

Thema der Masterarbeit

Isolierung von Sulfolipiden aus Diatomeen mittels Säulen-chromatographie

Beschreibung:

Sulfoquinovosyldiacylglyceride (SQDG) sind amphiphile Glycoglycerolipide, die sich durch eine stark negativ geladene Sulfonsäuregruppe auszeichnen. SQDG sind in Mikroalgen weit verbreitet und ihre intrazelluläre Konzentration kann die von höheren Pflanzen übersteigen. Sie sind Bestandteil der Thylakoidmembranen der Chloroplasten, wo sie eng mit Protein-Pigment-Komplexen wie dem Photosystem II und dem Cytochrom B6f verbunden sind. Extrakte aus natürlichem SQDG enthalten eine Mischung aus SQDG-Molekülen mit unterschiedlichen Acylketten. Der Gehalt und die Zusammensetzung von SQDG hängt von der Mikroalgenart und den Kultivierungsbedingungen ab.

SQDG zeigen bemerkenswerte biologische und pharmakologische Wirkungen, darunter Hemmwirkungen auf DNA-Polymerase, HIV-Reverse-Transkriptase, Herpes-simplex-Virus, Telomerase sowie antitumorfördernde, entzündungshemmende und immunsuppressive Wirkung [Ohta 1998, Berge 2002, Banskota 2014, Lopez 2021]. Darüber hinaus wurden Sulfolipide, die aus Grünalgen und *Eustigmatoris* sp. isoliert wurden, als die ersten Naturstoffe mit glutaminylylase-hemmender Wirkung identifiziert [Hielscher-Michael 2016]. Verschiedene Studien beschäftigten sich mit der Korrelation zwischen der Bioaktivität von algalen SQDG und deren Fettsäurezusammensetzung, wobei Daten zu isolierten molekularen Spezies selten sind [Lopez 2021].

Im Rahmen der Masterarbeit sollen Methoden zur Isolierung von SQDG aus Diatomeen („Kieselalgen“) entwickelt und optimiert werden, mit dem Ziel, ausreichende Mengen an reinen SQDG-Fractionen für pharmakologische Studien zu gewinnen.

Folgende Arbeiten sind geplant:

- Literaturrecherche zu Methoden zur Isolierung von polaren Membranlipiden
- Auswahl einer geeigneten Dünnschichtchromatographie-Methode für die schnelle Analyse der Lipidgruppenzusammensetzung von Rohextrakten und Fraktionen
- Isolierung von SQDG aus Lipidextrakten von Diatomeen durch Säulenchromatographie (Kieselgel, Anionenaustausch, ggf. Umkehrphasenchromatographie)
 - Vergleich von verschiedenen Protokollen
 - Methodenentwicklung und -optimierung
 - Isolierung von SQDG aus verschiedenen Diatomeenarten
 - Charakterisierung der gewonnenen Lipidfraktionen anhand von Analysedaten (HPLC-ELSD, GC-MS, UPLC-MS)

Master thesis topic

Method development for the isolation of sulfolipids from diatoms by column chromatography

Description:

Sulfoquinovosyl diacylglycerides (SQDG) are amphiphilic glycerolipids characterized by a sulfonic acid group on a glucose moiety linked to glycerol esterified with two fatty acid chains. SQDG are widely distributed in microalgae and their intracellular concentration can exceed that of higher plants. They are located in the thylakoid membranes of the chloroplast, where they are tightly associated with protein-pigment complexes such as photosystem II and cytochrome B6f. Extracts of natural SQDG contain a mixture of SQDG esterified with various fatty acids. SQDG content and composition depends on the microalgae species and the cultivation conditions.

SQDG show remarkable biological and pharmacological effects, including inhibitory effects on DNA polymerase, HIV reverse transcriptase, Herpes simplex virus, telomerase as well as anti-tumor-promoting activity, anti-inflammatory and immuno-suppressive activity [Ohta 1998, Berge 2002, Banskota 2014, Lopez 2021]. In addition, sulfolipids isolated from green algae and *Eustigmatoris* sp. were identified as the first natural compounds with glutaminylylase inhibitory effect [Hielscher-Michael 2016]. Various studies have focused on the correlation between algal SQDG bioactivity and fatty acid composition, although data on isolated molecular species are scarce [Lopez 2021].

The master thesis aims to develop and optimize methods for the isolation of SQDG from Bacillariophyta algae (commonly known as “diatoms”) with the aim of producing sufficient amounts of pure SQDG fractions for pharmacological studies.

The project work includes:

- Literature review: “state of the art” methods for the isolation of SQDG
- Selection of a suitable thin layer chromatography method for the visualization of lipid group composition
- Isolation of SQDG from algal lipid extracts by column chromatography (silica gel, anion exchange, reversed phase chromatography)
 - Comparison of different protocols
 - Method development and optimization
 - Isolation of SQDG from several diatom species
 - Characterization of the lipid fractions based on instrumental analytical data (HPLC-ELSD, GC-MS, UPLC-MS)

Betreuer/in: Dr. Kathrin Brückner / Prof. Dr. Carola Griehl

Supervisor: Dr. Kathrin Brückner / Prof. Dr. Carola Griehl

Literatur:

- Ohta, K., Mizushima, Y., Hirata, N., Takemura, M., Sugawara, F., Matsukage, A., Yoshida, S., Sakaguchi, K. (1998) Sulfoquinovosyldiacylglycerol KM043, a new potent inhibitor of eukaryotic DNA polymerases and HIV-reverse transcriptase type 1 from a marine red alga, *Gigartina tenella*. *Chem. Pharm. Bull.* 46, 684.
- Berge, J. P. et al. (2002) In Vitro Anti-inflammatory and Anti-proliferative Activity of Sulfolipids from the Red Alga *Porphyridium cruentum*. *J. Agric. Food Chem.*, 50, 6227.
- Banskota, A.H., Stefanova, R., Sperker, S., Lall, S. P., Craigie, J. S., Hafting J. T., Critchley, A. T. (2014) Polar lipids from the marine macroalga *Palmaria palmata* inhibit lipopolysaccharide-induced nitric oxide production in RAW264.7 macrophage cells. *Phytochemistry*, 101, 101.
- Hielscher-Michael, S., Griehl, C., Buchholz, M., Demuth, H.-U., Arnold, N., & Wessjohann, L. (2016) Natural Products from Microalgae with Potential against Alzheimer's Disease: Sulfolipids Are Potent Glutaminylylase Inhibitors. *Marine Drugs* 14 (11), 203.
- Lopes, D., Rey, F., Leal, M. C., Lillebø, A. I., Calado, R., Domingues, M. R. (2021) Bioactivities of Lipid Extracts and Complex Lipids from Seaweeds: Current Knowledge and Future Prospects. *Marine Drugs* 19, 686.