

# Die Lebenszyklus Merkmale der entomopathogenen Nematoden *Steinernema* spp. und *Heterorhabditis bacteriophora*

Temesgen Addis Desta

## Zusammenfassung

Entomopathogene Nematoden (EPNs) sind tödliche pathogene von Schadinsekten. EPNs Gattungen *Steinernema* und *Heterorhabditis* formen ein infektiöses Dauerstadium das als Dauerjuvenile (DJ) bezeichnet wird, welches jeweils mit spezifischen symbiontischen Bakterien der Genera *Xenorhabdus* bzw. *Photorhabdus* assoziiert sind. Diese symbiontischen Bakterien sind essentiell für die Nematoden für eine erfolgreiche Infektion, Wachstum und Reproduktion.

*Steinernema feltiae* und *H. bacteriophora*, assoziiert mit *X. bovienii* bzw. *P. luminescens*, sind die meist verbreiteten EPN Arten der Welt. *Steinernema riobrave* and *S. yirgalemense*, die mit *X. cabanillasii* bzw. *X. indica* assoziiert sind, sind hingegen auf tropische Regionen begrenzt. Obwohl diese EPN Arten wichtige Mittel für die Bekämpfung von Schadinsekten sind, ist ihre Anwendung begrenzt durch ihre hohen Produktionskosten.

Kenntnisse der Populationentwicklung der Nematoden und ihrer assoziierten Bakterien hilft die Produktion in Flüssigkulturen zu optimieren und Kosten zu reduzieren. In Flüssigkulturen werden die EPNs in 24–48 h alte Vorkulturen ihrer spezifischen Bakterien inokuliert. Die Bakterien beeinflussen die Weiterentwicklung der DJ, das weitere Wachstum und die Reproduktion der Nematoden. Die Lebenszyklus Merkmale (Life History Traits, LHT) von *S. feltiae*, *S. riobrave*, *S. yirgalemense* und *H. bacteriophora* wurden in hängenden Tropfen aus einem halbflüssigen Medium zusammen mit ihren Symbionten untersucht. Die hängende Tropfen Methode ermöglichte die Entwicklung und Reproduktion einzelner Weibchen bzw. Hermaphroditen bei unterschiedlichen Bakteriendichten.

Die Nachkommenproduktion stieg mit zunehmender Bakteriendichte an. Bei  $5 \times 10^9$  Bakterienzellen  $\text{ml}^{-1}$  der jeweiligen symbiontischen Bakterien war die Anzahl der Nachkommen pro Weibchen von *S. feltiae*, *S. riobrave* Stämmen und der Hermaphroditen von *H. bacteriophora* gleich 359, 680–792 beziehungsweise 50. Mit zunehmender Bakteriendichte auf  $20 \times 10^9$  Zellen  $\text{ml}^{-1}$  stieg die Nachkommenproduktion der untersuchten EPN Arten um das 2–3 fache. Nachkommenproduktion war signifikant mit dem Körpervolumen der Weibchen zum Beginn der *endotokia matricida* korreliert. Die *endotokia matricida* ist das Schlüpfen der Juvenilen innerhalb des Uterus gefolgt von der vollständigen Konsumierung des weiblichen Körperinhaltes.

In hängenden Tropfen hatte die Körpergröße der Weibchen von *S. feltiae*, *S. riobrave* und *H. bacteriophora* Hermaphroditen zu Beginn der *endotokia matricida* eine signifikante Korrelation von jeweils  $\geq 0,88$  mit der Nachkommenzahl. Die starke Korrelation zwischen der Körpergröße der Weibchen und der Nachkommenzahl ermöglichte es den DJ Ertrag in Flüssigkultur zu einem frühen Zeitpunkt vorherzusagen. In Flüssigkultur ist die Nahrungsverfügbarkeit der limitierende Faktor. Als Konsequenz dieser Konkurrenz war die Anzahl der Weibchen stark negativ korreliert mit der Nachkommenzahl ( $R = -0.9$ ). Für *S. feltiae* konnte gezeigt werden, dass das totale Körpervolumen aller Weibchen und die Anzahl der Weibchen 3 Tage nach der DJ Inokulation gute Parameter für die Abschätzung des DJ Ertrages sind, mit einer Abweichung von rund 5% von dem beobachteten Ertrag.