

COMPONENTES DE LA PRODUCCION EN UN CULTIVO DE *VICIA FABA* SOMETIDO A FERTILIZACION NITROGENADA

Carmen Bergareche, Dolors Vidal y Esther Simón
 Departamento de Biología Vegetal, Unidad de Fisiología Vegetal
 Facultad de Biología, Universidad de Barcelona
 (Avda. Diagonal, 645 - 08028 Barcelona)

RESUMEN

Durante dos años consecutivos se ha evaluado la capacidad productiva de dos cultivares de *Vicia faba* (cvs. Reina Blanca y Reina Mora) sometidos a varias condiciones de cultivo. El efecto del nitrógeno combinado aplicado en forma nítrica y amoniacal, así como la época idónea de aplicación del fertilizante inciden en las producciones de las diferentes fracciones de la planta.

El estudio de la cosecha final muestra un incremento de la producción total, así como de cada una de las fracciones de la

planta (raíz, tallo, vaina y semilla) en cv. «Reina Blanca» tratada con N tanto en forma nítrica como amoniacal, con respecto a las parcelas control (sin fertilizar). Las producciones más elevadas se obtienen siempre en este cultivar y aplicando N amoniacal en dos fracciones de 90 kg N/ha, la primera al comienzo de la fase de crecimiento vegetativo intenso, y la segunda durante el llenado de la vaina. La aplicación de N combinado causa una disminución en la producción de cv. «Reina Mora».

RESUM

Durant dos anys consecutius ha estat avaluada la capacitat productiva de dos cultivars de *Vicia faba* (cvs. Reina Blanca i Reina Mora), sotmesos a diferents condicions de conreu. Tant l'efecte del nitrogen combinat aplicat en forma nítrica i amoniacal, com l'època idònia de l'aplicació de l'adob incideixen en les produccions de les diferents parts de la planta.

L'estudi de la collita final mostra un augment de la producció total i de cadascuna de les parts de la planta (arrel, tija, beina

i llavor) en cv. «Reina Blanca» adobada amb N tant en forma nítrica com amoniacal en relació a les parcel·les control (sense adobar). Les produccions més altes han estat obtingudes sempre en aquest cultivar en aplicar nitrogen amoniacal en dues fraccions de 90 kg N/ha, la primera a l'inici de la fase de creixement vegetatiu intens, i la segona durant l'ompliment de la beina. L'aplicació de N combinat provoca una disminució de la producció de la cv. «Reina Mora».

SUMMARY

The yield capacity of two cultivars of *Vicia faba* (cvs. Reina Blanca and Reina Mora) under different culture conditions was studied for two consecutive years. The effect of combined nitrogen applied as nitrate-N or ammonium-N and also the most suitable date for fertilizer application had determined the yield on the different plant parts.

A yield increase on «Reina Blanca» plant

organs (root, shoot, pods and seeds) treated with NO_3^- -N or NH_4^+ -N compared to control plants was obtained. The highest yields were always reached in ammonium-N plots dressed with two fractions of 90 kg N/ha at the beginning of the intense vegetative growth and during the pod filling. Combined nitrogen produced a yield decrease on cv. «Reina Mora».

INTRODUCCION

El cultivo de habas tiene un potencial económico que no se refleja en la superficie que se cultiva a escala mundial. Como legumbre puede cubrir sus propias necesidades nitrogenadas y además puede aportar N a los cultivos que le sigan en la rotación. El área dedicada en España al cultivo de habas ha disminuido considerablemente en los últimos 50 años. Según CUBERO y MORENO (1982), en el período 1925-1930 se dedicaron un total de 208.300 ha anuales al cultivo, comparado con 132.700 ha en el período 1972-1976. Esta disminución en la superficie de cultivo, a pesar de su importancia para el consumo humano y animal como medio de obtención de energía y proteína, se explica dadas las producciones bajas y fluctuantes que en general se obtienen (HEBBLETHWAITE, 1983). La mayoría de los cultivares modernos pueden proporcionar producciones altas de más de 7,8 t/ha en condiciones favorables, aunque se suelen dar proporciones inferiores en estaciones muy secas o muy húmedas, y también después de inviernos muy fríos (BOND, 1977). El objetivo del trabajo es estudiar algunos de los factores ambientales que pueden convertirse en limitantes de la producción, como la fertilización nitrogenada, en nuestras

condiciones de clima mediterráneo.

Las leguminosas utilizan dos fuentes principales de nitrógeno en su nutrición: el nitrógeno combinado del suelo y el nitrógeno atmosférico. Después del agotamiento de las reservas del cotiledón y antes de la formación de los nódulos, el N combinado es la única fuente de nitrógeno para las plántulas. Posteriormente, la fijación simbiótica de N_2 atmosférico competirá con la utilización del N combinado del suelo con mayor o menor eficacia según la especie (FELIX, 1981). Son momentos de fuerte demanda nitrogenada el período de intenso crecimiento vegetativo y el de llenado de las vainas, y una aplicación de fertilizante nitrogenado en estas épocas favorecería en potencia la producción. Ahora bien, la aplicación de nitrógeno exógeno puede afectar desfavorablemente a la fijación, ya sea inhibiendo la actividad de la nitrogenasa, la infección de la raíz y/o el desarrollo del nódulo (McEWEN, 1981); de ahí que en la literatura se encuentren resultados dispares o contradictorios en experiencias de campo.

Vicia faba puede acumular grandes cantidades de materia seca (19,8 t/ha) y producir semillas con un alto contenido en nitrógeno (SPRENT y BRADFORD, 1977); de ahí

su utilización como fuente de proteínas. Ello parece indicar una gran demanda de nitrógeno. No obstante, no siempre se obtiene una respuesta favorable al nitrógeno exógeno. La dosis y el tiempo de aplicación del fertilizante inciden de modo distinto según la variedad y condiciones de crecimiento de esta especie, que por otra parte presenta, en general, una gran tolerancia a los niveles altos de N combinado (ROUGHLEY y col., 1983).

La máxima demanda de N en *Vicia faba* está asociada al desarrollo de la vaina y de la semilla (COOPER, HILL-COTTINGHAM y LLOYD-JONES, 1976) y en este período es cuando la demanda de agua es más limitante (SPRENT y col., 1977), la planta es

más activa y se da una mayor competencia con el C fotosintético entre las vainas y las semillas en desarrollo y los nódulos, con lo que se puede limitar la actividad del nódulo (SINCLAIR y WIT, 1976). Así pues, parece probable que el haba pueda beneficiarse del N aplicado en o después de la floración (ROUGHLEY y col., 1983)

Una vez establecido en experiencias preliminares cuál es el nivel del fertilizante nitrogenado adecuado en nuestras condiciones de cultivo, en el presente estudio se ha incidido en la forma de N combinado y el tiempo de aplicación idóneos para mejorar las producciones de los dos cultivos de *Vicia faba* «R. blanca» y «R. mora».

MATERIAL Y METODOS

Localización de los ensayos

Los ensayos se realizaron durante dos años consecutivos en los Campos Experimentales de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona. Las semillas de *Vicia faba* var. mayor, pertenecientes a los cultivares «Reina Blanca» y «Reina Mora» fueron facilitadas por «Semillas Fitó» y habían sido previamente seleccionadas para ser cultivadas en un clima mediterráneo.

Condiciones de cultivo

En la zona mediterránea, las habas constituyen un cultivo de invierno, plantándose entre octubre y enero y recogiendo antes del tiempo caluroso de verano. En general, necesitan crecer en zonas con precipitaciones anuales superiores a los 350 l/m², pero también pueden cultivarse en áreas secas con irrigación suplementaria.

El campo de cultivo se hallaba ubicado

en un suelo de textura francoarenosa y con un pH de 7,8.

Durante el primer año de cultivo, el campo se dividió en 56 parcelas de 3 m², sembrándose a razón de 5,44 plantas por m². Se ensayaron siete tratamientos distintos en los dos cultivares, con cuatro réplicas cada uno:

- C - Control (0 kg N/ha)
- B₁ - 180 kg N-NO₃/ha aplicado en una sola fracción 54 días después de la siembra.
- A₁ - 180 kg N-NH₄⁺/ha aplicado en una sola fracción 54 días después de la siembra.
- B₂ - 180 kg N-NO₃/ha aplicado en una sola fracción 103 días después de la siembra.
- A₂ - 180 kg N-NH₄⁺/ha aplicado en una sola fracción 103 días después de la siembra.
- B₁₋₂ - 180 kg N-NO₃/ha aplicado en dos fracciones de 90 kg N/ha cada una, 54 y 103 días después de la siembra.
- A₁₋₂ - 180 kg N-NH₄⁺/ha aplicado en dos

fracciones de 90 kg N/ha cada una, 54 y 103 días después de la siembra.

La fuente de nitrógeno fue NaNO_3 para las parcelas nítricas y $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ para las amoniacales, aplicados al principio del desarrollo vegetativo intenso y/o durante el llenado de la vaina. Previamente a la siembra, se aplicó un abonado de fondo de 500 kg/ha de un abono compuesto 0:14:7.

Durante el segundo año se estudió solamente el cultivar «Reina Blanca» que era el que respondía favorablemente al fertilizante.

El campo de cultivo, colindante con el del año anterior, se dividió en 24 parcelas, sembrándose a razón de 5,53 plantas por m^2 . Se reservaron 8 parcelas control sin tratar y a las restantes se les aplicaron los tratamientos B_1 , A_1 , B_{1-2} y A_{1-2} , iguales a los del año anterior, con cuatro réplicas cada uno.

Muestreo y medición de los parámetros de producción

Durante el primer año se efectuaron dos muestreos: el primero, el 5 de mayo, y el segundo, el 1 de junio, con el objeto de determinar parámetros de crecimiento y de

producción de los dos cultivares «R. Mora» y «R. Blanca». Se tomó una media de cinco plantas durante el primer muestreo, y de tres durante el segundo, por parcela de cultivo, de tal manera que los datos obtenidos para cada tratamiento y cultivar corresponden aproximadamente a la media de 20 y 12 plantas respectivamente. Con las muestras mencionadas se evaluaron los siguientes parámetros de producción: producción expresada en materia seca, de la raíz, del total de la parte aérea, del conjunto de hojas y tallos, de las vainas y de las semillas; asimismo, se determinó el número de frutos.

La cosecha final de este primer ensayo se recogió el día 20 de junio, disponiéndose de una media de 15 plantas por parcela, lo que supone un total de 60 plantas por tratamiento y cultivar. Se determinó la producción de semillas y vainas, expresadas en peso seco por m^2 , por planta y por fruto; asimismo se consideró el número de frutos.

Del segundo año sólo se presentan en este trabajo los datos de la cosecha final de «R. Blanca» que tuvo lugar en la misma fecha que el año precedente (20 de junio). Se dispuso de una media de 15 plantas por parcela, con lo que se contaba con 120 plantas para el tratamiento control y de 60 para el resto de tratamientos ensayados.

RESULTADOS Y DISCUSION

Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción final

Como puede observarse en las Tablas 1 y 2, la respuesta a la adición nitrogenada es muy distinta en los dos cultivares estudiados. «R. Blanca» responde, de un modo general, favorablemente a la fertilización, mientras que en «R. Mora» la producción final de habas no aumenta respecto

al control, sino que incluso disminuye. Así, en la producción de semilla y vaina por m^2 se observan decrementos de hasta un 20% con respecto al control (Tabla 4). Las disminuciones son en general más acusadas con los tratamientos nítricos (entre 12 y 20%) que con los amoniacales (entre 2,4 y 6,4%).

«R. Blanca» da una mayor producción de semilla cuando se aplica nitrógeno, y este

efecto se repite en todos los tratamientos nitrogenados ensayados, tanto en el primero (Tablas 1 y 2) como en el segundo año de experimentación (Tabla 3). Los incrementos obtenidos oscilan entre el 19,7% y el 31% respecto al control (Tabla 4). El efecto es muy similar entre las distintas formas de nitrógeno y momentos de aplicación, repitiéndose también valores muy similares entre el primero y el segundo año (Tabla 4). En ambos, los mejores rendimientos se obtienen con nitrógeno amoniacal aplicado en dos veces. La producción de vainas responde también a la fertilización nitrogenada aunque los incrementos, en general, son superiores con el abonado nítrico, especialmente en el segundo año, lográndose aumentos de hasta casi un 40% respecto al control (Tabla 4). Sin embargo, cabe señalar que el abonado tardío apenas contribuye a aumentar el peso de las vainas. El abonado amoniacal temprano, en el segundo año, produce un decremento del porcentaje de vainas respecto al control, siendo también el que origina un efecto menor sobre la producción de semilla. Esto puede atribuirse a que la aplicación de 180 kg de $N-NH_4$ /ha es lo suficientemente elevada como para originar, según las condiciones de cultivo, problemas de acidificación local y/o toxicidad (JOSEPH y COL., 1976, SASSEVILLE y MILLS, 1977) a nivel del sistema radicular. Esta situación pudo producirse durante el segundo año de experimentación, como se deduce de los datos obtenidos a lo largo del periodo de crecimiento (MIRANDA, 1985).

Es asimismo patente este efecto diferencial del fertilizante en ambos cultivares, al considerar la producción de semillas y vainas por planta. La fertilización nitrogenada reduce estos parámetros en «R. Mora». La reducción de la semilla varía entre un 2,6 y un 14%, según los tratamientos, mientras que la reducción de vainas se sitúa alrededor del 6-7% en los tratamien-

tos nítricos, oscilando entre el 22,6 y el 4,2% en los amoniacales. En «R. Blanca» se incrementa, en general, la producción de semillas y vainas por planta en los tratamientos ensayados durante el primer año. En el segundo año, la situación se repite (Tabla 3) con la salvedad de que la fertilización amoniacal al inicio del desarrollo (tratamiento A_1) da valores más bajos de vaina, en concordancia, como ya se ha indicado, con los bajos niveles de crecimiento que se obtiene con este tratamiento.

El peso medio de semillas por fruto también viene afectado por la nutrición nitrogenada de manera opuesta en ambos cultivares (Tablas 1 y 2). El nitrógeno disminuye el peso seco de las semillas por fruto en «R. Mora», tanto en los tratamientos nítricos como en los amoniacales, siendo la respuesta más negativa en el caso de la fertilización nítrica tardía, con una reducción del 31,4% respecto al control (Tabla 5). De un modo general, en «R. Mora» el peso seco de semillas y vainas se reduce más en los abonados nítricos que en los amoniacales (Tabla 5), y todos los tratamientos nitrogenados disminuyen el número de frutos por planta respecto al control (Tablas 1 y 2).

En «R. Blanca» todos los tratamientos nitrogenados incrementan el peso seco medio por fruto, tanto de semillas como de vainas. La tasa de incremento oscila entre el 28 y el 44% en cuanto al peso del grano, siendo más efectivos los abonados amoniacales tardío y fraccionado, que superan en un 40% al control (Tabla 5); ello indica un excelente llenado del fruto. A su vez incrementa también con la fertilización, pero en menor cuantía, el peso seco de las vainas por fruto (Tabla 5). En los abonados nítricos incrementa el número de frutos por planta, mientras que en los abonados amoniacales es prácticamente igual al control, excepto cuando se aplica el abonado fraccionado (Tablas 1 y 2). Este me-

nor número de frutos por planta de los tratamientos amoniacales con respecto a los nítricos se compensa con el mayor peso de los mismos, que superan a los nítricos en un 9,2% (tratamiento A_2) y en un 11,3% (tratamiento A_{1-2}). Sin embargo, cuando se considera el peso de las semillas por planta (Tablas 1 y 2), los abonados nítricos llegan a equilibrar y superar a los amoniacales. En los dos cultivares existe una correlación positiva entre el peso medio del grano y el de la vaina ($r = 0,78$ sig. 95% para «R. Blanca», y $r = 0,86$ sig. 99% para «R. Mora»).

Efecto del fertilizante durante el período de crecimiento

En el primer muestreo, realizado el día 5 de mayo, se dispone de los parámetros de crecimiento de cinco de los siete tratamientos nitrogenados, puesto que todavía no se ha aplicado el abonado tardío. Por otra parte, las parcelas B_{1-2} y A_{1-2} (abonado fraccionado) sólo han recibido de momento 90 kg N/ha, mientras que en las B_1 y A_1 se han aplicado ya los 180 kg N/ha.

Para «R. Blanca» (Figura 1), se obtienen siempre producciones más elevadas, para cada una de las fracciones de la planta, en las parcelas tratadas con nitrógeno que en las parcelas control. En cambio, en «R. Mora» el control supera a todos los tratamientos nitrogenados, a excepción del tratamiento A_1 (180 kg $N-NH_4^+$ /ha aplicados al principio del crecimiento vegetativo intenso), aunque las diferencias entre los distintos tratamientos en la primera toma de muestras son pequeñas.

Las plantas de «R. Blanca» con mejor desarrollo son las fertilizadas con nitratos (Figura 1), siendo muy poco apreciable la incidencia de la dosis de fertilizante, puesto que las parcelas B_1 (180 kg $N-NO_3^-$ /ha) presentan sólo un ligero incremento con respecto a las B_{1-2} que hasta el momento

sólo han recibido la mitad de la dosis total de fertilizante (90 kg $N-NO_3^-$ /ha).

Las plantas control de «R. Mora» presentan un crecimiento vegetativo y un número de frutos mayor que las sometidas al mismo tratamiento de «R. Blanca», ya que «R. Mora» es un cultivar temprano, con un desarrollo más rápido.

Durante el segundo muestreo, llevado a cabo el día 1 de junio, en «R. Mora» se observa el acusado efecto del fertilizante, que incrementa significativamente la producción con respecto al control en todos los tratamientos nitrogenados (Figuras 2 y 3). Los tratamientos cuyas plantas presentan un mayor desarrollo son los fertilizados al inicio del período de intenso crecimiento vegetativo (A_1 y B_1). El resto de tratamientos nitrogenados muestran valores inferiores, puesto que no han podido todavía utilizar mayoritariamente el fertilizante nitrogenado suministrado el 12 de mayo. Este abonado tardío ha servido para producir incrementos en el crecimiento de la parte vegetativa (tallos y hojas), pero no ha incidido todavía en incrementar significativamente la producción de semilla, vaina y el número de frutos. Valores de estos tres factores de producción muy similares al control se observan en las parcelas A_2 y B_{1-2} (Figuras 2 y 3).

Los datos obtenidos en la cosecha final (20 de junio) para «R. Mora» muestran unos valores completamente inversos a los señalados en el segundo muestreo, ya que las plantas control son las que presentan un mayor desarrollo. Este comportamiento puede explicarse, ya que la fertilización nitrogenada provoca la senescencia de los nódulos (MIRANDA, 1985), con lo que en un período de tan sólo 19 días se produce un espectacular avance en las parcelas control.

En «R. Blanca», durante el segundo muestreo, el efecto del fertilizante nitrogenado es menos patente que en «R. Mora». Tasas de desarrollo más altas que en el

B₁, A₁ y B_{1,2}, es decir para los que han recibido la fertilización al principio del desarrollo vegetativo intenso, y en especial la fertilización nitríca. Las restantes parcelas no han tenido tiempo de utilizar el nitrógeno aplicado, dando valores similares o inferiores al control sin fertilizar (Figuras 4 y 5). En la cosecha final, todos los tratamientos nitrogenados muestran valores control se observan para los tratamientos

superiores al control, lo que indicaría una mayor respuesta al nitrógeno mineral en «R. Blanca» en relación a «R. Mora». Este distinto comportamiento podría explicarse por una utilización más lenta del nitrógeno combinado en «R. Blanca», con lo que la senescencia de los nódulos, que de hecho se desencadena a dosis elevadas de fertilizante nitrogenado, se vería retrasada.

TABLA 1
EFECTO DEL NITROGENO NITRICO SOBRE LA PRODUCCION DE VICIA FABA
DURANTE EL PRIMER AÑO DE EXPERIMENTACION

		C	B ₁	B ₂	B _{1,2}
Semilla	R. Mora	511 ± 25	477 ± 23	405 ± 28	456 ± 3
gr PS/m ²	R. Blanca	447 ± 47	580 ± 38	571 ± 32	549 ± 35
Semilla	R. Mora	113 ± 10	99 ± 1	97 ± 10	108 ± 10
gr PS/planta	R. Blanca	103 ± 15	133 ± 13	120 ± 6	127 ± 6
Semilla	R. Mora	19,5 ± 1,25	17,6 ± 1,07	13,3 ± 1,86	17,1 ± 1,89
gr PS/fruto	R. Blanca	15,2 ± 1,69	20,6 ± 2,63	19,7 ± 1,02	19,5 ± 1,62
Vaina	R. Mora	125 ± 10	103 ± 9	100 ± 8	110 ± 10
gr PS/m ²	R. Blanca	111 ± 15	128 ± 15	121 ± 13	133 ± 9
Vaina	R. Mora	27,4 ± 2,08	25,5 ± 2,50	25,6 ± 3,40	25,7 ± 1,18
gr PS/planta	R. Blanca	25,7 ± 4,50	29,2 ± 3,80	25,7 ± 1,73	31,0 ± 2,96
Vaina	R. Mora	4,79 ± 0,50	3,79 ± 0,30	3,33 ± 0,43	4,18 ± 0,64
gr PS/fruto	R. Blanca	3,77 ± 0,52	4,52 ± 0,67	4,27 ± 0,40	4,69 ± 0,29
Nº frutos	R. Mora	14,73 ± 1,69	13,16 ± 0,87	14,44 ± 0,65	14,51 ± 2,13
por planta	R. Blanca	14,89 ± 2,10	18,39 ± 0,77	17,21 ± 1,88	17,67 ± 1,24

TABLA 2
EFFECTO DEL NITROGENO AMONIAICAL SOBRE LA PRODUCCION DE *VICIA FABIA*
DURANTE EL PRIMER AÑO DE EXPERIMENTACION

		C	A ₁	A ₂	A ₁₋₂
Semilla	R. Mora	511 ± 25	471 ± 20	514 ± 22	472 ± 12
gr PS/m ²	R. Blanca	447 ± 47	558 ± 42	548 ± 61	587 ± 29
Semilla	R. Mora	113 ± 10	103 ± 6	110 ± 4	100 ± 5
gr PS/planta	R. Blanca	103 ± 15	111 ± 7	117 ± 11	128 ± 4
Semilla	R. Mora	19,5 ± 1,25	17,0 ± 0,32	18,4 ± 1,20	17,4 ± 0,59
gr PS/fruto	R. Blanca	15,2 ± 1,69	20,4 ± 1,40	21,7 ± 2,89	22,0 ± 0,57
Vaina	R. Mora	125 ± 10	117 ± 9	120 ± 15	122 ± 4
gr PS/m ²	R. Blanca	111 ± 15	135 ± 13	111 ± 13	127 ± 5
Vaina	R. Mora	27,4 ± 2,08	23,7 ± 2,30	26,2 ± 3,00	21,2 ± 2,70
gr PS/planta	R. Blanca	25,7 ± 4,50	26,9 ± 2,19	23,7 ± 1,96	28,0 ± 1,60
Vaina	R. Mora	4,79 ± 0,50	4,19 ± 0,11	4,25 ± 0,46	4,49 ± 0,50
gr PS/fruto	R. Blanca	3,77 ± 0,52	4,95 ± 0,46	4,43 ± 0,62	4,78 ± 0,11
Nº frutos	R. Mora	14,73 ± 1,69	14,16 ± 1,68	14,28 ± 1,33	13,34 ± 0,95
por planta	R. Blanca	14,89 ± 2,10	14,88 ± 1,07	14,52 ± 1,14	16,74 ± 0,70

TABLA 3
EFFECTO DEL NITROGENO NITRICO SOBRE LA PRODUCCION DE *VICIA FABIA*
cv. «REINA BLANCA» DURANTE EL SEGUNDO AÑO DE EXPERIMENTACION

		Control	B ₁	B ₁₋₂	A ₁	A ₁₋₂
Semilla	gr PS/m ²	673,1 ± 45,9	845,6 ± 59,5	842,1 ± 174,0	853,2 ± 113,7	879,5 ± 134,6
Semilla	gr PS/planta	157,4 ± 11,9	170,6 ± 16,7	164,8 ± 23,1	169,1 ± 18,6	184,6 ± 26,9
Vaina	gr PS/m ²	181,5 ± 32,9	239,6 ± 14,0	252,7 ± 47,1	155,2 ± 41,4	192,6 ± 55,2
Vaina	gr PS/planta	42,4 ± 7,3	48,4 ± 4,7	54,6 ± 10,5	31,4 ± 6,1	41,0 ± 10,9

TABLA 4
EFICIENCIA DEL FERTILIZANTE EXPRESADA COMO PORCENTAJE
DE LA DIFERENCIA CON RESPECTO AL CONTROL DEL PESO SECO
DE SEMILLAS Y VAINAS

Año 1.º	% diferencia respecto al control					
	B ₁	B ₂	B ₁₋₂	A ₁	A ₂	A ₁₋₂
Semillas						
R. Mora	-6,6%	-20,8%	-10,9%	-8,0%	+ 0,6%	-7,7%
R. Blanca	+ 29,6%	+ 27,6%	+ 22,6%	+ 24,6%	+ 22,3%	+ 31,0%
Vainas						
R. Mora	-17,6%	-20,0%	-12,0%	-6,4%	-4,0%	-2,4%
R. Blanca	+ 15,3%	+ 9,0%	+ 19,8%	+ 21,6%	0,0%	+ 14,4%
Año 2.º						
Semillas						
R. Blanca	+ 25,6%	—	+ 25,0%	+ 19,7%	—	+ 30,7%
Vainas						
R. Blanca	+ 32,0%	—	+ 39,2%	-14,3%	—	+ 6,1%

TABLA 5
EFFECTO DEL FERTILIZANTE NITRICO SOBRE EL PESO SECO MEDIO DEL FRUTO

	% diferencia respecto al control					
	B ₁	B ₂	B ₁₋₂	A ₁	A ₂	A ₁₋₂
PS Semillas/Fruto						
R. Mora	-9,7%	-31,4%	-12,3%	-12,8%	-5,6%	-10,7%
R. Blanca	+ 35,5%	+ 29,6%	+ 28,2%	+ 34,2%	+ 42,7%	+ 44,7%
PS Vainas/Fruto						
R. Mora	-20,0%	-30,4%	-12,7%	-12,5%	-11,2%	-6,3%
R. Blanca	+ 19,9%	+ 13,2%	+ 19,2%	+ 31,3%	+ 17,5%	+ 26,7%

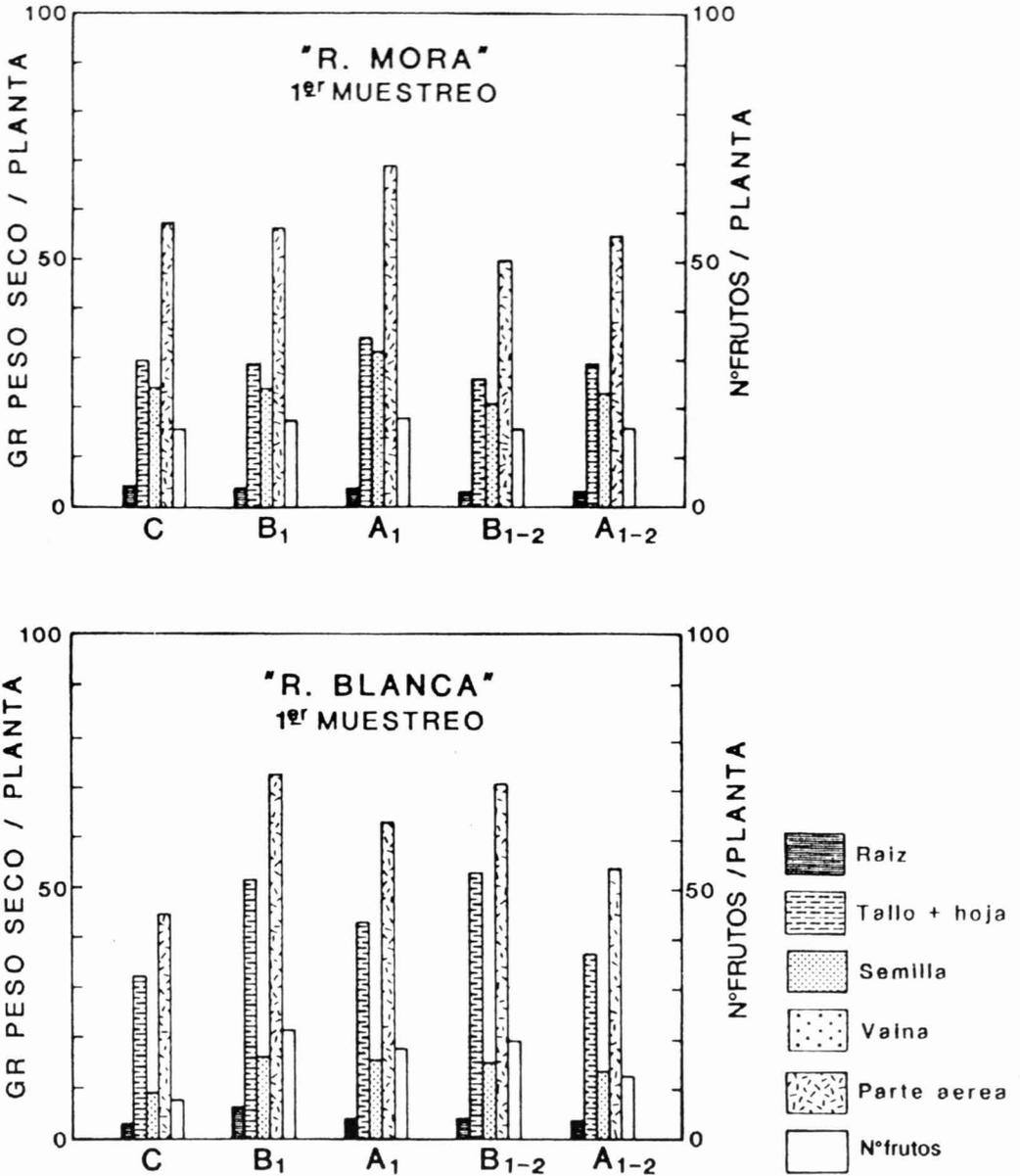


Figura 1. Efecto de los diferentes tratamientos nitrogenados sobre el crecimiento de las distintas fracciones de *Vicia faba* cvs. Reina Mora y Reina Blanca, en el primer muestreo.

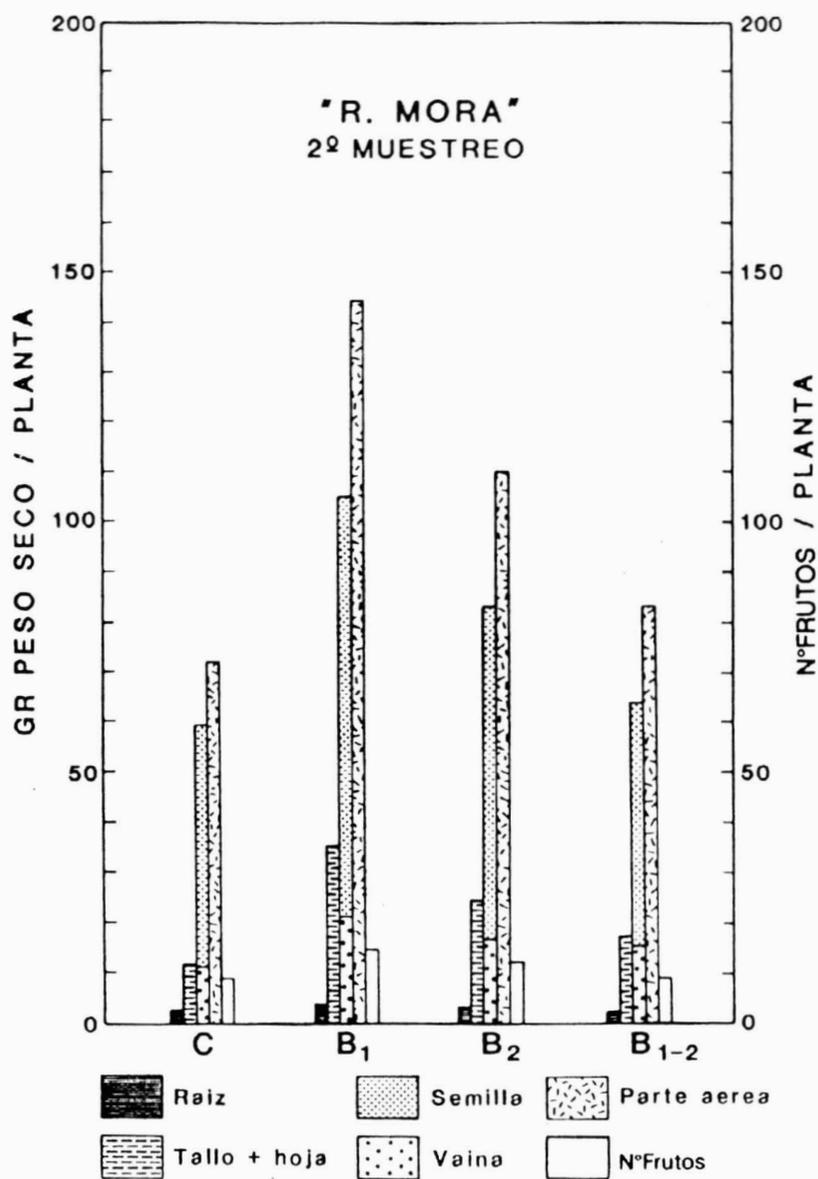


Figura 2. Efecto del fertilizante nitrógeno sobre el crecimiento de las distintas fracciones de *Vicia faba* cv. Reina Mora en el segundo muestreo.

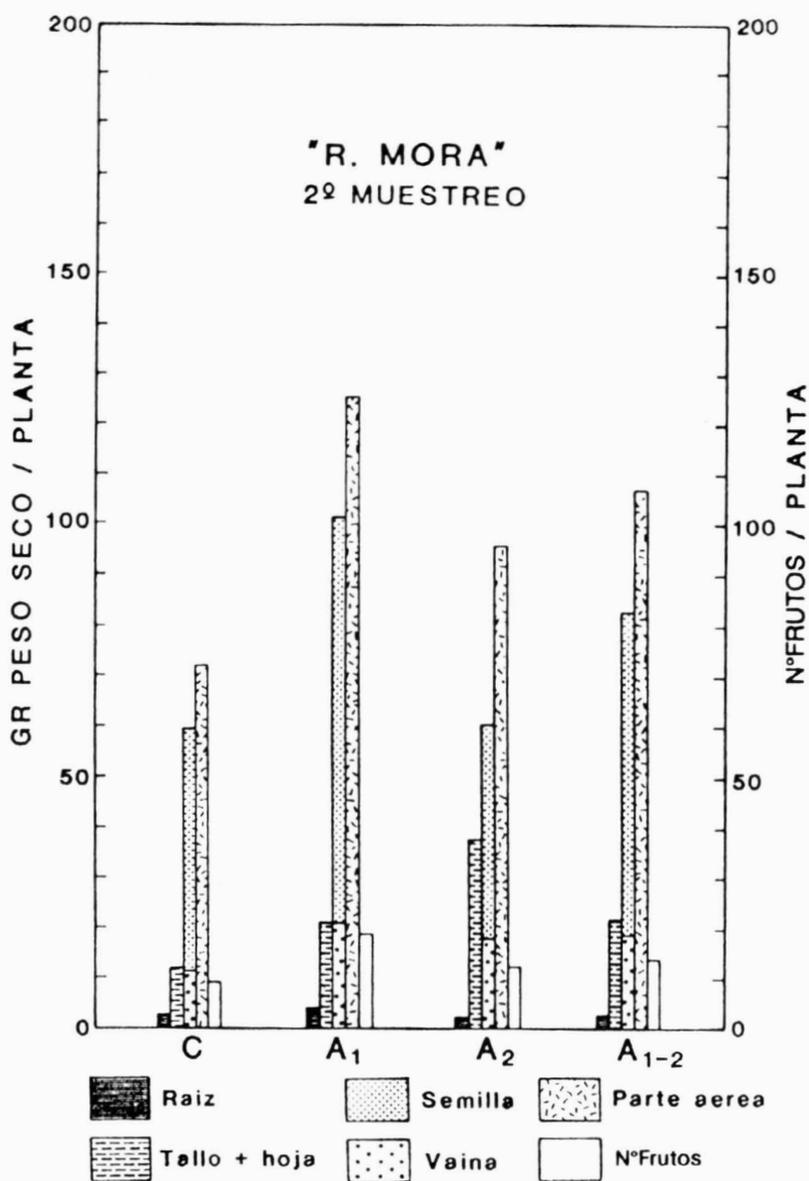


Figura 3. Efecto del fertilizante amoniacal sobre el crecimiento de las distintas fracciones de *Vicia faba* cv. Reina Mora en el segundo muestreo.

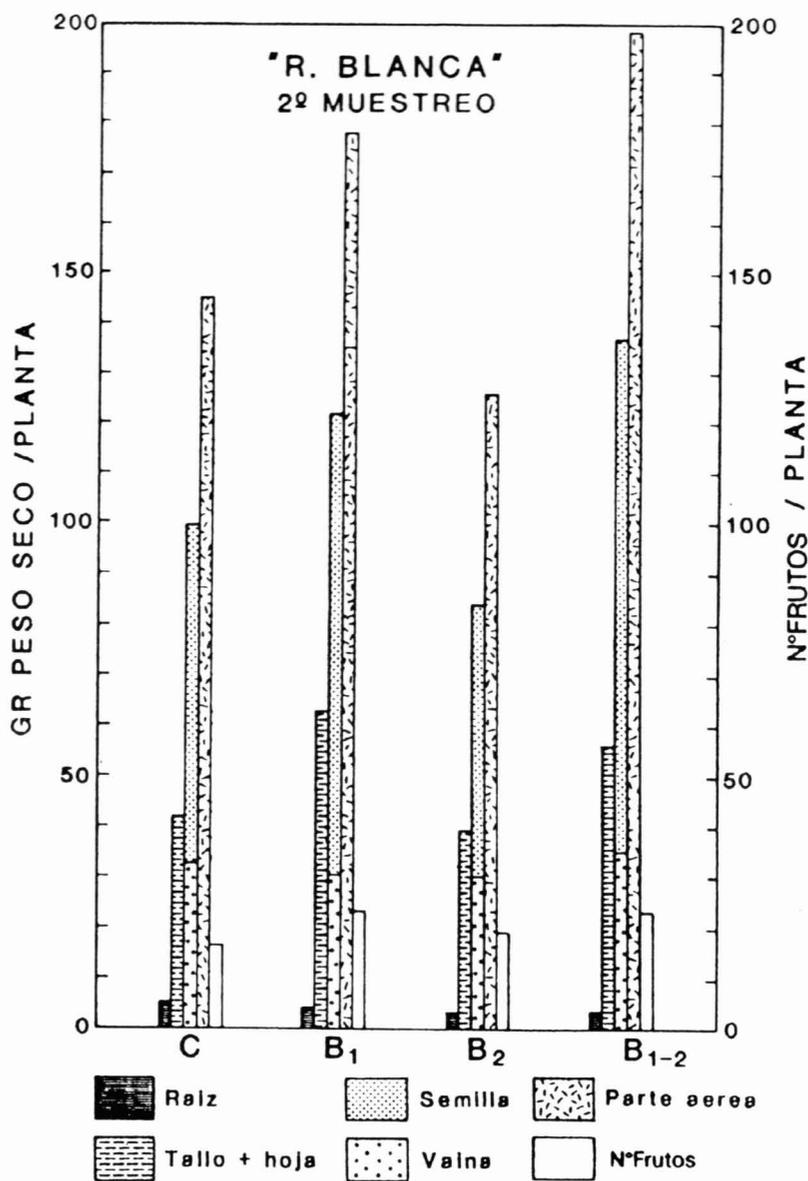


Figura 4. Efecto del fertilizante nitrógeno sobre el crecimiento de las distintas fracciones de *Vicia faba* cv. Reina Blanca, en el segundo muestreo.

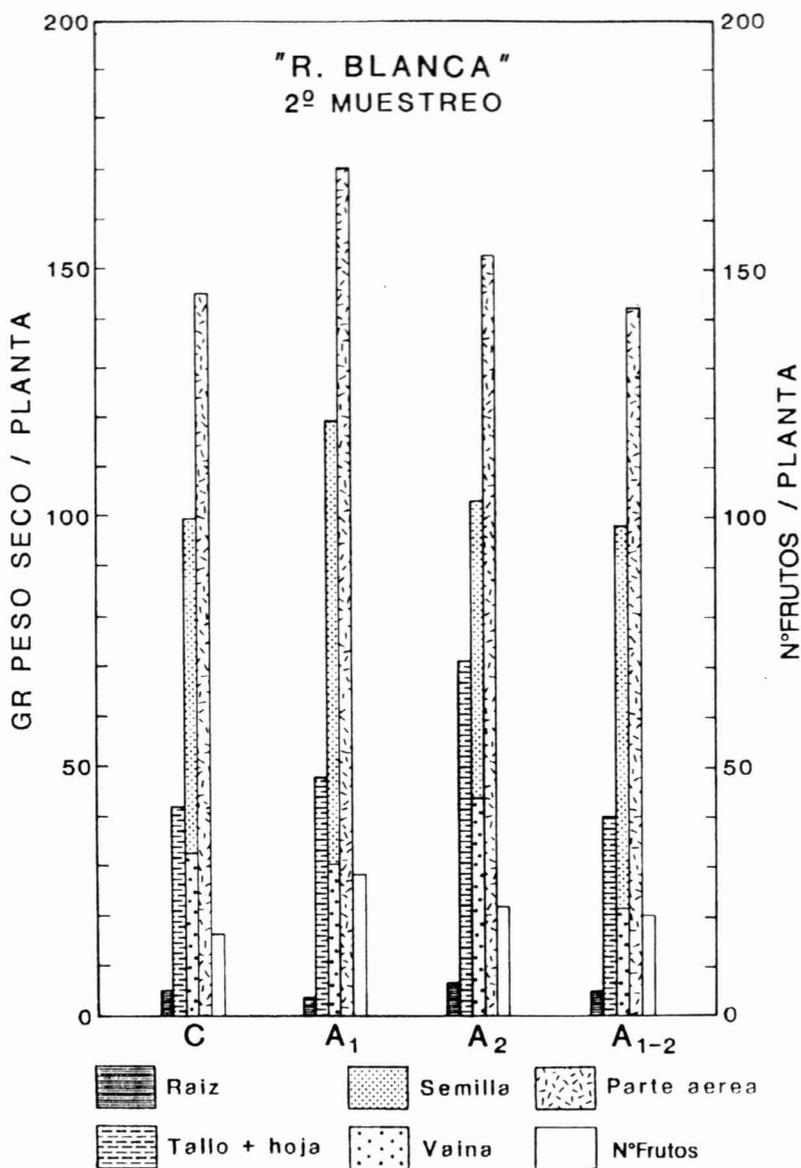


Figura 5. Efecto del fertilizante amoniacal sobre el crecimiento de las distintas fracciones de *Vicia faba* cv. Reina Blanca, en el segundo muestreo.

CONCLUSIONES

Los dos cultivares de *Vicia faba* estudiados responden de manera distinta a la fertilización nitrogenada. En «R. Blanca» la respuesta a la fertilización es favorable, mientras que en «R. Mora» la producción final incluso disminuye.

La producción de semillas y vainas, en «R. Mora», disminuye respecto al control, sobre todo con los tratamientos nítricos; en «R. Blanca» aumenta en todos los tratamientos nitrogenados, siendo el abonado amoniacal el que da mayor rendimiento.

El peso seco medio del fruto se reduce, en «R. Mora», especialmente con la fertili-

zación nítrica (tardía). En cambio en «R. Blanca», todos los tratamientos, sobre todo los amoniacales, incrementan el peso seco medio del fruto, y ello va asociado, en general, a un incremento del número de frutos por planta.

Durante el período de crecimiento, el fertilizante, sobre todo nítrico, estimula la producción de cada una de las fracciones de la planta en «R. Blanca», retrasando la senescencia de los nódulos. En «R. Mora», la cosecha final no supera a la del control debido a la senescencia de los nódulos provocada por la fertilización.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Dr. D. Arturo Caballero López por su ayuda como director de los Campos Experimentales de la Facultad de Biología, durante el período en que se realizaron estas experiencias.

Asimismo, estamos muy reconocidas a D. Miguel Berbel, ingeniero técnico responsable del funcionamiento de los Campos, y a Dña. M.^a José López, que intervino en parte del desarrollo experimental.

BIBLIOGRAFIA

- BOND, D.A. - «A breeder's approach to stabilising production in field beans». Proceedings, Symposium on the production, processing and utilization of the field bean (*Vicia faba*), (1977) 10-16 Ed. R. Thompson. Bull. 15. Scottish Agricultural Research Institute, Invergowrie.
- COOPER, D.R.; HILL-COTTINGHAM, D.G.; LLOYD-JONES, C.P. - «Absorption and redistribution of nitrogen during growth and development of field bean (*Vicia faba*). *Physiol. Plant.* (1976) 38: 313-318.
- CUBERO, J.I.; MORENO, M.T. - «*Vicia faba* in Spain», *International Faba Bean Conference* (1982) 110-117. ICARDA, Syria.
- FELIX, J.F. - «Nitrate reductase and nitrogenase activities of common beans (*Phaseolus vulgaris* L) from different geographic locations». *Plant & Soil* (1981) 63: 427-438.
- HEBBLETHWAITE, P.D. - *The faba bean* (1983) 3-22. Ed. P.D. Hebblethwaite. Butterworths.
- JOSEPH, R.A.; VAN HAI, T; LAMBERT, J. - «Effect of ammonium concentration on growth and nitrogen accumulation by soybean grown in nutrient solution». *Biol. Plant.* (1976) 18: 339-343.

- McEWEN, J.; BARDNER, R.; BRIGGS, G.G.; BROMILOW, R.H.; COCKBAIN, A.J.; DAY, J.M.; FLECHTER, K.E.; LEGG, B.J.; ROUGHLEY, R.J.; SALT, G.A.; SIMPSON, H.R.; WEBB, R.M.; WITTY, J.F.; YEOMAN, D.P. - «The effects of irrigation, nitrogen fertiliser and the control of pests and pathogens on spring-sown field beans (*Vicia faba* L) and residual effects on two following winter wheat crops». *J. Agric. Sci. Camb.* (1981) 96: 129-150.
- MIRANDA, A. - «Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción y fijación de nitrógeno durante el crecimiento de la leguminosa *Vicia faba*». Tesis de Licenciatura. (1985). Universidad de Barcelona.
- ROUGHLEY, R.J.; SPRENT, J.I.; DAY, J.M. - «Nitrogen fixation». *The faba bean*. (1983) 233-260. Ed. P.D. Hebblethwaite. Butterworths.
- SASSEVILLE, D.N.; MILLS, H.A. - «Nitrogen form and concentration: Effects on nitrogen absorption, growth and total nitrogen accumulation with southern peas». *J. Ame. Soc. Hort. Sci.* (1977) 104: 586-591.
- SINCLAIR, T.R.; DE WIT, M. «Photosynthate and nitrogen requirements for seed production by various crops. *Science* (1975) 189: 565-571.
- SPRENT, J.I.; BRADFORD, A.M. - «Nitrogen fixation in field beans (*Vicia faba*) as affected by population density, shading and its relationship with soil moisture». *J. Agric. Sci. Camb.* (1977) 88: 303-310.
- SPRENT, J.I.; BRADFORD, A.M.; NORTON, C. - «Seasonal growth patterns in field beans (*Vicia faba*) as affected by population density, shading and its relationship with soil moisture». *J. Agri. Sci. Camb.* (1977) 88: 293-301.