



PRINCIPADO DE ASTURIAS

**CONSEJERIA DE MEDIO RURAL
Y PESCA**

***LA FABA GRANJA ASTURIANA
(Phaseolus vulgaris L., vr. Granja)***

***VALORACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE
LA CALIDAD.***

**INFORMACIÓN
TÉCNICA
Nº. 1 / 89**

Instituto de Experimentación y
Promoción Agraria.

LA FABA GRANJA ASTURIANA
(Phaseolus vulgaris L., vr. Granja)

**VALORACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE
LA CALIDAD.**

AUTORES:

M.A. FUEYO OLMO
P. GONZÁLEZ GOICOECHEA

**INFORMACIÓN
TÉCNICA
Nº. 1 / 89**

UNIDAD DE HORTOFLOLICULTURA

INSTITUTO DE EXPERIMENTACIÓN Y PROMOCIÓN AGRARIA



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL
Y PESCA

**LA FABA GRANJA ASTURIANA
(Phaseolus vulgaris L., vr. "Granja")**

VALORACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA CALIDAD

M.A. FUEYO OLMO

P. GONZÁLEZ GOICOECHEA

Centro de Experimentación Agraria(*)

RESUMEN

Se han evaluado los parámetros que definen la calidad comercial de la faba granja asturiana (Phaseolus vulgaris L.), valorando las muestras (Y-90 a Y163) incluidas en la colección activa del Centro de Experimentación Agraria (Villaviciosa). Posteriormente se efectuaron estudios orientados a determinar la calidad culinaria y la composición química de las cinco muestras catalogadas como de mejor calidad comercial.

Los resultados obtenidos permiten ofrecer las siguientes orientaciones preliminares:

- Tamaño grande- (superior al g/semilla), piel blanca y brillante y forma arrionado largo fueron las características de mayor aprecio en grano seco. Las muestras Y95, V-100, V-105, V-136 y Y143, fueron las más destacadas de las incluidas en la colección.
- El tamaño del grano cocido y la firmeza y ternura de la piel fueron los parámetros más valorados en la calidad culinaria. La textura y sabor del albumen pueden mejorar la catalogación de una muestra.
- Los niveles medios de cenizas brutas, extracto etéreo, proteína bruta e hidratos de carbono de las semillas fueron 4.22, 1.32, 24.82, 69.641, respectivamente. El fraccionamiento de las proteínas extraídas con CIna 0.5 M (pH=2.4) mediante SDS-PAGE, mostró algunas diferencias que podrían permitir una fácil identificación de cada cultivar.

Otros parámetros evaluados fueron la absorción de agua y la dureza del grano.

Palabras clave:

Faba granja asturiana (P. vulgaris L.), muestras, tamaño del grano, firmeza y ternura de la piel, calidad comercial y culinaria, composición química, electroforesis y dureza.

SUMMARY

Parameters determining Asturian white bean (Ph. vulgaris) commercial quality have been evaluated through cultivars (Y-90 to V-163) included into the collection from the Institute of Agrarian Experimentation (Villaviciosa, Spain). Furtherly chemical composition of the seeds and culinary quality were investigated among the five best accessions

*, Apartado 13. 33300 Villaviciosa (Asturias).

in the preceding evaluations.

Results obtained allow us to offer the following preliminary orientations:

- Most appreciated characteristics were: big size (greater than 1 g. per seed), white and brilliant skin and arriñonado shape. Accordingly accessions V-95, V-100, V-105, V-136 and V-143 were seleccionated as most valuable ones.
- Appropriate size of the cooked seed and skin's firmeza and tenderness were the most desirable properties of the culinary quality. Albumen's texture and taste could make better any accession.
- Mean of ashes, fats, crude proteins and carbohydrates contents were respectively 4.211, 1.321, 24.82X, and 69.641. SDS-PAGE of proteins extracted with ClHa 0.5 M (pH-2.41 showed some differences which could contribute to efficiently differentiate each accession Moreover, water absorption and dry and cooked seed tenderness were estimated.

Key words:

Asturian 'faba Granja' (*P. vulgaris* L. vat. Granja), accessions, seed size, skin's firmeza and tenderness, commercial and culinary quality, chemical composition, SDS-PAGE, seed tenderness.

INTRODUCCION

El cultivo de judía grano en Asturias ocupa una superficie que puede oscilar, según referencias, entre 1584 (SADEI, 1967) Y 2693 ha (Ministerio, de Agricultura, 1966), de las , cuales la' mayor parte se refieren al tipo de granja asturiana.

Su cultivo se viene afrontando tradicionalmente como complemento de otras orientaciones productivas, constituyendo un suplemento de los ingresos derivados fundamentalmente de la explotación ganadera. Por ello, el sistema de cultivo más habitual es. el asociado con maíz, en el cual los rendimientos de la leguminosa son relativamente bajos. Sin embargo, la tendencia parece centrarse hacia una consolidación como alternativa propia, realizando su explotación bajo sistemas de cultivo único entutorado con diversos tipos de estructuras, mediante los cuales se pueden duplicar los rendimientos.

Actualmente, se estima que la oferta de este producto al mercado no suele sobrepasar las 600 t, en años de buena cosecha, no encontrándose una correspondencia lógica con la superficie de cultivo reseñada, ni mucho menos con la cuantía de grano enlatado, como tal faba asturiana, por las industrias transformadoras. De ello cabe deducir que la situación actual de la faba asturiana responde, parcial o globalmente a los aspectos siguientes: bajos rendimientos debidos a factores agronómicos y al material de siembra, destino de buena parte de la producción al autoconsumo y posible envasado de judías foráneas como faba asturiana.

Al objeto de mejorar las condiciones del cultivo, y del material de siembra, la Consejería de Agricultura y Pesca está desarrollando un programa de investigación (incluido en el Plan Nacional de Leguminosas, coordinado por el INIA),

que engloba dos proyectos enfocados, uno a la prospección, multiplicación, caracterización y evaluación del material vegetal y el otro, a la determinación de las técnicas de cultivo más favorables.

Sin duda alguna, la información derivada de estos trabajos también repercutirá favorablemente en la mejora de aspecto comercial, tanto en lo referente a la denominación genérica o en la de origen fundamentada ésta en la futuras variedades a obtener- como en la unificación de las características más deseadas. Otras actuaciones que pueden incidir en la comercialización deberán estudiarse y abordarse a través de los sectores implicados (productor-ensvasador).

En todo caso -como quedó reseñado en la Jornada sobre la faba, celebrada en Octubre de 1987- los sectores indicados y el gastronómico manifestaron la necesidad de definir las características básicas, comerciales, culinarias y organolépticas de esta leguminosa. Dicha información constituirá referencias importantes tanto para los trabajos de investigación, como para la mejora de la comercialización.

En lo referente a la caracterización de la calidad cabe indicar que existe, entre diversos autores, ciertas diferencias en cuanto a qué características ofrecen mayor interés. Para CUBERO (1983) la calidad alimentaria y culinaria de la judía grano, puede quedar definida por una composición nutritiva adecuada, ausencia de sustancias tóxicas y buenas características organolépticas (color, sabor y textura). Sobre la calidad de las proteínas HARO (1982) indica que depende de su contenido en aminoácidos; por otra parte, para definir la calidad nutritiva de las leguminosas grano considera los contenidos en: H de C., grasas, vitaminas, oligoelementos, proteínas, aminoácidos, factores antinutritivos, digestibilidad y otros, apoyándose en referencias de otros autores tales como BEROARD y FILIATRE (1977), BOULTER (1977), MILLERD (1975), MAK y YAP (1980), BALDI y SALAMINI (1973) y otros.

Por otra parte, MORENO (1983) señala, refiriéndose a las especies de leguminosas-grano, que un programa coherente de mejora deberá incluir objetivos tales como: Formación de colecciones del material, determinación de problemas limitantes del cultivo, mejora de la calidad de la proteína (eliminación de productos tóxicos, mejora del perfil de aminoácidos y estudio de su valor biológico) y determinación de factores agronómicos que afectan a los rendimiento y a la calidad (plagas, enfermedades y otros).

De lo expuesto, cabe deducir que la determinación de la situación actual de la faba granja asturiana constituye una necesidad vital para delimitar y encauzar adecuadamente su comercialización, investigación y mejora.

A tal efecto se han realizado diversos trabajos con el objetivo de definir las características y la calidad de la faba granja asturiana. Los resultados preliminares obtenidos, constituirán las referencias básicas o de partida de esta leguminosa, tanto en cuanto se vaya consiguiendo mayor resolu

ción en las distintas disciplinas que se están investigando. Dichos resultados se presentan en esta publicación desglosados en los apartados siguientes:

- I.- Material vegetal. Prospección, recogida y conservación.
- II.- Valoración comercial y culinaria.
- III.- Componentes básicos de las semillas.
- IV.- Otros parámetros.

I.- MATERIAL VEGETAL

Los proyectos de investigación en desarrollo incluyen el objetivo de prospección, recogida y conservación de los recursos genéticos de la faba granja asturiana (*Phaseolus vulgaris* L.). La metodología aplicada responde a los criterios trazados por el IBPGR (Internacional Board Plant Genetic Resources), adaptados a las condiciones de España por BUENO y ALAMAN (192).

En el aspecto geográfico y ecológico se ha dividido a la región asturiana en seis zonas agro climáticas: la litoral y de valle, central y oriental con altitudes inferiores a los 800 m (zonas I, III y V, respectivamente) y zonas de montaña y de alta montaña (II, IV y VI) con altitudes comprendidas entre 800 y 1700 m.

Hasta la fecha se han recogido 74 muestras de fabas granja asturiana, procedentes de las áreas agro climáticas I, III y V (figura 1). Estas muestras constituyen la colección activa ubicada en el Centro de Experimentación Agraria (Villaviciosa) y la colección base, junto a otra veintena de poblaciones recogidas en prospecciones anteriores del BG (Banco Nacional de Germoplasma, Madrid), donde se conservan indefinidamente en cámaras de ambiente controlado, en cuantía de once mil semillas por muestra.

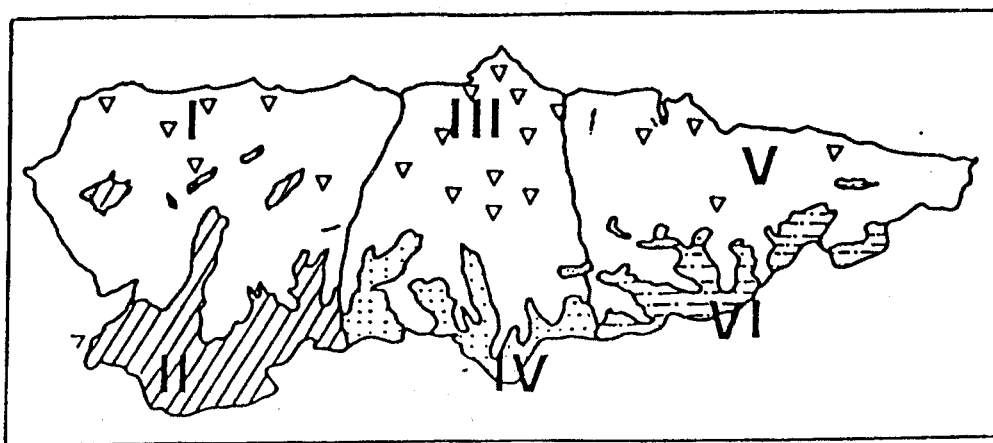


Fig. I.- Areas agroclimáticas y zonas (▽) donde se efectuó la recogida de recursos genéticos de la faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.).

La identificación de las muestras incluidas en las colecciones se realiza mediante las series V-90 (Villaviciosa) en adelante en la activa, que a su vez coincide correlativamente con BG-4810 en la colección base.

Estos recursos genéticos constituyen un fiel reflejo de las distintas poblaciones de esta especie que se encuentran dispersas por la región, aunque será preciso prospectar las zonas II, IV y VI y algunas lagunas de las restantes zonas, donde si bien no se espera encontrar abundante material, no es menos cierto que pudiera tratarse de recursos muy interesantes, tanto en el aspecto morfológico como fitosanitario.

Por otra parte, actualmente también constituyen el material base de los proyectos de investigación en desarrollo y de los futuros encaminados a la mejora genética y obtención de nuevas variedades.

Los resultados que se presentan en este trabajo, sobre la valoración de la calidad comercial y culinaria, responden a estudios efectuados sobre las muestras incluidas en la colección activa, llegando por eliminación, a través de las distintas pruebas efectuadas, a un grupo de cinco muestras -V-95, V-100, V-105, V-136 y V-143 (que se corresponden con BG-4815, BG-4820, BG-4825, BG-4846 y BG-4853)- catalogadas como las de mejor calidad, sobre ellas efectuaron las determinaciones de los componentes básicos y de otros parámetros.

Cabe señalar finalmente que las semillas estudiadas correspondían a la segunda cosecha obtenida en las instalaciones del Centro de Experimentación Agraria, es decir, habían sido cosechadas durante dos años, bajo las mismas condiciones de cultivo.

II.- CALIDAD COMERCIAL Y CULINARIA

MATERIAL Y MÉTODOS

Calidad comercial: La valoración se efectuó sobre 15 muestras, previamente seleccionadas entre el total de las incluidas en la colección activa (V-90 a V-163). En el proceso posterior se incluyó, como control, una muestra de faba adquirida en el mercado.

Los parámetros evaluados en grano seco fueron el tamaño, uniformidad y forma del grano, color y tono de la piel y presencia global.

La unidad experimental estaba formada por 750 g de semillas por muestra, siendo valorada cada una de ellas por seis expertos. Tanto para la distribución de las muestras como para la actuación del equipo evaluador se adoptó un diseño experimental completamente randomizado.

Calidad culinaria: Esta prueba se realizó sobre las cinco muestras más destacadas en la valoración comercial (V-105, V-143, V-100, V-136 y V-95) y el reseñado control.

Los parámetros evaluados, tras la elaboración de las correspondientes fabadas (remojo, condimentación y cocción), fueron el tamaño y uniformidad del grano, textura y sabor a el

albumen, firmeza y ternura de la piel y presencia global.

La unidad experimental estaba formada por 200 g de grano cocido y jugo (excluidos condimentos), extraídos a su vez de un total de 2 Kg. de fabada que representaba la unidad de cocción de cada muestra. La cata se desarrolló bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones (número de unidades experimentales evaluadas por muestra y catador), siendo siete el número de catadores.

En ambas pruebas (valoración comercial y culinaria) se puntuó en dos tandas, una para la emisión de la puntuación global y la segunda para la valoración pormenorizada de los parámetros.

El análisis de los resultados se realizó mediante el método de varianza, aplicando los test de TUKEY'S (v. comercial) o de DUNCAN (v. culinaria), para la comparación de medias. Previamente se resolvieron dos repeticiones principales planteadas en el proceso: las diferencias en los criterios de puntuación y la desigualdad de varianzas o heteroscedasticidad.

Para su resolución se aplicó, respectivamente, la ley de ponderación (Puntuación Puntos posibles. Puntos catador⁻¹. Puntos muestra) y el test de LEVENE (análisis factorial de la varianza de datos transformados).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Calidad comercial: La valoración global del grano seco (tabla I), puso de relieve diversos aspectos que interesa comentar; por una parte el destacado valor comercial de la muestra V-105 que junto con V-143, V-136, V-100 y V-Q5 ($P > 0.05$), integraron el grupo referencial de mayor interés.

Tabla I.- Valoración comercial en grano seco de diversas muestras de faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.)

MUESTRA (1)	PUNTUACION MEDIA (2)	PUNTUACION MEDIA PONDERADA (3)		
V-105	9	14.092	A	a
V-143	7.333	11.400	AB	ab
V-136	7.333	11.348	AB	ab
V-100	7.333	11.333	AB	ab
V-95	7.166	11.016	AB	ab
V-147	6.833	10.574	ABC	b
V-108	6.833	10.554	ABC	b
V-92	6.833	10.515	ABC	b
V-106	6.666	10.297	BC	bc
V-107	6.666	10.297	BC	bc
V-102	6.5	9.928	BC	bc
V-90	5.833	8.993	BC	bc
V-145	5.833	8.954	BCD	bc
V-110	5.333	8.223	BCD	bcd
V-94	4.666	7.203	CD	cd
CONTROL	3.5	5.260	D	d

C. V. = 10.5%

(1). Muestras procedentes de la colección activa del Centro de Experimentación Agraria (Villaviciosa).

(2). Media aritmética de las puntuaciones emitidas por un jurado integrado por seis miembros (puntuación máxima posible = 10 puntos).

(3). Media ponderada = Puntos posibles; Puntos de cada miembro -- del jurado⁻¹; Puntos muestra; (Máximo posible = 17 puntos).

Promedios seguidos de una letra común no difieren significativamente por el test de TUKEY'S ($P < 0.01$, letras mayúsculas; $P < 0.05$, letras minúsculas).

Por otra parte, la existencia de un segundo grupo, suficientemente amplio, que si bien se valoró significativamente inferior a V-105 ($P < 0.05$), no es menos cierto que sus puntuaciones (con medias ponderadas superiores a 8) no difieren significativamente de las otras cuatro muestras destacadas ($P > 0.05$). Finalmente, el valor comercial más bajo correspondió a las muestras V-94 y V-110, cuyas puntuaciones les equipararon con el control ($P > 0.05$).

Los resultados de esta prueba probablemente reflejen la situación actual de la calidad de esta leguminosa, caracterizándose por la presencia de un reducido grupo de muestras de alta calidad, un segundo grupo bastante amplio con calidad satisfactoria y un tercero, no menos amplio -pues téngase en cuenta que estas muestras habían sido seleccionadas previamente-, que apenas supera un umbral mínimo de calidad comercial.

En la tabla II se expresan diversos parámetros de las semillas de las muestras más destacadas en la valoración comercial.

Tabla II.- Algunas características de las semillas (1) de fabas de la granja asturiana -- (P. vulgaris L.), con destacado valor -- comercial y un control (2).

MUESTRA	PESO DE 100 SEMILLAS (g)	LONGITUD (mm)	ANCHURA (mm)	GROSOR (mm) (3)
V-105	111.7	25.46 (± 1.071)	10.56 (± 0.369)	7.63 (± 0.538)
V-143	107.7	21.83 (± 1.665)	9.30 (± 0.670)	7.04 (± 0.451)
V-136	102.1	21.49 (± 1.020)	9.10 (± 0.551)	7.30 (± 0.542)
V-100	103.3	21.62 (± 1.114)	10.07 (± 0.445)	7.77 (± 0.438)
V-95	112.9	23.39 (± 1.772)	10.21 (± 0.629)	7.57 (± 0.756)
CONTROL	71.3	16.83 (± 1.214)	8.20 (± 0.540)	6.42 (± 0.530)

- (1), A los 30 días de la recolección y con una humedad del 12%.
 (2), Probablemente del tipo granjina asturiana (P. vulgaris).
 (3), Media de datos referidos a 50 semillas.

La valoración individualizada de los parámetros puntuados, permitió considerar que el tamaño de las semillas constituye el factor más decisivo del valor comercial. Ello se constató con la correspondencia de la puntuación global más elevada con la mayor longitud de semilla en la muestra V-105 y con el descarte de toda posibilidad del control que por sus medidas parece más acorde integrarla en el tipo granjina (semillas más pequeñas) que en el de granja.

En la tabla II también se puede observar que las semillas de V-95, a pesar de mostrar medidas inferiores, tienen mayor peso que las de V-105, lo cual obviamente se corresponde con una mayor densidad del albumen. En todo caso longitudes medias de semillas superiores a 21 mm - con anchura y grosor acordes al tipo granja asturiana y pesos por encima del gramo/semilla-, pueden considerarse como requisito imprescindible para que una muestra de faba granja asturiana (P. vulgaris L.) se considere con un valor comercial destacado. Obviamente se incluye en esta apreciación la uniformidad de las semillas en tamaño y parámetros restantes--, pudiendo considerarse, como en la muestra V-95, desviaciones

d e \pm 1.7 mm en la longitud del grano, aunque esta circunstancia bien pudiera haber influido negativamente en la valoración de dicha muestra, relegándola al último lugar del grupo destacado.

En la figura II se representa la incidencia de los parámetros que definen la calidad comercial, pudiendo observar que el tamaño y uniformidad del grano puede incidir hasta en el 82% de la valoración, dejando el 18% restante para el color y brillo de la piel, y forma del grano.

El color-brillo de la piel interviene en segundo lugar, valorándose preferentemente (hasta en un 12% del valor total) el color blanco ante el blancuzco o ligeramente cremoso y sobre todo el tono brillante al mate. Un máximo de un 6% de la valoración global puede recaer en la forma del grano, prevaleciendo el grano oblongo recto largo lleno (arriñonado largo) sobre las formas que presentan bordes parcial (trapezoidal) o totalmente truncados (cuboide). Precisamente estas parámetros fueron los que impidieron a V-105 alcanzar la valoración máxima posible, pues sus granos fueron catalogados como de escaso brillo y de formas rectilíneas.

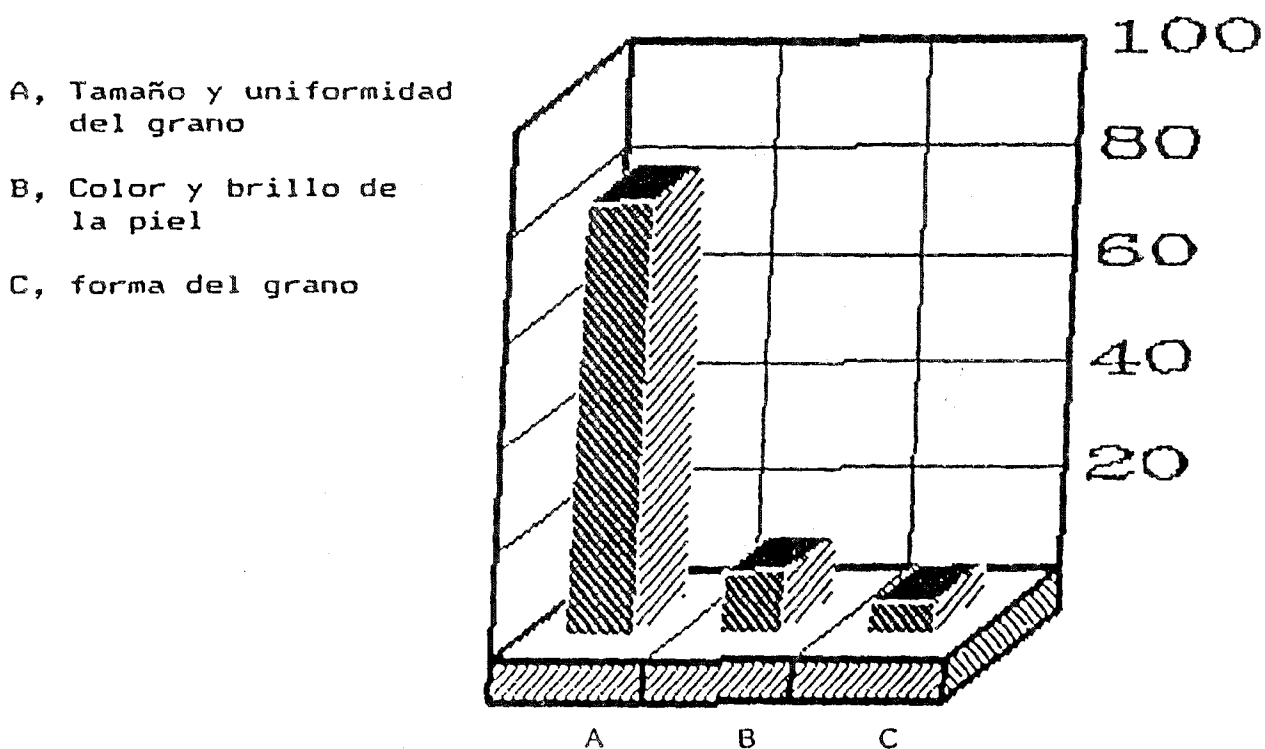


Figura II.- Incidencia (%) de diversos parámetros en la calidad comercial de la faba -- granja asturiana (*P. vulgaris* L.)

Finalmente, la valoración de la presencia -obviamente excluyendo los granos manchados e impurezas- constató el grado de incidencia de los parámetros estudiados, pues las puntuaciones más elevadas le correspondieron a V-105 y las más bajas al control a pesar de haber logrado una catalogación destacada tanto en el color-brillo de la piel, como en la

forma del grano.

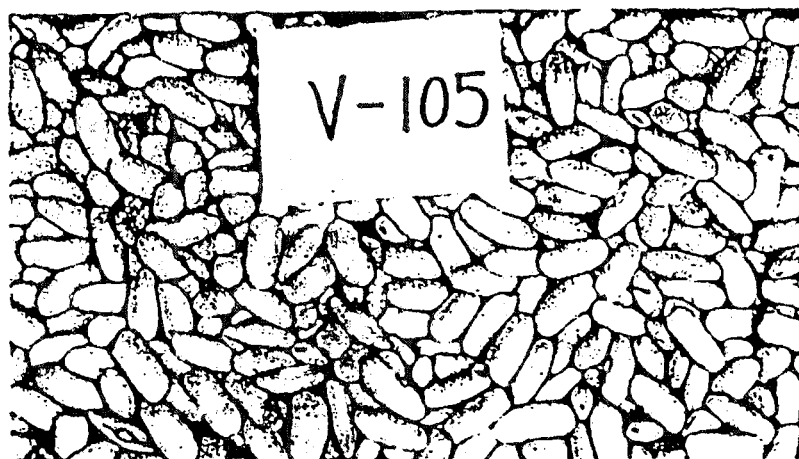


Figura III.- Detalle del grano de la faba granja asturiana V-105 (*P. vulgaris* L.)

Las características comerciales ressecadas para la faba granja asturiana, marcan diferencias ostensibles con otras variedades de judía grano de color blanco. A este respecto hay que indicar que si bien RODRÍGUEZ y col. (1982) se refieren en sus estudios -sobre la caracterización de variedades de judías cultivadas en la provincia de León, a denominaciones tales como De la Granja y De Fabada, no es menos cierto que la primera tiene semillas con mayor anchura (13.2 ± 0.2) y menor relación L/A ($1.69 + 0.03$) mientras que las medidas (mm) de la segunda variedad ($L = 17.9 \pm 0.6$, $A = 8,1 \pm 0.1$, $G = 5.6 \pm 0.1$ y $L/A = 2.21$) están más próximas al tipo granjina que al de granja.

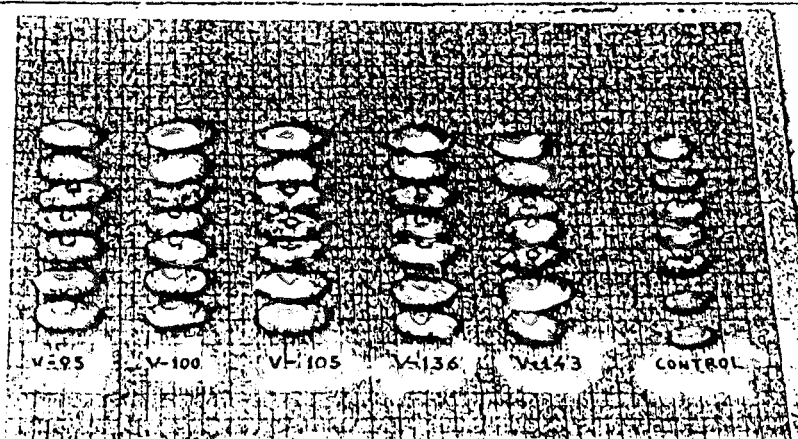


Figura IV.- Detalle del grano de las cinco muestras de faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.), catalogadas de mejor calidad comercial y del control.

Calidad culinaria: Las puntuaciones medias emitidas por los siete catadores sobre la valoración global de la calidad culinaria (tabla III). mostraron diferencias significativas

-como cabía de esperar-, tanto en comparación al control ($P < 0.01$), como entre las cinco muestras de granja seleccionadas en la valoración comercial ($P < 0.05$).

Con la metodología aplicada (fundamentalmente el mismo tiempo de cocción para todas las muestras), la calidad de la muestra V-143 fue valorada significativamente superior a V-95

Tabla III.- Valoración culinaria (fabada asturiana) de cinco muestras de faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.), y un control (1).

MUESTRA	PUNTUACION MEDIA PONDERADA (2)		
V-143	35.21	A	a
V-100	32.17	A	ab
V-136	31.71	A	ab
V-105	31.49	A	b
V-95	30.66	A	b
CONTROL	18.75	B	c

C.V. = 10.28%

- (1). Por sus características (grano más pequeño), probablemente del tipo granjina.
 (2). Media ponderada de 7 catadores (Las puntuaciones son la suma de las tres repeticiones o catas efectuadas por muestra.
 Promedios seguidos de una letra común no difieren significativamente por el test de DUNCAN ($P < 0.01$, Letras mayúsculas; $P < 0.05$, Letras minúsculas).

y V-105 ($P < 0.05$). No obstante conviene reseñar la observación del equipo catador, a cerca de que estas dos muestras precisaban un mayor tiempo de cocción (2 a 4' según los expertos) pudiendo equipararse la calidad de las muestras evaluadas variando el tiempo de cocción, aunque ello no deberá de desmerecer la destacada y unánime valoración culinaria de V-143, pues en la valoración pormenorizada de los parámetros (tamaño y uniformidad del grano, textura y sabor del albumen, firmeza y ternura de la piel y presencia) también le correspondieron la totalidad de las máximas puntuaciones, mostrando por tanto, unas características singulares dentro del nivel destacado de este grupo de Fabas.

Sin embargo, conviene indicar que las muestras V-105 y V-95, se corresponden con los granos de mayor tamaño (tabla II), lo que parece mostrar una correlación directa entre dicho parámetro y el tiempo de cocura para poder lograr una potencial calidad culinaria óptima.

En cuanto a su incidencia sobre la calidad culinaria -obviando otras influencias extrínsecas a la propia faba, tales como condimentos, elaboración y otros-, en la figura V se puede observar que tanto el tamaño y uniformidad del grano cocido como la firmeza y ternura de la piel participan en porcentajes similares (28 al 34) y lo que es más importante de forma sincronizada, pues cualquiera de ellos puede actuar como factor decisivo o limitante. Un grano pequeño o una piel rota o dura son aspectos que pueden desmerecer la calidad de una faba, una vez cocida. Sin embargo la incidencia más rigurosa recae sobre la firmeza de la piel.

- A, Tamaño y uniformidad del grano.
- B, Firmeza de la piel.
- C, Ternura de la piel.
- D, Textura y sabor del albumen.

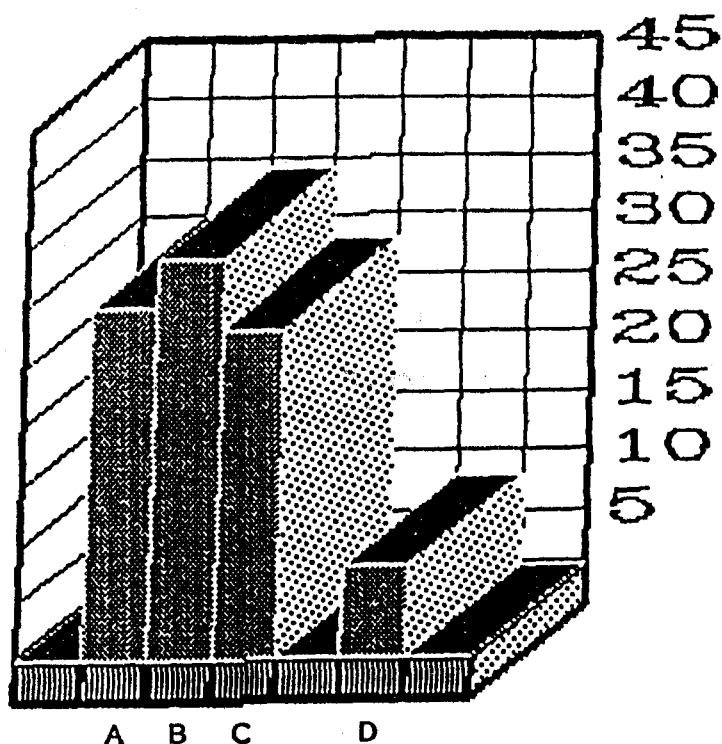


Figura V.- Incidencia (%) de diversos parámetros en la valoración culinaria de "fabes" de la granja asturiana (*P. vulgaris* L.).

Una vez superados estos parámetros, cuya evaluación total puede llegar a suponer el 92% de la valoración, el 8% restante recae en la textura y sabor del albumen, valorándose favorablemente aspectos definidos respectivamente, como suave y ligeramente granulosa, y agradable.

Finalmente, cabe indicar que el comportamiento de la piel y el tamaño del grano también definen la valoración de la presencia.

Conviene reseñar, nuevamente, la alta incidencia -no evaluada en este estudio- de diversos aspectos relacionados con el proceso de elaboración de la fabada. Así mismo el remojo previo a la cocción (12 horas) puede uniformar tamaños de grano, caso de la muestra V-143 que alcanzó, en dicho parámetro, mayor puntuación que V-105 a pesar de tener superiores dimensiones en grano seco, en ello, probablemente, haya alguna implicación de la relación piel/albumen.

La valoración ventajosa de la muestra V-143 también pudiera relacionarse, en este aspecto, en que a partir de cierto tamaño de grano cocido, éste parámetro pierde interés culinario, apreciándose en mayor grado la textura y sabor del albumen.

CONCLUSIONES

Calidad comercial: La característica más apreciada es la referida al tamaño y uniformidad del grano. Aunque existen muestras cuyos granos pueden alcanzar longitudes superiores a 25 mm, por encima de 21 mm pueden gozar del mejor interés y cotización.

Obviamente la anchura y grosor deberán responder al tipo granja (en torno a 9-10 y 7-7.7 mm, respectivamente). En todo caso, una buena faba deberá de rondar o superar (con humedad comercial próxima al 12%) un peso de 107.5 g (± 4.8) por 100 semillas.

El color blanco y el tono brillante de la piel, gozan de mayor consideración que las tonalidades blancuzcas o cremosas y mates.

La forma arriñonada larga del grano parece más apreciada que la de caras rectilíneas con bordes parcial (tropezoidal) o totalmente truncados (cuboide).

Las muestras, incluidas en la colección activa del Centro de Experimentación Agraria, V-105, V-143, V-136, V-100 y V-95 responden satisfactoriamente a las características descritas.

Calidad culinaria: El tamaño del grano cocido, la firmeza y la ternura de la piel son los factores más apreciados. Aunque los tres pueden actuar como limitativos de una buena calidad, el referido a la firmeza de la piel es el que goza de la apreciación más rigurosa.

En un segundo plano, se valora favorablemente la presencia de un albumen de textura suave y ligeramente granulosa y con sabor agradable.

Aunque las cinco muestras evaluadas gozaron del interés de los catadores el más relevante recayó de forma unánime y concisa sobre V-143.

III.- COMPONENTES BÁSICOS DE LAS SEMILLAS

MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos aportados en este trabajo se refieren a cinco muestras de faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.) que en el estudio anterior fueron valoradas como las de mayor interés comercial y culinario (V-95, V-100, V-105, V-136 y V-143). junto con una sexta adquirida en el mercado que fue utilizada como control.

Los parámetros estudiados en este apartado fueron relación piel/albumen, materia seca, cenizas, minerales (macro elementos), materia grasa y proteína bruta, efectuando en ésta el fraccionamiento de sus componentes. Las semillas sobre las que se efectuaron los análisis hablan sido cultivadas, durante dos compañías, bajo las mismas condiciones.

Relación Piel/Albumen: Una vez pesadas las muestras, 100 g/repetición, las semillas se remojaron para facilitarla se

paración de los tegumentos. La humedad inicial fue recuperada en estufa desecadora, procediéndose luego a la pesada de las diferentes partes.

Porcentaje de Materia Seca: El porcentaje de materia seca se determinó mediante calentamiento de la harina a 103°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) durante 4 horas en estufa de aire forzado (150; CEC, 1978).

Porcentaje de Cenizas Brutas (Residuo mineral): El porcentaje de materia orgánica se determinó después de la combustión de la harina durante 3 horas a 550°C en horno mufla (150; CEC, 1978). Los análisis se realizaron en harinas de la semilla completa y en las particiones de tegumento y de albumen.

Porcentaje de Minerales (Macro elementos): El calcio, magnesio y potasio se determinaron directamente por espectrofotometría de absorción atómica (Mc HARDY et al., 1976). El fósforo, por su parte, fue medido espectrofotométricamente utilizando molibdeno (CROUCH y MALMSTADT, 1967).

Porcentaje de Materia Grasa: La extracción de materia grasa de las harinas se realizó mediante la utilización de un solvente orgánico, éter de petróleo, en un sistema Soxtec de Tecator.

Porcentaje de Proteína Bruta: La determinación del porcentaje de proteína bruta ($\text{N} \times 6,25$) se realizó mediante el método de Kjeldhal, utilizándose un analizador Kjeltec de Tecator.

Fraccionamiento de las proteínas: A fin de llevar a cabo la separación electroforética de las diferentes proteínas de la semilla se emplearon dos tipos de extracción

I) Extracción con NaCl; 0.5 M; pH=2.4: La harina se solubilizó en una solución 0.5 M de NaCl, llevada a pH=2.4 mediante la adición de HCl concentrado. Al cabo de 1 hora la solución se centrifugó a 15.000 rpm durante 15 minutos. El sobrenadante contiene disueltas las globulinas y algunas albúminas (MAN & BLISS, 1978).

II) Extracción con OHNa; 0.1 N: El residuo obtenido mediante solubilización en NaCl se resuspendió en una solución 0.1 N de OHNa mediante 1 hora. Al cabo de este tiempo se centrifugó según las condiciones antes comentadas. El sobrenadante contiene disueltas las glutelinas y parte de las albúminas (MAN & BLISS, 1978; MANEN & OTUL, 1981).

La electroforesis en geles de poliacrilamida en presencia de SDS (SDS-PAGE) se llevó a cabo según el método de LAEMLI (1970) con ligeras modificaciones.

Se mezclaron volúmenes iguales de solución de proteínas y de tampón de muestra (0.625 M Tris-HCL, pH=6.8, 40% p/v sacarosa, 2 mM EDTA, 2% p/v SDS, 1% B-mercaptoetanol y 0.01 p/v bromofenol) (BROWN et al., 1981). La mezcla fue hervida durante 5 minutos a 100°C, con lo que quedó lista para la electroforesis.

Los geles de poliacrilamida utilizados tenían las concentraciones 3.5% y 15% (gel de empaquetamiento y gel de separación respectivamente) de acrilamida y 0.8 % de bis-acrilamida. El grosor de los geles fue de 0.75 mm.

El sistema de tampones utilizados fue el de LAEMLI (1970), modificado por MAN & BLISS (1978).

El sistema de electroforesis vertical se mantuvo corriendo durante toda la noche a voltaje constante de 100 v. Cuando al frente alcanzó el extremo inferior, los geles se fijaron, tiñeron y volvieron a desteñir hasta que las bandas quedaron perfectamente patentes. Posteriormente los geles se desecaron para su conservación.

Las unidades experimentales estuvieron formadas por muestras de 100 g, efectuando las determinaciones bajo diseños experimentales en bloques al azar con cuatro repeticiones.

Los resultados se analizaron mediante el método de varianza, aplicando el test de DUNCAN para la comparación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Relación Piel/Albumen: En la tabla IV se indican las medias de la relación piel/albumen (p/a) para las seis muestras estudiadas. Los porcentajes variaron entre el 5.6 en V-95 y el 7.55 en V-105. Las relaciones más bajas, en un principio más deseables, correspondieron con V-95 y V-143, siendo significativas sus diferencias con respecto a las poblaciones restantes ($P < 0.01$). El control se situó en valores intermedios con una relación p/a (6.3%) significativamente inferior a la población V-105 ($P < 0.01$), cuyas semillas presentaron, por otra parte, el mayor coeficiente longitud/anchura.

Tabla IV.- Relación piel/albumen de faba de la granja asturiana (*P. vulgaris* L.).

MUESTRAS	PIEL/ALBUMEN (%)	
	- (*)	
V-105	7.55	A a
CONTROL	6.30	B b
V-100	6.15	BC bc
V-136	6.00	C c
V-143	5.65	D d
V-95	5.60	D d

C.V. = 1.87%

(*), Referido al peso de las semillas.

Promedios seguidos de una letra común no difieren significativamente por el test de DUNCAN ($P < 0.01$, letras mayúsculas; $P < 0.05$, letras minúsculas).

Porcentaje de Materia Seca.: La materia seca en las harinas estudiadas (tabla V), osciló entre el 85.36 y el 84.15% (V-100 y V-143, respectivamente). Ello representa porcentajes

Tabla V.- Materia seca de semillas (*) de faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.).

MUESTRA	MATERIA SECA (%)	
V-100	85.36	A a
V-95	85.18	B b
CONTROL	84.64	C c
V-136	84.50	CD d
V-105	84.49	D d
V-143	84.15	E e

C.V. = 0.01%

(*) A los 30 días de la recolección.

Promedios seguidos de una letra común no difieren significativamente por el test de DUNCAN ($P < 0.01$; letras mayúsculas; $P < 0.05$; letras minúsculas).

El test de DUNCAN permite diferenciar cinco grupos ocupando el control una posición intermedia ($P < 0.01$ y $P < 0.05$).

Los resultados obtenidos son comparativamente más elevados que los más comunes encontrados en la bibliografía que indican intervalos del 10 al 11% (MORRISON, 1956; SWANSON, 1977; SINHA, 1978; ENGLEMAN, 1979; RODRÍGUEZ et al., 1982). Sin embargo porcentajes de humedad entorno al 15% también han sido publicados (BRESSANI et al., 1961; Mc DONALD et al., 1975).

A este respecto, conviene recordar que el contenido en humedad del grano puede estar muy relacionado con el clima o la zona de cultivo, y condicionar su conservación. Datos de otros autores (ZINK y ALMEIDA, 1970; DELOUCHE, 1971) indican que para una buena conservación y mantenimiento de las cualidades, la humedad no debe sobrepasar el 10-13%, por lo que sería recomendable que el secado fuera cuidadoso. En el mismo aspecto redunda la información aportada por CARDONA y col. (1982) que indica que las semillas con altos contenidos de humedad conservados en lugares templados y poco aireados están gravemente expuestas a la invasión de hongos.

Sin embargo, sobre todo cuando el grano almacenado va a destinarse a siembra, conviene reseñar las apreciaciones de HAGEDORN e INGLIS (s.a.) que comentando experiencias de otros autores (HARTER, 1930; INGALLS, 1946; WEBSTER, 1947), consideran que las semillas demasiado secas son más susceptibles al descabezamiento de las plántulas al nacer, indicando que la humedad de la semilla no debe ser inferior al 14-15%.

Porcentaje de Cenizas Brutas; En la tabla VI se indican los porcentajes del residuo mineral (cenizas) después de la incineración de las harinas de las semillas, albúmenes y tegumentos.

Tabla VI.- Residuo mineral (%) de fabas granja asturiana (*P. vulgaris* L.).

MUESTRAS	SEMILLA		ALBUMEN	TEGUMENTO
	Esperado*	Obtenido		
V-136	(4.14)	4.34 A n	4.05 A a	5.59 BC b
V-105	(4.25)	4.32 A n	4.10 A a	6.07 A a
V-100	(4.20)	4.28 A a	4.09 A a	5.95 AB a
V-95	(4.10)	4.13 AB b	4.01 A a	5.55 BC b
V-143	(3.84)	4.03 BC b	3.78 B b	4.93 D c
CONTROL	(3.69)	3.85 C c	3.58 C c	5.29 CD b

C.V. = 3.26% C.V. = 1.57% C.V. = 3.75%

(*) % Proteína albumen = % albumen + % proteína tegumento × % tegumento.

Promedios seguidos de una letra común no difieren significativamente por el test de DUNCAN ($P < 0.01$, letras mayúsculas; $P < 0.05$, letras minúsculas).

Los resultados variaron entre 3.85-4.34% para la semilla completa 3.58-4.10% para el albumen y 4.93-6.07% para los tegumentos. Los test de significación de DUNCAN mostraron diferencias significativas en la distribución de los contenidos en cenizas de las distintas partes ($P < 0.01$ y $P < 0.05$), siendo más importantes las referidas a los tegumentos que se correspondieron en sus niveles más bajos con la muestra V-143 ($P < 0.05$, respecto al control; $P < 0.01$, para las restantes muestras).

Cabe reseñar que aunque el contenido en cenizas de la semilla completa no es una combinación lineal de los porcentajes obtenidos en tegumentos y albumen (se indican entre paréntesis los valores esperados) si que guardan buena relación, si bien siempre los valores observados son mayores que los esperados.

Por otra parte, estos resultados se encuadran dentro de los obtenidos por otros autores (MORRISON, 1956; PICCIONI, 1970, Mc DONALD et al., 1975; ENGLEMAN, 1979; etc.) con medias que van desde 3.70 hasta 4.95% para datos de semillas completas. Sin embargo parecen inferiores a los indicados por RODRÍGUEZ y col. (1982) para la variedad leonesa de la Granja que alcanzó 5.627, de cenizas brutas, en semillas.

Por lo que respecta a los contenidos en minerales, en la figura VI, se representan los porcentajes, sobre materia seca, de calcio, magnesio, potasio y fósforo referidos a la muestra V-143. De ellos cabe destacar que el potasio es el más abundante integrando el 1.63+ y 1.65% de la semilla y albumen, respectivamente, mientras que el contenido en los restantes minerales es bastante más distante (inferior a 0.3%), salvo el referido al calcio en tegumento (1.35%) que bien pudiera tener influencia en la calidad culinaria.

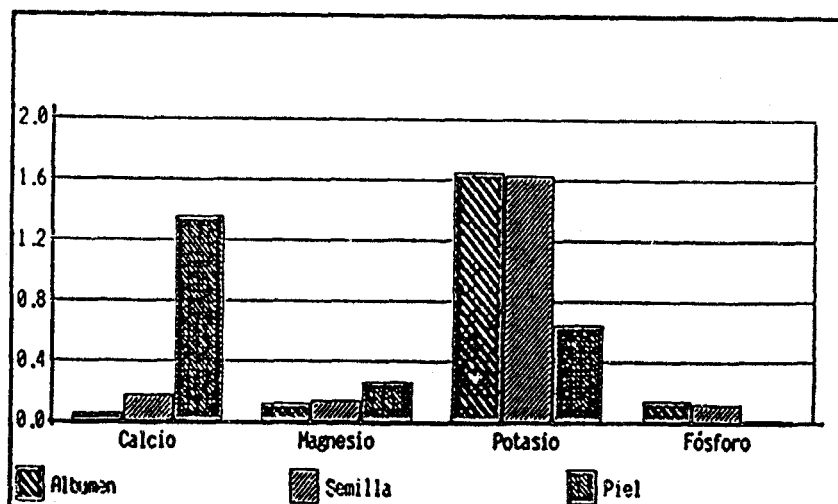


Figura VI.- Porcentaje (sobre M.S.) de minerales de la faba granja asturiana V-143 (*P. vulgaris* L.).

En la tabla VII, se completan y comparan los resultados obtenidos en las muestras objeto del estudio. De su análisis cabe indicar que V-95 parece tener menos calcio y mayor contenido en potasio que V-143, estando bastante próximos los referidos a las restantes muestras. También conviene reseñar que el control (población de tipo granjina) mostró mayor contenido en magnesio, aunque hay que indicar que esta muestra (control) fue adquirida en el mercado por lo que se desconocen las condiciones de su cultivo.

Tabla VII.- Porcentajes de minerales de cinco muestras de faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.) y un control (1).

MUESTRA	ANÁLISIS	% MINERALES (2)			
		CALCIO	MAGNESIO	POTASIO	FOSFORO
V-95	Semilla	0.13	0.13	1.72	0.122
	Albumen	0.04	0.12	1.74	0.132
	Tegumento	1.19	0.29	0.69	0.012
V-100	Semilla	0.16	0.13	1.66	0.121
	Albumen	0.06	0.11	1.74	0.129
	Tegumento	1.58	0.27	0.65	0.010
V-105	Semilla	0.21	0.12	1.49	0.129
	Albumen	0.05	0.11	1.64	0.138
	Tegumento	1.48	0.24	0.74	0.012
V-136	Semilla	0.15	0.13	1.63	0.119
	Albumen	0.05	0.12	1.74	0.130
	Tegumento	1.16	0.28	0.59	0.010
V-143	Semilla	0.17	0.13	1.63	0.111
	Albumen	0.05	0.11	1.65	0.126
	Tegumento	1.35	0.26	0.64	0.012
MEDIA	Semilla	0.164 (+0.029)	0.128 (+0.004)	1.626 (+0.084)	0.120 (+0.006)
	Albumen	0.05 (-0.008)	0.114 (+0.005)	1.702 (+0.052)	0.131 (+0.004)
	Tegumento	1.352 (+0.181)	0.268 (+0.019)	0.662 (+0.056)	0.0112 (+0.001)
CONTROL	Semillas	0.16	0.15	1.46	0.112
	Albumen	0.04	0.13	1.50	0.114
	Tegumento	1.06	0.34	0.65	0.020

(1). Probablemente del tipo granjina.

(2). Porcentajes referidos a materia seca.

Finalmente los contenidos medios (en las cinco muestras del tipo granja) de calcio, magnesio, potasio y fósforo fueron: 0.164, 17.128, 1.626 y 0.120; 0.05, 0.114, 1.702 y 0.131; 1352, 0.266, 0.662 y 0.0112% en semilla, albumen y tegumento, respectivamente.

Los niveles de minerales (macro elementos) obtenidos en este estudio fueron inferiores a los reseñados por RODRÍGUEZ y col. (1982) para semillas de variedades cultivadas en la provincia de León. Los citados autores reseñan, respectivamente para De la Granja y De Fabada porcentajes del 0.248 y 0.276 en calcio, 0.739 y 0.443 en fósforo, 2.370 y 1.680 en potasio y 0.221 y 0.143 en magnesio.

Las medias de los datos aportados por diversos autores (GALLO y MIYASAKA, 1961; BERRIOS y BERGMAN, 1968; MAFRA et al., 1974; JOCELYNE y FARSAS, 1973; entre otros) señalan niveles, en semilla, del 0.29, 0.48, 1.79 y 0.26% de calcio, fósforo, potasio y magnesio, que superan a los obtenidos en este trabajo sobre la faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.).

Estas diferencias en el contenido de minerales, especialmente el calcio que es el más abundante en el tegumento, bien pudieran relacionarse con la superior calidad culinaria de la faba asturiana -sobre todo en lo referente a la firmeza y ternura de la piel- en comparación a las judías producidas en regiones con diferentes condiciones ecológicas.

Porcentaje de Materia Grasa: En la tabla VIII se expresan los porcentajes de extracto etéreo. Los valores obtenidos muestran una variación entre 1.13-1.62 para las muestras V-95 y Control, respectivamente.

Tabla VIII.- Extracto etéreo (lípidos) de semillas de faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.).

MUESTRAS	EXTRACTO ETEREO (%)		
CONTROL	1.62	A	a
V-136	1.46	AB	b
V-143	1.39	AB	b
V-105	1.31	BC	b
V-100	1.30	BC	b
V-95	1.13	C	c

C.V. = 7.57%

Promedios seguidos de una letra común no difieren significativamente por el test de DUNCAN (P<0.01, letras mayúsculas; P<0.05, letras minúsculas).

El test de DUNCAN permite diferenciar tres grupos con la mayoría de las muestras incluidas en los valores intermedios (P>0.05).

Estos resultados coinciden con los aportados por los autores antes mencionados para variedades de semilla blanca, si bien en variedades de semilla negra encuentran hasta un 2% de extracto etéreo. Por otra parte RARO (1982) indica que el 65% del total de los ácidos grasos presentes en las semillas se deben a los ácidos oléico y linoléico.

Porcentaje de Proteína Bruta: Los contenidos de proteína bruta (tabla IX), variaron entre 23.61 al 26.48, 24.95 al

26.19 y 5.66 al 7.03% para la semilla completa, albumen y tegumentos, respectivamente.

Tabla IX.- Proteína bruta de faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.).

MUESTRAS	EN % DE MATERIA SECA						
	SEMILLA		ALBUMEN		TEGUMENTOS		
	Esperado	Obtenido					
V-143	(26.99)	26.48	A a	28.19	A a	7.03	A a
V-95	(25.51)	25.86	B b	26.69	B b	5.57	B c
V-105	(24.74)	24.35	C c	26.26	BC b	5.90	B bc
CONTROL	(24.95)	24.22	CD c	26.25	BC b	5.66	B c
V-100	(24.43)	23.81	DE d	25.61	C c	6.44	AB ab
V-136	(23.80)	23.61	E d	24.95	D d	5.76	B bc

C.V. = 0.86%

C.V. = 1.19%

C.V. = 7.3%

(⁴). Proteína albumen = % albumen + proteína tegumento = % tegumento.

Promedios seguidos de una letra común no difieren significativamente por el test de DUNCAN (P<0.01, letras mayúsculas; P<0.05, letras minúsculas).

Es interesante destacar que en los tres grupos la prueba de DUNCAN señala a la población V-143 como la de más alto contenido proteico, con diferencias significativas sobre las restantes muestras (P<0.01; P<0.05 con respecto a V-100 en tegumentos).

Los valores esperados para el contenido proteico de la semilla completa (entre paréntesis) no coincidieron con los valores observados, si bien de nuevo hay un parecido bastante elevado. Por otro lado, al contrario que en el caso de las cenizas, los valores esperados son mayores que los observados, salvo en V-95. La comparación de estos resultados con los obtenidos para las cenizas parece indicar que los tegumentos tienen menos peso específico, del que pudiera esperarse por su condición, a la hora de contribuir a los porcentajes de la semilla completa.

Los resultados obtenidos coinciden con los indicados por los autores antes citados, confirmándose que las leguminosas presentan uno de los mayores contenidos en proteínas dentro de los componentes habituales de las dietas.

Electroforesis en gel de acrilamida (SDS-PAGE) Por lo que respecta al fraccionamiento de las proteínas por el método SDS-PAGE, cabe indicar que en la fracción soluble en medio básico no se encontraron diferencias. Sin embargo en la extracción con NaCl (ácida), como se puede observar en la figura VII las diferencias fueron notables, tanto entre las de tipo granja (V-143 a V-95), como con respecto a los dos controles (C-1, probablemente de tipo granjina; C-4, alubia de riñón de León).

Estos resultados se esquematizan más claramente en la tabla X. De su interpretación cabe destacar las posibilidades de este método para la diferenciación de variedades, tanto dentro de la granja asturiana, como con respecto a otras que pudieran competir comercialmente con ella. Así pues, se puede observar que la muestra V-95 contiene los tipos de proteína

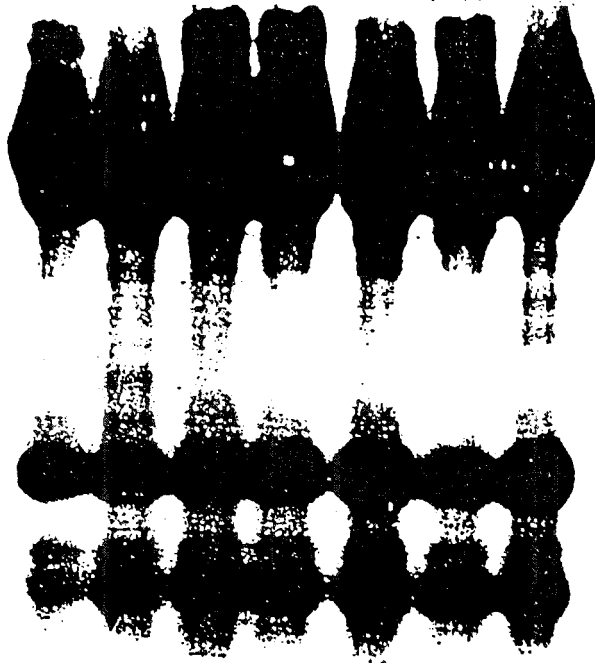


Figura VII.- Detalle de un gel de los proteínogramos (SDS-PAGE), de 5 muestras de faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.) y - dos controles.

17, 18 y 19 (probablemente arcelinas) que la diferencian de las restantes muestras, incluso con las de tipo granja asturiana.

Tabla X.- Resultados (1) de la electroforesis de -- harinas de cinco muestras de fabes de la granja asturiana (*P. vulgaris* L.) y dos - controles (2).

BANDAS (3)	MUESTRAS						
	V-95	V-100	V-105	V-136	V-143	C-1	C-4
1	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	(+)
3	+	(+)	+	+	+	+	+
4	-	+	-	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+	(+)
6	-	+	+	+	+	+	+
7	-	+	-	(+)	-	-	+
8	-	+	+	+	+	(+)	+
9	-	+	+	+	+	(+)	+
10	-	-	(+)	+	+	-	-
11	-	-	(+)	+	+	-	-
12	-	+	-	+	+	-	+
13	-	+	-	+	+	-	+
14	+	+	+	+	+	+	+
15	-	+	-	-	-	-	-
16	-	-	+	+	+	-	-
17	+	-	-	-	-	-	-
18	+	-	-	-	-	-	-
19	+	-	-	-	-	-	-
20	-	-	(+)	-	-	-	-
21	(+)	-	+	+	+	+	+
22	-	-	-	-	-	-	-
23	+	+	+	+	+	+	+
24	+	+	+	+	+	+	(+)
25	+	+	+	+	+	+	+

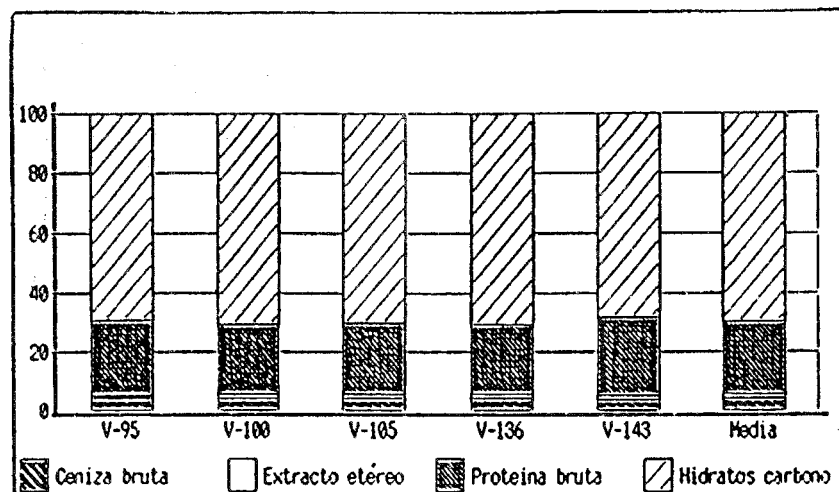
(1). +, presencia; (+), presencia en cantidad muy reducida; -, ausencia.

(2). C-1, probablemente de tipo granja; C-4, alubia de riñón de León.

(3). Polipéptidos de pesos moleculares descendentes del 1 al 25.

Hidretos de Carbono: Siguiendo la pauta de otros autores (SWANSOM, 1977; SINMA, 1978; RODRIQUEZ et al., 1982), se obtuvo esta determinación por diferencia, representando en la figura VIII la composición de las cinco muestras de faba granja asturiana estudiadas.

Figura VIII.- Composición química (en % sobre M.S.) de cinco muestras de faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.).



Los niveles de Hidratos de carbono obtenidos están en consonancia con los valores que indican los dos primeros autores (69 y 71.80%). Sin embargo, RODRÍGUEZ y col. (1982) señalan oscilaciones del 63.83 al 75.01%, según variedades, aunque la media (68.92%) se aproxima igualmente e los niveles medios de Hidratos de Carbono de las cinco muestras de granja asturiana (69.64%).

CONCLUSIONES

La determinación de diversos parámetros obtenidos en el laboratorio sobre las muestras V-95, V-100 V-105 V-136 y V143 -catalogadas con destacado valor comercial y culinariopermite considerar las siguientes referencias preliminares de la faba granja asturiana (*P. vulgaris*).

Un secado normal de las semillas puede dar lugar a contenidos del 14 al 151 de humedad. Para asegurar una mejor conservación será preciso forzar el secado hasta índices próximos al 12% de humedad

La composición química de la materia seca tiene como mayor componente a los hidratos de carbono con contenidos medios del 69-64%.

Los niveles de proteína bruta pueden oscilar entre el 23.61 y el 26.48%. La muestra V-143, catalogada como la de mejor calidad culinaria, logró los mayores niveles de proteí-

na bruta, tanto en semilla como en los análisis de albumen (28.19%) y de tegumentos (7.03%).

La aplicación de la electroforesis para el fraccionamiento de las proteínas (fracción ácida), parece mostrar las mejores posibilidades para diferenciar variedades dentro del tipo granja y obviamente entre otros tipos que pudieran interferir sus intereses comerciales. La completa resolución de este método agilizará, sin duda alguna, la obtención de variedades lo que permitirá al sector fundamentar la denominación de origen y la mejora genética a nivel de investigación.

El residuo mineral expresado en porcentaje de cenizas brutas alcanza valores medios del 4.22%. La muestra catalogada como de mejor calidad culinaria (V-143) le correspondieron los niveles más bajos de cenizas brutas (4.03, 3.78 y 4.937. en semilla, albumen y tegumento, respectivamente).

El potasio excluido el N *-que fue* considerado en las proteínas brutas (N x 6.25)- constituye el macro elemento más abundante de la semilla y del albumen (1.62 y 1.702%) estando también presente en los tegumentos (0.662%), aunque éstas el mayor contenido lo deben al calcio con medias de 1.35% (del peso del tegumento). El albumen sólo contiene el 0.05% de calcio. Los niveles de macro elementos de la faba granja asturiana fueron netamente inferiores a los señalados por otros autores que se referían a semillas cultivadas fuera de Asturias.

El componente referido a la materia grasa osciló entre el 1.13 y el 1.46% de extracto etéreo.

Finalmente, la relación piel/albumen de las semillas varió desde el 5.6 al 7.55%, correspondiendo estos valores a las semillas de V-143 y V-105, respectivamente.

IV.- DETERMINACIÓN DE OTROS PARAMETROS

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se realizó sobre el mismo material biológico que el anterior. Los parámetros observados fueron el volumen de agua absorbida en la fase de remojo y la dureza tras la cocura, considerando en este caso las variantes con y sin remojo previo a la cocción.

Absorción de agua durante el remojo: Inmersión de las semillas en agua destilada durante 16 horas. El parámetro expresa el porcentaje de agua absorbida respecto al peso inicial de las semillas.

La unidad experimental estaba formada por 100 g de semillas, utilizando en el diseño cuatro repeticiones.

Dureza: La metodología aplicada fue la misma que describen FUENTES y col. (1966) para el garbanzo, la cual se resume

en:

- Las semillas se cocieron en olla a presión (6.4 l de capacidad) utilizando volúmenes en agua destilada de 10 ml/g de semilla seca. La cocción se efectuó en un hornillo eléctrico (2 resistencias de 750 W). durante 30 minutos contados desde el inicio del movimiento de la pesa giratoria de la válvula y manteniendo el hornillo a 750 W.

- Transcurrido el tiempo de cocción se sacaron las bolsas con las muestras y se depositaron, durante 15 minutos, en un recipiente con 4.8 l de agua destilada a temperatura ambiente para detener la cocción.

- Finalmente las muestras, tanto las que fueran cocidas directamente como las que se sometieron a un remojo previo de 16 horas, se pasaron por un tenderómetro para determinar la dureza expresando los resultados en grados tenderométricos.

La unidad experimental estaba formada por muestras de 30 g colocadas en bolsas de malla de plástico (20 x 25 cm.). En el diseño se utilizaron tres repeticiones.

Los resultados obtenidos en ambas determinaciones, absorción de agua y dureza, se analizaron mediante el método de varianza, aplicando el test de DUNCAN para la comparación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Absorción de agua durante el remojo: El volumen de agua absorbido por las semillas durante el remojo (tabla XI), varió entre el 98.35 y el 117.6% para el control y V-105, respectivamente.

El test de DUNCAN permite diferenciar tres grupos con diferencias significativas ($P < 0.01$). Entre ellos cabe resaltar el intermedia integrado por la mayor parte de las muestras estudiadas que absorbieron un volumen de agua que osciló entre 106.18 y 109.30% de su peso (MO.05).

Tabla XI.- Volumen de agua absorbida (1) por semillas de fabas granja asturiana (*P. vulgaris* L.)

MUESTRA	VOLUMEN DE AGUA ABSORBIDO(2)	L/A (3)
V-105	117.60 A a	(2.458)
V-95	109.30 B b	(2.428)
V-100	109.22 B b	(2.428)
V-136	109.68 B b	(2.361)
V-143	106.18 B b	(2.283)
CONTROL	98.35 C c	(2.052)

C.V. = 1.8%

(1). En remojo durante 16 horas.

(2). Expresado en % de agua respecto al peso de las semillas secas.

(3). Relación longitud/anchura de las semillas.

Promedios seguidos de una letra común no difieren significativamente por el test de DUNCAN ($P < 0.01$, letras mayúsculas; - - ($P < 0.05$, letras minúsculas).

así mismo conviene destacar la combinación lineal de la relación longitud/anchura (entre paréntesis) de las semillas con los volúmenes de agua absorbida, correspondiendo los niveles más bajos al control, los más altos a V-105 y los in-

termedios al resto de las muestras. De ello cabe deducir que cuanto mayor sea la relación L/A de las semillas mayor será el volumen de agua absorbido durante el remojo y viceversa.

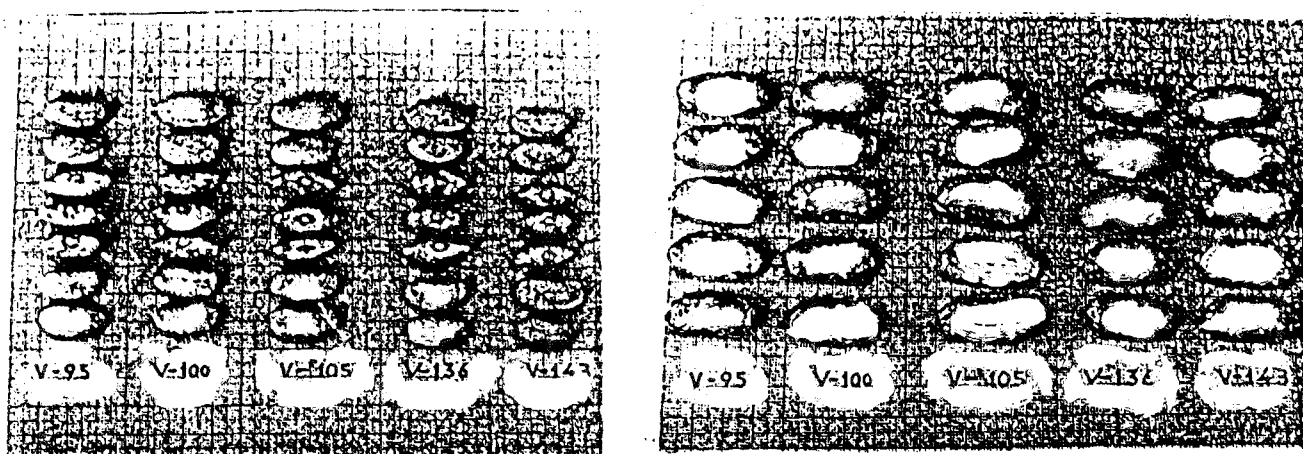


Figura IX.- Semillas, antes (izquierda) y despues (derecha) de 16 horas de remojo, de cinco muestras de faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.).

Los autores DEMPANDE y CHERYAN (1986) constatan esta apreciación aunque, además de la relación L/A. incluyen el peso de las semillas. No obstante puntualizan que esta correlación se observa al final del período de remojo (24 horas), pues inicialmente el volumen y la densidad de las semillas son las características sobre las que recae la más rápida absorción de agua.

Los citados autores también investigaron la absorción de agua durante el proceso de cocción, indicando que existe una correlación con la superficie y otras características físicas de las semillas (dureza, peso, tamaño y forma). Sin embargo, llegando al tiempo óptimo de cocción, para cada variedad, el agua absorbida no variaba significativamente situándose entorno a volúmenes de agua de 1.5 veces del peso de las semillas, alcanzando el 65% de humedad.

Dureza: En la tabla XII se indican los grados tenderométricos que definen la dureza de las semillas de las muestras estudiadas, tras 30 minutos de cocción (en olla a presión) y sin remojo previo. Los resultados oscilaron entre 66.33 y 118.67 grados tenderométricos para el control y V-100 respectivamente.

El test de DUNCAN permite diferenciar dos grupos uno formado por el Control y V-143 con los niveles de dureza más bajos ($P > 0.05$) y el otro, integrado por las restantes muestras que superaron el índice de 100 grados tenderométricos.

Sin embargo, efectuando el mismo tipo de cocción pero con un remojo previo de 16 horas (tabla XIII), la dureza de

Tabla XII.- Dureza (*) de la faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.)

MUESTRAS	DUREZA (Grados tenderométricos)	
V-100	118.67	A a
V-105	105.33	A ab
V-136	102.00	A b
V-95	100.33	A b
V-143	76.33	B c
CONTROL	66.33	B c

C.V. = 9.18%
L.S.D. 0.01 = 22.537
L.S.D. 0.05 = 15.845

(*), Sin remojo previo y tras cocción de 30' en olla a presión.

Promedios seguidos de una letra común no difieren significativamente por el test de DUNCAN ($P < 0.01$, letras mayúsculas; $P < 0.05$, letras minúsculas).

las semillas varió entre 35 y 39.83 grados tenderométricos, manteniéndose V-143 en el nivel más bajo, presentando obviamente las semillas más tiernas. Por el contrario el control se situó en el extremo del grupo con un índice tenderométrico de 39.83.

Tabla XIII.- Dureza (*) de semillas de faba granja asturiana (*P. vulgaris* L.).

MUESTRAS	DUREZA (Grados tenderométricos)	
CONTROL	39.83	A a
V-100	39.00	AB a
V-95	37.67	ABC ab
V-136	36.00	BC b
V-105	35.83	BC b
V-143	35.00	C b

C.V. = 3.7%
L.S.D. 0.01 = 3.56
L.S.D. 0.05 = 2.516

*, Con un remojo previo de 16 horas y tras cocción de 30 minutos en olla a presión.

Promedios seguidos de una letra común no difieren significativamente por el test de DUNCAN ($P < 0.01$, letras mayúsculas; $P < 0.05$, letras minúsculas).

El test de DUNCAN permite diferenciar a V-143, V-105 y V-136 del Control y de V-100 ($P > 0.05$), mientras que V-95 permanece en una posición intermedia sin diferencias significativas con respecto a ambos grupos ($P > 0.05$).

Los conocimientos existentes sobre la naturaleza de la cocción de la judía son todavía incompletos. El papel fisicoquímico exacto de los constituyentes de la semilla de la judía, particularmente del almidón, la naturaleza y cantidades de los componentes, distintos al almidón, presentes en el tegumento y la influencia del factor varietal y de las características ambientales sobre el comportamiento en la cocción, están en estado especulativo (DESMANDE et CHERYAN, 1906).

CONCLUSIONES

El agua absorbida durante el remojo varió de 106.18 a 117.60 c.c./100 g de semilla. Los volúmenes más bajos se correspondieron con las muestras más apreciadas en calidad culinaria y viceversa- No obstante se constata una correlación del volumen de agua absorbido con la relación longitud/anchura de las semillas

La dureza, sin remojo previo a la cocción, muestra un intervalo de 76.33 a 118.67 grados tenderométricos, correspondiendo las semillas más tiernas a V-143. Sin embargo, cuando se somete al habitual remojo, antes de la cocción, el intervalo se reduce ostensiblemente fijándose entre 35 y 39 grados tenderométricos, mostrándose nuevamente las semillas de V-143 como las más tiernas.

CONCLUSIONES GENERALES PRELIMINARES

Para que una muestra de faba granja asturiana pueda gozar de una catalogación de "calidad destacada" deberá de responder globalmente a las siguientes características:

Calidad comercial: características del grano seco"

Presencia:	Ausencia de granos con sintomatología de enfermedad a de plaga. Obviamente, también influyen, en este parámetro, las características que se indican a continuación.		
Humedad:	Próxima al 12%.		
Tamaño:	Grande y uniforme (en torno a 110 g/100 semillas)		
	Longitud:	21-26 mm.	
	Anchura:	9-10.6 mm.	
	Grosor:	7-7.8 mm.	
Forma:	Preferentemente arriñonado largo (oblongo, recto, largo, lleno). Con menor valor cuboide o trapezoidal.		
	Color y tono de la piel: Preferentemente blanco brillante. Con menor valor blancuzco o cremoso y poco brillante o mate.		

En cuanto a la prioridad o grado de influencia de estos Parámetros -una vez superado el referido a la presencia- el tamaño del grano es el más importante, hasta el extremo de poder limitar la Catalogación de "calidad destacada". Sin embargo, conviene, reseñar como sugerencia de los expertos que, a partir de la longitud máxima indicada la valoración no guarda una relación directa con el tamaño del grano, pasando o ser más apreciadas las restantes características.

- Potasio
 - . Semilla: 1.626 (± 0.084)
 - . Albumen: 1.702 (± 0.052)
 - . Piel : 0.662 (± 0.056)
- Fósforo
 - . Semilla: 0.120 (± 0.006)
 - . Albumen: 0.131 (± 0.004)
 - . Piel : 0.012 (± 0.001)

Otros parámetros:

Absorción de agua durante el remojo: 110.4 (± 4.265) c.c. de agua/100 g de Fabes.

Dureza (expresada en grados tenderométricos):

- Sin remojo: 100.4 (± 15.46).
- Con remojo durante 16 horas: 36.7 (± 1.609)

En definitiva estas características obtenidas de las muestras V-95, V-100, V-105, V-136 y V-143, pueden constituir un patrón referencial para la valoración preliminar de la Taba granja asturiana. No obstante, la culminación de los trabajos relacionados con la caracterización, así como los referidos a la tecnología agronómica, probablemente permitan alcanzar mayor resolución tanto en cuanto a la evaluación de las características más favorables como a la posible influencia que ejercen las condiciones de cultivo sobre los rendimientos y la calidad de esta leguminosa.

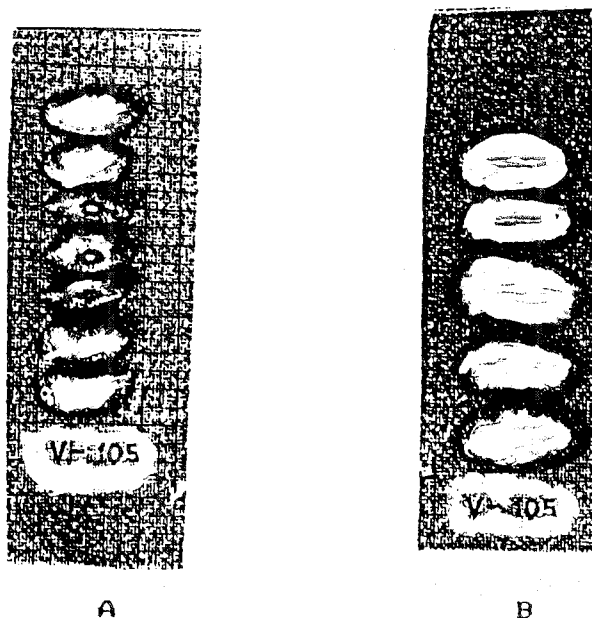
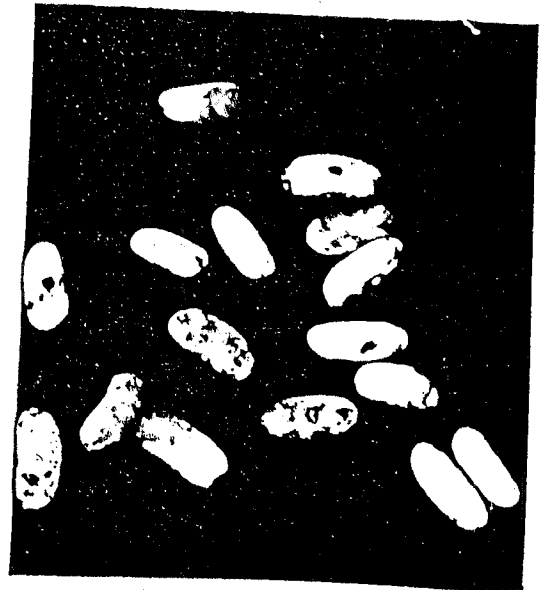


Figura X.- Semillas de la muestra V-105 (con mayor capacidad de absorción de agua). Grano seco (A) y después de 16 horas de remojo (B).

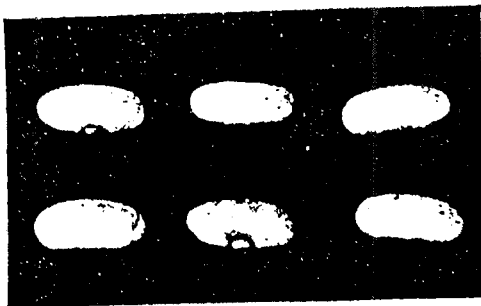


A

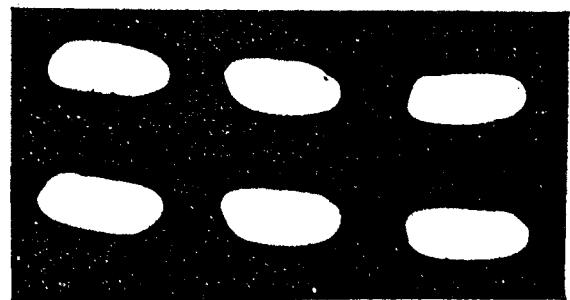


B

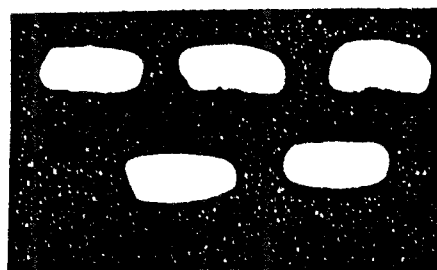
Figura XI.- Semillas sin valor comercial. Atacadas por Acanthoscelides obtectus -gorgojos- (A) y por enfermedades criptogámicas y bacteriosis (B).



A



B



C

Figura XII.- Distintas formas del grano de faba asturiana (P. vulgaris L.). A, arriñonada larga (oblongo, recto, largo, lleno); B, un borde truncado (tropezoidal); C, bordes truncados (cuboide)

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen la colaboración de:

- María Angeles Bueno (*), en recursos fitogenéticos.
- Narciso Cantón, J. Miguel Caso, Pedro Morán, María Luisa García, Ezequiel Fernández, Juan Santana, J. Ramón González y Eduardo Menéndez (Círculo de Amigos de la Faba), en la valoración y cata.
- Luis López (**), en el análisis de la dureza.
- Alejandro Argamenteria y Begoña de la Roza (***), en el análisis de los componentes básicos.
- Juan José Mangas y Javier Moreno (***), en el análisis de Macroelementos.
- Antonio Alvarez, J. Miguel Menéndez y José A. Puertas (***), en estadística y gráficos.

BIBLIOGRAFIA

BERRIOS L., BERGMAN F.I., 1968. La influencia del magnesio en el análisis foliar, rendimiento y calidad de habichuelas tiernas (Phaseolus vulgaris L.). In: American Society for Horticultural Science. Tropical Region. Proceedings 11. 151-158.

BRESSANI R.A., ELIAS L.G., NAVARRETE D.A., 1961. Nutritive value of Central American beans. IV. The essential aminoacid content of samples of black beans, red beans, rice beans and cowpeas of Guatemala. J. Food Sci. 26 (5), 525-528.

BUENO M.A. y ALAMAN M.C., 1982. Los recursos genéticos de leguminosas-grano en España. En Leguminosas de grano. Mundi-Prensa. Madrid. Pág. 321-310.

CARDONA C., FLOR C.A., MORALES F.J., PASTOR CORRALES M., 1982. Problemas de campo en los cultivos de frijol en América Latina. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIA 2 edición). Cali. Colombia. Pág. 184.

CROUCH S.R., MALMSTADT H.V., 1976. A Mechanistic Investigation of Molybdenum Blue For Determination of Phosphate. Ana-

*, Banco Nacional de Germoplasma. I.N.I.A.

**, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Córdoba.

***, Centro de Experimentación Agraria)

lytical Chemistry. 39, 1084-1089.

CUBERO J.L., 1983. Leguminosas de grano. Origen, evolución y mejora genética de las leguminosas-grano. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. Pág. 35-52.

DELOUCHE J.C., 1971. Precepts for seed storage In: Handbook of seed technology. Agron. Tech. Release. S.T.L. State College. (Miss. State Univ.). Pág. 119-153.

DESHPANDE S.S., CHERYAN M., 1986. Water uptake during cooking of dry beans (Phaseolus vulgaris L.). Qual Plant Plant Food Hum Nutr. 36, 157-165.

ENGLEMAN E., 1979. Contribuciones al conocimiento del frijol (Phaseolus) en México. Colegio de Postgraduados, Chapinco, México. Pág. 140.

FUENTES M., GARRIDO C., CASTILLO J.E., LOPEZ L., 1986. Influencia del medio y de la variedad sobre distintos índices de calidad del garbanzo (Cicer arietinum L.).

GALLO J.R., MYASAKA S., 1961. Composição química do feijoeiro e absorção de elementos nutritivos do florescimento a maturação. Bragantia, 20, 861-884.

HARTER L.L., 1930. Thresher injury, a cause of baldhead in beans. J.Agr. Res. 40, 371-384.

HARO A. de, 1982. La calidad nutritiva de las leguminosas-grano y su control genético. En Leguminosas grano. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. Pág. 211-248.

INGALLS R.A., 1946. A study of occurrence of baldheads in beans and a comparison of their field performance with that of normal plants. Assoc. Off. Seed Anal. Proc. 36, 177-183.

JOCELYNE A., FARGAS J., 1973. Nutrición mineral y rendimiento del frijol (Phaseolus vulgaris L.) var. "Turrialba-4"

LAEMLI U. K., 1970. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature, 227, 680-685.

MA Yu & BLISS F.A, 1978. Seed Proteins of Common Bean. CROP SCIENCE, 18, 431-437.

MANEN J.F. et OTOUL E., 1981. Etudes électrophorétiques et détermination des fractions protéiques principales chez quelques cultivars élites de Phaseolus ennahus L. et Phaseolus vulgaris L. Bull. Rech. Agron. Grembous, 16 (4).

MAFRA R.C., VIEIRA C., BRAGA J.M., SIQUEIRA C., BRANDES D., 1974. Efeitos da população de plantas e da época de plantio no crescimento do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.). IV. Absorção de nutrientes. Experiential, 17 (9), 218-239.

Mc DONALD P., EDWARDS R.A., GREENHALGH J.F.D., 1975. Nutrición animal. Ed. Acribia. Zaragoza.

Mc HARD J.A., WINEFORDNER J.D., TIG S.V., 1976. Atomic Absorption Spectrometric Determination of Eight Trace Metals in Orange Juice following Hydrolytic Preparation. J. Agric. Food Chem. 24 (5).

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION, 1986. Anuario Estadístico Agrario. Madrid. Pág. 86.

MORENO M.T., 1983. Las leguminosas de grano: una visión de conjunto. En Leguminosas grano. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. Pág. 15-34.

MORRISON F.B., 1956. Compendio de alimentación del ganado. Ed. Uteha. México.

PUERTA J., 1961. Variedades de Judías cultivadas en España. P. del Ministerio de Agricultura. Madrid. Monog. 11, Págs. 798.

RODRIGUEZ M., RODRIGUEZ F., y SUAREZ A., 1982. Características morfológicas y composición química de las semillas de distintas variedades de judías (Phaseolus vulgaris L.) cultivadas en la provincia de León. An. Fac. Vet. León. 28, 131-146.

SADEI, 1987. Datos y cifras de la economía asturiana. Caja de Ahorros de Asturias. Oviedo. Pág. 59.

SINHA S.K., 1978. Las leguminosas alimenticias. Su distribución, su capacidad de adaptación y biología de los rendimientos. Estudio FAO. Producción y protección vegetal. Roma. Núm. 3.

SWANSON B.G., 1977. Proximate composition, respiration rate and fungi growth of dry beans. Journal of Food Science, 42 (3), 799-801.

ZINK F., ALMEDIDA L., D.A.D.E., 1970. Estudos sobre a conservação de sementes de feijoeiro. Braqantia. 29, 45-50.



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE MEDIO RURAL
Y PESCA

Instituto de Experimentación y promoción Agraria
Programa de Difusión y Transferencia de Tecnología Agraria

Aptdo. 13 – 33300 Villaviciosa – Asturias (España)

Telf. 985890066 – Fax: 985891854

Email: seridavilla@serida.org