

Bern, 28. Oktober 2025

Projektbeschreibung Forschungsprojekt «HealthyStart»

Nachweis von samen- und bodenbürtigen Getreidekrankheitserregern zur Reduzierung von Pflanzenschutzmitteln

Zusammenfassung

Prophylaktisch angewendete fungizide Saatgutbehandlungen bekämpfen in der Regel samenbürtige Krankheiten, darunter Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda*), Stink- und Zwergbrand (*Tilletia caries* und *T. controversa*) und Schneeschimmel (*Microdochium majus* und *M. nivale*). Der wachsende Druck, den Einsatz von synthetisch-chemischen Pflanzenschutzmitteln (PSM) zu reduzieren, erfordert neue Ansätze zur Eindämmung dieser einst gut kontrollierten Krankheiten. Die Verwendung von zertifiziertem, ungebeiztem Saatgut oder alternative Lösungen, wie Dampfbehandlungen und resistente Sorten, helfen, Ertragsverluste und Qualitätseinbussen durch Krankheiten zu verhindern. Dennoch ist unbehandeltes oder thermisch behandeltes Saatgut nicht vor Stink- und Zwergbrand-Sporen und Schneeschimmel-Myzel geschützt, welche mehrere Jahre lang im Boden überdauern können. Die zunehmende Aussaat von unbehandeltem oder thermisch behandeltem Saatgut erfordert neue Nachweismethoden mit hohem Durchsatz, um krankheitsfreies Saatgut und unbelastete Böden zu gewährleisten. Die Ziele von HealthyStart sind die Optimierung von Protokollen für den qPCR (quantitative PCR)-basierten molekularen Nachweis von durch Getreidesaatgut und Boden übertragenen Pilzkrankheiten, Krankheitsschwellenwerte festzulegen und sie für den Einsatz in der Praxis zu validieren. Wir entwickeln und testen neue qPCR-Primer mit verschiedenen Erregerkonzentrationen für jede Krankheit. Die Entwicklung der Symptome wird mit der Nachweisbarkeit der Krankheit, durch die neuen molekularen Methoden und visuelle Techniken, verglichen. Um die Protokolle zu optimieren, werden wir auch den Einfluss von abiotischen und biotischen Faktoren auf die Nachweisbarkeit und die Krankheitsentwicklung untersuchen. Die entwickelten Methoden und Protokolle werden neue Instrumente zur Reduzierung der Saatgutbehandlungen mit PSM und zur Verhinderung von Krankheitsausbrüchen zur Verfügung stellen. Das Projekt besteht aus zwei Hauptphasen: 1) die (Weiter-)Entwicklung diagnostischer Methoden und 2) der Einsatz dieser Methoden.

Projektziel 1: Optimierung der molekularen Nachweismethoden für boden- und saatgutbürtige Getreidekrankheiten

Ein Hauptziel dieses Projekts ist es, eine molekular diagnostische Methode für *Tilletia*-Arten, *M. majus* und *U. nuda* zu etablieren, die entweder auf qPCR oder auf «loop-mediated isothermal amplification» basiert (LAMP: eine kostengünstige Alternative für die DNA-Amplifikation (Vermehrung von DNA-Abschnitten) und den Nachweis von Krankheiten). Im Rahmen der Methodenentwicklung werden neue Primer für die Erreger entwickelt und getestet, die die Robustheit der Nachweisbarkeit verbessern. Es werden Extraktionstechniken für die Isolierung von Sporen- und Myzel-DNA bewertet. Aus diesen Schritten wird eine sensitive und zuverlässige molekulare Methode entwickelt.

Projektziel 2: Umsetzung der optimierten molekulargenetischen Methoden in die Praxis

Das Auftreten von Pilzsporen und Pilzmyzel wird auf und in Samen sowie in Bodenproben von befallenen Feldern und Topfversuchen mit molekularer Diagnostik untersucht. Topfversuche werden mit unseren neuen Diagnosemethoden durchgeführt, um Schwellenwerte für die Krankheitsentwicklung zu bestimmen. Weiterhin werden die molekularen Methoden mit den sehr arbeitsintensiven und teuren visuellen Analysen verglichen. Gleichzeitig wird ein robustes und reproduzierbares Probenahme-Regime von Feldstandorten entwickelt, so dass das Risiko innerhalb eines Feldes schnell und zuverlässig bestimmt werden kann. Zu den auszuwertenden Parametern gehören die Probenahmehäufigkeit und –tiefe. Unbehandeltes Gerstensaatgut, das bei Agroscope im Rahmen der Saatgutertifizierung eingereicht wird, wird während der Projektdauer auf das Auftreten von Flugbrand überwacht. Für die Bestimmung des bodenbürtigen Krankheitsinokulums werden wir Böden aus Feldversuchen mit Weizenkörnern, die mit Stink- und Zwergbrand und Schneeschimmel infiziert sind, untersuchen. Der Einfluss abiotischer und biotischer Faktoren (wie Bodenfeuchtigkeit und Mikrobiom der Samen) auf die Nachweisbarkeit und die Entwicklung der Krankheiten wird bewertet, um festzustellen, wie sie sich auf die Schwellenwerte der Krankheit auswirken.

Nutzen

Von einer selektiven, sensitiven und quantitativen Diagnostik samenbürtiger Krankheiten im Saatgut und im Boden profitieren Saatgutproduzenten, die Saatgut-verarbeitende Industrie, die Züchtung und Konsumenten in der Schweiz. Durch die Überwachung und Kontrolle der Boden-Belastung tragen die in diesem Projekt hergestellten Tools dazu bei, 1) die im Getreide vorhandenen Krankheiten und das Infektionspotential zu reduzieren und 2) Getreide ohne chemische PSM zu produzieren.