***DOI:10.26104/NNTIK.2023.65.10.005***

*Молдосун кызы С., Шекеков А.Ш.*

# ЭНТОМОПАТОГЕНДИК НЕМАТОДАЛАРДЫН ИНВАЗИОНДУК АКТИВДҮҮЛҮГҮНӨ АБИОТИКАЛЫК ЖАНА БИОТИКАЛЫК ФАКТОРЛОРДУН ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ

*Молдосун кызы С., Шекеков А.Ш.*

# ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ И БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ИНВАЗИОННУЮ АКТИВНОСТЬ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ НЕМАТОД

*Moldosun kyzy S., A. Shekekov*

# INFLUENCE OF ABIOTIC AND BIOTIC FACTORS ON THE INVASIVE ACTIVITY OF ENTOMOPATHOGENIC NEMATODES

*УДК: 574.4.4:632.651*

*Айыл-чарба өсүмдүктөрүн зыяндуу чымын чиркейлерден коргоо актуалдуу проблема. Дүйнөлүк илимий изилдөөлөр, топурактагы энтомопатогендик нематодалардын Steinernematidae жана Heterorhabditidae уруулары симбиоздук бактериялары менен бирдикте, өнүгүүсү топуракта жүрүүчү көптөгөн зыяндуу курт-кумурскаларды (конуздарды, чегирткелерди чырылдактарды, көпөлөктөрдү, өсүмдүк биттерин ж.б.) өлүмгө дуушар кыла тургандыгын, аларды өсүмдүктөрдү коргоодо колдонууга мүмкүн экендигин белгилешет. Топурактагы энтомопатогендик нематодалардын инвазиондук активдүүлүгүнө ар түрдүү факторлор таасир этет. Изилдөөлөр нематодалардын жугуу эффективдүүлүгү топурактын температурасына көз каранды экендигин көрсөттү. Энтомопатогендик нематодалардын жугуу активдүүлүгүнүн топурактагы оптималдуу температура зонасы 13°Сдан 24°Сга чейин. Энтомопатогендик нематодалардын инвазиондук активдүүлүгү - зыяндуу курт-кумурскаларды өлүмгө дуушар кылышы, топурактын температурасына, нымдуулугуна (абиотикалык факторлорго) жана чымын-чиркейлерге кирген инвазиондук личинкалардын санына жана алардын симбиоздук бактерияларына (биотикалык факторлорго) байланыштуу экендиги аныкталды.*

***Негизги сөздөр:** энтомопатогендик нематодалар, личинка, инвазиондук активдүүлүк, абиотикалык фактор, биотикалык фактор, инвазиондук доза, симбиоздук бактериялар, зыяндуу курт-кумурскалар, өсүмдүктөрдү коргоо.*

*Защита сельскохозяйственных культур от вредных насекомых является актуальной проблемой. Мировые научные исследования показывают, что почвенные энтомопатогенные нематоды семейств Steinernematidae и Heterorhabditidae совместно с симбиотическими бактериями способны вызывать гибель многих вредных почвенных насекомых (шишек, кузнечиков, сверчков, бабочек, тлей и др.) и могут быть использованы в защите растений. На инвазионную активность почвенных энтомопатогенных нематод влияют различные факторы. Исследования показали, что эффективность передачи нематод зависит от температуры почвы. Оптимальная температурная зона для трансмиссивной активности энтомопатогенных нематод в почве от 13°C до 24°C. Установлено, что инвазионная активность энтомопатогенных нематод - летальность вредных насекомых связана с температурой почвы, влажностью (абиотические факторы) и количеством инвазионных личинок, проникающих в насекомых и их симбиотических бактерий (биотические факторы).*

***Ключевые слова:** энтомопатогенные нематоды, личинка, инвазионная активность, абиотический фактор, биотический фактор, инвазионная доза, симбиотические бактерии, вредные насекомые, защита растений.*

*Protecting crops from harmful flies and mosquitoes is an urgent problem. World scientific research shows that soil entomopathogenic nematodes of the families Steinernematidae and Heterorhabditidae, together with symbiotic bacteria, can cause the death of many harmful soil insects (cones, grasshoppers, crickets, butterflies, aphids, etc.) and can be used in plant protection. Various factors influence the invasive activity of soil entomopathogenic nematodes. Studies have shown that the efficiency of nematode transmission depends on soil temperature. The optimal temperature zone for the transmissible activity of entomopathogenic nematodes in the soil is from 13°C to 24°C. It has been established that the invasive activity of entomopathogenic nematodes - the lethality of harmful insects - is associated with soil temperature, humidity (abiotic factors) and the number of invasive larvae penetrating flies and mosquitoes and their symbiotic bacteria (biotic factors).*

***Key words:** entomopathogenic nematodes, larva, invasive activity, abiotic factor, biotic factor, invasive dose, symbiotic bacteria, harmful insects, plant protection.*

Өсүмдүктөрдүн зыяндуу курт-кумурскалары Кыргызстанда кеңири кездешет. Алар айыл-чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүнө, продукциянын сапаттуулугуна эң чоң зыян келтирет. Ошондуктан өсүмдүктөрдү зыяндуу чымын чиркейлерден коргоо актуалдуу проблема.

Дүйнөлүк илимий изилдөөлөр, топурактагы энтомопатогендик нематодалардын *Steinernematidae* жана *Heterorhabditidae* уруулары, алардын симбиоздук бактериялары Enterobacteriaceae менен бирдикте, өнүгүүсү топуракта жүрүүчү көптөгөн зыяндуу курт-кумурскаларды (коңуздарды, чегирткелерди, чырылдактарды, көпөлөктөрдү, өсүмдүк биттерин ж.б.) өлүмгө дуушар кыла тургандыгын, аларды өсүмдүктөрдү коргоодо колдонулууга мүмкүн экендигин белгилешет [7, 8, 1, 6, 3, 11, 12, 4, 5].

Энтомопатогендик нематодаларды өсүмдүктөрдүн зыяндуу курт-кумурскаларына каршы колдонуунун натыйжалуулугу алардын өлүмү ээсине таасир этүүсү менен байкалат. Бул инвазиялык личинкалардын активдүүлүгүнөн көз каранды. Энтомопатогендик нематодалардын тиричилиги топуракка байланыштуу курт-кумурскалардын организминде митечилик менен жүрөт. Бул мителер эркин абалында инвазиялык личинка учурунда гана топуракта болушат.

Чөйрөнүн өзгөргүчтүү шарттарында (топурак-

тын температурасы, нымдуулугу, эркин личинкалардын жугуу саны, дозасы алардын сиибиоздук бактериялары) ж.б. факторлорго байланыштуу энтомопатогендик нематодалардын личинкаларынын инвазиондук активдүүлүгү ар түрдүү болушу мүмкүн.

**Изилдөөнүн максаты.** Энтомопатогендик нематодалардын Steinernematidae уруусунун, Steinernema species түрүнүн инвазиондук активдүүлүгүнө абиотикалык жана биотикалык факторлордун тийгизген таасирин изилдөө.

**Материалдар жана методдор.** Изилдөөлөр үчүн ун коңузунун (Tenebrio molitor) личинкаларына өстүрүлгөн энтомопатогендик нематодалардын жергиликтүү изоляты Steinernematidae sp. культурасы колдонулду. Личинкалардын культурасы 4-5°C муздаткычта сакталып турду. Инвазиондук личинкалардын ээси катары ун коңузунун личинкалары колдонулду. Д.Д. Сигарева ж.б. Энтомопатогендик нематодалардын инвазиондук активдүүлүгүн Д.Д. Сигарева методу боюнча аныктадык [9, 10]. Экспериментте энтомопатогендик нематодалардын инвазиондук личинкаларынын 3 дозасын колдондук: 10, 50 жана 90. Нематодалардын личинкаларынын культурасын ун коңузунун 10 личинкасы бар контейнерлердеги топуракка тамыздык. Контроль-фильтрлерге нематоданын личинкалары жок сууну тамыздык. Эксперименттердин бардык варианттары 3 жолу кайталанып жүргүзүлдү.

Энтомопатогендик нематодалардын инвазиондук активдүүлүгүн ун коңузунун личинкаларынын топуракта 10°C дан 30°C чейинки температурада өлүмү боюнча баaладык. Ун коңузунун абалын ар бир 4 саатта карап, өлгөн коңуздарды бөлүп алып, сууда, бинокуляр алдында изилдеп, өлүмүнүн себебин аныктадык. Табылган нематодаларды санап, алардын курт-кумурскага кирүү ургаалдуулугун байкадык.

**Изилдөөлөрдүн жыйынтыгы жана талкуулоо.** Энтомопатогендик нематодалардын инвазиондук активдүүлүгү зыяндуу курт-кумурскаларды (ээлерин) өлүмгө дуушар кылышы, топурактын температурасына жана чымын-чиркейлерге кирген инвазиондук личинкалардын санына (дозасына) байланыштуу экендиги аныкталды.

*Таблица 1*

**Топуракта ар түрдүү температураларда энтомопатогендик нематодалардын жугуу дозаларынан ун коңузунун (Tenebrio molitor) личинкаларынын өлүмү (%).**

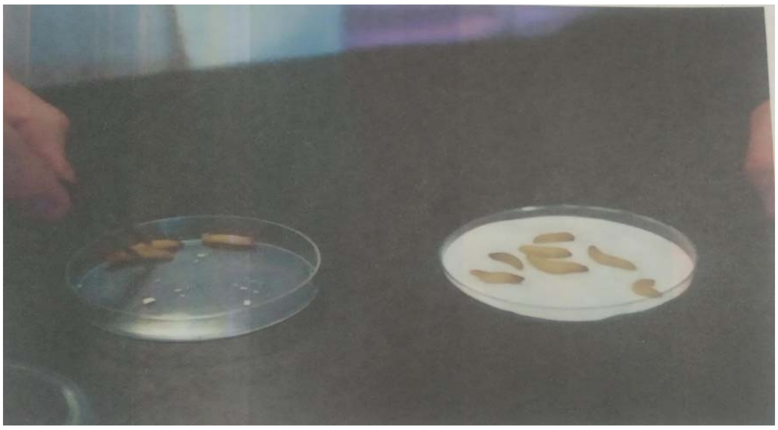
| Топурактагы температура | Нематодалардын саны, дозасы | Tenebrio molitor личинкаларынын өлүмү (%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | контроль |
| 6° C | 10 | 20 | 20 | 20 | 0 |
| | 50 | 50 | 40 | 50 | 0 |
| | 90 | 60 | 50 | 70 | 0 |
| 10° C | 10 | 20 | 20 | 20 | 0 |
| | 50 | 40 | 40 | 40 | 0 |
| | 90 | 60 | 60 | 70 | 0 |
| 13° C | 10 | 30 | 30 | 30 | 0 |
| | 50 | 90 | 80 | 90 | 0 |
| | 90 | 100 | 90 | 100 | 0 |
| 18° C | 10 | 40 | 40 | 40 | 0 |
| | 50 | 80 | 90 | 90 | 0 |
| | 90 | 100 | 100 | 90 | 0 |
| 24° C | 10 | 50 | 50 | 60 | 0 |
| | 50 | 90 | 90 | 100 | 0 |
| | 90 | 100 | 100 | 90 | 0 |
| 27° C | 10 | 30 | 40 | 30 | 0 |
| | 50 | 40 | 30 | 30 | 0 |
| | 90 | 40 | 50 | 40 | 0 |
| 30° C | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| | 50 | 20 | 30 | 20 | 0 |
| | 90 | 30 | 40 | 30 | 0 |

Энтомопатогендик нематодалардын инвазиондук личинкалары кожоюнун топурактан таап жугушат. Топурактагы энтомопатогендик нематодалардын жугуу активдүүлүгүнө чөйрөнүн абиотикалык факторлорунун таасири абдан чоң. Нематодалардын жугуу эффективдүүлүгү үчүн топурактын температурасы жана нымдуулугу чоң мааниге ээ [2].

Энтомопатогендик нематодалардын чымын-чиркейлерге (ээлерине) жугуу активдүүлүгү топурактагы температурага байланыштуу ар түрдүү деңгээлде болушу мүмкүн.

Таблицада көрсөтүлгөндөй энтомопатогендик нематодалардын жугуу активдүүлүгүнүн топурактагы оптималдуу температура зонасы 13°Cдан 24°Cга чейин. Нематодалардын чымын-чиркейлерди өлүмгө дуушар кылышы топурактагы температура 25°Cдан ашкандан кийин кескин төмөндөдү (табл. 1).

.



**1-сүрөт.** Ун коңузунун жабыркаган личинкалары.

Топурактагы чымын-чиркейлердин өлүмү анын денесине алгачкы кирген инвазиондук личинкалардын санына (дозасына) жана алардын симбиоздук бактерияларына көз каранды. Энтомопатогендик нематодалар, алардын бактериялары курт-кумурскалардын денесинде, алар өлгөнгө чейин митечилик менен жашайт (1-сүрөт). Ошондуктан, энтомопатогендик нематодаларды зыяндуу чымын-чиркейлердин топуракта жашаган личинкаларынын митеси катары, алардын санын азайтуу үчүн, өсүмдүктөрдү коргоодо колдонууга болот.

**Корутунду:**

1. Эксперименттер энтомопатогендик нематодалардын курт-кумурскаларга (ээлерине) жугуу жөндөмдүүлүгү, топурактагы температурага байланыштуу ар түрдүү деңгээлде өзгөрүшү мүмкүн экендигин көрсөттү.

2. Энтомопатогендик нематодалардын оптималдуу жугуу активдүүлүгүнүн топурактагы температура зонасы 13°C дан 24°C га чейин.

3. Эксперименталдык изилдөөлөрдө, энтомопатогендик нематодалардын инвазиондук активдүүлүгүнө, курт-кумурскаларды (ээлерин) өлүмгө чейин жаралаандырышына, топурактагы температура, нымдуулук, инвазиондук личинкалардын ээсине кирген саны (дозасы), алардын симбиоздук бактериялары убакыт ченеминде эркин жашаган инвазиондук личинкалар ж.б. абиотикалык жана биотикалык факторлор таасир этээри аныкталды.

4. Энтомопатогендик нематодалардын жугуу активдүүлүгүнүн топурактын температурасына көз карандылыгы жана энтомопатогендик нематодалардын экосистемаларда кеңири кездешиши, температуралык фактор энтомопатогендик нематодалардын табигый климаттык зоналык таркалышын шарттайт.

5. Энтомопатогендик нематодалардын Steinernematidae уруусунун түрү, өнүгүүсү топуракта жүргөн зыяндуу чымын-чиркейлердин санын азайтат. Ошондуктан, аларды өсүмдүктөрдү коргоодо колдонууга болот.

**Адабияттар:**


1. Безрученко Н.Н. Микульская Н.И. Энтомопатогенные нематоды состояние и перспективы использования в борьбе с насекомыми в Белоруссии. // Журнал Защита растений, 2000. - Вып. 2
2. Данилов Л.Г. Особенности экологии и распространения энтомопатогенных нематод в различных экосистемах. // Вестник защиты растений, 2005.
3. Данилов Л.Г. Биологические основы применения энтомопатогенных нематод (Rhabdatida: Steinemmatidae Heterorhabditidae) и их использование в защите растений Автореф. докт. дисс. - Санкт-Петербург, 2001. - С. 64-78.
4. Данилов Л.Г. Турицин В.С. Энтомопатогенные нематоды и их использование в биологической защите растений. / Труды РАН, 2008. - С. 45-59.
5. Данилов Л.Г. Павлюшин В.А. Состояние, перспект изучения и использования энтомопатогенных нематод и симбиотических бактерий против насекомых и возбудителей заболеваний растений. // Журнал Вестник защита pacresult, Ne3. - 2015. - С. 10-15.
6. Иванова Т.С., Данилов Л.Г., Ивахненко О.А. Распространение энтомопатогенных нематод семейств Steinemematidae и Heterorhabditidae в России и их морфологическая характеристика. Паразитология, 2000. - Вып. 34. С. 323-324
7. Поинар,Дж. О. Использования нематод в микробиологической борьбе. // Микроорганизмы в борьбе с вредными насекомыми и клещами / Дж.Поинар. - М., 1976. - С.163-165
8. Poinar G.O. Taxonomy and biology of Steinernematidae and Heterorhabditidae // Entomopothogenic nematodes in biological control/eds. R. Gaugler and H.K.Kaya.- Boca Ration, Fl: CRC Press. 1990.P.23-61.
9. Сигарева Д.Д Болтовская Е.В. Харченко В.В. Чигрин Н.А. Ковтун А.Н. Размножение энтомопатогенных нематод рода Steinernema на личинках майского жука (Melolonіha Melolonіha) в лабораторных условиях. Вестник. Палеского университета, 2018. - С. 72-76.
10. Сигарева Д.Д. Оценка инвазионной активности энтомопатогенных нематод Steinernema и Heterorhabditis относительно насекомые / Агробиология, 2012. - С. 140-145.
11. Спиридонов С.Э. Применение энтомопатогенных нематод в защите растений./Прикладная нематод М., 2006. - С. 291.
12. Хабиес М.А. Роль энтомопатогенных нематод в регуляции численности вредных видов насекомых. // Автореф. канд. дисс. - 2006. - С. 83-87.