



IFA  
Department für  
Agrarbiotechnologie



**BEST**  
Bioenergy and  
Sustainable Technologies



FTI-STRATEGIE  
NIEDERÖSTERREICH  
2021-2027



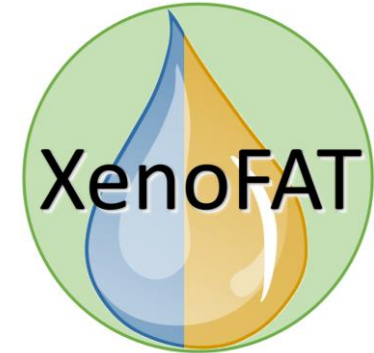
GEFÖRDERT IM RAHMEN DER  
FTI-STRATEGIE NIEDERÖSTERREICH 2027

# XENOFAT (FTI22-G-023)

## Auswirkungen von Klimakrise und Pestizideinsatz auf Fettsäuren im Nahrungsnetz

Wien, 16. Oktober 2023

Lisa Bauer



Bundesministerium  
Arbeit und Wirtschaft

Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie



Für die  
Stadt Wien



Das Land  
Steiermark

Wirtschaft, Tourismus, Regionen,  
Wissenschaft und Forschung



NEUES DENKEN. NEUES FÖRDERN.

# Überblick



IFA<sup>2</sup>  
Department für  
Agrarbiotechnologie

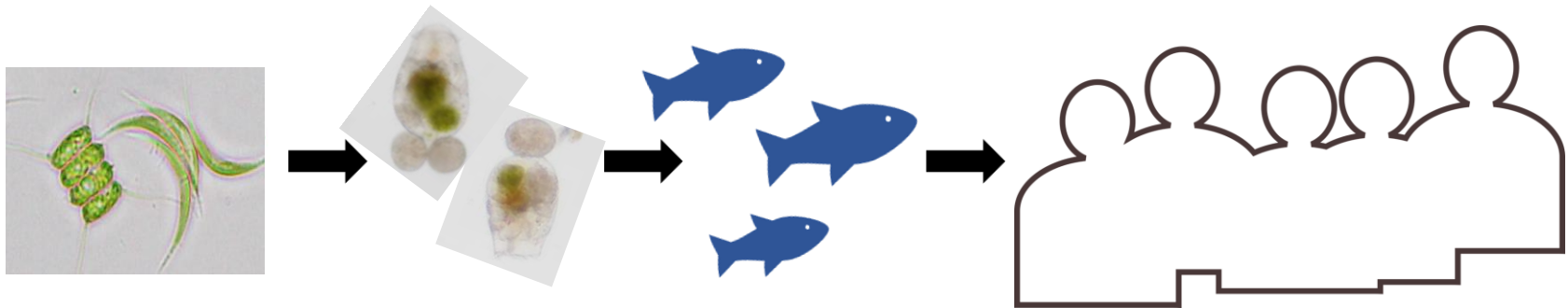


- Fettsäuren im Nahrungsnetz
- Einfluss von Umweltbedingungen
- Karpfenteiche im Waldviertel
- Projektziele und Projektteam
- Aktuelle Tätigkeiten



# Fettsäuren im Nahrungsnetz

- Phytoplankton – Primärproduktion
  - Quelle für essentielle Nährstoffe und Biomoleküle
  - Weitergabe von Fettsäuren im Nahrungsnetz
  - Einfluss auf aquatisches und terrestrisches Ökosystem



# Fettsäuren im Nahrungsnetz



- Wichtige Funktionen in Lebewesen
  - Energiespeicher
  - Zellmembran
  - Gehirnentwicklung
- Fettsäureprofil in Nahrung wichtig für Konsumenten



~~De~~Novo

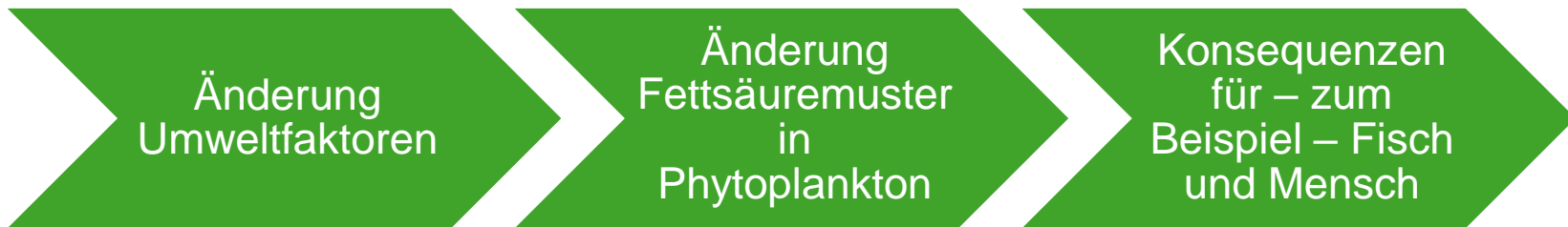


Biokonversion  
(C18 → C20/C22)



Selektive  
Anreicherung

# Fettsäuren im Nahrungsnetz



Fettsäurenprofil im gesamten Nahrungsnetz von Umweltfaktoren abhängig

Einfluss von  
Temperaturerhöhung und  
Pestizideintrag?



# Einfluss von Umweltfaktoren



- Temperaturerhöhung um 2-5°C bis 2100 vorausgesagt □ erhöhte Wassertemperatur
- Kurzfristige Fluktuationen werden häufiger
  - Extreme Hitzetage, Unterschiede zwischen Jahreszeiten
- Änderungen in Fettsäuremuster von Phytoplankton
  - Hitze □ weniger langkettige, ungesättigte FS



# Einfluss von Umweltfaktoren



- Belastung von Süßwasser-Ökosystemen durch Xenobiotika – z.B. Pestizide
- Wasserlöslich □ Ausschwemmung in Süßwasser-Ökosysteme (Starkregen)
- Potentiell schädlich für aquatische Organismen
- Eingriff in Stoffwechsel von Pflanzen □ ähnlicher Einfluss auf Phytoplankton zu erwarten



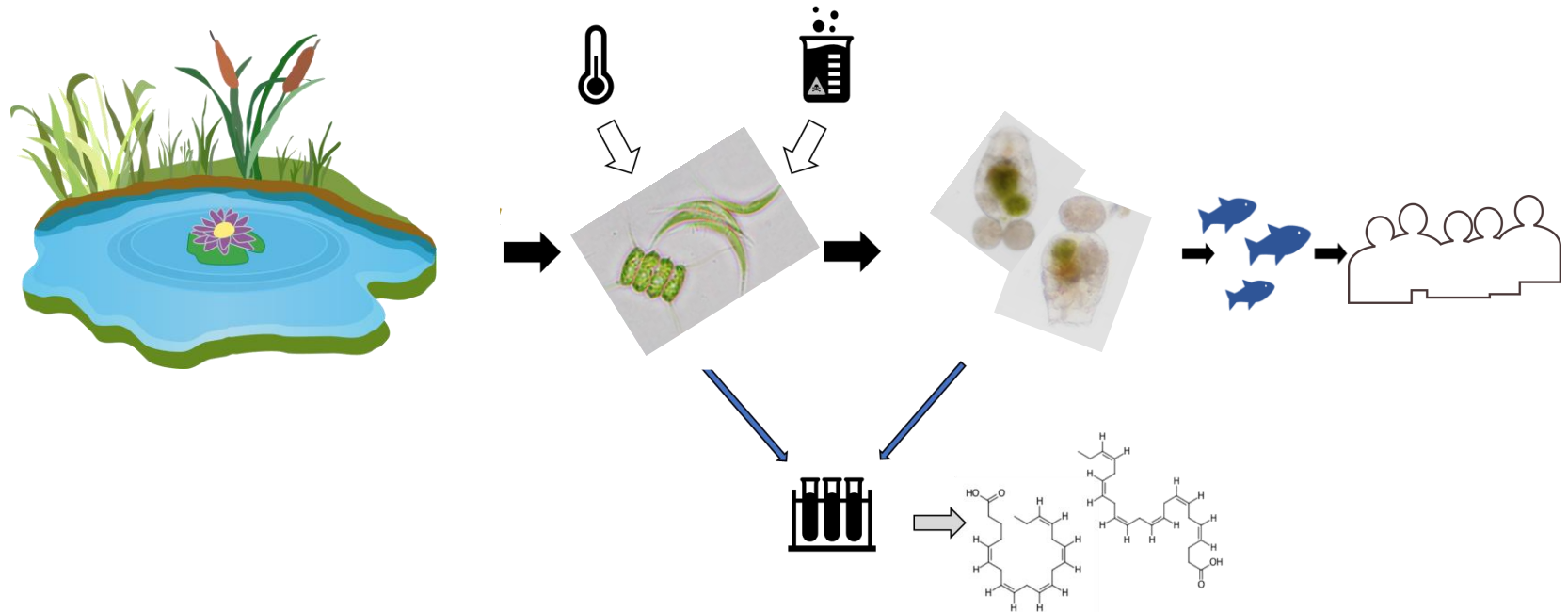
# Karpfenteiche im Waldviertel

- Karpfenteiche prägen die Region
- Wirtschaftlich und landschaftlich bedeutend
- Stark abhängig von natürlichem Futter
- Nährwert von Phytoplankton und Zooplankton bedeutend für die Region



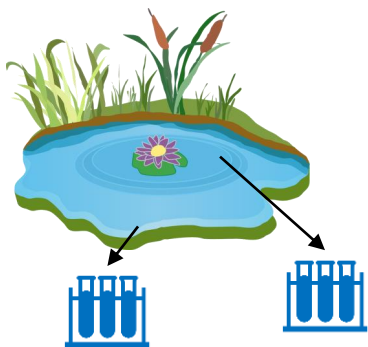


# Projektziele

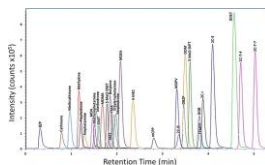


# Projektziele

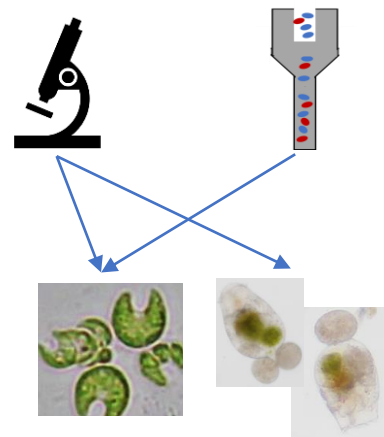
## Statuserfassung Karpfenteiche



Probenahmen zu  
verschiedenen  
Zeitpunkten



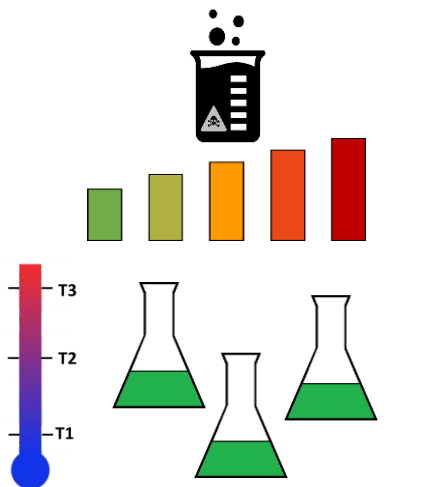
Identifikation von  
Xenobiotika mittels  
HPLC-MS



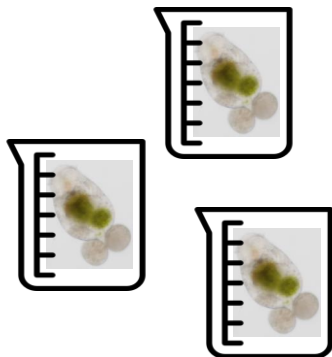
Identifikation von  
Phyto- und  
Zooplankton mittels  
Mikroskopie und  
Durchflusszytometrie

# Projektziele

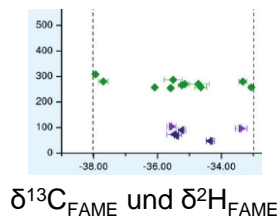
## Einfluss auf Fettsäureproduktion



Kultivierung von  
Phytoplankton unter  
Einfluss von  
verschiedenen  
Bedingungen



Fütterung des  
Phytoplankton an  
Zooplankton



Analyse des  
Fettsäuremusters

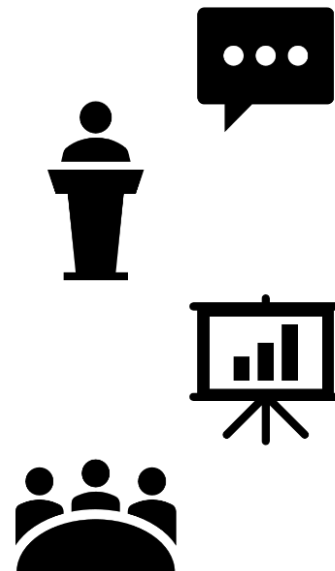


Ableich mit  
Literaturdaten –  
Einfluss auf Fisch und  
Mensch?

# Projektziele

## Kommunikation

- Auswertung der Daten in Kooperation mit allen Partnern
- Kommunikation der Ergebnisse
  - Verbreitung über öffentlich zugängliche Plattformen (z.B. Homepage, Social Media)
  - Kontakt mit Personen aus Teich- und Landwirtschaft (Workshop)
  - Fact Sheets
  - Wissenschaftliche Publikationen und Präsentationen



# Projektteam



IFA  
Department für  
Agrarbiotechnologie



BEST	Wassercluster Lunz	BOKU – IBAM und UT
<ul style="list-style-type: none"><li>– Phyto- und Zooplankton-kultivierung im Labormaßstab</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Identifikation von Organismen in Teichen</li><li>– Biomasseanalyse (Fettsäuren)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Analytik Teichwasser (Pestizide)</li><li>– Mikroskopische Untersuchungen</li></ul>



IFA  
Department für  
Agrarbiotechnologie

# Aktuelle Tätigkeiten

- Probenahme
- Methodenentwicklung Pestizide





**Lisa Bauer**

[lisa.bauer@best-research.eu](mailto:lisa.bauer@best-research.eu)

+43 5 02378-9467

**Katharina Ludwig**

[katharina.ludwig@best-research.eu](mailto:katharina.ludwig@best-research.eu)

+43 5 02378-9461

**Bernhard Drosig**

[bernhard.drosig@best-research.eu](mailto:bernhard.drosig@best-research.eu)

+43 5 02378-9428

# Quellen



IFA<sup>®</sup>  
Department für  
Agrarbiotechnologie



- B. C. McMeans, A.-M. Koussoroplis, and M. J. Kainz, 'Effects of seasonal seston and temperature changes on lake zooplankton fatty acids: Seasonal variation in zooplankton fatty acids', *Limnol. Oceanogr.*, vol. 60, no. 2, pp. 573–583, Mar. 2015, doi: 10.1002/lno.10041.
- M. Pilecky *et al.*, 'Common carp (*Cyprinus carpio*) obtain omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids via dietary supply and endogenous bioconversion in semi-intensive aquaculture ponds', *Aquaculture*, vol. 561, p. 738731, Dec. 2022, doi: 10.1016/j.aquaculture.2022.738731.
- M. P. Hernando, I. R. Schloss, F. de la Rosa, and M. De Troch, 'Fatty acids in microalgae and cyanobacteria in a changing world: Contrasting temperate and cold environments', *BIOCELL*, vol. 46, no. 3, pp. 607–621, 2022, doi: 10.32604/biocell.2022.017309.
- M. I. Gladyshev *et al.*, 'Fatty acid composition of Cladocera and Copepoda from lakes of contrasting temperature', *Freshw. Biol.*, vol. 60, no. 2, pp. 373–386, Feb. 2015, doi: 10.1111/fwb.12499.
- A. M. M. Gonçalves, J. C. Marques, and F. Gonçalves, 'Fatty Acids' Profiles of Aquatic Organisms: Revealing the Impacts of Environmental and Anthropogenic Stressors', in *Fatty Acids*, A. Catala, Ed. InTech, 2017, doi: 10.5772/intechopen.68544.
- F. Guo, S. E. Bunn, M. T. Brett, and M. J. Kainz, 'Polyunsaturated fatty acids in stream food webs - high dissimilarity among producers and consumers', *Freshw. Biol.*, vol. 62, no. 8, pp. 1325–1334, Aug. 2017, doi: 10.1111/fwb.12956.
- F. de la Rosa, M. De Troch, G. Malanga, and M. Hernando, 'Differential sensitivity of fatty acids and lipid damage in *Microcystis aeruginosa* (cyanobacteria) exposed to increased temperature', *Comp. Biochem. Physiol. Part C Toxicol. Pharmacol.*, vol. 235, p. 108773, Sep. 2020, doi: 10.1016/j.cbpc.2020.108773.
- A. D. Patterson, F. J. Gonzalez, and J. R. Idle, 'Xenobiotic metabolism - A view through the metabolometer', *Chem. Res. Toxicol.*, vol. 23, no. 5, pp. 851–860, May 2010, doi: 10.1021/tx100020p.
- V. Mohaupt *et al.*, 'Pesticides in European rivers, lakes and groundwaters – Data assessment', European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine waters, Technical Report 1/2020, 2020.
- D. A. Devault, J.-P. Guillemain, M. Millet, F. Eymery, M. Hulin, and M. Merlo, 'Prosulfofcarb at center stage!', *Environ. Sci. Pollut. Res.*, vol. 29, no. 1, pp. 61–67, Jan. 2022, doi: 10.1007/s11356-019-06928-8.
- Y. Shao, L. Jiang, H. Zhou, J. Pan, and Y. He, 'Identification of pesticide varieties by testing microalgae using Visible/Near Infrared Hyperspectral Imaging technology', *Sci. Rep.*, vol. 6, no. 1, p. 24221, Apr. 2016, doi: 10.1038/srep24221.
- L. Moro *et al.*, 'Fast pesticide pre-screening in marine environment using a green microalgae-based optical bioassay', *Mar. Pollut. Bull.*, vol. 129, no. 1, pp. 212–221, Apr. 2018, doi: 10.1016/j.marpolbul.2018.02.036. RTI Projects 2022 | Basic Research | 20
- V. Dupraz, D. Ménard, F. Akcha, H. Budzinski, and S. Stachowski-Haberkorn, 'Toxicity of binary mixtures of pesticides to the marine microalgae *Tisochrysis lutea* and *Skeletonema marinoi*: Substance interactions and physiological impacts', *Aquat. Toxicol.*, vol. 211, pp. 148–162, Jun. 2019, doi: 10.1016/j.aquatox.2019.03.015.
- P. Drogui and P. Lafrance, 'Pesticides and Sustainable Agriculture', in *Farming for Food and Water Security*, vol. 10, E. Lichtfouse, Ed. Dordrecht: Springer Netherlands, 2012, doi: 10.1007/978-94-007-4500-1.
- C. Chemnitz, K. Wenz, S. Haffmans, and D. Gordon, 'Pestizidatlas 2022 - Daten und Fakten zu Giften in der Landwirtschaft', Global 2000, Jan. 2022.
- Herbicide Resistance Action Committee, 'Global Herbicide Classification Lookup'. <https://hracglobal.com/tools/classification-lookup> (accessed Sep. 20, 2022).
- Fungicide Resistance Action Committee, 'FRAC Code List 2022: Fungal control agents sorted by cross-resistance pattern and mode of action'. Mar. 2022. [Online]. Available: [https://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-code-list/frac-code-list-2022-final.pdf?sfvrsn=b6024e9a\\_2](https://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-code-list/frac-code-list-2022-final.pdf?sfvrsn=b6024e9a_2)
- Insecticide Resistance Committee, 'The IRAC Mode of Action Classification Online'. <https://irac-online.org/mode-of-action/classification-online/> (accessed Sep. 20, 2022).



# Quellen



IFA<sup>®</sup>  
Department für  
Agrarbiotechnologie



- C. Bauer, 'Waldviertler Teiche', *Denisia*, vol. 33, pp. 157–166, 2014.
- P. Wu *et al.*, 'Elevated temperature and browning increase dietary methylmercury, but decrease essential fatty acids at the base of lake food webs', *Sci. Rep.*, vol. 11, no. 1, p. 16859, Dec. 2021, doi: 10.1038/s41598-021-95742-9.
- M. Pilecky *et al.*, 'Hydrogen isotopes ( $\delta^2\text{H}$ ) of polyunsaturated fatty acids track bioconversion by zooplankton', *Funct. Ecol.*, vol. 36, no. 3, pp. 538–549, Mar. 2022, doi: 10.1111/1365-2435.13981.
- C. W. Twining, J. T. Brenna, N. G. Hairston, and A. S. Flecker, 'Highly unsaturated fatty acids in nature: what we know and what we need to learn', *Oikos*, vol. 125, no. 6, pp. 749–760, Jun. 2016, doi: 10.1111/oik.02910.
- J. M. Rousch, S. E. Bingham, and M. R. Sommerfeld, 'Changes in fatty acid profiles of thermo-intolerant and thermo-tolerant marine diatoms during temperature stress', *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, vol. 295, no. 2, pp. 145–156, Nov. 2003, doi: 10.1016/S0022-0981(03)00293-4.
- N. N. Sushchik, G. S. Kalacheva, N. O. Zhila, M. I. Gladyshev, and T. G. Volova, 'A Temperature Dependence of the Intra- and Extracellular Fatty-Acid Composition of Green Algae and Cyanobacterium', *Russ. J. Plant Physiol.*, vol. 50, no. 3, pp. 374–380, May 2003, doi: 10.1023/A:1023830405898.
- R. Mauthner-Weber, K. Deutsch, D. Krämer, J. Grath, G. Hochedlinger, and H. Loishandl-Weisz, '30 Jahre bundesweit einheitliches Gewässergütemonitoring', Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, Wien, 2022. RTI Projects 2022 | Basic Research | 21
- K. Wakabayashi and P. Böger, 'Structure-Activity Correlation of Very Long-Chain Fatty Acid Biosynthesis Inhibitors', in *Herbicide Classes in Development*, P. Böger, K. Wakabayashi, and K. Hirai, Eds. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2002, pp. 341–357. doi: 10.1007/978-3-642-59416-8\_13.
- V. W. W. Bao, K. M. Y. Leung, J.-W. Qiu, and M. H. W. Lam, 'Acute toxicities of five commonly used antifouling booster biocides to selected subtropical and cosmopolitan marine species', *Mar. Pollut. Bull.*, vol. 62, no. 5, pp. 1147–1151, May 2011, doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.02.041.
- V. Dupraz, N. Coquillé, D. Ménard, R. Sussarellu, L. Haugarreau, and S. Stachowski-Haberkorn, 'Microalgal sensitivity varies between a diuron-resistant strain and two wild strains when exposed to diuron and irgarol, alone and in mixtures', *Chemosphere*, vol. 151, pp. 241–252, May 2016, doi: 10.1016/j.chemosphere.2016.02.073.
- V. Dupraz *et al.*, 'Combined effects of antifouling biocides on the growth of three marine microalgal species', *Chemosphere*, vol. 209, pp. 801–814, Oct. 2018, doi: 10.1016/j.chemosphere.2018.06.139.
- S. B. Sjollema *et al.*, 'Hazard and risk of herbicides for marine microalgae', *Environ. Pollut.*, vol. 187, pp. 106–111, Apr. 2014, doi: 10.1016/j.envpol.2013.12.019.
- G. Arzul, F. Quiniou, and C. Carrie, 'In Vitro Test-Based Comparison of Pesticide-Induced Sensitivity in Marine and Freshwater Phytoplankton', *Toxicol. Mech. Methods*, vol. 16, no. 8, pp. 431–437, Jan. 2006, doi: 10.1080/15376520600698717.
- F. Demailly *et al.*, 'Impact of diuron and S-metolachlor on the freshwater diatom *Gomphonema gracile*: Complementarity between fatty acid profiles and different kinds of ecotoxicological impact-endpoints', *Sci. Total Environ.*, vol. 688, pp. 960–969, Oct. 2019, doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.06.347.