



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

# HOJA TÉCNICA

PROGRAMA DE HORTALIZAS

No. 16, junio de 2012

## REPOLLO DE INVIERNO: ALTERNATIVA PARA DIVERSIFICAR LA PRODUCCIÓN EN EL VALLE DE COMAYAGUA, HONDURAS

### Introducción

El repollo (*Brassica oleracea* L. var *Capitata*) es una de las hortalizas de mayor demanda durante todo el año en el mercado nacional. La siembra de este cultivo se concentra en los altiplanos de las zonas central y occidental de Honduras, donde las condiciones agroecológicas son adecuadas para su producción.

Sin embargo, con el propósito de analizar las posibilidades de diversificar la producción agrícola en el valle de Comayagua, zona central del país, el Programa de Hortalizas de la FHI A ha evaluado en los últimos tres años el comportamiento de varios cultivares de repollo en el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), que está ubicado a una altitud de 565 msnm, en una zona de vida clasificada como bosque seco tropical (BsT). Estas evaluaciones se han realizado durante los meses de noviembre

a febrero, que es cuando se presentan las temperaturas más favorables para el desarrollo de este cultivo.

El cultivo de repollo puede presentar una fase vegetativa precoz, intermedia o tardía; entendiéndose como precocidad el tiempo mínimo transcurrido desde el trasplante hasta la formación completa de la pella para ser cosechada, lo cual está influenciado por las condiciones ambientales, principalmente la temperatura y la altitud. En base a los resultados obtenidos en los últimos tres años, el Programa de Hortalizas ha determinado que la fase vegetativa del repollo para las condiciones del valle de Comayagua es de precoz (60 días) a intermedia (80 días después del trasplante).

### Producción mundial y regional

Según estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en el



Lotes experimentales de repollo en el CEDEH, Comayagua.

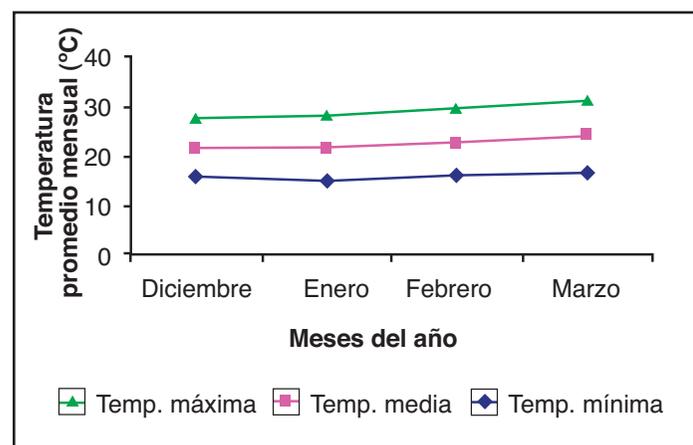
2010 se cosecharon a nivel mundial 2.08 millones de hectáreas de repollo, obteniéndose una producción de 57.96 millones de toneladas, con un rendimiento promedio mundial de 27.81 TM.ha<sup>-1</sup>. En la región centroamericana, Nicaragua cosechó en ese mismo año la mayor área con 10,300 ha, pero obtuvo los rendimientos más bajos con 1.43 TM.ha<sup>-1</sup>. Honduras por su parte, cosechó 2,100 hectáreas con un rendimiento promedio de 30.81 TM.ha<sup>-1</sup>. De acuerdo a estas estadísticas, Guatemala es el país que registra los mayores rendimientos por área a nivel centroamericano con 50.50 TM.ha<sup>-1</sup>, que es superior incluso al promedio de producción obtenido en México que es de 32.22 TM.ha<sup>-1</sup>.

**Cuadro 1.** Producción de repollo en la región de Mesoamérica y México en el 2010. (FAOSTAT. 2012).

País	2010		Promedio
	Área cosechada (ha)	TM	TM.ha <sup>-1</sup>
Nicaragua	10,300	14,700	1.43
Costa Rica	2,400	10,300	4.29
Honduras	2,100	64,700	30.81
Guatemala	1,600	80,800	50.50
El Salvador	67	431	6.43
México	6,885	221,802	32.22
<b>Total Regional</b>	<b>23,352</b>	<b>392,733</b>	<b>16.82</b>

## Cultivares evaluados

La evaluación de los diferentes materiales genéticos de repollo se realizó en los meses de noviembre a febrero de los años 2008, 2009 y 2010, en el CEDEH, Comayagua, donde la temperatura mínima promedio mensual fue de 15 °C mientras que la temperatura máxima promedio mensual fue de 30 °C, tal como se muestra en la Figura 1.



**Figura 1.** Temperatura ambiental registrada en el CEDEH, Comayagua, Honduras. (Promedio mensual 2008-2011).

Todos los materiales genéticos evaluados en el CEDEH están disponibles en el mercado nacional y se considera que los más utilizados en las zonas tradicionales de producción son el Green Boy y el Escazú. En el Cuadro 2 se presentan los 17 cultivares evaluados, indicando la Compañía que los produce, así como el número de ciclos de evaluación del 2008 al 2011.

**Cuadro 2.** Cultivares de repollo evaluados en el CEDEH, Comayagua, Honduras, 2008-2011.

No.	Cultivar	Compañía
1	Emblem***	Sakata Seed
2	Green Boy***	Sakata Seed
3	Royal Vantaje***	Sakata Seed
4	Escazu***	Rogers Syngenta
5	Gideon***	Bejo Seeds
6	Bravo**	Harris Moran
7	Grande**	Seminis Vegetable Seeds
8	Brady*	Clause Vegetable Seeds
9	Cónsul*	Clause Vegetable Seeds
10	Misión*	Clause Vegetable Seeds
11	Brigadier*	Clause Vegetable Seeds
12	Cerox*	Bejo Seeds
13	Thunder*	Harris Moran
14	Toishita*	Feltrin Seeds
15	Suki*	Feltrin Seeds
16	Tempo*	Amsa
17	Ka-Coss*	Tan Nong Phat Seed

\*\*\* Evaluados en tres ciclos \*\* Evaluados en dos ciclos \* Evaluados en un ciclo.

## Manejo agronómico

Las semillas de los diferentes cultivares fueron sembradas en bandejas plásticas de 200 posturas, utilizándose una mezcla del sustrato comercial Pro-Mix (Premier Horticultura LTD, Riviere-du-Loup, Canadá), que es una turba del musgo *Sphagnum* sp., más bocashi (abono orgánico) en relación 1:1. El suelo de las parcelas experimentales tiene una textura franco arcillosa, el cual fue preparado y acamado 30 días antes del trasplante. Las siembras se realizaron en el mes de noviembre o diciembre y las cosechas se realizaron en el mes de febrero de cada año (Cuadro 3).

La siembra de los ensayos se hizo mediante un arreglo espacial a doble hilera en tresbolillo, con camas acolchadas con plástico plata-negro y distanciadas a 1.5 m (centro a centro); la doble hilera se distribuyó a 0.50 m entre plantas y 0.40 m entre hileras para una densidad de 26,667 plantas.ha<sup>-1</sup>.

**Cuadro 3.** Fechas de siembra y de cosecha de diferentes cultivares de repollo en el CEDEH, Comayagua, Honduras.

Evaluaciones	No. de cultivares	Fecha de	
		Siembra	Cosecha
Primera evaluación	6	10 diciembre de 2008	26 de febrero de 2009
Segunda evaluación	12	27 noviembre de 2009	16 de febrero de 2010
Tercera evaluación	11	9 diciembre de 2010	23 de febrero de 2011

Se aplicó riego por goteo con emisores de 1.1 litros por hora distanciados a 0.30 m, tomando como referencia los registros de la evaporación. El fertilizante se aplicó a través del sistema de riego, de acuerdo al análisis de suelos previamente elaborado. Por este medio también se aplicó té de bocashi, melaza y, cuando fue necesario, los siguientes plaguicidas: Razormin, Agrigent, Derosal, Previcur, Silvacur, Vidate, Phytan, Promet Cobre y Captan. El control de malezas se realizó de forma manual por postura y química posteriormente, utilizando un herbicida de acción quemante



aplicado entre camas. Las aplicaciones de los plaguicidas en general, se hicieron en base a monitoreos visuales realizados dos veces por semana.

En todos los ciclos se utilizó el diseño de bloques completos al azar, con 4 repeticiones, las parcelas experimentales constaron de 2 y 3 camas de 12 m de largo para un área útil que osciló entre 36 y 54 m<sup>2</sup>. En todos los ensayos se midieron los rendimientos totales y comerciales (kg.ha<sup>-1</sup>), la precocidad, el número de pellas cosechadas, el diámetro y peso promedio (kg) de la pella en base a n = 20, el porcentaje de descarte general y sus diferentes motivos (rajaduras, daño por larvas y pudriciones).

### Resultados obtenidos

En relación al rendimiento comercial, los mayores valores se obtuvieron con el cultivar Bravo (68.72 TM.ha<sup>-1</sup>) y los menores rendimientos se obtuvieron con el cultivar Brigadier (31.09 TM.ha<sup>-1</sup>), cuyo rendimiento es similar al rendimiento promedio obtenido en Honduras (30.81 TM.ha<sup>-1</sup>).

Trece de los cultivares evaluados obtuvieron rendimientos comerciales que oscilaron entre 51.99 y 68.72 TM.ha<sup>-1</sup>. Entre estos trece cultivares se incluyen Green Boy y Escazú, que son de los cultivares más utilizados en las zonas tradicionales de producción de repollo en Honduras.

Aún cuando hubo diferencias significativas en cuanto a rendimientos comerciales, todos los cultivares evaluados manifestaron un buen desempeño en cuanto a vigor y desarrollo durante el establecimiento del cultivo, lo que constituye una ventaja para los productores del valle de Comayagua y regiones aledañas, ya que las condiciones ambientales son favorables para el desarrollo del cultivo en esta época del año.

En relación al tamaño de la pella, es de hacer notar que la mayoría de los cultivares tienen pellas de tamaño mediano a grande, especialmente los que tienen altos rendimientos comerciales, y se observa una tendencia a disminuir también el tamaño de la pella en aquellos cultivares de más bajos rendimientos.

En relación al descarte, en 12 de los materiales evaluados fue relativamente bajo, oscilando entre 0 y 10%, tal como se muestra en el Cuadro 4. Solamente cinco de los materiales evaluados obtuvieron porcentajes de descarte superiores al 15%, siendo el cultivar Ka-Coss el que mostró el porcentaje de descarte mas alto (25.92%).

**Cuadro 4.** Rendimientos comerciales, peso promedio de pellas y porcentaje de descarte de 17 cultivares de repollo evaluados en el CEDEH, Comayagua, Honduras, C.A. (2008-2011).

No.	Cultivar	Rendimiento comercial (TM.ha <sup>-1</sup> )	Peso promedio de pellas (kg)	Descarte (%) (Daño de larvas + rajaduras)
1	Bravo**	68.72	3.31	3.96
2	Cónsul*	67.71	3.25	5.25
3	Toishita*	65.72	3.03	2.40
4	Brady*	64.28	3.47	18.70
5	Green Boy***	63.14	3.02	9.84
6	Misión*	61.85	3.38	15.04
7	Grande**	59.40	3.43	8.34
8	Royal Vantaje***	59.02	2.68	2.60
9	Emblem***	57.09	2.83	7.79
10	Thunder*	55.27	3.20	6.30
11	Ka-Coss*	54.79	3.04	25.92
12	Suki*	53.26	2.65	4.97
13	Escazu***	51.99	2.39	4.08
14	Gideon***	47.58	2.37	16.06
15	Tempo*	45.34	1.82	0.00
16	Cerox*	40.73	1.82	3.84
17	Brigadier*	31.09	2.54	16.19

\*\*\* Evaluados en tres ciclos \*\* Evaluados en dos ciclos \* Evaluados en un ciclo.

En el primer ciclo de producción, prácticamente no hubo descarte de pellas por ningún motivo; sin embargo, en los dos ciclos subsiguientes las principales causas del descarte se debió a pellas dañadas por larvas de lepidópteros y por pellas rajadas, esto último probablemente debido a cosechas tardías. En los resultados encontrados se observa que

los cultivares menos afectados por larvas de plagas son Tempo, Bravo, Toishita, Escazú, Ka-Coss, Grande y Green Boy, cuyos daños por esta causa son inferiores al 2%, pero el mas susceptible al ataque de plagas es Brigadier con un descarte de 16.19% por esta causa.

En general, en estas evaluaciones se observó que el mayor porcentaje de descarte es causado por pellas rajadas, siendo Ka-Coss uno de los cultivares más susceptibles a este tipo de daño (25.68%), lo que indica que se debe tener mayor cuidado en la determinación de la fecha de cosecha para evitar que condiciones ambientales o fisiológicas del cultivar promuevan una mayor incidencia de este efecto no deseado. Por su parte, los cultivares Royal Vantage y Brigadier, no mostraron daños por esta causa. Además de Ka-Coss, los cultivares Brady, Misión y Green Boy muestran descartes superiores al 10% por causa de pellas rajadas, lo que indica que estos cultivares son mas precoces y no permiten prolongar mucho el periodo de cosecha.

## Costos de producción y rentabilidad

Con el propósito de analizar también la factibilidad económica de producir repollo en

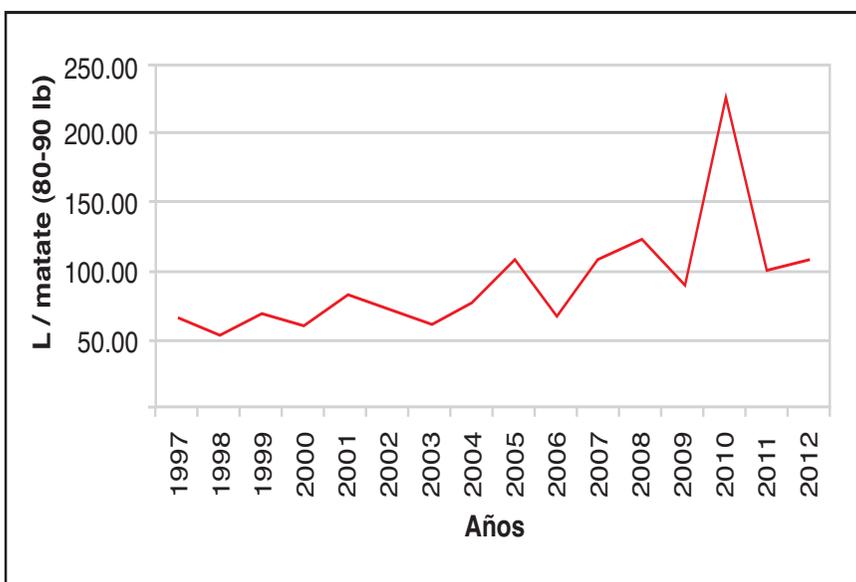


La mayoría de los materiales genéticos evaluados producen pellas de tamaño mediano y grande.

**Cuadro 5.** Costos de producción de una hectárea de repollo en el valle de Comayagua, Honduras. 2011.

No.	Concepto	Costo por hectárea (L)
1	Preparación del suelo (arado, rastreo, acamado, emplastado).	13,200.00
2	Producción de plántulas (semilla y crecimiento de plántulas).	10,480.00
3	Trasplante (ahoyado, fertilizante iniciador, plaguicidas, mano de obra).	3,180.00
4	Fertilización (fertilizantes varios y mano de obra).	25,277.00
5	Control de malezas (herbicidas y mano de obra).	2,640.00
6	Riego por goteo (45 turnos de riego).	9,408.00
7	Prevención y control de plagas y enfermedades (varios plaguicidas y mano de obra).	14,693.00
8	Cosecha y manejo poscosecha (mano de obra).	1,908.00
	Sub-Total	80,786.00
9	Imprevistos (5%)	4,039.00
	<b>Total</b>	<b>84,825.00</b>

(L. 84,825.00 = US\$ 4,352.00; Tasa de cambio: US\$ 1.00 = L. 19.49)



**Figura 2.** Precios promedio anuales para repollo grande en el mercado mayorista de Tegucigalpa, enero 1997-15 de mayo de 2012. (Fuente: SIMPAH).

el valle de Comayagua, se registraron los costos de producción (Cuadro 5), los que indican que para producir una hectárea de repollo en esta zona se necesita una inversión total de L. 84,825.00 (US\$ 4,352.00). Adicionalmente, se consideró el precio del repollo en el mercado local que en el mes de febrero de 2011 fue de L. 1.00/libra, lo cual coincide con la información proporcionada por el Sistema de Información de Mercados de Productos Agrícolas de Honduras (SIMPAH) (Figura 2).

Para completar el análisis económico y determinar la rentabilidad de la producción de repollo en el valle de Comayagua, se tomó como dato de producción el promedio obtenido por los 13 mejores materiales genéticos cuyos rendimientos oscilaron entre 51.99 y 68.72 TM.ha<sup>-1</sup> (Cuadro 4), siendo el promedio de producción de aproximadamente 60.00 TM.ha<sup>-1</sup> (132,000 libras por hectárea).

En base a los parámetros anteriores, se estima que los ingresos netos que los productores de repollo en el valle de Comayagua pueden obtener son de L. 47,175.00/ha (US\$ 2,318.00/ha), lo cual representa una rentabilidad de aproximadamente el 56% (Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Análisis de rentabilidad de la producción de repollo en el valle de Comayagua, Honduras. 2011.

Concepto	Valor
Producción comercial (lb/ha)	132,000.00
Precio por libra (L/lb)	1.00
Ingreso total (L/ha)	132,000.00
Costo de producción (L/ha)	84,825.00
Ingreso neto (L/ha)	47,175.00
Rentabilidad (%)	56

## Conclusiones

1. La mayoría de los cultivares evaluados respondieron muy bien a las condiciones agroclimáticas del CEDEH-FHIA y al manejo agronómico en camas acolchadas.

## GREEN BOY



2. El cultivar Bravo registró la mayor producción comercial promedio, mientras que el menor rendimiento comercial se obtuvo con el cultivar Brigadier.
3. Por lo menos 13 de los 17 materiales genéticos evaluados, tienen rendimientos comerciales promedios superiores a 50.00 TM.ha<sup>-1</sup>, lo cual se considera muy promisorio para los productores del valle de Comayagua.
4. Bajo las condiciones climáticas del valle de Comayagua en los meses de noviembre a febrero, los cultivares se manifestaron de ciclo intermedio con 76-77 días a cosecha después del trasplante, de acuerdo a la tabla de clasificación de días a cosecha elaborada por la FHIA.
5. En general el tamaño de las pellas se considera mediano y grande en los cultivares que tuvieron rendimientos superiores a las 50.00 TM.ha<sup>-1</sup>.
6. El cultivar Ka-Coss debe manejarse de manera especial en cuanto a la determinación de la fecha de cosecha, pues muestra mayor susceptibilidad a rajamiento de pella, principalmente por condiciones climáticas.
7. En base a los parámetros utilizados en el análisis económico, la producción de repollo en el valle de Comayagua, durante los meses de noviembre a febrero, puede tener una rentabilidad de aproximadamente 56%, lo cual se considera muy bueno en el sector agrícola.
8. En base a los resultados obtenidos en tres ciclos de producción de repollo en el CEDEH-FHIA en la temporada de noviembre a febrero, se puede sugerir la siembra de este cultivo en este periodo, como una alternativa más para diversificar la producción agrícola en el valle de Comayagua.

**El cultivar Green Boy ha mostrado consistentemente un buen comportamiento durante tres ciclos consecutivos, en las condiciones del CEDEH, Comayagua.**

A los interesados en obtener mas información sobre estos estudios, se les recomienda contactar al Dr. Francisco Javier Díaz, Líder del Programa de Hortalizas de la FHIA, CEDEH, Comayagua, Comayagua, Honduras, C.A. Tel: (504) 2756-1078, Correo electrónico: [fjdiaz15@gmail.com](mailto:fjdiaz15@gmail.com) [www.fhia.org.hn](http://www.fhia.org.hn)