

Pathogen-nutrient interactions in potato: the case of nitrogen and late blight in organic farming

M.Sc. Lars-Wilhelm Bangemann

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Henning Kage

Das Ziel dieser Arbeit war es, Erkenntnisse zu Wechselwirkungen von Stickstoffversorgung und dem Pflanzenpathogen *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary in Entscheidungsprozesse für Strategien im Anbausystem der Kartoffel zu integrieren. Als Beispiel wurde ökologischen Anbau ausgewählt, da die Produktion von ökologischen Kartoffeln in Europa auf Grund des Fehlens von Alternativpräparaten derzeit nicht ohne umweltbelastende kupferhaltige Fungizide möglich scheint. Eine Reduktion des Kupfereinsatzes ist daher unabdingbar. In einem ersten Schritt wurden im Rahmen eines Forschungsprojektes zur Entwicklung, Überprüfung und Praxiseinführung des Prognosesystems ÖKO-SIMPHYT verschiedene Kupferreduktionsstrategien für eine direkte Kontrolle der Kraut- und Knollenfäule untersucht. Auf Basis des Prognosemodells ÖKO-SIMPHYT wurden Behandlungsstrategien entwickelt und getestet, die eine erregerbasierende Bekämpfung ermöglichen sollen und somit den Einsatz an kupferhaltigen Fungiziden auf das notwendige Maß zu reduzieren. Es konnte gezeigt werden, dass der Einsatz von Kupfer auf Basis des Prognosemodells die Anwendungshäufigkeit und die Gesamtaufwandmengen senken kann, wobei die Wirkungsgrade der Behandlungen gesteigert wurden. Da die ertragliche Wirksamkeit der Kupferbehandlungen im ökologischen Kartoffelanbau auch maßgeblich durch andere limitierende Faktoren, wie die Stickstoffverfügbarkeit, beeinflusst wird, wurden die Wechselwirkungen der Stickstoffernährung und des Krautfäulebefalls auf die Ertragsbildung und ertragsbestimmende Pflanzenparameter untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass die ertragslimitierende Wirkung von reduzierter Stickstoffverfügbarkeit und des Krautfäulebefalls hauptsächlich die Ausbildung photosynthetisch aktiver Blattfläche beeinflussen, aber weniger die Effizienz der Lichtnutzung. Eindeutige Wechselwirkungen zwischen steigendem Stickstoffversorgungsgrad, der Fungizidbehandlung, der Sorte und einem stärkerem Befallsverlauf wurden festgestellt. Basierend auf diesen Ergebnissen wurde ein dynamischer Ansatz entwickelt, um das Wachstum der Kartoffel unter Stickstoff und Krautfäule limitierenden Bedingungen zu modellieren und so möglicherweise die Dauer der Kupferbehandlungen der Ertragsentwicklung anpassen zu können. Dieses Modell, basierend auf dem Konzept der Lichtnutzungseffizienz, ist mit Modellen für die Bodenstickstoffdynamik und dem Bodenwasserhaushalt verknüpft. Mittels eines Stickstoffernährungsindex wird der Einfluss der Stickstoffversorgung auf das Pflanzenwachstum ermittelt. Mit einem allometrischen Ansatz wird die Allokation der Trockenmasse auf Blätter und Stengel berechnet und die Knollenwachstumsrate als Anteil an der Gesamtwachstumsrate ausgedrückt. Die Modellierung der Gesamt- und Knollentrockenmasse ergab eine ausreichend genaue Berechnung der jeweiligen Pflanzenparameter für drei Datensätze, die sowohl fünf verschiedene Sorten, als auch Stickstoffvarianten beinhalteten. Abschließend werden die Ergebnisse im Gesamtkontext diskutiert und mögliche Erkenntnisse für eine Reduktion des Kupfereinsatzes im ökologischen Kartoffelanbau erläutert. Ferner wird ein Beispiel für eine Anwendung der Ertragsmodellierung innerhalb einer integrierten Anbaustrategie gegeben und diskutiert.