

Aus der Professur für Pflanzenbau
der Agrar- und Umweltwissenschaftlichen Fakultät

Zusammenfassung der kumulativen Dissertation

**Charakterisierung der *Phytophthora infestans* Resistenz der
Kulturkartoffel (*Solanum tuberosum*) anhand des Genpools
des Julius Kühn-Instituts**

zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Agrarwissenschaften (doctor agriculturae)

an der Agrar- und Umweltwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Rostock

vorgelegt von M. Sc. Johanna Blossei
aus Rostock

Verteidigung am 10.11.2023

Abstract

The production of potato, as an important source of food has high annual yield losses due to late blight. Despite intensive research and breeding work, there is still no approved cultivar that bears a durable resistance. In the present study it was determined which wild relatives of the cultivated potato carry resistance to late blight and how this can be made accessible for progress in potato breeding. Based on this literature search, 85 species were found to have a resistance potential and about half of them are not yet further characterised. In addition, it was explained which new methods could be used to make potato breeding faster and more efficient in the future.

Another aim of this work was to characterise the JKI potato gene pool for late blight resistance. An examination of the pre-breeding clones for various resistance genes from wild relatives revealed that individual clones carry up to four of these resistance genes. As further investigations, two genome-wide association studies were performed. In the first, five QTL were detected on chromosomes 1, 7, 10 and 11, in the second, two marker-trait associations were detected on chromosomes 9 and 11.

Finally, it was analysed whether the amount of organic nitrogen fertilisation can influence late blight infestation in cultivars and pre-breeding clones. It was shown that the influence is marginal. Overall, however, in contrast to the cultivars, the clones were hardly or not at all infected at all fertilisation levels, so that they carry great potential for resistance breeding.

The results of this work can be used in potato breeding to develop cultivars with a possibly durable late blight resistance.

Zusammenfassung

Die Produktion der Kartoffel, als eine wichtige Nahrungsquelle, hat vor allem durch die Kraut- und Knollenfäule jährlich hohe Ertragseinbußen. Trotz intensiver Forschungs- und Züchtungsarbeit gibt es bis heute keine zugelassene Sorte, die eine dauerhafte Resistenz trägt. In der vorliegenden Arbeit wurde herausgearbeitet, welche wilden Verwandten der Kulturkartoffel Resistenzen gegen die Krautfäule tragen und wie diese für die Züchtung zugänglich gemacht werden können. Diese Literaturrecherche ergab, dass 85 Arten ein Resistenzpotential aufwiesen und davon ca. die Hälfte noch nicht näher charakterisiert ist. Zudem wurde erläutert, mit welchen neuen Methoden die Kartoffelzüchtung in Zukunft schneller und effizienter ablaufen kann.

Ein weiteres Ziel dieser Arbeit war die Charakterisierung des JKI Kartoffelgenpools auf seine Krautfäuleresistenz. Dabei zeigte sich bei einer Untersuchung der Stämme auf verschiedene Resistenzgene aus Wildarten, dass einzelne Pre-breeding Stämme bis zu vier dieser Resistenzgene tragen. Als weitere Untersuchungen wurden zwei genomweite Assoziationsstudien durchgeführt. Bei ersterer wurden fünf QTL auf den Chromosomen 1, 7, 10 und 11 detektiert, bei der zweiten waren es zwei Marker-Merkmalsassoziationen auf den Chromosomen 9 und 11.

Abschließend wurde untersucht, wie weit die Menge einer organischen Stickstoffdüngung den Befall mit Krautfäule bei Sorten und Pre-breeding Stämmen beeinflussen kann. Hier ergab sich, dass dieser Einfluss vernachlässigbar ist. Allerdings waren die Stämme im Gegensatz zu den Sorten in allen Düngestufen kaum bis gar nicht befallen, sodass diese ein großes Potential für die Resistenzzüchtung darstellen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit können in der Kartoffelzüchtung genutzt werden, um künftig Sorten mit einer möglicherweise langfristigen Krautfäuleresistenz zu züchten.