

Efecto de cortinas cortaviento sobre la producción y calidad de bulbos de tulipanes en Patagonia Sur

Pablo Luis Peri¹, Eduardo Cittadini², Gabriela Romano³, María Eugenia Fernández Clark. 1. Universidad Nacional de la Patagonia Austral -Convenio INTA EEA Santa Cruz. PO Box 158, Lincoln University, Canterbury, Nueva Zelandia. 2. INTA AER Gdor. Gregores. 3. CAMBIO RURAL

Resumen

La producción de bulbos de tulipanes es una nueva alternativa para los productores en Santa Cruz. El objetivo del presente trabajo fue el de cuantificar la incidencia de las cortinas cortaviento sobre la producción y calidad de tulipanes. Diferentes distancias desde la cortina cortaviento expresadas como múltiplos de su altura (Ht) y dos tamaños de bulbo madres de la variedad *Annie Schilder* (calibres de 5,9 y 7,7 cm) fueron evaluados. El peso y calibre (perímetro) de los bulbos cosechados de tulipanes fueron influenciados por el tamaño de los bulbos plantados. Los bulbos madres de tamaño grande produjeron un promedio de bulbos hijos de mayores dimensiones (6,2 gr/bulbo y calibre 6,8 cm) que los obtenidos a partir de bulbos madres de tamaño chico (5,5 gr/bulbo, calibre 6,2 cm). El tamaño y peso de los bulbos fueron superiores en el área protegida (2 Ht) y menores a una distancia de 17 Ht. El tamaño de bulbo plantado influyó en los valores de tasa de multiplicación. El promedio de la tasa de multiplicación obtenido a partir de bulbos madres chico y grande fue 2,5 y 3,8, respectivamente. La protección de la cortina cortaviento tuvo un efecto positivo en la proporción de bulbos de exportación (>11 cm). Basado en los datos de producción de bulbos de tulipán y las velocidades máximas promedios mensuales registradas cada 12 minutos, la velocidad crítica estaría ubicada por encima de los 10,5 m/seg.

Palabras claves: *Tulipa*; calibre; tasa de multiplicación, Santa Cruz.

Summary

The production of tulips bulbs is a new alternative for farmers in Santa Cruz. The objective of the present work was to quantify the effect of windbreak on the production and quality of tulip bulbs. Several distances from the windbreak expressed as multiples of their height (Ht) and two sizes of mother bulbs variety *Annie Schilder* (perimeter of 5.9 and 7.7 cm) were evaluated. The individual weight and perimeter of the bulbs harvested was affected by the size of the planted bulbs. The mother bulbs of large size produced bigger daughter bulbs (bulblets) (6.2 gr/bulb and 6.8 cm) than those obtained from small mother bulbs (5.5 gr/bulb and 6.2 cm). The size and weight of the harvested bulbs was higher in the protected area (2 Ht) than at a distance of 17 Ht. The size of planted bulbs had an influence on the yield ratio (total number of planted bulbs/total number of harvested bulbs). Yield ratio was 2.5 and 3.8 for large and small mother bulbs, respectively. The protection of the windbreak had a positive effect on the proportion of exportable bulbs (>11 cm). A critical windspeed for bulb production of 10.5 ms⁻¹ was calculated from mean monthly windspeeds recorded every 12 minutes,

Keywords: *Tulipa*; perimeter; yield ratio; Santa Cruz

Introducción

En Santa Cruz, las posibilidades de realizar agricultura al aire libre queda restringida a los valles fluviales y a pequeñas chacras ubicadas en los cascos de las estancias (3). La superficie de chacras con posibilidad de riego e infraestructura, es de 1250 Ha en la localidad de los Antiguos,

790 Ha en Perito Moreno y 2000 Ha en el área del Valle del Río Chico en la localidad de Gobernador Gregores. Desde el año 1996, se comenzó a evaluar la factibilidad de incorporar la producción de tulipanes en Santa Cruz como una nueva alternativa productiva. En 1998 se instalaron ensayos precomerciales con 600.000 bulbos holandeses que se sembraron en Río Gallegos (3/8 Ha), Los Antiguos (1/4 Ha), Gdor Gregores (1/4 Ha) y Río Grande (1/8 Ha). Sin embargo, una de las principales limitantes para el desarrollo agrícola en Patagonia Sur es el viento. En la provincia de Santa Cruz, se han forestado desde principios de siglo cortinas cortaviento de salicáceas con el propósito de proteger los cascos de estancias, el ganado y los cultivos agrícolas. Dichas cortinas generan cambios microclimáticos dentro del área de protección que promocionan un aumento en la producción de los cultivos (4). Ultimamente, se ha incrementado el uso de cortinas cortaviento plásticas con el doble propósito de proteger nuevas áreas de cultivo y favorecer el arraigo y crecimiento de las cortinas cortaviento forestales en las primeras fases de desarrollo. La reducción de la velocidad del viento, depende principalmente de dos factores: porosidad y distancia desde la cortina, generalmente expresada como múltiplos de la altura total (Ht) de la misma (4).

El objetivo del presente trabajo fue el de cuantificar la incidencia de las cortinas cortaviento sobre la producción y calidad de tulipanes.

Materiales y Métodos

Características del sitio: El ensayo se instaló en la localidad de Gobernador Gregores (48° 45' LS, 70° 05' LO). La temperatura promedio anual es de 8,7 °C, con una máxima absoluta de 22,4 °C (Enero) y una mínima absoluta de -3,9 °C (Julio). La precipitación promedio anual oscila en los 211 mm. La velocidad del viento fue registrada cada 12 minutos mediante una estación meteorológica automática. El suelo en el cual se desarrolló el ensayo de tulipán corresponde a la clase textura franco-arcilloso. El pH fue de 7.6, próximo al óptimo para el cultivo de tulipán (entre 6.0 y 7.5). El suelo presentó valores altos de materia orgánica (carbono orgánico= 1,70 %) y de fósforo (P Olsen= 36 ppm), no salino, valores medios de nitrógeno total (0,134 %), y buena disponibilidad de potasio (1,3 me/100 gr).

Cortina cortaviento: La cortina utilizada para el ensayo fue del tipo artificial. Se instaló una malla plástica de 100 m de largo por 2 m de altura, con un 50% de porosidad. La cortina fue instalada perpendicular a los vientos predominantes del sector O-SO. Los valores de reducción del viento de la cortina elegida fueron obtenidos a partir de los resultados obtenidos por Peri (4) para cortinas cortaviento de álamo en Santa Cruz. De acuerdo a este trabajo, la cortina utilizada se corresponde con el tipo permeable (con porosidad óptica superior a 45%), pero por ser una cortina delgada (no tridimensional como las arbóreas), se consideró su comportamiento equivalente a una cortina forestal semipermeable (4). La mayor reducción relativa de la velocidad del viento es del 75% ubicada a una distancia de cuatro veces la altura total de la cortina (4 Ht). La acción protectora alcanza una distancia equivalente a 15 veces su altura (4).

Cultivo de tulipán: Se utilizaron bulbos "ex-forced" de la variedad *Annie Schilder* de origen holandés. Se realizó una desinfección con bromuro de metilo (340 kg./ha) con el objetivo de eliminar malezas, hongos y nemátodos de suelo. La siembra se efectuó el 27 de abril de 1998, con un distanciamiento de 5 cm entre bulbos y 70 cm entre surcos. Se escogió una baja densidad de siembra (20 bulbos/m, 286.000 bulbos/ha) con el objetivo de cuantificar la producción individual de cada bulbo. El riego por surcos se efectuó con una frecuencia de una semana. El 13 de noviembre de 1998 se procedió al corte de las flores. La cosecha se realizó en enero de 1999.

Diseño estadístico: El diseño del ensayo fue factorial en Parcelas Divididas con 3 repeticiones distribuidas en una superficie homogénea de cultivo. Diferentes distancias desde la cortina cortaviento (Ht) fueron seleccionadas como parcelas principales (factor principal) dispuestas en bloques al azar. Dentro de cada parcela principal, subparcelas de acuerdo al tamaño de bulbo fueron escogidas como segundo factor. A continuación se detalla los tratamientos:

- Bulbos de dos tamaños: calibres promedio de 5,9 (3,5 gr) y 7,7 cm (7,1 gr).
- Cuatro distanciamientos desde la cortina: 2Ht (4,30 m), 5Ht (9,70 m), 10Ht (20,90 m) y 17Ht (34,50 m). Las parcelas ubicadas a 17 Ht podrían actuar como testigos debido a que el efecto protector de la cortina empleada (límite de eficiencia) culmina a una distancia de 15 Ht (4).

Mediciones: Las variables medidas en cada tratamiento fueron: peso de bulbos individuales, tasa de multiplicación (N° bulbos cosechados/N° bulbos plantados) y tasa de conversión (gramos de bulbos cosechados/gramos de bulbos plantados). El calibre (circunferencia) fue calculado a partir de la ecuación potencial propuesta por Cittadini y Romano (1).

Resultados y discusión

Peso, tamaño y producción de bulbos: El peso y calibre de los bulbos cosechados de tulipanes fueron influenciados por el tamaño de los bulbos plantados. Los bulbos madres de tamaño grande produjeron un promedio de bulbos hijos de mayores dimensiones (6,2 gr/bulbo y calibre de 6,8 cm) que los obtenidos a partir de bulbos madres de tamaño chico (5,5 gr/bulbo, calibre de 6,2 cm). Debido a que durante las primeras etapas de desarrollo los puntos de crecimiento son alimentados a partir de asimilados del bulbo, los bulbos madres de mayor tamaño podrían incrementar y acelerar el desarrollo de nuevos bulbos y por ende arribar a una mayor producción en la cosecha. A pesar de no detectarse diferencias significativas entre las diferentes distancias desde la cortina cortaviento, el tamaño y el peso de los bulbos fueron superiores en el área protegida (2 Ht) y menores a una distancia de 17 Ht (Tabla 1). El peso y calibre de bulbos obtenidos a partir de bulbos madres de tamaño grande fue de 6,8 gr/bulbo (7,1 cm) y 5,17 gr/bulbo (6,2 cm) a distancias de 2 Ht y 17 Ht, respectivamente. En los tratamientos de bulbos madre chicos fue de 6,2 gr/bulbo (6,8 cm) a una distancia 2 Ht y de 4,6 gr/bulbo (6,0 cm) a 17 Ht.

Tasas de multiplicación y conversión: El tamaño de bulbo plantado influyó en los valores de tasa de multiplicación y conversión. Mientras que el promedio de la tasa de multiplicación obtenido a partir de bulbos madres chico fue de 2,5 y de 3,8 para bulbos grandes, los valores promedios de la tasa de conversión fueron 3,9 y 3,2 para bulbos plantados de tamaño chico y grande, respectivamente (Tabla 1). Por lo tanto, los bulbos plantado de mayores dimensiones generarían una mayor cantidad de bulbos, por lo que sugiere que una mayor cantidad de reservas aumentaría la inducción de nuevos bulbos. El efecto protector de la cortina cortaviento aumentó un 27 % la tasa de conversión sólo en el caso de bulbos madres chicos a una distancia de 2 Ht respecto a la distancia de 17 Ht (Tabla 1). El estrés que ejerció el viento sobre las plantas de tulipán no afectó la inducción de nuevos bulbos. La tasa de multiplicación fue prácticamente independiente del efecto protector de la cortina cortaviento (Tabla 1).

Distribución porcentual de bulbos de acuerdo a peso y calibre: En Santa Cruz, bulbos cosechados con calibres de 5 cm (o menores) son considerados de descarte dado que carecen de utilidad. Calibres entre 6 y 10 cm están destinados principalmente al autoabastecimiento (resiembra), aunque los de calibre 10 pueden comercializarse junto con los de 11 cm en el mercado interno. Bulbos mayores a 11 cm son aptos para su comercialización de exportación. El tamaño de los bulbos plantados (bulbo madre) influyeron en la proporción de calibres de los bulbos cosechados (Tabla 2). A pesar que el porcentaje de bulbos de desecho (<5 cm) fue prácticamente igual (53 y 54 %), bulbos madres grandes (7,7 cm) produjeron un promedio de bulbos mayores a 11 cm de 9 % y bulbos madres chicos (5,9 cm) solo produjeron un promedio de 3 %. La protección de la cortina cortaviento tuvo un efecto positivo en la proporción de bulbos de exportación (> 11 cm). La cantidad de bulbos exportables a partir de bulbos madres chicos se redujo desde 7 % a una distancia de 2 Ht a 1 % a distancias de 10 y 17 Ht (Tabla 2). Similar tendencia se manifestó en la proporción de bulbos mayores a 11 cm para los tratamientos con bulbos madres grandes, la cual disminuyó del 11,5 al 5 % a distancias de 2 Ht y 17 Ht, respectivamente. Por otro lado la cantidad de bulbos de desecho no presentó grandes diferencias a diferentes distancias de la cortina cortaviento.

Los resultados muestran que, si bien se evidenció una diferencia promedio del 6 % en la cantidad de bulbos exportables en el área protegida respecto del área lejana de la cortina cortaviento, la producción de bulbos de tulipanes manifestó cierto grado de resistencia a los efectos negativos del viento sobre la producción. Es decir que la producción de tulipanes podría ser viable en sitios con velocidades del viento promedio y máximas de 20 y 38 km/día, las cuales corresponden a valores medios durante el periodo de crecimiento en los meses de primavera-verano. Esta resistencia al viento puede deberse a la morfología de las hojas (3 a 5 hojas con disposición arrosada) y al desarrollo subterráneo del producto final. Similares resultados fueron obtenidos en Gobernador Gregores para la producción de ajo bajo condiciones de protección a diferentes distancias de la cortina cortaviento, donde solo se observó una disminución máxima del 9,5 % entre las zonas de mayor y menor protección (3). En cambio, cultivos más sensibles al efecto del viento fueron evaluados en Santa Cruz bajo la protección de cortinas cortaviento de álamos. Mientras que la producción total de frutilla disminuyó un 95 % desde una distancia de 1,2 Ht a 8,8 Ht (5), el rendimiento de tres cortes de alfalfa bajo condiciones de protección fue de 12.286 kg./ha y de 7.392 kg./ha de materia seca para la situación al descampado (2). Basado en los datos de producción de bulbos de tulipán del presente ensayo y las velocidades máximas promedios mensuales registradas cada 12 minutos, la velocidad crítica estaría ubicada por encima de los 10,5 m/seg.

Conclusión

Mientras que la instalación de cortina cortavientos promovió un aumento leve en la producción y calidad de bulbos de tulipán en la superficie protegida, un mayor efecto sobre los mismos se detectó en el tamaño de los bulbos madres plantados. Sin embargo, en la toma estratégica de decisiones es necesario considerar aspectos positivos secundarios de las cortinas cortaviento como la frecuencia de riego, control de la erosión y potencial beneficios para cultivos más sensibles al viento en un esquema de cultivos rotativos.

Bibliografía

- 1. Cittadini, E. y Romano, G. 1999.** Relación entre calibre y peso estabilizado de bulbo en tulipán variedad Lee van der Mark. *Informe Técnico EEA Santa Cruz*. 4 pp.
- 2. Peri, P.; Utrilla, V. 1997.** Efectos de cortinas cortaviento sobre la producción de alfalfa (*cv Dawson*) en la provincia de Santa Cruz, Argentina. *Actas II Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano*, Tomo Política, Economía y Educación: 59-65 pp, Posadas, Misiones. 13-15 de Agosto de 1997.
- 3. Peri, P.; Cittadini, E.; Romano, G. 1997:** Efectos de cortinas cortaviento sobre la producción de ajo violeta, provincia de Santa Cruz, Argentina. *Revista Espacios*. Unidad Académica Río Gallegos - UNPA. Año III, N° 10: 6-10.
- 4. Peri, P. 1998.** Eficiencia de cortinas protectoras: Efectos de parámetros estructurales en la reducción del viento, provincia de Santa Cruz, Argentina. *Revista Quebracho*. Fac. Cs. Forestales.UNSE. Vol N° 6: 19-26.
- 5. Peri, P; Cittadini, E.; Espina, H.; Romano, G. 1998.** Incidencia del efecto protector de cortinas forestales en la producción de frutilla variedad *Fern* en Santa Cruz, Argentina. *Actas Primer Congreso Latinoamericano de IUFRO*. Tema 2 (13): Sistemas Integrados de Producción y Desarrollo Rural. Valdivia, Chile. 22-28 de Noviembre de 1998.

Tabla 1. Peso, calibre, tasas de conversión y multiplicación promedio de bulbos de *Tulipa* spp. variedad Annie Schilder cosechados a diferentes distancias desde la cortina cortaviento (Ht) y para dos tamaños de bulbos plantados (bulbos 'madre').

Distancias desde la cortina	Peso (gr./bulbo)	Calibre (cm)	Tasa de conversión	Tasa de multiplicación
Bulbo chico				
2 Ht (4,30 m)	6,24 a	6,8 a	5,1	2,8
5 Ht (9,70 m)	5,51 a	6,5 a	3,8	2,4
10 Ht (20,90 m)	5,53 a	6,5 a	3,0	1,9
17 Ht (34,50 m)	4,61 a	6,0 a	3,7	2,8
<i>Error estándar</i>	0,36	2,15	0,7	0,4
Bulbo grande				
2 Ht (4,30 m)	6,82 a	7,1 a	3,3	3,5
5 Ht (9,70 m)	6,08 a	6,7 a	3,4	4,0
10 Ht (20,90 m)	6,53 a	6,9 a	2,3	2,5
17 Ht (34,50 m)	5,17 a	6,2 a	3,7	5,1
<i>Error estándar</i>	0,35	2,13	0,5	0,9

Nota: Letras iguales no difieren significativamente (Tukey, $p < 0,05$).

Tabla 2. Distribución del calibre de bulbos cosechados de acuerdo al tamaño del bulbo plantado (bulbo 'madre') y a diferentes distancias desde la cortina cortaviento.

Bulbo chico	Porcentaje de bulbos cosechados (%) por clases de calibre				
	£ 5 cm	5,1 – 7 cm	7,1 – 9 cm	9,1 – 11 cm	> 11 cm
2 Ht	57	12	10	14	7
5 Ht	47	22	15	14	2
10 Ht	53	16	18	12	1
17 Ht	59	14	15	11	1
<i>Promedio</i>	54	16	14,5	13	3
Bulbo grande					
2 Ht	45	28	5	10	12
5 Ht	55	17	12	8	8
10 Ht	57	13	8	11	11
17 Ht	56	20	11	8	5
<i>Promedio</i>	53	19,5	9	9	9