

The Quanjer method, using detached leaves, proved to be less effective, but could be recommended, especially if the two primary leaves of each plant are used instead of only one, as it allows determination of resistance through hypersensitivity to be made of individual plants which may be selected for progeny.

### LITERATURA CITADA

1. ALI, M. A. Genetics of resistance to the Common Bean Mosaic Virus (*Bean virus 1*) in the bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Phytopath.* 40: 69-79. 1950.
2. GROGAN, R. G., and WALKER, I. C. The relation of Common Mosaic to Black Root of bean. *Jour. Agr. Res.* 77: 315-331. 1948.
3. JENKINS, WILBERT, A. A histological study of snap bean tissues affected with black root. *Jour. Agr. Res.* 62: 683-690. 1941.
4. MC ROSTIC, G. P. Inheritance of disease resistance in the common bean. *Jour. Am. Soc. Agr.* 13: 15-32. 1921.
5. PARKER, M. C. Inheritance of resistance to the Common Mosaic virus in the bean. *Jour. Agr. Res.* 52: 895-915. 1936.
6. PIERCE, W. H. The inheritance of resistance to common bean mosaic in field and garden peas. *Phytopath.* 35: 875-883. 1935.
7. QUANTZ, LUDWIG. Ein Schalentest zum Schnellnachweis des Gewöhnlichen Bohnenmosaikvirus (*Phaseolus virus 1*). *Nachrichtenbl. Deutch. Pflanzenschutzd.* Band 9. 5: 71-74. 1957.
8. RICHARDS and BURKHOLDER, H. WALTER. A new Mosaic Disease of Beans. *Phytopath.* 33: 1215-1216. 1943.
9. THOMAS, H. R. Factors affecting the development of necrosis in some bean varieties inoculated with Common Bean Mosaic Virus. *Phytopath.* 44: 508. 1954.
10. THOMAS, H. R. and FISHER, H. H. A rapid method of testing snap beans for resistance to Common Bean Mosaic Virus. *Plant. Dis. Rptr.* 38: 410-411. 1954.
11. WADE, B. L. and ANDRUS, C. F. A genetic study of Common Bean Mosaic under conditions of natural field transmission. *Jour. Agr. Res.* 63: 383-393. 1941.
12. WALKER, J. C. *Plant Pathology.* Mc Graw - Hill Book Co., Inc. 1957.
13. ZAUMEYER, W. J. and THOMAS, H. R. Shiny pod (greasy pod) virus and its identity with black root virus. *Phytopath.* 38: 29. 1948.
14. — A monographic study of Bean Diseases and methods for their control. *Tech. Bul U. S. D. A.* 869: 90-95. 1957.

## Adaptabilidad de especies crucíferas oleaginosas en el secano de la costa centro-norte<sup>1</sup>

Vital Valdivia B.<sup>2</sup>

Entre las oleaginosas productoras de materia prima para la elaboración de aceite comestible figuran algunas especies, pertenecientes a la familia de las Crucíferas, que por precocidad y modalidad de cultivo podrían adaptarse a las condiciones de secano de la costa centro-norte.

Existen antecedentes de que en la zona central algunas crucíferas oleaginosas se pueden sembrar en mayo o junio y cosechar en noviembre o en la primera quincena de diciembre (3). Esta característica les permitiría aprovechar el período de lluvia en la zona de la costa, que se extiende de mayo a octubre.

El objetivo principal del trabajo que se describe a continuación, fue el de estudiar el comportamiento de diferentes especies de crucíferas oleaginosas en el secano de la costa de las provincias de Santiago y Valparaíso, considerando que la incorporación de un cultivo oleaginoso en la rotación del secano de esa zona significaría un evidente beneficio desde el punto de vista agrícola y económico.

### MATERIAL Y METODO

JARDINES DE VARIEDADES. Para obtener las informaciones preliminares en este estudio de adaptación, se sembraron en 1963 jardines de variedades en 7 diferentes localidades de la zona de la costa de las provincias de Santiago y Valparaíso.

<sup>1</sup>Este estudio se realizó con la cooperación de Compradora de Maravilla S. A. (COMARSA).

<sup>2</sup>Ingeniero Agrónomo M. S., Proyecto Oleaginosas, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

Las localidades, predios y fechas de siembras fueron los siguientes:

- 1) Algarrobo, fundo Loma Verde, 30 de mayo de 1963.
- 2) Leyda, colonia Villalobos, 4 de junio de 1963.
- 3) Puchuncaví, predio Campos Pinto, 6 de junio de 1963.
- 4) Maitencillo, fundo Cerro Colorado, 11 de junio de 1963.
- 5) Quintero, fundo Santa María, 11 de junio de 1963.
- 6) Villa Alemana, fundo El Pequén, 12 de junio de 1963.
- 7) Llo-Lleo, hacienda Las Brisas, 18 de junio de 1963.

En cada una de estas localidades se sembraron las siguientes especies y variedades (1):

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. Argentine         | ( <i>Brassica napus annua</i> Koch)                        |
| 2. Chisaya natane    | ( <i>Brassica napus annua</i> Koch)                        |
| 3. Golden            | ( <i>Brassica napus annua</i> Koch)                        |
| 4. Norin 16          | ( <i>Brassica napus annua</i> Koch)                        |
| 5. Regina            | ( <i>Brassica napus annua</i> Koch)                        |
| 6. Arlo              | ( <i>Brassica campestris</i> L.)                           |
| 7. Bele              | ( <i>Brassica campestris</i> L.)                           |
| 8. Gute              | ( <i>Brassica campestris</i> L.)                           |
| 9. Polish            | ( <i>Brassica campestris</i> L.)                           |
| 10. Ravizzone        | ( <i>Brassica campestris</i> L.)                           |
| 11. Svalöf 0308      | ( <i>Brassica napus annua</i> Koch)                        |
| 12. Chinensis        | ( <i>Brassica chinensis</i> )                              |
| 13. Pekinensis       | ( <i>Brassica pekinensis</i> )                             |
| 14. Camelina         | ( <i>Camelina sativa</i> )                                 |
| 15. Mostaza blanca   | ( <i>Sinapis alba</i> )                                    |
| 16. Sileta           | ( <i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>oleiferus</i> Metzg.) |
| 17. Tikkurila        |  |
| 18. Gute y Ravizzone |  |

Cada tratamiento ocupó una parcela de 3 hileras separadas a 36 cm. y de 10 m. de largo. Se sembraron dos jardines en cada predio y la distribución se hizo por orden correlativo, o sea, no hubo distribución al azar.

La siembra se hizo a mano, empleándose una cantidad de semilla equivalente a cuatro Kg/ha. Se abonó con 150 Kg/ha de superfosfato triple y 300 Kg/ha de salitre sódico.

Algunos jardines se desmalezaron una vez y en otros, por diversas razones, no se hizo control de malezas.

Se aplicó metasytox cuando se observó un moderado ataque de pulgones y las plantas estaban en avanzado estado de florescencia.

Se hicieron observaciones en relación con el número de plantas por parcela, vigor, altura, plagas y enfermedades, periodo vegetativo, cuidados culturales y producción de semilla. La productividad de cada tratamiento se determinó pesando la semilla de las hileras centrales.

ENSAYOS DE VARIEDADES. En 1964 se realizaron 4 ensayos en las siguientes localidades y predios: Casablanca, fundo La Viñilla; Maitencillo, fundo Cerro Colorado; Algarrobo, hacienda San Gerónimo, y Malvilla, fundo Santa Carolina. Las fechas de siembra fueron: 24 de junio, 26 de junio, 27 de junio y 3 de julio, respectivamente.

Cada ensayo tuvo 7 tratamientos, los cuales se eligieron de acuerdo a las informaciones obtenidas en los jardines de variedades del año 1963.

El tipo de ensayo empleado fue el de bloques al azar con 4 repeticiones. Las parcelas eran de 4 hileras separadas a 35 cm. y de 8 m de largo. La dosis de semilla usada fue de 4 Kg/ha. La siembra se hizo con una máquina sembradora Planet Jr.

Se aplicaron en el surco 100 Kg/ha de superfosfato triple mezclado con 3 Kg/ha de aldrín. La cantidad de salitre usado fue de 500 Kg/ha, distribuyéndose la mitad en la siembra y el saldo cuando las plantas tenían alrededor de 10 cm de altura.

El ataque de pulgones se controló mediante la aplicación, por una sola vez, de roxión.

Cuando las plantas presentaban más del 50% de sus granos de color negro y las silicuas de color amarillo, se cortaron en forma manual.

Para los cálculos estadísticos de los ensayos se cosecharon las dos hileras centrales de cada parcela, o sea, que la superficie cosechada para este efecto fue de 5,60 m<sup>2</sup>.

El contenido de materia grasa del grano se determinó mediante un equipo "Underwriters" (2) usándose como solvente éter de petróleo.

## RESULTADOS

JARDINES DE VARIEDADES. En el Cuadro 1 se presentan las observaciones sobre características vegetativas y semilla producida en los jardines sembrados en las localidades de Leyda, Puchuncaví y Quintero.

Los jardines sembrados en Algarrobo, Maitencillo, Villa Alemana y Llo-Lleo presentaban pocas plantas y con escaso desarrollo por lo que se decidió no cosecharlas. Se considera que las principales causas que motivaron el fracaso de estos jardines fueron: a) suelo excesivamente arenoso y pobre en materia orgánica, en los predios de Maitencillo y Llo-Lleo; b) suelo arcilloso e impermeable en Algarrobo, y c) daños de liebres y conejos en el fundo de Villa Alemana. A esto habría que agregar, en algunos casos, la deficiente preparación del suelo y el enmalezamiento excesivo de los jardines.

En las siembras de Leyda, Puchuncaví y Quintero se pudo observar, en general, un

Cuadro 1 — Jardín de crucíferas oleaginosas. Caracteres vegetativos y semilla producida. Localidades de Leyda, Puchuncaví y Quintero, Año 1963.

ESPECIES Y VARIETADES	NOTA PO- BLACION* 1-5	NOTA VICOR 1-5	ALTURA CM.	DIAS SIEM- BRA-MADUREZ CORTE	RENDIMIENTO QQM./HA.			PROMEDIO QQM./HA.
					LEYDA	PUCHUN- CAVI	QUINTERO	
1 Arlo	4,0	3,5	125	167	9,38	13,75	22,50	15,21
2 Svalöf 0308	4,4	3,2	123	168	9,45	11,95	18,27	13,22
3 Pekinensis	4,0	4,1	112	167	8,26	9,72	20,07	12,68
4 Argentine	4,0	3,7	135	185	7,08	13,13	17,36	12,52
5 Ravizzone	4,4	4,0	111	167	8,82	12,57	15,90	12,43
6 Bele	4,1	3,3	118	172	7,78	13,40	15,00	12,06
7 Norin 16	4,1	3,0	131	185	5,56	14,10	15,63	11,76
8 Chinensis	4,0	4,0	107	167	10,07	9,03	15,97	11,69
9 Regina	4,0	3,0	126	185	4,38	18,33	10,90	11,20
10 Gute	4,4	3,5	118	177	5,28	14,45	13,54	11,09
11 Chisaya Natane	3,7	3,0	113	185	5,63	12,92	10,49	9,68
12 Ravizz. + Gute	4,0	3,5	117	173	8,89	0,97**	19,17	9,68
13 Polish	4,2	3,0	108	167	2,99	7,36	17,78	9,38
14 Golden	4,1	2,8	126	176	3,89	13,06	9,93	8,96
15 Tikkurila	4,8	3,7	130	178	7,36	10,07	7,85	8,43
16 Sileta	4,0	3,3	116	185	3,61	5,76	10,49	6,62
17 Camelina	3,2	1,8	82	182	***	10,14	4,38	7,26
18 Mostaza blanca	3,7	2,3	111	185	0,41	4,17	7,64	4,07

\*Indica la cantidad de plantas por parcela, representando la nota 5 un óptimo número de plantas.

\*\*Numerosas plantas perdidas por la erosión causada por las lluvias.

\*\*\*Tratamiento perdido por accidente.

buen desarrollo vegetativo de las plantas y la buena adaptabilidad de algunas de las especies ensayadas, lo que se reflejó en la producción de semilla.

Los rendimientos exhibidos en el Cuadro 1 muestran apreciables diferencias en productividad entre varias especies y variedades estudiadas. Se observa una tendencia a una mayor producción en las especies de período vegetativo más corto. A este respecto cabe hacer notar que las variedades más precoces estuvieron en condiciones de ser cortadas a mediados de noviembre.

ENSAYOS DE RENDIMIENTOS. Los rendimientos de los ensayos efectuados en 1964 se indican en los Cuadros 2 y 3.

Cuadro 2 — Resultados de los ensayos de crucíferas oleaginosas en el secano de la costa centro-norte, en 1964. Rendimientos en qqm/ha.

VARIEDAD	LOCALIDADES			
	ALGARROBO	CASABLANCA	MAITENCILLO	MALVILLA
Arlo	7,10	8,66	3,04	13,30
Svalöf 0308	8,53	8,39	1,85	14,43
Argentine	0,97*	4,72	**	8,64
Pekinensis	8,86	10,22	2,71***	16,21
Bele	7,52	7,39	3,10	13,12
Ravizzone	10,60	10,05	4,93	13,88
Norin 16	3,54*	9,67	**	8,93
Dif. signif. 5%	4,72	2,55	No hay	3,37
1%	6,47	3,50	No hay	4,67

\*Perjuicios causados por conejos y liebres.

\*\*Tratamientos perdidos por error en la cosecha.

\*\*\*Cosechado antes de la madurez por daño de pájaros.

Cuadro 3 — Resultados de los ensayos de crucíferas oleaginosas en las localidades de Algarrobo, Casablanca y Malvilla, en 1964.

VARIEDAD	LOCALIDADES			QQM./HA.
	ALGARROBO KG.	CASABLANCA KG.	MALVILLA KG.	
Arlo	1,590	1,939	2,980	9,68
Svalöf 0308	1,910	1,880	3,233	10,45
Argentine	0,217	1,058	1,936	4,79
Pekinensis	1,985	2,290	3,630	11,77
Bele	1,685	1,655	2,940	9,34
Ravizzone	2,375	2,251	3,110	11,52
Norin 16	0,793	2,165	2,000	7,37
qqm/ha	6,73	8,45	12,64	

Diferencia Signif. para Variedades 5% no hay

Diferencia Signif. para Variedades 1% no hay

Diferencia Signif. para Localidades 5% 3,14 qqm/ha

Diferencia Signif. para Localidades 1% 4,95 qqm/ha

Interacción 5% no hay

Interacción 1% no hay.

Las variedades Pekinensis, Ravizzone, Svalöf 0308 y Arlo dieron los más altos rendimientos, resultados que concuerdan con los obtenidos en 1963 en los jardines de variedades.

En el Cuadro 4 se presentan los resultados de los análisis de aceite de los tratamientos provenientes de 3 ensayos y los quintales métricos de aceite obtenidos por hectárea. Se puede apreciar en este cuadro que la variedad Pekinensis, además de su buen rendi-

Cuadro 4 — Rendimiento en semilla, contenido de aceite en el grano y producción de aceite por hectárea de los ensayos de crucíferas oleaginosas en las localidades de Algarrobo, Casablanca y Malvilla, en 1964.

VARIEDAD	LOCALIDADES									
	ALGARROBO			CASABLANCA			MALVILLA			PROMEDIO ACEITE QQM./HA.
	SEMILLA QQM./HA.	ACEITE %*	QQM./HA.	SEMILLA QQM./HA.	ACEITE %*	QQM./HA.	SEMILLA QQM./HA.	ACEITE %*	QQM./HA.	
Arló	7,10	41,07	2,92	8,66	42,10	3,65	13,30	36,29	4,83	3,80
Svalöf 0308	8,53	43,84	3,74	8,39	40,83	3,43	14,43	35,72	5,15	4,11
Argentine	0,97	38,39	0,37	4,72	40,74	1,92	8,64	36,11	3,12	1,80
Pekinensis	8,86	46,66	4,13	10,22	41,48	4,24	16,21	37,94	6,15	4,84
Bele	7,52	42,81	3,22	7,39	40,88	3,02	13,12	36,29	4,76	3,67
Ravizzone	10,60	44,26	4,69	10,05	38,95	3,91	13,88	35,41	4,91	4,50
Norin 16	3,54	41,55	1,47	9,65	41,31	3,99	8,93	38,34	3,42	2,96

\*Expresado base materia seca.

miento en semilla, tiene un alto porcentaje de aceite en el grano, obteniéndose una mayor producción de aceite por unidad de superficie.

Las variedades Argentine y Norin 16, pertenecientes a la especie *B. napus annua*, produjeron los rendimientos más bajos. Estas variedades son de período vegetativo más largo que aquellas variedades de las especies *B. campestris* y *B. pekinensis*.

Se estima que el año extremadamente seco afectó desfavorablemente en mayor grado a las variedades tardías. Además, liebres y conejos muestran preferencia por las variedades de la especie *Brassica napus*, factor que debe considerarse por los graves perjuicios que se observaron en algunos jardines y ensayos.

En el Cuadro 5 se indican las cantidades de agua lluvia caída en alguna de las localidades donde estuvieron ubicados los jardines y ensayos en los años 1963 y 1964. Los menores rendimientos unitarios obtenidos en 1964 tendrían como causa principal la escasa precipitación pluviométrica de ese año.

Los rendimientos promedios de los ensayos en Algarrobo, Casablanca y Malvilla, que se

presentan en el Cuadro 3, muestran que no hubo diferencia significativa entre variedades. En cambio, existe diferencia significativa entre localidades, siendo los rendimientos obtenidos en Malvilla significativamente superiores. El potrero que ocupó el ensayo en esta localidad había recibido grandes cantidades de guano de gallina, lo que puede haber influido en los mayores rendimientos observados. Esto mismo pudo haber influido en el bajo contenido de aceite que se obtuvo en esta localidad, ya que se ha demostrado repetidamente que aplicaciones de nitrógeno muy altas causan una disminución en el contenido de aceite.

Con excepción de un moderado ataque de pulgones, no hubo plagas o enfermedades importantes.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los dos años de estudio muestran el buen comportamiento de algunas crucíferas oleaginosas en el secano de la costa centro-norte. Esto permite suponer que sería factible la in-

Cuadro 5 — Lluvia caída en las localidades de Casablanca, Llo-Lleo, Puchuncaví y Villa Alemana, en 1963 y 1964. Milímetros.

LOCALIDAD		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
Casablanca	1964	—	28,0	—	89,0	58,6	113,3	—	6,5	—	—	295,4
Llo-Lleo	1963	16,8	—	63,9	*	142,3	143,4	108,8	1,1	17,5	—	493,8
	1964	—	13,3	—	60,6	72,5	104,5	—	—	14,0	6,5	271,4
Puchuncaví	1963	0,5	—	77,1	43,8	209,3	207,0	116,8	—	10,1	—	664,6
	1964	—	4,7	—	38,1	47,7	76,1	3,6	1,9	—	—	172,1
V. Alemana	1963	—	—	52,3	69,8	280,1	200,7	151,6	—	—	—	754,5
	1964	—	7,0	—	86,5	9,0	123,0	1,6	—	6,5	4,0	237,6

\*Faltan datos

roducción de estos cultivos oleaginosos en esa zona.

Las variedades más precoces, sembradas oportunamente, pueden escapar al efecto desfavorable de la carencia de lluvias en la zona de la costa en primavera y verano. Las variedades Pekinensis, Ravizzone, Arlo y Svalöf 0308 sembradas en los meses de mayo y junio, pueden ser cosechadas en noviembre. Esta precocidad les permite completar perfectamente su ciclo vegetativo en un año con un régimen normal de lluvia. Incluso en el año 1964, que se caracterizó por la escasez de lluvias en la zona donde se realizaron los ensayos, se obtuvieron rendimientos máximos de 16 qqm/ha. Además, estas variedades no se afectan mucho por pulgones debido a que el ataque intenso de estos insectos se produce en primavera cuando ya las plantas están en un avanzado estado de desarrollo.

En consecuencia, puede concluirse que las

crucíferas oleaginosas de más corto período vegetativo se adaptan mejor a las condiciones de secano de la costa centro-norte.

Entre las variedades precoces no hubo diferencia significativa en rendimientos. Sin embargo, la especie Pekinensis presenta características botánicas que la diferencian claramente del yuyo (*Brassica campestris*), que es una maleza muy común en la zona, lo que representa una ventaja desde el punto de vista del control de malezas. Además, esta variedad produjo semilla con un alto contenido de aceite.

La conclusión final que puede sacarse de estos estudios es que el secano de la costa presenta favorables perspectivas para el cultivo de crucíferas oleaginosas y que sería muy conveniente proseguir estos estudios, complementando los ensayos varietales preferentemente con investigaciones en fertilización, épocas de siembra y densidad de siembra.

## R E S U M E N

Se presentan resultados de estudios de adaptabilidad de crucíferas oleaginosas efectuados en el secano de la costa de las provincias de Santiago y Valparaíso durante los años 1963 y 1964.

En 1963 se sembraron 7 jardines de variedades con 17 especies y variedades en las localidades de Algarrobo, Llo-Lleo, Leyda, Maitencillo, Puchuncaví, Quintero y Villa Alemana.

En el año 1964 se realizaron ensayos de rendimientos con 7 tratamientos en las localidades de Algarrobo, Casablanca, Maitencillo y Malvilla.

Las variedades de mejor comportamiento fueron Pekinensis, Ravizzone, Arlo y Svalöf 0308, que corresponden a variedades de corto período vegetativo.

Además de su buena adaptabilidad y alto contenido de aceite, la variedad Pekinensis presenta la ventaja de que se puede distinguir fácilmente del yuyo, que es una maleza muy común en esa zona, lo que tiene importancia desde el punto de vista del control de malezas.

Los estudios de dos años indican que el cultivo de estas oleaginosas en el secano de la costa centro-norte ofrece grandes posibilidades.

## S U M M A R Y

Results of adaptability studies on Cruciferae oil crops carried out at the coastal dryland of Santiago and Valparaíso provinces are presented.

Nursery three-row plots for observations and preliminary evaluations were grown at 7 locations in 1963.

A four-replication trial with 7 entries was conducted at 4 locations in 1964.

The early maturity varieties Pekinensis, Ravizzone, Arlo, and Svalöf 0308 exhibited superior seed yields at most locations where they were tested.

Pekinensis variety has advantage from the weed control standpoint since it does not resemble *B. campestris* weed which is very common in the coastal dryland.

On the basis of two year studies the prospects for Cruciferae oil crops to fit in the rotation of the coastal dryland of Santiago and Valparaíso are very promising.

## LITERATURA CITADA

- MUSIL, F. A. Distinguishing the species of brassica by their seed. USDA Misc. Publ. 643. 1948.
- PUTT E. D. Use of the Underwriters and Carver Press equipment for determining fat content in oil seeds. Informe al Ministerio de Agricultura Chile. Inédito. 1960.
- VALDIVIA, V. et al. Investigación en raps. Santiago de Chile, Ministerio de Agricultura. Boletín Técnico N° 11. pp 5-27. 1962.