

Evaluación de la intersembrado de rúcula (*Eruca sativa* Mill.) y lechuga (*Lactuca sativa* L.) en Colonia Benítez, Chaco

SHINDOI, M.M.J.F.¹; AVICO, E.L.¹; SARCO, P.C.¹; MONTEROS SOLITO, D.E.¹

RESUMEN

El crecimiento demográfico progresivo genera la expansión de los centros urbanos hacia zonas donde comúnmente se ubican los cinturones hortícolas; este aumento poblacional ejerce una fuerte demanda de esas tierras productivas para destinarlas a proyectos de desarrollos urbanísticos. Ante esta situación, es necesaria la aplicación de tecnologías que permitan un mejor aprovechamiento del espacio cultivado, como la práctica de la intersembrado, que consiste en sembrar dos o más especies en la misma superficie para aumentar su productividad. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la intersembrado sobre el rendimiento y características morfológicas en lechuga y rúcula usando diferentes distanciamientos entre líneas, en la localidad de Colonia Benítez, Chaco. Los tratamientos fueron: R= rúcula a 0,2 m entre líneas; L= lechuga a 0,4 m entre líneas; LR1= intersembrado lechuga–rúcula, lechuga a 0,4 m entre líneas y una línea de rúcula entre las líneas de lechuga y LR2= intersembrado lechuga–rúcula, lechuga a 0,4 m entre líneas y dos líneas de rúcula entre las líneas de lechuga. La cosecha de rúcula se realizó a los 30 días después de la siembra (DDS) y la de lechuga a los 62 DDS, evaluándose el peso fresco aéreo (PF), el peso fresco total (PFT) y la tasa de tierra equivalente (*Land Equivalent Ratio*; LER), la cual es definida como la superficie total de monocultivo necesaria para lograr el mismo rendimiento que en intersembrado. En ambos cultivos se contó el número total de hojas y en lechuga se midió la longitud de tallo, el peso seco de las hojas y el peso seco del tallo. La mayor producción total se observó en el tratamiento LR1, seguida por LR2 y L. La intersembrado tuvo un efecto negativo sobre el cultivo de lechuga, disminuyendo el rendimiento; este efecto fue mayor cuando fueron dos las líneas de rúcula intersembradas (LR2). En lechuga el número de hojas y la longitud del tallo también se vieron afectados. En LR1 la intersembrado no tuvo efecto en el rendimiento de rúcula; sin embargo, en LR2 el efecto fue negativo, tanto para lechuga como para rúcula. En ninguno de los tratamientos se detectó un efecto sobre el número de hojas de rúcula. El tratamiento de LR1 presentó un LER superior a 1, considerándose que este tratamiento tuvo mejor performance en cuanto a su productividad y calidad de plantas.

Palabras clave: asociación de cultivos, hortalizas de hoja, tasa de tierra equivalente, LER.

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Colonia Benítez, Marcos Briolini 750 (3505), Chaco, (Argentina).
Correo electrónico: shindoi.mauro@inta.gob.ar; avico.eda@inta.gob.ar

ABSTRACT

Progressive demographic growth generates the expansion of urban centers towards areas where horticultural belts are commonly located; this population increase produces a hard demand for these productive lands to be used for urban development projects. Given this situation, it is necessary to apply technologies such as intercropping, that consists of planting two or more species on the same field to increase their productivity. The objective of this work was to study the effect of intercropping on yield and morphological characteristics of lettuce and rocket using different distances between rows at Colonia Benítez, Chaco. Treatments were: R= rocket at 0.2 m between rows; L= lettuce at 0.4 m between rows; LR1= lettuce-rocket intercropped, with lettuce at 0.4 m between rows and one row of rocket between lettuce rows and LR2= lettuce-rocket intercropped, with lettuce at 0.4 m between rows and two rows of rocket between lettuce plants. Rocket was harvested 30 days after sowing (DAS) and lettuce 62 DAS, when the above ground fresh weight (FW) and total fresh weight (TFW) were determined, and land equivalent ratio (LER), defined as the total land area of the sole crop required to achieve the same yields as the intercrops, was calculated. For both crops the total number of leaves was counted and stem length, leaf dry weight and stem dry weight were measured on lettuce. The highest total production was observed in the LR1 treatment, followed by LR2 and L. Intercropping had a negative effect on lettuce, decreasing yield; this effect was greater when there were two lines of rocket (LR2). In lettuce the number of leaves and the length of the stem were also affected. Rocket yield was not affected in LR1, however, in LR2 the effect was negative for both lettuce and rocket. There was no effect on the number of leaves of rocket in any of the treatments. LR1 presented a LER higher than 1. We consider that this was the treatment with the best performance in productivity and plants quality.

Keywords: crop association, leafy vegetables, land equivalent ratio, LER.

INTRODUCCIÓN

La principal fuente de aprovisionamiento de hortalizas frescas de las grandes ciudades la constituyen sus cinturones verdes y dentro de este rubro las más cultivadas son las comúnmente llamadas verduras de hoja (Fernández Lozano, 2012). Las principales hortalizas producidas dentro del cinturón verde del Gran Resistencia son lechuga, perejil, acelga y rúcula. La lechuga es una de las principales hortalizas de hoja producida y consumida a nivel país, la rúcula es la que mayor crecimiento ha tenido en los últimos años en la mayoría de los mercados, probablemente por su ciclo corto y rápido retorno económico (Castagnino, 2009).

El progresivo crecimiento poblacional, la consiguiente expansión de los centros urbanos hacia zonas productivas donde antes estaban ubicados los cinturones hortícolas y la fuerte demanda que ejercen los desarrollos urbanísticos sobre tierras productivas exigen la aplicación de tecnologías para aumentar e intensificar la productividad por unidad de superficie cuidando el medioambiente (Mesa y Giusso, 2014).

Una opción para intensificar el uso de los recursos consiste en la siembra de dos o más cultivos al mismo tiempo en el mismo lugar. La intersemebra es definida como la siembra de dos o más especies en la misma superficie, donde comparten el uso de los recursos durante todo su ciclo de cultivo o parte de este. La intersemebra permite hacer un uso eficiente del espacio, el tiempo y de los recursos agua, suelo, radiación y mano de obra (Fukai y Trenbath, 1993; Barros Junior *et al.*, 2011). La finalidad de esta es maximizar las relaciones positivas y minimizar las negativas entre los cultivos combinados.

Numerosas investigaciones mencionan los efectos benéficos de la intersemebra, entre los que se pueden citar mayor producción por unidad de área, aumento de la diversidad biológica, la protección del suelo, el uso eficiente de la tierra y un mejor aprovechamiento de los recursos e insumos utilizados (Fernández *et al.*, 2006; Fernández *et al.*, 2008; Shindoi *et al.*, 2009; Shindoi y Monteros, 2010; Nascimento *et al.*, 2011; Shindoi *et al.*, 2011).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la intersemebra sobre el rendimiento y características morfológicas en lechuga y rúcula usando diferentes distanciamientos entre líneas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la EEA del INTA Colonia Benítez, entre los meses de julio y diciembre de 2016. La localidad de Colonia Benítez, provincia de Chaco se encuentra ubicada a 27° 25' latitud sur y 58° 56' longitud oeste y a 54 m s. n. m. Según Köppen el clima del sector oriental de la provincia es clasificado como (Cf) climas templados húmedos (Strahler y Strahler, 1997). Los valores medios de temperatura son de 22 °C y la precipitación anual es de 1300 mm. El suelo está clasificado como un Argiudol óxico, familia limosa fina, mixta, hipertérmica correspondiente a la serie Tragadero.

Los cultivos utilizados en el experimento fueron rúcula cultivada (*Eruca sativa* Mill.) y lechuga cv. Brisa (*Lactuca sativa* L.), sembrados solos y en intersemebra. El distanciamiento entre líneas y la densidad que se utilizó es la más común entre los productores de la zona y en los tratamientos de intersemebra es el resultado de la siembra de 1 o 2 líneas de rúcula entre las líneas de lechuga.

Los tratamientos fueron:

R= rúcula sola a 0,2 m entre líneas quedando definidas 5 líneas por unidad experimental.

L= lechuga a 0,4 m entre líneas quedando definidas 3 líneas por unidad experimental.

LR1= intersembrado lechuga-rúcula simple a 0,2 m entre líneas, 1 línea de rúcula entre las líneas de lechuga quedando definidas 5 líneas por unidad experimental (3 líneas de lechuga y 2 de rúcula).

LR2= intersembrado lechuga-rúcula doble a 0,13 m entre líneas y 2 líneas de rúcula entre las líneas de lechuga quedando definidas 7 líneas por unidad experimental (3 de lechuga y 4 de rúcula).

La siembra se realizó el 17/07/2016 con sembradora manual a chorro continuo en platabandas de 1 m de ancho. El ensayo se mantuvo libre de malezas manualmente durante todo el ciclo y la fertilización de base fue con abono compuesto a razón de 10 L.m⁻². Cada unidad experimental tenía 1 m de ancho por 5 m de largo, ocupando una superficie de 5 m²; se cosecharon 2 m lineales de las líneas centrales, dejándose las correspondientes borduras. La cosecha de rúcula se realizó a los 30 días después de la siembra (DDS) y la de la lechuga a los 62 DDS, determinándose peso fresco aéreo (PF) de cada cultivo por tratamiento en g.m⁻¹ lineal y peso fresco total (PFT) por tratamiento, entendiéndose esto último como el rendimiento en g.m⁻² de cada tratamiento, siendo igual al producto de la biomasa aérea de cada cultivo en g.m⁻¹ lineal por el número de líneas de cada cultivo en cada tratamiento. Al momento de la cosecha, se contó el número total de hojas en ambos cultivos, y en lechuga, además, se midió longitud de tallo. Como índice de eficiencia, se determinó la tasa de tierra equivalente o *land equivalent ratio* (LER), valor que expresa el área relativa de tierra cultivada con un cultivo necesaria para obtener el mismo rendimiento que en la intersembrado: $LER = (CA/MA) + (CB/MB)$, donde CA y CB es el rendimiento del cultivo en intersembrado y MA y MB son los rendimientos con un único cultivo (Monzón *et al.*, 2014). Un valor de LER mayor a 1 significa que la intersembrado es más productiva en términos relativos que la suma de los cultivos individuales.

El diseño experimental utilizado fue en bloques completos al azar con 4 repeticiones. Con los datos obtenidos se realizó análisis de la varianza y comparación de medias mediante el test de Duncan al 5%. Con los datos de LER se realizó una prueba de T bilateral para un parámetro, utilizando el software Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2008).

RESULTADOS

Peso fresco total y LER

Considerando el PFT, el tratamiento LR1 presentó diferencias significativas respecto de L. Los tratamientos LR1 y LR2 no fueron diferentes estadísticamente entre sí. El valor de LER fue significativamente mayor a 1 en el tratamiento LR1 (tabla 1).

Tratamientos	PFT		PFT	LER
	Lechuga	Rúcula		
R		5444,2	5444,2	1
L	3405,8		3405,8 a	1
LR1	2557,5	2186,7	4744,2 b	1,83*
LR2	989,3	2863,4	3852,6 ab	0,99
CV			15,9	20,6

Tabla 1. Peso fresco total (PFT g.m⁻²) por tratamiento y cultivo y tasa de tierra equivalente (LER). R= rúcula, L= lechuga, LR1= intersembrado lechuga-rúcula simple y LR2= intersembrado lechuga-rúcula doble.

Medias con una letra común entre filas no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

*Significativamente diferente de 1 ($p > 0,05$).

En los tratamientos de intersembrado la participación del cultivo de lechuga en el rinde total disminuyó cuando se aumentó el número de líneas de rúcula (figura 1).

Peso fresco lechuga

En la figura 2a se expresan los rendimientos de lechuga en g.m⁻¹. El mayor valor se obtuvo como cultivo único (L); sin embargo, ese rendimiento no fue diferente estadísticamente respecto del tratamiento LR1. El menor PF de lechuga fue con LR2; este tratamiento fue significativamente inferior a L y LR1.

En relación con el **número de hojas** para cosecha en el cultivo de lechuga, el tratamiento L presentó una media de 12,5 hojas ($\pm 1,9$), valor significativamente mayor a los tratamientos LR1 y LR2, los que a su vez no se diferenciaron significativamente entre sí (fig. 2b). Respecto al largo del tallo, las plantas de lechuga en L presentaron una mayor longitud ($7,48 \pm 2,2$ cm) diferenciándose estadísticamente de LR2, pero no de LR1 (fig. 2c).

Peso fresco rúcula

El PF de rúcula en g.m⁻¹, mostró los máximos valores en los tratamientos LR1 y R sin diferencias significativas entre estos; pero sí entre estos y LR2, el que presentó el menor rinde (fig. 3).

El análisis de la varianza de la variable número de hojas para cosecha en rúcula no fue significativo (datos no mostrados), siendo el valor promedio de hojas de $6 \pm 0,8$.

DISCUSIÓN

Los tratamientos de intersembrado aumentaron la producción total por unidad de superficie, confirmando las ventajas productivas de la intersembrado con respecto a los cultivos solos; similares resultados fueron obtenidos por otros autores como Fernández *et al.* (2006, 2008); Costa *et al.* (2007); Barros Junior *et al.* (2009, 2011); Shindoi *et al.*

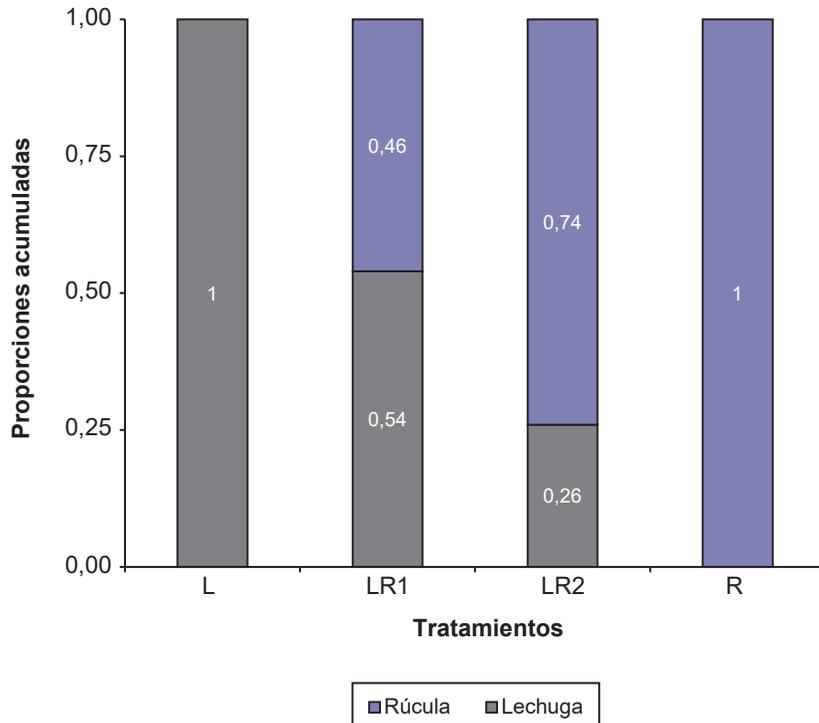


Figura 1. Participación de cada cultivo respecto del total por tratamiento. R= rúcula, L= lechuga, LR1= intersiembra lechuga-rúcula simple y LR2= intersiembra lechuga-rúcula doble.

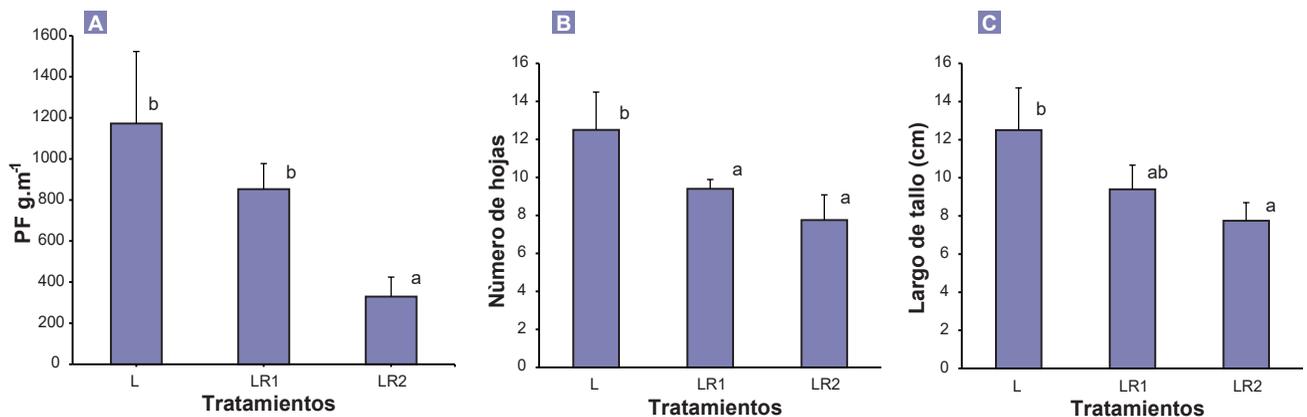


Figura 2. Peso fresco (PF; g.m⁻¹ lineal) (a), número de hojas (b) y longitud del tallo (c) de lechuga para los distintos tratamientos. Las barras indican el desvío estándar de la media. Letras diferentes indican medias significativamente diferentes (p<0,05). L= lechuga, LR1= intersiembra lechuga-rúcula simple y LR2= intersiembra lechuga-rúcula doble.

al. (2009, 2011); Shindoi y Monteros (2010) y Cenoz *et al.* (2010) utilizando cultivos hortícolas. El crecimiento erecto y el ciclo corto de la rúcula respecto de la lechuga explican este resultado (Costa *et al.*, 2007; Barros Junior *et al.*, 2009; Nascimento *et al.*, 2011); la curva de crecimiento de lechuga presenta su máxima tasa a partir de los 40 DDS (Bouzo y Favaro, 2002) y la máxima absorción de nutrientes durante los 20 a 30 días previos a la cosecha (Castagnino, 2009), para ese momento la rúcula ya había sido cosechada, quedando los recursos (suelo, agua y luz) a

disposición de la lechuga justo en la etapa de mayor crecimiento. En este sentido Fukay y Trenbath (1993) afirman que la productividad de los cultivos intersebrados es mayor cuando mayor es la diferencia en el ciclo entre ellos, debido a los diferentes requerimientos de cada cultivo en cada etapa. Esta diferencia temporal en el uso de los recursos también fue citada en intersembradas de maíz-soja (Monzón *et al.*, 2014).

Analizando la producción total de los tratamientos LR1 y

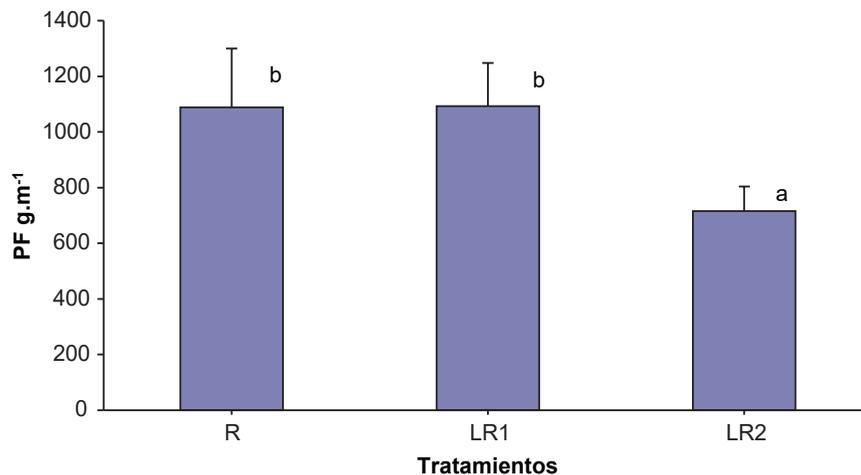


Figura 3. Peso fresco de rúcula (PF; g.m⁻¹ lineal) para los distintos tratamientos.

Las barras indican el desvío estándar de la media. Letras diferentes indican medias significativamente diferentes ($p < 0,05$). R= rúcula, LR1= intersembrado lechuga-rúcula simple y LR2= intersembrado lechuga-rúcula doble.

LR2, se ve que solo el primero fue superior a L, a pesar de que en ambos casos (LR1 y LR2) la rúcula fue cosechada a los 30 DDS. Esto demuestra que el momento en el cual finaliza la relación (lechuga-rúcula) es un factor importante en el resultado productivo de la intersembrado, pero no el único. Deja en claro que, si bien los ciclos de cultivos son importantes, la distancia entre especies puede producir una modificación del ambiente en el suelo que influye sobre el resultado de la intersembrado de cultivos (Silva *et al.*, 2000 y Oliveira *et al.*, 2010). Respecto de esto último, el manejo de los nutrientes juega un rol importante y requiere de ajustes teniendo en cuenta cada situación en particular (Oliveira *et al.*, 2004, 2010). Barros Junior *et al.* (2011), observaron en la intersembrado de rúcula y lechuga una reducción del 50% en el rendimiento de lechuga con respecto al máximo cuando este no se fertilizaba.

Observando la participación de cada cultivo respecto del total, se detectó una relación negativa de la intersembrado de rúcula sobre el rendimiento del cultivo de lechuga, ya que este último mostró en el tratamiento LR2 una disminución en su rendimiento. Esta disminución es máxima cuando menor es la distancia entre líneas, pasando de un 54% de participación respecto del total de biomasa producida en LR1, al 26% en LR2. El efecto o la influencia que producen las plantas intersembradas con sus vecinas, sean estas de la misma especie o no, está relacionado con cambios en el ambiente edáfico o aéreo (Vandermeer, 1989). La producción total lograda en el tratamiento LR2 es explicada por el aporte de rúcula, debido a la mayor densidad de plantas. La respuesta del cultivo de rúcula en densidades altas es la reducción del rendimiento individual por planta; sin embargo, esta merma puede compensarse hasta un determinado nivel de competencia con el incremento del rendimiento por unidad de área (Nascimento *et al.*, 2011), pero una vez su-

perado este nivel la producción por unidad de área también disminuye (Purquerio *et al.*, 2007).

Solamente el tratamiento LR1 evidenció un valor de LER significativamente mayor a 1. Numerosos autores corroboran estos resultados favorables a la intersembrado (Cenoz *et al.*, 2010; Shindoi y Monteros, 2010; Barros Junior *et al.*, 2011; Monzón *et al.*, 2014). Cuando se obtiene un valor de índice LER próximo a 1, como el obtenido en LR2 (0,99), se comprueba que existen límites para la intersembrado de cultivos y que este resultado depende del cultivar, la época de cultivo y la densidad de plantas entre otros factores (Oliveira *et al.*, 2004; Nascimento *et al.*, 2018).

En función a los cambios observados en los rendimientos de cada cultivo en g.m⁻¹, se puede clasificar a los efectos de la interrelación de cultivos en neutros, negativos o positivos. En el tratamiento LR1, ambos cultivos mostraron una relación neutra, ya que los rendimientos de rúcula y lechuga en intersembrado no fueron significativamente diferentes a los obtenidos en los cultivos sembrados solos. Similares resultados fueron obtenidos por Costa *et al.* (2007), en ensayos de otoño-invierno y de primavera.

En el tratamiento LR2, la relación fue negativa para lechuga y rúcula. Ambos cultivos bajaron su producción probablemente como consecuencia de una competencia interespecífica más intensa entre ambos cultivos por el menor distanciamiento (Oliveira *et al.*, 2004). El rendimiento en g.m⁻¹ de rúcula en el tratamiento R fue mayor que en LR2, debido a la ausencia de competencia interespecífica y al mayor distanciamiento entre líneas de rúcula en R respecto de LR2. Trabajos como el de Freitas *et al.* (2009) demostraron que, con distanciamientos entre líneas de 0,2 m, el cultivo de rúcula muestra efectos negativos por competencia intraespecífica. Por su parte Nascimento *et al.* (2011), utilizando los mismos cultivos con distintos espaciamientos

entre líneas, obtuvieron variación en el efecto de distanciamiento en el cultivo de lechuga bajo intersembrado pero no en rúcula. Utilizando otras especies, Monzón *et al.* (2014), en intersembrados con maíz y soja, observaron que el maíz tenía un comportamiento dominante sobre la soja. En este ensayo, la rúcula se presenta como el cultivo dominante respecto de la lechuga. Las diferencias entre especies en cuanto a la captura de los recursos ambientales y la eficiencia de conversión podrían explicar estos resultados (Fukay y Trenbath, 1993); más evidente la presión de competencia es más evidente cuando los ciclos de cultivos son más cortos (Monzón *et al.*, 2014). Al respecto Costa *et al.* (2007) demostraron que esta situación de dominancia puede ser modificada cuando se retrasa la siembra del cultivo de rúcula respecto del trasplante de lechuga al no coincidir con el periodo crítico de máxima demanda de recursos.

El número de hojas para cosecha en lechuga se vio influenciado con la intersembrado, dando un menor número de hojas en los tratamientos LR1 y LR2. Una similar respuesta a la competencia fue hallada por Oliveira *et al.* (2010) en Brasil con los mismos cultivos en un sistema de intersembrado.

La longitud del tallo de lechuga fue otra variable que respondió a la intersembrado acortando su longitud; este efecto es mayor a menor distancia entre líneas de cultivo. Este efecto es contrario a lo esperado, ya que una respuesta a la competencia por sombreado provocaría cambios en la morfología de la planta y/o floración prematura al detectar la presencia de otra especie (Keuskamp *et al.*, 2012; Galón *et al.*, 2016), la elongación del tallo es uno de los síntomas evidentes en lechuga cuando va a florecer (Di Benedetto, 2005). Oliveira *et al.* (2010) no hallaron diferencias en la altura de plantas de lechuga consociadas con rúcula; pero sí en el número de hojas.

La longitud de tallo y el número de hojas en lechugas intersembradas evidencian una planta de lechuga más compacta en los tratamientos de intersembrado que en los sembrados solos, esto puede tener consecuencias negativas en la etapa comercial del producto. Autores como Jover (2014), Barros Junior *et al.* (2009) y Purquerio *et al.* (2007) hacen mención a la importancia de la pérdida de calidad visual del producto logrado cuando se aumentó la productividad por unidad de superficie.

Contrario a lo esperado el número de hojas para cosecha en rúcula no fue afectado por la intersembrado, esto se contradice con lo mencionado por Oliveira *et al.* (2010), quienes detectaron diferencias en esta variable, siendo mayor el número de hojas en monocultivo que en intersembrado. Al respecto Freitas *et al.* (2009) evidenciaron competencia intraespecífica en esta variable con distanciamientos de 0,2 m entre líneas.

CONCLUSIONES

Dadas las condiciones de este ensayo se puede concluir que:

El rendimiento de lechuga intersembrada con una línea de rúcula no presentó diferencias respecto del rendimiento de lechuga obtenido en monocultivo.

La intersembrado ejerció un efecto negativo sobre el rendimiento del cultivo de lechuga, cuando fueron 2 las líneas de rúcula intersembradas. El número de hojas y la longitud del tallo en lechuga tuvieron similar comportamiento acentuándose este efecto también en la intersembrado lechuga con 2 líneas de rúcula.

La intersembrado tuvo un efecto neutro sobre el rendimiento de rúcula en la intersembrado lechuga-rúcula simple; sin embargo, en la intersembrado lechuga-rúcula doble el efecto fue negativo.

La intersembrado lechuga-rúcula simple tuvo un valor LER superior a 1, demostrando ser una alternativa interesante para mejorar la productividad.

Se puede aceptar la hipótesis de trabajo efectos beneficios de la intersembrado con estos resultados.

BIBLIOGRAFÍA

- BARROS JUNIOR, A.P.; CECÍLIO FILHO, A.B.; REZENDE, B.L.A.; PÔRTO, D.R.Q.; PRADO, R.M.; SILVA, G.S. 2009. Avaliação agrônômica do consorcio alface x rúcula em diferentes adubações nitrogenadas. *Horticultura Brasileira* 27:1007-1012.
- BARROS JUNIOR, A.P.; CECÍLIO FILHO, A.B.; REZENDE, B.L.A.; PÔRTO, D.R.Q.; PRADO, R.M. 2011. Nitrogen fertilization on intercropping of lettuce and rocket. *Horticultura Brasileira* 29:398-403.
- BOUZO, C.A.; FAVARO, J.C. 2002. Curva de crecimiento adimensional en lechuga para el fraccionamiento de la fertilización nitrogenada. *Agronomía Tropical* 52(2):187-196.
- CASTAGNINO, A.M. 2009. Manual de cultivos hortícolas innovadores. 1.ª Edición. Ediciones Hemisferio Sur S.A. 372 p.
- CENOZ, P.J.; BURGOS, A.M.; BALBI, C.N. 2010. La densidad de plantas como variable de rendimiento cultural y económico de cuatro cultivos consociados bajo las condiciones agroecológicas del nordeste de Argentina (NEA) *Horticultura Argentina* 29(29):18-25.
- COSTA, C.C.; CECÍLIO FILHO, A.B.; REZENDE B.L.A.; BARBOSA, J.C.; GRANGEIRO, L.C. 2007. Viabilidade agrônômica do consorcio de alface e rúcula, em duas épocas de cultivo. *Horticultura brasileira* 25:034-040.
- DI BENEDETTO, A. 2005. Manejo de Cultivos Hortícolas. Bases ecofisiológicas y tecnológicas. 1.ª Edición. Orientación Gráfica Editora. 373 p.
- DI RIENZO, J.A.; CASANAVES, F.; BALZARINI, M.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M.; ROBLEDO, C.W. 2008. Infostat versión 2008, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- FERNANDEZ LOZANO, J. 2012. La producción de hortalizas en Argentina. Caracterización del sector y zonas de producción. CMCCBA, Argentina. (Disponible: http://www.central-servicios.com.ar/cmcbaziptecnicas/la_produccion_de_hortalizas_en_argentina.pdf verificado: 23 de enero de 2018).
- FERNANDEZ, N.N.; SHINDOI, M.M.J.F.; MONTEROS SOLITO, R.I.; PUPPO, F.A.; MONTEROS SOLITO, D.E.; BENNASAR VILCHES, M.P.; AGUIRRE, C.M. 2006. Rendimiento del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en un sistema de siembra asociada. xxvii Reunión de Comunicaciones científicas y Técnicas y Reunión de Extensión, Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE Corrientes, Argentina.
- FERNANDEZ, N.N.; SHINDOI, M.M.J.F.; ACEVEDO, R. 2008. Evaluación del impacto de dos sistemas de siembra y efecto re-

sidual de la aplicación de abono orgánico en cultivos hortícolas. *Horticultura Argentina* 27(64):85.

FREITAS, K.K.C.; BEZERRA NETO, F.; GRANGEIRO, L.C.; LIMA, J.S.S.; MOURA, K.H.S. 2009. Desempenho agrônômico de rúcula sob diferentes espaçamentos e épocas de plantio. *Revista Ciencia Agronomica* 40(3):449-454.

FUKAI, S.; TRENBATH, B.R. 1993. Processes determining intercrops productivity yields of component crops. *Field Crops Research*. 34:247-271.

GALON, L.; FORTE, C.T.; GIACOMINI, J.P.; REICHERT JR, F.W.; SCARIOT, M.A.; DAVID, F.A.; PERIN, G.F. 2016. Competitive ability of lettuce with ryegrass. *Planta Daninha, Vicosa MG*, 34(2):239-247.

JOVER, P.L. 2014. Verduras de hoja. Información para Extensión. INTA EEA Colonia Benítez, Chaco. (Disponible: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_verduras_de_hoja.pdf verificado: 06 de abril de 2018)

KEUSKAMP, D.H.; KELLER, M.M.; BALLARE, C.L.; PIERIK, R. 2012. Blue light regulated shade avoidance. *Plant Signaling & Behavior* 7(4):514-517.

MESA, A.; GIUSSO, C. 2014. Modelos de urbanización en tierras de alta vulnerabilidad ambiental. Análisis de la ocupación periférica del área metropolitana de Mendoza. *Cuaderno Urbano. Espacio, cultura, Sociedad*. 16(16):5-26.

MONZON, J.P.; MERCAU, J.L.; ANDRADE, J.F.; CAVIGLIA, O.P.; CERRUDO, A.G.; CIRILO, A.G.; VEGA, C.R.C.; ANDRADE, F.H.; CALVIÑO, P.A. 2014. Maize-soybean intercropping alternatives for the Pampas. *Field Crops Research* 162:48-59.

NASCIMENTO, C.S.; CECÍLIO FILHO, A.B.; NASCIMENTO, C.S.; DA SILVA, H.M.; ALVES, A.P.L. 2011. Densidades populacionais de consórcios de alface rúcula: efeitos na produtividade das culturas. *Ciência & Tecnologia: FATEC-JB, Jaboticabal* v. 3

NASCIMENTO, C.S.; NASCIMENTO, C.S.; CECÍLIO FILHO, A.B. 2018. Economic feasibility of lettuce intercropped with rocket

in function of spacing and growing season. *Revista Caatinga, Mossoro* 31(1):106-116.

OLIVEIRA, E.Q.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; BARROS JUNIOR, A.P. 2004. Desempenho agroeconômico de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura. *Horticultura Brasileira* 22(4):712-717.

OLIVEIRA, E.Q.; SOUZA, R.J.; CRUZ, M.C.M.; MARQUES, V.B. FRANCA, A.C. 2010. Productividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. *Horticultura Brasileira* 28:36-40.

PURQUERIO, L.F.V.; DEMANT, L.A.R.; GOTO, R.; VILLAS BOAS, R.L. 2007. Efeito da adubação nitrogenada de cobertura e do espaçamento sobre a produção de rúcula. *Horticultura Brasileira* 25(3):464-470.

SHINDOI, M.M.J.F.; Márquez, R.I.; PUPPO, F.A. 2009. Fertilización orgánica del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.) asociado y sin asociar. *Horticultura Argentina* 28(67):95.

SHINDOI, M.M.J.F.; MONTEROS SOLITO, D.E. 2010. Evaluación del uso eficiente de la tierra en una siembra asociada de lechuga (*Lactuca sativa* L.), perejil (*Petroselinum crispum*) y acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla). Libro de Resúmenes. xxxiii Congreso Argentino de Horticultura. 493 p.

SHINDOI, M.M.J.F.; MONTEROS SOLITO, D.E.; MARQUEZ, R.I. 2011. Evaluación del rendimiento de lechuga, zanahoria y acelga en una siembra asociada. Libro de Resúmenes. xxxiv Congreso Argentino de Horticultura. 479 p.

SILVA, V.F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; PEDROSA, J.F. 2000. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. *Horticultura Brasileira* 18(3):183-187.

STRAHLER, A.N.; STRAHLER A.H. 1997. *Geografía Física*. 3.º Edición. Editorial Omega. Barcelona España. 550 p.

VANDERMEER, J. 1989. *The ecology of intercropping*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido 237 p.