

RESPUESTA DE LA CEBOLLA PARA DESHIDRATAR A LA FERTILIZACION

S. GAVIOLA¹, V. M. LIPINSKI², L. NIJENSOHN¹

¹ Cátedra de Edafología - Dpto de Ingeniería Agrícola - Facultad de Ciencias Agrarias - U.N. de Cuyo - Alte Brown 500 (5505) - Ch. de Coria - Mendoza - Argentina - E-mail: caifca@raiz.uncu.edu.ar ² EEA La Consulta, INTA, CC 8 (5567) La Consulta - Mendoza - Argentina - E-mail: elacon@inta.gov.ar

RESPONSE OF ONION FOR DESHYDRATATION TO FERTILIZATION

Almost the whole production of onion (*Allium cepa* L.) for dehydration in Argentina comes from Mendoza Province. Two trials were conducted during 1994-95 and 1995-96 at La Consulta, Mendoza, Argentina, with an experimental breeding line (Refinta 20) derived from the cultivar Southport White Globe. The soil was identified as Typic Torrifluvent; medium levels of total nitrogen and available phosphorus, 600 to 900 mg kg⁻¹ and 4 to 5 mg kg⁻¹ (soil test P-CO₂ 1:10), respectively; high intercambiable potassium, 350 mg kg⁻¹. The aim of this work was to evaluate the percentage of total bulb solids (ST), total bulb yield (RT) and total dry matter production (RMS) of onion for dehydration grown under different levels of nitrogen, phosphorus and potassium. The treatments were control and fertilized with 100 (N0), 200 (N200) kg N ha⁻¹; 30 (P30), 60 (P60) kg P ha⁻¹ and 60 (K60) kg K ha⁻¹. The maximum RT (34,5 Mg ha⁻¹) was obtained during the season 1994-95 with N100P30, meanwhile the ST was 21,2% with N0P30 and RMS yielded 7,3 Mg ha⁻¹ with N100P30. During 1995-96 these figures turned to 37,3 Mg ha⁻¹ RT (N100P40K0), ST 21,4% (N0P0K0), and RMS 7,3 Mg ha⁻¹ (N100P40K0). RT and RMS were maximized with 100 kg ha⁻¹ of nitrogen in both seasons. There were no significant differences between phosphorus and potassium applications. Nitrogen, phosphorus and potassium fertilizations did not interacted statistically over total yield, dry matter and total solids. In addition, the treatments did not affect ST.

Key words: *Allium cepa* L. - High dry matter - Fertilization - Dehydration industry

INTRODUCCION

Dentro de la superficie total dedicada al cultivo de hortalizas en Argentina, la cebolla (*Allium cepa* L.) ocupa un lugar importante. La producción de cebolla para consumo en fresco es una actividad tradicional de los agricultores cuyanos. Una búsqueda de propuestas alternativas para ampliar mercados podría ser, entre otras, la de tratar de incrementar el volumen de cebolla que se destina a la industria (Galmarini 1993, 1994).

La heterogeneidad características de los suelos aluviales de Mendoza hace que frecuentemente dentro de una unidad productiva de tamaño medio se puedan identificar sectores de distinta textura, capacidad de retención de agua aprovechable por la planta, nivel de salinidad y de nutrientes (Nijensohn, Maffei 1996). Entre los elementos normalmente deficientes en estos suelos de clima árido, se encuentran, en primer lugar, el nitrógeno y, en segundo lugar, el fósforo. Ocasionalmente ocurren deficiencias de potasio.

No existen antecedentes nacionales ni regionales referidos a los efectos de la fertilización sobre aspectos cuali-cuantitativos de la producción de cebolla para deshidratar. Los escasos estudios internacionales hallados sobre el tema, se refieren a suelos físico-químicamente muy diferentes a los de la región (Brewster, Butler 1989; Maier *et al.* 1990). El porcentaje de sólidos totales (ST) de los bulbos de cebolla está fijado genéticamente,

sin embargo la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio, al promover un mayor crecimiento del bulbo, podría hacer disminuir el ST de los mismos por un efecto de dilución de los carbohidratos no estructurales y afectar el rendimiento cuali-cuantitativo. El objetivo que se planteó fue: determinar, en un cultivar mejorado de cebolla de importancia económica regional para la industria del deshidratado, el efecto de la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio sobre el porcentaje de sólidos totales de bulbos y el rendimiento total como de materia seca.

MATERIALES Y METODOS

Los ensayos correspondieron a los periodos hortícolas 1994-95 y 1995-96 y se realizaron en el campo experimental del INTA, La Consulta, departamento de San Carlos, Mendoza (950 m snm; 33° 42' 21" S y 69° 04' 43" W), Argentina. Se utilizó un cultivar experimental de cebolla (*Allium cepa* L.) denominado Refinta 20 obtenido por selección recurrente de diversas introducciones de cv Southport White Globe, en la EEA INTA de La Consulta (Galmarini, com. personal). Los suelos de origen aluvial, profundos, de textura franco-arenosa (Torrifluvente Típico) en los 30 cm superficiales, para el primero y segundo ciclo de ensayo, contenían respectivamente: 906 mg kg⁻¹ y 604 mg kg⁻¹ de nitrógeno total; 5,8 mg kg⁻¹ y 4,1 mg kg⁻¹ de fósforo extraíble con agua carbonicada; 390 mg kg⁻¹ y 337 mg kg⁻¹ de potasio intercambiable y presentaban un pH de 7,6. En el primer ciclo se programaron nueve tratamientos de fertilización de tres niveles de nitrógeno 0 (N0), 100 (N100) y 200 (N200) kg ha⁻¹ aplicado como urea y tres niveles de fósforo 0 (P0), 30 (P30) y 60 (P60) kg ha⁻¹ como superfosfato. En el segundo ciclo agrícola se

probaron ocho tratamientos de dos niveles de nitrógeno 0(N0) y 100 (N100) kg ha⁻¹, aplicado como urea, dos niveles de fósforo 0(P0) y 40 (P40) kg ha⁻¹ como superfosfato y dos niveles de potasio 0(K0) y 60(K60) kg ha⁻¹ como sulfato de potasio. El fósforo y potasio fueron aplicados antes del trasplante cinco cm debajo de la línea de plantación. Las aplicaciones de nitrógeno se realizaron con la mitad de la dosis a los 15 días después del trasplante (DDT) y el resto a los 45 DDT, aproximadamente. Estas prácticas se repitieron en ambos ciclos, y con el mismo diseño en bloques al azar con un arreglo factorial con cuatro repeticiones. La cosecha se realizó el 25/1/95 y el 1/2/96, que correspondió a los 137 DDT y 139 DDT, para el 1^a y 2^a ciclo respectivamente. Se arrancaron y dejaron orear las plantas ocho días en el campo, en cordones, y luego se cortaron las hojas. Se pesaron los bulbos correspondientes a cada parcela de ensayo y se determinaron: rendimiento total de bulbos y de materia seca por ha, peso promedio de bulbos y porcentaje de sólidos totales. Los datos se analizaron estadísticamente con el programa SAS (SAS Institute 1989) aplicando el análisis de la varianza y luego se efectuó comparación de medias por el test de Tukey a P=0,05 de probabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSION

Durante ciclo 1994- 95 hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la producción total y de materia seca entre los distintos tratamientos de fertilización con nitrógeno y no la hubo, a la aplicación de fósforo y a la interacción de ambos nutrientes. También se verificó que no existió un efecto estadísticamente

significativo de la fertilización sobre el porcentaje de sólidos totales de los bulbos. Esto coincide con el trabajo de Maier *et al.* (1990) quienes destacan que los sólidos totales de los bulbos, de un cv. de cebolla Cream Gold, no fueron afectados por la fertilización con nitrógeno. En la Tabla 1 se presentan las medias de los efectos simples de los tratamientos con nitrógeno y fósforo, correspondientes a doce repeticiones. El incremento absoluto de rendimiento total atribuible al tratamiento de fertilización con 100 kg N ha⁻¹ no alcanza niveles de significancia al 5%, con respecto al testigo sin fertilizar con nitrógeno, aunque se obtuvo con esa dosis de nitrógeno los mejores rendimientos totales (30,7 Mg ha⁻¹) que representa un 11% más del rendimiento total y de materia seca que el testigo. Sin embargo, se constató que la media de un tratamiento superó ampliamente ese límite, como ser el tratamiento N100P30 que rindió 34,5 Mg ha⁻¹. Esto indica potencialidades que si no se han concretado en forma general es por otro tipo de deficiencias. La dosis de 200 kg N ha⁻¹ resultó detrimental de los rendimientos ya que los mismos bajaron aún con respecto al testigo sin fertilizar. La relación de los rendimientos totales (RT) con las diferentes dosis de nitrógeno ensayadas permitieron ajustar una ecuación cuadrática estadísticamente significativa.

Tabla 1. Influencia de los efectos simples de la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio, sobre el rendimiento total, rendimiento de materia seca, peso medio de bulbos y porcentaje de materia seca de cebolla cv. Refinta 20, en los dos ciclos de cultivos.

Tratamientos	Rendimiento Total	Rendimiento Materia Seca	Peso Medio de Bulbos	Sólidos Totales
	(Mg ha ⁻¹)	(Mg ha ⁻¹)	(g)	(%)
1994-'95				
N0	27,25 ab	5,64 ab	72,69 ab	20,72 a
N100	30,73 a	6,32 a	81,94 a	20,53 a
N200	26,27 b	5,38 b	70,07 b	20,85
P0	26,95 a	5,45 a	71,89 a	20,62 a
P30	29,31 a	6,12 a	78,15 a	20,90 a
P60	27,99 a	5,77 a	74,65 a	20,58 a
1995-'96				
N0	28,98 b	6,14 b	79,94 b	21,19 a
N100	36,52 a	7,62 a	98,43 a	20,86 a
P0	32,98 a	6,90 a	89,36 a	20,97 a
P40	32,51 a	6,85 a	89,01 a	21,09 a
K0	33,27 a	7,01 a	91,27 a	21,12 a
K60	32,23 a	6,74 a	87,17 a	20,93 a

Medias con iguales letras entre tratamientos no difieren significativamente P>0,05 (Tukey). N: nitrógeno, P: fósforo, K: potasio; subíndices kg ha⁻¹

La derivada primera de la ecuación cuadrática igualada a cero: $RT(Mg\ ha^{-1}) = 27,25 + 0,074N - 0,00039N^2$, permitió obtener la dosis óptima que en éste caso resultó ser: $95\ kg\ N\ ha^{-1}$. Las medias obtenidas para los efectos de las dosis de fósforo no dieron diferencias estadísticamente significativas. La falta de respuesta a la aplicación de $100\ kg\ N\ ha^{-1}$ con respecto a los no fertilizados se podría explicar por los niveles de nitrógeno al momento del transplante. El valor promedio de nitrógeno total fué de $906\ mg\ kg^{-1}$ que de acuerdo a las pautas generales de calibración existentes en la zona (Nijensohn *et al.* 1998), éstos niveles implican respuestas poco probables a éste elemento.

Durante el ciclo 1995 - 96 hubo respuesta estadísticamente significativa a la aplicación de nitrógeno, en cuanto a la producción total y de materia seca, aunque se verifica que los porcentajes de sólidos totales no fueron afectados por la fertilización nitrogenada. Estos últimos resultados coinciden con los obtenidos en el ciclo 94-95. Se verificó un efecto no significativo de las aplicaciones de fósforo y potasio en las dosis empleadas y de las interacciones de estos elementos con nitrógeno, en cuanto a rendimiento total, rendimiento de materia seca y sólidos totales. En la Tabla 1 se presentan las medias de los efectos simples de los tratamientos con nitrógeno, fósforo y potasio, correspondientes a dieciséis repeticiones y su comparación estadística a través del test de Tukey. El incremento medio de rendimiento total y de materia seca atribuibles a la fertilización con $100\ kg\ N\ ha^{-1}$, fué de 26% y 24% respectivamente, respecto a los no fertilizados con ese elemento. La respuesta a la aplicación de nitrógeno en este ciclo, se podría deber a los relativamente bajos contenidos de nitrógeno total del suelo en esa temporada. A pesar de que las interacciones no fueron estadísticamente significativas se verifica que el tratamiento N100P40K0 fué el que logró mayor rendimiento total con $37,3\ Mg\ ha^{-1}$. Esto coincide prácticamente con lo obtenido en el ciclo 94-95 cuyo máximo rendimiento correspondió al tratamiento N100P30. Las medias de los efectos simples por la aplicación de fósforo y potasio con respecto a las no fertilizadas con estos elementos, no dieron diferencias

estadísticamente significativas. La falta de respuesta en este caso y en el ciclo anterior se podría explicar por los niveles nutricionales en el momento de transplante, que de acuerdo con las pautas generales de calibración existentes (Pizarro *et al.* 1962), estos niveles implican poca a nula probabilidad de respuesta a esos elementos. Lo importante de destacar y que surge de los ensayos de los dos ciclos de ensayos es que la fertilización con diferentes dosis de nitrógeno, fósforo y potasio no afecta el porcentaje de sólidos totales de los bulbos de cebolla para deshidratar del cv. Refinta 20. También que los máximos rendimientos totales y de materia seca se obtuvieron en los dos ciclos de ensayos con una fertilización de $100\ kg\ N\ ha^{-1}$.

REFERENCIAS

- Brewster J.L., Butler H.A. 1989. Effects of nitrogen supply on bulb development in onion *Allium cepa* L. Journal of Experimental Botany, 219: 1155-1162.
- Galmarini Cl. 1993. Recursos genéticos de cebolla (*Allium cepa* L.): importancia, recolección, conservación, caracterización y uso en Argentina. Onion Newsletter for Tropics, 4: 26-31.
- Galmarini Cl. 1994. Situación de la producción de cebolla en Cuyo: problemas y perspectivas. Jornadas de Actualización sobre el Cultivo de Cebolla. INTA - La Consulta: 1-10.
- Maier N.A., Dahlenburg A.P., Twigden T.K. 1990. Assessment of the nitrogen status of onions (*Allium cepa* L.) cv. Cream Gold by plant analysis. Australian J. of Exp. Agric. 30: 853-859.
- Nijensohn L., Maffei J.A. 1996. Estimación de la salinidad y otras características edáficas a través de los volúmenes de sedimentación. Ciencia del Suelo 14: 119-121.
- Nijensohn L., Maffei J.A., Rearte E. 1998. Índices edáficos y de composición foliar asociados a rendimientos de maíz regadío en Torrifluente Típico de Mendoza: I- Parámetros edáficos. XVI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo: 139-140.
- Pizarro O., Avellaneda M.O., Olmos F.S., Nijensohn L. 1962. Caracterización de la disponibilidad de fósforo de algunos suelos mendocinos por medio de la lechuga. II Reun. Arg. Y 1^{er} Congreso Latinoamericano BELA, Ciencia del Suelo: 42-45.
- SAS Institute Inc. 1988. SAS procedures guide. Inst., Cary, North Caroline, USA. pp1028.