

# Diferencias en la respuesta de trigo y cebada a condiciones de anegamiento en distintos estadios ontogénicos del cultivo y su interacción con la disponibilidad de nitrógeno

<sup>1,2</sup> Romina de San Celedonio, <sup>1</sup> Juan M. Brihet, <sup>1,2</sup> L. Gabriela Abeledo y <sup>1,2,3</sup> Daniel J. Miralles

<sup>1</sup> Cátedra de Cerealicultura, Dto. Producción Vegetal; <sup>2</sup> CONICET; <sup>3</sup> IFEVA, Facultad de Agronomía. Av. San Martín 4453 (C1417 DSE), Buenos Aires, Argentina. E-mail: romina@agro.uba.ar



## INTRODUCCIÓN

Existen diferencias entre especies y entre variedades dentro de una misma especie que le otorgan a las plantas distintos grados de tolerancia al anegamiento. Desde el punto de vista agronómico, la importancia de comprender dichas variaciones en la tolerancia al anegamiento radica en el mantenimiento de un rendimiento de granos relativamente alto respecto de un cultivo sin dicha limitación (Pang *et al.*, 2004).

**Objetivo general:** Comprender los mecanismos ecofisiológicos involucrados en las respuestas diferenciales a condiciones de anoxia generadas por acumulación excesiva de agua en el perfil del suelo en los cultivos de trigo (*Triticum aestivum* L.) y cebada (*Hordeum vulgare* L.).

### Objetivos específicos:

- Comparar en ambos cultivos el efecto de ciclos de anegamiento a lo largo de su ontogenia sobre la generación del rendimiento y sus componentes, como así también sobre la producción de biomasa aérea y radical, y establecer la capacidad de recuperación de ambas especies luego del anegamiento.
- Evaluar si existe alguna estrategia diferencial entre las dos especies que determine distintos grados de tolerancia al anegamiento.
- Cuantificar variables morfológicas, fisiológicas y bioquímicas que reflejen el estado general de las plantas frente al anegamiento y que permitan establecer las diferencias entre especies (*e.g.*, composición de tejido en distintos órganos (hojas, raíces), contenido de clorofila en hoja, tasa de fotosíntesis en hoja, contenido de nitrógeno en hojas, contenido de etileno, etc.).
- Cuantificar la probabilidad de riesgo de ocurrencia de anegamientos temporarios a lo largo del ciclo ontogénico de trigo o cebada que restrinjan la capacidad de producción de ambas especies para distintas localidades de la Región Pampeana utilizando series climáticas y condiciones edáficas de las distintas zonas a analizar.

## MATERIALES y MÉTODOS

### (I) Efecto anegamiento a lo largo del ciclo ontogénico del cultivo

En la actualidad se está ejecutando el primer año del proyecto. Trabajando en condiciones semi-controladas con macetas de 10 l llenas con una mezcla de suelo y arena (proporción 2:1), el ensayo presente consiste en la combinación de:

- factor cultivar: un cultivar de trigo (Baguette 13) y uno de cebada cervecera (Scarlet), ambos de alto potencial de rendimiento y fenología equiparable.
- factor anegamiento: se utilizan dos disponibilidades hídricas, (i) disponibilidad de agua equivalente al 80% de capacidad de campo durante todo el ciclo del cultivo (Control) y (ii) disponibilidad hídrica sobre saturación (2 cm de agua sobre el nivel del suelo) durante distintos estadios ontogénicos del cultivo (20 días continuos de anegamiento): (ii.1) siembra-emergencia (E), (ii.2) E a 4 hojas, (ii.3) de 4 hojas a inicio de encañazon (IE), (ii.4) IE a antesis, (ii.5) antesis a madurez fisiológica.

Las principales mediciones ejecutadas son: fenología, número de hojas y macollos por planta, muestreos de biomasa aérea y raíces cada 20 días, muestreos semanales de espigas durante la etapa de llenado de grano. A madurez se cuantificará el rendimiento y sus componentes numéricos.

### (II) Ensayos a ejecutarse en terrinas bajo condiciones semi-controladas: interacción anegamiento x disponibilidad de nitrógeno

Este ensayo será ejecutado en el segundo año experimental, utilizando terrinas especiales de 1m<sup>3</sup> (1mx1mx1m) y combinando:

- factor cultivar: Idem anterior
- factor anegamiento: se utilizarán dos disponibilidades hídricas combinando intensidad y momento ontogénico, (i) disponibilidad de agua equivalente al 80% de capacidad de campo durante todo el ciclo del cultivo y (ii) disponibilidad hídrica sobre saturación (2 cm de agua sobre el nivel del suelo) durante los 2 estadios ontogénicos identificados como los más susceptibles al anegamiento a través del Exp I (la susceptibilidad al anegamiento será cuantificada considerando las mermas en el establecimiento de biomasa y posterior capacidad de recuperación del cultivo).
- factor nitrógeno: se utilizarán dos niveles contrastantes de disponibilidad nitrogenada en suelo desde siembra (baja 30 kgN ha<sup>-1</sup>, y alta 150 kgN ha<sup>-1</sup>) y tratamientos de incrementos en el nitrógeno foliar durante el periodo de saturación (tratamientos de sin agregado de nitrógeno foliar o con agregado de + 20 kgN ha<sup>-1</sup>).

### (III) Determinación probabilística del riesgo de anegamiento

El objeto del presente ensayo es la estimación del riesgo de anegamiento (contenido hídrico de agua en el perfil de suelo por sobre el límite superior de retención) cuantificada en forma probabilística para distintos estadios ontogénicos de los cultivos de trigo y cebada en distintas localidades de la Región Pampeana. Para ello, se utilizarán los modelos de simulación CERES-Wheat y CERES-Barley (Tsuji *et al.*, 1994) considerando series de datos climáticas de por lo menos 20 años para localidades ubicadas en el sur (por lo menos 2, *e.g.* Coronel Suárez y Tres Arroyos) y norte (*e.g.* Junín y Pergamino) de la provincia de Buenos Aires y los dos tipos de suelo más comunes en cada sitio (INTA, 1992).

## AVANCE DEL EXPERIMENTO



Distribución de macetas en el invernáculo y medición de fotosíntesis



Raíces en Alcohol 70% para determinación de cortes histológicos

Medición de humedad en macetas



Macetas inundadas



Lavador manual de raíces

### REFERENCIAS

Pang J *et al.*, 2004. Austr J Agric Res 55:895-906. // Tsuji GY *et al.*, 1994. DSSAT v.3. University of Hawaii, Honolulu, Hawaii. //INTA, 1992. Carta de Suelos de la República Argentina.