

# RENDIMIENTO DE CULTIVARES DE REPOLLO (Brassica oleracea var. capitata) EN ZARCERO.

César Rojas R.\*

Walter Canessa M.\*\*

Jesús Hernández L.\*\*\*

## RESUMEN

En San Luis de Zarcero, provincia de Alajuela, se evaluaron 16 cultivares de repollo para la época invernal.

Las variables medidas fueron: número, peso, diámetro, longitud y firmeza de cabezas cosechadas, así como altura de planta.

El cultivar local fue el más sobresaliente entre los cultivares evaluados con un promedio de producción de 50.213 kilogramos por hectárea. Le siguieron Early Jersey Wakefield (46.794), Savoy King Hybrid (46.159), Stein's Early Flat Dutch (46.068) y Golden Acre (43.090) kg/ha respectivamente.

Se recomienda seguir sembrando en la zona el cultivar local y hacer estudios sobre los cultivares Early Jersey Wakefield, Golden Acre y Erliana ya que éstos son los que ofrecen mejores perspectivas de constituir un banco de recursos genéticos para los fitomejoradores. Como repollo morado puede utilizarse el Red Acre, debido a que éste cultivar mostró buen comportamiento en las variables evaluadas.

## INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

En Costa Rica se reportan 350 hectáreas sembradas de repollo y la mayoría de éstas son pequeñas parcelas que van de menos de una hectárea hasta cinco hectáreas de extensión. (4)

El mayor porcentaje del repollo fresco, que se consume en Costa Rica, proviene de la provincia de Alajuela, en especial del cantón de Alfaro Ruíz. (1)

Durante el año 1972 la producción nacional de repollo alcanzó la suma de 13.137,416 kilogramos y correspondió al distrito de Zarcero un 70% del total producido. (1)

Altas producciones de repollo pueden ser obtenidas mediante el uso de buenas variedades, de suelos fértiles, de las prácticas culturales recomendadas y de un efectivo control de plagas y enfermedades. (2)

Durante 1969 y 1971 en la Estación Experimental de Kirton, se evaluó rendimiento y calidad entre diferentes cultivares, sobresaliendo

\*Ing. Agrónomo, Extradoto Tesis de Grado, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía.

\*\*Ing. Agr. Programa Recursos Genéticos, Est. Exp. Fabio Baudrit M.

\*\*\*Ing. Agr. Jefe, Programa Cooperativo de Investigación en Horticultura M.A.G. - U.C.R.

el Extra Early Golden Acre y el Golden Acre Special. (5)

Pérez (6) probó los cultivares SureHead, Marion Market y Stein's Early Flat Dutch los cuales mostraron cabezas de excelente calidad. Por otra parte, en una evaluación de cultivares durante dos años; Cuellar (3), obtuvo los mejores rendimientos con los cultivares Savoy King (26,52 ton/ha) v Drumhead (20,11 ton/ha) y las menores producciones con los cultivares Red Ace (5,5 ton/ha) y Golden Acre (8,85 ton/ha).

Sánchez (7), a su vez en una comparación de rendimiento de variedades de repollo en Zarcerro de Alfaro Ruíz, encontró los mejores resultados en el cultivar Copenhagen Market (36,6 ton/ha), esto para la cosecha invernal.

El objetivo del presente estudio es conocer el comportamiento de nuevos cultivares de repollo en Zarcerro de Alfaro Ruíz, para determinar si superan al cultivar local sembrado tradicionalmente por el agricultor.

#### MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en San Luis, distrito Zarcerro, cantón de Alfaro Ruíz, a una altitud de 1602 m.s.n.m. La región presenta temperaturas que oscilan entre los 15-20°C. En el cuadro 1 del anexo se detalla la precipitación durante los meses del ensayo.

El terreno donde se plantó el experimento es de textura loam arenosa con una pendiente del 5%. En el cuadro 2 del anexo se aprecia el análisis químico de la parcela experimental.

El material de la prueba consistió de 16 cultivares; 15 provenientes de la casa productora de semillas Burpee's de los Estados Unidos y semilla del cultivar local Golden Acre, proveniente de la casa Danish de Estados Unidos.

A los 45 días de efectuado el almácigo se procedió al trasplante, seleccionando para ello las plantas de apariencia más sana y vigorosa.

Se mantuvo una distancia de 30 cm entre plantas y 25 cm entre hileras, lo cual es usado por los agricultores de la zona.

El diseño experimental utilizado fue un látice balanceado 4 x 4 con cinco repeticiones. Los sub-bloques fueron de 3,0 m de largo por 1,0 m de ancho (3 m<sup>2</sup>) con cuatro hileras de plantas, considerando como parcela útil los dos surcos centrales (1,5 m<sup>2</sup>).

El suelo se fertilizó con 200 kg/ha de nitrógeno, 200 kg/ha de P y 75 kg/ha de K. El nitrógeno se aportó en dos partes, la mitad al momento del trasplante y el resto un mes después.

Las malas hierbas fueron controladas durante el período crítico de competencia del cultivo en forma manual y mediante la aporca realizada luego de la segunda fertilización nitrogenada.

Para prevenir el ataque de jobotos (Phyllophaga spp), y gusanos cortadores (Agrotis y Feltia spp), se aplicó al suelo methomil (Lannate), a la hora del trasplante. Contra el gusano del repollo (Pieris aripa Bov.)

y la polilla del repollo (Plutella xilostella) se hicieron dos aplicaciones de methomyl y una con la piretrina Ambush 25 C.E.

Las cosechas de cabezas se realizaron a los 60, 80 y 100 días del trasplante.

Se observó el comportamiento de los diferentes cultivares durante el almácigo, al trasplante y en la siembra definitiva. Las variables medidas fueron: número de cabezas cosechadas por parcela útil, peso de cabezas cosechadas, diámetro y longitud de las cabezas, firmeza de las cabezas y altura de plantas.

## RESULTADOS

### a. Número de cabezas cosechadas:

El cuadro 3, del anexo muestra el análisis de variación y se puede apreciar que para esta variable hubo diferencia altamente significativa entre los cultivares estudiados. El Golden Acre Local y Emerald Cross Hybrid fueron los que mostraron las mayores medias aritméticas: 15,48 y 15,15 cabezas por parcela útil respectivamente.

### b. Peso de cabezas cosechadas:

Hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos, según el análisis de variación, cuadro 3 del anexo. Los cultivares Golden Acre Local y Early Jersey Wakefield son los más sobresalientes con medias en kilogramos por parcela útil de 7,53 y 7,02 lo que a su vez corresponde a totales de 50,212 y 46,749 kilogramos por hectárea, respectivamente. En la figura 1, se puede apreciar comparativamente los rendimientos de los diferentes cultivares evaluados, en términos de kilogramos por hectárea cultivada.

### c. Diámetro de las cabezas:

De acuerdo al análisis de variación, cuadro 3 (Anexo), para esta variable también existe diferencias altamente significativas entre los diferentes cultivares.

De acuerdo a la prueba de Duncan (cuadro 1) los cultivares de mayor diámetro de cabezas fueron el Premium Flat Dutch (20,45 cm) y Stein's Early Flat Dutch (16,62 cm). Mammoth Red Rock (10,61 cm) y Ruby Ball Hybrid (9,45 cm) fueron los cultivares de menor diámetro de cabeza.

### d. Longitud de cabezas:

Se encontró diferencias altamente significativas entre algunos de los cultivares, y la prueba de Duncan formó seis sub-grupos, siendo el primero de ellos independiente del resto y con una media de 17,35 cm que correspondió al cultivar Early Jersey Wakefield. Las menores longitudes correspondieron a los cultivares Ruby Ball Hybrid con 9,8 cm y Perfection Drumhead Savoy con una media de 9,0 cm (cuadro 1 y cuadro 3 del Anexo).

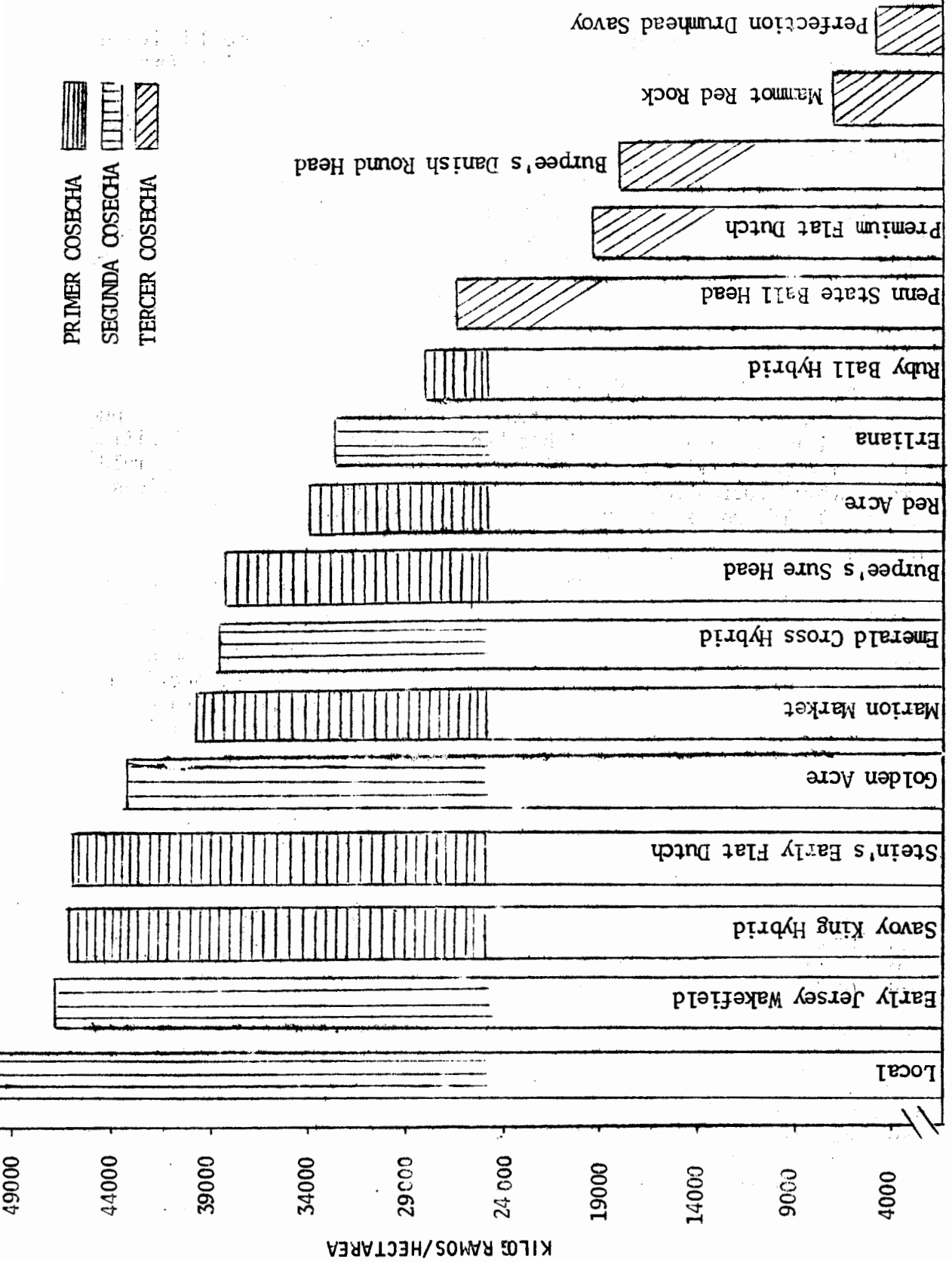


Fig. 1 Rendimiento de 16 cultivares de ramon evaluados en Zarcero de Alfaro Ruiz, 1978.

e. Firmeza de cabeza:

Según el análisis de varianza, cuadro 3 del anexo, existe diferencias altamente significativas en cuanto al grado de firmeza de las cabezas de los diferentes cultivares. La prueba de Duncan agrupó un total de 9 sub-grupos, siendo el primero de ellos independiente del resto, éste correspondió al cultivar Ruby Ball Hybrid que mostró una firmeza promedio de 3,46 en la escala usada al efecto\*. Los cultivares de cabezas más flácidas fueron Premium Flat Dutch y Perfection Drumhead Savoy con medias de 1,29 y 1,2 respectivamente.

f. Altura de planta:

Según el análisis de variancia, hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Las mayores medias para esta variable correspondieron a los cultivares Premium Flat Dutch con 42,57 cm y el cultivar Penn State Ballhead con 39,26 cm. Las plantas de menor altura fueron de los cultivares Ruby Ball Hybrid (26,2 cm) y Earliana (19,41 cm).

### DISCUSION

Para la selección y recomendación de un cultivar de repollo se deben tomar en cuenta varios aspectos y entre estos el más importante es el rendimiento, comunmente expresado en kilogramos por hectárea ya que el repollo es una hortaliza que básicamente se comercializa en base al peso de las cabezas.

El rendimiento a su vez, está correlacionado con otras variables como número de cabezas comerciales, firmeza y tamaño de cabezas, aspectos que por otra parte determinan la calidad del repollo y aceptación del mismo por el público.

Según la prueba de Duncan, el cultivar local es el de más alto rendimiento, conformando éste un sub-grupo diferente al resto de los cultivares, con un rendimiento promedio de 50,20 toneladas por hectárea.

Los cultivares Local y Emerald Cross Hybrid produjeron los mayores números de cabezas cosechadas, no obstante, Emerald Cross Hybrid a pesar de ser de ciclo temprano y características morfológicas muy semejantes al cultivar Local dio menor rendimiento que éste debido a su menor firmeza.

Early Jersey Wakefield pertenece al tercer sub-grupo de la agrupación de Duncan, en cuanto al mayor número de cabezas producidas, fue el cultivar que más se acercó al rendimiento producido por el Golden Acre Local, por lo que así supera al Emerald Cross Hybrid y a Marion Market. Early Jersey Wakefield es de ciclo temprano y fue aceptado por el consumidor en una prueba de mercado realizada, por lo que este cultivar surge como importante fuente de recurso genético.

A la segunda agrupación de la prueba de Duncan, en cuanto al rendimiento, pertenece también el cultivar Stein's Early Flat Dutch, cuadro 1. En la prueba de mercado realizada, las cabezas fueron aceptadas

\*Escala 1 a 5, 1 = cabeza muy flácida, 5 = cabeza compacta.

satisfactoriamente por los consumidores, pero este cultivar no es conveniente al agricultor debido a que fue superado por otros cultivares de ciclo vegetativo más corto, además su planta es de mayor tamaño que la de Golden Acre Local y del Early Jersey Wakefield por lo que requiere de una mayor distancia de siembra.

El Golden Acre producido por la Burpee's es el último componente del segundo sub-grupo de Duncan en cuanto al rendimiento, cuadro 1. Su planta resultó de mayor altura que la del Golden Acre Local. Este cultivar pertenece al tercer sub-grupo de Duncan en cuanto al número de cabezas cosechadas por parcela útil y, pertenece al mismo sub-grupo que el cultivar local en cuanto a firmeza de la cabeza y tamaño de la misma.

La tercera sub-agrupación de Duncan está encabezada por el cultivar Marion Market, cuadro 1, cuya cabeza es de proporciones similares a la del cultivar Local, pero de menor firmeza, por lo que su rendimiento es más bajo que en los cultivares anteriores. Su planta es de mayor altura que los cultivares anteriores y su ciclo intermedio. Las cabezas fueron aceptadas por los compradores en igual tiempo que el Golden Acre.

La cabeza del Burpee's Sure Head es grande y poco firme y su altura de planta está entre las mayores obtenidas; la literatura lo reporta como bueno para la fabricación de repollo ácido por lo que, al igual que Marion Market, puede ser desarrollado como materia prima para la fabricación de éste producto lo cual a su vez podría venir a constituirse como una nueva fuente de ingresos para la zona en estudio. Por otra parte, Red Acre podría desarrollarse como buen cultivar de repollo morado, ya que dentro de los repollos de este tipo, es el que ofrece mayores perspectivas debido a su firmeza comercial, su adecuado porte de planta y sus cabezas pequeñas; por lo que se pueden realizar estudios posteriores en éste, tendientes a incrementar su rendimiento.

Earliana siguió a Red Acre en producción, y éste también resulta un cultivar propicio para estudios posteriores ya que su planta es de poca altura, cabeza pequeña, buena firmeza y su rendimiento está acorde con el número de cabezas cosechadas por lo que al aumentar la densidad de población se aumentará consecuentemente su rendimiento.

#### LITERATURA CONSULTADA

1. COSTA RICA, Programa Integral de Mercadeo Agropecuario. Serie Investigaciones 212, San José, 1973. 14 p.
2. COX, J. et al. Growing cabbage in Louisiana. Publishing. 1043. Louisiana State University Agricultural Extensión 1950. 30 p.
3. CUELLAR, R. Ensayo comparativo de rendimiento y adaptación de hortalizas tropicales. Investigaciones Agropecuarias. 1976-1977. Universidad, Panamá. 1978. 125-135 pp.

4. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. Censo Agropecuario, 1973. San José, Costa Rica. 1974. 61 p.
5. KIRTON EXPERIMENTAL HORTICULTURAL STATION. Hispi cabbage is outstanding at Kirton. Commercial Grower N° 3974. 1972. 18 p.
6. PEREZ, C. Evaluations of varieties and planting dates of cabbage at Isabela, Puerto Rico. Journal of Agriculture of Puerto Rico 60 (1): 15-21. 1976.
7. SANCHEZ, F. Estudio sobre el efecto de N, P, K y comparación de variedades en el rendimiento de repollo en Zarcero. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad, Facultad de Agronomía. 1966. 50 p.

CUADRO 1. Efecto de los tratamientos, por parcela útil, sobre cada uno de las variables medidas en 16 cultivares de repollo. (Prueba de Duncan al 5%).

Cultivares	N° cabezas cosechadas	Peso ca bezas kg	Díametro cabezas cm	Longitud cabezas cm	Firmeza cabezas	Altura planta cm
Marion Market	14, 24 <sup>ab</sup>	5, 97 <sup>abc</sup>	12, 8 <sup>bcd</sup>	12, 86 <sup>bc</sup>	1, 78 <sup>ef</sup>	34, 74 <sup>abc</sup>
Local (Golden Acre-84)	15, 48 <sup>a</sup>	7, 53 <sup>a</sup>	12, 22 <sup>bcd</sup>	12, 3 <sup>bcd</sup>	2, 46 <sup>bc</sup>	27, 99 <sup>cde</sup>
Emerald Cross Hybrid	15, 15 <sup>a</sup>	5, 87 <sup>abc</sup>	12, 41 <sup>bcd</sup>	12, 14 <sup>bcd</sup>	2, 24 <sup>cd</sup>	29, 85 <sup>bcd</sup>
Burpee's Sure Head	9, 52 <sup>de</sup>	5, 76 <sup>abcd</sup>	15, 88 <sup>abc</sup>	10, 53 <sup>cd</sup>	1, 92 <sup>def</sup>	36, 98 <sup>ab</sup>
Penn State Ballhead	9, 77 <sup>de</sup>	3, 97 <sup>bcd</sup>	11, 87 <sup>bcd</sup>	12, 02 <sup>bcd</sup>	2, 27 <sup>cd</sup>	39, 25 <sup>ab</sup>
Premium Flat Dutch	4, 72 <sup>f</sup>	2, 96 <sup>cde</sup>	20, 45 <sup>a</sup>	11, 79 <sup>bcd</sup>	1, 29 <sup>gh</sup>	42, 57 <sup>a</sup>
Early Jersey Wakefield	14, 09 <sup>abc</sup>	7, 02 <sup>ab</sup>	11, 68 <sup>bcd</sup>	17, 35 <sup>a</sup>	2, 42 <sup>bc</sup>	31, 92 <sup>bcd</sup>
Erliana	11, 77 <sup>bcde</sup>	5, 89 <sup>abcd</sup>	11, 01 <sup>cd</sup>	10, 63 <sup>bcd</sup>	2, 26 <sup>bcd</sup>	19, 41 <sup>e</sup>
Mammoth Red Rock	3, 97 <sup>fg</sup>	1, 06 <sup>e</sup>	10, 61 <sup>cd</sup>	9, 85 <sup>cd</sup>	2, 24 <sup>cde</sup>	36, 32 <sup>abcd</sup>
Savoy King Hybrid	13, 8 <sup>abc</sup>	6, 92 <sup>ab</sup>	15, 78 <sup>abc</sup>	10, 89 <sup>bcd</sup>	1, 61 <sup>fg</sup>	37, 05 <sup>abc</sup>
Burpee's Danish Roundhead	5, 43 <sup>f</sup>	4, 22 <sup>bcd</sup>	13, 75 <sup>bcd</sup>	14, 21 <sup>b</sup>	2, 4 <sup>bc</sup>	38, 72 <sup>ab</sup>
Ruby Ball Hybrid	12, 83 <sup>abcd</sup>	2, 72 <sup>de</sup>	9, 45 <sup>d</sup>	9, 8 <sup>cd</sup>	3, 46 <sup>a</sup>	26, 2 <sup>de</sup>
Red Acre	10, 34 <sup>cde</sup>	5, 09 <sup>abcd</sup>	11, 56 <sup>bcd</sup>	11, 44 <sup>bcd</sup>	2, 68 <sup>b</sup>	34, 0 <sup>abcd</sup>
Stein's Early Flat Dutch	11, 78 <sup>bcde</sup>	6, 91 <sup>ab</sup>	16, 62 <sup>ab</sup>	12, 65 <sup>bc</sup>	1, 34 <sup>gh</sup>	36, 04 <sup>abcd</sup>
Perfection Drumhead S.	1, 38 <sup>g</sup>	0, 7 <sup>e</sup>	15, 62 <sup>bcd</sup>	9, 0 <sup>d</sup>	1, 2 <sup>h</sup>	35, 24 <sup>abcd</sup>
Golden Acre	13, 77 <sup>abc</sup>	6, 46 <sup>ab</sup>	12, 73 <sup>bcd</sup>	12, 65 <sup>bc</sup>	2, 34 <sup>bc</sup>	29, 86 <sup>bcd</sup>

Nota: Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales.



A N E X O

Cuadro 1. Precipitación ocurrida durante los meses de duración del ensayo, Zarcero, 1978\*.

Mes	Precipitación mm	Nº de días lluviosos	Media mensual mm
Julio	228,0	20	11,4
Agosto	247,5	20	12,37
Setiembre	372,5	23	16,19
Octubre	378,0	24	15,75
Noviembre	77,0	16	4,81
Diciembre	97,8	8	12,22

\*Fuente: Registro Agencia de Extensión Agrícola del Cantón.

Cuadro 2. Características químicas de la parcela experimental (MAG).

pH (agua)	5,4
P ug/ml suelo	28,0
K meq/100 ml suelo	0,56
Ca meq/100 ml suelo	6,5
Mg meq/100 ml suelo	0,7
Al meq/100 ml suelo	0,4
Fe ug/ml suelo	68,0
Cu ug/ml suelo	8,0
Zn ug/ml suelo	8,0
Mn ug/ml suelo	15,0

Cuadro 3. Análisis de variación para las variables medidas en los cultivos de repollo.

Fuente de variación	Grados de libertad	N° de cabezas	C.M.				
			Peso de cabezas	Diámetro cabezas	Long. de cabezas	Compac. cabezas	Altura Planta
Repeticiones	4	12,66**	2,99ns	8,52ns	5,22*	0,11ns	17,03ns
Tratamientos	15	95,31**	21,07**	37,59**	19,7**	1,70**	197,9**
Bloques (ajustados)	15	8,53**	3,45ns	9,06ns	4,04ns	0,17ns	17,64ns
Error entre bloques	45	1,77	1,91	5,44	2,54	0,14	38,84
TOTAL	79						
C.V.		12,68	28,32	17,48	13,4	18,32	18,49

\*Diferencia significativa al 5%

\*\*Diferencia significativa al 1%

ns Diferencia no significativa

CM Cuadrado Medio

Cuadro 4. Características de las cabezas de 16 cultivares de repollo evalua  
dos en Zarcero de Alfaro Ruíz, 1978.

Cultivar	Peso kg	Diámetro cm	Long. cm	Alt. Plta cm	Consisten cia hojas	Color	Días a cose- cha
Marion Market	0,419	12,8	12,8	37,7	lisa	verde	65-70
Local	0,486	12,2	12,3	28,0	lisa	verde	65-70
Emerald Cross Hybrid	0,387	12,4	12,1	29,8	lisa	verde	65-70
Burpee's Sure Head	0,605	15,8	10,5	36,9	lisa	verde	90-95
Penn State Ball- head	0,406	11,8	12,0	39,2	lisa	verde	115
Premium Flat Dutch	0,627	20,4	11,8	42,5	lisa	verde	105
Early Jersey Wakefield	0,498	11,6	17,3	31,9	lisa	verde	65-70
Erliana	0,415	11,0	10,6	19,4	lisa	verde	65
Mammoth Red Rock	0,267	10,6	9,8	36,3	lisa	rojo	105-110
Savoy King Hybrid	0,501	15,78	10,9	37,0	rugosa	verde	90-95
Burpee's Danish Roundhead	0,777	13,7	14,2	38,7	lisa	verde	115
Ruby Ball Hybrid	0,212	9,45	9,8	26,2	lisa	rojo	85
Red Acre	0,492	11,5	11,4	34,0	lisa	rojo	85-90
Stein's Early Flat Dutch	0,586	16,6	12,6	36,0	lisa	verde	85-90
Perfection Drumhead Savoy	0,526	15,6	9,0	35,2	rugosa	verde	115
Golden Acre	0,469	12,7	12,6	29,8	lisa	verde	65-70