

Anuario 2001. Agronomía

Dinámica del consumo de agua de trigo en siembra directa.

Jorge Villar

jvillar@rafaela.inta.gov.ar

Las prácticas de manejo del suelo y del cultivo modifican el aprovechamiento de los recursos disponibles para el crecimiento de las plantas. El consumo de agua es uno de los más afectados por las decisiones culturales y también es el condicionante principal de los rendimientos.

Para hacer un uso racional de este recurso es necesario el conocimiento de aspectos básicos que hacen a su aprovechamiento, entre otros la profundidad de exploración de las raíces, la eficiencia de uso del agua almacenada, entre otras y cómo éstos son afectados por las decisiones de manejo.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el patrón de extracción de agua del suelo por el cultivo de trigo en siembra directa para dos estrategias de siembra: temprana con un cultivar de ciclo largo y tardía con uno semiprecoz.

Materiales y métodos

El estudio se efectuó en el año 2000 utilizando dos estrategias de siembra el 12 de junio denominada, temprana o 1º época con un cultivar de ciclo largo (Klein Cacique) y el 12 de julio, identificada como tardía o 2º época con un cultivar semiprecoz (Klein Don Enrique), cada una con y sin riego complementario.

La siembra se efectuó sobre un suelo de la serie Rafaela en parcelas apareados utilizando el sistema de siembra directa.

La fertilización se realizó con el objetivo de lograr la máxima expresión del rendimiento, utilizando 23 kg/ha de N a la siembra junto con la semilla y 69 kg/ha al voleo en macollaje (26/6), en todos los casos como Urea 46%.

El riego se manejó hasta floración con el objetivo de mantener una oferta superior al 60% del agua útil máxima posible a profundidad de raíz.

Las mediciones del agua edáfica se efectuaron semanalmente en tres sitios por tratamiento. Las mismas se realizaron por gravimetría de 0-5 y 5-10 cm y con sonda de neutrones a 20, 45, 65 95, 115, 135, 155, 175 y 195 cm para respetar los horizontes. Cada una de las mediciones indicadas se correspondieron con las siguientes capas del suelo: 0-5, 5-12, 12-32, 32-55, 55-80, 80-106, 106-125 y 125-145, 145-165, 165-185, 185-205, respectivamente).

El rendimiento de grano se midió en tres sitios al azar de cada parcela sobre 1 m² y los resultados se analizaron utilizando los valores medios y sus desvíos.

Resultados

La profundidad de extracción de agua del suelo por parte del trigo fue mayor en seco que en riego y fue mayor para la siembra más temprana (Gráfico 1). La profundidad máxima de extracción (1º época en seco) fue de al menos hasta 205 cm (máxima profundidad de medición) y para la siembra más tardía fue a 185 cm, en ambos casos desde los 125 días posteriores a la siembra. Los resultados para la siembra más temprana fueron entre 5 y 15 días anteriores a los obtenidos en el año anterior para la misma profundidad máxima de extracción

(Villar, 2000).

Para los tratamientos regados, la máxima profundidad de extracción de agua se midió a los 165 y 145 cm para 1º y 2º época, respectivamente y a los 105 días de la siembra, 15 día antes que en el ciclo anterior.

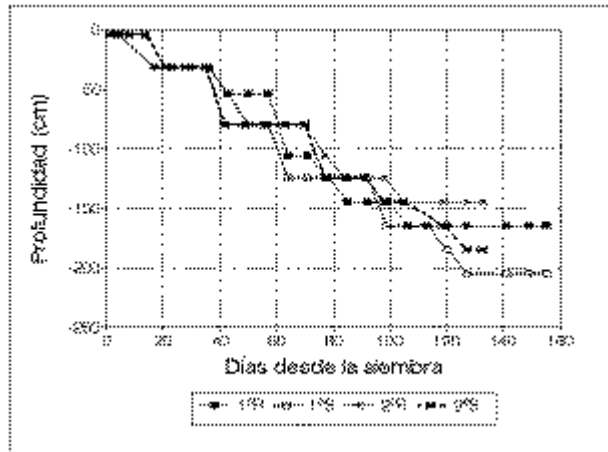


Gráfico 1. Profundidad de la raíz del trigo para una siembra del 12/6 (1º) con un cultivar de ciclo largo y para una del 12/7 (2º) con uno semiprecoz, con (R) y sin (S) riego. INTA EEA Rafaela, 2000.

La tasa de consumo de agua de los tratamientos con y sin riego fue similar hasta 78 días luego de la siembra, a partir del cual se manifestó una reducción en condiciones de secano. Ese momento coincidió con la caída de los niveles de agua útil del suelo por debajo del 50% de la máxima posible a profundidad de raíz. Sólo se presenta la información para los tratamientos de la primera época de siembra por ser el comportamiento similar en ambas labranzas (Gráfico 2 y 3). Estos resultados confirman los obtenidos en el ciclo anterior (Villar, 2000).

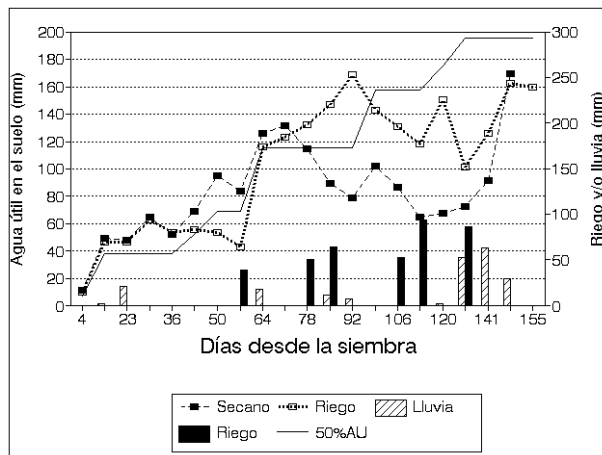


Gráfico 2. Contenido de agua útil del suelo a la profundidad de raíz para una siembra del 12/6 con Klein Cacique con y sin riego y 50% de la capacidad máxima de retención. INTA EEA Rafaela, 2000.

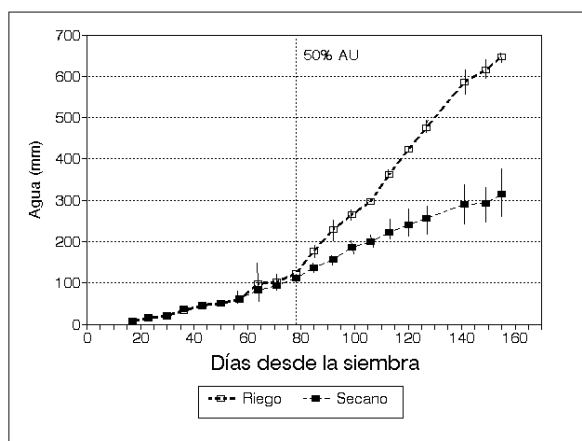


Gráfico 3. Consumo acumulado de agua para una siembra del 12/6 con Klein Cacique con y sin riego. Barras verticales indican el promedio \pm 3 desvíos estándar. INTA EEA Rafaela, 2000.

Para realizar el balance hídrico se asumió que toda el agua de lluvia se infiltró y no hubo percolación hacia capas más profundas que la de máxima medición y que la eficiencia del riego fue del 100%. Este criterio determina una sobre estimación de los valores hasta tanto no se cuente con resultados experimentales para ajustarlos. En secano las plantas consumieron 313 y 265 mm, para la 1ª y 2ª época, respectivamente, 20-30% de la cual fue obtenida del agua inicialmente almacenada y el resto provista por la lluvia. En los cultivos regados prácticamente toda el agua fue provista por las lluvias y los riegos.

Para los tratamientos sin riego, casi el 90% del agua extraída del suelo fue la que estaba almacenada entre los 55 y 165 cm de profundidad. Los horizontes superficiales fueron una importante fuente de agua, pero avanzada la campaña ésta fue repuesta por las lluvias (Cuadro 2). Estos datos son similares a los medidos en la campaña anterior (Villar, 2000).

En los tratamientos regados el consumo fue de 647 y 458 mm en la 1ª y 2ª época, respectivamente (Cuadro 1), con similares patrones de extracción (Cuadro 2) y más del 85% del agua extraída del suelo correspondió a la almacenada hasta 1,25 m.

El rendimiento de grano para el tratamiento de secano en la 1ª época fue excelente y con valores de eficiencia elevados, teniendo en cuenta que se consideró el agua hasta los 2 metros (Cuadro 3), no así para la 2ª época. Los tratamientos regados incrementaron en forma sustancial los rendimientos, y con una eficiencia baja en el uso del agua, como en el ciclo anterior.

Cuadro 1. Balance hídrico del trigo en dos épocas de siembra con y sin riego. INTA-EEA Rafaela, 2000.

Agua (mm)	1º Epoca		2º Epoca	
	Riego	Secano	Riego	Secano
Edáfica útil (0-205 cm):				
Inicial	253	267	265	260
Final	200	162	223	189
Aporte del suelo	53	105	28	59
Lluvias	208	208	208	208
Riego	387	-	224	-
Consumo \pm desvío estándar	647 \pm 3	313 \pm 24	458 \pm 25	265 \pm 8

Cuadro 2. Extracción de agua por horizonte como porcentaje del total obtenida del suelo en dos épocas de siembra con y sin riego. INTA-EEA Rafaela, 2000.

Profundidad (cm)	1º Epoca		2º Epoca	
	Riego	Secano	Riego	Secano
	% acumulado			
0-5	0,0	0,1	0,0	0,0
5-12	0,0	0,2	0,0	0,0

12-32	0,0	0,4	0,0	0,0
32-55	6,6	9,8	0,5	8,2
55-80	26,6	38,2	29,4	35,9
80-106	60,9	66,5	67,9	68,3
106-125	85,6	80,9	89,1	87,4
125-145	95,6	90,1	100,0	95,8
145-165	100,0	97,1		97,8
165-185		99,7		100,0
185-205		100,0		

Cuadro 3. Rendimientos de grano y eficiencia en el uso del agua. INTA-EEA Rafaela, 2000.

Tratamiento	Rendimiento de grano (kg/ha al 13,5% h)		Eficiencia uso agua (kg/mm)	
	Media	Desvío estandar	MS* total	MS grano
1º Epoca				
Riego	5234	16	21,8	7,0
Secano	3946	166	36,4	10,9
2º Epoca				
Riego	4.556	485	22,3	8,6
Secano	2.550	368	21,9	8,3

* MS: materia seca

Conclusiones

El agua útil disponible para el trigo se midió al menos a 2 m de profundidad en secano y 1,45 m con riego. Las mediciones de hasta 1,5 m en secano proporcionaron un buen estimador del total (@ 90%).

Se confirma el valor de 50% de agua útil a la profundidad de extracción del cultivo como crítico, dado que contenidos inferiores limitaron la tasa de consumo, independientemente del sistema de producción.

Se observó un patrón de extracción del agua claramente diferencial por la incorporación del riego y una menor capacidad de profundizar la extracción en la siembra tardía, aunque desde el punto de vista práctico el aporte principal del agua del suelo fueron los primeros 1,45 m, independientemente de la estrategia de producción.

Bibliografía

Villar, J. 2000. Dinámica del consumo de agua por el trigo según el sistema de labranza. En: Información técnica de trigo. Campaña 2000. Publ. Misc. N°92. INTA EEA Rafaela. 5 p.