

INDICE

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INDICE	7
INDICE DE CUADROS	9
INDICE DE ANEXOS	12
1. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Hipótesis	16
1.2. Objetivo general	16
1.3. Objetivos específicos	16
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	17
2.2. Cambio climático y mejoramiento genético	17
2.3. Botánica y características morfo-anatómicas del trigo	18
2.4. Estomas	20
2.4.1 Densidad y características estomáticas	21
2.5. Fluorescencia de clorofila <i>a</i>	22
2.6. Intercambio gaseoso	22
2.7. Otras variables	23
3. MATERIALES Y METODOS	24
3.1. Material vegetal y establecimiento del ensayo	24
3.2. Mediciones	25
3.3.1. Mediciones morfo-anatómicas	25
3.3.2. Mediciones fisiológicas	28
3.4. Diseño experimental	31
3.5. Análisis estadístico	31

4. RESULTADOS.....	32
4.1. Área de la hoja bandera y la caracterización estomática	32
4.2. Variables histológicas	32
4.3. Asociación entre las variables estudiadas y las evaluaciones fisiológicas	37
5. DISCUSIÓN	39
6. CONCLUSIÓN	42
7. BIBLIOGRAFÍA	43
8. ANEXOS	52

INDICE DE CUADROS

Cuadro1. Listado de genotipos, procedencia y tolerancia a estrés hídrico (T: tolerante; S: susceptible), de acuerdo a del Pozo et al. (2016).	25
Cuadro 2. Abreviaciones y definiciones de los parámetros obtenidos de las mediciones de fluorescencia.	30

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de varianza de las variables de caracterización estomática en la cara adaxial y abaxial (AD y AB, respectivamente) (largo de estoma - LE, ancho de estoma - AE, relación largo y ancho de estoma - L/A, densidad estomática - DE y número de estomas por hoja bandera - NEHB) y las características de la hoja bandera (área de la hoja - AHB), de los diferentes genotipos de trigo primavera (<i>T. aestivum</i> . L) bajo condiciones de riego en campo.	34
Tabla 2. Análisis de varianza de la comparación entre el lado abaxial y adaxial de la caracterización estomática (largo de estoma - LE, ancho de estoma - AE, relación largo y ancho de estoma - L/A y densidad estomática - DE y número de estomas por hoja bandera - NEHB) de distintos genotipos de trigo primavera (<i>T. aestivum</i> . L) bajo condiciones de riego en campo.	35
Tabla 3. Análisis de varianza de las variables histológicas y de características de la hoja bandera de los distintos genotipos de trigo primavera (<i>T. aestivum</i> . L) bajo condiciones de riego en campo. Diámetro longitudinal y ecuatorial del protoxilema (DL-PX y DEC-PX, respectivamente), diámetro longitudinal y ecuatorial del metaxilema 1 y 2 (DL-MX1, DEC-MX1, DL-MX2, DEC-MX2), ancho de vena adaxial y abaxial (AV-AD y AV-AB, respectivamente) y distancia entre venas de lado adaxial (DEV-AD).	36
Tabla 4. Matriz de correlación de coeficientes de Pearson's, de todas las variables evaluadas sobre los distintos genotipos de trigo primavera (<i>T. aestivum</i> . L) bajo condiciones de riego en campo.	38

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Comparación imagen de la epidermis de caña de azúcar, extraída de libro “Anatomía vegetal” de Katherine Esau (1997), con imagen capturada con microscopio con un objetivo de 10X, sobre la epidermis adaxial del genotipo Fontagro 98. A) Vena, B) espacio entre vena, C) célula silicosa, D) célula suberosa. 20
- Figura 2. Imagen capturada con microscopio con un objetivo de 10X, sobre la epidermis adaxial del genotipo Fontagro 98, y analizada con Motic Images Plus 2.0. A) Estoma, B) medición largo de estoma, C) medición ancho de estoma, D) medición ancho de vena, E) medición ancho entre-vena. 26
- Figura 3. Imagen capturada con un objetivo de 10X en donde se puede observar la estructura interna de la hoja bandera del genotipo Fontagro 98. A) Protoxilema (PX), B) metaxilema 1 (MX1), C) metaxilema 2 (MX2), D) floema, E) células de la epidermis, F) mesófilo, G) células del parénquima. 27

INDICE DE ANEXOS

Tabla suplementaria 1. Análisis de varianza para las evaluaciones de contenido de clorofilas (espectrometría: clorofila a - Clfa, clorofila b – Clfb, relación clorofila a/b - Clfa/b y clorofilas totales - Clf Total), contenido de pigmentos (Dualex: contenido de clorofilas - Chl, flavonoides - Flav, antocianinas – Anth y contenido de nitrógeno relativo - NBI) y contenido relativo de agua (CRA), en la hoja bandera de distintos genotipos de trigo primaveral (*T. aestivum*. L) bajo condiciones de riego en campo. 52

Tabla suplementaria 2. Análisis de varianza para las variables fisiológicas de fluorescencia, en los distintos genotipos de trigo primaveral (*T. aestivum*.L) bajo condiciones de riego en campo. Las variables evaluadas: mínimo rendimiento de fluorescencia en oscuridad (F_0), máximo rendimiento fluorescencia bajo oscuridad (F_m), máximo rendimiento cuántico fotoquímico del PSII (F_v/F_m), fluorescencia actual medida en cualquier momento (F), máximo rendimiento fluorescencia en muestra adaptada a la luz (F_m'), mínimo rendimiento de fluorescencia bajo condiciones de luz ($\sim F_0$), Rendimiento cuántico fotoquímico efectivo del PSII [$Y(II)$], Rendimiento cuántico de conversión de energía no fotoquímica en el PSII debido a la regulación negativa de la función de captación de luz. [$Y(NPQ)$], Rendimiento cuántico de conversión de energía no fotoquímica en el PSII diferente al causado por la regulación negativa de la función de captación de luz [$Y(NO)$], extinción no-fotoquímica (NPQ), coeficiente de extinción no-fotoquímica (q_N), coeficiente de extinción fotoquímica (q_P), coeficiente de extinción fotoquímica asumiendo que todos los centros de reacción comparten una antena de captación de luz en común (q_L), tasa de transporte de electrones (ETR). 53

Tabla suplementaria 3. Análisis de varianza para las variables fisiológicas de intercambio gaseoso, en los distintos genotipos de trigo primaveral (*T. aestivum*.L) bajo condiciones de riego en campo. Las variables evaluadas: tasa transpiratoria (E), conductancia estomática (gs), tasa de asimilación de CO₂ (An), concentración interna de CO₂ (C_i), tasa de transporte de electrones (ETR). 54

Tabla suplementaria 4. Matriz de correlación de coeficientes de Pearson's, de las variables morfo-anatómicas evaluadas sobre los distintos genotipos de trigo primaveral (<i>T. aestivum</i> . L) bajo condiciones de riego en campo	55
Tabla suplementaria 5.1. Matriz de correlación de coeficientes de Pearson's, de las variables fisiológicas evaluadas sobre los distintos genotipos de trigo primaveral (<i>T. aestivum</i> . L) bajo condiciones de riego en campo.	56
Tabla suplementaria 5.2. Matriz de correlación de coeficientes de Pearson's, de las variables fisiológicas evaluadas sobre los distintos genotipos de trigo primaveral (<i>T. aestivum</i> . L) bajo condiciones de riego en campo.	57