

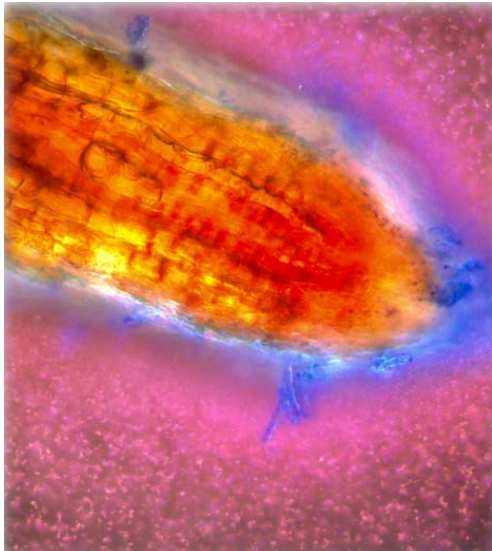
## Zusammenfassung Workshop: Was tut sich da im Boden? AGA Tagung 23.10.2024

Unsere Böden stellen nicht nur das Medium für Pflanzenwachstum, Wasser- und Nährstoffspeicherung dar, sondern sind auch an vielen Umwandlungsprozessen zur Aufbereitung von Nährstoffen beteiligt. Neben der Funktion als Modifikator der Erdatmosphäre sind sie auch Lebensraum für zahlreiche Organismen.

Neben der Bodenfauna sind vor allem Mikroorganismen an zahlreichen Umsetzungsprozessen im Boden beteiligt, die auch für das Pflanzenwachstum eine große Rolle spielen. Dabei ist die biologische Vielfalt noch lange nicht erschöpfend erforscht, vor allem nicht auf sandreichen Tragschichten, wie sie in der Rasenpflege überwiegend genutzt werden. Pilze und Bakterien machen etwa drei Viertel der gesamten Bodenmasse aus und tragen damit hauptsächlich zu einem gesunden Boden bei. Dabei kann ein Teelöffel belebten Bodens zwischen 100 Mio- 1Bio Bakterien enthalten.

Vielfach existieren Mikroorganismen im Boden als oszillierende Gruppen und ihre Populationen bewegen sich nicht weit. Sie steuern nicht nur wichtige Kreisläufe, wie den C-, P- und N-Kreislauf im Boden, sondern spielen auch eine große Rolle bei der Bildung von Aggregaten, Biofilmen und Strukturen, auf denen wiederum biodiverse Gemeinschaften gedeihen können.

James White von der Rutgers University hat herausgefunden, dass Pflanzen auch Mikroorganismen aufnehmen und verwerten können. Zur Erforschung des sogenannten Rhizophagen-Zyklus hat er maßgeblich beigetragen. Der Abbau symbiontischer Mikroben in den Wurzelzellen ist ein wiederkehrender Prozess, bei dem Pflanzen Nährstoffe von symbiontischen Mikroorganismen erhalten. Diese Mikroorganismen werden Endophyten genannt. Im Einzelnen gestaltet sich der Rhizophagen-zyklus folgendermaßen:



Endophytische Bakterien wachsen auf den Wurzeln der Pflanzen außerhalb des Wurzelspitzenmeristems. In dieser Zone gibt die Pflanze Nährstoffe über die Wurzel ab und zieht die Bakterien quasi an. Bakterien nehmen diese Nährstoffe und andere aus dem Boden auf und dringen irgendwann über das Wurzelmeristem in die Wurzel ein und transportieren auf diese Weise Nährstoffe in die Pflanze hinein. Sie siedeln sich dann zwischen Zellwand und der Plasmamembran der Wurzel an, wo ihre eigenen Zellwände oxidativ zersetzt werden. Damit werden ihnen die Nährstoffe entzogen und stehen nun der Pflanze zur

Verfügung. Einige Endophyten überleben diesen Prozess und regen durch die Ausscheidung des Hormones Ethylen ein verstärktes Wachstum der Wurzelhaare aus, durch die sie wieder aus der Wurzel austreten. Im umgebenden Boden können sie ihre Zellwände erneuern und der Zyklus beginnt von vorne.



Gemäß J. White bewirken endophytische Bakterien eine Vielzahl von Leistungen für die Pflanze:

- Sie verbessern die Stresstoleranz bei Hitze- und Wasserstress
- Versorgen die Wirtspflanze mit Nährstoffen, z.B. N und Spurenelemente
- Fördern das Wachstum der Wirtspflanze
- Unterdrücken pilzliche Krankheitserreger
- Fördern die Wurzelentwicklung ihrer Wirtspflanze

Inwieweit diese Erkenntnisse auf sandreiche Tragschichten mit eher sterilen Böden und auf Rasengräser übertragbar ist, muss noch weiter untersucht und erforscht werden. Dennoch ist naheliegend, dass hiermit neben den seit Jahren erfolgreich eingesetzten Biostimulantien, ein weiteres Werkzeug zur Steigerung der Abwehrkraft der Gräser denkbar ist, das die natürliche Abwehrkraft der Gräser stärken, die Qualität verbessern und gleichzeitig zur Reduktion des Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatzes beitragen kann.

Um festzustellen, welche Mikroorganismenpopulationen auf den entsprechenden Standorten leben, stellt die DNA-Analyse eine geeignete Methode dar. Wir bei TURF bieten dies seit vergangener Herbst für unsere Kunden an und laden ein, den Boden genauer unter die Lupe zu nehmen. Außerdem können wir auf diese Weise sinnvolle Ergänzungen mit ausgewählten Endophyten vornehmen oder ggf. die Lebensräume für diese Endophyten verbessern und somit die Gräser in ihrer natürlichen Abwehrkraft stärken. So ist beispielsweise bekannt, dass Braunalgenextrakte aus *Ascophyllum nodosum* die MO-Population im Wurzelraum signifikant verändern. Und hier zu einem anderen Gleichgewicht beitragen. Gleichzeitig können wir durch die DNA-Analyse den Druck durch Krankheitserreger besser einschätzen und entsprechend früher Gegenmaßnahmen ergreifen und auch die Nährstoffzufuhr gezielter steuern.



#### Quellenangaben:

Deborah Cox, Lagan Valley Scientific, 2021

FAO,ITPS,GSBI,CBD and EC. 2020. State for knowledge of soil biodiversity –Status, challenges and potentialities, Report 2020

James F.White et al: Rhizophagie Cycle: an oxidative Process in Plants for Nutrient extraction from symbiotic Microbes, 2018

James F.White et al: Chemical Interactions at the Interface of Plant Root Hair Cells and Intracellular Bacteria, 2021

Kevin Cavanaugh, Floratine Product Group, Inc. 2023

Martiny AC: High proportions of bacteria are culturable across major biomes, 2019

Spektrum.de, Lexikon der Biologie

#### Foto (1):

Kevin Cavanaugh, Floratine Product Group, Inc. 2023

#### Foto (2):

James F.White et al: Chemical Interactions at the Interface of Plant Root Hair Cells and Intracellular Bacteria, 2021