



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE AGRICULTURA  
Y PESCA

INFORMACION  
TÉCNICA

5 / 88

**POSIBILIDADES DEL CULTIVO DE LA COL CHINA  
(*Brassica pekinensis*), EN ASTURIAS**

M. A. Fueyo Olmo  
Manuel Coque Fuertes  
Atanasio Arrieta Illumbre

CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN AGRARIA  
VILLAVICIOSA



POSIBILIDADES DEL CULTIVO DE LA COL CHINA (*Brassica pekinensis*),  
EN ASTURIAS



Miguel Angel Fueyo Olmo  
Manuel Coque Fuertes  
Atanasio Arrieta Illumbe

Centro de Experimentación Agraria\*

### RESUMEN

Con el fin de estudiar las posibilidades del cultivo de la col china bajo las condiciones de Asturias (Villaviciosa), se desarrollaron cuatro ensayos durante 1986/1987. En cultivo al aire libre se tomaron como fechas de trasplante mediados de Abril y principios de Septiembre, y en invernadero, principios y finales de Octubre.

Los resultados obtenidos permiten hacer las consideraciones siguientes:

- Las condiciones ecológicas de Asturias responden satisfactoriamente al cultivo de esta especie, superando las 50 t/ha. Los trasplantes a principios de Septiembre y de octubre se muestran como las épocas mas favorables, al aire libre e invernadero, respectivamente, ya que en primavera se produce el espigado.

- Las variedades Spring A-1 y XPH 5103, en invernadero y XPH 884 y Zephyr, al aire libre, consiguieron destacadas producciones y calidad de cogollos (forma alargada).

- Las producciones de las variedades PSI 8600077, PSI 8600075, Nagaoka Early y TS-1, también fueron importantes, manteniéndose uniformes en los distintos ensayos realizados en invernadero y aire libre. Los cogollos de las tres primeras fueron ligeramente menos esbeltos y los de TS-1 de forma mas r..dondeada. La mejor calidad de los cogollos correspondió a las variedades.- PSI - 8600011 y PSI 8600012.

**Palabras Clave:** Col china, variedades, fechas de trasplante, producción, calidad, subido a flor, aire libre, invernadero,

\* Apartado 13. 33300 Villaviciosa (Asturias)

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de la col china está poco extendido en España, aunque considerando que en 1986 se exportaron 6.529 t (ANUARIO H.E., 1986), cabe presentarla como una hortaliza con buenas posibilidades.

En todo caso su cultivo en Asturias puede considerarse inédito. Su estudio se integra, por ello, junto con otras especies, dentro del plan de Investigación de la Consejería de Agricultura y Pesca, y más concretamente en la línea de nuevas alternativas.

A pesar de su reciente introducción se dispone de referencias bibliográficas que pueden servir para enmarcar y orientar su cultivo. Entre ellas cabe indicar, en cuanto a su descripción botánica, la consideración de dos taxones pertenecientes a la familia *Cruciferae*: *Brassica pekinensis* (Lour) Rupr. Sin. *Brassica campestris* L. ssp. *pekinensis* (Lour) Olson o "pe-tsai", y *Brassica chinensis* L., Sin. *Brassica campestris* L. ssp. *chinensis* (Rups.) Olson o "pak-choi" (MAROTO, 1986).

El mismo autor destaca que la especie *B. pekinensis* asemeja a una lechuga pudiendo diferenciar dos grupos varietales: el tipo *Michihili* o *Pe-Tsai* y el tipo *Borrell* de forma más redondeada. Sin embargo *B. chinensis* se parece a las acelgas.

Respecto a su composición nutritiva (en consumo fresco o guisos), WATT y col. (1975) señalan niveles de vitaminas y de minerales interesantes.

En el aspecto agronómico cabe destacar la correlación de temperaturas óptimas para cada estadio vegetativo, que según NAKAMURA (1976) deben descender desde 18-22 °C al inicio del crecimiento hasta 10-13 °C cuando se incrementa el peso de los cogollos y durante el periodo de recolección.

Diversos autores coinciden en que la subida prematura a flor constituye uno de los factores principales a tener en cuenta en este cultivo, considerando que - este accidente es inducido por la concurrencia de temperaturas inferiores a 12°C. Los fotoperiodos largos también pueden inducir la floración prematura (CHAUV ET , 1976), aunque los efectos tienen poca influencia si la planta ha sido vernalizada. MATSUI y col. (1981) establecieron un modelo matemático que correlaciona el desarrollo de los talamos florales con las temperaturas y el fotoperiodo.

A este respecto, NAKAMURA (1976), también aporta que el efecto vernalizante es mayor cuando la temperatura es más baja y más amplio el periodo de ver realización , aunque constata que el factor varietal también constituye un aspecto importante a tener en cuenta. En el factor varietal también inciden los estudios de MAROTO y col. (1986), que señalan mayores longitudes de tálamos florales en las variedades más susceptibles a la floración.

De las referencias señaladas cabe deducir que la sensibilidad de esta especie a las bajas temperaturas constituye el factor de mayor consideración cuya resolución ha de enfocarse, en la correcta elección de variedades y en la determinación - de las épocas de cultivo más idóneas, además de la posible aplicación de las técnicas de vernalización.

A tal efecto y apoyándose en las aportaciones bibliográficas (CHAUVET, -1976; NAKAMURA, 1976; MATSUI et al., 1981; MAROTO et al., 1986) se han desarrollado cuatro ensayos, incluidos en el Plan Nacional de Investigación coordinado por el I . N . I . A . , dos al aire libre (en trasplante de primavera y finales de verano) y los otros dos bajo túnel de plástico (en trasplantes de Septiembre y Octubre), sobre diversas variedades de *B. pekinensis*. Los objetivos de los estudios - respondían por una parte a la determinación de las épocas de cultivo así como contrastar la producción y la calidad de variedades bajo las condiciones de Asturias (Villaviciosa) .

Los resultados obtenidos se muestran en el presente trabajo.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

En el cuadro 1 se indican las variedades estudiadas. reseñando para cada una de ellas los ensayos en los que estuvieron incluidas, así como la firma comercial suministradora.

Cuadro 1.- Variedades de col china ensayadas en ASTURIAS (Villaviciosa).

V A R I E D A D E S	AL AIRE LIBRE		EN INVERNADERO		FIRMA SUMIN.(1)
	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	
COL CHINA	*		*		A
ARCADIA	*	*	*	*	B
HIBRIDA 50 DIAS	*				C
MAGICA	*	*		*	B
NAGAOKA 50	*		*		D
NAGAOKA EARLY	*	*		*	D
SPRING A-1	*	*	*	*	C
TS-1	*	*	*	*	D
TIP-TOP	*	*	*		E
PSI 8600011	*	*	*	*	F
PSI 8600012	*	*	*	*	F
PSI 8600075	*	*	*	*	F
PSI 8600076	*	*	*	*	F
PSI 8600077	*	*	*	*	F
PSI 8600078	*	*	*	*	F
PSI 8600079	*				F
PSI 8600080	*	*	*	*	F
PSI 8600081	*				F
PSI 8600082	*				F
NEON		*		*	C
ZEPHYR		*		*	B
XPH 5103		*		*	B
XPH 884		*			B
MEDANIA				*	G

(1), A, Battle; B, Asgrow; C, Ramiro Arnedo; D, Sluis & Groot; E, Clause Iberica; F, Petoseed Iberica; G, Nickerson-Zwaan bv (Shell).

La siembra se efectuó en bandejas de multi-post, empleando turba como sus trato. Lograda la nascencia se dejó una planta por alveolo, dado que en cada uno de ellos habían sido sembradas 1-3 semillas.

En el cuadro 2 se indican las fechas de semillero, trasplante y recolección.

Cuadro 2.- Fechas de semillero y de trasplante, y período de recolección de variedades de col china (1 y 2, al aire libre, 3 y 4 en invernadero), en ASTURIAS (Villaviciosa).

ENSAYOS	SEMILLERO	TRASPLANTE	RECOLECCION
1	7 de Marzo	15 de Abril	*
2	8 de Agosto	3 de Septiembre	5-20 de Noviembr.
3	30 de Septiemb.	25 de Octubre	11 de Febrero
4	30 de Agosto	2 de Octubre	16-29 de Diciemb.

(\*), Subida prematura a flor en todas las variedades.

El trasplante se efectuó con cepellón, habiendo preparado previamente el terreno con labores de arado y fresadora. En los ensayos 1 y 2, se incorporó estiércol (50 t/ha) y abono mineral N-P-K, CaO y MgO a razón de 45-54-200, 120 y 30 Kg. por ha, respectivamente (NAKAMURA, 1976). En el estadio 11 (incremento máximo del número de hojas), se complementó el N a razón de 52 U.F./ha.

Los ensayos 3 y 4 realizados en invernadero, tras cultivo de tomate, solamente recibieron las aportaciones correspondientes de estiércol y de N en cobertera.

En todos los casos el terreno fue desinfectado con Phoxim (5 Kg./ha) y acolchado con polietileno negro de 400 galgas. Así mismo, en el estadio vegetativo IV (incremento de peso en el cogollo), se aplicó un abono foliar a base de 10, 20 y 10% de N-P-K, respectivamente y micro elementos (2.5 l/ha en 800 l de agua).

En cada estadio vegetativo (I, inicio del crecimiento, al IV), se efectuaron sendos riegos, en los cultivos en invernadero, y otros tantos tratamientos fitosanitarios en todos los ensayos (Zineb, Cimoxalino + Mancoceb, Propineb + cobre --metal, complementados con Metiocarb o insecticida piretroide).

En el cuadro 3 se especifican para cada ensayo, los datos referidos a marcos de plantación, superficie y número de plantas por parcela, diseño y repeticiones.

**Cuadro 3.- Datos sobre los marcos de plantación y el método experimental utilizados en ensayos de col china en ASTURIAS (Villaviciosa)**

ENSAYOS*	MARCO DE PLANTACION	PARCELA ELEMENTAL		DISEÑO EXPER.	Núm. DE REPETICIONES
		Superficie m <sup>2</sup>	nº plantas		
1	0.60 x 0.40	3.6	15	C.R.	4
2	0.60 x 0.40	3.6	15	C.R.	3
3	0.50 x 0.40	2.4	12	B.A.	3
4	0.50 x 0.40	1.6	6	C.R.	5

(\*). 1 y 2 en cultivo al aire libre; 3 y 4 en invernadero.

C.R. = completamente randomizado; B.A. = bloques al azar.

El tratamiento estadístico de los resultados se efectuó por el método del análisis de la varianza, aplicando los test de TUKEY'S y de DUNCAN para la compa-

ración de medias referidas a la producción (Kg.) y número de piezas por parcela y peso medio de los cogollos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Ensayo 1:

Las condiciones climatológicas de la primavera, no responden satisfactoriamente a las exigencias del cultivo de la col china, pues la totalidad de las variedades ensayadas en cultivo al aire libre, con trasplante a mediados de Abril sufrieron - subida prematura a flor (espigado).

Las variedades PSI 8600078 y PSI 8600081, seguidas de Arcadia, H. 50 días, Mágica, Nagaoka-50, Nagaoka Early y PSI 8600080 iniciaron el espigado entre mediados y finales de Mayo (en el estadio III, incremento máximo del peso de las hojas). mostrándose por tanto como las más sensibles a la floración prematura.

Las restantes variedades, especialmente la variedad Col china que a punto es tuvo de lograr cogollos comerciales, comenzaron la subida a primeros de Junio, - alcanzando sus talamos florales alturas inferiores que en las variedades anteriores.

La inducción del accidente probablemente fuera debida al efecto de temperaturas superiores a las idóneas para los respectivos estadios vegetativos (NAKAMURA. 1976), al fotoperíodo largo (CHAUVET, 1976) o bien a la concurrencia de --ambos factores. El desarrollo de futuros trabajos con planta vernalizada probable mente permita obtener mayor resolución para el cultivo en esta época.

### Ensayo 2:

El ciclo de cultivo al aire libre con trasplante a principios de Septiembre consiguió resultados satisfactorios, sin que se produjeran problemas de subida prematura a flor. En el cuadro 4 se presentan las producciones obtenidas (28 a 57 t/ha). que ,en términos generales alcanzan niveles interesantes.



**Cuadro 4.- Producción de variedades de col china en cultivo al aire libre con trasplante a principios de Septiembre, en ASTURIAS (Villaviciosa).**

V A R I E D A D E S	P R O D U C C I O N		
	Kg/parcela (P=3.6 m <sup>2</sup> )		t/ha
Neon	10.13	a	28.1
Spring A-1	11.63	ab	32.3
Magica	11.83	ab	32.9
PSI 8600011	13.43	abc	37.3
PSI 8600078	13.53	abc	37.6
Arcadia	13.60	abc	37.8
Tip-Top	14.93	abc	41.5
PSI 8600012	15.10	abc	41.9
PSI 8600080	15.17	abc	42.1
XPH 5103	15.97	abc	44.4
TS-1	16.93	abc	47.0
PSI 8600075	18.40	bc	51.0
Zephyr	18.90	bc	52.5
XPH 884	19.63	bc	54.5
Nagaoka Early	20.03	c	55.6
PSI 8600076	20.30	c	56.4
PSI 8600077	20.57	c	57.1

C. V. = 25%

L.S.D. 0.05 = 8.015

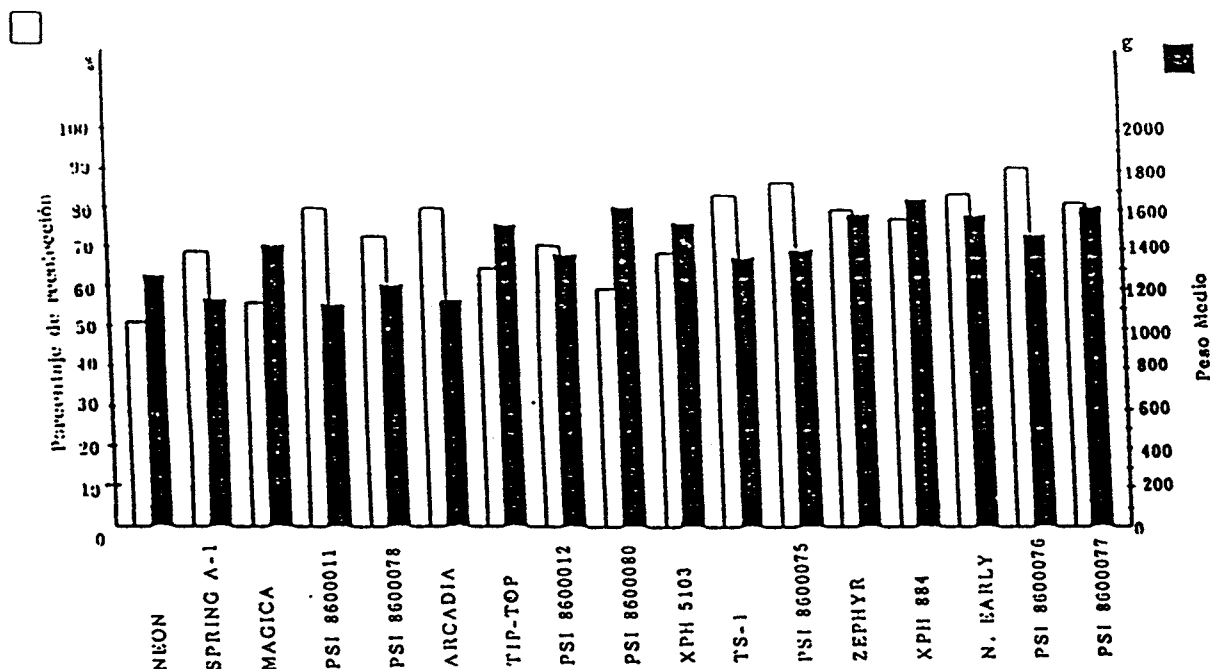
*Promedios seguidos de una letra común no difieren significativamente por el test de Duncan (P<0.05).*

Las producciones medias que oscilaron entre 10.13 (Neon) y 20.57 (PSI --8600077) Kg./parcela, no presentaron diferencias significativas (P > 0.05), por el test de TUKEY'S .

La aplicación del test de DUNCAN presenta, sin embargo, diferencias significativas de Nagaoka Early, PSI 8600076 y PSI 8600077 con respecto a Neon. Spring A-1 y Mágica (P<0.05).

En todo caso, aunque los resultados fueron destacados, especialmente para el grupo de variedades que superaron los 13 Kg./parcela (P>0.05), las mejores posibilidades parecen mostrarlas las variedades PSI 8600075, Zephyr, XPH 881, Na-gaoka Early, PSI 8600076 y PSI 8600077, que superaron las 50 t por ha.

Gráfico 1.- Porcentajes de recolección y pesos medios de variedades de col china en cultivo al aire libre en ASTURIAS (Villaviciosa).



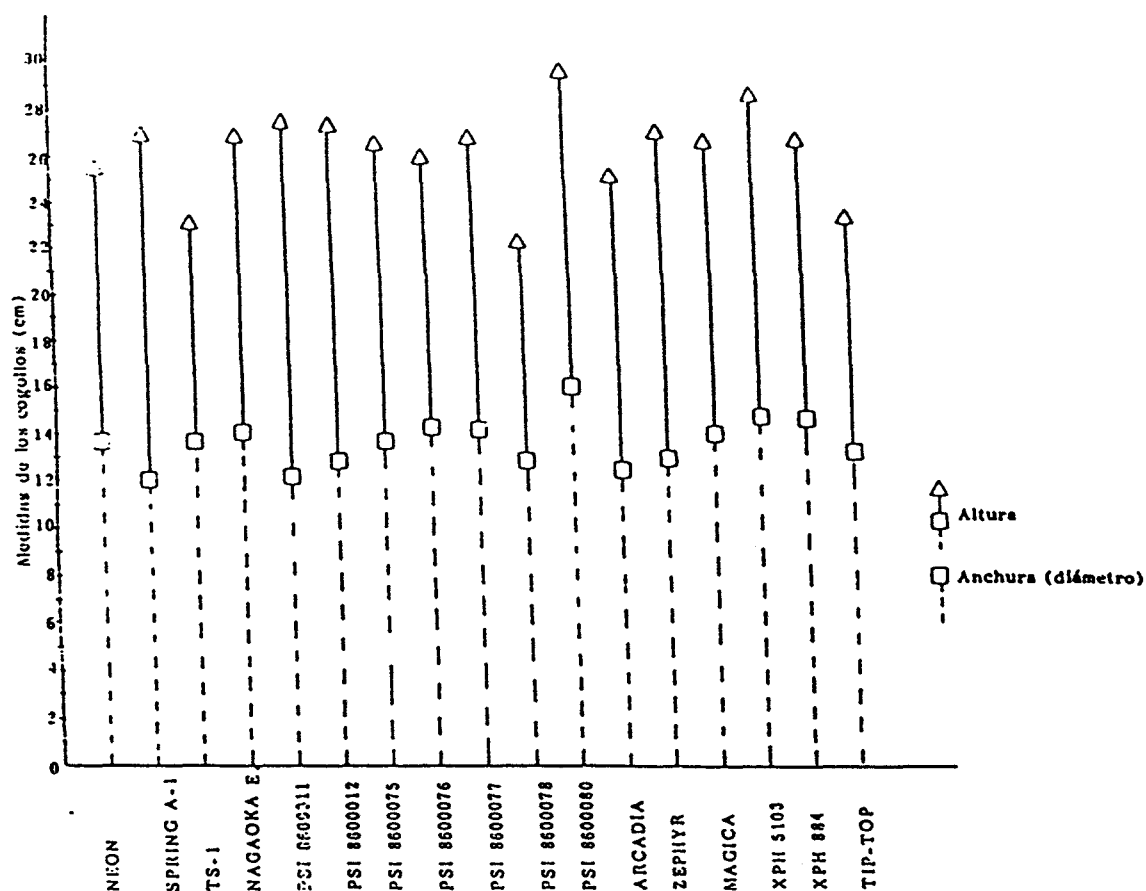
El número de piezas recolectadas constituyó la componente más influyente de la producción, correspondiéndose las variedades más destacadas con porcentajes superiores al 80% (gráfico 1), a excepción de la variedad XPH 884 (78%), que por otra parte consiguió los cogollos más pesados (1677 g).

Las variedades PSI 8600011. Arcadia y TS-1, también lograron porcentajes de recolección satisfactorios. aunque sus cogollos fueron menos pesados -(1119, 1144 y 1361 g, respectivamente), lo que les impidió alcanzar mayores producciones. No obstante su comportamiento puede justificar su inclusión entre las más favorables.

Los destrios obtenidos obedecieron fundamentalmente a podredumbres (tip--burn) y acogollados deficientes.

Otro aspecto a tener en cuenta en la calidad de los cogollos es su forma. –siendo más apreciados los alargados que los globosos. En el gráfico 2, se representan las medias referidas a la altura y anchura de los cogollos.

Gráfico 2.- Anchura y altura media de los cogollos de variedades de - col china en cultivo al aire libre, en ASTURIAS (Villavicio sa).



En él se puede observar que las variedades Spring A-1, PS1 860012, PSI - 860080, Zephyr, XPH 5103 y PSI 860011, especialmente la última, consiguieron los cogollos más esbeltos, mientras que los de TS-1. PSI 860078 y Tip-Top fueron los más redondeados. Los cogollos de las restantes variedades lograron formas intermedias.

Los resultados de este ensayo son equiparables. en cuanto a rendimientos generales. a los obtenidos por SAN PEDRO y col. (1985) en Cataluña (Mataró), en - los que la producción y el peso medio oscilaron de 37 a 62 t/ha y de 1229 a 1588 g. respectivamente.

Sin embargo, en cuanto al comportamiento de las variedades difieren sensiblemente, ya que los citados autores señalan a las variedades Mágica y Tip-Top entre las más productivas (62 y 50 t/ha, respectivamente), mientras que. Nagaoka Early la reseñan entre las menos productivas (40 t/ha), aunque con un peso TC medio similar ( 1441 g).

Ensayo 3:

En el cuadro S, donde se expresan los resultados de producción en cultivo - bajo invernadero con trasplante a finales de Octubre, se puede observar el destacado comportamiento de un grupo de nueve variedades (Arcadia a PSI 8600077), cuyas producciones oscilaron entre 8.57 y 13.80 Kg./parcela (35.7 y 57.5 t / ha) .

**Cuadro 5.- Producción de variedades de col china de cultivo en invernadero, con trasplante a finales de Octubre, en ASTURIAS (Villaviciosa).**

V A R I E D A D E S	P R O D U C C I O N			
	Kg/parcela (P=2.4 m <sup>2</sup> )			t/ha
Nagaoka-50	2.7	A	a	11.2
Tip-Top	4.8	AB	ab	20.0
PSI 8600011	5.7	ABC	abc	23.7
PSI 8600080	5.73	ABC	abc	23.8
Arcadia	8.57	ABC	abcd	35.7
PSI 8600012	9.10	ABC	abcd	37.9
Col China	10.40	ABC	bcd	43.3
Spring A-1	10.43	ABC	bcd	43.4
PSI 8600076	10.60	ABC	bcd	44.1
PSI 8600078	11.3	ABC	cd	47.1
PSI 8600075	11.67	BC	cd	48.6
TS-1	12.23	BC	d	51
PSI 8600077	13.80	C	d	57.5

C. V. = 23%

L.S.D. 0.01 = 8.684

L.S.D. 0.05 = 6.409

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

Aunque sus producciones no difieren significativamente (P>0.05). se aprecia cierta ventaja a favor de PSI 8600077 y TS-1. cuyas medias fueron significativamente superiores a las alcanzadas por Nagaoka-50, Tip-Top . PSI 8600011 y PSI - 8600080 (P<0.01 6 P<0.05).

Los porcentajes de recolección obtenidos en este ensayo oscilaron entre el 36 (Tip-Top) y el 94% (TS-1), siendo más reducida la variación entre los pesos medios (925 a 1286 g para PSI 8600011 y PSI 8600077, respectivamente).

Sobre el comportamiento general de las variedades conviene indicar por una parte, la importante incidencia en algunas de ellas de la fisiopatía Tipburn. culminando por lo general en podredumbres que originaron los destrios correspondientes. Si bien esta fisiopatía pudiera estar relacionada con diversos factores de

suelo y ambientales, no es menos cierto que el factor varietal marcó diferencias importantes, destacando favorablemente las variedades TS-1, Arcadia, PSI 8600077,

PSI 8600075, PSI 8600076 y PSI 8600012.

Por otra parte en el momento de la recolección se observó, en la parte interna del cogollo de algunas variedades la presencia del tálamo floral que aunque afectaba especialmente a las variedades Tip-Top y PSI 8600078, se considero que este ciclo (25-X al 11-II, para trasplante y final de la recolección, respectivamente), pudiera estar demasiado ajustado para las condiciones de Asturias (Villaviciosa) , por lo que se consideró oportuno desarrollar un nuevo ensayo con trasplante más temprano (ensayo 4).

Ensayo 4:

El trasplante de principios de Octubre parece ofrecer mayores garantías, en cuanto a la posibilidad de subida prematura a flor de algunas variedades, que en trasplantes más tardíos. La mejora también parece centrarse en un mayor peso de los cogollos.

En cuanto a la producción, en el cuadro 6 se puede observar una mayor uniformidad entre las variedades ensayadas, que oscilaron entre 5.82 a 9 Kg./parcela (36.4 a 56.2 t/ha), sin que las diferencias fueran significativas ( $P > 0.05$ ).

**Cuadro 6.- Producción de variedades de col china en cultivo en invernadero con trasplante a principios de Octubre, en Asturias (Villaviciosa).**

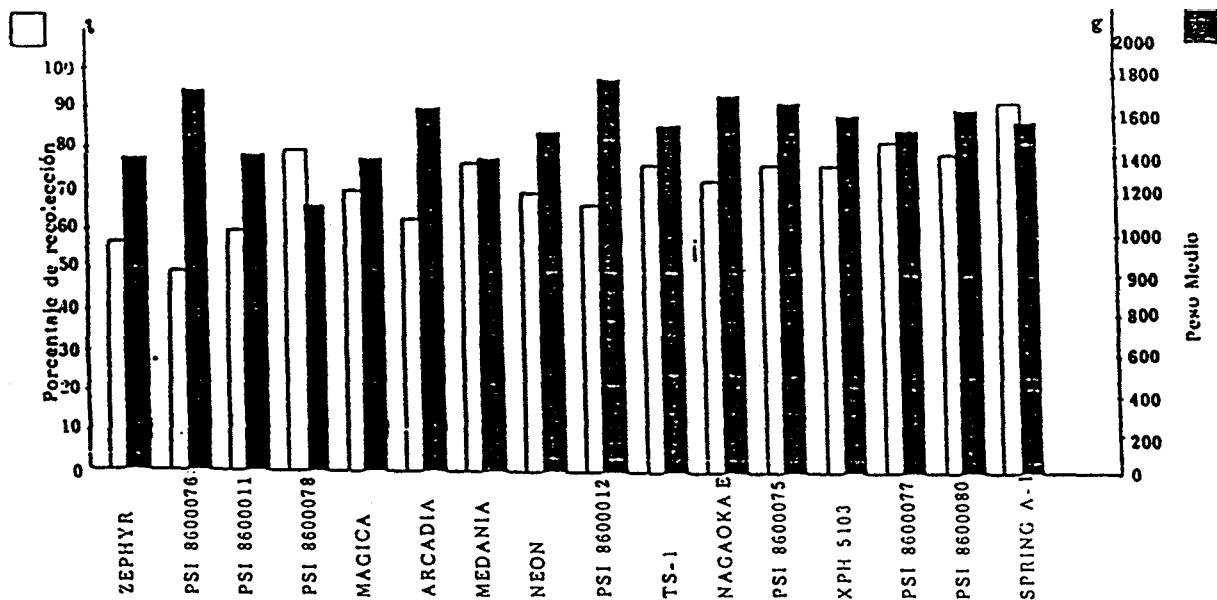
V A R I E D A D E S	P R O D U C C I O N	
	Kg/parcela ( $P=1.6 \text{ m}^2$ )	t/ha
Zephyr	5.82	36.4
PSI 8600076	5.82	36.4
PSI 8600011	5.88	36.7
PSI 8600078	6.52	40.7
Mágica	6.90	43.1
Arcadia	7.10	44.33
Medania	7.20	45.0
Neon	7.28	45.5
PSi 8600012	7.80	49.7
TS-1	8.02	50.1
Nagaoka Early	8.42	52.6
PSI 8600075	8.58	53.6
XPH 5103	8.60	53.7
PSI 8600077	8.62	53.8
PSI 8600080	8.84	55.2
Spring A-1	9.00	56.2

C. V. = 17%

Aunque las diferencias no fueran significativas, se aprecia cierta ventaja a favor de Spring A-1, PSI 8600080, PSI 8600077. XPH 5103, PSI 8600075, Nagaoka Early y TS-1 que superaron las 50 t/ha.

Conviene destacar de una forma general los pesos medios logrados que, a excepción de PSI 8600078 (1336 g), oscilaron entre 1573 y 1969 g (gráfico 3).

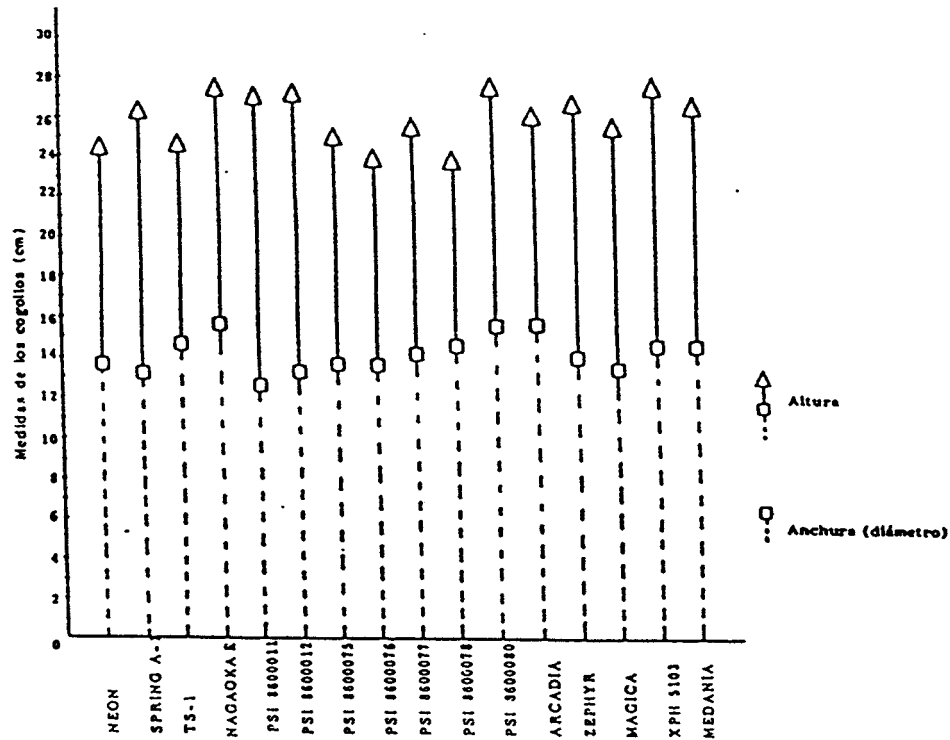
Gráfico 3.- Porcentajes de recolección y pesos medios de col china en cultivo bajo invernadero, con trasplante a principios de Octubre en ASTURIAS (Villaviciosa).



En el mismo gráfico se expresan los porcentajes de recolección, que variaron entre el 50 y el 83%, correspondiéndose los más bajos con las variedades PSI -8600076 y Zephyr (50 y 57%, respectivamente). Las causas de sus respectivos destrios estuvieron relacionadas con podredumbres y deficientes acogollados. Los correspondientes a las variedades restantes también se debieron a ambos - - factores, aunque el primero de ellos parece incidir con mayor intensidad. A este respecto destacaron favorablemente las variedades Spring A-1, PSI 860"00077 , P S: 8600080 y PSI 8600078.

En cuanto a la forma de los cogollos en el gráfico 4, se puede observar que las variedades PSI 8600011, PSI 8600012, Spring A-1, Zephyr y XPH 5103, produjeron los cogollos más alargados, mientras que las más redondeadas fueron para - PSI 8600078, PSI 8600076, Neon y TS-1. Los cogollos de las restantes variedades consiguieron formas intermedias.

Gráfico 4.- Anchura y altura media de los cogollos de variedades de - col china en cultivo bajo invernadero, en ASTURIAS (Villaviciosa).



Los resultados obtenidos en estos ensayos constatan, por una [parte la](#) gran influencia que sobre los rendimientos de esta especie pueden ejercer las condiciones ambientales del cultivo, sobre todo en lo que respecta a la subida prematura a flor y a la incidencia de la necrosis marginal (Tipburn).

Por otra. aunque se observaron variaciones en el comportamiento de las variedades, según las condiciones del año, algunas de ellas tales como PSI 8600077, Spring A-1, PSI 8600075 y TS-1 mostraron una regularidad destacada en las dos campañas estudiadas.

Los autores SAN PEDRO y col. (1985), señalan, refiriéndose a estudios efectuados bajo invernadero en Mataró, producciones superiores a las conseguidas en estos ensayos, considerando a las variedades Medania y Mágica entre las más productivas (7.97 y 7.77 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente). Los resultados referidos , pesos;

medios parecen más equiparables (1258 y 1993 g), constatando igualmente la importante incidencia que puede tener el destrio ocasionado por los referidos factores.

## CONCLUSIONES

Las condiciones ecológicas de Asturias responden satisfactoriamente a las exigencias del cultivo de la col china. Las producciones, al aire libre o en invernadero, pueden superar las 50 t/ha.

Entre las épocas estudiadas, los trasplantes de principios de Septiembre al aire libre y de principios de Octubre en invernadero, se muestran como los más recomendados. Los trasplantes de primavera no parecen propicios, pues se produce la subida prematura a flor.

La realización de trasplantes más tempranos (15 a 20 días antes de las fechas estudiadas), no parece representar riesgo alguno en cuanto al comportamiento de esta especie. No obstante, si se tratara de retrasarlos probablemente se presentarían problemas de espigado, sobre todo si en los meses de Octubre y de Noviembre se producen temperaturas inferiores a 12°C.

Las variedades PSI 8600077, PSI 8600075, Nagaoka Early y TS-1 consiguen - resultados destacados bajo las dos formas de cultivo.

Las variedades PSI 8600076, XPH 884 y Zephyr (56.4 a 52.5 t/ha) y Spring A-1 y XPH 5103 (56.2 y 53.7 t/ha, respectivamente) también se mostraron como interesantes para cultivos al aire libre e invernadero, respectivamente.

Entre estas variedades Spring A-1, Zephyr y XPH 5103 producen los cogollos más alargados. aunque en este aspecto los que presentaron mejor calidad comercial fueron los de las variedades PSI 8600011 y PSI 8600012, sin embargo mostraron comportamientos irregulares. en cuanto a la producción.

Los cogollos de las variedades TS-1 y PSI 8600078, presentan la forma redondeada, con menor aprecio en el mercado.



Los cogollos de las restantes variedades con producciones destacadas (PSI - 8600077, PSI 8600075, Nagaoka Early, PSI 8600076 y XPH 884), tienen forma algo alargada y calidad satisfactoria.

Obviamente, las variedades consideradas como más productivas no manifestaron sensibilidad importante al Tipburn. No obstante se recomienda incidir convenientemente en las técnicas y en el manejo del cultivo que pueden favorecer el desarrollo de esta fisiopatía.

## ASPECTOS ECONÓMICOS

Las producciones obtenidas constatan las posibilidades de cultivo de la col - china en Asturias. La demanda actual del mercado regional no alcanza cotas importantes, pues es poco conocida y por tanto reducido su consumo.

Ello no implica desmerecimiento como posible alternativa, ya que es muy probable que su consumo se vaya incrementando al igual que en otras regiones y países. Actualmente el mercado mayorista asturiano se abastece a través de los mercados de Valencia y de Madrid, ofertando el producto al minorista regional a precios que oscilan entre 40-60 Pcs/kg.

La infraestructura necesaria para su cultivo (instalaciones, maquinaria y -equipo) y los gastos de producción, así como los rendimientos económicos son - - similares a los de la lechuga y superan a los del repollo.

Sus mejores posibilidades se centran en las alternativas tomate o judía verde-lechuga y/o col china, en invernadero, y lechuga o puerro-repollo o coliflor y/o - col china, el aire libre. Su cultivo también ofrece interés para las zonas oriental y occidental de Asturias. pudiendo integrar la alternativa patata-col china.

En todo caso sus perspectivas de cultivo y económicas se muestran favorables, siendo recomendable la iniciación de su oferta al mercado regional por parte del sector hortícola asturiano.

## BIBLIOGRAFIA

ANUARIO HORTOFRUTICOLA ESPAÑOL, 1986. *Valencia Fruits*. Ed. Suero S.A. Valencia.

CHAUVET M., 1976. Les choux chinois. Un produit d'avenir. M.I.F.L., nº 27. Págs., 13-17.

MAROTO J.V., 1986. Coles chinas. *Horticultura Herbácea Especial*. E. Mundi--Prensa. Madrid. Págs., 206-211.

MAROTO J.V., PASCUAL B., ALARGARDA J., LOPEZ S., 1986. Sensibilidad a la floración prematura de diversas variedades de col china cultivadas en España. *Actas del II Congreso Nacional de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas*. - Córdoba. Págs., 459-469.

NAKAMURA E., 1976. Culture of chinese cabbage in Japan. *Laboratory of Horticulture Shiga Agricultural Colleg*. Kusaton, Shiga, Japan.

SAN PEDRO M. de, BADOSA R., PARAJON M.A., MONTERO J.A., 1985. Ensayos de variedades de col china. *Dtº d'Agricultura Ramaderia i Pesca. Generalitat de Catalunya*. F.I.T. Marzo. Mataró. Pág., 26.

WATT B.K. et al., 1975. Composition of Foods. *Agricultural Handbook*, nº 8. - U.S. Dept. of Agriculture. Whashington D.C.

