

Efecto de los niveles de nitrógeno en el cultivo del nabo forrajero en regadío

I. DELGADO ENGUITA ¹

RESUMEN

*Se estudió la eficiencia de las aportaciones nitrogenadas en el cultivo del nabo forrajero (*Brassica campestris* var. *rapa Thell.*). Para ello, se ensayaron dos dosis, 50 y 100 uN/ha, aplicadas en fondo, en forma de urea, y en fondo o cobertera, en forma nítricoamoniacal. El experimento se llevó a cabo en regadío, en Zaragoza, durante las campañas 1985 y 1986.*

Las máximas producciones de materia seca, de 8.000 kg/ha, se obtuvieron cuando se aplicaron 50 uN/ha en cobertera en forma nítricoamoniacal. Tanto la composición morfológica como el contenido en proteína bruta no se modificaron como consecuencia de las diferentes aportaciones nitrogenadas.

Palabras clave: *Brassica campestris* var. *rapa*, fertilización nitrogenada, proteína bruta, forraje invernal.

INTRODUCCIÓN

Diversos trabajos, efectuados en el Valle del Ebro, han puesto de manifiesto el interés del nabo forrajero (*Brassica campestris* var. *rapa Thell*) como cultivo de segunda cosecha, con el fin de paliar la

Autores: ¹ Servicio de Investigación Agraria. Diputación General de Aragón. Apartado 727. 50080 Zaragoza.

escasez de forraje verde en la época invernal (VALDERRÁBANO et al., 1981; ALBERTI et al., 1983).

En lo que respecta a la fertilización nitrogenada del cultivo, DELGADO et al. (1985) apreciaron que aportaciones superiores a las 130 uN/ha, 80 de las cuales se aplicaban de fondo, no suponían mejoras cuantitativas ni cualitativas en la planta y sí aumentaban el porcentaje de nitratos libres hasta valores de 2,9 %, considerados como tóxicos para los animales (DREW et al., 1974; AERTS et al., 1980).

Con el presente trabajo se estudia una reducción en las aportaciones nitrogenadas, buscando una mayor eficiencia en la aplicación. Para ello, se ensayaron dos dosis, 50 y 100 uN/ha, aplicadas en fondo cuando el nitrógeno se proporcionaba en forma de urea, y en fondo o cobertera cuando aquél se proporcionaba en forma nítricoamoniacoal.

MATERIAL Y MÉTODOS

La experiencia se llevó a cabo en regadío, en Zaragoza, durante las campañas 1984-85 y 1985-86. Los ensayos se establecieron sobre parcelas cuyo cultivo predecesor lo constituían praderas de gramíneas. Las características climatológicas y edafológicas de las parcelas durante el período de ensayos se presentan en las Tablas 1 y 2, respectivamente.

Se efectuaron 6 tratamientos:

1. Testigo sin abonar.
2. 50 uN/ha aplicadas en fondo, en forma nítricoamoniacoal.
3. 50 uN/ha aplicadas en cobertera, en forma nítricoamoniacoal.
4. 50 uN/ha aplicadas en fondo y 50 uN/ha en cobertera, en forma nítricoamoniacoal.
5. 50 uN/ha aplicadas en fondo en forma de urea.
6. 100 uN/ha aplicadas en fondo en forma de urea.

Los tratamientos 2 al 6 recibieron 100 uP/ha y 50 uN/ha como abonado de fondo.

Los tratamientos se distribuyeron en bloques al azar con 5 repeticiones, siendo el tamaño de la parcela elemental de 18 m².

La siembra se llevó a cabo en la 2.^a quincena de agosto. El cultivar utilizado fue 'Norfolk Cuello Verde' sembrado a la dosis de 3,5

kg/ha. La semilla se distribuyó a voleo, en seco, y se regó a continuación por gravedad. Se efectuaron 3-4 riegos en total: dos para posibilitar la nascencia, uno al mes de la siembra, coincidiendo con el abonado de cobertera, y uno durante el mes de noviembre, cuando las lluvias otoñales fueron escasas (2.^a campaña).

Tabla 1.—CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS DURANTE EL PERIODO DE ENSAYOS

Table 1.—Average temperature and rainfall during the experiment

	Campaña 1984/85			Campaña 1985/86		
	T. medias (°C)		Precipitación (mm)	T. medias (°C)		Precipitación (mm)
	Máxima	Mínima		Máxima	Mínima	
Agosto	29,1	14,7	11,0	13,1	15,0	—
Septiembre	27,0	11,0	0,9	29,6	12,3	—
Octubre	20,8	7,7	50,1	22,6	9,3	13,1
Noviembre	16,3	6,9	90,0	12,4	4,0	21,4
Diciembre	10,5	3,1	19,2	10,0	0,5	25,9
Enero	8,0	0,1	25,9	11,4	3,1	10,1

Tabla 2.—CARACTERISTICAS EDAFOLOGICAS DE LAS PARCELAS ENSAYADAS

Table 2.—Soil analysis

Textura	Campaña 1984/85	Campaña 1985/86
	Franca	Franca
pH (H ₂ O)	8,01	7,72
Carbonatos totales %	36,23	33,48
Materia orgánica %	1,457	2,433
Nitrógeno total %	0,122	0,204
P asimilable ppm	36,0	124,0
K asimilable ppm	140,9	153,0

La recolección se efectuó a finales de enero. La proporción de raíces y hojas, así como el contenido en materia seca y en proteína bruta, se determinó sobre una muestra la totalidad del material (incluidas hojas secas) recogido en 1 m²/parcela elemental. Las muestras se desecaron a 60° C en estufa ventilada durante 48 horas. El porcentaje de proteína bruta se determinó según las normas AOAC (1980).

Todas las evaluaciones se sometieron al análisis de la varianza, efectuándose la separación de medias por el método de DUNCAN.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de materia seca, proporción de raíces y contenido en proteína bruta de raíces y hojas se presenta en la Tabla 3. El efecto año no fue significativo ($P > 0,05$), por lo que los resultados expuestos corresponden a la media de dos años.

Tabla 3.—PRODUCCION DE MATERIA SECA Y CONTENIDO EN PROTEINA BRUTA DEL NABO FORRAJERO, EN FUNCION DE LAS APOR-TACIONES NITROGENADAS. MEDIA DE DOS CAMPAÑAS

Table 3.—Dry matter yields and crude protein percentage of stubble turnip according to the nitrogen fertilization. Two years average

uN/ha *	Producción de materia seca		Proteína bruta (%)		
	Kg/ha	% MS	% Raíces	Raíces	Hojas
0	4.590,5 a	16,2	55,6	7,6	12,3
50 + 0 (NA)	6.484,0 bc	16,4	55,2	7,2	11,8
0 + 50 (NA)	7.690,5 de	16,3	51,6	8,2	11,6
50 + 50 (NA)	8.053,5 e	16,3	52,9	8,4	12,1
50 + 0 (Urea)	5.915,0 b	15,3	57,5	7,8	12,6
100 + 0 (Urea)	7.099,5 cd	15,7	58,1	9,2	13,6

* El primer sumando corresponde a la aportación nitrogenada de fondo y el segundo a la aportación de cobertera. NA=forma nítricoamoniacal.

NOTA.—Las cifras seguidas por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5 por 100.

Como se aprecia en dicha Tabla, las máximas producciones de materia seca, de 8000 kg/ha, se alcanzaron cuando se aplicaron 50 uN/ha en cobertera en forma nítricoamoniacal. Dicha producción fue similar a la obtenida por DELGADO et al. (1985) con aportaciones de 80 uN/ha en fondo y 50 uN/ha en cobertera en condiciones de medio análogas. Todo ello parece indicar que en las condiciones en las que se realizó el ensayo, donde se efectuaron tres riesgos por gravedad en el primer mes del cultivo con el fin de facilitar la implantación, el abonado nitrogenado de fondo se perdió en su mayoría por lixiviación siendo, por tanto, más aconsejable una única aplicación de 50 uN/ha en cobertera. Aportaciones de cobertera superiores, de 100 y 150 uN/ha, estudiadas por DELGADO et al. (1985), no supusieron una mejora en el cultivo y sí riesgos de intoxicación para los animales.

Los diferentes tratamientos no modificaron la composición morfológica de la planta y afectaron en pequeña medida al contenido en

proteína bruta de hojas y raíces. Este contenido en proteína bruta fue excesivamente bajo en comparación con otros resultados obtenidos en el lugar por ALIBES y ALBERTI (1978) y DELGADO et al. (1985), los cuales presentaron valores medios de contenido en proteína bruta del 10 % en raíces y del 18 % en hojas. A este respecto, VALDERRÁBANO et al. (1981) apreciaron que el contenido en proteína bruta disminuía con el envejecimiento del cultivo; la inclusión en las muestras de material muerto, por efecto de las heladas y del envejecimiento, pudo contribuir a ello.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir que la aportación de 50 uN/ha al cultivo de nabo forrajero, aplicados en cobertera al mes de la siembra, son suficientes para asegurar una buena producción de forraje. La aportación de nitrógeno como abonado de fondo en el momento de la siembra no se considera conveniente cuando es necesaria la aplicación de 2-3 riegos por gravedad para asegurar su implantación.

Acceptado para su publicación, el 20-7-90

BIBLIOGRAFIA

- AERTS, J. V.; DE BRABANDER, D. L.; COTTYN, B. G.; BUYSSE, F. X., 1980. Composition chimique, digestibilité et valeur alimentaire des navets. *Agriculture*, 5 (33), 1003-1020.
- ALBERTI, P.; CASTRO, P.; DELGADO, I., 1983. El nabo forrajero en pastoreo como dieta invernal para vacuno en crecimiento. *ITEA*, 50, 53-57.
- ALIBES, X.; ALBERTI, P., 1978. Evolución del valor alimenticio del nabo forrajero. *An. Aula Dei*, 14 (112), 188-200.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1980. *Official methods of analysis*, 1018 p. AOAC. Washington. U.S.A.
- DELGADO, I., FACI, R., MUÑOZ, F., 1985. El cultivo del nabo forrajero en regadío. Incidencia de la dosis de siembra, de la fecha de siembra y de las aportaciones nitrogenadas. *An. INIA, Ser. Agric.*, 28 (1), 53-62.
- DREW, K. R.; STEPHEN, R. G.; BARRY, T. N., 1974. The composition and productive features of some forage crops for sheep. *Proc. Agro. Soc. N. Z.*, 4, 53-56.

SUMMARY

NITROGEN FERTILIZATION FOR THE IMPROVEMENT ON STUBBLE TURNIP

Response of stubble turnips to N fertilization was studied in two experiments carried out in Zaragoza under irrigated conditions. Two levels, 50 and 100 uN/ha, were applied either as urea or ammonium nitrate before seeding or overspread. The highest dry matter production, of 8000 kg/ha, was obtained when 50 uN/ha were applied overspread. Neither morphological composition nor crude protein content were affected by N application levels.

Key words: *Brassica campestris* var. *rapa*, Nitrogen fertilization, Crude protein, Stubble turnips.