

Comunicación

Respuesta de la colza (*Brassica napus* L var *oleifera*) a la fertilización nitrogenada. Efecto sobre la producción de biomasa, rendimiento de semilla y sus componentes.

SJ Sarandón ¹, Adriana Chamorro ², R Bezus³ y María C Gianibelli ¹

¹ Curso Cerealicultura, 2 y 3 Curso Cultivos Industriales, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, CC 31, 1900 La Plata, Argentina.

Recibido 15 diciembre de 1992; aceptado 2 de marzo de 1993

INTRODUCCION

En los últimos años el cultivo de la colza como productor de aceite se ha incrementado considerablemente en el mundo, ocupando actualmente el 3^{er} lugar en la producción de semilla, con 23,82 millones de toneladas, luego de la soja y el algodón, representando el 11% de la producción mundial. Esto se debe a la obtención, a través del mejoramiento genético, de la Colza «00» o CANOLA, con menores niveles de ácido erúico y glucosinolatos, lo que hace al aceite propicio para su uso en la alimentación humana.

En nuestro país la superficie cultivada ha oscilado entre 8000 y 40000 ha en los últimos años, con posibilidades de amplia expansión, por su ventaja de cultivo oleaginoso de ciclo invernal. Posee requerimientos ecológicos similares a los del trigo, pero de mayor precio y diversificación de la demanda, lo que lo transforma en una interesante alternativa. Sin embargo, no hay mucha información en nuestro país sobre los requerimientos, aspectos fisiológicos y ecológicos de este cultivo.

Uno de los aspectos menos conocidos es el relacionado con el consumo de nutrientes y la necesidad de fertilización del cultivo. Según Conterjini *et al*, 1991, las experiencias sobre la fertilización de la colza son todavía limitadas en nuestro país. Teniendo en cuenta que la semilla de colza puede tener un contenido de proteínas superior al 20%, es de esperar que el cultivo se comporte como muy exigente en nitrógeno. Esto coincide con los resultados de Merrien *et al* (1988) en Francia, quienes encontraron un consumo de 270 kg N ha⁻¹ en todo el ciclo, para un rendimiento de 3000 Kg. ha⁻¹. Triboi *et al* (1988) también en Francia encontraron un consumo de 300 Kg N ha⁻¹, de los cuales entre un 51 al 65% del N total se encontró en la semilla (índice de cosecha del nitrógeno) lo que ubica a este cultivo como muy extractivo de N.

Se considera que para obtener altos rendimientos el cultivo de la colza requiere altas dosis de fertilizantes nitrogenados (Scott *et al*, 1973), mucho mayores que las del trigo. Sin embargo, las dosis recomendadas para

1) Miembros de la Carrera del Investigador Científico y 2) Becaria de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la Provincia de Bs. As.

una óptima producción son muy erráticas, y van desde 90 Kg. N ha⁻¹ (Kumar y Ganwar, 1985) hasta 270 Kg N ha⁻¹ (Allen y Morgan, 1972), según rendimientos y condiciones de suelo y clima. Teniendo en cuenta, además, que se ha encontrado una correlación negativa entre el tenor de aceite en la semilla y el de N, que conduce a una disminución de aquel cuando se usan altos suministros de nitrógeno (Triboi *et al*, 1988), es necesario adecuar la dosis a cada región y nivel de rendimiento esperado. El objetivo de esta nota es aportar información preliminar sobre el comportamiento de un cultivar de colza-canola, ante diferentes dosis de fertilizante nitrogenado en la región de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un ensayo en el campo, en la Estación Experimental JJ Hirschhorn, (34° 52' LS) en un suelo Argiudol típico, con P: 8,4 ppm (Bray Kurtz II), NO₃⁻: 66,3 ppm (en la siembra); N. total: 0,245% y Materia Orgánica: 4,6%. Se utilizó el cv Printol de colza «00» (*Brassica napus* L var oleifera) sembrado a una densidad de 100 plantas. m⁻², bajo 3 regímenes de fertilización nitrogenada **N0**: Testigo, sin fertilizar; **N50**: aplicación de 50 Kg N ha⁻¹, en la siembra; **N100**: 100 kg N ha⁻¹ (50 en la siembra y 50 en el momento de la elongación del tallo). El N se aplicó como urea (46-0-0) al voleo en cobertura total. La siembra se realizó el 2 de Julio de 1991 en parcelas de 1,40 x 5,50 m (7 surcos a 0,20 m) con una sembradora experimental de conos, según un diseño en bloques al azar con 4 repeticiones. En la siembra se le aplicó a todas las parcelas una dosis 100 Kg. ha⁻¹ de Superfosfato triple de Calcio (0-46-0). Las malezas se controlaron mecánicamente durante todo el ciclo del cultivo.

En la madurez se cosecharon 3 fracciones de surco adyacentes de 0,50 m de largo cada una, en total competencia, de la parte central de cada parcela. Sobre este material se determinó biomasa aérea total, rendimiento de semilla, índice de cosecha (IC) (la relación entre el rendimiento en semilla y la biomasa aérea total), y los componentes del rendimiento. Los datos fueron procesados mediante un análisis de la varianza y para la comparación de las medias se usó el test de las diferencias mínimas significativas (LSD) al nivel de 0,05 de probabilidades. Cuando fué necesario los datos se transformaron mediante la función logarítmica.

RESULTADOS Y DISCUSION

La fertilización nitrogenada aumentó la producción de biomasa total y el rendimiento de semillas en forma proporcional a la dosis utilizada (Fig 1). Tanto los valores de biomasa aérea total como los de rendimiento resultaron superiores a los citados por otros autores (Merrien *et al*, 1988, Triboi *et al*, 1988), lo que puede estar relacionado con las buenas precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo (Fig 2) y la diferente fertilidad de los suelos. El índice de cosecha (IC) varió entre 0,25 y 0,29; disminuyó cuando se aplicó 50 Kg.N ha⁻¹ en el momento de la siembra (N50), pero aumentó cuando se agregaron 50 Kg N ha⁻¹ adicionales (N100) durante la elongación del tallo (Tabla 1). Estos valores resultan superiores a los encontrados por Triboi *et al* (1988), pero inferiores a los hallados por Taylor *et al* (1991) en ensayos bajo riego. Se ha citado que, cuando la fertilización es excesiva, puede observarse una disminución en la eficiencia de partición de la materia seca hacia el grano (Triboi *et al*, 1988). Sin embargo, nuestros datos sugieren que el momento de

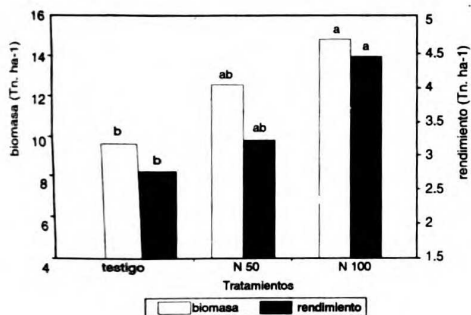


Figura 1. Producción de biomasa aérea total y rendimiento de semilla en la madurez, del cv. Printol, sin fertilizante (testigo) y con el agregado de 50 (N50) y 100 Kg N ha⁻¹ (N 100). Dentro de cada variable, los valores seguidos por la misma letra no difieren entre sí según el test de LSD ($P > 0.05$).

Aerial biomass production and seed yield at ripeness in colza (cv. Printol), without (control) and with applications of 50 (N50) and 100 (N100) Kg. N. ha⁻¹. Within each bar values followed by the same letter are not significantly different between them at $P > 0.05$ according to LSD test.

disponibilidad del N es otro factor importante a tener en cuenta en relación a su efecto sobre el IC, sobre todo cuando se aplican dosis bajas en el momento de la siembra. Esto ha sido demostrado también en el trigo (Sarandón y Gianibelli, 1990) y está relacionado con el momento en que se determinan en las plantas los distintos componentes del rendimiento.

La fertilización nitrogenada aumentó el número de silicuas por planta, en ambos tratamientos, aunque en mayor medida en N100 (Tabla 1). El número de semillas por silicua fue disminuido por el tratamiento N50, pero se recuperó con la segunda dosis aplicada durante la elongación del tallo (N100). Esto sugiere que la aplicación de 50 Kg N ha⁻¹ en la siembra aumentó la biomasa aérea total,

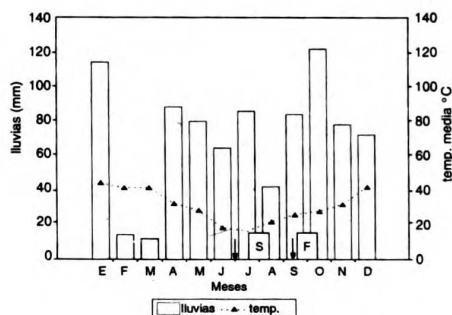


Figura 2. Lluvias y temperaturas medias mensuales durante el desarrollo del cultivo de colza.

Monthly rainfall and mean temperatures during crop cycle.

S: siembra, F: segunda aplicación de N en el tratamiento N100 en dosis divididas.

S: sowing date, F: second N application in N100 treatment (divided doses).

traduciéndose en un mayor número de silicuas por planta, componente que se define en una etapa más temprana del desarrollo del cultivo. Sin embargo, este mayor número de destinos potenciales puede no ser satisfecho si este mayor crecimiento vegetativo disminuye prematuramente el N del suelo. Esto se observa en el número de semillas por silicua que fue menor en N50 que en el testigo. Thurling (1974) encontró una fuerte correlación negativa entre el número de semillas por silicua y el de silicuas por planta, lo que concuerda con lo observado en este ensayo. El número de semillas por planta no difirió entre el testigo y N50, pero aumentó significativamente con N100 (Tabla 1). Esto se tradujo en un mayor número de semillas por planta y por m² en la

Tabla 1: Índice de cosecha y componentes del rendimiento en la colza, (cv Printol) con el agregado de 50 Kg. N ha⁻¹ (N 50) y 100 Kg N ha⁻¹ (N 100).

Harvest index and yield components in colza (cv Printol), without (control) and with applications of 50 (N50) and 100 (N100) Kg. N. ha⁻¹.

tratamiento	IC	semillas silicua ⁻¹	silicuas. planta ⁻¹
testigo	0.28 a	14.48 a	65 b
N 50	0.25 b	11.35 b	83 a b
N 100	0.29 a	15 a	124 a
promedio	0.27	13.61	90.67

tratamiento	semillas planta ⁻¹	semillas m ⁻²	PMS	paja kg. ha ⁻¹
testigo	929 b	93644 b	2,83 a	6859 b
N 50	936 b	104090 ab	3,02 a	9292 ab
N 100	1870 a	141039 a	3,1 a	10233 a
promedio	1245	112924	2,98	8795

Dentro de cada columna, los valores seguidos por la misma letra no difieren entre sí según la prueba de LSD (P>0.05).

Within each column values followed by the same letter are not significantly different among them at P>0.05 according to LSD test.

PMS= peso de mil semillas, IC= Índice de cosecha.

cosecha, explicando el efecto sobre el rendimiento. El tratamiento N50 provocó un gran desarrollo vegetativo (paja) que no fué acompañado por un aumento semejante en el desarrollo de las silicuas, disminuyendo así la eficiencia en la partición de la materia seca con respecto al testigo. El peso de mil semillas no fué afectado por el nivel de fertilización. Sin embargo, Kullmann *et al* (1990) encontraron, bajo condiciones controladas, un aumento en el peso de mil semillas cuando se mantuvo un alto suministro de N durante todo el ciclo. Esto sugiere que este componente puede ser modificado si se aplica una dosis de N cercana a la floración o una dosis alta, que pueda suministrar N durante las etapas mas tardías del desarrollo del cultivo.

Los resultados presentados aquí, a pesar de ser preliminares, demuestran que el cultivo de colza es exigente en nitrógeno y responde adecuadamente a la aplicación de este nutriente, en suelos de las características físico químicas señaladas. Sin embargo, es necesario asegurar una buena provisión de N durante todo el ciclo para obtener aumentos en el rendimiento. Una aplicación temprana, sobre todo en baja dosis, puede provocar un excesivo crecimiento vegetativo y una inadecuada partición de la materia seca, sin aumentos en el rendimiento.

A fin de aportar mas datos que permitan el ajuste adecuado de dosis y momentos de abonado, se considera necesario seguir con estos ensayos de fertilización, teniendo en cuenta los distintos cultivares existentes y las diferentes condiciones meteorológicas imperantes de año en año.

BIBLIOGRAFIA

- Allen EJ and DG Morgan (1972) A quantitative analysis of the effects of nitrogen on the growth, development and yield of oilseed rape. *J Agric Sci Camb* 78: 315-324.
- Conterjnic S, E Amaro y CM Moreno (1991) La Colza y sus posibilidades. *Revista Crea* No 148. Abril-Mayo 1991:30-47.
- Kullmann A, VB Oguniela and G Geisler (1990) Seed characters in oilseed rape (*Brassica napus*) in relation to nitrogen nutrition. *Plant nutrition-physiology and applications*. 569-575.
- Kumar A and KS Ganwar (1985) Analysis of growth, development and yield of Indian rapeseed (*Brassica campestris* var «Toria») in relation to nitrogen and plant density. *Indian J Plant Sci* 58: 783-787.
- Merrien A, JP Palleau and C Maisonneuve (1988) Besoins en éléments minéraux du colza cultivé en France. In *Physiologie et élaboration du rendement du colza d'hiver*. Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains (CETIOM): 34-46.
- Sarandón SJ and MC Gianibelli (1990) Effect of foliar urea spraying and nitrogen application at sowing upon dry matter and nitrogen distribution in wheat (*Triticum aestivum* L.) *Agronomie* 10: 183-189.
- Taylor AJ, CJ Smith and IB Wilson (1991) Effect of irrigation and nitrogen fertilizer on yield, oil content, nitrogen accumulation and water use of canola (*Brassica napus* L.) *Fertilizer Research* 29:249-260.
- Thurling N (1974) Morphophysiological determinants of yield in rapeseed (*Brassica campestris* and *Brassica napus*). I Growth and morphological characters. *Aust J Agric Res* 25:697-710.
- Triboi-Blondel AM, J Messaoud and P Rousseau (1988) Azote, croissance, rendement et qualité de la graine chez le colza d'hiver. En *Physiologie et élaboration du rendement du colza d'hiver*. Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains (CETIOM): 134-139.