



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Anexo II

TITULACIÓN: Grado en Biología

MEMORIA INICIAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO

CENTRO: Facultad de Ciencias Experimentales



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Facultad de Ciencias Experimentales

Título del Trabajo Fin de Grado:

Análisis de la expresión de la aldehído oxidasa de abscísico (AAO3) en variedades de *Brachypodium distachyon* sometidas a estrés hídrico

1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: Trabajo Fin de Grado

CÓDIGO: 10216001

CARÁCTER: Obligatorio

Créditos ECTS: 12

CURSO: Cuarto

CUATRIMESTRE: Segundo

2. TUTOR/COTUTOR(en su caso)

Ana María Fernández Ocaña y Antonio José Manzaneda Avila

3. VARIANTE Y TIPO DE TRABAJO FIN DE GRADO (Artículo 8 del Reglamento de los Trabajos Fin de Grado)

Experimental



UNIVERSIDAD DE JAÉN

4. COMPETENCIAS (*) Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias generales:

CG6. Realizar análisis crítico de trabajos científicos y familiarizarse con su estructura.
CG7. Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.
CG9. Aplicar los principios básicos del pensamiento y del método científico.

Competencias transversales:

CT1. Adquirir capacidad de gestión de la información, análisis y síntesis
CT3. Ser capaz de comunicarse correctamente de forma oral y escrita en la lengua materna
CT4. Conocer una lengua extranjera
CT6. Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento
CT7. Ser capaz de realizar aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional
CT8. Ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones y de tomar decisiones
CT9. Tener sensibilidad hacia temas de índole social y medioambiental

Competencias Específicas:

CE10. Ser capaz de utilizar aplicaciones informáticas para el estudio de biomoléculas
CE27. Diseñar experimentos, analizar datos y resolver problemas planteados en la experimentación con plantas
CE28. Conocer la influencia de los factores ambientales sobre la fotosíntesis y la producción de los vegetales
CE35. Ser capaz de llevar a cabo asesoramiento científico y técnico sobre temas relacionados con el crecimiento y desarrollo de las plantas
CE40. Adquirir la capacidad de análisis, interpretación, valoración, discusión y comunicación de los datos procedentes de los experimentos genéticos
CE41. Ser capaz de utilizar programas informáticos de análisis de secuencias de ácidos nucleicos y proteínas

** Estas son las competencias mínimas. Añadir las competencias necesarias para cada Trabajo Fin de Grado propuesto*

Resultados de aprendizaje

Resultado 216001A	Capacidad de integrar creativamente sus conocimientos para resolver un problema biológico real.
Resultado 216001B	Capacidad para estructurar una defensa sólida de los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos bien fundados.
Resultado 216001C	Destreza en la elaboración de informes científicos complejos, bien estructurados y bien redactados.
Resultado 216001D	Destreza en la presentación oral de un trabajo, utilizando los medios audiovisuales más habituales.

5. ANTECEDENTES

Estudios recientes han demostrado que las plantas desarrollan un elegante sistema de señalización, mediado por la fitohormona ácido abscísico (ABA), así como mecanismos de transducción de señales tempranas para modular respuestas de supervivencia al estrés ambiental. Se ha demostrado a través de numerosos estudios un incremento de ABA inducido por estrés no sólo en las plantas vasculares, sino también en briofitas no vasculares, algas y hongos, sugiriéndose un papel ancestral de esta sustancia en los diferentes reinos en los que se clasifica la vida.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

La síntesis de ABA se da en los cloroplastos y el citoplasma de las células de los tejidos vasculares de plantas. El ABA se sintetiza a partir de la ruta de los carotenoides con la formación del precursor zeaxantina, la cual se escindiría en varias xantoninas de 15 carbonos que pasarán al citoplasma celular para ser catalizadas por una enzima alcohol deshidrogenasa y una ABA aldehído oxidasa que la convertirán finalmente en ABA. Participa activamente en procesos del desarrollo y crecimiento así como en la respuesta adaptativa a estrés tanto de tipo biótico como abiótico.

El ABA ayuda a combatir el estrés hídrico por varios frentes. Cuando existe un estrés hídrico, los niveles de ABA en la planta se incrementan, induciendo el cierre de estomas para minimizar así las pérdidas de agua por transpiración. El cierre de estomas se lleva a cabo mediante cambios en el potencial de membrana y el flujo de iones, que conllevan alteraciones en el turgor de las células oclusivas y consecuentemente su cierre. No obstante, el cierre de estomas posee aspectos negativos como un menor intercambio gaseoso, afectando negativamente a la tasa fotosintética, y, en última instancia en una menor disponibilidad biológica de fotoasimilados.

El ABA también induce la síntesis de solutos compatibles, moléculas generalmente pequeñas, solubles, sin carga e inocuas en altas concentraciones, que no afectan a la función celular, como prolina, glicina-betaína o trehalosa. Estos solutos se acumulan en las células estresadas y hacen disminuir su potencial hídrico, pudiendo así captar más agua circundante o retener la que poseen. Los solutos compatibles también incrementan la estabilidad e integridad de membranas y proteínas, evitando daño celular. Si las condiciones de estrés hídrico se prolongan en el tiempo, se acumulan también algunas proteínas LEA, como las dehidrinas, que evitan la alteración conformacional de otras proteínas o ayudan en su correcto plegamiento. Algunas de estas proteínas LEA, como las dehidrinas también son inducidas por ABA.

6. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Se pretende analizar la expresión génica de la ABA aldehído oxidasa, enzima precursora directa de la síntesis de ácido abscísico en diferentes variedades de *Brachypodium distachyon* adaptadas a climas áridos y también a climas húmedos y con diferente contenido estructural en ABA y Prolina. Dichas variedades se someterán a condiciones de estrés moderado y severo en el laboratorio con el fin de estudiar el papel modulador del ABA en la respuesta a dicho estrés.

Para ello, mediante PCR semicuantitativa en tiempo real se analizará dicha expresión, utilizando dos genes normalizadores en el proceso.

7. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

Utilización de técnicas de análisis de secuencias que incluyen el alineamiento, la predicción de genes y diseño de primers mediante el software Primer 3

Diseño del experimento en laboratorio

Síntesis de cDNA mediante transcriptasa reversa

Estudio de la expresión de genes ABA dependientes implicados en la sequía mediante PCR en tiempo real en la especie *Brachypodium distachyon*

Análisis de los resultados de esta expresión génica y elaboración de informe científico.

8. DOCUMENTACIÓN/BIBLIOGRAFÍA

Iuchi, S., Kobayashi, M., Taji, T., Naramoto, M., Seki, M., Kato, T., ... & Shinozaki, K. (2001). Regulation of drought tolerance by gene manipulation of 9 acid biosynthesis in *Arabidopsis*. *The Plant Journal*, 27(4), 325-333.

Jiang, M., & Zhang, J. (2002). Water stress generation of reactive oxygen species and up leaves. *Journal of Experimental Botany*, 53(379), 2401-2410.

iggers the increased

Sagi, M., Fluhr, R., & Lips, S. H. (1999). Aldehyde oxidase and xanthine dehydrogenase in *Alycaeus* tomato



UNIVERSIDAD DE JAÉN

mutant with deficient abscisic acid and wilt phenotype. *Plant Physiology*, 120(2), 571-578.

Seo, M., Peeters, A. J., Koiwai, H., Oritani, T., Marion-Poll, A., Zeevaart, J. A., ... & Koshiba, T. (2000). The Arabidopsis aldehyde oxidase 3 (AAO3) gene product catalyzes the final step in abscisic acid biosynthesis in leaves. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(23), 12908-12913.

Xiong, L., & Zhu, J. K. (2003). Regulation of abscisic acid biosynthesis. *Plant physiology*, 133(1), 29-36.

9. CRONOGRAMA PROVISIONAL

Este trabajo se realizará en horario de mañana y/o tarde dependiendo de la disponibilidad del alumno y coordinando el trabajo bibliográfico y de bioinformática con el trabajo en el laboratorio.

Durante los primeros meses, el alumno abordará los trabajos experimentales en el laboratorio e informáticos, de diseño de primers. También analizará los resultados de estos experimentos para dedicarse posteriormente a la elaboración de un manuscrito en donde se plasmen metodología de trabajo, así como resultados y conclusiones, de manera ordenada y clara

10. IMPLICACIONES ÉTICAS

El TFG requiere autorización de la Comisión de Ética: Sí No

En caso afirmativo, es preceptivo adjuntar la autorización del Comité de Bioética de la Universidad de Jaén o, en su defecto, la solicitud realizada a dicha Comisión.

Nota informativa: Para completar este Anexo II se recomienda consultar la guía docente de la asignatura del Trabajo Fin de Grado que está disponible en el siguiente

enlace: https://uvirtual.ujaen.es/srv/es/informacionacademica/catalogoguiasdocentes/p/2014-15/2/102A/10216001/es/2014-15-10216001_es.html

Más información:

<http://www10.ujaen.es/conocenos/centros/facexp/trabajofingrado>