el factor de variedades resulto altamente significativo, se realizó también la comparación de medias con la prueba de Duncan (figura 8).

La prueba de Duncan se muestra que con la variedad Large White la variable diámetro de tallo es mayor con 24.40 mm y con las variedades Fordhook Giant y Magenta Sunset es inferior el diámetro de tallo es menor con 19.86 y 19.45 mm respectivamente.

Los resultados obtenidos, no coincide con lo mencionado por Flores (2007) quien no obtuvo

resultados significativos al trabajar con una u otra variedad. Es probable que se deba a las otras variedades de acelga estudiadas (Bressabe y Fordhook Giant), coincidiendo solo una variedad con la investigación actual

### Rendimiento total

Según el análisis de varianza (tabla 5) en los bloques no hubo diferencia significativa, las condiciones experimentales fueron homogéneas; por otro lado, el coeficiente de variación fue de 19,38 % lo que indica que los datos obtenidos de la variable rendimiento total de la acelga en esta investigación han sido llevados adecuadamente.

Respecto al factor mulch la diferencia fue altamente significativa, esto indica que el uso de mulch influye considerablemente en el rendimiento, respecto al factor variedades también fue altamente significativo con relación al rendimiento. El análisis de varianza para el factor de uso de mulch fue altamente significativo se realizó la comparación de medias con la prueba de Duncan (figura 9).



Figura 4. Comportamiento del rendimiento total en  $Tn\ ha^{-1}$  con el uso de mulch.

La figura 9 muestra el rendimiento total para el factor del uso de mulch, como se observa la diferencia en el rendimiento es mayor el uso de mulch respecto al sin mulch. Morales (2012) que obtuvo mayor rendimiento en la primera y segunda cosecha al utilizar mulch en el cultivo de alfa alfa, del mismo

modo, Plata (2013) obtuvo mejor rendimiento el en cultivo de pepinillo con el uso de mulch.

Como también en el análisis de varianza para el factor variedades resulto altamente significativo, se realizó una comparación de medias con la prueba del Duncan (figura 10).

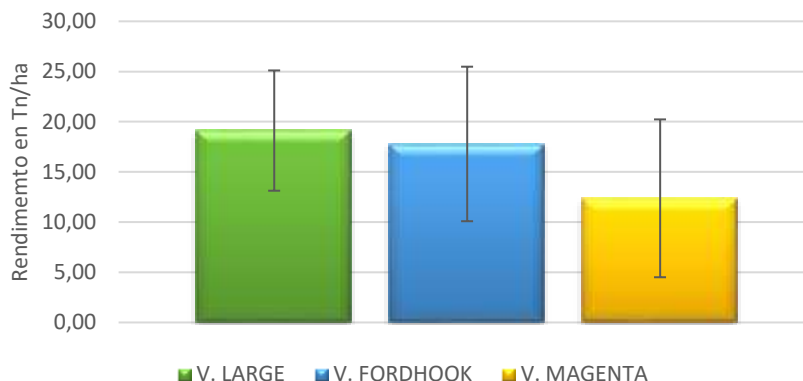


Figura 5. Comportamiento del rendimiento total en  $Tn\ ha^{-1}$  con diferentes variedades

Como podemos observar en la figura 10, la variedad Large White alcanza mayor rendimiento con en  $19.14\ Tn\ ha^{-1}$  seguido de la variedad Fordhook Giant con  $17.79\ Tn\ ha^{-1}$  y la que obtuvo menor rendimiento fue la variedad Magenta Sunset con  $12.39\ Tn\ ha^{-1}$  los resultados obtenidos no coinciden con lo mencionado por Villalba (2013) ya que reporto mayor rendimiento con la variedad Fordhook Giant comparado con la variedad Large White. Por otro lado, respecto a la variedad Magenta Sunset con menor rendimiento no hay referencias de su rendimiento óptimo.

El rendimiento de acelga parece ser bajo comparando con los obtenidos Amachuy (2013) hasta los 110 días obtuvo un rendimiento de 1.6 a 6.2 kg con un promedio de  $3,6\ kg\ m^{-2}$  que en  $Tn\ ha^{-1}$  sería igual a  $36\ Tn\ ha^{-1}$ , así mismo Huacani (2013) hasta los 119 días obtuvo un rendimiento de 44.7 a 74.6  $Tn\ ha^{-1}$  en promedio  $59.65\ Tn\ ha^{-1}$ . Estos valores sin duda son superiores al rendimiento obtenido en la investigación actual, debido a que se tuvo ataque de pulgones, se calcula que la pérdida aproximadamente fue de 33% al 40% de la cosecha. Se controló el ataque de pulgones de forma natural, asperjando en el cultivo agua de jabón. Esta fue una producción orgánica, sin el uso de plaguicidas.

## CONCLUSIONES

El uso de mulch resulto significativo en la humedad del sustrato, esto indica que hace que la humedad sea mayor y constante en el suelo, respecto a las

variedades, se halló mayor humedad en Magenta Sunset. Así mismo, el uso de mulch resulto significativo en la temperatura del suelo, dado que las variaciones térmicas fueron menores, por otro lado, las variedades resultaron no significativas en la temperatura del sustrato.

Para la variable longitud de la hoja considerando el peciolo los resultados fueron no significativos para el uso de mulch y así mismo para las variedades lo que indica que la aplicación de mulch no influye en la longitud de la hoja. Esto se debería a que en el crecimiento de este cultivo no afecta de manera relevante el uso de mulch, ya que se encuentra en ambiente atemperado.

La utilización de mulch y el uso de una u otra variedad los resultados fueron no significativos para la variable número de hoja, lo que nos indica que no influyen ambos factores en mencionada variable. Ya que mencionada variable está relacionada con el crecimiento de la planta, los resultados no significativos también se deberían a que el cultivo estaba en ambiente atemperado.

El uso de mulch presento resultados significativos ( $P < 0.05$ ) para la variable diámetro del tallo, la respuesta de esta variable fue superior con el uso de mulch con un promedio de 22.41mm. Sin embargo, para los tratamientos sin mulch fue de 20.06 mm. Esto se debería a que para ese entonces el cultivo poseo un



crecimiento suficiente lo que permitió apreciar mejor las diferencias entre los tratamientos con y sin mulch.

En la variable diámetro de tallo se obtuvo resultados altamente significativos ( $P < 0.01$ ) para las variedades de acelga. Donde la variedad Large White alcanzó mayor diámetro de tallo con 20.40 mm y las variedades Fordhook Giant y Magenta Sunset fueron menores con 19.86 mm y 19.45 mm respectivamente. Esto se debe a que la variedad Magenta Sunset no posee referencias de ser vigorosa como las otras variedades mencionadas.

La utilización de mulch mostró resultados altamente significativos ( $P < 0.01$ ). La variable de respuesta para el rendimiento total fue mayor con el uso de mulch teniendo un promedio de  $22.52 \text{ Tn ha}^{-1}$ , por otro lado, para los tratamientos sin mulch en promedio fue de  $10.32 \text{ Tn ha}^{-1}$ .

Para la variable rendimiento total fue altamente significativa ( $P < 0.01$ ), las que alcanzaron mayor rendimiento fueron la variedad Large White y la Fordhook Giant con  $19.14 \text{ Tn ha}^{-1}$  y  $17.79 \text{ Tn ha}^{-1}$  respectivamente, y para la variedad Magenta Sunset el rendimiento fue  $12.39 \text{ Tn ha}^{-1}$ .

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alvarado, P. Y Castillo, H., (2003). *Acolchado de suelo mediante files de polietileno* Consultado 10 mar. 2015. Disponible en <http://mazinger.sisib.uchile.cl>

Avalos, F. (2008). *Evaluación de dos variedades de acelga (Beta vulgaris Var. Cicla L.) Bajo dosis de abonamiento con biol porcino en carpa solar*. Tesis de Grado, UMSA Facultad de Agronomía, La Paz – Bolivia. 4, 41 p.

Aymachuy, A. (2013). *Efecto de tres dosis de humus de lombriz provenientes de residuos sólidos orgánicos urbanos en el cultivo de acelga (Beta vulgaris. Var. Cicla L.) en la zona de Mallasa*. Tesis de Grado, UMSA Facultad de Agronomía, La Paz - Bolivia. pp. 77-79.

Flores, A. (2007). *Efecto de frecuencias de poda en dos variedades de acelga (beta vulgaris var. cicla L.) en ambiente protegido*. Tesis de Grado, UMSA Facultad de Agronomía, La Paz – Bolivia. 5, 6, 36, 42 p.

Huacani, E. (2013). *Respuesta agronómica de variedades de acelga (beta vulgaris var. cicla) al abonamiento orgánico en condiciones de ambiente protegido en el municipio de El Alto*. p. 12-67.

Igarza, A. Y Salgado, J. (2009). *Guía técnica para la producción del cultivo de la acelga*. La Habana. CU. Consultado 30 dic. 2016. Disponible en: [http://www.actaf.co.cu/index.php?option=com\\_mtree&task=att\\_download&link\\_id=15&cf\\_id=24](http://www.actaf.co.cu/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=15&cf_id=24)

IMPULSEMILLAS. sf. *Diccionario de semillas*. Consultado el 28 mar. 2017. Disponible en <http://www.ghcia.com.co/plm/src/productos/DICC-SEMILLAS.pdf>

INDICO, (2003). *Soil moisture characteristic curve* EEUU. Consultado 8 mayo 2016. Disponible en <http://indico.ictp.it/event/a0261/session/7/contribution/7/material/0/0.pdf>

Morales, A. (2012). *Comportamiento de 12 variedades de alfalfa (Medicago sativa) bajo cobertura de polietileno, en Quipaquipani, provincia Ingavi del departamento de La Paz*. Tesis de Grado, UMSA Facultad de Agronomía, La Paz - Bolivia. pp. 31-48.

Plata, L. (2013). *Efecto del mulch y la fertilización foliar en la productividad de pepinillo (Cucumis sativus L.) Bajo carpa solar, en el centro Experimental de Cota Cota*. La Paz, Bolivia. pp. 50-52.

Villalba, R. (2013). *Rendimiento de cultivo de acelga (Beta vulgaris L. var. cyclo) en relación a diferentes formas de aplicación de un bioinsumo, en base a ácidos húmicos y fúlvicos, bajo ambiente protegido*. Tesis de Grado, UMSA Facultad de Agronomía, La Paz - Bolivia. 12, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60 p.



ANEXOS

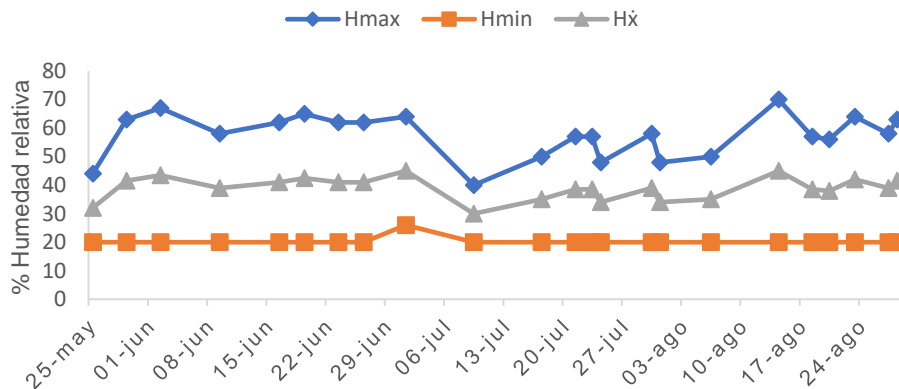


Figura 6. Humedad relativa del ambiente atemperado.

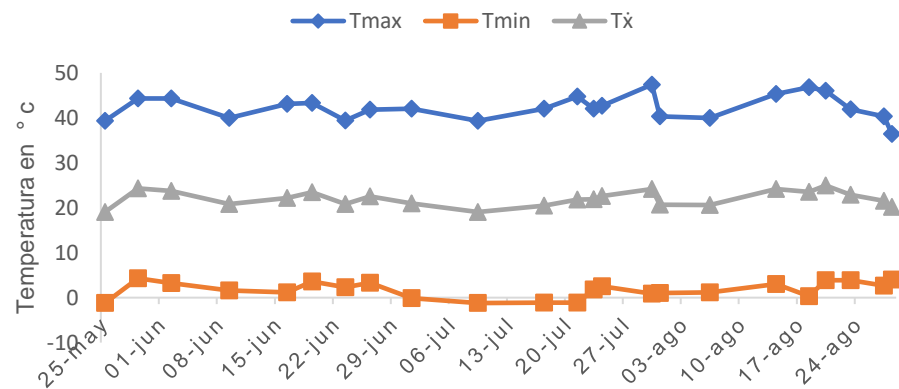


Figura 7. Temperatura del ambiente atemperado.

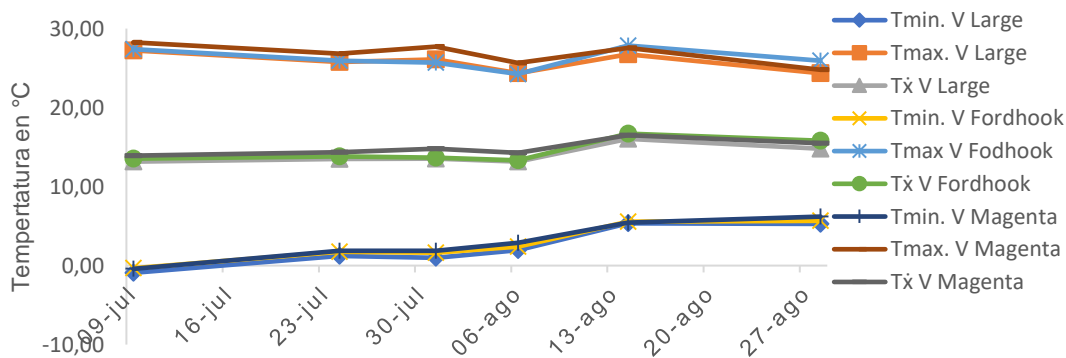


Figura 8. Temperatura del sustrato para el factor variedades.

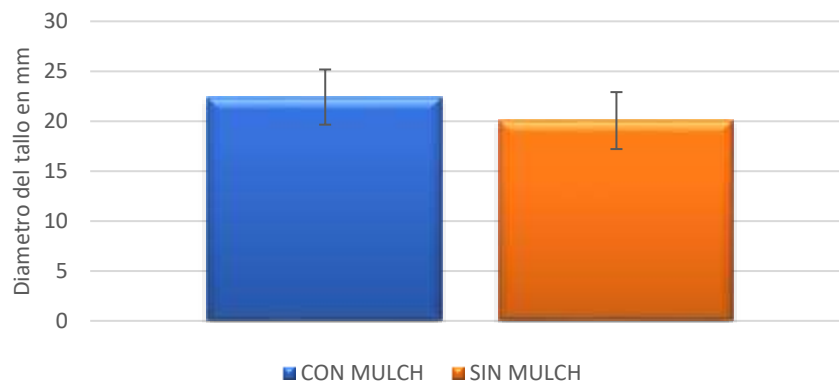


Figura 9. Comportamiento del diámetro con el uso de mulch.

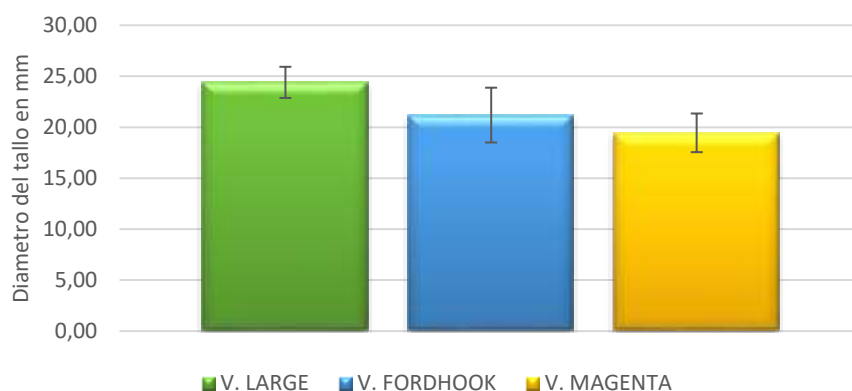


Figura 10. Comportamiento del diámetro con las variedades.

Tabla 2. Análisis de varianza de la longitud de la hoja.

| FV                   | GL | SC     | CM    | F    | p-valor   |
|----------------------|----|--------|-------|------|-----------|
| Bloque               | 2  | 29,95  | 14,97 | 1,01 | 0,3993 NS |
| Uso mulch            | 1  | 24,15  | 24,15 | 1,63 | 0,2312 NS |
| Variedades           | 2  | 58,00  | 29,00 | 1,95 | 0,1925 NS |
| Uso mulch*Variedades | 2  | 10,55  | 5,27  | 0,35 | 0,7097 NS |
| Error                | 10 | 148,58 | 14,86 |      |           |
| Total                | 17 | 271,22 |       |      |           |

Tabla 3. Análisis de varianza del número de hojas.

| <b>FV</b>            | <b>G.L</b> | <b>SC</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|----------------------|------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Bloque               | 2          | 1,94      | 0,97      | 0,96     | 0,4145 NS      |
| Uso mulch            | 1          | 2,72      | 2,72      | 2,71     | 0,1310 NS      |
| Variedades           | 2          | 3,76      | 1,88      | 1,87     | 0,2041 NS      |
| Uso mulch*Variedades | 2          | 1,10      | 0,55      | 0,55     | 0,5959 NS      |
| Error                | 10         | 10,06     | 1,01      |          |                |
| Total                | 17         | 19,58     |           |          |                |

Tabla 4. Análisis de varianza en el diámetro del tallo.

| <b>FV</b>            | <b>G.L</b> | <b>SC</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|----------------------|------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Bloque               | 2          | 3,31      | 1,66      | 0,53     | 0,6027 NS      |
| Uso mulch            | 1          | 24,99     | 24,99     | 8,04     | 0,0177 *       |
| Variedades           | 2          | 90,40     | 45,20     | 14,55    | 0,0011 **      |
| Uso mulch*Variedades | 2          | 1,47      | 0,73      | 0,24     | 0,7941 NS      |
| Error                | 10         | 31,07     | 3,11      |          |                |
| Total                | 17         | 151,24    |           |          |                |

Tabla 5. Análisis de varianza para el rendimiento total.

| <b>FV</b>            | <b>G.L</b> | <b>SC</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|----------------------|------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Bloque               | 2          | 4,28      | 2,14      | 0,21     | 0,8117 NS      |
| Uso mulch            | 1          | 667,10    | 667,10    | 66,46    | <0,0001**      |
| Variedades           | 2          | 153,12    | 76,56     | 7,63     | 0,0097 **      |
| Uso mulch*Variedades | 2          | 15,34     | 7,67      | 0,76     | 0,4912 NS      |
| Error                | 10         | 100,37    | 10,04     |          |                |
| Total                | 17         | 940,20    |           |          |                |