

# SO BEEINFLUSST DAS WURZELMIKROBIOM DEN RAPSERTRAG

Die mikrobielle Besiedlung und Aktivität des Wurzelraumes (Rhizosphäre) und die Wurzel selbst (Wurzelmikrobiom) beeinflussen in großem Maße die Nährstoffversorgung, die Vitalität und das Wachstum von Raps, wie bei allen anderen Pflanzenarten auch. Aber was heißt das genau und wie ist dies zu fördern?



Während standortspezifische Boden- und Klimabedingungen sowie das standortspezifische Bodenmikrobiom die mikrobielle Rhizosphärengemeinschaft stark beeinflussen, ist das endophytische Wurzelmikrobiom stärker vom Genotyp der Pflanze und daher von der Rapsorte geprägt. Die Züchtung kann an dieser Stelle Einfluss nehmen (Abb. 1).

## Pilze und Bakterien können Ertrag steigern

Spross und Wurzel sind Lebensraum für endophytische Pilze und Bakterien, von denen viele die metabolischen (Stoffwechsel) Fähigkeiten ihrer Wirtspflanzen erweitern. Raps bildet im Gegensatz zur Mehrzahl aller Pflanzenarten keine Mykorrhizierung, also keine Symbiose mit arbuskulären Mykorrhizapilzen aus. Jedoch sind Rapswurzeln auch von endophytischen Pilzen und Bakterien besiedelt, die nachweislich wachstumsfördernde und krankheitshemmende Vertreter einschließen.

Diese Wirkung endophytischer Pilze und Bakterien kann zur Ertragssteigerung bzw. Stabilisierung der Ertragsfähigkeit sowie zu verbesserter Ertragsqualität führen und beruht auf der Wachstumsförderung durch die Ausscheidung von Phytohormonen sowie der verbesserten Nährstoffversorgung und erhöhten Nährstoffnutzungseffizienz (besonders N, P, Fe, Zn) der Pflanzen.

## Effekte des Wurzelmikrobioms

Die Wirkung eines wachstumsfördernden Wurzelmikrobioms spiegelt sich in erster Linie in einer erhöhten Stresstoleranz (z. B.

## i Die Mikroben

In der Wurzelschicht von Raps dominieren Vertreter der Gattungen *Rhodoplanes* und *Sphingomonas*, während in der Wurzel Vertreter der Gattungen *Streptomyces*, *Rhizobium* und *Flavobacterium* dominieren. Die Gattung *Streptomyces* umfasst zahlreiche wachstumsfördernde Vertreter, die über induzierte Resistenz und über die Erhöhung von Trockenstresstoleranz die Pflanzengesundheit entscheidend verbessern können. Rhizobien, deren Vertreter teilweise in Symbiose mit den Leguminosen Stickstoff fixieren, aber auch nicht symbiontisch im Boden oder in den Wurzeln von Nicht-Leguminosen leben, können ebenfalls das Pflanzenwachstum fördern. Nach der Vorfrucht Erbse wurde unter Raps eine erhöhte Besiedlungsdichte von Rhizobien auch in den Rapswurzeln nachgewiesen.

Trockenstress) und in einer verbesserten Krankheitsabwehr bzw. wesentlich geschwächer Symptomausprägung wider. Dieses konnte in Raps insbesondere gegenüber Kohlhernie, Sklerotinia und dem Grauschimmelbefall nachgewiesen werden.

Die Produktion von Antibiotika und Enzymen sowie die direkte Lebensraumkonkurrenz gegenüber pathogenen Mikroorganismen und eine herbeigeführte Resistenz hemmt die Krankheitserreger (Abb. 2).

### ABB. 2: WIRKUNG VON ENDOPHYTISCHER BESIEDLUNG MIT WACHSTUMSFÖRDERNDEN PILZEN AUF DIE AUSPRÄGUNG DER KOHLHERNIE



Quelle: mod. nach Lahlali et al., 2014;  
Literaturquelle: Lahlali R, McGregor L, Song T, Gossen BD, Narisawa K, Peng G (2014) *Heteroconium chaetospora* Induces Resistance to Clubroot via Upregulation of Host Genes Involved in Jasmonic Acid, Ethylene, and Auxin Biosynthesis. PLoS ONE 9(4): e94144. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0094144>

#### Welche Faktoren fördern das Wurzelmikrobiom?

Für die Ausbildung eines wachstumsfördernden Wurzelmikrobioms ist in erster Linie indirekt die Bewirtschaftungsweise ausschlaggebend. Maßnahmen zur Humusmehrung, wie organische Düngung und Zwischenfruchtanbau, führen zu erhöhten Besiedlungsdichten und Aktivitäten von wachstumsfördernden Mikroorganismen und einer erhöhten bodeneigenen Pathogenunterdrückung. Die Fruchtfolgegestaltung allgemein sowie besonders auch die Wahl der Vorfrucht hat ebenfalls einen wesentlichen Einfluss auf den Anteil wachstumsfördernder Mikroorganismen im Wurzelraum von Raps.

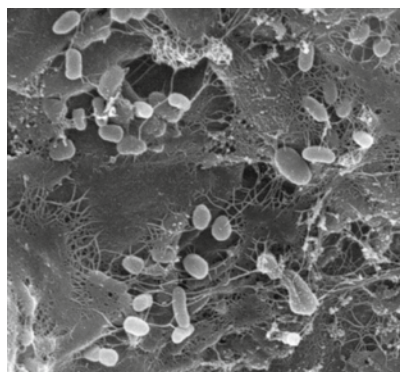
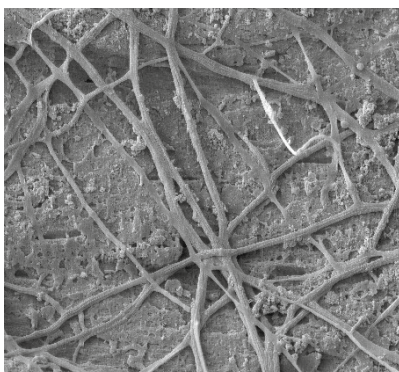
#### Züchtung besitzt das größte Potenzial

Das größte Potenzial für eine gezielte Nutzung des Wurzelmikrobioms für eine nachhaltige Steigerung der Erträge sowie eine

Verbesserung der Ertragssicherheit und -qualität besitzt die Pflanzenzüchtung. Sie kann z. B. die Wurzelphysiologie und -morphologie beeinflussen.

Gegenwärtig richtet sich das Forschungsinteresse besonders auch auf die Möglichkeiten einer gezielten Nutzung wachstumsfördernder endophytischer Mikroorganismen, die bereits über das Samenmikrobiom sortenspezifisch genutzt werden könnten. Hierfür ist aktuell noch umfassende Grundlagenforschung notwendig, um eine zuverlässige generationsübergreifende Weitergabe und Wirkung unter wechselnden Umweltbedingungen zu gewährleisten. Grundsätzlich birgt das Wurzelmikrobiom das Potenzial zur entscheidenden Verbesserung der Nährstoffnutzungseffizienz, der Resistenz gegenüber bodenbürtigen Schaderregern und der Toleranz von abiotischem Stress, wie besonders Trockenheit. —

### ABB. 1: REM AUFNAHMEN EINER OBERFLÄCHENBESIEDLUNG



Pilzliche (links) und bakterielle (rechts) Oberflächenbesiedlung (REM = Rasterelektronenmikroskop)

Prof. Dr.  
Katarzyna Hryniewicz  
Torun



PD Dr. Christel Baum  
Rostock  
Fon +49 381 4983100

