



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Papel de los compuestos fenólicos en la adaptación local a diferentes tipos de sustratos de *Centaurea boissieri*

Descripción general (resumen y metodología):

Los compuestos fenólicos son un grupo de metabolitos secundarios presentes en las plantas y que han demostrado poseer una gran cantidad de propiedades bioactivas para el tratamiento y prevención de numerosas enfermedades que afectan al ser humano. Así, las plantas medicinales usadas tradicionalmente por muchas culturas deben sus propiedades a este tipo de compuestos.

Se ha comprobado que la acumulación o secreción de compuestos fenólicos por las plantas juega un papel importante en la adaptación de las especies vegetales a los cambios ambientales, mitigando el daño oxidativo derivado del incremento en compuestos ROS (reactive oxygen species) a consecuencia del estrés que supone dichos cambios ambientales, por lo que dicha acumulación fenólica sería una respuesta adaptativa que potencia el fitness de las plantas ante los cambios de ambiente.

Esta propuesta de TFG está centrada en una especie del género *Centaurea*, *C. boissieri*, incluida en la subsección *Willkommia* (endémica del este peninsular y norte de África) de dicho género. En esta subsección la especialización ecológica desempeñó probablemente un papel fundamental en su diversificación, con especies adaptadas a sustratos muy diversos y selectivos, haciendo de ella un interesante sistema para investigar la adaptación local a diferentes tipos de sustrato. *Centaurea boissieri* es la especie más ampliamente distribuida de la subsección y ocupa hasta tres tipos de sustrato diferentes. Comprende nueve subespecies, siete habitan en la Península Ibérica. De estas siete subespecies, dos están ligadas a sustratos dolomíticos, dos a sustratos calcáreos y tres de ellas se dan tanto en sustratos calcáreos como silíceos. Por otro lado, se trata de una especie para la que se ha descrito un modelo evolutivo que se ajusta al de las compilospecies, quienes adquieren material genético ventajoso de especies simpátricas a través de la introgresión, mejorando la adaptabilidad y la colonización. Según todo esto, tras la adaptación de *C. boissieri* a los distintos sustratos podría estar la adquisición mediante hibridación e introgresión, con especies fieles a cada sustrato, de loci o alelos adaptativos. Las subespecies o poblaciones de sustratos no calcáreos suelen encontrarse cerca de aquellas especies fieles a cada sustrato, lo que sugiere la hibridación durante periodos pasados de contacto.

Con este TFG se plantea una aproximación fitoquímica al estudio de la adaptación local al desarrollo vegetal sobre distintos tipos de suelos.

Metodología

1. Colecta de frutos en las poblaciones naturales seleccionadas de *C. boissieri*, así como de *C. bombycina* y *C. pulvinata*. Se considerarán dos poblaciones de *C. boissieri* por tipo de sustrato (caliza, dolomía y sílice). Igualmente, se incluirán dos poblaciones de *C. bombycina* (dolomías) y dos de *C. pulvinata* (sílice).
2. Cultivo en invernadero, a partir de los frutos recogidos, sobre sustrato universal de plantas de las poblaciones seleccionadas.
3. Recogida en las poblaciones naturales y en el invernadero y posterior secado del material vegetal.
4. Obtención de extracto fenólico de cada una de las poblaciones y especies mediante maceración hidroalcohólica.
5. Análisis mediante cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas de la composición fitoquímica de los extractos procedentes de cada una de las poblaciones y

especies objeto de estudio.

6. Identificación de compuestos y análisis multivariante de los datos.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

Esta propuesta pretende explorar el papel potencial de los compuestos fenólicos en la adaptación local de las plantas a diferentes tipos de sustrato, un área de investigación muy novedosa con escasos estudios previos. Utilizando *C. boissieri* como modelo, pretendemos realizar análisis comparativos (cualitativos y cuantitativos) de compuestos fenólicos en poblaciones de diferentes sustratos.

Dado el conocido papel de los fenoles en la mitigación de los factores de estrés y en favorecer la adaptación de las plantas a condiciones ambientales cambiantes, nuestra hipótesis es que durante la adaptación local de *C. boissieri* a sustratos con propiedades químicas diferentes, el tipo y/o los niveles de estos compuestos fenólicos variaron entre las poblaciones de la especie creciendo en diferentes tipos de sustrato. Esta variación en los compuestos fenólicos desempeñarían un papel crucial a la hora de permitir la tolerancia de las plantas al estrés específico impuesto por las características químicas únicas de cada sustrato.

Esta hipótesis se pondrá a prueba comparando la caracterización cualitativa y cuantitativa de los compuestos fenólicos en poblaciones de *C. boissieri* que crecen en diferentes tipos de sustratos: calcáreo, dolomítico y síliceo. La caracterización se realizará en plantas que crecen tanto en su sustrato nativo como en plantas de las diferentes poblaciones crecidas en invernadero sobre un sustrato común a todas. La caracterización también se podrá extender, en caso de disponibilidad temporal según el ritmo de las tareas, a poblaciones de taxones que supuestamente han hibridado con *C. boissieri* y proporcionado las variantes adaptativas a los distintos tipos de sustrato (*C. bombycina* y *C. pulvinata*), lo que serían más evidencias de esta hibridación y arrojando luz sobre el papel funcional de los compuestos identificados.

Bibliografía básica:

Albayrak et al 2017. Comparison of phenolic components and biological activities of two *Centaurea* sp. obtained by three extraction techniques. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* 10: 599-606

Bontpart et al 2024. Growing on calcareous soils and facing climate change. *Trends in Plant Science* 29: 1320-1330.

Buira et al 2020. The contribution of the edaphic factor as a driver of recent plant diversification in a Mediterranean biodiversity hotspot. *Journal of Ecology* 00: 1-13.

Busoms et al 2023. Combined genomics to discover genes associated with tolerance to soil carbonate. *Plant Cell Environ.* 46: 3986-3998.

Kumar et al 2023. An Overview of Plant Phenolics and Their Involvement in Abiotic Stress Tolerance. *Stresses* 3: 570-585.

Pérez-Martínez et al 2022. Evolution of salt tolerance in *Arabidopsis thaliana* on siliceous soils does not confer tolerance to saline calcareous soils. *Plant Soil* 476: 455-475

Terés et al 2019. Soil carbonate drives local adaptation in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Environ.* 42: 2384-2398.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: VÍCTOR SUÁREZ SANTIAGO

Ámbito de conocimiento/Departamento: BOTÁNICA

Correo electrónico: vsuarez@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos: María del Carmen Villegas Aguilar

Correo electrónico: marivillegas@ugr.es

Nombre de la empresa o institución: Instituto Karolinska

Dirección postal: H9 Klinisk vetenskap, intervention och teknik, H9 CLINTEC Obstetrik o gynekologi, 141 52 Huddinge

Puesto del tutor en la empresa o institución: Investigadora postdoctoral

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: