

NOTAS BREVES

COMPORTAMIENTO DE CINCO VARIEDADES DE ARANDANO ALTO (*Vaccinium corymbosum* L.) EN EL SECANO INTERIOR DE CAUQUENES, DURANTE LAS SEIS PRIMERAS TEMPORADAS DE PRODUCCION¹

Performance of five highbush blueberry cultivars (*Vaccinium corymbosum* L.) in the drylands of Cauquenes, Chile, during the first six fruiting seasons

Arturo Lavín A.²

SUMMARY

At the Cauquenes Experiment Station (INIA), Lat. 35° 58' S Long. 72° 17' W, a plot with 'Berkeley', 'Herbert', 'Jersey', 'Earlyblue' and 'Coville' highbush blueberries was planted in 1982, at 3 x 1.5 m and drip irrigated.

Recorded data demonstrated that the species grows well in the area, and that the flowering period occurs, for all the cultivars and seasons, between mid-September and Early-October with little variations among years.

Fruit maturity occurred between November 28 and January 15 with little differences between years. 'Berkeley', 'Herbert' and 'Coville' were rather early-ripening cultivars with 'Earlyblue' and 'Jersey' being later.

Yield increased from the second year of planting to levels of 2.2 to 4.3 kg/plant depending on the cultivar. Fruit size in all cultivars decreased, as the harvesting period progressed, within each cultivar.

Post harvest evaluation demonstrated that losses in fruit weight, due to dehydration were different for each cultivar and that, after 26 days in storage at 4 ± 2°C, fungal pathogens were observed with different degrees of intensity among tested cultivars.

Nutritional levels were adequate for N and K but not for P. Fungal pathogens in the plants were detected, being *Phomopsis vaccinii* the most important.

INTRODUCCION

El arándano alto es una de las especies frutales que el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) ha considerado interesante evaluar, con el objeto de diversificar la producción e incorporar nuevas áreas al desarrollo frutícola de Chile.

El potencial y las características de la especie han sido descritos en trabajos anteriores (CORFO-UACH, 1982; Medel y otros, 1982; Godoy, 1984; Muñoz, 1988 y Valenzuela, 1988), así como también los primeros resultados de la evaluación en diferentes zonas agroecológicas (Muñoz y otros, 1987; Muñoz y otros, 1989).

En el secano interior de Cauquenes, el INIA comenzó la evaluación de esta especie en 1982 y los resultados obtenidos, después de las primeras seis cosechas, se presentan en este trabajo.

MATERIALES Y METODOS

En 1982 se estableció en la Subestación Experimental Cauquenes (INIA) un bloque con plantas de las variedades Berkeley, Herbert, Jersey, Earlyblue y Coville, con 7, 6, 5, 12 y 3 plantas de cada variedad respectiva, y que habían sido importadas de EE.UU. en 1979, previa cuarentena en la Estación Experimental Quilamapu (INIA) de Chillán.

Estas variedades se plantaron a 3 x 1,5 m y fueron regadas 8 hr/día, utilizando un gotero por planta,

¹Recepción de originales: 3 de noviembre de 1989.

²Subestación Experimental Cauquenes (INIA), Casilla 165, Cauquenes, Maule, Chile.

con un gasto de 4 lt/hr, desde septiembre hasta abril de cada temporada. Toda la parcela experimental fue cubierta con una capa de viruta de pino de 20-30 cm de espesor. Las malezas que salieron se eliminaron manualmente o con aplicaciones localizadas de herbicida. La fertilización y los controles sanitarios se incluyen en los Cuadros 1 y 2, respectivamente.

Durante las dos primeras temporadas de cosecha, se realizó una sola recolección de frutos, en las cuatro siguientes se cosechó escalonadamente a medida que los frutos maduraron. Se controló la producción individual por planta a través de todo el período de cosecha, determinándose, además, el peso de 30 frutos tomados al azar en cada una de las fechas de cosecha, calculándose el peso promedio del fruto.

En la temporada 1986/87, se evaluó la duración de la fruta en post-cosecha, para lo cual ésta se almacenó en pequeños contenedores de plástico rígido de aproximadamente 125 g de capacidad, los que se sellaron con "parafilm" transparente, en un refrigerador industrial a $4 \pm 2^\circ\text{C}$, pesando semanalmente un contenedor por variedad, sorteados al azar, para determinar las pérdidas de peso por un período de 63 días, salvo para la variedad Herbert en que sólo se determinó por 49 días. En la misma muestra se determinó, por inspección visual, el porcentaje de frutos atacados por hongos.

En varias temporadas, durante el mes de enero, se recolectó hojas plenamente desarrolladas de ramillas frutales para análisis foliar. En el invierno de 1987 se recolectó ramillas con síntomas de ataque por hongos, realizándose la identificación de los patógenos en la Estación Experimental Carillanca (INIA).

RESULTADOS Y DISCUSION

Estados fenológicos

En general, no se observó grandes diferencias en la ocurrencia de los estados fenológicos entre las variedades evaluadas. Se estima que la floración ocurre, principalmente, por la elevación de la temperatura con el advenimiento de la primavera, más que inducida por el cumplimiento de las horas de frío requeridas por cada variedad, de ahí la uniformidad de ocurrencia de dicho fenómeno (Muñoz y otros, 1989). Sin embargo, en la presente evaluación, sí se observó diferencias entre las épocas de floración entre los años evaluados (Cuadro 3).

Para las cinco variedades evaluadas existió uniformidad en la ocurrencia de todos los estados fenológicos, cuya secuencia se describe en la Figura 1.

CUADRO 1. Fertilización anual aplicada a plantas de arándano alto en Cauquenes (kg/ha)

TABLE 1. Annual fertilization of highbush blueberries at Cauquenes, Chile (kg/ha)

Temporada	Fechas de aplicación	Elementos						
		N	P	K	Ca	B	S	Na
1984/85	14.08-03.12	37,3	9,8	22,5	9,6	1,4	9,2	0,6
1985/86	01.08-16.12	74,6	-	22,5	1,0	1,4	9,2	0,6
1986/87	28.07-15.10	68,1	-	3,3	-	-	-	-
1987/88	26.08-18.02	72,5	-	16,5	-	-	-	-
1988/89	30.09-13.03	31,7	-	2,6	-	-	-	-

N aplicado principalmente como Urea y en menor medida como Sulfato de Potasio.

P aplicado como Superfosfato Triple.

K aplicado como Sulfato de Potasa.

B aplicado como Boronatrocalcita.

Ca, S y Na incluidos en los fertilizantes aplicados.

CUADRO 2. Aplicación anual de pesticidas a plantas de arándano alto en Cauquenes

TABLE 2. Annual pesticide applications to highbush blueberries at Cauquenes, Chile

Temporada	Fecha de aplicación	Productos	Dosis g o ml/100lt
1983/84	25.04	Oxicloruro de cobre	400
1984/85	27.04	Oxicloruro de cobre	400
1985/86	18.04	Oxicloruro de cobre + Citroliv Aceite Superior	400 + 1.000
	11.08	Oxicloruro de cobre	600
	16.09	Captan 80 WP	200
	24.09	Benlate 50 + Manzate 200	60 + 120
	07.11	Benlate 50	60
	21.11	Captan 80 WP	200
1986/87	16.04	Oxicloruro de cobre + Citroliv Aceite Superior	600 + 2.000
	03.05	Oxicloruro de cobre	600
	20.08	Oxicloruro de cobre	600
	20.01	Oleo Ultracid 100 EC	300
1987/88	21.04	Oxicloruro de cobre	600
	14.05	Oxicloruro de cobre + Citroliv Aceite Superior	600 + 2.000
	08.10	Benlate 50 + Manzate 200	60 + 120
	20.10	Benlate 50 + Manzate 200 + Gusathion M 35 WP	60 + 120 + 500
1988/89	13.04	Oxicloruro de cobre	600
	17.05	Oxicloruro de cobre + Citroliv Aceite Superior	600 + 2.000
	01.08	Oxicloruro de cobre	600
	12.09	Benlate 50 + Manzate 200	60 + 120
	27.09	Benlate 50 + Dithane M-45	60 + 120
	13.10	Benlate 50 + Manzate 200	60 + 120
	19.10	Benlate 50 + Dithane M-45	60 + 120
	02.11	Benlate 50 + Manzate M-45	60 + 120

CUADRO 3. Fechas de floración de cinco variedades de arándano alto en Cauquenes

TABLE 3. Blooming dates of five highbush blueberry cultivars at Cauquenes, Chile

Variedad	Temporada					
	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89
Berkeley	02.10	25.09	23.09	17.09	15.09	28.09
Herbert	02.10	25.09	23.09	17.09	15.09	28.09
Jersey	02.10	25.09	23.09	17.09	15.09	28.09
Earlyblue	02.10	25.09	23.09	25.09	15.09	28.09
Coville	02.10	25.09	23.09	17.09	15.09	28.09

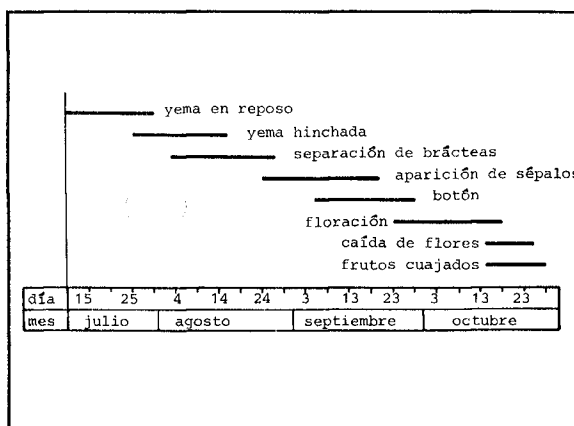


FIGURA 1. Fenología de arándano alto en el secano interior de Cauquenes.

FIGURE 1. Phenology of highbush blueberries at Cauquenes, Chile.

Durante las dos primeras temporadas, la madurez de los frutos en el racimo corimboide fue muy uniforme, probablemente, debido a que los niveles productivos fueron bastante bajos aún. Como se aprecia en el Cuadro 4, la madurez de frutos para todas las variedades, ocurrió alrededor de mediados de diciembre durante estas dos primeras temporadas de producción, en que sólo se realizó una recolección de frutos. En las dos temporadas siguientes, ya fue necesario realizar tres recolecciones, extendiéndose la cosecha hasta los primeros días de enero y observándose una tendencia al adelanto de la primera recolección hacia principios de diciembre, lo que se confirmó en las siguientes dos temporadas, ya que en 1987/88 la cosecha se inició los primeros días de diciembre y en 1988/89, entre fines de noviembre y principios de diciembre. En estas dos temporadas fue necesario realizar 11 y 13 recolecciones de frutos, respectivamente. Al respecto, cabe citar, que esta misma especie en Michigan se cosecha con dos a cuatro recolecciones, comenzando ésta a principios de julio y extendiéndose hasta septiembre (Hanson y Hancock, 1988).

La información presentada permite afirmar que la época de cosecha está muy relacionada con los niveles productivos, observándose que a menor producción más corto es el período de cosecha y viceversa. Así, en las temporadas 1987/88 y 1988/89, se cosechó entre fines de noviembre y fines de diciembre a principios de enero, estimándose, que por haberse alcanzado buenos niveles de producción, este período de cosecha no debiera variar sustancialmente en el futuro, lo que estaría de acuerdo a los períodos de cosecha citados para arándanos en áreas del hemisferio norte, donde también el período de cosecha dura de seis a ocho semanas (Stiles y Abdalla, 1966).

La evolución de la producción (Cuadro 5) se vio afectada por dos razones: la primera fue que la plantación se realizó con plantas de 4 años, lo que provocó un estrés inicial en ellas; la segunda fue que se extrajo exceso de material para propagación cuando aún el crecimiento de las plantas era limitado. Así, los niveles de producción alcanzaron valores comparables a los citados en otras áreas productoras, sólo en la última temporada, 1988/89,

CUADRO 4. Fechas de inicio y de fin de la cosecha, y número de recolecciones por temporada, para cinco variedades de arándano alto en Cauquenes

TABLE 4. First and last harvesting date, and number of harvestings per season, for five highbush blueberry cultivars at Cauquenes, Chile

Variedad		Temporadas					
		1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89
Berkeley	inicio	16.12	13.12	17.12	10.12	01.12	28.11
	fin	-	-	10.01	05.01	15.01	11.01
	Nº	1	1	3	3	13	13
Herbert	inicio	16.12	14.12	17.12	10.12	01.12	28.11
	fin	-	-	10.01	05.01	15.01	11.01
	Nº	1	1	3	3	13	13
Jersey	inicio	16.12	17.12	17.12	10.12	01.12	05.12
	fin	-	-	10.01	05.01	15.01	11.01
	Nº	1	1	3	3	13	11
Earlyblue	inicio	16.12	17.12	17.12	10.12	07.12	05.12
	fin	-	-	10.01	05.01	15.01	11.01
	Nº	1	1	3	3	13	11
Coville	inicio	16.12	27.12	17.12	10.12	01.12	28.11
	fin	-	-	10.01	05.01	08.01	11.01
	Nº	1	1	3	3	11	13

lo que no escapa al rango dado por Stiles y Abdalla (1966), que sostienen que la plena producción se alcanzaría entre los seis y diez años desde la plantación.

Niveles de producción

En cuanto a la producción por planta, esta varió entre 2,2 y 4,3 kg en la última temporada (Cuadro 5), lo que se compara bien con los niveles citados por Eck (1988) para Arkansas y Michigan en los EE.UU.

En la Figura 2 se grafica la cosecha de fruta para las cinco variedades, indicándose la cosecha por fecha y el porcentaje de cosecha acumulada, para cada fecha en que esta se realizó, con respecto al total cosechado en la temporada. El peso promedio del fruto, a través del período de cosecha, se grafica en la Figura 3, para las cinco variedades evaluadas. Aunque existe una relativa similitud entre todas las variedades, ciertas diferencias pueden tener gran importancia en el resultado económico de una plantación. Así, por ejemplo, si el tamaño del fruto, estimado por el peso promedio de él, fuese relevante, 'Jersey' y 'Earlyblue' serían los menos convenientes, a pesar de ser los más productivos,

'Berkeley' y 'Herbert' son de tamaño de fruto intermedio y 'Coville' la con fruto de mayor tamaño. Esto concuerda con la información entregada por Darrow y Scott (1966), con la salvedad de que Earlyblue es citada como de mejor tamaño que Jersey y levemente inferior a las otras tres variedades. Así también, Hancock, Siefker y Nelson (1986), citan a Coville, como de fruto muy grande, a Berkeley y Herbert como grande y a Jersey y Earlyblue, como de tamaño medio.

En cuanto al inicio de la cosecha, la variedad Earlyblue, en la temporada 1987/88 fue la más tardía (07.12.87), y en la temporada 1988/89, Earlyblue y Jersey (05.12.88).

Además, las cantidades cosechadas a una fecha dada también variaron para las diferentes variedades, factor que puede ser importante en la determinación de las variedades a plantar. Así, Coville fue la que produjo mayor porcentaje, de su producción total, madura a fecha más temprana (Cuadro 6), seguida, en este aspecto, por Berkeley y Herbert, que fueron relativamente similares a Jersey; por último, Earlyblue fue la más tardía en madurar un porcentaje importante de su producción total.

CUADRO 5. Evolución de la producción durante las seis primeras temporadas de cosecha, de cinco variedades de arándano alto, en Cauquenes

TABLE 5. Yield evolution in the first six harvesting seasons, for five highbush blueberry cultivars at Cauquenes, Chile

Variedad		Temporadas					
		1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89
Berkeley	g/planta	54	149	190	367	1.209	2.269
	kg/ha ¹	120	331	422	815	2.686	5.042
Herbert	g/planta	84	183	144	277	835	2.252
	kg/ha	187	407	320	615	1.855	5.004
Jersey	g/planta	78	29	211	574	861	3.757
	kg/ha	173	64	469	1.275	1.913	8.348
Earlyblue	g/planta	82	131	365	551	1.791	4.325
	kg/ha	182	291	811	1.224	3.980	9.610
Coville	g/planta	30	166	223	335	747	2.658
	kg/ha	67	369	496	744	1.660	5.906
\bar{X} General	g/planta	66	132	227	421	1.089	3.052
	kg/ha	146	292	504	935	2.419	6.782

¹Calculado sobre la base de 2.222 plantas/ha.

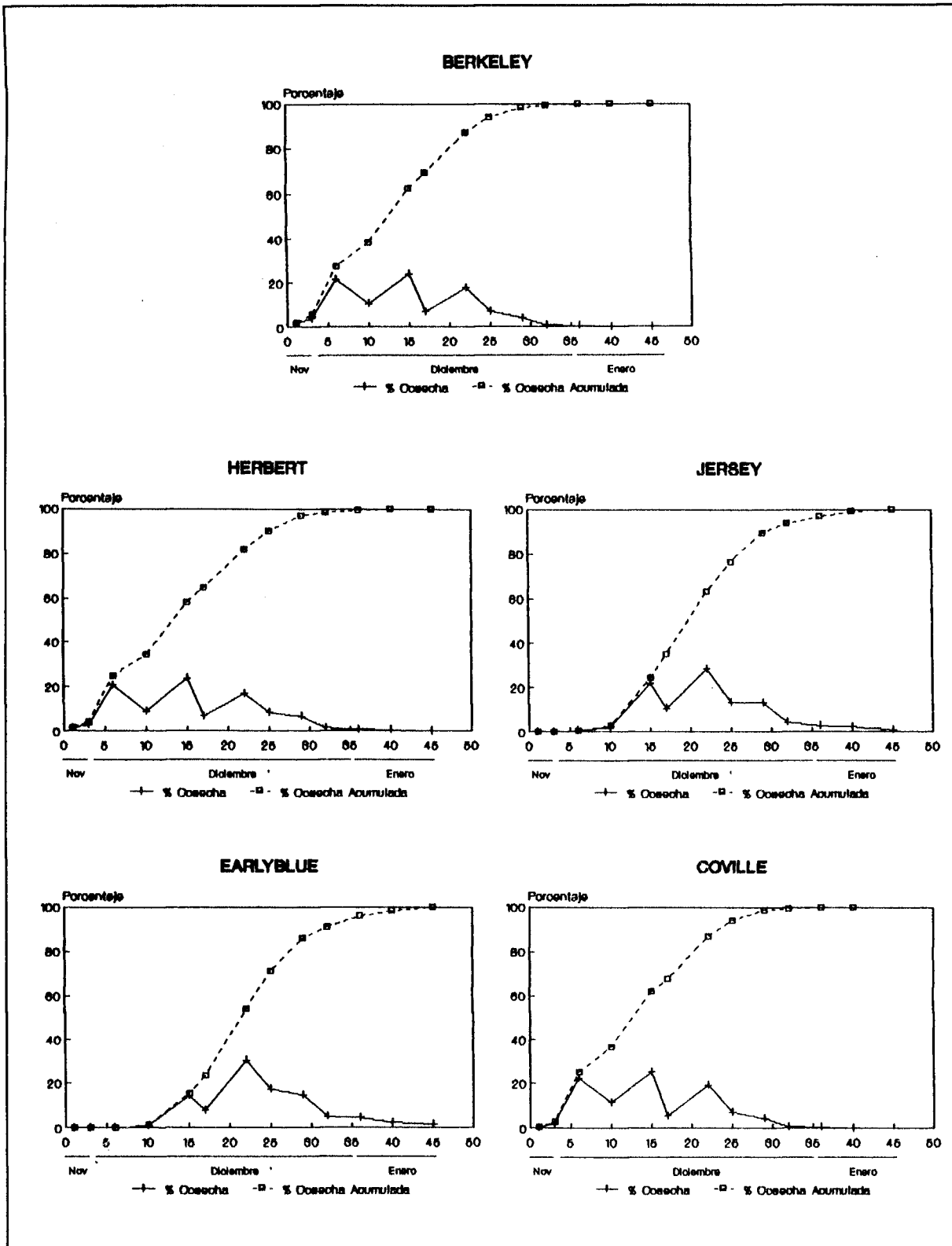


FIGURA 2. Secuencia de cosecha de cinco variedades de arándano alto, en Cauquenes. Temporada 1987/88.

FIGURE 2. Harvest sequence for five highbush blueberries at Cauquenes, Chile. 1987/88 season.

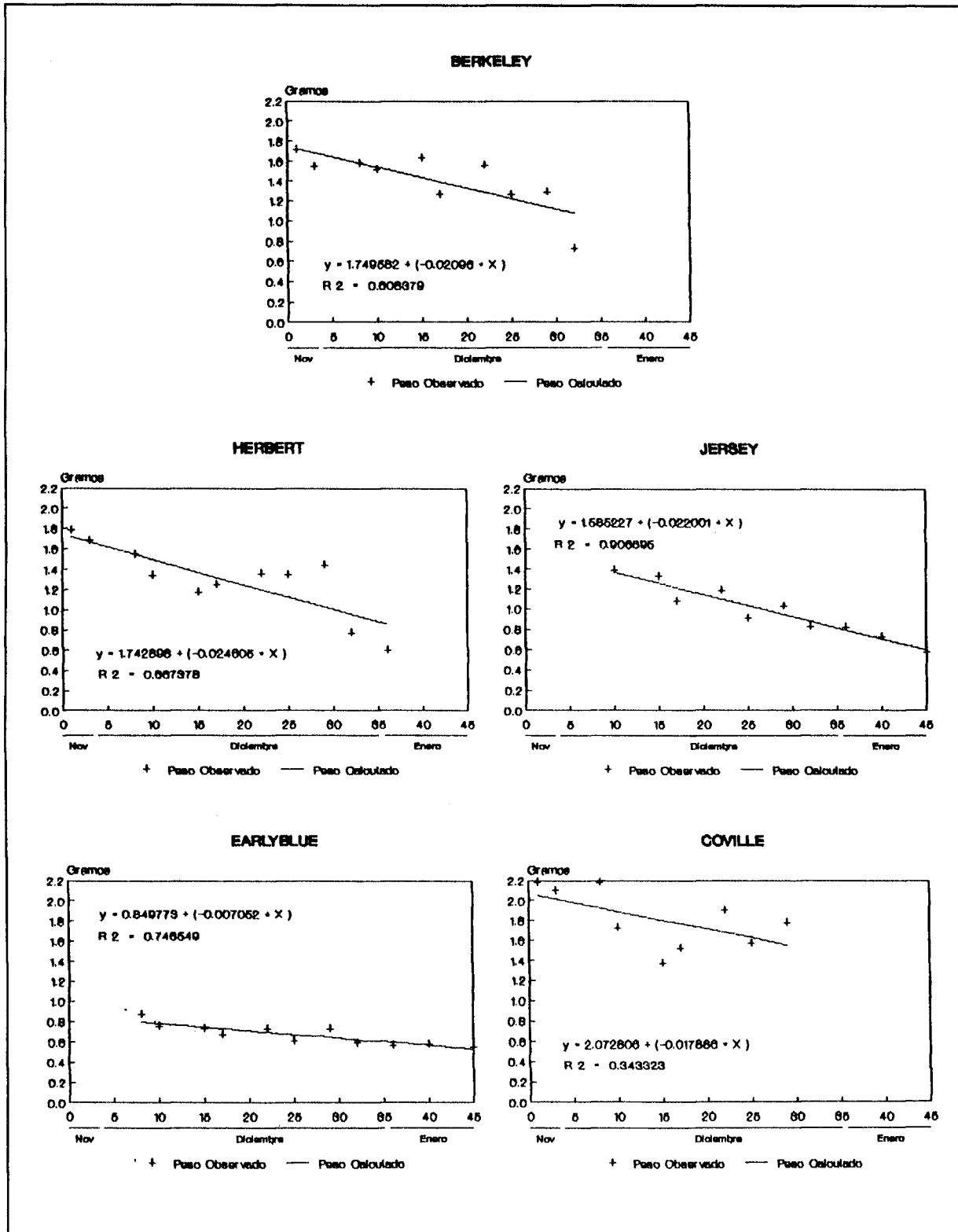


FIGURA 3. Evolución del peso promedio de frutos de cinco variedades de arándano alto durante el período de cosecha, en Cauquenes. Temporada 1987/88.

FIGURE 3. Fruit average weight evolution during the harvest for five highbush blueberries, at Cauquenes, Chile. 1987/88 season.

CUADRO 6. Porcentajes de cosecha para dos fechas, de cinco variedades de arándano alto en Cauquenes

TABLE 6. Accumulated percentage of yield, for two fixed dates, of five highbush blueberry cultivars at Cauquenes, Chile

Variedades	Fechas			
	10.12		20.12	
	1987	1988	1987	1988
Earlyblue	1,79	1,82	2,68	
Berkeley	38	52	77	89
Herbert	49	49	86	85
Jersey	21	17	56	68
Earlyblue	6	9	59	59
Coville	70	54	92	89

El peso promedio del fruto y por ende su tamaño, disminuyó a través de la temporada de cosecha para todas las variedades y en todas las temporadas en que se midió. En la Figura 3 se presenta los resultados de la última temporada medida, 1988/89. Esto puede tener importancia si el calibre del fruto fuese un factor determinante de los precios de venta, como ocurre con otras frutas; así, la precocidad de madurez y el calibre de las primeras recolecciones serían factores a considerar en la elección de las variedades a plantar.

Comportamiento de post-cosecha

Los resultados de la evaluación de la duración de los frutos en post-cosecha se presentan para cada variedad, en la Figura 4. De acuerdo a las pendientes de las rectas calculadas por regresión lineal, la variedad que perdió peso más rápidamente fue Earlyblue, seguida secuencialmente por Herbert, Jersey, Berkeley y Coville. Estos resultados permiten detectar que existe una aparente relación inversa entre pérdida de peso en el almacenaje y el tamaño de las bayas de cada variedad (a menor tamaño, mayor pérdida), lo que se debería a la relación entre el volumen y la superficie del fruto. Aunque estos datos son preliminares, es necesario tenerlos en cuenta para la programación de cosecha y mercadeo de las diferentes variedades.

En cuanto al ataque por hongos, si bien no se tomó ninguna precaución especial, los datos indican que la sensibilidad de las variedades durante el almacenaje en frío, en orden decreciente, fue: Earlyblue, Coville, Jersey, Berkeley y Herbert (Figura 4). No se determinó las especies patógenas presentes.

Niveles nutricionales

Los resultados de los análisis realizados (Cuadro 7), permiten concluir que el N, con la fertilización usada (Cuadro 1), alcanzó niveles altos, especialmente en algunas variedades en que sobrepasó de 1,8 a 2,1%, este último valor, citado como excesivo por Eck (1988).

CUADRO 7. Niveles foliares de N, P y K en cinco variedades de arándano alto, en Cauquenes

TABLE 7. Follar levels for N, P and K of five highbush blueberry cultivars at Cauquenes, Chile

Variedades	1986	1987	1988
	Porcentaje de N		
Berkeley	1,57	1,83	3,08
Herbert	1,69	2,84	2,80
Jersey	1,27	2,82	1,89
Earlyblue	1,79	1,82	2,68
Coville	1,69	1,76	1,75
	Porcentaje de P		
Berkeley	0,09	0,06	0,04
Herbert	0,09	0,05	0,06
Jersey	0,09	0,06	0,07
Earlyblue	0,08	0,06	0,07
Coville	0,09	0,06	0,04
	Porcentaje de K		
Berkeley	0,66	1,85	0,99
Herbert	0,66	1,90	0,83
Jersey	0,56	1,14	0,83
Earlyblue	0,71	2,62	0,99
Coville	0,76	1,75	0,46

El K también se observó con valores por sobre el rango recomendado para la especie, 0,35-0,65% (Eck, 1988) y la aplicación de 16,5 kg/ha de K en la temporada 1987/88 (Cuadro 1), produjo esta fuerte alza de los niveles foliares, efecto que aún se mantenía en 1989, temporada en la que sólo se aplicó 2,6 kg/ha de K.

En cuanto a P, aplicado sólo en la temporada 1984/85, los niveles fueron bajos e inferiores al nivel crítico (0,10%), propuesto por Eck (1988).

Aspectos fitosanitarios

En las ramillas recolectadas para determinar la presencia de patógenos se logró identificar los siguientes hongos considerados como problemas sanitarios para el arándano: *Pestalotia* sp, *Phoma* sp, *Alternaria* sp y *Phomopsis vaccinii*, este último esporádicamente presente en escasas plantas (Jaime Guerrero, INIA, comunicación personal).

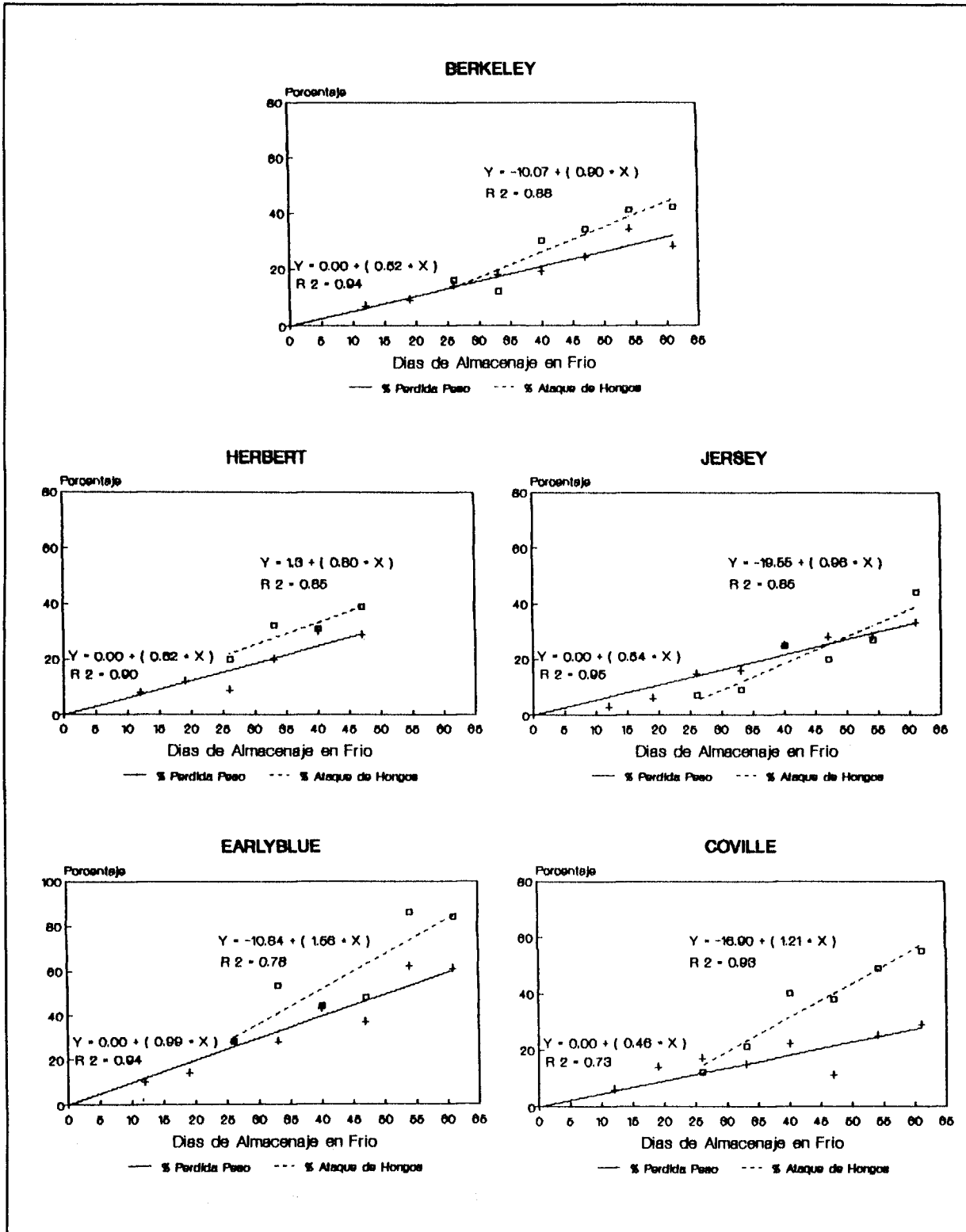


FIGURA 4. Comportamiento de frutos de arándano alto durante su almacenaje en frío.

FIGURE 4. Postharvest highbush blueberries performance.

RESUMEN

En la Subestación Experimental Cauquenes, (INIA), lat. 35° 58' S - long. 72° 17' W, con el propósito de evaluar el comportamiento del arándano alto, en 1982 se estableció una plantación con las variedades Berkeley, Herbert, Jersey, Earlyblue y Coville, regadas por goteo y plantadas a 3 x 1,5 m.

Las evaluaciones durante las seis primeras temporadas de producción han demostrado que la especie crece en forma satisfactoria y que la floración ocurrió, para todas las variedades y para todas las temporadas, entre el 15.09. y el 02.10., con leves fluctuaciones entre años, pero sin éstas entre variedades.

La madurez de la fruta ocurrió entre el 28.11. y el 15.01. con leves variaciones entre años. Las variedades más precoces fueron Berkeley, Herbert y Coville, y levemente más tardías Earlyblue y Jersey.

La producción aumentó desde el segundo año, llegándose a niveles de 2,2 a 4,3 kg/planta, dependiendo de la variedad. Se observó una disminución en el calibre de los frutos a medida que avanzó la temporada de cosecha.

Las evaluaciones de post-cosecha demostraron que la pérdida de peso por deshidratación fue diferente para cada variedad, y que después de 26 días, se observó ataque de hongos sobre la fruta, los que se desarrollaron con diferente intensidad dependiendo de la variedad.

Los niveles nutricionales para N y K fueron satisfactorios, no así para el P, cuyos niveles fueron inferiores al nivel crítico de 0,10%.

Se determinó la presencia de hongos patógenos en las plantas, entre los cuales *Phomopsis vaccinii*, cuya presencia fue esporádica y con un nivel de ataque muy leve, sería el de mayor importancia.

LITERATURA CITADA

- CORFO-UACH. Corporación de Fomento de la Producción y Universidad Austral de Chile. 1982. Arbustos Frutales. 30 p.
- DARROW, GEORGE M. and SCOTT, DONALD H. 1966. Varieties and their characteristics. In: P. Eck and N. F. Childers (ed.). Blueberry culture. Rutgers University Press. 378 p.
- ECK, PAUL. 1988. Blueberry Science. New Brunswick, Rutgers University Press. 284 p.
- GODOY, A. IVAN. 1984. Frutales arbustivos. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile). Est. Exp. Carillanca (Temuco), Publicación Miscelánea Nº 18.
- HANCOCK, JAMES, SIEFKER, JAMES, and NELSON, JOHN. 1986. Highbush Blueberries Varieties for Michigan. Cooperative Extension Service. Michigan State University. Extension Bulletin E-1456. 4 p.
- HANSON, J. ERIC and JAMES, F. HANCOCK. 1988. Hints on Growing Blueberries. Cooperative Extension Service. Michigan State University. Extension Bulletin E-2066. 8 p.
- MEDEL S., F., VARGAS V., H., NEIRA C., M., ANDRADE S., N., FUENTES P., J. y WOOD A., J. 1982. Mejoramiento cultural de arbustos frutales. III. Universidad Austral de Chile, la Facultad de Ciencias Agrarias y Corporación de Fomento a la Producción (CORFO), Gerencia de Desarrollo AA 82/25: 232 p.
- MUÑOZ S., CARLOS, GODOY A., IVAN, LAVIN A., ARTURO y VALENZUELA B., JORGE. 1987. Primeras evaluaciones del comportamiento del arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.) en Chile. Agricultura Técnica (Chile) 47 (3): 284-291.
- MUÑOZ S., CARLOS. Arándano: Antecedentes generales. En: W. Lobos A. (ed.). Seminario: El cultivo del Arándano, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) (Chile). Est. Exp. Carillanca (Temuco), Programa Frutales y Viñas, Serie Carillanca Nº 2. 203 p.
- MUÑOZ S., CARLOS, LOBOS A., WALTER, LAVIN A., ARTURO, and VALENZUELA B., JORGE. 1989. Potential for blueberry growing in Chile. In: Fourth International Symposium on Vaccinium Culture. East Lansing, USA, Aug. 13-17, 1988. E.J. Stang (ed.). Acta Horticulturae (241): 31-37.
- STILES, WANEN C. and ABDALLA, RENNIS A. 1966. Harvesting, Processing and Storage. In: P. Eck and N.F. Childers (ed.) Blueberry culture. Rutgers University Press. 378 p.
- VALENZUELA B., JORGE. 1988. Requerimientos agroclimáticos de las especies de arándanos. En: W. Lobos A. (ed.) Seminario: El cultivo del arándano. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile). Est. Exp. Carillanca (Temuco), Programa Frutales y Viñas, Serie Carillanca Nº 2. 203 p.