

CARACTERISTICAS DE LA ALUBIA GANXET (*Phaseolus vulgaris* L.) Y ACCIONES PARA SU CONSERVACION

F. CASAÑAS
L. BOSCH
E. SANCHEZ
R. ROMERO
J. VALERO

Escola Superior d'Agricultura de Barcelona
Urgell, 187. 08036 Barcelona

M. BALDI

DARP Delegació Vallès occidental
Cuba, 9-11. 08205 Barcelona

J. MESTRES

CEINAL
Longitudinal, 9, bl. 21. Mercabarna. 08040 Barcelona

F. NUEZ

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia
Camino de Vera, 14. 46022 Valencia

RESUMEN

La variedad de alubia denominada Ganxet, altamente apreciada en Cataluña, tiene semillas blancas, de tamaño medio y de forma muy arriñonada ("ganxet" significa en catalán gancho pequeño). Es poco productiva pero se pagan por ella precios mucho más elevados que por el resto de variedades presentes en el mercado si se exceptúan las Fabes de Asturias. En este trabajo: a) se muestreó el germoplasma comercializado bajo la denominación Ganxet y se estudió la variabilidad morfológica y agronómica entre entradas; b) a partir de un número limitado de entradas representativas de la variabilidad varietal se estudiaron las características químicas y físicas; y c) se valoró el grado de protección actual del germoplasma Ganxet.

En numerosas entradas se detectó la introgresión de material no Ganxet, más productivo. El análisis multi-variante considerando todos los caracteres agronómicos estudiados permitió diferenciar cuatro grupos principales que abarcaban desde la forma Ganxet típica (gancho elevado a muy elevado, pocas semillas por vaina, semillas de tamaño medio) hasta formas fronterizas con germoplasma no Ganxet. Las formas más ganchudas (representantes prototípicos de la variedad) mostraron una elevada proporción de proteína y episperma, y baja proporción de grasas. Al tratarse de un material fácilmente identificable por su forma y en peligro de desaparición se ha iniciado un programa destinado a obtener líneas puras representativas de la variabilidad actual. También se ha iniciado un proceso de control de la semilla que se vende bajo la denominación Ganxet con el fin de evitar mezclas y confusiones comerciales.

Recibido: 18-7-96

Aceptado para su publicación: 6-10-97

PALABRAS CLAVE: Alubia
Composición química
Judía
Phaseolus vulgaris L.
Variabilidad
Variedad Ganxet

INTRODUCCION

La variedad de alubia denominada Ganxet tiene tradición de consumo y es especialmente apreciada en las comarcas catalanas del Vallès Occidental, Vallès Oriental, Maresme y La Selva. Las comarcas circundantes a éstas también cultivan y consumen la variedad pero en menor grado (Fig. 1). Es de crecimiento indeterminado, tiene entrenudos largos, hojas y vainas de color verde oscuro y flores de color blanco. Se consumen sus semillas que son blancas, de tamaño mediano y de forma fuertemente arriñonada, característica que da nombre a la variedad (“ganxet” significa en catalán gancho pequeño). No conocemos datos históricos ni sobre su origen ni sobre su implantación en la región, pero sabemos que ya se consumía en la zona a principios de siglo (Agulló, 1933). La zona de cultivo más arraigado alrededor de la comarca litoral del Maresme sugiere su introducción por alguno de los múltiples buscadores de fortuna que se desplazaron a América (denominados localmente como indianos). De allí se habría expandido a las comarcas circundantes.

La variedad ha mantenido un mercado constante gracias al prestigio del que disfruta. Es apreciada por su buen sabor y constituye la base de algunos platos locales. Tiene el inconveniente de ser poco productiva pero ello se compensa por los precios que alcanza en el mercado, muy superiores a los del resto de variedades si exceptuamos las Fabes de Asturias.

El comercio alrededor de la alubia Ganxet es considerable y tiende a incrementarse debido a que es un buen negocio y a que no existen controles que certifiquen la autenticidad del producto. En una situación como ésta es fácil encontrar una gran diversidad de poblaciones, algunas de ellas incluso alejadas del tipo Ganxet, que se venden bajo esta denominación para aprovecharse comercialmente de su prestigio.

Dada esta situación de diversidad y confusión dentro del material que se vende bajo el nombre Ganxet nos propusimos:

1. Muestrear el germoplasma que se comercializa con la denominación Ganxet y estudiar la variabilidad morfológica y agronómica entre entradas. Subsidiariamente, elegir poblaciones representativas del abanico de variabilidad que presenta la variedad.
2. Estudiar algunas características químicas y físicas de la alubia Ganxet a partir de poblaciones que contemplen todo el abanico de diversidad varietal.
3. Valorar el grado de protección actual del germoplasma Ganxet y el tipo de intervención necesaria para conservarlo.



Fig. 1.—Distribución geográfica de las zonas productoras de alubia Ganxet.

Localidades donde se colectaron las muestras que se analizaron desde el punto de vista químico y físico

Geographical distribution of the zones where Ganxet bean is produced.

Locations where samples analyzed from chemical and physical point of view were collected

MATERIAL Y METODOS

Estudio de la variabilidad en la variedad Ganxet y elección de entradas representativas

Material vegetal

Se visitaron sistemáticamente productores y mercados locales de las comarcas del Vallès Occidental, Vallès Oriental, Maresme y La Selva para recoger muestras que abarca-

ran el máximo de diversidad dentro de la variedad. Una vez realizadas pruebas de germinación y descartadas algunas muestras el material a ensayar quedó constituido por 46 entradas.

Diseño experimental

Con este germoplasma se realizó un experimento de campo para caracterizarlo. El ensayo se efectuó en dos localidades: Can Casamada (Vallès Occidental - Localidad 1) y Torre Marimón (Vallès Oriental - Localidad 2).

Las muestras se sembraron en cada localidad siguiendo un diseño experimental de cuatro bloques aleatorizados. Cada réplica dentro del bloque y localidad constó de 30 plantas distribuidas a lo largo de 4 m lineales de red. La distancia entre puntos de siembra fue de 0,25 m. En cada punto de siembra se sembraron un mínimo de cuatro semillas (en función de la capacidad de germinación) para aclarar posteriormente hasta dos plantas efectivas por punto de siembra. La siembra fue manual. El primer y último punto de siembra de cada parcela elemental no se sembraron para evitar el solapamiento de materiales diferentes. La distancia entre surcos fue de 1,25 m.

Caracteres estudiados

En cada parcela elemental se estudiaron los siguientes caracteres agronómicos y morfológicos:

- a) Precocidad (cicl.). Carácter medido únicamente en la localidad 1. Índice variando de 0 a 10 que indica el estado de maduración de la parcela aproximadamente un mes antes de la cosecha. 0 muy tardía, 10 muy precoz.
- b) Número de vainas por metro (nvai.). Número medio de vainas en contacto con un transecto de un metro en el centro de la parcela elemental.
- c) Longitud de la vaina (long.). Longitud media de la vaina en centímetros. Medida en las vainas delimitadas en el carácter b.
- d) Número de semillas por vaina (nsem.). Número medio de semillas por vaina estimada a partir de las vainas delimitadas en el apartado b.
- e) Grado de gancho (gan.). Grado de curvatura de la semilla según una escala de 0 a 3 (0 sin gancho, 3 muy ganchuda). Cada parcela elemental fue evaluada por tres observadoras independientes.
- f) Porcentaje de semillas afectado por *Colletotrichum* sp. (% fung.).
- g) Peso de 100 semillas (p. 100). Peso medio de 100 semillas expresado en gramos.
- h) Producción de semillas (prod.). Producción de semillas expresado en gramos de materia seca por parcela elemental.

Análisis estadísticos

Se realizó un ANOVA para cada carácter, según el modelo lineal:

$$x_{ijk} = \mu + g_i + l_j + b_{k(j)} + g_i l_j + e_{ijk}$$

donde:

g_i = efecto entrada (fijo).

l_j = efecto localidad (fijo).

$b_{k(j)}$ = efecto bloque dentro de localidad (aleatorio).

e_{ijk} = residual.

También se efectuó un Análisis Canónico de Poblaciones del efecto entrada (MANOVA), considerando simultáneamente todos los caracteres. Sobre las variables canónicas de dicho análisis se realizó un análisis *cluster* para discriminar las poblaciones.

Los coeficientes de correlación de Pearson entre los diversos caracteres se calcularon entre los valores fenotípicos medios de cada carácter.

Todos los análisis estadísticos se efectuaron mediante el paquete "SAS Statistical Software Package" (SAS Inst., 1985).

Estudio de las características químicas y físicas de la semilla en entradas representativas de los grupos principales de diversidad

Material vegetal

A partir de los resultados del apartado anterior se eligieron poblaciones representativas del abanico de variabilidad. Las semillas de cada población correspondientes a los cuatro bloques de una misma localidad se mezclaron de modo que para cada entrada se dispuso de dos muestras, correspondientes a cada una de las localidades ensayadas.

Caracteres químicos y físicos estudiados

Se controlaron los siguientes caracteres químicos y físicos de la semilla:

- a) Porcentaje de proteína de la muestra (prot.) (AACC, 1983).
- b) Porcentaje de grasa de la muestra (gras.) (AACC, 1983).
- c) Porcentaje de fibra alimentaria (fibal.) (AOAC, 1990).
- d) Porcentaje de sacarosa (sac.). Extracción de la muestra con piridina (50 g de clorhidrato de hidroxilamina/1 de piridina). Posterior derivatización con 1, 1, 3, 3, 3, hexametil disilazano (0,1 ml de ac. trifluoracético como catalizador). Análisis cromatográfico mediante columna WAW-DMCS 100/120 (temperatura horno 280° C; temperatura inyector 300° C; temperatura detector 300° C).
- e) Porcentaje de maltosa (malt.) Mismo método que para el porcentaje de sacarosa.
- f) Porcentaje de cenizas de la semilla (cen.) (AACC, 1983).
- g) Proporción de episperma (pi.). Cociente entre el peso seco del episperma (piel) y el del resto de la semilla.
- h) Absorción de agua durante un remojo de 12 h en agua destilada (absag.). Se expresa en porcentaje de agua absorbida respecto al peso inicial de las semillas.

Análisis estadísticos

Se efectuó un ANOVA para cada carácter, según el modelo lineal:

$$x_{ij} = \mu + g_i + l_j + e_{ij}$$

donde:

g_i = efecto entrada (fijo).

l_j = efecto localidad (fijo).

e_{ij} = residual.

Se realizaron también estudios de correlación para intentar asociar la morfología más o menos ganchuda con las características químicas y físicas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Estudio de la variabilidad en la variedad Ganxet y elección de poblaciones representativas

Se detectaron diferencias altamente significativas entre genotipos por lo que respecta al grado de gancho, carácter que podemos considerar como emblemático de la variedad Ganxet. En cambio, no se presentaron diferencias entre localidades ni interacciones significativas (Tabla 1). El carácter grado de gancho resultó, pues, muy insensible a la influencia ambiental comparado con el resto de caracteres estudiados. Las entradas con grado de gancho igual o inferior a 1 (Tabla 2) se consideraron como materiales no Ganxet aunque en el momento de la recogida de muestras eran comercializados como tales.

TABLA 1
RESULTADOS DEL ANOVA (VALORES DE F) PARA LOS CARACTERES AGRONOMICOS

ANOVA results (F values) for the agronomical traits

Carácter	Fuente de variación			
	Genotipo	Localidad	Bloque	g x l
producción	3,93***	612,8***	3,7***	0,83
nsem.	5,93***	56,3***	5,6***	0,93
p. 100	11,46***	8,7***	2,5*	1,14
gan.	37,06***	2,8	0,67	1,08
% fung.	1,34	1,43	3,9***	0,82
nvai.	1,64***	11,5***	10,8***	1,13
long.	2,33**	4,33*	7,7***	0,54

* $p \leq 0,05$.

** $p \leq 0,01$.

*** $p \leq 0,001$.

TABLA 2
VALORES MEDIOS DE CADA CARACTER Y ENTRADA CONSIDERANDO
LAS DOS LOCALIDADES, EXCEPTO PARA EL CARACTER DIAS A
MADURACION QUE SE CONTROLA UNICAMENTE EN LA LOCALIDAD 1
Mean values of each trait and accession considering both locations,
except for days to ripening only controlled in location 1

Entr.	prod.	nsem.	p. 100	gan.	nvai.	long.	% fung.	cicl.
31	1.754	5,6	37,3	0,7	26,6	14,3	2,9	7
12	1.649	5,7	40,3	0,9	21	15	7,2	3,3
29	1.562	5,1	41,5	0,8	21,3	13,6	5,4	4,8
42	1.556	5,1	42,3	1,5	19,4	15,1	14,3	2,7
23	1.527	5,1	43,3	1,7	23,8	14,6	3,1	2,8
28	1.517	5,8	45,3	1,3	22,5	15,5	2	3,5
25	1.513	5	42,4	1,9	19,8	15,4	6,9	3
21	1.499	5,1	44	1	22,1	15	5,2	2,5
61	1.497	5,6	40	1,2	20,9	15,5	3,3	2
9	1.493	5,2	40,1	1,1	18,4	15,2	4,5	5
41	1.491	5,4	42,4	1,3	20	15,1	15,1	3,8
38	1.482	5,1	39	0,9	19,8	14,3	1,8	4,3
26	1.472	5,7	42,8	1,1	18,6	14,8	2,7	3
53	1.472	5,8	38,8	1,5	20,1	15,2	8,4	3,8
32	1.468	4	46,8	2,5	17,8	14,5	3,7	4
13	1.449	4,7	45,6	1,8	20,4	15,6	12,7	2,5
48	1.445	4,9	44,6	1,3	20,9	15,2	11,8	2,3
34	1.441	5,3	41,3	1,1	22,5	14,6	10,7	2,5
43	1.441	5,2	44,3	1,7	22,9	15	7,2	6
20	1.436	5,2	43,6	2,1	19,7	15,1	1,8	3,5
51	1.436	4,2	48,1	1,3	18,4	13,9	3,5	2,5
10	1.423	5,6	45,8	1,5	18,6	17	7,8	3,3
14	1.422	4	56,8	1,3	20	14,9	12,5	2,8
8	1.408	5,4	43,9	1,6	19,8	15,6	7,9	3,3
24	1.399	3,7	51,3	2,4	22,3	14,3	5	3,8
58	1.396	4,2	45	2	23	14,6	16,1	4,7
56	1.384	4,3	46,2	1,2	27	14,3	5,1	3,3
37	1.377	5	46,1	1,6	17,6	13,9	5,5	2,8
2	1.364	3,9	61,9	1,5	18,8	14,1	15,3	3
15	1.362	5,4	40,6	1,4	23,4	16,6	17	3,3
33	1.343	4	46,9	2,2	18,5	14,5	7,6	3,8
35	1.342	5	46	2	20,4	15,4	8,6	2,8
39	1.338	4,9	42,1	1,6	21	15,2	4,7	2,5
16	1.336	5,1	41	1,1	20,5	15,3	16,5	3
27	1.333	4,3	50,7	2,3	22,3	16	9,3	2,5
3	1.320	3,9	47,1	2,8	16,5	14,7	6,4	5
18	1.319	4,1	47,7	2,1	24,5	14,8	10	3,3
11	1.301	4,9	44,3	1,7	16,5	15,3	13,3	2
4	1.280	3,7	46,6	2,7	20,6	14,5	10,3	3,5
36	1.273	4,1	47,5	2,7	22,4	14,2	7,7	3,5
55	1.237	3,8	46,7	2,7	25,5	14,6	5,9	4
45	1.195	3,9	49,4	2,6	22,3	13,9	13,9	3,5
40	1.187	3,9	47,6	2,8	18,1	14	9,1	4,5
46	1.168	4,4	46,1	2,8	23,5	14,5	6,5	3,8
50	1.161	3,7	48,3	2,7	19,3	14,4	9,4	3,8
63	1.090	4,4	45,7	1,7	16,3	15,1	14,6	4
mds	181	0,7	3,7	0,3	5,2	1,2	n. s.	1,7

mds = mínima diferencia significativa $p \leq 0,05$; mds = least significant difference.

El resto de caracteres, excepto el porcentaje de semillas afectadas por *Colletotrichum* sp., presentaron también diferencias significativas entre genotipos, entre localidades y entre bloques. Ningún carácter presentó significación en las interacciones genotipo por localidad (Tabla 1).

La elevada producción está asociada a muchas semillas por vaina, pequeñas y con poco grado de gancho, y está correlacionada negativamente con la sensibilidad a *Colletotrichum* sp. (Tablas 2 y 3). No se encontró correlación entre producción y el número de vainas, precocidad y la longitud de la vaina (Tabla 3).

TABLA 3
MATRIZ DE COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LOS VALORES
FENOTIPICOS MEDIOS DE LOS CARACTERES

Correlation coefficients between the phenotypic mean values of the traits

	nvai.	p. 100	gan.	cicl.	long.	nsem.	% fung.
p. 100	-0,13						
gan.	-0,04	0,44*					
cicl.	0,18	-0,18	0,09				
long.	-0,06	-0,22	-0,16	-0,28			
nsem.	0,03	-0,72*	-0,74*	-0,03	0,49*		
% fung.	-0,10	0,22	0,03	-0,13	0,14	-0,21	
prod.	-0,15	-0,47*	-0,68*	0,11	0,11	0,66*	-0,35*

* $p \leq 0,05$.

El peso de la semilla está correlacionado negativamente con el número de semillas por vaina (Tabla 3). En general, todas las correlaciones significativas coinciden con las resumidas por Singh (1991), exceptuando las que afectan al grado de gancho no estudiadas por dicho autor. Las correlaciones negativas entre número de semillas por vaina, número de vinas por planta, y peso de 100 semillas señaladas por Ranalli *et al.* (1991) se cumplen únicamente en el caso de número de semillas por vaina y peso de 100 semillas. Las otras dos correlaciones no son significativas.

En resumen, podríamos decir que las alubias más ganchudas, en el contexto del ensayo, se caracterizaron por una baja producción alcanzada a partir de vainas con pocas semillas de tamaño mediano (Tabla 2).

El análisis multivariante muestra que el primer eje canónico explica un 67 p. 100 de la variación total, mientras que los dos primeros ejes explican un 84 p. 100 de la variación total. La adición de un tercer eje pasa a explicar un 88 p. 100 de la variación total. Los caracteres más correlacionados con el primer eje fueron; grado de gancho (0,97); número de semillas por vaina (-0,60); producción (-0,45); y peso de 100 semillas (0,41). Con el segundo eje resultaron ser: peso de 100 semillas (0,82); y número de semillas por vaina (-0,27). Con el tercer eje fueron: longitud de la vaina (0,84), porcentaje de semillas atacadas por *Colletotrichum* sp. (0,37) y producción (-0,31).

El análisis *cluster* y el dendrograma subsiguiente (Fig. 2) permiten diferenciar cuatro grupos principales con una distancia mínima entre los centroides de los *clusters* de 0,5:

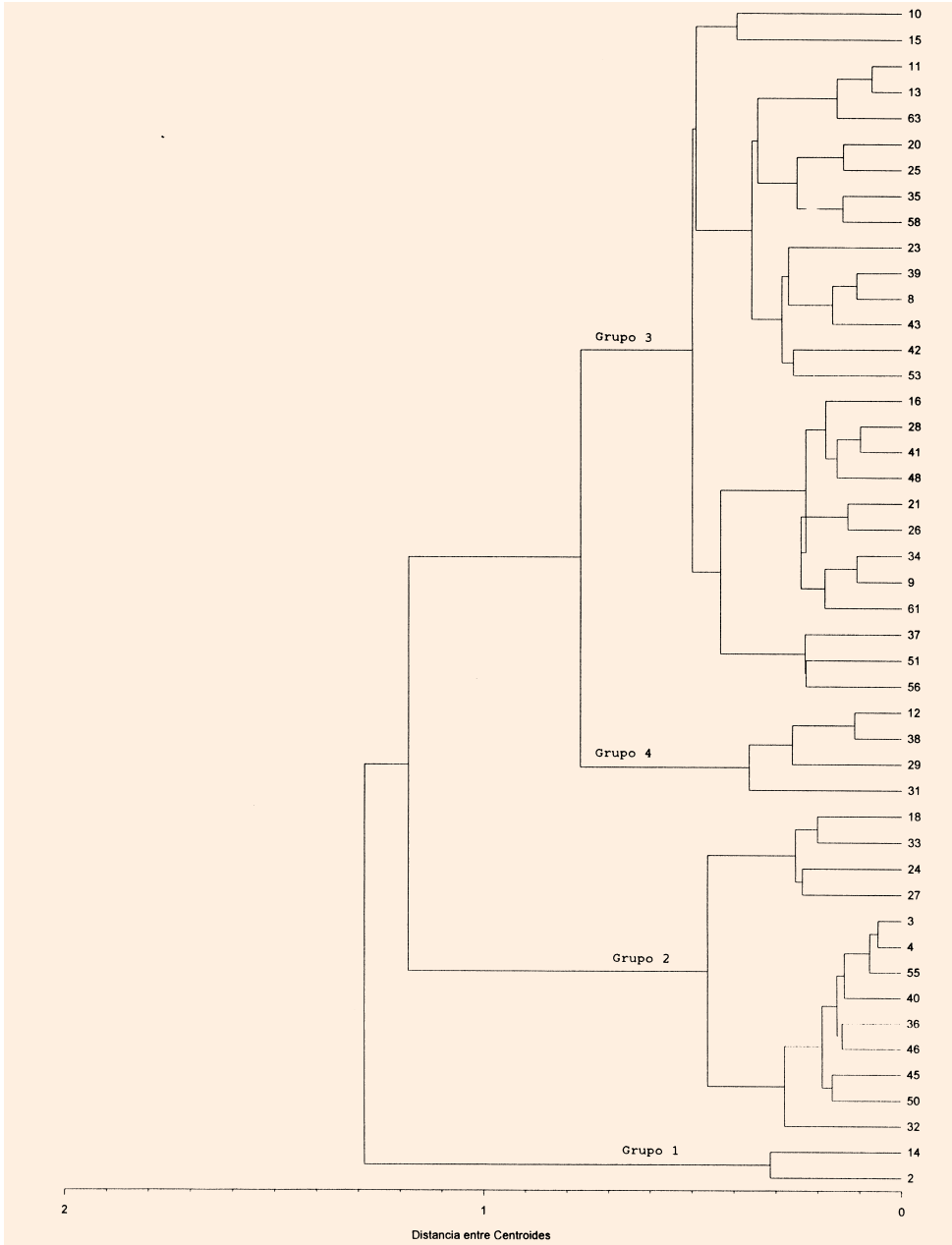


Fig. 2.—Dendrograma resultado del análisis *cluster* con las distancias entre los centroides de las diferentes entradas
Dendrogram resulting from the cluster analysis with the distances among centroids of the different accessions

- Grupo 1 con las entradas 2 y 14. Caracterizado por grado de gancho medio-bajo, pocas semillas por vaina y semillas grandes.
- Grupo 2 con las entradas 3, 4, 55, 40, 36, 46, 45, 50, 32, 18, 33, 24, 27. Caracterizado por grado de gancho elevado-muy elevado, pocas semillas por vaina y semillas de tamaño medio.
- Grupo 3 con las entradas 8, 39, 43, 23, 42, 53, 11, 13, 63, 20, 25, 35, 58, 10, 15, 9, 34, 61, 21, 26, 16, 28, 41, 48, 37, 51, 56. Caracterizado por grado de gancho medio, muchas semillas por vaina y semillas de tamaño pequeño.
- Grupo 4 con las entradas 12, 38, 29, 31. Caracterizado por grado de gancho bajo-muy bajo, muchas semillas por vaina y semillas de tamaño pequeño.

La impresión que produce el conjunto de los resultados y la notable heterogeneidad interna observada en muchas de las entradas por lo que respecta al grado de gancho, sugiere la existencia de una variedad antigua muy ganchuda. Las entradas actuales que más se acercan a esta tipología serían las 3, 4, 55, 40, 36, 46, 45 y 50 que constituyen un subgrupo dentro del Grupo 2 (Fig. 2). Se trata de materiales bastante homogéneos, con semillas fuertemente ganchudas (valores comprendidos entre 2,1 y 2,8), aplanadas, pocas semillas por vaina (entre 3,7 y 4,4), y semillas de tamaño mediano (peso de 100 semillas comprendido entre 46,1 y 51,3 g). Es, además, un material poco productivo.

A este material Ganxet se habría mezclado desde hace años germoplasma de otros tipos, probablemente en diversas oleadas. Ello conduce a alubias grandes, como las del grupo que denominamos 1 que todavía conservan un determinado grado de gancho, o las del denominado grupo 4, de semilla pequeña y casi sin gancho, pero muy productivas. El grupo 3 admite diversas subdivisiones ya que presenta numerosas formas de transición.

Es lógico que la presión de selección que se ha realizado sobre el material Ganxet x no Ganxet, haya sido en ocasiones contra el grado de gancho elevado, ya que la forma ganchuda parece claramente menos productiva. Por tanto, creemos que actualmente se comercializa bajo la denominación Ganxet un abanico casi continuo de formas heterogéneas, resultado del cruzamiento de la forma Ganxet con otros tipos de germoplasma.

A partir de los datos aportados por el análisis multivariante se ha elegido una serie de entradas representativas de los grupos principales de diversidad (Tabla 4). Dentro de cada grupo se han elegido las entradas que presentaban una menor variabilidad en la morfología de las semillas. Se comprobó, *a posteriori*, que las localidades de procedencia de las entradas elegidas abarcan todo el territorio en donde la alubia Ganxet tiene su máxima producción y aprecio (Fig. 1).

Estudio de las características químicas y físicas de la semilla en entradas representativas de los grupos principales de diversidad

Porcentaje de proteína y de cenizas fueron los únicos caracteres químicos que presentaron diferencias significativas entre entradas (Tabla 5), mientras que el efecto localidad fue significativo para los caracteres porcentaje de proteína, porcentaje de cenizas y porcentaje de fibra alimentaria. Las entradas con mayor porcentaje de proteína son las que presentan también un mayor grado de gancho es decir las que corresponden a las formas más típicas de la variedad (correlación entre ambos caracteres de 0,68). Esta elevada proporción proteica en el material Ganxet ya había sido citada anteriormente como característica (MAPA, 1984).

TABLA 4**ENTRADAS ESCOGIDAS PARA REPRESENTAR EL ABANICO DE DIVERSIDAD DE LA VARIEDAD. LUGAR DE COLECTA Y COMARCA A LA QUE PERTENECE***Accessions chosen to represent the range of diversity of the variety. Collecting place and district*

Entrada no.	Lugar de recolección	Comarca
12	Les Franqueses	Vallès Oriental
23	Arenys d'Amunt	Maresme
21	Arbucies	La Selva
53	Arenys de Mar	Maresme
32	La Roca del Vallès	Vallès Oriental
10	Castellar del Vallès	Vallès Occidental
37	Togores	Vallès Occidental
2	La Roca del Vallès	Vallès Oriental
16	Palau de Plegamans	Vallès Oriental
27	La Roca del Vallès	Vallès Oriental
18	Massanet de la Selva	La Selva
40	Castellar del Vallès	Vallès Occidental

TABLA 5**MEDIAS DE LOS PARAMETROS QUIMICOS Y FISICOS CORRESPONDIENTES A LAS DOCE ENTRADAS ESCOGIDAS. SE AÑADE COMO REFERENCIA EL CARACTER GRADO DE GANCHO***Mean values of the chemical and physical traits corresponding to the 12 elected accessions. Hook degree is added as a reference*

entr.	prot.	gras.	fibal.	sac.	malt.	cen.	pi.	absag.	gan.
40	27,63	1,48	27,60	0,80	0,25	3,79	0,089	47,76	2,8
32	26,05	1,77	29,40	0,75	0,25	3,87	0,086	48,12	2,5
18	26,02	1,54	25,30	0,85	0,30	3,83	0,083	46,23	2,1
27	25,94	1,60	27,60	0,75	0,35	3,85	0,085	46,87	2,3
21	25,34	2,05	27,40	0,75	0,25	3,93	0,077	44,07	1,0
10	25,97	2,10	26,40	0,85	0,25	4,00	0,074	47,57	1,5
2	25,76	2,03	28,40	0,75	0,25	3,75	0,076	45,70	1,5
16	25,51	1,79	28,40	0,75	0,25	3,88	0,083	47,75	1,1
37	25,10	2,05	26,30	0,65	0,45	4,03	0,082	42,73	1,6
23	24,48	1,99	27,90	0,65	0,40	3,88	0,081	45,98	1,7
12	23,27	2,03	26,70	0,75	0,30	3,84	0,082	44,75	0,9
53	23,26	1,82	27,25	0,85	0,35	4,03	0,083	45,77	1,5
mds	1,07	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	1,25	0,003	2,57	0,3

Los materiales más ganchudos tienen menores porcentajes de grasas que los menos ganchudos, coincidiendo igualmente con los resultados obtenidos por MAPA (1984). Comparando con los valores medios de composición química para las alubias indicados por FAO-HEW (1968) y Food Composition and Nutritional Tables (1989-90) la variedad Ganxet, especialmente las formas más típicas, se caracteriza por una mayor proporción de proteína y una menor proporción de glúcidos.

Tanto la absorción de agua como la proporción de episperma presentaron diferencias significativas entre entradas (Tabla 5). Ninguno de los dos caracteres presentó significación para el efecto localidad. Se observó correlación positiva ($r = 0,63$) entre el grado de gancho y la proporción de episperma (Tabla 6). Así pues, las poblaciones más ganchudas (formas más típicas de la variedad) son las que tienen más proteína, menos grasas y mayor proporción de episperma.

TABLA 6
MATRIZ DE CORRELACIONES ENTRE LAS VARIABLES QUIMICAS Y FISICAS MAS IMPORTANTES, Y GRADO DE GANCHO, CALCULADAS A PARTIR DE LOS VALORES FENOTIPICOS MEDIOS DE LAS 12 POBLACIONES GANXET ELEGIDAS

Correlations between the most important chemical and physical traits, and hook degree, calculated from the phenotypic mean values of the 12 elected Ganxet entries

	gan.	prot.	gras.	fibal.	cen.	pi.
prot.	0,68*					
gras.	-0,75*	0,52				
fibal.	0,16	0,14	-0,01			
cen.	-0,32	0,35	0,45	0,34		
pi.	0,63*	0,21	-0,79*	0,16	-0,30	
absag.	0,52	0,50	0,54	0,43	-0,28	0,29

* $p \leq 0,05$.

CONCLUSIONES

En numerosas entradas Ganxet se detectó la introgresión de materiales ajenos más productivos. Ello se manifiesta en la existencia de una gran diversidad de entradas que hemos agrupado en cuatro conjuntos y que abarcan desde la forma Ganxet que consideramos típica (gancho elevado-muy elevado, pocas semillas por vaina, semillas de tamaño medio) hasta formas fronterizas con germoplasma no Ganxet.

La variedad Ganxet resulta objetivamente interesante por sus características nutricionales, especialmente su elevada proporción de proteína. También es objetivamente interesante desde el punto de vista comercial ya que es fácilmente identificable por su forma extremadamente ganchuda que le confiere una imagen de marca.

La conservación de la variabilidad aún existente debe complementarse con el control de la homogeneidad y autenticidad del material que se comercializa bajo la denominación Ganxet. Actualmente, se está desarrollando un programa destinado a obtener líneas puras representati-

vas de toda la variabilidad. También se ha iniciado un proceso de control de la semilla comercializada bajo la denominación Ganxet para evitar su mezcla con otras variedades. Una campaña de identificación de la variedad con sus características morfológicas más prominentes destinada a los consumidores será el complemento para la protección de este germoplasma.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a Víctor García y Lluís Martínez por su colaboración en los trabajos de campo en Torre Marimón.

SUMMARY

Variability in the Ganxet bean (*Phaseolus vulgaris* L.), a local landrace of Catalonia (north-east of Spain). Problems around its conservation

The landrace of common bean named Ganxet, highly appreciated in Catalonia (north-eastern Spain), has white seeds of medium size and very hooked shape ("ganxet" means, in the Catalan language, small hook). This is a low yielding material but commands at higher prices than other beans present in the Spanish market except the Asturian Fabes. In this work: a) Germplasm commercialized under the name of Ganxet was sampled to study morphological and agronomical variability among accessions. b) Chemical and physical traits were studied in a chosen group representing the varietal variability. c) The protection degree of the Ganxet germplasm was evaluated.

Introgression of a more productive non-Ganxet germplasm was detected in several accessions. The multivariate analysis considering all the studied agronomical traits showed four main groups encompassing, from typical Ganxet material (hook degree from high to very high, few seeds per pod, seeds of medium size) to border forms with non-Ganxet germplasm. The most hooked forms (typical representatives of the variety) showed a high proportion of protein and episperm, and low proportion of fats. A program devoted to the obtention of inbred lines representatives of the whole variability has been launched to prevent the genetic erosion of these materials. The control of the seeds sold under the name of Ganxet has also been increased to avoid mixing and commercial confusions.

KEY WORDS: Common bean
Chemical composition
Ganxet variety
Phaseolus vulgaris L.
Variability

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGULLO VIDAL F., 1933. Llibre de cuina catalana. Editorial Altafulla. Barcelona, 216 p.
- AACC. American Association of Cereal Chemist Inc., 1983. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists. Eight edition.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists Inc., 1990. Official methods of Analysis. K. Helrich ed. Virginia, USA.
- FAO-HEW (FAO-US. Department of Health, Education and Welfare), 1968. Food composition table for use in Africa. Rome, Italy. 306 p.
- Food composition and Nutritional Tables 1989-90. 4th revised and completed edition (1989-90). Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH-Stuttgart. pp. 676-677.
- MAPA (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación), 1984. Una fuente de proteínas: alubias, garbanzos y lentejas. Dirección General de Política Alimentaria. Publicaciones Agrarias, Pesqueras y Alimentarias, pp. 166-167.
- RANALLI, P., RUARO, G., RE P. del, 1991. Responses to selection for seed yield in bean (*Phaseolus vulgaris*). Euphytica 57: 117-123.
- SAS Institute, 1985. SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst., Cary, NC.
- SINGH S.P., 1991. Breeding for seed yield. En A. van Schoonhoven, O. Voysest ed. Common beans. Research for crop improvement, CAB-CIAT, pp. 649-678.