

Heterorhabditis downesi zur Bekämpfung von Dickmaulrüssler-Larven

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Jahr 2019 wurde vom Kompetenzzentrum Baumschule der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein in Ellerhoop umfangreiche Versuche zur Wirksamkeit des Nematoden *Heterorhabditis downesi* bei der Bekämpfung der Larven des gefurchten Dickmaulrüsslers im Auftrag der Firma *e-nema* durchgeführt. Die Versuche wurden in Klimaschränken durchgeführt, die es ermöglichen versuchsspezifische Temperaturregime einzustellen. Die Ergebnisse zeigen, dass *H. downesi* offenbar sehr gut zur Bekämpfung der Larven des Gefurchten Dickmaulrüsslers, selbst bei relativ niedrigen Temperaturen, eingesetzt werden kann. Damit eignet er sich also theoretisch auch bei ungünstigen Temperaturbedingungen im Herbst oder Frühjahr.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund



Der Gefurchte Dickmaulrüssler (*Otiorhynchus sulcatus*) ist nach wie vor ein Hauptschädling in vielen Baumschulkulturen weltweit. Im gartenbaulichen Praxiseinsatz sind niedrige Boden- bzw. Substrattemperaturen im Frühjahr oder Herbst häufig der Grund für verringerte Wirksamkeiten bei der biologischen Bekämpfung der Larven mit Hilfe von insektenpathogenen Nematoden. Eine Nematodenart oder auch eine Kombination verschiedener Arten, die auch bei niedrigen Temperaturen wirksam sind, würde eine deutliche Verbesserung dieses im Baumschulbereich fast schon zum praxisüblichen Standard gehörenden biologischen Bekämpfungsverfahrens darstellen. Vor diesem Hintergrund wurde die bisher in Deutschland kaum bekannte Nematodenart *Heterorhabditis downesi* im Baumschulkompetenzzentrum der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein auf ihre Leistungsfähigkeit im Einsatz gegen die Larven des Gefurchten Dickmaulrüsslers bei niedrigen Temperaturen geprüft.

In der baumschulischen Gehölzproduktion liegen die Bekämpfungszeiträume gegen die Larven des Gefurchten Dickmaulrüsslers mit insektenpathogenen Nematoden zumeist im Herbst, um die Larven von spät abgelegten Eiern zu bekämpfen, und Frühjahr, um überwinterte Larven zu erfassen. Niedrige Temperaturen unter 12°C im Substrat können dann bei *Heterorhabditis bacteriophora* unzureichende Wirkungsgrade zur Folge haben. Deshalb kommen zum Teil kältetolerantere *Steinernema*-Arten wie *S. kraussei* (soll bereits ab 6-10°C eine Wirkung erzielen) oder eine Kombination aus *S. feltiae* zusammen mit *H. bacteriophora* zum Einsatz, die bereits bei Temperaturen ab 8°C wirksam sein soll. Trotz der Kombination von verschiedenen Nematodenarten mit unterschiedlichem Temperaturbedürfnis, sind die Wirkungsgrade unter diesen Bedingungen in der Praxis oft unzureichend.

Heterorhabditis downesi zur Bekämpfung von Dickmaulrüssler-Larven

Bei der im Gartenbauzentrum der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein im Jahr 2019 geprüften neuen, oder besser bisher in Deutschland kaum als insektenpathogene Nematode eingesetzten Art, die nun auch über die Firma e-nema aus Schwentienental bei Kiel kommerziell verfügbar ist, handelt es sich um *Heterorhabditis downesi*. Diese Art wurde erstmalig Anfang der 90er Jahre in Irland gefunden, später dann auch in England, Dänemark, Ungarn und Italien. 2019 wurde sie auch in Deutschland (Schleswig-Holstein) gefunden. Sie ist ein typischer Bewohner der Küsten, wo sie im Übergang von den weißen Dünen zur zumeist anschließenden Grasvegetation lebt. Der Versuch in Ellerhoop sollte klären, ob mit Hilfe von *H. downesi* eine wirksame Bekämpfung der Larven des Gefurchten Dickmaulrüsslers insbesondere bei niedrigen Temperaturen möglich ist.

Ergebnisse im Detail

In der Vergangenheit zeigten Versuche, die 2010 im Gartenbauzentrum der LKSH durchgeführt wurden, dass *H. downesi* bei anderen Dickmaulrüsslerarten als dem Gefurchten Dickmaulrüssler, im direkten Vergleich mit anderen insektenpathogenen Nematoden, sehr oft die besten Bekämpfungserfolge erbrachte. Zu diesen Rüsslerarten zählten u.a. der Kompakte Dickmaulrüssler (*Otiorhynchus armadillo*), der Weiden-dickmaulrüssler (*O. salicicola*) und der Dieckmann Dickmaulrüssler (*O. dieckmanni*), wie Abb. 1 zeigt.

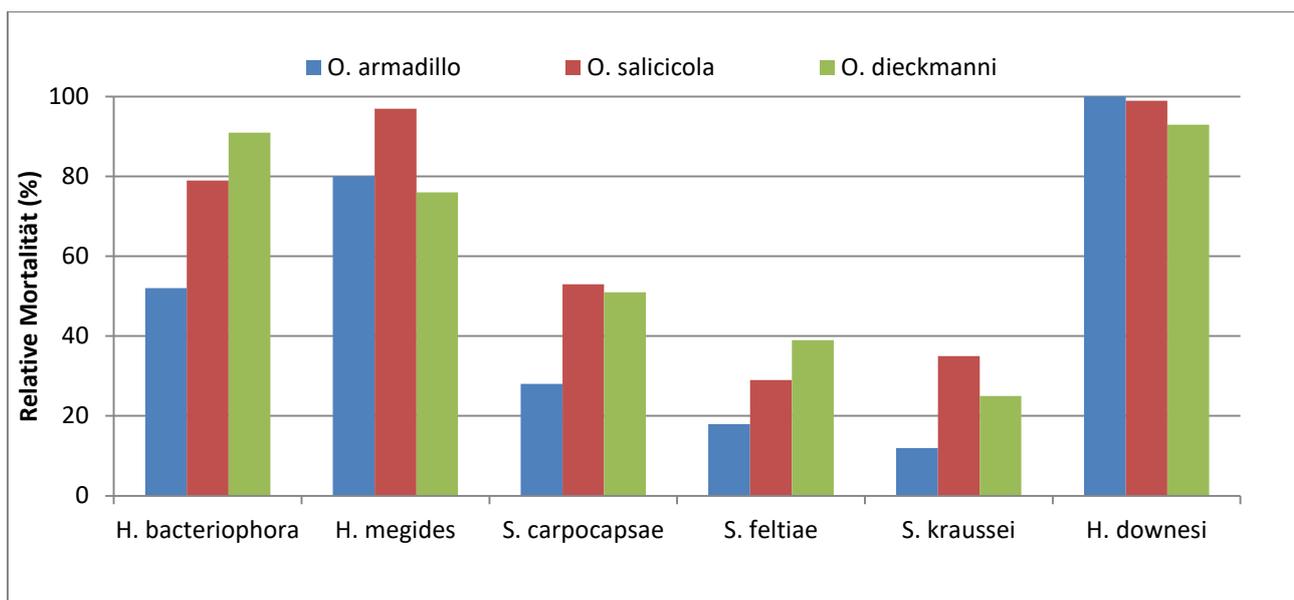


Abb. 1: Relative Mortalität (%) der Larven des Kompakten-, Weiden- und Dieckmann Dickmaulrüsslers durch verschiedene *Heterorhabditis*- und *Steinernema*-Arten im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle bei 20°C im Klimaschrank

Im erste Versuchsteil, bei dem Taxus-Jungpflanzen mit jeweils vier Larven verwendet wurden, zeigte sich vier Wochen nach dem Ausbringen der Nematoden, dass in der unbehandelten Kontrolle noch durchschnittlich 3,1 lebende Larven/Puppen pro Topf gegenüber nur 0,1 bei *H. downesi* (96 % Mortalität) und 0,7 bei *S. krausei* (77 % Mortalität) gefunden werden konnten (Abb. 2).

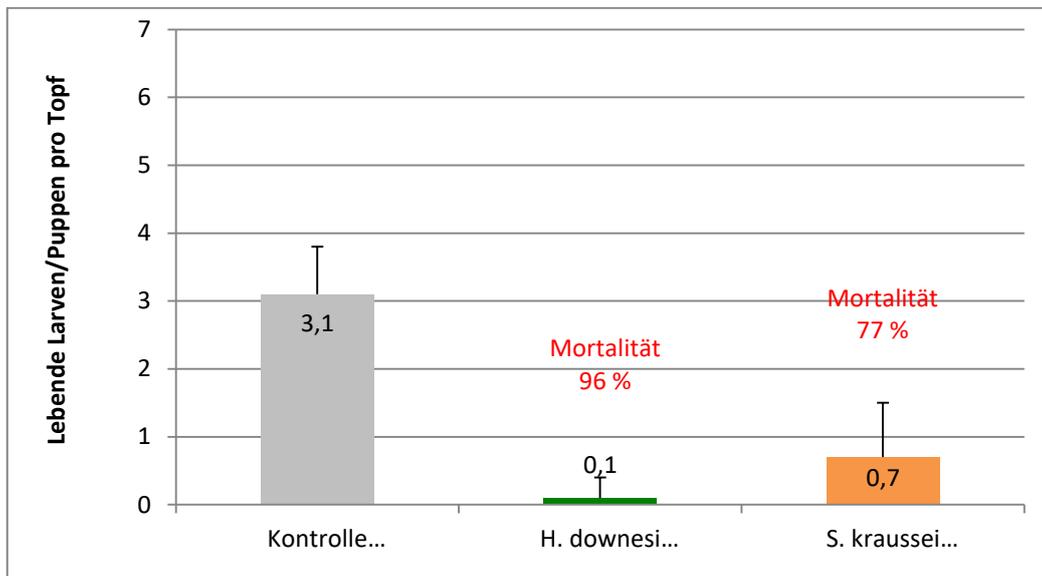
Heterorhabditis downesi zur Bekämpfung von Dickmaulrüssler-Larven

Abb. 2: Mittlere Anzahl lebender Larven/ Puppen des Gefurchten Dickmaulrüsslers im 0,5 l Topfballen von Eiben vier Wochen nach der Gießbehandlung mit *H. downesi* und *S. krausei* im Klimaschrankversuch bei 15°C (Licht) und 8°C (Dunkel) für jeweils 12 Stunden (Fehlerbalken = Standardabweichung, n = 24)

Damit war der „neue“ Nematode *H. downesi* deutlich wirksamer unter den Temperaturbedingungen des ersten Versuchs als *Steinernema krausei*. Ein Ergebnis, das hoffen lässt, dass diese bessere Wirksamkeit von *H. downesi* sich dann auch bei den typischen Bekämpfungsterminen in der Praxis bestätigen wird.

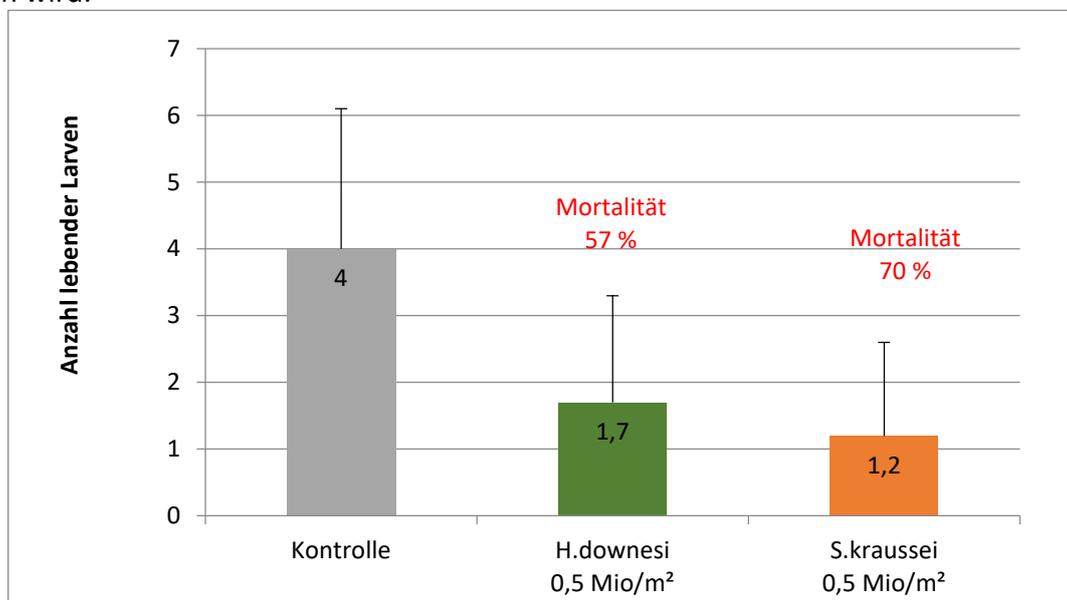


Abb. 3: Mittlere Anzahl lebender Larven des Gefurchten Dickmaulrüsslers im 0,5 l Topfballen (Tb9) von Eiben vier Wochen nach der Gießbehandlung mit *H. downesi* und *S. krausei* im Klimaschrankversuch bei 12°C (bei Licht) und 8°C (bei Dunkelheit) für jeweils 12 Stunden (Fehlerbalken = Standardabweichung, n = 20)

Heterorhabditis downesi zur Bekämpfung von Dickmaulrüssler-Larven

Die Auswertung der Topfballen der Versuchspflanzen des 2. Versuchs, die jeweils mit 20 Eiern des Gefurchten Dickmaulrüsslers belegt waren und der bei ein Durchschnittstemperatur von lediglich 9°C durchgeführt wurde, ergab in der unbehandelten Kontrolle durchschnittlich 4 lebende Larven gegenüber 1,7 bei *H. downesi* und 1,2 bei *S. kraussei*. Das entsprach einer korrigierten Mortalität von 57 % bei *H. downesi* und 70 % bei *S. kraussei* (Abb. 3).

Da für die Bekämpfung der Larven des gefurchten Dickmaulrüsslers bei Temperaturen ab 8°C eine gegenwärtig eine spezielle Mischung aus *Heterorhabditis bacteriophora* und *Steinernema feltiae* im Handel angeboten wird, sollte analog dazu im gleichen Versuch zusätzlich auch eine 1:1 Mischung von *H. downesi* und *S. feltiae* geprüft werden, die mit 1,8 Larven pro Topf aber keine Wirkungssteigerung (55 % korrigierte Mortalität) gegenüber der alleinigen Applikation von *H. downesi* erbrachte. Dagegen führte die ebenfalls im gleichen Versuch geprüfte Ausbringung von *H. downesi* und auch von *S. feltiae* mit der halben Aufwandmenge (0,25 Mio. pro m²) bei *H. downesi* mit 1,2 verbliebenen Larven erneut zu einem deutlichen Effekt (70 % korrigierte Mortalität), der bei *S. feltiae* mit nur 20 % korrigierter Mortalität nicht zu erkennen war (Abb. 4).

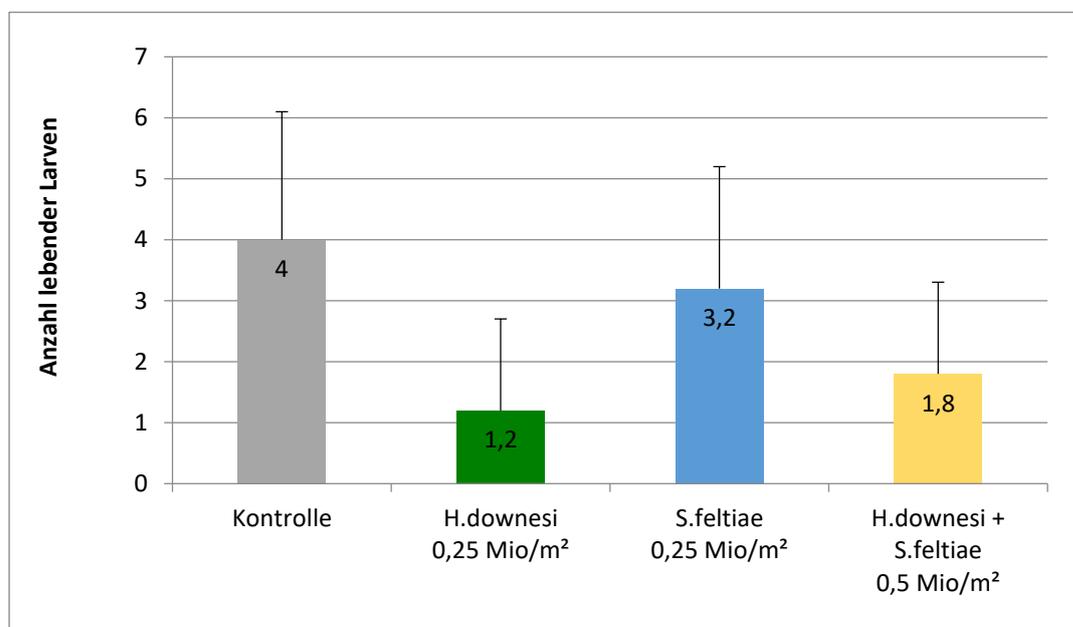


Abb. 4: Mittlere Anzahl lebender Larven des Gefurchten Dickmaulrüsslers im 0,5 l Topfballen (Tb9) von Eiben vier Wochen nach der Gießbehandlung mit *H. downesi* und *S. feltiae* im Klimaschrankversuch bei 12°C (bei Licht) und 8°C (bei Dunkelheit) für jeweils 12 Stunden bei halber Aufwandmenge und mit einer Mischung aus *H. downesi* und *S. feltiae* im Verhältnis 1:1 (Fehlerbalken = Standardabweichung, n = 20)

Das ist insofern interessant, da es sich bei *H. downesi* um einen relativ großen Nematoden handelt, der in der Produktion, oder besser Vermehrung, relativ viel Platz benötigt, wodurch die Kosten im Vergleich zu kleineren Nematoden steigen würden. Wenn jedoch die halbe Aufwandmenge zu einem vergleichbaren Bekämpfungserfolg führt, könnte dieser Nachteil wenigstens z.T. kompensiert werden.

Heterorhabditis downesi zur Bekämpfung von Dickmaulrüssler-Larven

Die Ergebnisse zeigen, dass *H. downesi* offenbar sehr gut zur Bekämpfung der Larven des Gefurchten Dickmaulrüsslers, selbst bei relativ niedrigen Temperaturen, eingesetzt werden kann. Damit eignet er sich also theoretisch auch bei ungünstigen Temperaturbedingungen im Herbst oder Frühjahr. Sein Vorteil gegenüber den als kältetolerant bekannten *Steinernema*-Arten würde dann richtig zu Tage treten, wenn die Temperaturen im Frühjahr tagsüber, wenn auch nur kurzzeitig, Werte von 12°C oder mehr erreichen, was besonders bei überwinterten Gehölzen im Folien- oder Gewächshaus häufiger eintreffen dürfte.

Kultur- und Versuchshinweise

Angesichts positiven Ergebnisse der LKSH zur Wirkung von *H. downesi* gegen drei andere Dickmaulrüsslerarten aus dem Jahre 2010 lag es nahe, dass auch Versuche gestartet werden müssen, die den Bekämpfungserfolg von *H. downesi* gegen die Larven des Gefurchten Dickmaulrüsslers, den Hauptschädling unter den Rüsselkäfern im Baumschulbereich, ermitteln. Dazu ist bisher erst relativ wenig bekannt, insbesondere auch zum Einsatz bei niedrigen Temperaturen. Daher wurden Versuche in Klimaschränken angelegt, die es ermöglichen, Pflanzen unter genau definierten Temperaturbedingungen zu kultivieren und damit temperaturabhängige Wirksamkeiten des Nematoden zu überprüfen.

Im ersten Versuch wurde die Wirksamkeit von *Heterorhabditis downesi* und *Steinernema krausei* gegenüber Larven des Gefurchten Dickmaulrüsslers bei 15° C (bei Licht) und 8° C (bei Dunkelheit) für jeweils 12 Stunden getestet. Dazu wurden 3200 Nematoden (= 0,5 Mio. pro m²) auf die Substratoberfläche von 0,5 l Töpfen (Tb9) mit Eiben-Jungpflanzen appliziert, in denen sich jeweils 4 Dickmaulrüsslerlarven befanden. Die Auswertung (Suche nach lebenden und toten bzw. parasitierten Larven im Topfballen der Versuchspflanzen) erfolgte vier Wochen nach dem Ausbringen der Nematoden auf den Wurzelballen der Versuchspflanzen, in denen sich die Larven befanden.



Abb. 5: Taxus-Jungpflanzen mit den Larven des Gefurchten Dickmaulrüsslers im Wurzelballen im Klimaschrank des Gartenbauzentrums in Ellerhoop, mit dessen Hilfe verschiedene, versuchsspezifische Temperaturregime gefahren werden können

Heterorhabditis downesi zur Bekämpfung von Dickmaulrüssler-Larven

Abb. 6: Parasitierte Larven und Puppen des Gefurchten Dickmaulrüsslers, vier Wochen nach der Ausbringung von *Heterorhabditis downesi* (Mitte) und *Steinernema kraussei* (rechts) gegenüber der unbehandelten Kontrolle (links)

Da die Temperaturen im 1. Versuch mit im Mittel 11,5° C noch relativ hoch und fast bei 12° C gelegen haben, der Temperatur also, bei deren Unterschreiten man mit einer annehmenden Bekämpfungseffektivität von insektenpathogenen Nematoden rechnen muss, sollte die Testtemperatur im 2. Versuch weiter gesenkt werden. Deshalb wurde die Wirksamkeit von *H. downesi* im Vergleich zu *S. kraussei* gegenüber Larven von *O. sulcatus* bei Lufttemperaturen von 12°C (bei Licht) und 6° C (bei Dunkelheit) für jeweils 12 Stunden getestet, wodurch die mittlere Temperatur also um 3° auf 9° C gesenkt wurde. Dabei wurden wieder 3.200 Nematoden (0,5 Mio. pro m²) auf die Substratoberfläche von 0,5 l Töpfen mit Eiben-Jungpflanzen (n = 20) appliziert, in denen sich Dickmaulrüsslerlarven aus 20 zuvor im Wurzelballen abgelegten Eiern entwickelt hatten. Die Auswertung der Topfballen erfolgte nach 31 Tage nach Applikation der Nematoden.

Kritische Anmerkungen

Die hier geschilderten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf Versuche unter kontrollierten Bedingungen im Klimaschrank. Wie sich *H. downesi* unter den realen Bedingungen in einer Baumschule oder einem anderen Gartenbaubetrieb tatsächlich schlägt, müssen zukünftige Versuche erst noch zeigen, die die Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein in den kommenden Jahren durchführen will.