

УДК 632.95

<https://doi.org/10.31016/978-5-6050437-8-2.2024.25.191-195>

ОЦЕНКА АНТГЕЛЬМИНТИКОВ НА НЕМАТИЦИДНУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ IN VITRO

Конрат А. Н.¹,младший научный сотрудник лаборатории фитопаразитологии,
Alenakonrat@vniigis.ru

Аннотация

Для разработки методов скрининга и выявления нематцидной активности пестицидов ангельминтиков *in vitro*, мы использовали разработанную нами методику [2]. Нашей целью было найти нематцидные свойства среди известных пестицидов: ангельминтиков, акарицидов, инсектицидов, моллюскоцидов, препаратов, которые применяются в защите растений, ветеринарии, медицине. В случае обнаружения нематцидных свойств их можно будет использовать в практике в борьбе с фитогельминтами. В наших исследованиях это отбор на выявление нематцидных веществ по отношению к объектам скрининга. Объекты скрининга нематоды разных экологических групп *Caenorhabditis elegans*, *Turbatrix aceti*, *Diitylenchus destructor*. Оценка на нематцидность проводили путем сравнения с контрольным и стандартным вариантами. В результате проведенных исследований были определены стандарты для методов скрининга *in vitro* на нематцидную активность ангельминтиков. За стандарт принимали Фитоверм, КЭ (Аверсектин С (2 г/л)). Смертность нематод определяли по формуле Шнайдера-Орелли. Из испытанных ангельминтиков нематцидный эффект выявлен у препаратов Альбендазол, Декарис, Вермокс, Левамизол, Тетрамизол, Иверсан. В результате исследований на нематцидность пестицидов, ангельминтиков было установлено, что разработанный нами метод скрининга *in vitro* эффективен по выявлению веществ обладающих нематцидными свойствами.

Ключевые слова: скрининг, нематоды, нематцидность, пестициды

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, Россия, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

EVALUATION OF ANTHELMINTICS FOR NEMATOCIDAL EFFICACY IN VITRO

Konrat A. N.¹,

Junior Researcher of the Laboratory of Phytoparasitology,
Alenakonrat@vniigis.ru

Abstract

To develop screening methods and identify nematocidal effects of anthelmintics in vitro, we used the methodology we developed [2]. Our purpose was to find nematocidal properties among well-known pesticides: anthelmintics, acaricides, insecticides, molluscicides, and drugs used in plant protection, veterinary medicine and in medicine. In case nematocidal properties are detected, they can be used in practice to control phytohelminths. In our research, this is a selection to detect nematocidal substances for screening objects. The screening objects are nematodes of different ecological groups, namely *Caenorhabditis elegans*, *Turbatrix aceti*, and *Ditylenchus destructor*. The nematocidity assessment was carried out by comparison with the control and reference options. As a result of the studies, references were determined for in vitro screening methods for nematocidal activity of anthelmintics. Phytoverm, CE (Aversectin C (2g/L)) was taken as a reference. Nematode mortality was determined by the Schneider-Orelli's formula. Of the tested anthelmintics, nematocidal effect was detected in Albendazole, Decaris, Vermox, Levamisole, Tetramisole, and Iversan. The result of the studies for nematocidity of pesticides and anthelmintics found that the in vitro screening method developed by us was effective in identifying substances with nematocidal properties.

Keywords: screening, nematodes, nematocidity, pesticides

Введение. В борьбе с фитогельминтами применяют комплекс мероприятий, включающих карантинно-профилактические, организационно-хозяйственные, агротехнические, селекционные, а также биологические и химические методы. Для надежной защиты с. х. культур часто возникает необходимость в специальных химических обработках почвы или растений нематотицидами. Нематотициды – химические вещества для уничтожения вредных растительноядных нематод.

¹ All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

В Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации на сегодняшний день есть два препарата Видат и Фитоверм [1]. Количество применяемых нематодцидов очень ограничено, поэтому разработка методов первичного скрининга химических соединений пестицидов (антгельминтиков, инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и др. химических веществ и соединений) на нематодцидную активность является актуальной.

Материалы и методы. Объекты скрининга: нематоды разных экологических групп (*Caenorhabditis elegans*, *Ditylenchus destructor*, Уксусная угрица (*Turbatrix aceti*)).

Испытуемые вещества. Антгельминтики: Альбендазол (д. в. – альбендазол 400 мг), Пиперазин (д. в. – пиперазина адипинат 500 мг), Пирантел (д. в. – пирантел 250 мг/5 мл), Декарис (д. в. – левамизол 50 мг), Вермокс (д. в. – мебендазол 100 мг), Иверсан (д. в. – ивермектин 40 мг/мл), Тетрамизол (д. в. – нилверм 20%), Фенбендазол (5-фенилтио-2 бензимидазол карбамат) (100 г/80 мл).

В нашей методике скрининга мы использовали логарифмический метод разведения: серийный ряд разведений, для того что бы приготовить серию разведений брали 1 мл испытуемого раствора, добавляли к 9 мл стерильной воды, раствор тщательно перемешивали, затем 1 мл раствора из этой пробирки добавляли к 9 мл воды следующей пробирки, снова тщательно перемешивали и т. д. Таким образом мы получили разведения 1/10, 1/100, 1/1000. Полученные растворы вносили в лунки медицинского планшета по 0,5 мл в 4-6 повторностях, затем добавляли хорошо перемешанную нематодную суспензию объемом 0,5 мл, в которой содержится от 40 до 60 нематод, в среднем в одном мл 50 ± 10 экз. (таблица 1) Луночный планшет накрывали крышкой и оставляли в термостате при температуре 25 °С. Через 24 часа совместного нахождения подсчитывали общее количество нематод и из них неподвижных нематод в ячейках контроля и вариантов под бинокуляром, через 48 часов операцию подсчета нематод повторяли. В конце эксперимента через 72 часа тестируемых нематод освобождали от препарата, промывали и помещали в воду на 24 часа для проверки возможного нематостатического эффекта. Операцию подсчета нематод повторяли. Результаты оценки испытуемых растворов сравнивали с контрольным вариантом и стандартным вариантом, смертность определяли по формуле Шнайдера-Орелли [3].

$$C = \left(\frac{T \pm Z}{100 \pm Z} \right) \times 100,$$

где C – эффективность, или процент гибели паразита; T – доля погибших особей паразита на обработанном участке, %; Z – изменение (%) плотности популяции паразита в контроле.

Результаты исследований. Из испытанных антгельминтиков нематодицидный эффект обнаружен у Альбендазола на тест объекте *Caenorhabditis elegans*, *Turbatrix aceti* и *Ditylenchus destructor* в самом концентрированном растворе 400 мг/5 мл, в остальных разведениях влияния не обнаружено. Пирантел на тест объекте *Caenorhabditis elegans* оказал нематодицидный эффект в разведениях 1 и 1/1 смертность – 100%, 1/10 – 62,2%, в разведении 1/100 эффективность снизилась до 12%. На тест объекте *Turbatrix aceti* и *Ditylenchus destructor* высокая эффективность в разведениях 1 смертность – 100% и 1/1 от 100 до 88,2% в остальных разведениях эффекта нет. Декарис – высокая нематодицидная активность выявлена в разведениях 1, 1/1 смертность – 100% на трех объектах *Caenorhabditis elegans*, *Turbatrix aceti* и *Ditylenchus destructor*. Вермокс – нематодицидный эффект только в разведении 1 – 100% смертность, на всех видах нематод. Левамизол 75 оказал губительное влияние во всех разведениях на тест объекте *Caenorhabditis elegans*, и высокий нематодицидный эффект в отношении других тест объектов *Turbatrix aceti* и *Ditylenchus destructor* в разведениях 1, 1/1, 1/10 смертность составила 100%. Иверсан в разведении 1 и 1/10 смертность – 100% по отношению ко всем тест объектам. Тетрамизол – нематодицидный эффект только на тест объекте *Caenorhabditis elegans* в разведении 1. На *Turbatrix aceti* влияния не оказал, результаты равны контролю, на тест объекте *Ditylenchus destructor* очень слабый нематодицидный эффект максимальное значение 1,2%. Фенбендазол, из-за плохой растворимости в воде, влияния не оказал ни на один тест объект.

Заключение. В результате исследований на нематодицидность пестицидов, антгельминтиков было установлено, что разработанный нами метод скрининга *in vitro* эффективен по выявлению веществ обладающих нематодицидными свойствами.

Список источников

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ. Ч. 1. Москва: Минсельхоз России, 2023. 867 с.
2. Конрат А. Н., Лычагина С. В., Шестеперов А. А. Методические указания «Методология по скринингу in vitro штаммов, изолятов бактерий, обладающих паразитарными и нематодными свойствами» // Сборник научных статей по материалам международной научной конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». 2021. Вып. 22. С. 575-590.
3. Püntener W. Manual for field trials in plant protection. Second edition. Basle: Ciba-Geigy Limited, 1981. 205 p.

References

1. State Catalog of Pesticides and Agrochemicals Approved for Use in the Russian Federation. Part 1. Moscow, Ministry of Agriculture of Russia, 2023. 867 p. (In Russ.)
2. Konrat A. N., Lychagina S. V., Shestepеров A. A. Methodological Guidelines "Methodology for in vitro screening of strains, and bacteria isolates possessing parasitic and nematocidal properties". *Materials of the International Scientific Conference "Theory and practice of parasitic disease control"*. 2021; 22: 575-590. (In Russ.)
3. Püntener W. Manual for field trials in plant protection. Second edition. Basle, Ciba-Geigy Limited, 1981. 205 p.