

Rendimiento de dos variedades de lechuga (*Lactuca Sativa*) en bolsas slabs con diferentes momentos de aplicación de urea.

Franco Cuenca, María Belén; Olmedo Rolón, Pamela Monserrat; Rodríguez, Lely

belenfrancoh7@gmail.com; pamela_ol@hotmail.es

Facultad de Ingeniería Agronómica

Universidad Nacional del Este

Resumen

La lechuga (*Lactuca sativa* L.), es una planta herbácea, considerada como una de las hortalizas más comunes y consumidas en todo el mundo, su producción mundial se concentra en zonas más templadas y subtropical, actualmente los productores están implementando el uso de bolsas slabs que facilitan la producción en ambiente protegido, las ventajas radican en la disminución de cuidados culturales. El objetivo del trabajo fue evaluar el rendimiento de dos variedades de lechuga en diferentes momentos de aplicación de urea. El diseño experimental corresponde al de bloques completos al azar con arreglo factorial 2x3, con 6 (seis) tratamientos y 4 (cuatro) repeticiones, ubicadas en bolsas slabs sobre pallets y bajo media sombra. Los tratamientos fueron T1: 0.30 kg/lts de urea a los 15 DDT; T2: 0.30 kg/lts de urea a los 15 + 13 DDT; T3: 0.30 kg/lts de urea a los 15 + 13 + 7 DDT de la variedad Isabela ; T4: 0.30 kg/lts de urea a los 15 DDT; T5: 0.30 kg/lts de urea a los 15 + 13 DDT; T6: 0.30 kg/lts de urea a los 15 + 13 + 7 DDT de la variedad Veneranda. Los resultados fueron no significativos comparados las variables evaluadas (longitud de hoja, diámetro de cabeza y peso de la planta) entre los tratamientos, sin embargo, los resultados fueron significativos comparados las variedades (Isabela y Veneranda), Isabela presento mejor desempeño en bolsas slabs, en longitud de hoja y diámetro de cabeza (20,31 cm y 111,12 cm), que Veneranda (18,29cm y 100,34 cm). El momento de aplicación de urea, presento resultados significativos con respecto al peso de la planta, mejor peso a los 15 DDT con 390.71 gr y el menor con 291.52 gr a los 15-13-7 días después de la segunda aplicación de urea.

Palabras clave: Lechuga, Veneranda, Isabela, urea, aplicación.

Introducción

La lechuga (*Lactuca sativa L.*), es una planta herbácea en sus diferentes formas y colores, es una de las hortalizas más comunes y consumidas en todo el mundo, aunque su principal producción se concentra en zonas más templadas y subtropicales (INIA, 2017).

En la actualidad, productores están apostando en la producción en ambiente protegido mediante el uso de bolsas slabs, que no son nada más que bolsas de plástico en donde son introducidas las mudas con el sustrato, las ventajas se encuentran en la facilidad de cosecha y en la disminución de plagas y enfermedades (Nosso Campo, 2017).

La urea es uno de los fertilizantes más concentrados en nitrógeno (46%) y normalmente, el más económico en el mercado, y es uno de los requerimientos nutricionales más empleados en este cultivo, se comercializa en modalidades perlada y granulada, la primera para uso en fertirrigación y la segunda, para aplicación directa al suelo. Es muy soluble y a menudo usada en formulaciones líquidas (Bernal, 2010)

La necesidad de un suministro correcto de nutrientes asegura la productividad y rentabilidad deseadas por el productor. En el suelo, la cantidad de nitrógeno asimilable puede ser escasa. La urea puede aplicarse

para suplir las necesidades de nitrógeno que posee el cultivo de lechuga para incrementar el crecimiento y desarrollo vegetativo del cultivo, generando mayor vigor y destaque en hojas que es la parte destinada al consumo de acuerdo a la preferencia del mercado.

Objetivos

Objetivo general

- Evaluar el rendimiento de dos variedades de lechuga en bolsas slabs con diferentes momentos de aplicación de urea.

Objetivos específicos

- Medir el diámetro de cabeza, longitud de hojas y peso de la planta en dos variedades de lechuga.

Ubicación del ensayo

El ensayo se realizó en el campo experimental de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este, ubicado en el km 26, de la Ruta internacional VII Dr. José Gaspar Rodríguez de Francia, lado Monday de la ciudad de Minga Guazú, departamento del Alto Paraná, cuyas coordenadas UTM son: 25°29'15.7"S 54°51'24.0"W, a una altura sobre el nivel del mar de 250m.

Descripción del lugar

La parcela experimental fue instalada con bolsas slabs dispuestas sobre pallets, las bolsas fueron cargadas con suelo de

clasificación Oxisol de textura franco arcillosa, la topografía del suelo presenta un relieve plano intermedio entre las clases I – III. El clima es subtropical con una temperatura media anual de 22,3 °C y precipitaciones de 1795,5 ml anual, con una media mensual de 149,6 ml.

Diseño experimental

El diseño experimental utilizado corresponde al de bloques completos al azar con arreglo factorial 2x3 6 (seis) tratamientos y 4 (cuatro) repeticiones, ubicadas en bolsas slabs sobre pallets, los tratamientos fueron sorteados al azar dentro de cada bloque.

Dimensión del experimento

El área total del experimento fue de 18,2 m² (5.20m x 3.50m), los pallets utilizados poseían una dimensión de 1.5m de longitud, fueron utilizadas 8 (ocho) pallet y sobre estas colocadas 3 (tres) bolsas slabs, totalizando 24 (veinte y cuatro) bolsas. Las dimensiones de las bolsas son 1,5m de ancho x 0,30m de largo x 250 micrones, el experimento fue realizado bajo media sombra.

Llenado de bolsas

Las bolsas slabs fueron cargadas previas a los 20 (veinte) días del trasplante de mudas con tierra franco-arcillosa, clasificado en el subgrupo Rhodickandiudox, del Orden

Oxisol, de textura arcillosa muy fina y color pardo rojizo oscuro en la camada arable (López Gorostiaga, *et al.*, 1995), del campo experimental, mezcladas con estiércol porcino en una relación 1:1.

Trasplante de mudas

El trasplante de mudas se llevó a cabo una vez que las mudas de lechuga hayan alcanzado los 21 (veintiuno) días de germinados en el semillero, aptas para el trasplante. Fueron utilizadas 60 (sesenta) mudas de la variedad Veneranda y otras 60 (sesenta) de la variedad Isabela, distribuidas en 5 mudas por cada bolsa a una distancia de 30 cm entre plantas.

Variedades

Las variedades utilizadas fueron, la primera, Veneranda, que presenta hojas de tipo crespa o arrugadas, coloración verde clara, un alto desempeño en hidroponía con tolerancia al LMV y quemaduras en el borde. La segunda fue Isabela, con hojas altamente crespas y coloración verde brillante, moderado nivel de resistencia a deficiencia de calcio.

Tratamientos evaluados

Los tratamientos evaluados fueron los diferentes momentos de aplicación de urea en las dos variedades, sabiendo que la dosis recomendada es de 2 kg para 200 lts de agua.

Tabla 1: Distribución de las variedades, tratamientos y momento de aplicación.

Tratamiento	Variedad	Momento aplicación
T1: 30 gr/lts. Urea	Isabela	15 DDT
T2: 60 gr/lts. Urea	Isabela	15 - 13 DDT de primera aplicación
T3: 90 gr/lts. Urea	Isabela	15 - 13 - 7 DDT de la segunda aplicación
T4: 30 gr/lts. Urea	Veneranda	15 DDT
T5: 60 gr/lts. Urea	Veneranda	15 - 13 DDT de primera aplicación
T6: 90 gr/lts. Urea	Veneranda	15 - 13 - 7 DDT de la segunda aplicación
DDT: días después del trasplante		

Método de aplicación de tratamientos

Los tratamientos aplicados con urea granulada fueron por método de riego tradicional utilizando regaderas de capacidad de 3 litros, realizando el riego dos veces por día, en horas de la mañana y tarde.

Cosecha

La cosecha fue ejecutada el día 11 de noviembre del año 2017, a los 41 días del trasplante, fueron descartadas las plantas de los extremos para eliminar el efecto borde y se tomaron las plantas de la parcela útil para las mediciones correspondientes.

Variables analizadas

- **Longitud de hojas (cm):** Fueron tomadas al azar 2 (Dos) plantas por cada tratamiento y repetición de las bolsas slabs

para su posterior medición con cinta métrica desde la base inferior hasta la parte superior de las rosetas.

- **Diámetro de la cabeza (cm):** Fueron tomadas al azar 2 (Dos) plantas por cada tratamiento y repetición de las bolsas slabs para su medición, rodeando la parte media de la circunferencia con la cinta métrica.

- **Peso de la lechuga (gr):** Fueron tomadas al azar 2 (Dos) plantas por cada tratamiento y repetición de las bolsas slabs para su posterior pesaje mediante una romana digital.

Análisis estadístico

Para los resultados estadísticos se utilizó, el análisis de varianza (ANAVA), con una probabilidad de error de 5%, y el test de Tukey para la comparación de medias siendo utilizado el programa InfoStat para el análisis estadístico.

Resultados y Discusión

La Tabla 2, indica, que en el análisis de varianza no existen diferencias estadísticamente significativas entre los momentos de aplicación de urea para las

variables longitud de hojas, diámetro de cabeza. Sin embargo, se observan diferencias estadísticamente significativas en los momentos de aplicación de urea en relación al peso de las plantas.

Tabla 2. Promedio de longitud de hojas, diámetro de cabezas y peso de la planta de dos variedades de lechuga con diferentes momentos de aplicación de urea. Minga Guazú. 2017

Tratamiento	Variedad	Momento aplicación	Longitud de Hojas ^{ns}	Diámetro de Cabeza ^{ns}	Peso de la planta ^{ns}
T1: 30 gr/lts. Urea	Isabela	15 DDT	21	115,67	427
T2: 60 gr/lts. Urea	Isabela	15 - 13 DDT de la primera aplicación	20,14	109,8	377,49
T3: 90 gr/lts. Urea	Isabela	15 - 13 - 7 DDT de la segunda aplicación	19,83,	108,33	368,5
T4: 30 gr/lts. Urea	Veneranda	15 DDT	19,5	103,01	358,33
T5: 60 gr/lts. Urea	Veneranda	15 - 13 DDT de primera aplicación	18,75	103	301,67
T6: 90 gr/lts. Urea	Veneranda	15 - 13 - 7 DDT de la segunda aplicación	17,22	96,35	283,91

Longitud de hojas promedios (cm)

El análisis estadístico determinó diferencias estadísticamente significativas con respecto a las variedades, siendo la variedad Isabela de mayor promedio de longitud de hojas con un valor de 20.31 cm, en cambio la variedad Veneranda presento un valor inferior de 18.29 cm.

Tabla 3. Promedio de longitud de hojas y diámetro de cabeza de las variedades Veneranda e Isabela.

Variedad	Longitud de Hojas	Diámetro de Cabeza
Isabela	20,31 a	111,12 a
Veneranda	18,29 b	100,34 b

Según Maroto (2000), el exceso de nitrógeno provoca gran desarrollo vegetativo, aumento del tamaño de hoja, de esta manera se puede argumentar que los

momentos de aplicación de urea en las variedades mencionadas no influyen en su desarrollo foliar en la dosificación y número de aplicaciones establecidas en el ensayo.

Por otro lado, Silva et al (2000) indica que los genotipos utilizados de una variedad de lechuga pueden verse afectados por la interacción entre genotipo de ambiente. Es decir, que las plantas de cada cultivar pueden responder de manera distinta a los factores ambientales, que influyen directamente en el rendimiento y desarrollo de hojas de las plantas.

Diámetro de cabeza promedio (cm)

La Tabla 3, muestra el promedio de diámetro de cabeza, donde sí existieron diferencias significativas estadísticamente entre las variedades, siendo la variedad Isabela la de mayor diámetro de cabeza con 111.12 cm, y presentando menor diámetro la variedad Veneranda con 100.34 cm.

De acuerdo a Santos et al. (2009), Las variedades de lechuga cresa pueden variar relativamente las medias de producción, influenciada por factores externos como la localización y ambiente de producción, además del factor interno como el componente genético, argumentando la diferencia significativa entre las variedades de este ensayo, en

momentos de aplicación de urea, ya que

son predominantes los factores mencionados anteriormente.

Peso de planta (gr)

En cuanto a los momentos de aplicación de urea, como muestra la tabla 4, hubo diferencia significativa estadísticamente, en el momento de aplicación de urea, presentando el mayor peso de planta a los 15 DDT con 390.71 gr., y menor peso a los 15+13+7 DDT, con 291,52 gr.

Tabla 4. Promedio de peso de plantas de las variedades Veneranda e Isabela.

Momento aplicación de Urea	Peso de la planta
15 DDT	390,71 a
15 - 13 días después de primera aplicación	361,72 a b
15 - 13 - 7 días después de la segunda aplicación	291,52 b

El mejor desempeño de la planta de lechuga en bolsas slabs, fue con una aplicación de urea a los 15 DDT con 390, 71 gr., esto puede deberse a lo expresado por Abu-Rayyan et al. (2004), El espaciamiento entre plantas influye en el contenido de nitrato en las hojas y en el peso por planta, la distancia entre plantas

es un factor crítico en el rendimiento por lo que es necesario encontrar la distancia óptima (distancia mínima entre plantas que produce el máximo rendimiento), ya que a menor distancia entre plantas existe mayor competencia por luz y nutrientes.

Según Maroto (2000) el exceso de nitrógeno provoca gran desarrollo vegetativo, aumento del tamaño de hoja, retraso del acogollado. Las necesidades de nitrógeno (N) se deben suministrar durante todo el ciclo del cultivo y nunca en una sola oportunidad. A su vez, Kass (1998) indica que el nitrógeno participa de forma específica en los procesos metabólicos, estimula el crecimiento e incrementa la masa protoplasmática, sustancia que produce succulencia foliar.

Conclusiones

Mediante esta investigación se llega a las siguientes conclusiones:

- Los resultados fueron no significativos comparados las variables evaluadas (longitud de hoja, diámetro de cabeza y peso de la planta) entre los tratamientos y significativo para la variable peso de planta.
- La variedad Isabela tuvo un mejor desempeño a lo largo del ciclo del cultivo con el uso de bolsas slabs para las variables longitud de hojas y diámetro de la cabeza (20,31 cm y 111,12 cm).

El mejor momento de aplicación de urea con respecto al peso de la planta lechuga fue a los 15 DDT, con 390.71 gr.

Bibliografía

- ABCAGRO. (s.f). El cultivo de la lechuga. Recuperado el <http://www.abcagro.com/hortalizas/lechuga.asp>
- ABERNAL, C.S. (2010). La urea: características, ventajas y desventajas de esta fuente nitrogenada. Recuperado de http://agriculturers.com/wp-content/uploads/2017/07/Informativo35_LaUrea_2010.pdf
- ABU-RAYYAN, A., B. H. Kharawish, and K. Al-Ismael. 2004. Nitrate content in lettuce (*Lactuca sativa* L) heads in relation to plant spacing, nitrogen form and irrigation level. J. Sci. Food Agric. 84: 931-936.
- CARRASCO, S., SANDOVAL B, C. (2016). Manual práctico del cultivo de la lechuga. Mundi-Prensa. España. 139 p.
- Casaca, A. D. (2005). Cultivo de la lechuga. Promosta. Costa Rica. 11 p.
- Feltrin. (2016). Feltrin Semences. Recuperado el octubre de <https://www.sementesfeltrin.com.br/Produto/ALFACE%20VENERANDA?pel-etizada=peletizada>

- Gibert, P. (17 de agosto de 2016). *Cultivo de la lechuga*. ABC color . Recuperado de <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/cultivo-de-lechuga---dr-p-m-gibert-1509420.html>
- Holler, H. C. (14 de enero de 2015). Slabs: técnica promissora para produzir morangos. *Campos & Negocios* . Recuperado de <http://www.revistacampoenegocios.com.br/slabs-tecnica-promissora-para-produzir-morangos/>
- INIA. (2017). *Manual de produccion de lechuga*. Santiago, Chile: La Platina.
- JACKSON, L.E; STIVERS. 1993. Root distribution of lettuce under comercial production: implications for crop uptake of nitrogen. *Biol. Agr. Hort.* 9:273-293.
- KASS, DONALD C. L. Fertilidad de suelos / Donald C. L. Kass; ed. Jorge Núñez Solís. - L reimp. de la 1. ed. - San José, C. R. : EUNED, 1998. 272 p.
- LÓPEZ GOROSTIAGA, O.; GONZALEZ, E.; MOLINAS O. et al. 1995. Mapa de reconocimiento de su, los de la Región Oriental. Asunción: MAG SSERNMA - BID. Escala 1/500.000.
- LECHUGA IV. (15 de agosto de 2003). ABC color. Recuperado de <http://www.abc.com.py/articulos/la-lechuga-iv-713095.html>
- MAROTO, J., GARCÍA, A., BAIXAULLI, S. 2000. La lechuga y la escarola. Valencia; Caja Rural de Valencia. Fundación Ediciones Mundi-Prensa. España. 242p.
- Nosso Campo. (23 de abril de 2017). Sistema semi-hidropônico garante morango o ano inteiro em Piedade. G1 .
- SAKATA. (2017). SAKATA. Recuperado de <http://www.sakata.com.br/cas/productos/hortalizas/hojas/lechuga>
- SANTOS, C. L. et al. Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob altas temperaturas em Cáceres - MT. *Agrarian*, v. 2, n. 3, p. 87-98, 2009.
- SILVA, E. C.; LEAL, N. R.; MALUF, W. R. Avaliação de cultivares de alfacesob altas temperaturas em cultivo protegido em três épocas de plantio na região Norte Fluminense. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 23, n. 2, p. 491-499, 1999.
- Villanueva, J. A. (21 de septiembre de 2011). *Salud y Buenos Alimentos*. Recuperado de <http://www.saludybuenosalimentos.es/alimentos/index.php?s1=Verduras%2FHortalizas&s2=Hojas&s3=Lechuga>

Welch, N.C., K.B. Tyler and D. Rina. 1979.

17, 18 y 19 de octubre de 2018

Nitrogen stabilization in the Pajaro Valley in lettuce, celery and strawberry. California Agr. 33(9):12–13.