

Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 40204 Düsseldorf
Dekanat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

An alle
hauptamtlichen Professoren/innen
und Privatdozenten/innen
des Faches Biologie der
Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

Mathematisch-
Naturwissenschaftliche
Fakultät

Dekanat

Promotionsangelegenheiten

Universitätsstraße 1
40225 Düsseldorf
Telefon: +49 (0)211 81 15092
E-Mail: promotionmnf@hhu.de

29.10.2024

Promotionsverfahren von **Herrn M.Sc. Sebastian Triesch**
Auslage der Dissertation und Gutachten sowie Termin der mündlichen Prüfung
Anlage: Einseitige Zusammenfassung der Dissertation

Sehr geehrte Damen und Herren,

in dem oben genannten Promotionsverfahren wird die Annahme der Dissertation

Evolution of C_3 - C_4 intermediate photosynthesis in Brassicaceae

von den Berichterstattenden Prof. Dr. A. Weber, Prof. Dr. S. Kopriva und Prof. Dr. M. Ludwig beantragt. Sie kann zusammen mit den Gutachten in der Zeit

vom 01.12.2024 bis 12.12.2024

eingesehen werden. Bitte wenden Sie sich zur Einsicht an das Promotionsbüro (promotionmnf@hhu.de).

Einsprüche gegen diese Dissertation können nur zwei Tage nach der vorgenannten Frist geltend gemacht werden. Erfolgt kein Einspruch, so gilt die Dissertation als angenommen (§ 7 Ziffer (5) PO).

Sofern die Dissertation angenommen wird, findet die mündliche Prüfung am

17.12.2024 um 10:00 Uhr

im **Hörsaal 2E** statt. Als Prüferinnen bzw. Prüfer sind vorgesehen:
Prof. Dr. M. Zurbriggen, Prof. Dr. I. Axmann und PD Dr. S. Matsubara.

Die Öffentlichkeit ist bei der Befragung zugelassen.

Mit freundlichen Grüßen
im Auftrag

Amina Diekmann

Sebastian Triesch

Plant species with C_3 - C_4 intermediate photosynthesis can be seen as stable interim stages on the evolutionary path towards the efficient C_4 photosynthesis. These species show an increased number of plastids in bundle sheath cells that are organized around the leaf veins in a Kranz-like anatomy. Moreover, C_3 - C_4 intermediate species can utilize the glycine shuttle between the mesophyll and bundle sheath cells, a carbon concentrating mechanism that proportionally decreases the oxygenation reaction of Rubisco and thereby reduces flux through the costly photorespiratory pathway. Like all complex traits, C_3 - C_4 intermediate photosynthesis relies on the spatially differentiated expression of genes, especially between mesophyll and bundle sheath cells. With the goal to unravel the genetic background of C_3 - C_4 intermediate photosynthesis, we analyzed the cell-specific gene expression and its underlying functional genetics in the Brassicaceae family that contains model species as well as crop plants. In the *bona fide* first single-nuclei transcriptome study for a C_3 - C_4 intermediate plant, we found a significant recruitment of gene expression from mesophyll to bundle sheath cells. Especially the expression of genes involved in photorespiratory glycine decarboxylation was shifted to bundle sheath cells. Using a pan-genomic association study, we correlated this expression shift to the insertion of transposable elements in the upstream region of the *GLDP1* gene. This insertion is a large convergent evolutionary event in a polyphyletic clade of species with C_3 - C_4 intermediacy. We showed *in vivo* that the transposon integration contributes mechanistically to the *GLDP1* expression shift to the bundle-sheath cells, presumably in coordination with other unknown genetic and epigenetic factors. Our results shed light on the mechanistic of the early steps in the evolution of C_3 - C_4 intermediate photosynthesis in the Brassicaceae family, especially on the genetics of bundle sheath cell specificity.