

«»

УДК 519.8632.95:631.432

**МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МИГРАЦИИ ПЕСТИЦИДОВ: АНАЛИЗ, СРАВНЕНИЕ, РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИ ОЦЕНКЕ РИСКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ \***

В.Н. Колупаева

*ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, Большие Вяземы, Московская область, Россия*

Эл. почта: amulanya@gmail.com

*Статья поступила в редакцию 24.10.2022; принята к печати 25.11.2022*

Загрязнение грунтовых вод пестицидами затронуло все страны на всех континентах. Важной задачей исследователей и регулирующих органов всех стран является разработка методов и инструментов, позволяющих прогнозировать риски применения пестицидов для грунтовых вод. В настоящей статье рассмотрены общепринятые методы изучения миграции пестицидов, проведен их анализ с точки зрения применимости для оценки риска воздействия пестицидов на грунтовые воды. На примерах показано, что имеющиеся методы можно разделить на две категории – прямые и косвенные. Косвенные методы (индексы подвижности или полевые исследования транспорта пестицидов) позволяют сравнивать миграционную способность молекулы пестицида или определять глубину проникновения пестицида в почву. Прямые методы (моделирование, лизиметрические исследования и мониторинг) разрешают определять концентрации пестицида в стоке грунтовых вод или грунтовых водах, что делает их полезными при оценке риска применения пестицидов. Так, сравнивая полученные концентрации в воде с допустимыми пороговыми значениями, можно определить уровень риска пестицида. Примеры расчета индексов подвижности говорят о том, что их оценки различаются между собой. Недостатки полевых опытов миграции связаны с аналитическими проблемами и краткосрочностью исследования. Моделирование миграции пестицидов является эффективным инструментом, позволяющим в краткие сроки получить концентрации пестицидов в водном стоке и определить пестициды, способные в изучаемых условиях загрязнять грунтовые воды. Расчеты показали, что для 40 пестицидов из 180 разрешенных к применению в РФ прогнозные концентрации составляют более 1 мкг/л. Вторым методом, позволяющим прямое определение концентраций в стоке, являются лизиметрические опыты. Многолетнее изучение миграции 4 пестицидов показало, что все токсиканты мигрируют за пределы почвенного профиля. Третьим пригодным инструментом является мониторинг пестицидов в грунтовых водах. Развитие и распространение этого способа контроля пестицидов в грунтовых водах является важной задачей регулирующих органов и научного сообщества РФ на ближайшее время. *Ключевые слова: пестициды, грунтовые воды, миграция, сорбция, модели поведения пестицидов, лизиметр, мониторинг.*

**METHODS FOR STUDYING PESTICIDES MIGRATION: ANALYSIS, COMPARISON, AND RECOMMENDATIONS FOR USE IN ASSESSING THE RISK OF PESTICIDES IMPACT ON GROUNDWATER**

V.N. Kolupaeva

*All-Russian Research Institute of Phytopathology, Bolshiye Viazemy, Moscow Region, Russia*

Email: amulanya@gmail.com

Groundwater pollution with pesticides has affected every country on every continent. An important challenge for researchers and regulatory bodies in all countries is to develop methods and tools for predicting the risks to groundwater that are associated with pesticide use. In this paper, the generally accepted methods for studying pesticides migration are reviewed and analyzed from the point of view of their applicability for assessing the risk of pesticides impact on groundwater. Using examples, it is shown that the available methods may be divided into two categories, direct and indirect ones. The indirect methods (mobility indices and field studies of pesticide migration) make it possible to compare the migration ability of a pesticide molecule and to determine the depth of penetration of the pesticide into the soil. The direct methods (modeling, lysimetric studies, and monitoring) provide for the determination of pesticide concentrations in groundwater or groundwater leachate, which makes such methods useful in assessing the risk of pesticide use. Thus, by comparing the measured pesticide concentrations in water with acceptable threshold values, it is possible to determine the risk level of a pesticide. Examples of calculating the mobility indices indicate that their estimates differ from each other.

\* Полный текст статьи опубликован в журнале Биосфера (2022;14(3):168-74). DOI: 10.24855/biosfera.v14i3.692

«»