

Riego por goteo de la remolacha

● P. URBANO, J. M. ARROYO, J. R. CONDE, F. GONZALEZ Y C. ROJO. Depto. Producción Vegetal: Fitotecnia. UPM.

El riego por goteo que localiza el agua en las inmediaciones de la planta minimizando las pérdidas por evaporación, escorrentía y percolación puede suponer un importante ahorro de agua con la correspondiente reducción de costes en el cultivo. Por ello, este método de riego que permite reducir el uso de un recurso cada vez más escaso (el agua) y los costos de su aplicación, puede hacer el cultivo más sostenible. Por otra parte, la reducción de riesgos de erosión y contaminación puede hacer también que el cultivo sea más compatible desde el punto de vista medioambiental.

Sin embargo, a la hora de realizar este riego surgen muchas preguntas y no es la menos significativa ¿hasta dónde se puede ahorrar agua regando por goteo sin que se comprometan en forma significativa los rendimientos?. En el caso que nos ocupa, si medimos el rendimiento como producción de azúcar (sacarosa) por hectárea, este valor podría verse afectado en alguno o en ambos de sus componentes: peso de raíces y riqueza. Otros componentes de la calidad industrial de las raíces (contenido de azúcares reductores, N-amónico, sodio y potasio, etc.), también pueden verse afectados y deberán investigarse pero por la brevedad impuesta en este artículo nos referiremos en el solamente a los componentes del rendimiento.

Con estos objetivos, dentro del programa "Economía del uso del agua de riego en el cultivo de la remolacha azucarera en la cuenca del Duero" que nuestro Departamento tiene suscrito desde el año 1990 con Ebro Agrícolas Compañía de Alimentación, S. A., decidimos en las campañas 1993 y 1994 incluir unas parcelas de investigación con riego por goteo.

Aunque el objetivo final de esta investigación es poder comparar el goteo con la aspersion (método de riego tradicional en la zona), dejaremos para un próximo artículo esta comparación dedicando éste a la consideración de los problemas técnicos que han de presentarse, como a nosotros se nos presentaron, a los agricultores que quieran iniciarse en el riego por goteo de la remolacha.

Cuando diseñamos nuestras primeras experiencias de riego por goteo en remolacha, nos planteamos la determinación de los siguientes aspectos:

– Necesidades de agua de riego de la remolacha cuando se riega por goteo.



Contador volumétrico utilizado en riego por goteo de remolacha.



Detalle de remolacha regada por goteo.

– Distribución óptima de los goteros de acuerdo con el marco de siembra.

– Influencia del riego por goteo en la fecha de la recolección.

Localización del ensayo y sistema de cultivo

En ambas campañas, la investigación se desarrolló en dos parcelas de la finca La Rasa (Soria), muy uniformes en sus característi-

cas físicas, químicas y biológicas. Se trata de suelos de textura franco-arenosa (60 a 70% arenas, 20-28% limos y 8 a 12% arcillas), pH neutro (7 a 7,2) y bajo contenido en materia orgánica (0,8 a 1,3%). Los análisis realizados después del abonado de presiembr (800 kg/ha del complejo 14-35-14), dieron niveles altos de fósforo, potasio y calcio cambiables, y bajo a muy bajo contenido de magnesio y nitrógeno total.

Pueden obtenerse rendimientos y eficiencias de riego óptimos mediante el goteo

Por otra parte, los valores obtenidos para conductividad eléctrica y número de huevos y larvas de *Heterodera schachtii* permiten descartar cualquier problema de salinidad y nemátodos en el suelo.

La variedad cultivada es Oryx con una densidad de siembra entre 100.000 y 110.000 plantas/ha en la recolección. El abonado de cobertera fue de 300 kg/ha de nitrato amónico (33,5% de riqueza), en dos dosis, recibiendo el cultivo un total de 212 kg N/ha.

Para el riego se han utilizado goteros integrados en la tubería de polietileno (PE), con caudal unitario de 1,8 l/hora a 10 m.c.a. El cabezal de riego lleva dos filtros de arena colocados en paralelo y un filtro de malla.

Tratamientos

Se establecieron los siguiente niveles para cada uno de los factores investigados:

F1: Dosis de riego y necesidades de agua

Controlando la evaporación en cubeta clase A (Epan), se dió en cada riego una dosis igual al 90, 70 ó 50% de esta evaporación. Para ello se instaló una cubeta evaporimétrica en las proximidades de la parcela del ensayo.

F2: Marco de riego

Teniendo en cuenta que en la zona se siembra la remolacha en líneas a 50 cm, se colocó una línea de goteros cada dos líneas de remolacha. Dentro de la línea de goteo, los goteros se dispusieron a 30, 50 y 75 cm de distancia entre sí.

F3: Fecha de recolección

Se establecieron dos fechas de recolección: 29 de octubre y 26 de noviembre.

Resumen de los aspectos más significativos del riego

Los Cuadros I, II y III resumen las lluvias, agua de riego y agua total recibida por el cultivo durante cada una de las dos campañas de los ensayos.

Resultados

El Cuadro IV resume los resultados correspondientes a los factores analizados considerados individualmente. Estos resultados expresan valores medios durante las campañas 1993 y 1994. No se incluyen las interacciones dobles y triples entre los factores ya que en ningún caso han propor-

CUADRO I. DISTRIBUCION DE LLUVIAS EN LA RASA (SORIA) DURANTE EL CULTIVO DE REMOLACHA EN LAS CAMPAÑAS 1993 Y 1994

Periodo	1993	1994
Siembra-Inicio del riego.....	174 mm	87 mm
Inicio- Fin de riego.....	61 mm	44 mm
Fin de riego-1.ª recolección.....	97 mm	58 mm
1.ª recolección-2.ª recolección.....	36 mm	94 mm
Lluvia total durante el cultivo.....	368 mm	283 mm

CUADRO II. DATOS DE RIEGO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS DE RIEGO POR GOTEO EN LA RASA. CAMPAÑAS 1993 Y 1994

Dato	Epan					
	90%		70%		50%	
	1993	1994	1993	1994	1993	1994
VTR	445,0	615,0	346,0	481,0	247,0	347,0
DR	15,3	12,3	11,9	9,5	8,5	6,9
FR	2,7	2,1	2,7	2,1	2,7	2,1
N	29	50	29	50	29	50

CUADRO III. AYUDA TOTAL RECIBIDA POR EL CULTIVO EN LAS TRES DOSIS ENSAYADAS DE RIEGO POR GOTEO. CAMPAÑAS 1993 Y 1994

Tipos de aporte	Epan					
	90%		70%		50%	
	1993	1994	1993	1994	1993	1994
Por riegos (mm)	445	615	346	481	247	347
Por lluvias (mm)	368	283	368	283	368	283
Total (mm).....	813	898	714	764	615	630

CUADRO IV. EFECTO INDIVIDUAL DE LOS FACTORES ANALIZADOS EN RIEGO POR GOTEO DE REMOLACHA EN LA FINCA LA RASA

Factor	PFR (t/ha)	POL (grados)	RTO (t/ha)	EAR (kg/ha/mm)
Dosis de riego				
90%	64,0	16,7	10,69	20,17
70%	62,7	16,6	10,41	25,14
50%	53,6	16,6	8,90	25,64
Marco de riego				
0,3 m ²	61,4	16,7	10,25	24,76
0,5 m ²	59,6	16,7	9,95	24,03
0,75 m ²	59,3	16,8	9,84	23,77
Recolección				
Primera	60,3	16,2	9,77	23,60
Segunda	59,8	17,2	10,28	24,85

PFR = Peso fresco de raíces. POL= Riqueza en grados polarimétricos. RTO = Rendimiento en sacarosa. EAR = Eficiencia del agua de riego (kg de sacarosa por ha y mm de agua de riego).

nado diferencias significativas al nivel del 5%.

Conclusiones

Las dosis de riego y el agua total aportada con el riego influyen en forma clara sobre la producción de raíces pero su influencia es muy pequeña sobre la riqueza sacárica. En conjunto, la producción total de sacarosa resulta notablemente afectada por este factor.

La producción de sacarosa disminuye a medida que se reduce el agua de riego pero prácticamente no hay diferencias significativas entre las dosis del 70 y 90% de la evaporación en cubeta. Si se siguen bajando las dosis de riego (hasta el 50% de la evaporación en cubeta), esta producción desciende notablemente.

Se consiguen elevados valores de eficiencia agronómica del uso del agua de riego (del orden de 25 kg de sacarosa por hectárea por cada mm aplicado) y elevados rendimientos con las dosis del 70%. Con la dosis del 50% se mantiene la eficiencia del uso del agua de riego pero los rendimientos bajan notablemente.

Puede concluirse para este factor que, cuando no existan restricciones de agua, pueden conseguirse los mejores resultados cuando se aplique el 70% del agua medida en las cubetas evaporimétricas.

Aunque no aparecen diferencias significativas para los distintos marcos de riego, se observa una tendencia al descenso de rendimientos a medida que aumentan aquéllos. Teniendo en cuenta el costo de los goteros, nos inclinamos por recomendar marcos de 0,50 m².

Las fechas de recolección tienen poca influencia en el peso fresco de raíces pero se comprueba un incremento claro de la riqueza en azúcar al retrasar la recolección. Este hecho puede ser particularmente interesante en otoños soleados, con temperaturas suaves y buena distribución de lluvias.

Como conclusión final, se puede señalar que para las condiciones en que se desarrolla el cultivo de la remolacha en el Duero, pueden obtenerse rendimientos y eficiencias de riego óptimos regando por goteo con dosis que representen el 70% de la evaporación en cubeta y disponiendo los goteros a 0,50 m². En estas condiciones, pueden conseguirse eficiencias agronómicas medias superiores a 23 kg de sacarosa/ha, por cada mm de agua de riego en las recolecciones tempranas. En las recolecciones más tardías y de acuerdo con las condiciones del otoño, las cifras medias se aproximan a los 25 kg de sacarosa por hectárea para cada mm de agua aplicado en riego por goteo. ■