

635.646
A 281
1996 c.2


FONDO NACIONAL DEL DESARROLLO

TECNOLOGICO Y PRODUCTIVO

FONTEC

PROYECTO

DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS

DE LA MATERIA PRIMA PARA PAPRIKA

INFORME FINAL

BIBLIOTECA CORFO

EMPRESA : RAUL L. NAVARRO CHILE S.A.

635.646 CONSTANTANTE: AGROCAT INGENIEROS AGRONOMOS CONSULTORES
A 281 LTDA.
1996 c.2

- SEPTIEMBRE 1996 -

1. RESUMEN EJECUTIVO

Con el apoyo financiero del Fondo Nacional del Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC) se ejecutó un proyecto tecnológico, cuyo objetivo general fue obtener cultivares de pimiento - paprika con alto potencial productivo y que permitan producir materia prima vegetal de alta calidad, para la producción de paprika.

El Proyecto fue adjudicado a la Empresa Raúl Navarro Chile S.A., agroindustria dedicada al procesamiento de paprika para la exportación.

Para lograr el objetivo general se evaluó 18 genotipos, entre cultivares comerciales y materiales de selección, en dos experimentos de campo realizados en las temporadas 1994 - 1995 y 1995 - 1996, en la Región Metropolitana.

Las materias primas de esos genotipos fueron también evaluados en sus características industriales, como color contenido de oleoresinas y xantofilas, grados Brix, contenido de capsaicina y pungencia, rendimiento seco y comportamiento de post cosecha en ambiente natural y refrigerado.

Los resultados de las evaluaciones agronómicas permitieron identificar a los genotipos Cholqui, Chocalán y P - 345, como recomendables para incorporarlos a la producción comercial.

>

Además, se comprobó que esos materiales tenían buenos atributos industriales.

Otra actividad del Proyecto permitió iniciar la selección de líneas, en base a la caracterización lograda en los 18 genotipos. Como resultado de los tres ciclos de selección, al término del Proyecto se dispone de 359 genealogías mejoradas, aptas para completar su proceso de selección y caracterización.

Estas genealogías permitirán obtener líneas mejoradas, las que podrán ser utilizadas por la Empresa para mantener un programa de mejoramiento genético destinado a generar nuevos cultivares estándar, sintéticos e híbridos, de acuerdo a las estrategias de desarrollo tecnológico que sean adoptadas.

Los resultados obtenidos en el Proyecto permitirán mejorar las condiciones productivas y competitivas de la Empresa e incrementar los ingresos de los agricultores que producen la materia prima vegetal para esta agroindustria.

2. EXPOSICION DEL PROBLEMA

La producción de paprika para la exportación, bajo normas modernas, se inició hace pocos años en Chile, por lo cual esta actividad no ha contado con el apoyo de la investigación ni de aportes significativos de la propia experiencia.

Siendo un rubro nuevo en el país se introdujo tecnología desde el extranjero, principalmente en forma de cultivares y la tecnología industrial. En lo primero, se introdujo variedades desde España, donde ha sido un rubro importante desde el siglo pasado y algunos cultivares desde los Estados Unidos. Ellos constituyeron la base de los programas de producción comercial en Chile. En general, hubo una adaptación aceptable de tales cultivares, lo que permitió el desarrollo inicial de esta actividad.

Sin embargo, después de algunas temporadas se hizo evidente la necesidad de mejorar en forma considerable la productividad del rubro en dos aspectos: los rendimientos agrícolas en la producción de materia prima, para hacer atractivo el cultivo para los agricultores que trabajan mediante contrato en la agroindustria.

También era necesario mejorar los rendimientos industriales, lo que está relacionado con la calidad de la materia prima, en cuanto al contenido de materia seca.

Ambos requerimientos son necesarios para hacer que la paprika chilena pueda competir con ventaja en los mercados internacionales, al tener menores costos y al mejorarse la calidad del producto final.

Los análisis realizados sobre la situación llevaron a la conclusión que se debe disponer de cultivares con alta adaptación a las condiciones agroecológicas de las zonas, donde se cultiva este tipo de pimiento, en el país.

En consecuencia, se definió que el desarrollo de cultivares "chilenos" de pimiento - paprika era el primer paso para mejorar la competitividad de la paprika obtenida en el país.

Para desarrollar cultivares mejorados debe haber claridad en cuanto a las características que se deben reunir en una variedad determinada, a fin de lograr los objetivos de productividad y de calidad, que se espera alcanzar.

Esto requiere de conocimientos teóricos y prácticos para establecer el o los modelos de plantas más productivas.

Pero, este propósito se enfrenta con la realidad que hay poca información pública disponible. La producción de pimiento - paprika, en los países desarrollados, está concentrada en un escaso número de empresas que realizan su propio desarrollo tecnológico, pero que no divulgan tal información, por ser la que les otorga ventajas competitivas y las empresas de semilla prestan escasa o nula atención a este rubro.

En tales circunstancias, Chile debe desarrollar su propia tecnología. Por este motivo, se planteó dos objetivos generales: evaluar cultivares comerciales y otros materiales no comerciales, para intentar la identificación de alguna variedad con buena adaptación a las condiciones ambientales chilenas. Un segundo propósito fue caracterizar los cultivares para identificar los atributos posibles de incorporar, genéticamente, en algunos materiales desarrollados en Chile. Es decir, tratar de conformar un modelo teórico de un cultivar apto para Chile y disponer de las fuentes genéticas para hacer realidad ese proyecto de variedad mejorada.

El modelo debe incluir características que permitan incrementar el rendimiento agrícola, a fin de satisfacer las expectativas económicas de los productores de materia prima; asegurar el abastecimiento de la industria y disponer de una materia prima que permita incrementar el rendimiento industrial y mejorar la calidad del producto final, en cuanto a color.

Como un objetivo adicional, y de potencial a futuro, se planteó la conveniencia de iniciar el desarrollo de genotipos con alto contenido de oleoresinas. Se consideró que habría un incremento creciente en la demanda de pigmentos naturales y que en Chile se podría proyectar su producción, como un producto exportable nuevo y con mayor valor agregado.

Para concretar la realización de los trabajos planeados, en base a los objetivos expuestos, se reunió un grupo de 17-18 cultivares, entre variedades extranjeras, otras ya introducidas a Chile y otros materiales no comerciales. Con estas variedades se pretendía realizar la caracterización de los atributos de mayor influencia en la expresión de los parámetros buscados; tratar de identificar cultivares con mayor potencial productivo y disponer de poblaciones heterogéneas, para realizar selecciones de plantas destacables.

Para la mayoría de las evaluaciones a realizar se disponía de las técnicas y equipos de mediciones; no obstante, en el caso de las oleoresinas era necesario establecer el procedimiento analítico en Chile, que no se estaba disponible ni en la Empresa ni en laboratorios de servicio.

De manera que se definió los problemas técnicos específicos del rubro y los problemas instrumentales para completar los estudios de este Proyecto.

Los objetivos técnicos buscados eran:

1. Identificar posibles cultivares con alto potencial productivo y productores de materia prima de alta calidad.
2. Identificar atributos del pimiento paprika, que permitan incrementar el potencial productivo y la calidad de la materia prima.
3. Iniciar el desarrollo de líneas mejoradas de pimiento - paprika, para obtener cultivares "chilenos", con alta productividad, y para disponer de materiales genéticos que, eventualmente, se pudieran utilizar como progenitores de cultivares híbridos y sintéticos.

La innovación buscada en el Proyecto incluye un aspecto teórico y otro aplicado.

La innovación teórica es la conformación de un modelo de cultivar de pimiento - paprika, para Chile.

La innovación aplicada es la obtención de materiales que puedan ser utilizados en Chile como cultivares de mayor productividad a los actuales y la obtención de líneas preliminares, para un programa de mejoramiento genético propio de Chile. Una innovación específica es la obtención de materiales con alto contenido de oleoresinas, que sirvan para diversificar la producción de pimiento - paprika, en el país.

3. METODOLOGIA Y PLAN DE TRABAJO

El Proyecto contempló, como actividades principales, las siguientes:

1. Experimentos de campo para la evaluación de cultivares de pimiento - paprika.

Se realizó uno con 17 cultivares en 1994 - 1995 y uno con 18 cultivares en 1995 - 1996.

Estos experimentos se realizaron con un diseño de bloques completos al azar, con 3 repeticiones en 1994 - 95 y con 5 repeticiones en 1995 - 96.

Cada parcela , que correspondió a un determinado cultivar, constó de 4 hileras de 10 metros de longitud. La separación entre ellos fue de 0,80 m. La distancia entre las plantas, sobre la hilera, fue de 20 cm.

Los dos experimentos se establecieron mediante trasplante; para lo cual se efectuaron los almácigos entre Julio y Octubre, de cada temporada.

Los almácigos se realizaron en canchas bajo túnel plástico, cuyo suelo fue previamente desinfectado con bromuro de metilo en dosis de 600 kg por hectárea. La siembra de los cultivares se realizó a mano y el riego se efectuó por 3 cintas distribuidas en la superficie de la mesa, que tenía 1 metro de ancho.

El trasplante de las parcelas se efectuó en forma manual, de acuerdo a la distribución al azar en las repeticiones, de los tratamientos. El trasplante se hizo el 9 de noviembre de 1994 y el 21 de noviembre de 1995, respectivamente.

En los experimentos, hubo una fertilización básica, aplicada antes del trasplante de una mezcla de 350 kg con 112 kg de P₂O₅, 47 kg de K₂O y 50 kg de nitrógeno, por hectárea. Estos fertilizantes fueron incorporados, al costado del surco de plantación.

Durante el crecimiento de las plantas se aplicó urea, en tres oportunidades, en dosis de 150 kg/ha en cada aplicación. La urea se distribuyó en el surco de riego y se incorporó.

Para el control de los insectos se usó los insecticidas Monitor 600 (metamidofos) y Azodrin (monocrotofos). En el control de las enfermedades se hizo aplicaciones con los fungicidas Dithane M - 45 (mancozeb), Folpan (folpet), Ridomil (metalaxilo) y Hortil (clorotalonil).

Las cosechas se efectuaron en dos oportunidades, en cada temporada, para permitir una buena maduración de los frutos.

Los frutos cosechados fueron analizados para determinar el factor de conversión, considerando su contenido de humedad. Se secaron y se realizó los análisis de color para establecer las unidades ASTA de color, el contenido de algunos pigmentos, como oleoresinas y xantofilas.

También se midió los grados Brix, con un refractómetro.

Para detectar la presencia de compuestos picantes se midió la capsaicina.

El comportamiento en post cosecha se realizó manteniendo, muestras de cada cultivar en mallas plásticas, con un peso de 3 kilos. Estas mallas se mantuvieron a temperatura ambiente y en una cámara frigorífica con temperatura de 0° a 2° C. Diariamente se registró el peso total de cada malla y se hizo observaciones para detectar la aparición de pudriciones.

Los experimentos de campo se realizaron en dos predios ubicados en la comuna de Lampa, al oeste de Santiago, en la Región Metropolitana.

Los análisis de laboratorio se efectuaron en las dependencias de la Empresa Raúl L. Navarro Chile S.A., en la Fundación Chile y en el laboratorio comercial Agrolab, donde se hizo las determinaciones de oleoresinas.

2. Desarrollo de líneas de pimiento - paprika. En forma paralela a la realización de la evaluación agronómica e industrial de los cultivares se inició un proceso de selección fenotípica de líneas, derivadas de distintos cultivares y otras fuentes, en la que existía una apreciable variabilidad fenotípica.

En el proceso de selección se ha prestado atención a las características de la planta, como hábito de crecimiento, ramificación, cantidad de follaje, ubicación de los frutos y altura.

En cuanto a los frutos se ha buscado un alto número de ellos por planta, tamaño y forma, coloración y precocidad en su maduración.

Otro aspecto al cual se le da especial significado es el comportamiento de las líneas a las enfermedades, especialmente la "marchitez" o "caída", causada por el hongo Phytophthora capsici. Esta enfermedad es un problema muy grave en Chile y en otros países.

La información generada en la caracterización de los cultivares se ha utilizado para establecer criterios de selección.

El procedimiento ha consistido en revisar, inicialmente, cultivos comerciales para escoger plantas individuales con las características deseadas. Posteriormente, la semilla de cada planta seleccionada ha constituido una geneología.

Cada una de ellas se plantó en una parcela, y en estas poblaciones se han realizado nuevas selecciones de plantas individuales.

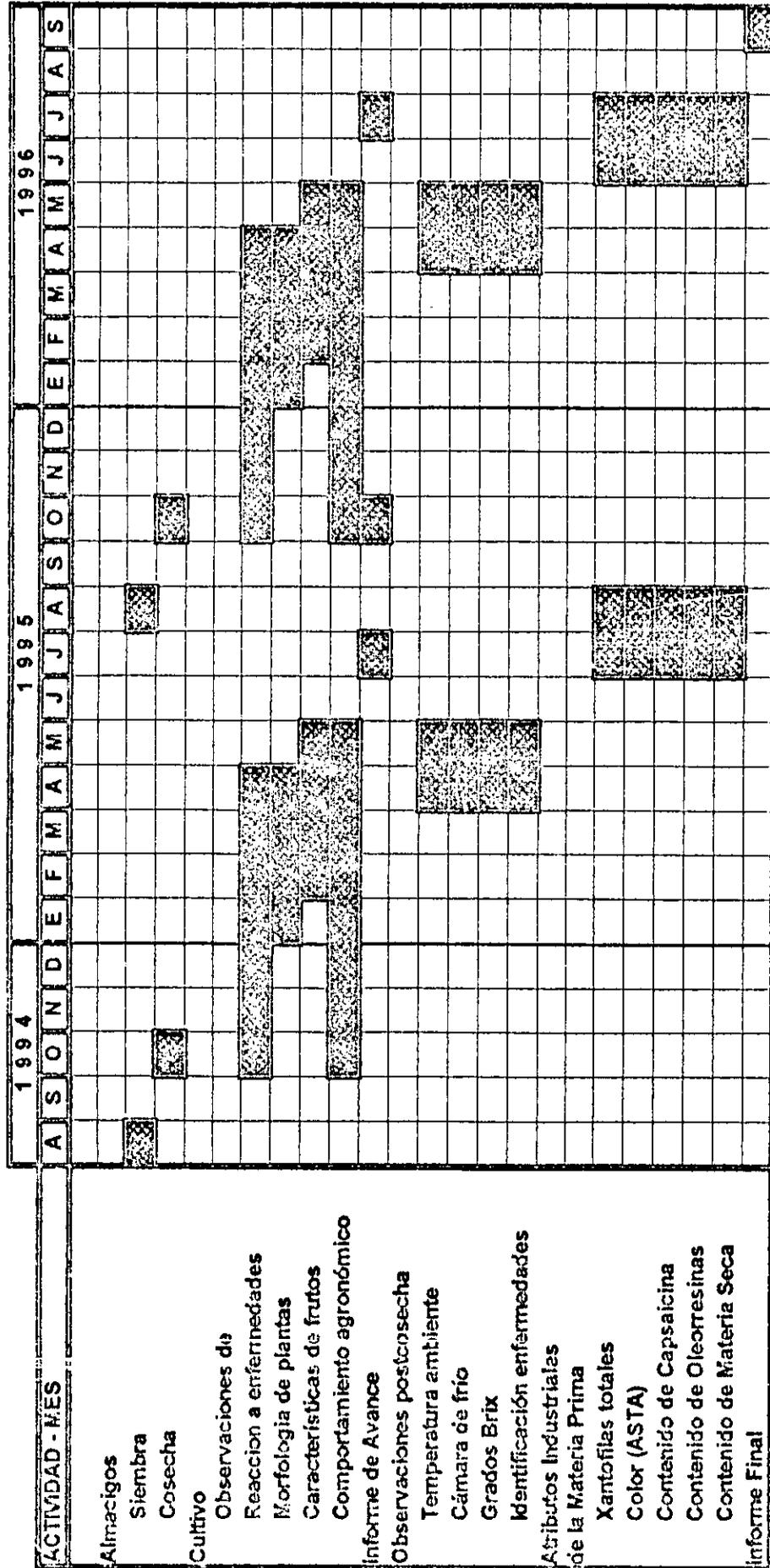
En 1995 se dispuso de 51 líneas seleccionadas; las que en 1996 aumentaron a 359 líneas.

En la temporada 1994 - 95, las líneas ocuparon una superficie de 1 hectárea. En la temporada 1995 - 96 la superficie ocupada por las líneas fue de 3,5 hectáreas.

El manejo agronómico de las líneas fue igual al descrito para los experimentos de los cultivares.

A continuación se presenta la carta Gantt de las actividades realizadas, en el Proyecto, en las dos temporadas.

CARTA GANTT.



4. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados relevantes, obtenidos en los dos años de realización del Proyecto, relacionados con los objetivos técnicos planteados.

La producción agroindustrial depende de la disponibilidad de materias primas que permitan satisfacer los objetivos técnicos de la industria y que, al mismo tiempo, permitan lograr los resultados económicos de una actividad productiva exitosa.

De ahí se deriva la especial importancia de la producción de la materia prima, que es el elemento a través del cual la agroindustria se relaciona con los productores agrícolas. En esa relación, la industria debe preocuparse también de los resultados económicos de tales productores; así puede mantener la continuidad y la seguridad en el abastecimiento de la materia prima requerida.

En el caso del pimiento paprika, hay varias razones para trabajar en el desarrollo de la producción de la materia prima. La razón básica es que se trata de un producto nuevo en Chile, en términos de un cultivo de cierto nivel tecnológico, puesto que antiguamente se producía este tipo de pimiento pero en condiciones de muy baja tecnología.

Siendo un cultivo nuevo, hubo que introducir cultivares desde el extranjero, como Lorca, Negral, Cal - 1 y otros. Si bien este procedimiento es satisfactorio para una etapa inicial, las altas exigencias técnicas y económicas que enfrenta una empresa que compite en los mercados internacionales, obliga a desarrollar cultivares con adaptación específica a las condiciones agroclimáticas de las diferentes zonas de Chile. De esta manera se satisface el doble objetivo de contar con la materia prima más apropiada y, al mismo tiempo, constituir una alternativa interesante y rentable para los productores agrícolas.

La empresa Raúl L. Navarro Chile S.A. ha logrado un buen posesionamiento en los mercados internacionales, no obstante estar operando en Chile sólo desde 1985. Este logro inicial debe proyectarse a través del desarrollo para mejorar su competitividad. Una de las acciones que se enmarca en este propósito es la identificación de cultivares que permitan mejorar la productividad agrícola y la productividad industrial. Este objetivo se puede lograr mediante la introducción permanente de variedades desde el extranjero y por procesos de mejoramiento genético propios.

En la actualidad, la Empresa tiene rendimientos en el campo de 18 a 20 ton/ha, de producto fresco. Las producciones se ubican en el mango de 15 ton/ha a 32 ton/ha.

Esta variabilidad muestra que es posible mejorar la productividad agrícola. Basado en este antecedente se consideró la evaluación de materiales nuevos, en el Proyecto FONTEC. En ellos se incluyó variedades extranjeras nuevas, selecciones hechas en Chile, y algunos de los cultivares de uso comercial en el país.

Los resultados de las dos temporadas que consideró el Proyecto han permitido identificar algunos cultivares con alto potencial productivo. Tal es el caso de Chocalán. Este es un material no comercial, seleccionado en Chile, que alcanzó los más altos rendimientos frescos en las dos temporadas. Su comportamiento fue similar a Lorca, que es una de las variedades comerciales más importante, no sólo en Chile sino también en España. Si se considera que Chocalán todavía puede ser seleccionado, para mejorar algunas características, es posible que se logre aumentar su potencial productivo. *(Cuadro 1)*.

Esta es una evidencia real que seleccionando materiales, para las condiciones específicas de Chile, se puede incrementar la productividad agrícola del pimiento - paprika.

Lorca mostró su alta capacidad productiva, alcanzando 21,8 ton/ha en 1995 y 33 ton/ha, en 1996. Este es un cultivar tipo español, con frutos globosos de color rojo intenso.

Otros cultivares con altos rendimientos fueron Cholqui, Lorca Picudo y PP - 32, todos los cuales han sido seleccionados en Chile. También destacó Negral, que es otra variedad usada comercialmente. *(Cuadro 1)*

Estos resultados muestran que hay 4 cultivares no comerciales, seleccionados en Chile, que tienen un potencial agrícola similar a dos de las mejores variedades comerciales, que fueron introducidas a Chile, desde España hace varios años.

CUADRO 1 Rendimiento de frutos maduros, en dos cosechas y total en dos temporadas, de 18 cultivares de pimiento - paprika. 1995 - 1996,

Rendimiento (Ton/ha)

CULTIVAR	TEMPORADA 1995			TEMPORADA 1996		
	PRIMERA COSECHA	SEGUNDA COSECHA	TOTAL	PRIMERA COSECHA	SEGUNDA COSECHA	TOTAL
CHOCALAN	18,4	6,6	25,0 a	29,2	6,7	35,9 a
LORCA	18,0	3,7	21,8 ab	26,7	6,3	33,0 a
CHOLQUI	12,7	3,4	16,1 abcd	22,5	5,0	27,5 a
NEGRAL	12,6	4,2	16,9 abc	21,1	6,1	27,2 a
LORCA PICUDO	13,7	4,2	18,0 abc	22,1	4,2	26,3 a
PP - 32	12,9	3,9	16,8 abc	20,3	5,9	26,2 a
P - 345	10,2	3,7	13,9 bcd	18,3	5,6	23,9 a
DATLER	10,4	3,4	13,9 bcd	17,4	3,1	20,5 a
PAPRI KING	6,5	2,7	9,2 cd	15,9	4,5	20,4 a
OCAL	9,4	1,0	10,4 cd	18,4	1,8	20,2 a
F - 2	16,1	2,9	19,0 abc	14,1	4,9	19,0 a
UF - 444	7,3	1,8	9,1 cd	13,9	4,3	18,2 a
CAL - 1	7,0	2,5	9,6 cd	14,5	3,2	17,7 a
PAPRI QUEEN	9,4	3,2	12,6 bcd	12,8	4,2	17,0 a
UF - 555	10,9	2,8	13,7 bcd	12,6	4,0	16,6 a
CAL - 2	6,7	1,6	8,3 cd	8,1	—	—
MADUREZ AGRUPADA	5,2	0,4	5,7 d	12,0	1,6	16,6 b
562	—	—	—	8,1	3,9	12,0 b
CAL - 3	—	—	—	12,5	3,9	16,4 b

En base a estos resultados, la Empresa Raúl L. Navarro Chile S.A. está en condiciones de incorporar a su producción comercial algunos de estos cultivares nuevos, para ampliar así el abastecimiento de materia prima. Otra alternativa es continuar seleccionando estos materiales para incrementar su productividad agrícola.

En conveniente señalar que los rendimientos comerciales, que obtienen los productores, están alrededor de las 20 ton/ha. En consecuencia, se aprecia que es posible aumentar tal productividad, combinando cultivares de alto potencial de rendimiento con una manejo agronómico eficiente.

También es apropiado comentar que F - 2 tuvo un alto rendimiento en 1995; pero mucho más bajo en 1996. Este es un material derivado originalmente de un híbrido, por lo tanto cabría esperar bastante variabilidad como resultado de la segregación en las generaciones F - 2 y F - 3. Así ocurrió en efecto. Ya en la primera temporada, este material mostró considerable variabilidad morfológica en sus plantas. Su utilidad está en servir de población en la cual se puede seleccionar plantas para desarrollar un cultivar nuevo.

Aparte de este caso, hubo una apreciable consistencia en los resultados de las dos temporadas. Es así, que los mejores 7 - 8 cultivares mantuvieron las primeras posiciones en los dos experimentos (*Cuadro 1*)

Desde el punto de vista de establecer las características que más influyen en la expresión del potencial productivo, es importante analizar los componentes del rendimiento; es decir, los parámetros físicos que, combinados, conforman el todo que se denomina rendimiento.

En el pimiento - paprika los componentes finales del rendimiento son el número de frutos por planta y el peso promedio de ellos.

Al evaluar estos parámetros se verificó que había mucho mayor variabilidad en el número de frutos por planta que en su peso promedio (*Cuadro 2*), en el conjunto de los cultivares estudiados.

Los cultivares Lorca, Lorca Picudo, PP - 32 y Datler tuvieron un número alto de frutos por planta, en las dos temporadas. Sin embargo, sólo Lorca estuvo entre los cultivares con más alto rendimiento. Esto demuestra que no hay un solo componente que determine la productividad; en efecto, al calcular el coeficiente de correlación entre número de frutos y el rendimiento se obtuvo valores de $r = 0,37$, en 1995, y $r = 0,58$ significativo al 5% en 1996. Es decir, el número de frutos por planta explica entre el 37% y el 58% los rendimientos obtenidos.

En general, hubo mayor número de frutos por planta en 1996, que en 1995. Esto explica, en parte, los rendimientos frescos más altos que se logró en la segunda temporada de los dos experimentos.

El otro componente de rendimiento estudiado fue el peso promedio de los frutos. En este parámetro hay que tener presente el tipo de cultivar; así, los cultivares del tipo "español" producen frutos globosos y de tamaño medio a pequeño; en cambio, los cultivares tipo "húngaro" tienen frutos alargados y de mayor tamaño que los anteriores. Además del tamaño, el peso promedio de los frutos refleja la cantidad de pulpa que contiene.

CUADRO 2 Número y peso promedio de los frutos de 18 cultivares de pimiento - paprika, en dos temporadas de cultivo. 1995 - 1996,

CULTIVAR	NUMERO	NUMERO	PESO	PESO
	FRUTOS ROJO	FRUTOS ROJO		PROMEDIO
	POR PLANTA	POR PLANTA	FRUTOS ROJO	FRUTOS ROJO
	1995	1996	1995	1996
			gr	gr
CHOCALAN	42	57	23	29
LORCA	50	86	19	20
F - 2	40	48	18	15
LORCA PICUDO	50	67	18	16
CHOLQUI	45	53	16	17
PP - 32	64	81	16	20
NEGRAL	44	45	16	23
DATLER	55	72	15	20
P - 345	38	40	14	24
UF - 555	40	37	14	14
PAPRI QUEEN	45	35	13	22
UF - 444	54	30	12	22
OCAL	49	44	12	18
CAL - 1	33	64	12	13
CAL - 2	42	—	12	—
CAL - 3	—	35	11	17
PAPRI KING	28	65	8	19
MADUREZ AGRUPADA	40	32	—	8
562	—	45	—	20

Los resultados obtenidos mostraron que Chocalán tuvo los frutos rojos con mayor peso promedio, en las dos temporadas, siendo mayor en 1996 (*Cuadro 3*). Hay que recordar que este cultivar alcanzó los rendimientos frescos más altos, en las dos temporadas. Otras variedades con pesos promedios altos, especialmente en la temporada 1996, fueron P - 345, Negral, Papri Queen y UF - 444.

Al igual que en el número de frutos por planta, los pesos promedios de fruto rojo fueron más altos en la segunda temporada. Es decir, los dos componentes de rendimiento alcanzaron valores mayores, en 1996; ello explica los rendimientos más altos en la segunda temporada.

Al establecer la relación entre peso promedio de fruto rojo y el rendimiento fresco, mediante el coeficiente de correlación, se obtuvo valores de $r = 0,66$ en 1995 y $r = 0,56$ en 1996, siendo ambos significativos.

Es decir, en estos experimentos, el peso promedio del fruto maduro (rojo) tuvo mayor influencia en la determinación del rendimiento fresco, que el número de frutos por planta.

Estos resultados permiten establecer que , en un programa de mejoramiento genético, se debe dar importancia a los dos componentes de rendimiento, en los procesos de selección.

Es conveniente comentar que en algunas empresas de los Estados Unidos se da casi exclusiva importancia al número de frutos por planta. Sin embargo, para el amplio espectro de variedades evaluadas en este Proyecto, se ha determinado que el peso promedio de los frutos maduros es tanto o más importante que el número de frutos por planta.

CUADRO 3 Peso promedio de fruto rojo de 18 cultivares de pimiento - paprika, endos temporadas 1995 - 1996,

CULTIVAR	PESO PROMEDIO	PESO PROMEDIO
	FRUTOS ROJO	FRUTOS ROJO
	1995	1996
	gr	gr
CHOCALAN	23	29
LORCA	19	20
F - 2	18	15
LORCA PICUDO	18	16
CHOLQUI	16	17
PP - 32	16	20
NEGRAL	16	23
DATLER	15	20
P - 345	14	24
UF - 555	14	14
PAPRI QUEEN	13	22
UF - 444	12	22
OCAL	12	18
CAL - 1	12	13
CAL - 2	12	
CAL - 3		17
PAPRI KING	11	19
MADUREZ AGRUPADA	8	8
562	—	20

Tal vez la apreciación diferente se deba a que es mucho más simple seleccionar en base al número de frutos por planta que a su peso promedio. Sin duda que debe haber un número alto de frutos; pero el mayor potencial productivo se logrará combinando ese parámetro con frutos más pesados.

Como una recomendación práctica generada en este Proyecto se puede señalar que será conveniente hacer una primera fase de selección en base al número de frutos por planta. Una vez que se disponga de líneas con alto número de frutos se deberá hacer una segunda fase de selección considerando el peso promedio de fruto. Así se podrá lograr una alta expresión de estos dos componentes de rendimiento, lo que resultará en una alta productividad.

RELACION ENTRE RENDIMIENTO FRESCO Y RENDIMIENTO SECO

Los rendimientos frescos presentados en la sección anterior de este Informe, tienen el inconveniente de estar influenciados por el contenido de humedad diferente, en los frutos de los distintos cultivares.

Así, se podría considerar que tales rendimientos frescos podrían ser poco representativos, por cuanto lo que interesa a la industria es el rendimiento seco. Además, en este caso todas las necesidades pueden ser comparadas en su productividad en igualdad de condiciones, porque se establece un mismo contenido de humedad en los frutos.

La Empresa Raúl L. Navarro Chile S.A. toma como base de comparación un contenido de humedad del 16,6%; lo que también se expresa como un factor de conversión de 6 a 1. Es decir, se requieren 6 kilos frescos para obtener 1 kilo seco. Esta base se considera para calcular el pago a los productores.

Para evaluar las variedades bajo este mismo criterio, se determinó el factor de conversión para cada una de ellos y se efectuó los ajustes correspondientes, obteniéndose así los rendimientos secos. **(Cuadro 4)**

De los 16 cultivares comparables en las dos temporadas, hubo 11 que tuvieron mayor rendimiento seco en 1996 que en 1995. En esta comparación hay que destacar el mayor rendimiento seco de Chocalán, Cholqui y P - 345.

Por otra parte, hay que destacar, también, el mayor rendimiento seco en 1995 de F - 2 y Papri Queen, en comparación a 1996 **(Cuadro 4)**.

CUADRO 4 Rendimientos secos (16,6% de humedad) de 18 cultivares de pimiento - paprika, en dos temporadas 1995 - 1996,

CULTIVAR	RENDIMIENTO	RENDIMIENTO
	SECO 1995 Ton/ha	SECO 1996 Ton/ha
CHOCALAN	3,7	5,2
P - 345	5,0	5,1
LORCA	4,1	4,9
CHOLQUI	3,5	4,7
PP - 32	3,7	4,6
NEGRAL	4,1	4,5
PAPRI KING	3,7	4,1
CAL - 1	4,6	4,1
LORCA PICUDO	4,0	4,0
OCAL	3,1	3,9
CAL - 2	2,7	
CAL - 3	—	3,8
F - 2	5,4	3,6
MADUREZ AGRUPADA	1,6	3,5
PAPRI QUEEN	4,5	3,3
DATLER	3,1	3,3
UF - 444	2,8	3,2
UF - 555	5,1	3,1
562	—	2,9

En esta comparación queda comprobada la importancia de reducir los rendimientos del campo a los respectivos rendimientos secos, los cuales tienen la misma base de humedad.

Otro aspecto de interés a considerar es la estabilidad de la productividad. Como se trata sólo de 2 temporadas de evaluación, no es válido sentar conclusiones definitivas. Sólo corresponde comentar que es de interés evaluar esta posibilidad. La mayoría de los cultivares aparece con valores similares en las dos temporadas. Pero será conveniente verificar si los cambios considerables detectados en Chocalán, Cholqui, PP - 32 y Papri Queen, responden a características propias de estos materiales.

El caso de F - 2 debe considerarse aparte, porque se trató de una población segregante, cuya composición puede haber experimentado variaciones considerables en las dos temporadas.

Las diferencias de rendimiento seco muestran la posibilidad de contar con materiales que permitan mejorar la productividad industrial. Si a ello se agrega una mayor productividad en el campo, se podría lograr resultados muy satisfactorios para la industria.

CARACTERISTICAS INDUSTRIALES

Las características industriales de la materia prima son importantes desde dos puntos de vista: el rendimiento industrial y la calidad del producto final.

Un alto rendimiento industrial es esencial para rebajar los costos, y no cabe duda que el tener costos más bajos se incrementan las ventajas para competir con éxito en los mercados.

Por otra parte, tener un producto de alta calidad es el mejor requisito para competir y para abrir nuevos mercados.

RENDIMIENTO INDUSTRIAL:

Esta productividad está determinada por el contenido de materia seca de los frutos de cada cultivar. Una manera rápida y fácil de medirla indirectamente es a través de los grados Brix, lo que se efectúa con un refractómetro.

Los resultados de este parámetro mostraron bastante variabilidad entre los cultivares evaluados, tanto en 1995 como en 1996 (*Cuadro 5*).

Las diferencias significativas demuestran que hay materiales con mayor contenido de materia seca. Resaltan, en especial, los resultados de P - 345 y 562. El primero tuvo un rendimiento fresco aceptable, pero uno de los rendimientos secos más alto y estable en las dos temporadas. Esto lo hace un cultivar con un interesante potencial. En cambio, 562 tuvo rendimientos fresco y seco muy bajos.

CUADRO 5 Grados Brix den 16 cultivares de pimiento - paprika en dos temporadas. 1995 - 1996,

CULTIVAR	GRADOS BRIX 1995	GRADOS BRIX 1996
P - 345	12,4 a	10,7
PP - 32	11,5 a	9,3
UF - 555	10,5 a	9,9
MADUREZ AGRUPADA	10,4 a	10,4
F - 2	9,9 a	9,2
PAPRI QUEEN	9,0 a	8,3
OCAL	8,9 a	7,5
DATLER	8,3 a	9,2
CHOLQUI	8,2 a	9,2
NEGRAL	7,6 b	8,3
CHOCALAN	7,0 b	8,1
LORCA	6,8 b	8,1
LORCA PICUDO	5,5 b	10,7
CAL - 1	—	10,5
UF - 444	—	10,3
CAL - 3	—	12,4

Cholqui y Chocalán, que han destacado en sus rendimientos frescos, aparecen con valores bajos de grados Brix (*Cuadro 5*).

No hay una buena correlación entre grados Brix y rendimiento seco; por lo tanto, las observaciones con este parámetro deben complementarse con otros antecedentes, como el rendimiento fresco y el rendimiento seco, para caracterizar adecuadamente un cultivar.

CONTENIDO DE PIGMENTOS

El color rojo intenso es uno de los atributos más buscados en la paprika. Por esta razón se procura tener cultivares con frutos de color rojo intenso, al momento de la cosecha y que retengan esa intensidad posteriormente.

La medida objetiva del color son las unidades ASTA. Los valores de este parámetro mostraron, en general, una disminución considerable en la temporada 1996, en comparación a 1995. En la primera temporada de experimentos la mayoría de los valores estuvieron sobre 300 unidades; sólo los cultivares PP - 32, Madurez Agrupada y P - 345 estuvieron bajo las 300 unidades (*Cuadro 6*).

En cambio, en 1996, sólo Ocal, F - 2, Cal - 1 y Negral superaron las 300 unidades de color. Entre las variedades con menos color, nuevamente apareció Madurez Agrupada; no obstante, se constató considerable variabilidad en los cultivares al compararlos en los dos años. Tal fue el caso de Cholqui, Lorca, Chocalán, Papri Queen, Datler y otros.

En cambio, mostraron bastante estabilidad en el color, los cultivares Ocal, F - 2, Negral y Cal - 1, para nombrar algunos con alto número de unidades ASTA (*Cuadro 6*).

La misma situación de valores más bajos, en la temporada 1996, ocurrió para el contenido de oleoresinas (*Cuadro 6*). En 1995, hubo valores de 8 y 9 gr por 100gr de fruto. En 1996, hubo un solo valor superior a 6.

CUADRO 6 Unidades ASTA de color, contenido de oleoresinas y xantofilas de 18 cultivares de pimiento - paprika en dos temporadas. 1995 - 1996,

CULTIVAR	Unidades ASTA		Contenido Oleoresinas		Contenido Xantofilas	
	1995	1996	1995 gr/100 gr fruto	1996 gr/100 gr fruto	1995	1996
CHOLQUI	378	243	8,0	5,3	10,1	7,5
OCAL	375	342	6,9	3,5	8,1	10,6
LORCA	371	248	6,1	4,9	9,1	7,5
F - 2	363	332	8,2	4,6	8,1	9,8
CHOCALAN	359	258	8,3	6,5	9,7	7,9
LORCA PICUDO	337	272	6,4	4,4	8,4	8,3
CAL - 2	333	—	6,2	—	7,6	—
NEGRAL	330	309	6,8	4,8	9,3	9,4
CAL - 1	327	315	6,4	4,0	7,6	9,5
PAPRI QUEEN	326	217	8,1	4,6	8,1	6,6
DATLER	322	211	9,3	4,5	7,9	6,1
PAPRI KING	314	218	5,5	3,7	6,0	6,6
UF - 444	313	238	7,9	4,7	8,4	7,3
UF - 555	304	—	7,0	3,6	8,2	7,7
PP - 32	288	223	5,1	3,4	6,9	6,9
MADUREZ AGRUPADA	279	267	5,9	3,8	6,8	8,1
P - 345	261	192	6,8	4,2	6,7	5,9
CAL -3		258	—	4,2	—	7,9
562		267	—	3,9	—	8,2

Al comparar los dos años, sólo Chocalán, Cholqui y Lorca mostraron contenidos altos de oleoresinas, en ambas temporadas. Por otra parte, PP - 32, Papri King y Madurez Agrupada tuvieron contenidos bajos, en los dos años.

La situación ocurrida tanto con las unidades ASTA de color, como con los contenidos de oleoresinas provoca dos comentarios generales. Por una parte, puede haber un efecto general de haber cosechado con un grado de madurez diferente en 1996, en comparación a 1995. La decisión sobre el momento de cosecha se basa en la apreciación visual del color rojo y desecamiento de los frutos maduros, lo que puede dar origen a diferencias de madurez. Sin embargo, se dispone de un parámetro objetivo para determinar el grado de madurez. Es el factor de conversión, que establece el nivel de humedad que hay en los frutos maduros.

Al comparar los valores de conversión, en los años, se comprueba que fueron más altos en 1996; por lo tanto los frutos tenían más humedad, luego estaban menos maduros que en 1995. Esto demuestra que en la fase final de maduración hay una alta concentración de los pigmentos rojos.

Una conclusión práctica de esta situación es que se deberá recurrir a parámetros objetivos para determinar el momento oportuno de cosecha.

Sólo Chocalán tuvo los mismos valores de conversión, en ambas temporadas.

Esto podría ser un indicio que hubo otras condiciones que determinaron una coloración menos intensa en 1996.

Hay que recordar que factores ambientales como temperatura y luminosidad influyen sobre la síntesis, acumulación y mantención de los pigmentos. Por lo tanto, también podría haber factores del medio que impidieron una mejor coloración.

Es importante señalar que los valores de unidades ASTA, en 1996, son altos aún, en comparación a lo que se obtiene en los cultivos comerciales, en Chile.

Un segundo comentario general, emerge del hecho que en la segunda temporada si bien hubo una disminución generalizada de las unidades ASTA y del contenido de oleoresinas, algunos cultivares mantuvieron sus atributos. Tal es el caso de Ocal, F - 2, Cal - 1 y Negral, que alcanzaron más de 300 unidades ASTA en 1996. Si bien sus valores son algo inferiores a 1995, todavía fueron altas.

Este antecedente podría evidenciar que hay distintos comportamientos ante situaciones poco favorables para la concentración de pigmentos. Sería de alto interés comprobar esta hipótesis, porque podría haber diferencias genéticas en los procesos de desarrollo de color en los frutos. Esta información sería de mucho valor en un programa de mejoramiento genético.

Una característica relacionada con la calidad del producto final es la ausencia del sabor picante; el cual se debe a la presencia del compuesto capsaicina.

Por esta razón, en la caracterización de los cultivares se midió el contenido de ese compuesto.

En los resultados, se presentan los valores de capsaicina y el valor equivalente de pungencia (*Cuadro 7*).

Los antecedentes obtenidos permiten concluir que, en cuanto al sabor picante, será necesario efectuar trabajos de selección intensa para eliminar completamente este defecto en los cultivares Cholqui, UF - 444 Ocal y Cal - 1.

COMPORTAMIENTO EN POST - COSECHA

Al comparar el comportamiento de los cultivares, en el período de post cosecha, por 18 días, se verificó que al mantener los frutos cosechados a temperatura ambiente la pérdida de peso fue de alrededor de un 15%, en 1995. Pero en 1996, variaron entre el 23% y el 42%.

Estas diferencias se debieron al distinto grado de madurez al momento de la cosecha. Como ya se comentó antes en este Informe, en 1996 se cosechó los frutos con un mayor contenido de agua.

Los cultivares con mayores reducciones de peso fueron Madurez Agrupada y Lorca.

CUADRO 7 Contenido de capsaicina y pungencia en 18 cultivares de pimiento - paprika en dos temporadas. 1995 - 1996,

	CONTENIDO	CONTENIDO	PUNGENCIA	PUNGENCIA
	CAPSAICINA	CAPSAICINA	1995	1996
	1995	1996	UNIDADES	UNIDADES
	ppm	ppm	SCOVILLE	SCOVILLE
UF - 444	16,2	5,3	243	80
CAL - 2	13,8	—	207	—
CHOLQUI	13,5	23,4	202	351
UF - 555	11,8	< 5,0	177	< 7,5
P - 345	5,5	< 5,0	< 7,5	< 7,5
LORCA	< 5,0	< 5,0	< 7,5	< 7,5
LORCA PICUDO	< 5,0	< 5,0	< 7,5	< 7,5
DATLER	< 5,0	< 5,0	< 7,5	< 7,5
PAPRI QUEEN	< 5,0	< 5,0	< 7,5	< 7,5
PAPRI KING	< 5,0	< 5,0	< 7,5	< 7,5
F - 2	< 5,0	< 5,0	< 7,5	< 7,5
NEGRAL	< 5,0	< 5,0	< 7,5	< 7,5
PP - 32	< 5,0	< 5,0	< 7,5	< 7,5
MADUREZ AGRUPADA	< 5,0	< 5,0	< 7,5	< 7,5
OCAL	< 5,0	8,2	< 7,5	120
CHOCALAN	< 5,0	< 5,0	< 7,5	< 7,5
CAL - 1	< 5,0	6,0	< 7,5	90
CAL - 3	—	< 5,0	—	< 7,5
562	—	< 5,0	—	< 7,5

En condiciones de ambiente natural se detectó inicio de pudriciones en Madurez Agrupada, al sexto día. Al noveno día aparecieron pudriciones en Chocalán, Lorca Picudo y P - 345. A los 15 días se detectó pudriciones en Datler y Lorca.

Cuando los frutos cosechados se mantuvieron en cámara frigorífica a 0° - 1° C, hubo pérdidas de peso de hasta un 23% en 1995. En la temporada 1996, las pérdidas variaron entre 6 y 10%.

En 1995 hubo pudriciones ligeras en los materiales sometidos a frío y no se detectó tales pudriciones en 1996.

DESARROLLO DE LINEAS DE PIMIENTO PAPRIKA

En base a las observaciones y resultados obtenidos en la caracterización de los cultivares, se inició un proceso de selección de líneas lo que permitió disponer de 51 genealogías, en 1995; los que se han incrementado a 359, al final de la temporada de 1996.

Las observaciones realizadas en la segunda temporada permitieron eliminar 4 genealogías que presentaron alta susceptibilidad al hongo *Phytophthora capsici*, que causa la enfermedad marchitez o caída del pimiento.

Estos genealogías susceptibles fueron eliminadas en su totalidad, para así disponer de poblaciones con algún grado de tolerancia a la enfermedad.

5. IMPACTO DEL PROYECTO

Los resultados obtenidos en este Proyecto fortalecerán la actividad productiva y exportadora de la Empresa Raúl L. Navarro Chile S.A., en el futuro cercano. Además, se ha obtenido logros tecnológicos para apoyar un desarrollo aún mayor en el mediano y largo plazo.

La identificación de cultivares con alto potencial productivo, como son P - 345, Chocalán y Cholqui, le permitirán a la Empresa contar con tres alternativas nuevas para su programa de abastecimiento de materia prima, en las próximas temporadas. Como se evaluó tanto las aptitudes agronómicas e industriales de esos cultivares, es posible decidir su incorporación al proceso productivo con antecedentes reales de su comportamiento.

En realidad, la Empresa tendrá que preocuparse de la producción de semilla de ellos, como el requisito para convertirlos en variedades comerciales.

Hay que enfatizar que se trata de materiales que sólo tiene la Empresa, lo que la obliga a obtener su propia semilla; pero, al mismo tiempo le otorga una ventaja exclusiva.

Los tres cultivares nombrados mostraron una buena adaptación a las condiciones agroecológicas de la zona central de Chile, donde se concentra una parte importante del programa agrícola de la Empresa. En efecto, en la temporada 1996 - 1997 se plantará el 78% del programa en esta zona.

Los efectos de la incorporación de estos cultivares nuevos serán positivos en dos ámbitos:

1. Permitirán aumentar los rendimientos de los productores de materia prima para la Empresa. En la actualidad, la productividad promedio de ellos es de 18 a 20 toneladas por hectárea, en base a una conversión 6:1. Los mejores rendimientos son de 30 - 32 toneladas, que obtienen sólo algunos agricultores.

Con una producción de 20 toneladas por hectárea, considerando una conversión de 6:1, el agricultor recibe un precio de 20 centavos de dólar por kilo; lo que, en este caso resulta en un ingreso bruto de 4.000 dólares por hectárea.

Si la conversión es de 3:1, al estar más secos los frutos, el precio es de 51 centavos de dólar por kilo; de manera que el ingreso bruto es de 5.100 dólares por hectárea, considerando 10 toneladas por hectárea.

Si la introducción de los nuevos cultivares resulta en un incremento del 20% en la productividad, el ingreso bruto por hectárea aumenta de 4.000 a 4.800 dólares por hectárea. Si ese aumento se materializa en un 25%, los nuevos ingresos serán de 5.000 dólares por hectárea.

Los actuales costos de producción son alrededor de 3.000 dólares por hectárea, para 20 toneladas por hectárea.

Al usar un cultivar con mayor potencial productivo, los costos de producción se incrementan sólo en el ítem cosecha, que es manual. Así, en la recolección de 20 toneladas hay un costo de \$ 266.000 pesos (649 dólares) por hectárea. Al aumentar en 5 toneladas por hectárea, el costo de cosecha será de \$ 332.500 pesos (811 dólares).

Es decir el costo total aumenta de 3.000 dólares por hectárea a 3.162 dólares.

Por lo tanto, el costo es de 15 centavos de dólar por kilo con 20 toneladas por hectárea y de 12,6 centavos de dólar por kilo, con 25 toneladas por hectárea, lo que favorece al productor de la materia prima.

Hay que señalar que los envases para la cosecha (mallas y bins) son proporcionados por la Empresa.

Un aumento del 25% en los rendimientos, es perfectamente posible, considerando el potencial productivo de los nuevos cultivares. Incluso esta es una estimación conservadora del incremento esperable.

Es importante señalar que la mayoría de los productores de pimiento - paprika son pequeños productores; por lo tanto estos aumentos en sus ingresos son significativos para ellos.

Un efecto beneficioso adicional para el productor agrícola es que los tres cultivares nombrados, P -345, Cholqui y Chocalán, producen frutos del tipo húngaro, es decir alargados. Estos se secan más rápidamente que los del tipo español (globoso), lo que resulta en dos ventajas para el agricultor. En primer lugar, le da posibilidades de obtener una conversión inferior a 6:1. Actualmente, la Empresa tiene un precio de US\$ 0,20 por kilo para esa conversión; pero es de US\$ 0,51 para una conversión de 3:1 y de US\$ 0,84 para una conversión de 2:1.

Lograr estas conversiones más bajas es posible. De hecho, en la temporada recién pasada un productor de Lampa logró tales valores.

Por lo tanto, habría un incremento adicional del ingreso por hectárea.

Una segunda ventaja es que, con cultivares que se secan más rápido, el productor tiene mayor seguridad de obtener su cosecha, porque los frutos se secarán más rápido, antes que se inicien los fríos y lluvias del otoño.

Incluso se le facilitará la cosecha si puede trabajar en un período sin precipitaciones.

En cambio, los cultivares del tipo español, como Lorca y Negral, a pesar de tener buen potencial productivo, están más expuestos a los riesgos por las condiciones climáticas de mayo y junio, porque demoran más en el desecamiento de sus frutos. Incluso la Empresa se ve obligada a aceptarlos con mayor contenido de humedad.

2. La disponibilidad de nuevos cultivares amplía las opciones de la Empresa, lo que suele resultar en una reducción de riesgos, porque se rebaja la vulnerabilidad del programa de producción de materia prima.

Mayores rendimientos conducen a producciones totales más altas, considerando la misma superficie del programa. Al disponer de más materia prima la Empresa podrá utilizar su capacidad de procesamiento industrial a plenitud; además habrá una base real para proyectar su ampliación, beneficiándose de la economía de escala.

Mayor productividad e ingresos para el agricultor también significan mayor seguridad para la Empresa, en cuanto a poder contratar la superficie que requiere para abastecerse de materia prima y continuidad con los mismos productores, lo que da oportunidad para la capacitación de ellos en el rubro.

Estos tres aspectos generales se traducen en costos operativos más bajos, los que incide en los costos del producto exportable.

Otro impacto a corto plazo es el mejoramiento del color del producto final. Con los nuevos cultivares es posible tener más unidades ASTA; es decir, mayor intensidad de color.

La mejor calidad de la paprika exportable, en cuanto a color, resulta en ventajas significativas para la Empresa, mejora su capacidad competitiva, aumenta sus posibilidades de expandirse en el mercado de Japón, que es altamente exigente en cuanto a este aspecto de calidad.

El contar con partidas de color intenso permite mejorar la coloración promedio de otros lotes más descoloridos, al mezclarlos; con un mejoramiento del precio promedio de venta.

El Proyecto permitió identificar cultivares con frutos de color más intenso, que las actuales variedades comerciales. Entre los cultivares nuevos con más color figuraron Cholqui y Chocalán, que también mostraron alto potencial productivo.

En cambio P - 345 se mostró más débil en esta característica.

Este proyecto, desarrollado mediante el aporte financiero de FONTEC, permitió iniciar un proceso de selección de líneas de diversos orígenes, para mantener un proceso continuo de mejoramiento genético, en pimiento - paprika. Es relevante señalar que es la primera oportunidad que se inicia este desarrollo tecnológico en Chile.

Como resultado de esta actividad del Proyecto, en la actualidad, la Empresa Raúl L. Navarro Chile S.A. dispone de 359 genealogías, las que tienen 3 ciclos de selección.

De esta manera, la Empresa ha conformado una amplia base genética para desarrollar nuevos cultivares, por selección por intercambio genético entre ellas y, eventualmente, mediante la producción de cultivares híbridos y sintéticos.

Si bien no se puede analizar económicamente este impacto, en la actualidad, no cabe duda que la Empresa ha constituido un patrimonio genético único en el país, el que podrá utilizar de diferentes maneras, de acuerdo a las estrategias de desarrollo que adopte.

Cabe señalar que este programa ha llamado la atención de personeros extranjeros relacionados con la producción de pimiento - paprika; especialmente en cuanto al mejoramiento de variedades con frutos alargados, tipo del cual la Empresa cuenta con 317 genealogías, dentro del total de 359.

Además, hay que señalar que la Empresa ha iniciado un proyecto específico para incorporar resistencia al hongo Phytophthora capsici, que constituye la principal amenaza fitosanitaria para el cultivo de esta especie hortícola.

Es decir, el trabajo y los avances obtenidos en este Proyecto FONTEC, han estimulado a iniciar otras actividades de desarrollo tecnológico.

Un aporte preliminar, en cuanto a su aprovechamiento, es la identificación de genotipos con diferente contenido de oleoresinas. Este es un primer paso en la búsqueda de materiales que permitan la producción de estos pigmentos. Sin duda, se requerirá de más trabajo, mediante la selección de individuos y poblaciones cuyo contenido de oleoresinas sea alto, como para permitir su aprovechamiento industrial, y así abrir una nueva alternativa productiva para el país.

La ventaja en este trabajo es que se realiza paralelamente la selección por una característica específica, como es el contenido de oleoresinas, y por la adaptación general de esos materiales a las condiciones ambientales de la zona, donde eventualmente se cultivarían.

También este es un trabajo inédito en Chile, por lo que se debiera continuar hasta lograr cultivares aptos para su uso comercial.

En resumen, este Proyecto FONTEC ha permitido obtener resultados concretos y positivos, en la mayoría de los objetivos planteados.

Se ha generado información válida y relevante. Pero también se ha generado materiales vegetales con ventajas en su aprovechamiento y otros para continuar un desarrollo tecnológico que deberá rendir frutos para la Empresa Raúl L. Navarro Chile S.A. y para Chile.

CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos permitieron identificar como de alto interés a los cultivares: P - 345, Chocalán, Cholqui que mostraron potenciales comparables a los cultivares comerciales de más alto rendimiento, como Lorca.
2. Se comprobó que es posible tener cultivares del tipo húngaro (frutos alargados), como son P - 345, Chocalán y Cholqui, con alto potencial de rendimiento; similares a los cultivares del tipo español (frutos globosos), como son Lorca y Negral.
3. Se verificó la importancia de establecer el rendimiento seco, como parámetro más adecuado para evaluar el potencial productivo de los cultivares.
4. Se detectó posibles diferencias en la estabilidad productiva, y del factor de conversión entre los cultivares. Este aspecto debiera verificarse en nuevas evaluaciones.
5. Se comprobó la importancia del momento de cosecha sobre la coloración, considerando el grado de madurez de los frutos. Se recomienda utilizar algún parámetro objetivo, para decidir el momento más oportuno de cosecha, como determinar el contenido de humedad de los frutos.
6. No se estableció una buena relación entre grados Brix y el rendimiento seco de los cultivares.

7. Se detectó posibles diferencias en la estabilidad de la coloración de los frutos entre los cultivares, de una temporada a otro. Esta hipótesis debiera considerarse en nuevos estudios.

8. Se verificó que, en el proceso de selección de líneas de pimiento - paprika para alto potencial productivo, se debe considerar conjuntamente los dos componentes de rendimiento número de frutos por planta y peso promedio de fruto.

9. Se deberá seleccionar en los cultivares Cholqui, UF - 444, Ocal y Cal - 1 para eliminar la presencia de capsaicina, que les otorga el sabor picante a sus frutos.

10. Se comprobó la existencia de cultivares con diferentes contenidos de oleoresinas. En los materiales con contenidos más altos se debiera seleccionar para incrementar el valor promedio en una población mejorada.

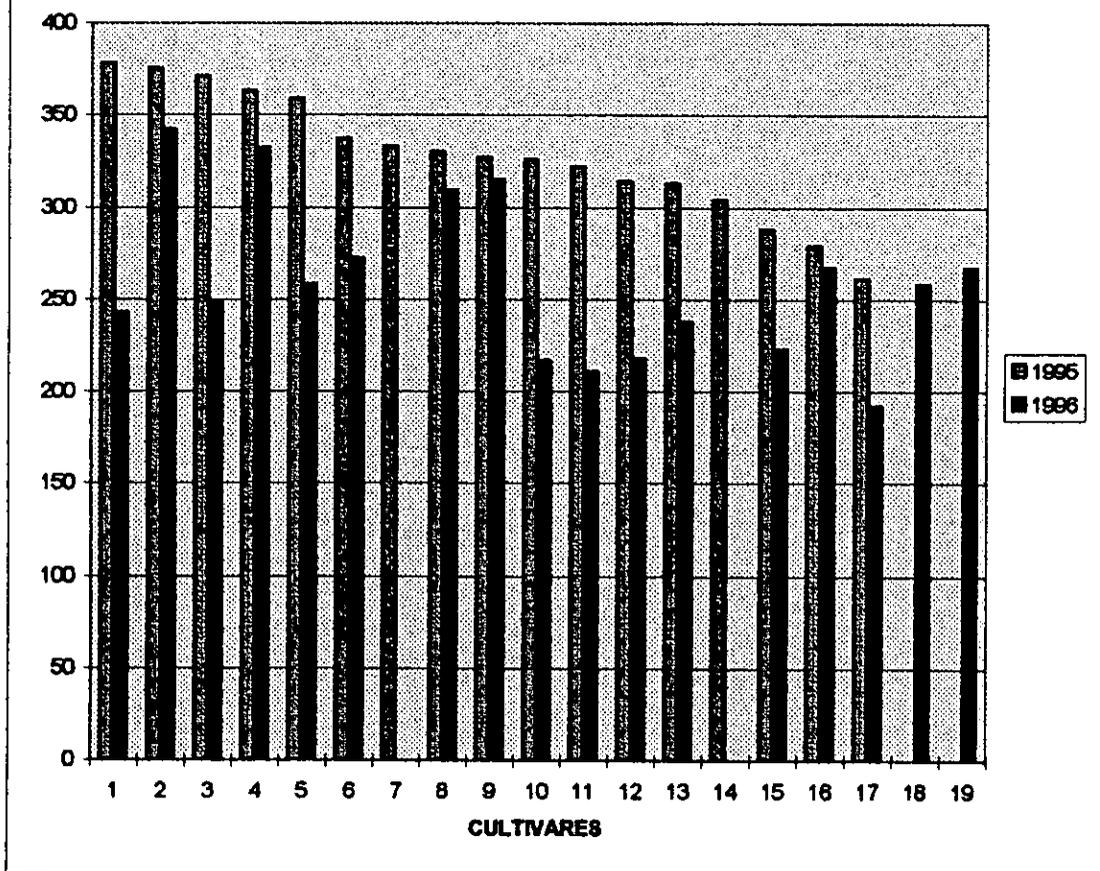
11. El comportamiento en post cosecha depende directamente del contenido de humedad de los frutos al momento de la cosecha.

Al almacenar en frío (0° - 1° C) no hay pudriciones, como al mantener a temperatura ambiente.

12. Se concretó la selección de 359 genealogías (líneas con 3 ciclos de selección) al final de la temporada 1996.

ANEXO GRAFICOS

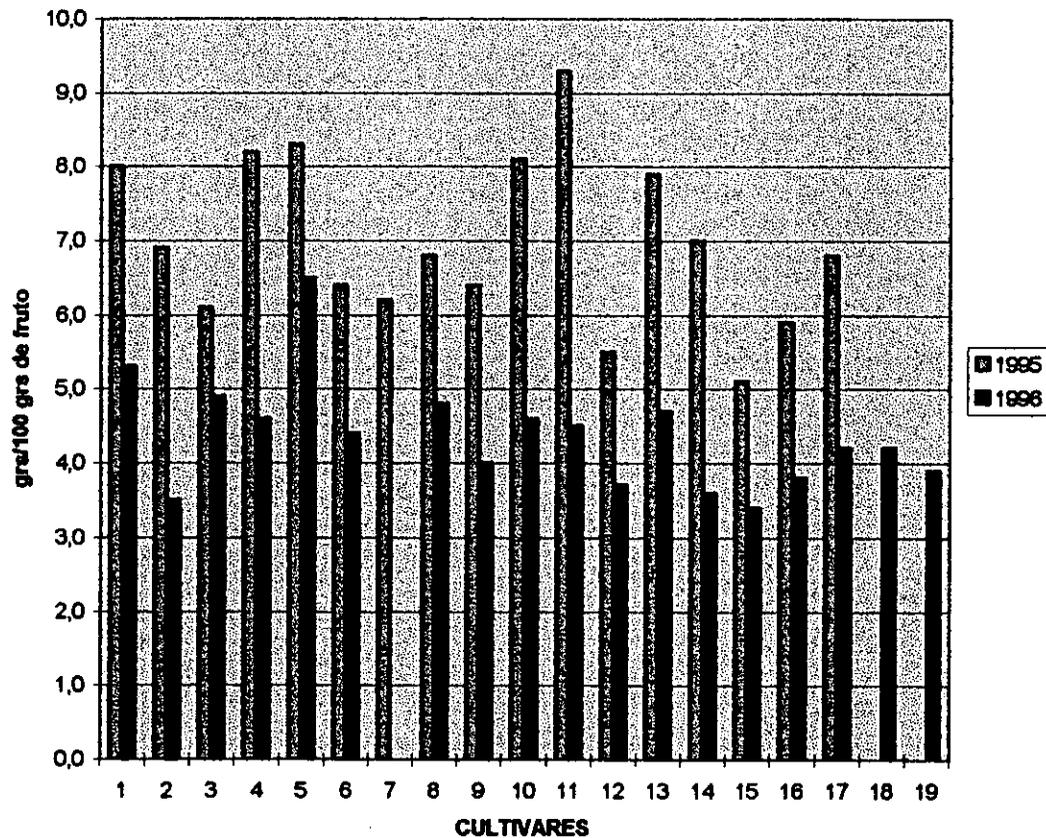
UNIDADES ASTA POR TEMPORADA



- 1 CHOLQUI
- 2 OCAL
- 3 LORCA
- 4 F - 2
- 5 CHOCALAN
- 6 LORCA PICUDO
- 7 CAL - 2
- 8 NEGRAL
- 9 CAL - 1
- 10 PAPRI QUEEN

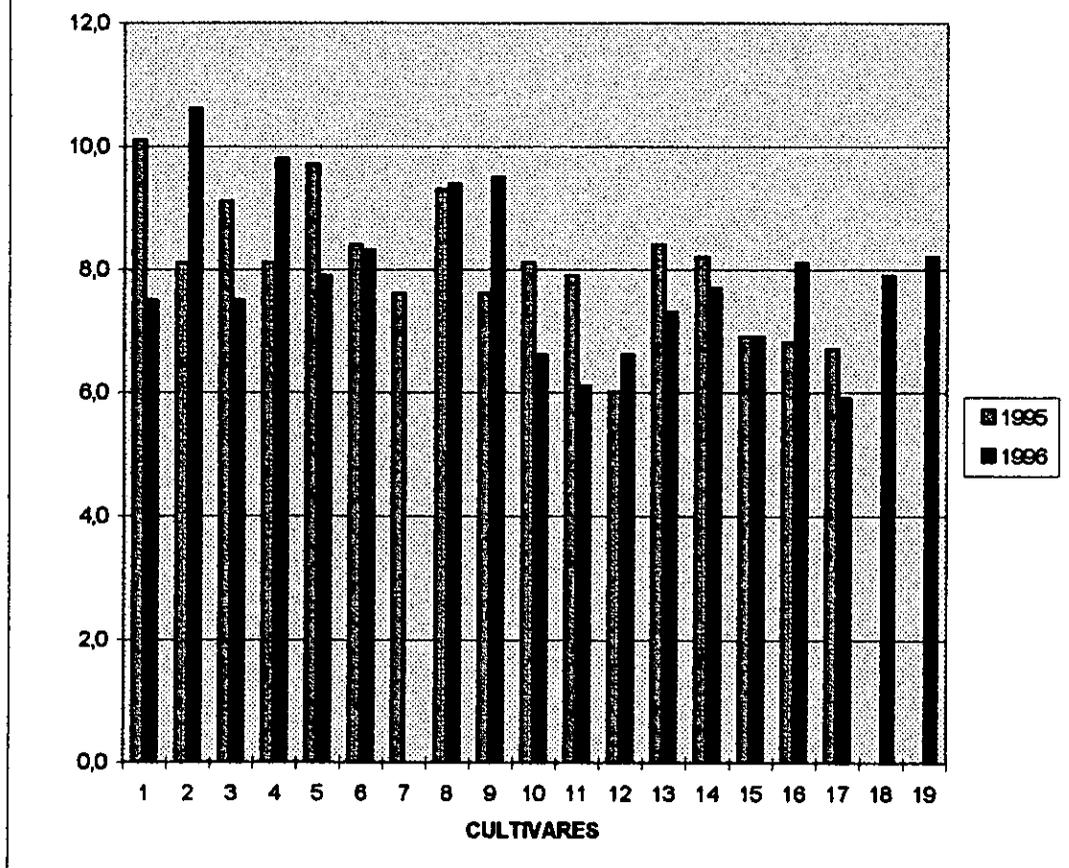
- 11 DATLER
- 12 PAPRI KING
- 13 UF - 444
- 14 UF - 555
- 15 PP - 32
- 16 MADUREZ AGRUPADA
- 17 P - 345
- 18 CAL - 3
- 19 562

CONTENIDO DE OLEORRESINAS POR TEMPORADA



- | | |
|----------------|---------------------|
| 1 CHOLQUI | 11 DATLER |
| 2 OCAL | 12 PAPRI KING |
| 3 LORCA | 13 UF - 444 |
| 4 F - 2 | 14 UF - 555 |
| 5 CHOCALAN | 15 PP - 32 |
| 6 LORCA PICUDO | 16 MADUREZ AGRUPADA |
| 7 CAL - 2 | 17 P - 345 |
| 8 NEGRAL | 18 CAL -3 |
| 9 CAL - 1 | 19 562 |
| 10 PAPRI QUEEN | |

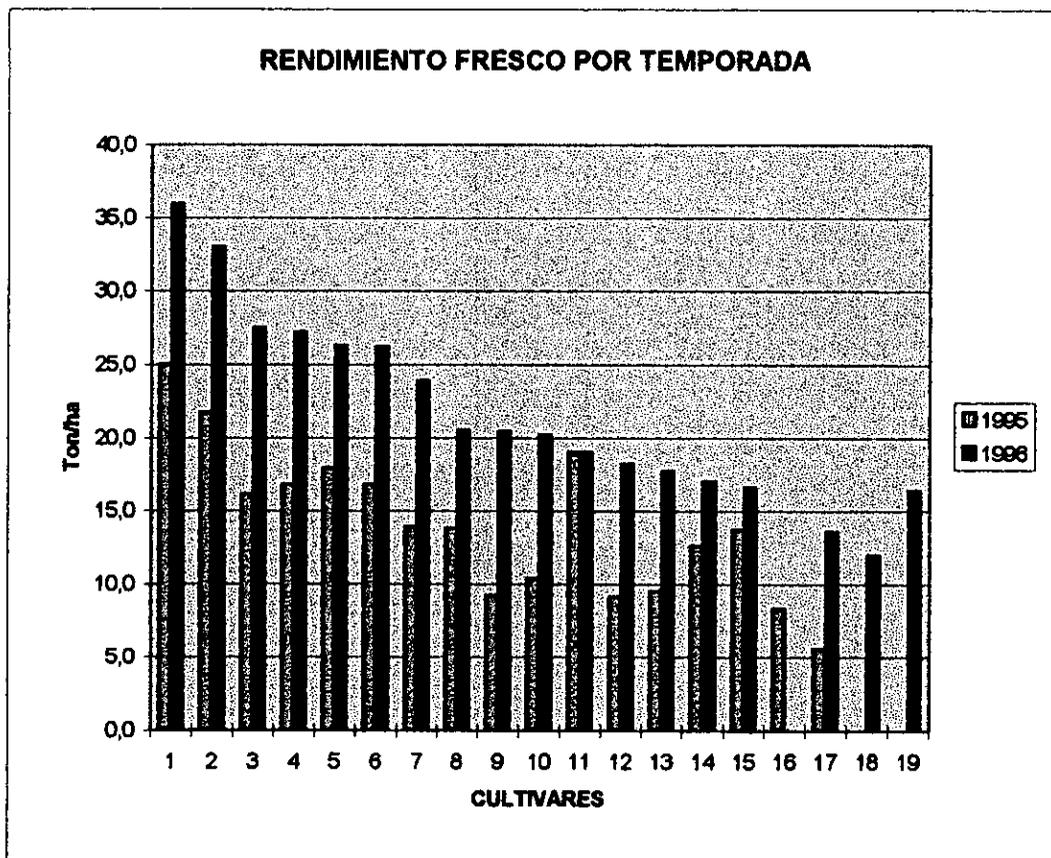
CONTENIDO DE XANTOFILAS POR TEMPORADA



- 1 CHOLQUI
- 2 OCAL
- 3 LORCA
- 4 F - 2
- 5 CHOCALAN
- 6 LORCA PICUDO
- 7 CAL - 2
- 8 NEGRAL
- 9 CAL - 1
- 10 PAPRI QUEEN

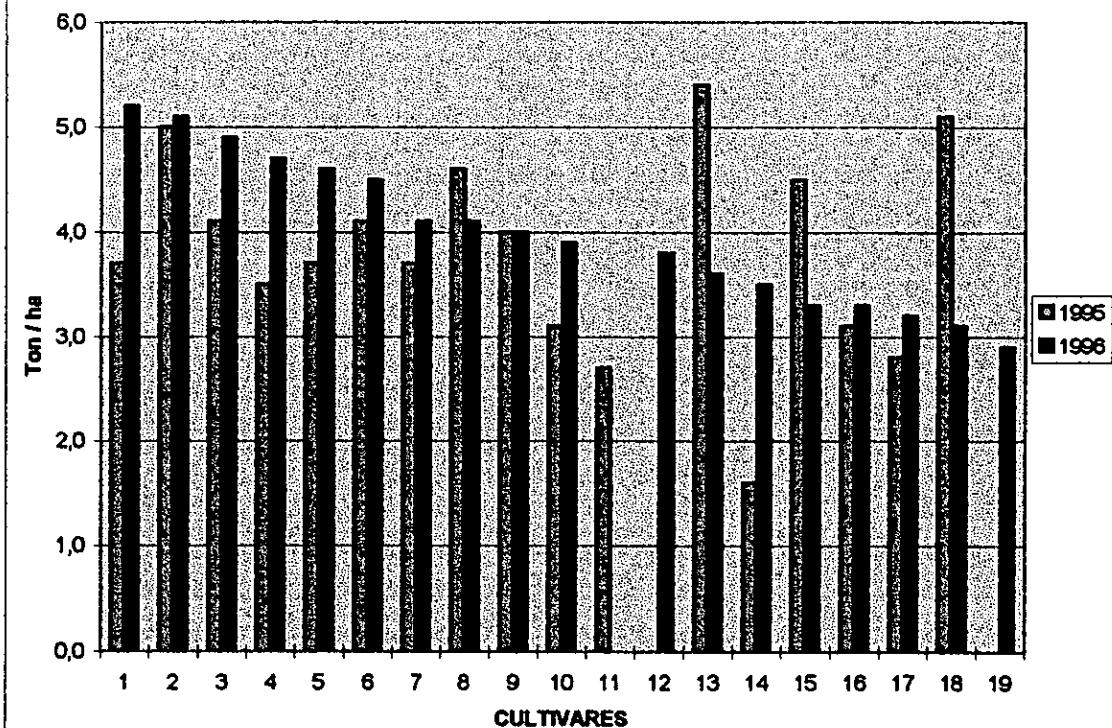
- 11 DATLER
- 12 PAPRI KING
- 13 UF - 444
- 14 UF - 555
- 15 PP - 32
- 16 MADUREZ AGRUPADA
- 17 P - 345
- 18 CAL - 3
- 19 582

RENDIMIENTO FRESCO POR TEMPORADA



- | | |
|----------------|---------------------|
| 1 CHOCALAN | 11 F - 2 |
| 2 LORCA | 12 UF - 444 |
| 3 CHOLQUI | 13 CAL - 1 |
| 4 NEGRAL | 14 PAPRI QUEEN |
| 5 LORCA PICUDO | 15 UF - 555 |
| 6 PP - 32 | 16 CAL - 2 |
| 7 P - 345 | 17 MADUREZ AGRUPADA |
| 8 DATLER | 18 562 |
| 9 PAPRI KING | 19 CAL - 3 |
| 10 OCAL | |

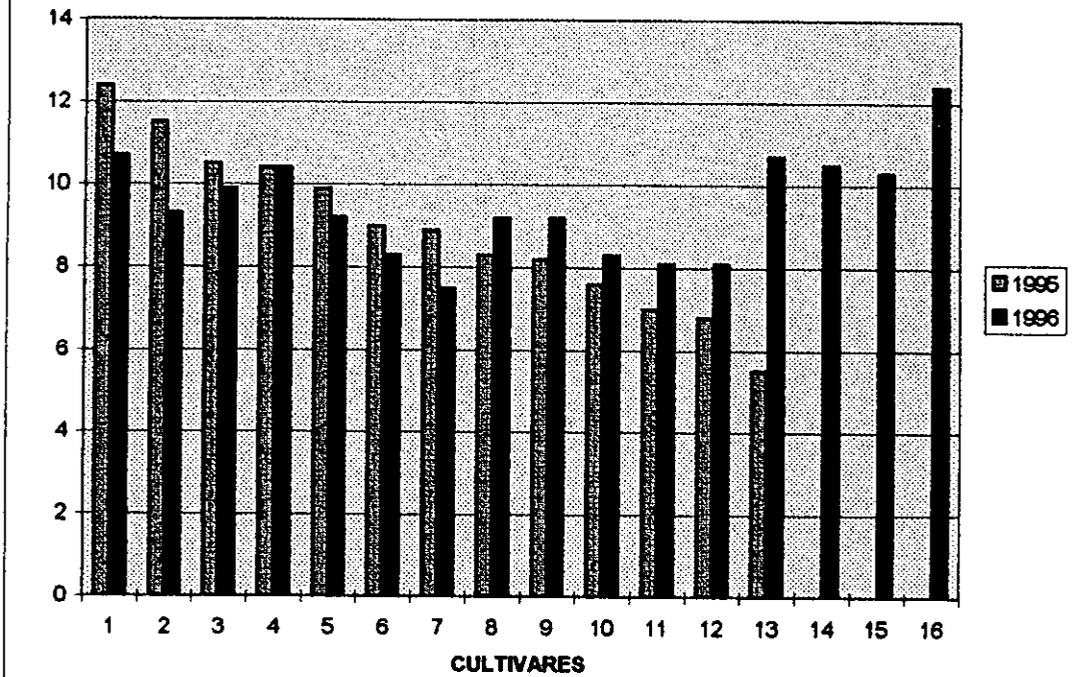
RENDIMIENTO SECO POR TEMPORADA



- 1 CHOCALAN
- 2 P - 345
- 3 LORCA
- 4 CHOLQUI
- 5 PP - 32
- 6 NEGRAL
- 7 PAPRI KING
- 8 CAL - 1
- 9 LORCA PICUDO
- 10 OCAL

- 11 CAL - 2
- 12 CAL - 3
- 13 F - 2
- 14 MADUREZ AGRUPADA
- 15 PAPRI QUEEN
- 16 DATLER
- 17 UF - 444
- 18 UF - 555
- 19 562

GRADOS BRIX POR TEMPORADA



1 P - 345

2 PP - 32

3 UF - 555

4 MADUREZ AGRUPADA

5 F - 2

6 PAPRI QUEEN

7 OCAL

8 DATLER

9 CHOLQUI

10 NEGRAL

11 CHOCALAN

12 LORCA

13 LORCA PICUDO

14 CAL - 1

15 UF - 444

16 CAL - 3

BIBLIOTECA CORFO