

**Genotyping, phenotyping and application of entomopathogenic nematodes  
(Heterorhabditidae and Steinernematidae) for biological control of *Psylliodes  
chrysocephala* in oilseed rape**

vorgelegt von

M.Sc. Giulia Godina

Raps (*Brassica napus*) ist eine wichtige Kulturpflanze in Nord- und Westeuropa, Australien und Kanada. Die Anbaufläche in Europa ist aufgrund der abnehmenden Verfügbarkeit von Insektiziden stark zurückgegangen. Einer der wichtigsten Schädlinge ist der Rapserrdfloh (*Psylliodes chrysocephala*), gegen den hauptsächlich Pyrethroide eingesetzt werden, die jedoch wegen des häufigen Einsatzes ihre Wirksamkeit zunehmend einbüßen. Eine mögliche umweltfreundliche Alternative ist der Einsatz von entomopathogenen Nematoden. Der Käfer ist das am wenigsten anfällige Stadium, während das dritte Larvenstadium mit einer mittleren letalen Konzentration (LC<sub>50</sub>) von 12 ± 5 Nematoden pro Insekt als anfälligstes Stadium identifiziert wurde. Unter den getesteten Nematodenarten war *Steinernema feltiae*, mit einem maximalen Wirkungsgrad von 80% bei 15°C in Topfversuchen am effizientesten. Im Rahmen mehrerer Feldversuche erreichte der Bekämpfungserfolg jedoch nur maximal 34%. Grund für die variablen Ergebnisse waren abiotischen Stressfaktoren wie niedrigen Temperaturen und geringe Bodenfeuchte zur Applikation. Mit dem Ziel die Virulenz bei niedrigen Temperaturen zu steigern, wurden Inzuchtlinien von 48 Wildtypen des Nematoden *Heterorhabditis bacteriophora* gegen Larven des Mehlwurms *Tenebrio molitor* bei 15°C phänotypisiert. Dabei erwies sich die Linie SDT1-IL1 als die virulenteste, was sich in Topf- und Feldversuchen bestätigte. Um erwünschte nützliche Eigenschaften von Isolaten während einer Selektion oder bei Nachkommen von Kreuzungen verfolgen zu können, werden heute genetische Marker benutzt, z.B. Einzelnukleotid-Polymorphismen (SNPs). Die Inzuchtlinien wurden dazu genotypisiert und 2 polymorphe Marker wurden identifiziert, die eine potenzielle Assoziation mit der Virulenz von *H. bacteriophora* bei niedrigen Temperaturen aufwiesen. Durch Assoziationsanalyse mit phänotypischen Daten zur Virulenz gegen *T. molitor* bei 25°C, mit einer LC<sub>50</sub> im Bereich von 1,4 - 8,0 Nematoden pro Insekt, wurden weitere 3 SNPs identifiziert. Weitere 17 SNPs für Toleranz gegen hohe Temperaturen, Austrocknung und oxidativen Stress wurden ermittelt. Die Ergebnisse dieser Arbeit bilden eine Grundlage für die Weiterentwicklung nachhaltiger, biologischer Bekämpfungsstrategien im Raps unter Einbeziehung entomopathogener Nematoden. Die molekularen Marker stellen wertvolle Werkzeuge für die weitere genetische Verbesserung des Nematoden *H. bacteriophora* im Rahmen von Zuchtprogrammen zur Verfügung.