

## ESTRESSE HÍDRICO NA CULTURA DO AMENDOIM

Ricardo J. Haro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

### CONHECIMENTO PRÉVIO

O amendoim é originário da América do Sul, de onde se espalhou maciçamente para outras partes do mundo, como Índia, África, Estados Unidos e China, entre outros países (Hammons, 1994). Lá, a produção ocorre principalmente em regiões de sequeiro, onde as chuvas são geralmente imprevisíveis e insuficientes (Vorasoot et al., 2003). A seca é um problema recorrente que limita o rendimento do amendoim (Redy et al., 2003) e afeta a qualidade química do grão (Settaluri et al., 2012). Portanto, a capacidade de manter o crescimento e o desenvolvimento em condições de seca é uma característica importante em cultivares comerciais (Hamidou et al., 2011) que destaca a variabilidade genotípica dessa espécie (Devi e Sinclair, 2011).

A seca altera as respostas ecofisiológicas envolvidas na geração de produtividade e seus efeitos dependem da combinação das características dos estresses abióticos, sendo que o déficit hídrico não é exceção: (a) intensidade, (b) duração e (c) momento (Araújo et al., 2014). O conhecimento das respostas das culturas a cenários de limitação hídrica permitirá que o produtor defina estratégias de gerenciamento adequadas. O objetivo deste manuscrito foi (i) mencionar as variáveis que geram estresse hídrico, (ii) descrever as respostas das culturas às condições de seca e (iii) definir estratégias de manejo em ambientes com limitação hídrica.

### DESCRIÇÃO DA PESQUISA

As respostas e características das culturas determinadas e quantificadas neste manuscrito resumem anos de experiência envolvendo experimentos de campo e monitoramento, nos quais foram avaliadas variáveis como água no perfil do solo, expansão foliar, produção de biomassa e sua divisão entre estruturas vegetativas e reprodutivas, interceptação de radiação, eficiência no uso da água e da radiação e rendimento.

As respostas foram avaliadas em cultivares comerciais rasteiras com duração de ciclo entre 140 e 165 dias. O espaçamento entre as linhas das plantas foi de 0,7 m e a densidade de plantio foi de 14 plantas/m<sup>2</sup>. Os experimentos e as parcelas foram manejados quanto a ervas daninhas e doenças de acordo com as recomendações usuais para essa cultura.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O déficit hídrico ou estresse hídrico, comumente chamado de seca, é causado por dois fatores: (i) baixa disponibilidade de água no perfil do solo e/ou (ii) alta demanda ambiental. Os efeitos de ambos dependerão da época de ocorrência durante o ciclo da cultura. Nos estágios iniciais, isso afetará a emergência das mudas e o estabelecimento da densidade populacional, causando mudanças na arquitetura do dossel, que é responsável pela captura de radiação. Os estágios reprodutivos posteriores, como a floração, a entrada de ginóforos no solo, a formação de vagens (ou seja, grãos) e o peso dos grãos também podem ser alterados pela seca.

Os tipos de preparo do solo e as culturas antecessoras desempenham um papel importante na captação, infiltração, escoamento e evaporação da água (Fig. 1a). Os solos da região de cultivo de amendoim da Argentina, após sete anos de experiência, tiveram, em média, maior armazenamento de

água na semeadura na combinação "plantio direto na palhada de milho" (139 mm) em comparação com aqueles sob "cultivo mínimo de solo na palhada de milho" (101 mm), "plantio direto na palhada de soja" (85 mm) e "cultivo mínimo de solo na palhada de soja" (41 mm) (Haro et al., 2007) (Haro et al., 2007). A disponibilidade de água na semeadura permitiu a rápida emergência da cultura, minimizou a morte das sementes e favoreceu o estabelecimento de plantas uniformes que atenuaram as hierarquias entre plantas dominantes e dominadas. Depois que as mudas emergem, a restrição hídrica leva à diminuição da expansão celular, o que se reflete na diminuição da altura da planta e na redução da área foliar, com a consequente redução da radiação interceptada pela cultura. Foram quantificadas reduções de -32% na altura da planta e de -49% na área foliar nos sistemas de produção em que a captação de água era deficiente como consequência de alterações na estrutura do solo (quebra de agregados pela lavoura) e escassez de restolho superficial (parcelas de amendoim previamente lavradas com restolho de soja) (Tabela 1). Nesses sistemas, o consumo de água durante o ciclo da cultura foi de -12% e a eficiência do uso da água diminuiu -36%, respostas que se refletiram em quedas de -44% na produção de vagens.



**Figura 1.** (a) Amendoim crescendo sob cultivo mínimo do solo na palhada de soja (esquerda) vs. sob plantio direto na palhada milho (direita) (b) Sistema de irrigação por gotejamento subterrâneo em amendoim (esquerda) e produção sob restrições hídricas (direita).

**Tabela 1.** Crescimento, consumo de água e características de rendimento da cultura de amendoim sob combinações de lavoura e culturas predecessoras.

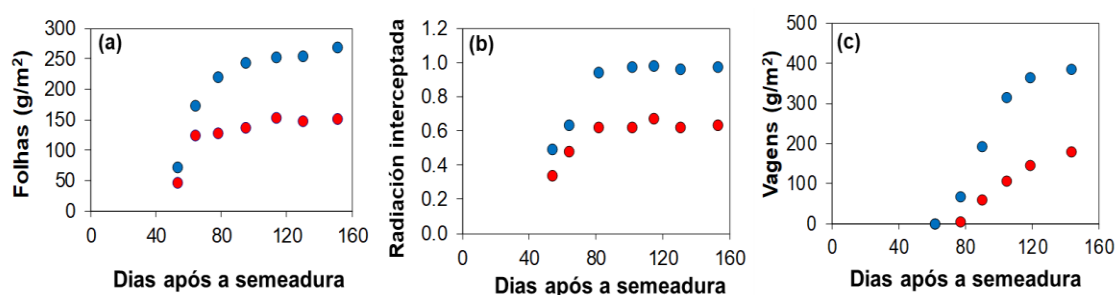
Sistema	Altura planta (cm)	Área folíolo (cm <sup>2</sup> )	Rendimento Vagens (kg/ha)	Consumo (mm)	EUA (kg granos/mm)
PD Milho	31	6,9	5.200	686	6,1
PD Soja	32	6,0	4.970	671	5,8
CM Milho	26	4,9	4.800	603	5,6
CM Soja	21	3,5	3.000	597	3,9

PD: plantio directa; CM: cultivo mínimo do solo; EUA: eficiência no uso do agua. A produção de vagens foi expressa com 9% de umidade. Os valores representam a média de três repetições.

As comparações entre os sistemas de irrigação com limitação de água e os sistemas de irrigação subsuperficial no amendoim refletiram reduções contrastantes dos primeiros na produção total de folíolos por unidade de área (-46%), na fração máxima de radiação interceptada (-40%) e, conseqüentemente, na produção de vagens (-54%) (Figs. 1b; 2a-c) (Severina et al., 2019). As eficiências no uso da radiação e dos recursos hídricos foram acentuadamente atenuadas devido à produção de biomassa acentuadamente baixa (-76%) em relação à atenuação na captura de radiação (-25%) e no



consumo de água (-28%) (Haro et al., 2008, 2010). Por outro lado, diante das previsões de possíveis cenários climáticos de "Niña", atrasos de um mês na data de semeadura aumentaram os rendimentos em comparação com uma data de semeadura antecipada na Argentina (+52% de rendimento obtido com a semeadura no final de novembro em comparação com meados de outubro), como consequência da exposição da cultura a uma demanda ambiental menor durante o ciclo da cultura (déficit de pressão de vapor de 1,48 KPa vs. 1,66 KPa para a semeadura tardia e antecipada, respectivamente) (Haro et al., 2010) (Haro et al., 2010).



**Figura 2.** Produção de folhas e vagens em função da radiação interceptada durante o ciclo da cultura. Os símbolos azuis correspondem à irrigação e os símbolos vermelhos indicam seca.

## APLICAÇÃO PRÁTICA

A elaboração de estratégias de gerenciamento adequadas para cada sistema de produção ajudará a mitigar os efeitos negativos da seca. Em sistemas de amendoim como os da Argentina, foi comprovado que a semeadura direta com o milho como precursor foi a mais eficiente em termos de captação e uso da água, o que resultou em maior produtividade. Tanto os sistemas de irrigação que permitem estratégias de abastecimento de água quanto os atrasos na data de semeadura diante das previsões de ano seco contribuem para atenuar os efeitos negativos da seca e aumentar a produtividade.

## LITERATURA CITADA

Araújo, S.S.; Beebe, S.; Crespi, M.; Delbreil, B.; González, E.M.; Gruber, V.; Lejeune-Henaut, I.; Link, W.; Monteros, M.J.; Prats, E.; Rao, I.; Vadez, V.; Vaz Patto, M.C. Abiotic Stress Responses in Legumes: Strategies Used to Cope with Environmental Challenges. 2015. *Critical Reviews in Plant Sci.* 34:1-3, 237-280.

Devi, M.J.; Sinclair, T.R. 2011. Diversity in drought traits among commercial southeastern US peanut cultivars. 2011. *International J. of Agron.* Pp. 1-7.

Hamidou, F.; Ratnakumar, P.; Halilou, O.; Mponda, O.; Kapewa, T.; Monyo, E.; Faye, I.; Ntare, B.R.; Nigam, S.N.; Upadhyaya, H.D.; Vadez, V. 2012. Selection of intermittent drought tolerant lines across years and locations in the reference collection of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Field Crops Res.* 126: 189-199.

Hammons, R.O. 1994. The origin and history of the groundnut. In *The Groundnut Crop: A scientific basis for improvement.* (Ed.) J. Smartt. Pp. 24-42.

Haro, R.; Macedo, C.; Gastaldi, L.; Casini, C. 2007. Efecto de labranzas, cultivos antecesores y fechas de siembra sobre la producción y calidad del grano de maní. En: resúmenes de la XXII Jornada Nacional de Maní y Primer simposio de maní en el MERCOSUR. Gral. Cabrera, Córdoba, Argentina.

Haro, R.J.; Dardanelli, J.L.; Collino, D.J.; Otegui, M.E. 2008. Seed yield determination of peanut crops under water deficit: soil strength effects on pod set, the source-sink ratio and radiation use efficiency. *Field Crops Res.* 109: 24-33.

Haro, R.J.; Dardanelli, J.L.; Collino, D.J.; Otegui, M.E. 2010. Water deficit and impaired pegging effects on peanut seed yield: links with water and photosynthetically active radiation use efficiencies. *Crop & Pasture Sci.* 61: 343-352.

Reddy, T.Y.; Reddy, V.R.; Anbumozhi, V. 2003. Physiological responses of peanut (*Arachis hypogaea* L.) to drought stress and its amelioration: a critical review. *Plant Growth Regul.* 41: 75-88.

Settaluri, V.S.; Kandala, C.V.K.; Pupala, N.; Sundaram, J. 2012. Peanuts and their nutritional aspects- A review. *Food and Nutrition Sci.* 3: 1644-1650.

Severina, I.; Haro, R.J.; Rosso, A.; Boccardo, M.; Salinas, A.; Giubergia, J.P.; Aimar, F. 2019. Riego por goteo subterráneo en el cultivo de maní. *Riegos & Drenajes.* 103: 56-57.

Vorasoot, N.; Songsri, P.; Akkasaeng, C.; Jogloy, S.; Patanothai, A. 2003. Effect of water stress on yield and agronomic characters of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Songklanakarini J. Sci. Technol.* 25, 283-284.