

EFECTO DE LA CORTINA CORTAVIENTO Y DEL RIEGO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE PAPA (*Solanum tuberosum*) cv DESIREE EN MAGALLANES¹

The effect of windshields and irrigation on potato (*Solanum tuberosum*) yield (cv Desiree) at Magallanes

María Teresa Pino Q.² y Julio Kalazich B.³

S U M M A R Y

Two consecutive field trials to analyze the effects of windshields and irrigation on potato yield (cv Desiree) were set at San Gregorio (52°34'S), XII Region (Chile), during 1993-1994 seasons. Plots were assigned to windshield and sub-plots to irrigation under a split-plot design with four replication. Results for the first season showed that windshields raised yield from 7.8 to 22 ton/ha, whereas irrigation produced 38 tons/ha. A further increase to 45 ton/ha due to the interaction irrigation-windshields was not significant. According, the second trial proved that under irrigation yield was 43ton/ha with a non significant rise to 49 ton/ha due to the combined effects of irrigation and windshields.

Key words: windshields, irrigation.

INTRODUCCIÓN

La actividad ovina, principal rubro de la zona, en los últimos años ha tenido un comportamiento incierto, producto de problemas climáticos como el crudo invierno de 1995 que diezmo seriamente la masa ovina y problemas de mercado, como la disminución en el precio de la lana. Esta situación ha generado un especial interés por buscar nuevas alternativas que complementen la actividad ganadera.

Bajo este escenario, como una alternativa interesante ha surgido el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) considerado el más importante de la región (Sekulovic y Cáceres, 1994) ya que ocupa el 71% de la superficie cultivada con 193,5 ha en total. La producción regional es capaz de satisfacer sólo el 21% de la demanda debido a los bajos rendimientos que se logran (8 ton/ha).

Es importante destacar que en Magallanes el rendimiento promedio regional es bajo, lo que se debe fundamentalmente a factores climáticos y al hecho que no se utilice semilla y tecnología adecuada, los cuales, son aspectos muy importantes a considerar según Accatino (1991).

El clima de la zona, es uno de los factores limitantes en el desarrollo de cultivos como la papa, debido a las bajas temperaturas, cuyo promedio anual alcanza los 6,3 °C y durante el período de crecimiento (octubre-febrero) fluctúa entre los 7,5 y 12,4 °C. A esta condición, se suma la escasa precipitación que alcanza 248,6 mm anuales y la elevada evaporación de bandeja, que alcanza los 839,6 mm anuales (INIA, 1982).

La papa es una especie que responde muy bien al agua. Así lo demuestran estudios realizados por Varas *et al.* (1995), donde el rendimiento de tubérculos consumo aumentó significativamente al regar cada 7 días, comparadas con el resto de las frecuencias estudiadas, 14, 21 y 28 días. Asimismo, se ha demostrado que ante un déficit de agua, baja la tasa de fotosíntesis y disminuye tanto el desarrollo de los tallos como radicular (Curwen, 1993).

Es importante dar a conocer que las plantas de papa cultivadas en la zona, comúnmente presentan hojas necrosadas y tallos tendidos producto de la intensidad del viento, durante su desarrollo. Estos son particularmente intensos entre los meses de noviembre a febrero y alcanzan una intensidad promedio de 12,5 km/hora, pero en períodos críticos, la intensidad de estos vientos supera los 100 km/hora.

¹Recepción de originales: 30 de octubre de 1996.

²Centro Regional de Investigación Kampenaike (INIA), Casilla 277, Punta Arenas. Chile.

³Centro Regional de Investigación Remehue (INIA), Casilla 24-O, Osorno, Chile.

Estos antecedentes motivaron un estudio con el objeto de evaluar el efecto del riego y cortaviento sobre el rendimiento de papas en el cultivar Desiree.

MATERIALES Y MÉTODOS

El CRI Kampenaike (INIA) realizó un estudio, durante las temporadas 1993/1994 y 1994/1995 en la comuna de San Gregorio (52° 34' lat. Sur) ubicada en el km 128 al Noreste de Punta Arenas, XII Región.

Caracterización física del suelo San Gregorio, XII Región, Chile

Capacidad de Campo: 22,21%
Punto de Marchitez Permanente: 17,56%
Densidad aparente: 1,283 g/cc
Textura internacional: franco arenoso.

Durante la temporada 1993/1994, se evaluó el efecto del riego y del cortaviento en un diseño de parcelas divididas con cuatro repeticiones, en las cuales los tratamientos principales fueron con y sin cortaviento y los subtratamientos por el efecto riego (secano y riego). La unidad experimental estuvo constituida por 200 tubérculos, los que ocuparon una superficie de 75 m². La superficie total en ensayo fue de 0,12 hectáreas.

En la temporada 1994/1995 se repitió el ensayo sólo en condiciones de riego, siguiendo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron con y sin cortaviento.

Tratamientos evaluados en la temporada 1993-1994

Testigo: Secano y sin protección del viento.
Con cortaviento: Sólo con cortaviento.
Riego: Sólo con riego.
Riego + cortaviento: Con riego y con cortaviento.

Tratamientos evaluados en la temporada 1994-1995

Testigo: Sólo con riego.
Con cortaviento: Con riego y con cortaviento.

En la Figura 1 se bosqueja el régimen hídrico histórico de San Gregorio, sobre el cual se basó la reposición de agua.

En relación al riego, el déficit hídrico que existe entre noviembre y febrero, época de desarrollo del cultivo de papa es, del orden de los 426,7 mm, lo cual se repuso mediante riego por surco con una frecuencia de tres días.

Los cortavientos se construyeron a una altura de 2 m, con malla Rashell con 65% de sombreado,

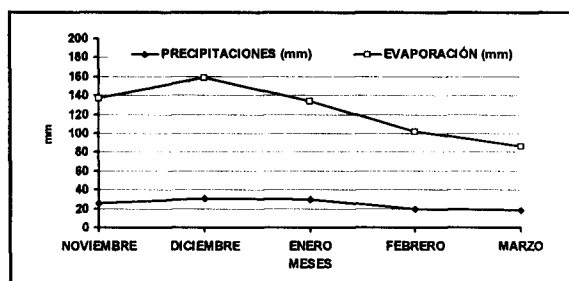


FIGURA 1. Precipitaciones y evaporación de bandeja (Clase A) durante los meses de desarrollo del cultivo de la papa en San Gregorio, XII Región, Chile.

FIGURE 1. Rainfall and Class A pan evaporation during growing period of potato crop at San Gregorio, XII Region, Chile.

con postes de 4 x 4 x 10 pies y distanciados cada 2 metros. Las cortinas cortavientos se distanciaron cada 20 metros.

La plantación se realizó el 15 de octubre, a una densidad 44.444 tubérculos por hectáreas (0,75 cm x 0,3 cm). Se fertilizó con 120 u de nitrógeno/ha como urea y 115 u de P₂O₅/ha como superfosfato triple, todo el fertilizante se aplicó a la plantación.

Las malezas imperantes durante las temporadas de estudio fueron *Capsella bursa pastori*, *Anthemis arvensis* y *Verónica persica*. El control de malezas se realizó en forma química (Sencor 1L/ha) y se complementó con limpiezas manuales.

Los resultados fueron estadísticamente analizados por el programa estadístico SAS, a través de análisis de varianza y de la Prueba de diferencias significativas de Duncan (P < 0,05). Los datos porcentuales fueron transformados a valores angulares mediante la fórmula de Bliss, para su análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de rendimiento para la temporada 1993/1994 se muestran en la Figura 2. El efecto riego fue notable ya que este se incrementó de 7,8 a 38 ton/ha con sólo regar, es decir hubo incremento del 487%. Al usar cortavientos además del riego, los rendimientos aumentaron a 45 ton/ha y con sólo usar cortavientos el rendimiento fue de 22 ton/ha.

Esta diferencia entre tratamientos de acuerdo al ANDEVA (CV%¹ = 15,43) y a la Prueba de significancia (Duncan P ≤ 0,05) están determinadas principalmente por el efecto del riego y cortaviento por separado, en menor proporción por la interacción de ambos efectos.

¹CV(%) = Coeficiente de variación.

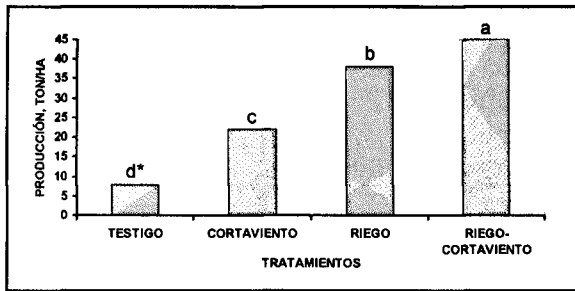


FIGURA 2. Efecto del riego y cortaviento sobre el rendimiento (ton/ha) de papas cv Desiree, durante la temporada 1993-1994 en San Gregorio. XII Región, Chile.

FIGURE 2. Effect of irrigation and windshields on potato yield (ton per ha) cv Desiree, 1993-1994 season, San Gregorio. XII Region, Chile.

*Letras distintas indican diferencias estadísticas según Duncan ($P \leq 0,05$).

Considerando estos resultados, durante la segunda temporada al evaluar sólo el efecto cortaviento bajo riego, los resultados ($CV\% = 12,52$) demostraron que no hubo diferencias significativas en los rendimientos al ser protegidos con cortavientos (43 ton/ha) o sin ellos (49 ton/ha) (Figura 3).

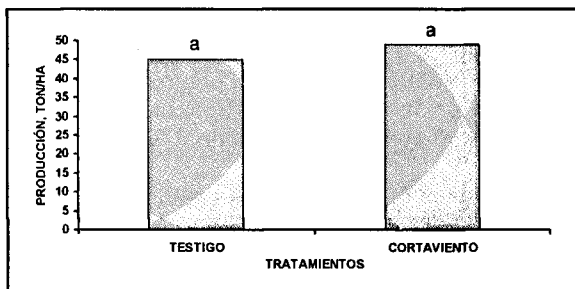


FIGURA 3. Efecto del cortaviento sobre el rendimiento (ton/ha) de papas cultivar Desiree bajo riego, durante la temporada 1994-1995. San Gregorio. XII Región, Chile.

FIGURE 3. Effect of windshield on yield potato (ton/ha) cv Desiree, with irrigation. 1994-1995 season, San Gregorio. XII Region, Chile.

CUADRO 1. Efecto del riego y cortaviento sobre el peso promedio (g/tubérculo) según calibre en papas, cv Desiree. Temporada 1993/1994 en San Gregorio. XII Región, Chile

TABLE 1. Effect of irrigation and windshield on tuber average weight(g/tuber) according to calibre of potato (cv Desiree), 1993-1994 season, San Gregorio. XII Region, Chile

Tratamientos	Desecho < 35 mm	Semilla 35-65 mm	Consumo > 65 mm	Peso promedio
Testigo	12,6	37,0 b*	125,0	22,5 b
Con cortaviento	11,9	60,3 a	194,3	61,4 a
Con riego	12,9	66,9 a	215,0	65,8 a
Cortaviento + Riego	12,5	70,0 a	203,5	73,2 a
C.V. (%)	8,56	15,3	11,2	13,99

*Letras distintas entre columnas indican diferencias estadísticas significativas según Prueba de Duncan ($P \leq 0,05$).

El riego también tuvo un claro efecto en el peso y calibre de los tubérculos, ya que durante la temporada 1993/1994 en los tratamientos regados, el peso promedio del calibre consumo superó los 200 gramos por tubérculo. Tanto el riego como el cortaviento ejercieron un efecto positivo sobre el peso promedio de tubérculos, considerando todos los calibres, este aumentó de 22,5 gramos a un peso superior a 60 gramos (Cuadro 1). Se encontraron diferencias en todos los tratamientos con respecto al testigo.

Durante la segunda temporada no se detectaron diferencias significativas ($P = 8,1$) en el peso de los distintos calibres al comparar el efecto con cortaviento (88 g/tubérculo) o sin cortaviento (86 g/tubérculo).

En relación a la distribución del calibre, la Figura 4 muestra que en la temporada 1993/1994 el calibre desecho disminuyó de 35% a menos del 4% cuando se incorporó el riego o se utilizó cortaviento.

Durante la segunda temporada (1994/1995) no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre el calibre comercial y el desecho, entre los tratamientos protegidos del viento y el testigo (sin cortavientos). En la Figura 5 se observa que el cohillo o calibre desecho fue inferior al 4% y que el mayor porcentaje de tubérculos se concentró en el calibre semilla.

En relación al crecimiento vegetativo no hubo diferencias significativas, en la emergencia de plantas y el número de tallos por plantas ante los diferentes tratamientos, en ambas temporadas de estudio (Cuadros 2 y 3).

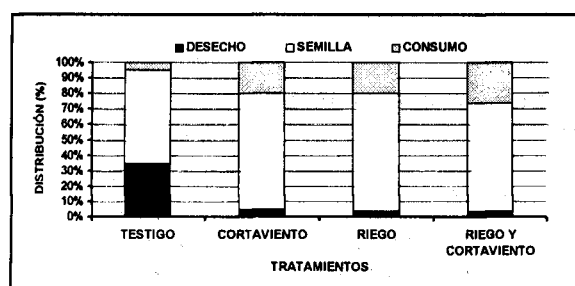


FIGURA 4. Efecto del riego y cortaviento sobre la distribución del rendimiento de papas, cv Desiree, según calibres. Temporada 1993-1994 en San Gregorio. XII Región, Chile.

FIGURE 4. Effect of irrigation and windshield over the distribution of potato yield (cv Desiree) according to calibre. 1993-1994 season, San Gregorio. XII Region, Chile.

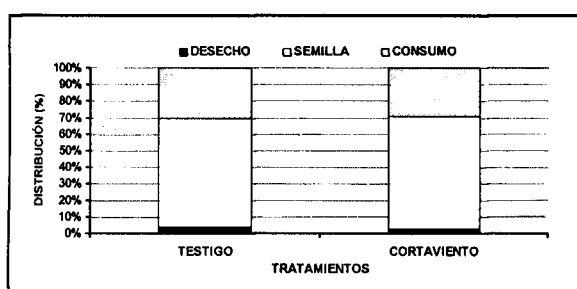


FIGURA 5. Efecto del cortaviento sobre la distribución del Rendimiento de Papas cv Desiree, según calibre. Temporada 1994-1995, San Gregorio. XII Región, Chile.

FIGURE 5. Effect of windshield over the distribución of potato yield, cv Desiree, according to calibre. 1994-1995 season, San Gregorio. XII Región, Chile.

CONCLUSIONES

- Tanto el efecto del riego como del cortaviento permiten elevar notablemente los rendimientos históricos de papa en la XII Región.
- En Magallanes, el riego es el efecto más determinante en el aumento del rendimiento del cultivo

CUADRO 2. Efecto del riego y cortaviento sobre el crecimiento vegetativo de papas cultivar Desiree. Temporada 1993-1994, en San Gregorio. XII Región, Chile

TABLE 2. Effect of irrigation and windshield over vegetative growing of potato (cv Desiree). 1993-1994 season. San Gregorio. XII Region, Chile

Tratamientos	% emergencia	Tallos/plantas
Testigo	90,8	4,7
Con cortaviento	91,8	4,9
Con riego	94,8	5,1
Cortaviento + Riego	97,0	5,4
C.V. (%)	5,1	13,4

CUADRO 3. Efecto del cortaviento sobre el crecimiento vegetativo de la papa cv Desiree, bajo Riego, Temporada 1994/1995, San Gregorio. XII Región, Chile

TABLA 3. Effect of windshield over vegetative growing of potato, cv Desiree, with irrigation, San Gregorio. XII Región, Chile

Tratamientos	% emergencia	Tallos/plantas
Testigo	100	3,26
Con cortaviento	98	3,25
C.V. (%)	4,6	7,75

de papa, variedad Desiree, ya que con sólo regar, el rendimiento aumentó de 7,8 ton/ha a 38 ton/ha.

- En el cultivo de papa, variedad Desiree, bajo condiciones de riego no se detectaron diferencias significativas en el rendimiento total y sus componentes debido al efecto cortaviento.

RESUMEN

Durante las temporadas 1993/1994 y 1994/1995 en el CRI Kampenaike (INIA), se realizaron dos experimentos consecutivos en San Gregorio (52° 34' lat. S) XII Región, con el objeto de evaluar el efecto de la cortina cortaviento y del riego sobre los rendimientos en papas, cv. Desireé. Se utilizó un diseño de parcelas divididas con cuatro repeticiones. El efecto principal fue con y sin cortinas cortavientos, en tanto que las subparcelas estuvieron determinadas por el efecto con y sin riego.

Los resultados de este estudio para la temporada 1993/1994, en relación al rendimiento demostraron

una clara diferencia estadística entre tratamientos determinada por el efecto del riego y cortaviento. El efecto del riego fue notable, ya que el rendimiento incrementó desde 7,8 ton/ha a 38 ton/ha (487%). Al usar cortaviento, además del riego, los rendimientos subieron a 45 ton/ha. En la temporada 1994/1995, no se detectaron diferencias significativas por el efecto del cortaviento, ya que con sólo regar, el rendimiento fue de 43 ton/ha, en tanto que el tratamiento regado y protegido con cortaviento alcanzó las 49 ton/ha.

Palabras claves: cortaviento, irrigación.

LITERATURA CITADA

ACCATINO L., P. 1991. Importancia de la semilla en los sistemas de producción de papas en los países en desarrollo. En Curso: Metodología para mejorar el uso, producción y almacenamiento de tubérculos semilla de papa. INIA. Chile. p.: 13-15.

CURWEN, D. 1993. Water Mannegement. *In*: Potato Health Management. Department of plant Pathology Ohio State University. Wooster. USA. p.: 67-76.

INIA. 1982. Distritos agroclimáticos de Magallanes: en el plan de estudio de Desarrollo Tecnológico Agropecuario. Unidad de trabajo Nº 3. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Chile. 95 p.

SEKULOVIC, R.J. y CÁCERES, M.V. 1994. Actualización y diagnóstico de la producción y abastecimiento hortícola en la XII Región. Intendencia XII Región. Chile. 101 p.

VARAS B., E.; PARKER H., J.; CLARET M., M. y MARDONES S., R. 1995. Frecuencia de riego en papas, en Revista Tierra Adentro, Nº 4, INIA. Chile. p.: 34-36.