

**EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE REPOLLO
(*Brassica oleracea* var. *capitata*) EN CERRO
PUNTA, PANAMÁ. 1995-1996.**

José A. Lezcano B.¹

RESUMEN

Durante 1995 y 1996 se evaluaron cultivares de repollo con el propósito de seleccionar materiales promisorios de altos rendimientos y con buenas características agronómicas. El primer año se utilizaron cuatro híbridos experimentales y el segundo año se incorporaron tres híbridos y tres variedades de repollo verde y dos de repollo morado. Los resultados obtenidos en el primer año, no mostraron diferencia significativa entre los rendimientos de los diferentes tratamientos evaluados; sin embargo, se encontró que los híbridos experimentales tuvieron un mayor diámetro de cabeza al compararlo con el testigo comercial Izalco. El híbrido que mostró más precocidad fue el XPH-5781 y el menos precoz fue el XPH-5957 comparado con el testigo Izalco, con rendimientos de 53.62, 54.37 y 55.16 t/ha, respectivamente. En el segundo año, los híbridos que sobresalieron fueron: XPH-5957, XPH-15513 y Pacífica, que superaron al testigo Izalco, con rendimientos de 50.06, 47.35, 45.48 y 43.95 t/ha, respectivamente.

PALABRAS CLAVES: Repollo, *Brassica oleracea*, coles, híbridos.

**EVALUATION OF CULTIVATES OF CABBAGE
(*Brassica oleracea* var. *capitata*) IN CERRO PUNTA,
PANAMA. 1995- 1996.**

During 1995 and 1996 were evaluated cultivates of cabbage with the purpose to select high-performance promissory materials and with good characteristic agronomics. The first year were used four experimental hybrids, and the second year were incorporated three hybrids and three varieties of green cabbage and two varieties of purple cabbage. The results obtained in the first year did not show meaningful differences between the yields of the different evaluated treatments; however, it was found that the experimental hybrids had a greater head diameter upon comparing it with the commercial witness Izalco. The hybrid that showed more

¹ Ing. Agr. Entomólogo. M.Sc.Parasitología Agrícola. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC).
e-mail: jlezcano@idiap.gob.pa

precociousness was the XPH-5781 and the less precociousness was the XPH-5957 compared with the witness Izalco, with yields of 53.62, 54.37 and 55.16 t/ha, respectively. In the second year, the hybrids outstanding were: XPH-5957, XPH-15513 and Pacific, that surpassed to the witness Izalco, with yields of 50.06, 47.35, 45.48 and 43.95 t/ha, respectively.

KEY WORDS: Cabbage, *Brassica oleracea*, cabbages, hybrid.

INTRODUCCIÓN

El repollo (*Brassica oleracea* L.) es una hortaliza originaria del Mediterráneo y de Europa (Vavilov, 1951). Es la más antigua de las crucíferas, remontándose su origen entre los años 2,000 y 2,500 a. de C. Se cree que los egipcios la utilizaban como planta medicinal. Según el Ministerio de Agricultura (MAG) (1991), el repollo se puede cultivar en una variedad de suelos, desde arenosos y limo-arenosos hasta franco-arenosos.

En Centro América, la superficie sembrada por país va desde las 100 a 2,000 ha, con una producción que supera las 20 mil toneladas (CATIE, 1990). Según el Censo Agropecuario de 2000, en Panamá la superficie sembrada fue de 198.89 ha con una producción de 2,760.85 t, de las cuales 187.88 ha se producen en Chiriquí, con una producción de 2,718.05 t (Estadística y Censo, 2001).

La importancia de esta hortaliza radica en su constante demanda durante todo el año, la mano de obra que genera, por la cantidad de área sembrada, así como por el hecho de que es utilizado en rotación con otros cultivos hortícolas.

El repollo se consume durante todo el año y es parte importante de la dieta de un gran sector de la población y se consume en ensaladas y alimentos mixtos. Esta col es una planta bianual, con un sistema de raíces muy fibroso y abundante, reportándose que llegan a profundidades de 1.5 m y 1.05 m de crecimiento lateral; la mayor cantidad de raíces se encuentra a 45 cm de profundidad del suelo (Weaver y Bruner, 1927; Nieuwof, 1969; Valadez, 1996).

Las hojas pueden ser sésiles o con pecíolo y son más anchas (60 cm de diámetro) que largas (35 cm de longitud). La forma de las hojas es casi redonda, en comparación con las de brócoli y coliflor y tienen un color

verde claro con nervaduras muy pronunciadas. Las flores, fruto y semilla son iguales a los del brócoli y de la coliflor (Valadez, 1996).

De acuerdo con su color, las coles se dividen en cuatro grupos:

Color de las coles	Grupo
Verde claro	Copenhagen Market
Blancas	Alfa
Rojas	Rubra
Savoy	Sabanda (hojas chinas)

Tomado de Nieuwhof, 1969.

El clima es un factor que influye en la calidad de la cosecha, prefiriéndose climas templados a fríos, entre los 12-20°C; altitudes de 900 - 2,400 msnm, con un ambiente relativamente seco (Atlee, 1987).

La temperatura óptima para su germinación es de 29.4°C (Splittstoesser; 1984, Valadez L., 1996). Las temperaturas para su crecimiento y desarrollo oscilan de 15° a 20°C, con mínima de 0°C y máxima de 27°C. (Thompson y Kelly, 1959; Guenko, 1983; Valadez, 1996; Atlee, 1987; Lezcano, 1995). Se prefieren climas templados a fríos y alturas de 900-2,400 msnm (Atlee, 1987; Lezcano, 1995).

En el cultivo se prefieren cultivares precoces de cabeza mediana a chica, compactos, pesados y de alta resistencia a enfermedades (Atlee, 1987).

La diversidad genética del repollo en Centroamérica está limitada a los siguientes híbridos: Green Boy (que predomina en Guatemala, El Salvador y Honduras); Izalco (en Honduras y Costa Rica); Stone Lead (muy frecuente en Costa Rica y otros híbridos de menos uso) (CATIE, 1990). En Panamá se han utilizado cultivares como el Copenhagen Market, Marion Market, Golden Acre, Green Back, Green Boy e Izalco (Atlee, 1987).

De acuerdo con su forma, las coles se dividen en cónicas, redondas y aplanadas, teniendo más demanda las redondas. Con respecto a su ciclo vegetativo o agrícola se clasifican en precoces (70 a 80 días), intermedios (90 a 110 días) y tardías (130 a 150 días) (Valadez, 1996).

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo seleccionar materiales promisorios de altos rendimientos y con buenas características agronómicas en Cerro Punta, Panamá.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se establecieron en el subcentro Experimental del IDIAP en Cerro Punta, ubicado en las tierras altas de Chiriquí, con 8°51'90" latitud Norte y 82°34'19" longitud Oeste, con precipitación mensual promedio de 332.82 mm y una temperatura media

que osciló entre 16.1 y 16.9°C, a una altitud de 1,900 msnm, en el período comprendido de 1995 y 1996.

Durante el primer año (1995) se evaluaron cinco cultivares, distribuidos en un diseño de Bloques Completos al Azar con cinco repeticiones. En el segundo año (1996) se evaluaron 12 cultivares, distribuidos en un diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones; estos cultivares fueron trasplantados en parcelas de 4 m de largo con cuatro hileras de surcos espaciados a 0.40 m y 0.40 m entre plantas con un área útil de 3.42 m².

Para el control de plagas y enfermedades se realizaron aplicaciones de *Bacillus thuringiensis*, a razón de 522 g/ha; cartap, 1.0 kg/ha y Abamectina, 110 cc/ha, en las primeras etapas del cultivo. Para el control de *Plutella xylostella* L., la decisión de aplicación se tomó basándose en muestreos semanales de plantas (1 larva/planta).

Para el control de enfermedades se realizaron aplicaciones semanales de mancozeb a 0.5 kg/ha como preventivo y tres aplicaciones con metalaxil + mancozeb 72 WP, a 0.70 kg/ha cada quince días.

La fertilización se realizó tomando como criterio la recomendada para el cultivo: la primera aplicación se realizó a los ocho días después

del trasplante, y una segunda a los 30 días después del trasplante; al momento de la formación de la cabeza se aplicó una formulación foliar (20-20-20).

Los cultivares evaluados en 1995 fueron: XPH-5781, XPH-5785, HPX-5789, XPH-5957 y el híbrido Izalco como testigo local. Los cultivares evaluados (1996) fueron: XPH-5957, XPH-5785, Golden Acre, XPH-5789, XPH15509, XPH15508, XPH15513, Pacífica, Charmant y el híbrido Izalco, como testigo local. Para la cosecha se consideró como parcela efectiva las dos líneas centrales; se eliminaron las plantas de los extremos.

Los parámetros evaluados fueron: días a cosecha, forma de la cabeza, peso y tamaño promedio, madurez, número de cabezas cosechadas y rendimiento comercial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza mostró que no hubo diferencia significativa entre el rendimiento y peso de cabeza de los cultivares evaluados en 1995. La variable diámetro de cabeza presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), con un coeficiente de variación de 11.08%. (Cuadro 1).

Todos los cultivares evaluados obtuvieron un rendimiento entre 50.71 y 55.16 t/ha y no hubo diferencias significativas con el testigo. El Izalco dio un

CUADRO 1. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA CULTIVARES DE REPOLLO EN DOS ÉPOCAS DE SIEMBRA. CERRO PUNTA. 1995.

Fuente	Grados de libertad	Cuadrado medio	F Calculada	Prob.	C.V. %
Rendimiento	4	14.6064	0.23 ns	0.9168	14.8294
Peso/Cabeza	4	5196.9410	0.23 ns	0.9182	14.8307
Diámetro/cabeza	4	2774.4250	5.26*	0.0067	11.0824

* = Hubo diferencias altamente significativo ($P < 0.01$).

ns = No hubo diferencias significativas.

diámetro de cabeza menor 166.60 mm y el mayor fue el cultivar XPH 5781, 225.70 mm. En cuanto al peso de cabeza, el cultivar que presentó menor peso fue el XPH 5789 (961.88 g) y el de mayor peso, el Izalco (1046.04 g), pero no hubo diferencias significativas entre las medias de los cultivares (Cuadro 2).

Todos los cultivares mostraron precocidad, siendo XPH-5781 el más precoz, con 72 días a cosecha, cabeza redonda y firme, con un peso promedio de cabeza de 1.02 kg. Además, presentaron diferentes tamaños de mediano a grande, según normas de calidad de los distribuidores comerciales de este cultivo (Cuadro 3).

En presencia de enfermedades, todos mostraron resistencia o tolerancia a la "pata gorda" o "hernia del repollo" (*Plasmodiophora brassicae*) y a

la "cabeza negra" (*Sclerotinia sclerotiorum*), encontrándose plantas afectadas (una planta/parcela en dos parcelas, en una repetición) en los cultivares XPH-5781 y XPH-5789.

Los híbridos XPH-5785 y XPH-5957 presentaron la etapa de preformación de cabeza a los 45 días (13-16 hojas); sin embargo, a los 62 días todos los cultivares presentaron la etapa de formación de cabeza. (Cuadro 4). Debido a lo erecto de sus hojas exteriores e interiores, que rodeaban a las que forman la cabeza, el cultivar XPH-5957 no mostró claramente el inicio de la etapa de formación de la cabeza, además de mostrar resistencia a *Plutella* y *Liriomyza*, por no encontrarse insectos o daños de éste en las plantas.

Para los cultivares evaluados en 1996, se encontró diferencias alta-

CUADRO 2. EVALUACIÓN DE CULTIVARES EXPERIMENTALES DE REPOLLO EN DOS ÉPOCAS DE SIEMBRA. CERRO PUNTA. PANAMÁ. 1995.

Tratamientos	Rendimiento (t/ha) ¹	Diámetro/Cabeza (mm) ¹	Peso/Cabeza (gramos)
Izalco	55.168 a	166.60 a	1046.04 a
XPH-5957	54.372 a	211.50 b	1030.99 a
XPH-5785	54.138 a	221.20 b	1026.09 a
XPH-5781	53.624 a	225.70 b	1016.09 a
XPH-5789	50.712 a	211.00 b	961.88 a

¹Promedio de cinco repeticiones.

Media seguidas de una misma letra en una misma columna no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de rangos múltiples de Duncan (P>0.05).

mente significativas en por lo menos uno de los cultivares evaluados, para las variables rendimiento total, madurez, tamaño de cabeza y peso por cabeza (Cuadro 5), con coeficientes de variación de 5.95 a 19.88%.

Cuando se compararon las medias utilizando la prueba de Rangos Múltiples de Duncan, se encontró sobresaliente los híbridos experimentales XPH-5957, con un rendimiento de 50.06 t/ha; el XPH-15513, con 47.35 t/ha y el híbrido Pacífica, con 45.48 t/ha; que superaron al testigo comercial Izalco, cuyo rendimiento fue de 43.95 t/ha; sin embargo, no hubo diferencias significativas entre estos cultivares (Cuadro 6).

Sin embargo, en los días a madurez, se encontró como los más pre-

coces a los cultivares XPH-155.08 y al Charmant, con 78 días. Entre los cultivares de repollo verde, el XPH-5785 con 464.67 mm de diámetro, resultó el de menor tamaño, seguido del Charmant (481.33 mm) y el XPH-15509 (488.33 mm), no mostrando diferencias significativas entre ellos. A diferencia del Charmant, el XPH-15509 no mostró diferencias significativas con el Pacífica, el Izalco, XPH-15513 y el XPH-5957 (506.00, 511.00, 518.67 y 538.00 mm, respectivamente), que fueron los de mayor rendimiento. Todos los repollos de color verde, tuvieron mayor peso que los de color morado, posiblemente por ser cultivares más tardíos (Cuadro 7).

En su mayoría, los cultivares evaluados eran de color verde, de acuerdo a su forma; solamente el XPH-15513

CUADRO 3. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LOS CULTIVOS DE REPOLLO EVALUADOS. CERRO PUNTA. 1995.

Cultivares	Número días de Trasp. a madurez ^{1/}	Tipo de cabeza	Madurez	Presencia de enfermedades	Color de la cabeza	Observación
Izalco	86.8	Redonda, firme	Precoz	No presencia	Verde osc.	Planta vigorosa, hojas erectas, pie corto
XPH-5957	84.6	Globosa	Precoz	No presencia	Verde osc.	Hojas interiores y exteriores verde oscuro, pie largo
XPH-5785	84.6	Redonda, firme	Precoz	No presencia	Verde claro	Hojas erectas verde oscuro, moderada., pie largo
XPH-5781	72.6	Redonda, firme	Precoz	Sclerotinia/ mancha amarilla	Verdecaña	Hojas ext. semi-erecta, planta vigorosa
XPH-5789	84.6	Redonda ligera aplanada	Precoz	Pres. Sclerotinia	Verde claro	Hoja erecta verde oscuro, pie corto, planta vigorosa

^{1/}Cosecha más uniforme
 /Cuando el 50% de las plantas estaban de corte. (Precoz < 90 días).

CUADRO 4. ETAPAS FENOLÓGICAS SEGÚN EL CULTIVAR EVALUADO. CERRO PUNTA, PANAMÁ. 1995.

Cultivares	Plántula (días en semillero)	Establecimiento (ddt) ¹	Preformación de cabeza (ddt) ²	Formación de cabeza (ddt)
Izalco	30	30 - 33	35	62
XPH-5781	30	30 - 32	35	62
XPH-5957	30	35	45	62
XPH-5789	30	30 - 32	35	62
XPH-5785	30	35	45	63

ddt= días después del trasplante.

¹Número de hojas promedio/planta de 11-12.

² Número de hojas promedio/planta de 13-16.

CUADRO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ENSAYO DE CULTIVARES DE REPOLLO EN LA ÉPOCA LLUVIOSA. CERRO PUNTA, PANAMÁ. 1996.

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calcu- lada	Prob.	C.V. %
Rendimiento Total	11	1563144185	142104017	4.51	0.0013*	18.49
Madurez	11	1323.00000	120.272727	3.52	0.0058*	6.78
Tamaño de Cabeza	11	69307.63889	6300.69444	7.63	0.0001*	5.95
Peso por Cabeza	11	1.65963164	0.15087560	3.73	0.0042*	19.88

**P<0.01 diferencias altamente significativas.

CUADRO 6. PRUEBA DE RANGOS MÚLTIPLES DE DUNCAN. EVALUACIÓN DE CULTIVARES EXPERIMENTALES DE REPOLLO. CERRO PUNTA. PANAMÁ. 1996.

Tratamientos	Rendimiento (t/ha) ²	Días a madurez después del trasplante	Tamaño de cabeza (mm) ¹	Peso/Cabeza (kg)
XPH-5957	50.06 a	92.000 ab	538.00 a	1.293 a
XPH-15513	47.35 ab	87.333 a	518.67 ab	1.215 a
Pacífica	45.48 ab	78.000 c	506.00 ab	1.167 a
Izalco Testigo)	43.95 ab	96.667 a	511.00 ab	1.161 a
XPH-15509	40.08 ab	82.667 c	488.33 ab	1.082 a
XPH-15508	39.77 ab	78.000 c	510.67 ab	1.095 a
Charmant	39.31 ab	78.000 c	481.33 b	1.009 a
XPH-5789	38.14 ab	87.333 c	491.67 ab	1.002 a
Golden Acre	38.00 ab	82.667 abc	497.33 ab	1.012 a
XPH-5785	35.53 b	87.333 abc	464.67 b	0.945 a
Red Jewel	22.71 c	92.000 ab	381.00 c	0.590 b
Summer Red Debut	21.67 c	92.000 ab	407.67 c	0.574 b

¹Promedio de tres repeticiones.

²Media seguidas de una misma letra en una misma columna no difieren estadísticamente entre sí (P>0.05).

presentó un tipo de cabeza semiovalado y el XPH-15508 fue cónica-ovalado; el resto de los cultivares evaluados fueron del tipo redondo. En cuanto a su madurez, los precoces fueron el Pacífica, el XPH-15508 y el Charmant (Cuadro 7).

CONCLUSIONES

- ❖ En la primera evaluación realizada en 1995, los cultivares evaluados presentaron rendimientos por encima de las 50 ton/ha, por lo que fueron considerados promisorios.
- ❖ El cultivar XPH-5789 presentó el menor peso por cabeza, aunque su diámetro fue mucho mayor que el del testigo comercial Izalco.
- ❖ El híbrido XPH-5957 presentó resistencia mayor a *Plutella xylostella* y a *Liriomyza* spp.; no hubo daño en hojas, ni presencia de insectos.
- ❖ Todos los cultivares evaluados resultaron precoces, apropiados para la producción comercial; de éstos, destacaron el XPH-5781, Pacífica, XPH-15508 y el Charmant.

CUADRO 7. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LOS CULTIVOS DE REPOLLO EVALUADOS. CERRO PUNTA, PANAMÁ, 1996.

Cultivares	No. de días de trasp. a madurez ¹	Color de la cabeza	Tipo de cabeza	Madurez ²	Observaciones
XPH-5957	92	Verde	Redondo	Semitardio	
XPH-15513	87	Verde	Semiovalado	Semitardio	Cabeza semi-ovalada
Pacifica	78	Verde	Redondo	Precoz	
Izalco	97	Verde	Redondo	Semitardio	
XPH-15509	83	Verde	Redondo	Semitardio	
XPH-15508	78	Verde	Cónica ovalado	Precoz	Verde oscuro
Charmant	78	Verde	Redondo	Precoz	Verde oscuro
XPH-5789	87	Verde	Redondo	Semitardio	
Golden Acre	83	Verde	Redondo	Semitardio	
XPH-5785	87	Verde	Redondo	Semitardio	
Red Jewel	92	Morado	Redondo	Semitardio	
Summer Red	92	Morado	Redondo	Semitardio	Planta pie largo
Debut					

¹ Cuando el 50% de las plantas estaban de corte.

² Madurez - Precoz < 80 días.

Intermedia o semitardía de 81-110 días.

- ❖ Los cultivares promisorios XPH-5957, XPH-15513 y Pacífica superaron la media de rendimiento del testigo comercial Izalco.
- ❖ De los cultivares promisorios, dos son del tipo de cabeza redondo y uno semiovalado.

RECOMENDACIONES

- ❖ Continuar con evaluaciones de cultivares de repollo como una alternativa de obtención de nuevos materiales.
- ❖ Validar en finca de productores los cultivares promisorios.

BIBLIOGRAFÍA

ATLEE, CH. 1987. Guía hortícola para zonas altas. International Consulting Division. Panamá. pp. 12-13.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (CATIE). 1990. Guía para el Manejo Integrado de plagas del cultivo de Repollo. Proyecto Regional de Manejo Integrado de Plagas. Turrialba, Costa Rica. 80 p.

DONAIRE, J.I.; CERNA, O. 1992. Evaluación de siete cultivares de repollo (*Brassica oleracea* var. Capitata) en Siguatepeque, Honduras. CEIBA. Memoria del Primer Taller Internacional de Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de repollo en Honduras. Honduras. Vol. 33 (2): 541-545.

ESTADÍSTICA Y CENSO. 2001. Censos Nacionales de 2000. Contraloría General de la Nación de la República de Panamá. Vol. 1, Tomo 1. pp. 13-81.

GUENKO, G. 1983. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. pp. 45-79.

LEZCANO, J., A. 1995. Evaluación de cultivares de repollo (*Brassica oleracea* var. capitata) en dos épocas de siembra. Instituto de Investigación Agropecuara de Panamá. IDIAP. Informe Técnico. Panamá. 5 p.

MAG. 1991. Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. Repollo. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Costa Rica. pp. 353-360.

- NIEUWOF, M. 1969. Cole Crops. World Crop Books. Leonard Hill Books, London, England. pp. 25-26.
- RIVERAM, P.; RODRÍGUEZ S., D.A.; F., BORRERO, F. 1999. Manejo de plagas en hortalizas de clima frío. División de Sanidad Vegetal. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Produmedios. Boletín Sanidad Vegetal 28. Colombia. 103 p.
- SPLITTSTOESSER, W. E. 1984. Vegetable Growing Handbook. 2nd ed. AVI Publishing Co. Inc., Westport Connecticut, USA pp. 89-91.
- THOMPSON, H. C.; W. C., KELLY. 1959. Vegetable Crops. 5th ed. McGraw-Hill Co. Inc., USA. pp. 19-40.
- VALADEZ, L., A. 1996. Producción de hortalizas. UTEHA. Editorial Limusa, S. A. México. pp. 67-79.
- VAVILOV, N. I. 1951. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. Ronald Press, New York, USA. pp. 90-99.
- WEAVER, J. E.; W. E., BRUNER. 1927. Root development of vegetable crops. McGraw-Hill Book Co., USA. pp. 35-37.