

OFERTA, DEMANDA HÍDRICA, EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MANI

Ing. Agr. Mauro E. Uberto⁽¹⁾ Ing. Agr. Claudio Vignolo⁽²⁾ Ing. Agr. Msc José M. Cisneros⁽¹⁾ Ing. Agr. Msc. Miguel Pilatti⁽³⁾, Ing. Agr. Msc Oscar Giayetto⁽²⁾, Ing. Agr. Daniel Grenon⁽³⁾
⁽¹⁾UNRC-FAV, Departamento de Ecología Agraria ⁽²⁾UNRC-FAV, Departamento de Producción Vegetal ⁽³⁾Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral (Esperanza)

Introducción

La oferta ambiental para un genotipo determinado puede limitar en distinto grado la expresión del rendimiento potencial de un cultivo. Mucho de los componentes ambientales son susceptibles a ser manejados y otros prácticamente imposibles en condiciones tecnológicas promedio en cultivos extensivos.

El trabajo tiene como objetivo evaluar la influencia de la oferta y demanda hídrica en el comportamiento del cultivo de mani¹.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el campo experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto, durante el ciclo 2000-2001, sobre un suelo Haplustol típico sin restricciones físicas ni nutricionales.

Las condiciones hídricas impuestas para el cultivo fueron: 1) Riego (CR), 2) Secano (N) y Estrés Hídrico Artificial (E), en dos condiciones de cobertura superficial de rastrojo: a) Con 100% cobertura de rastrojo (CR) y b) 0% cobertura de rastrojo (SR). Esto determinó 6 tratamientos, CRCR con riego y con rastrojo, CRSR con riego sin rastrojo, NCR secano con rastrojo, NSR secano sin rastrojo, ECR estrés con rastrojo y ESR estrés sin rastrojo. Se determinó agua por método gravimétrico hasta los 200 cm de profundidad de suelo, en seis períodos: Siembra, V7, R2, R5, R7 y R8. El diseño fue en bloques completamente aleatorizados con cuatro repeticiones por tratamiento.

Resultados y Discusión

Oferta y demanda hídrica durante el ciclo del cultivo

Se observó una alta correlación entre la oferta hídrica de precipitación y riego (PE y Riego) con los valores de demanda (EVT) totales en el ciclo (Tabla 1). A medida que las condiciones de restricción aumentan las diferencias entre oferta (PE) y demanda (EVT) son mayores, lo que estaría indicando un mayor consumo de agua reservada en suelo.

A medida que las limitantes hídricas aumentan, se adelantan los picos de demanda hacia los periodos R2-R5, no superando el 28% del consumo total en los tratamientos en secano y con estrés. Esto indicaría que el genotipo prioriza la formación de flores y frutos con menores niveles de estrés (tratamientos en secano). Cuando las situaciones de estrés se hacen extremas el consumo se distribuye de forma más homogénea durante todo el ciclo, lo cual sería más coherente con un ciclo de crecimiento indeterminado.

Tabla 1. Ofertas y demandas hídricas en cada periodo del cultivo

| Tratamiento | CRCR | | CRSR | | Riego (mm) | NCR | | NSR | | ECR | | ESR | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | PE (mm) | EVT (mm) | PE (mm) | EVT (mm) | | PE (mm) | EVT (mm) |
| Sbra-V7 | 44,0 | 155,6 | 44,0 | 150,8 | 113,2 | 44,0 | 85,8 | 44,0 | 86,7 | 44,0 | 89,5 | 44,0 | 81,7 |
| V7-R2 | 79,0 | 97,5 | 79,0 | 105,4 | 19,7 | 79,0 | 102,0 | 79,0 | 118,4 | 79,0 | 75,3 | 79,0 | 105,3 |
| R2-R5 | 72,0 | 116,7 | 72,0 | 123,1 | 0,0 | 72,0 | 132,8 | 72,0 | 110,8 | 48,0 | 104,3 | 48,0 | 108,7 |
| R5-R7 | 121,3 | 219,5 | 117,1 | 200,9 | 26,1 | 121,3 | 95,3 | 117,1 | 83,7 | 0,0 | 94,6 | 0,0 | 69,8 |
| R7-R8 | 149,5 | 25,5 | 148,4 | 2,4 | 0,0 | 149,5 | 48,3 | 148,4 | 61,6 | 149,5 | 0,0 | 148,4 | 22,6 |
| Total | 465,8 | 614,8 | 460,5 | 582,5 | 159,0 | 465,8 | 464,3 | 460,5 | 461,2 | 320,5 | 363,7 | 319,4 | 388,2 |

Oferta y demanda hídrica y rendimientos

Los tratamientos irrigados alcanzaron rendimientos de entre 5400 y 6100 kg de grano por hectárea, los cuales coinciden con valores de rendimiento potenciales hallados por diversos autores en otros ambientes, al igual que los niveles de agua consumida (Tabla 2). Para el ciclo de análisis, las diferencias en rendimiento fueron significativas entre los tratamientos según niveles hídricos, aunque no significativas para los distintos niveles de cobertura. No obstante, bajo iguales condiciones hídricas, el efecto de la cobertura incidió en 758 y 763 Kg/ha a favor de CRCR y NCR respectivamente, mientras que en los tratamientos bajo estrés las diferencias fueron de sólo 155 kg/ha a favor de ECR.

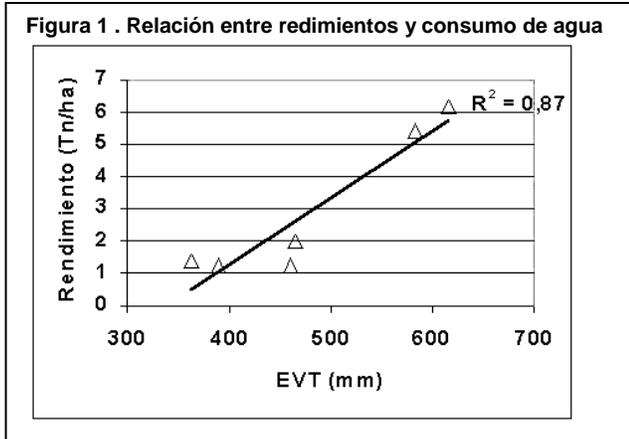
Tabla 2. Rendimiento en kg de grano / ha en según niveles de estrés

| | CRCR | | NCR | | ECR | |
|-------------|--------|---|--------|---|--------|---|
| kg grano/ha | 6154,9 | a | 1998,1 | b | 1395,3 | b |

¹ Trabajo de Tesis de Maestría en Ciencias Agropecuarias, FAV-UNRC

| | CRSR | | NSR | | ESR | |
|-------------|--------|---|--------|---|--------|---|
| kg grano/ha | 5396,8 | a | 1234,4 | b | 1240,3 | b |

La relación entre los requerimientos de consumo (EVT) y los rendimientos presentaron una correlación lineal altamente significativa (Figura 1), con una pendiente del orden de 20 kg de grano por mm de agua evapotranspirada ($Rend (Tn/h) = 0,02 \text{ mm EVT} - 7,08$).



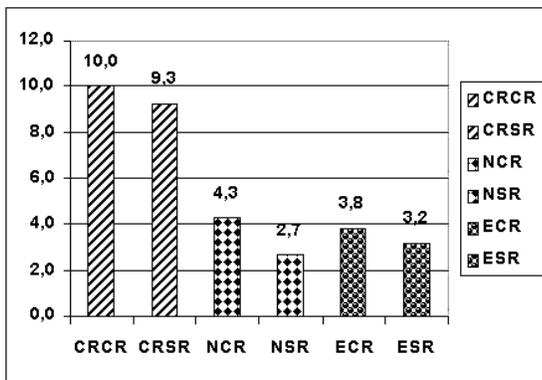
Eficiencia del Uso del Agua (EUA) e Índices de Cosecha (IC)

La EUA varió entre 10 y 2,7 Kg grano/mm EVT, los cuales muestran una alta correlación con los niveles de restricciones hídricas dentro de cada tratamiento.

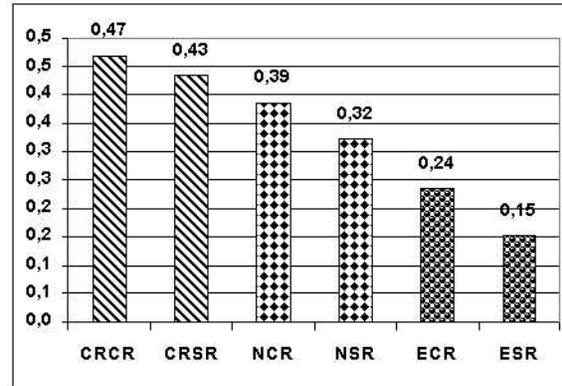
Para cada condición hídrica los tratamientos con 100% de rastrojo en superficie mostraron mayores eficiencias en el uso de agua (Figura 2), lo cual muestra la importancia de esta variable de manejo en la productividad del cultivo.

El IC varió ampliamente entre los distintos tratamientos, con valores extremos de 0,47 y 0,15, para las máximas y mínimas restricciones hídricas respectivamente. Los valores mantienen una relación directa y lineal con la

oferta hídrica global del cultivo (Figura 3).



Figuras 2: Eficiencia en el uso del agua para el cultivo de maní, en los 6 tratamientos.



Figuras 3: Índice de cosecha para el cultivo de maní, en los 6 tratamientos.

Conclusiones

- ◆ El rendimiento potencial de maní para las condiciones experimentales varió entre 5 y 6 tn/ha de grano, con un aporte hídrico total de 600 mm durante el ciclo.
- ◆ Durante el ciclo, las condiciones de radiación y temperatura fueron adecuadas para obtener esos rendimientos potenciales sin restricciones de otro tipo.
- ◆ La principal limitante de la expresión de los rendimientos potenciales en situaciones de baja degradación física y química de los suelos es la disponibilidad hídrica.
- ◆ La cobertura superficial del suelo se mostró sensible para aumentar significativamente la EUA
- ◆ Los niveles de consumo (EVT) y los IC muestran una correlación lineal con la oferta hídrica.
- ◆ Se obtuvo un valor aproximado de 20 kg de producción por cada mm de agua aportada al suelo.
- ◆ La información generada en la experimentación se considera suficiente para validar un modelo de simulación de crecimiento y desarrollo de cultivo de maní.