УДК 543.5/632.95

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ ПЕСТИЦИДОВ В ПОЧВЕ И ГРУНТОВЫХ ВОДАХ

Ищенко А. В., Сибирцева И. А.
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»
г. Донецк, ДНР, Российская Федерация

Проблема интенсификации использования сельскохозяйственных угодий не может быть решена на данный момент без применения различных видов пестицидов при производстве сельскохозяйственной продукции [1]. Годовое производство пестицидов в мире к настоящему времени превысило 2 млн. т; мировой ассортимент пестицидных препаратов насчитывает более 100 тыс. наименований на основе более чем 700 химических веществ, принадлежащих к самым различным классам органических и неорганических соединений.

Многие из пестицидов, ранее применявшиеся в сельском хозяйстве, например, такие как ДДТ, нитрафен, ДНОК (динитроортокрезол), ГХЦГ (гексахлоран), хлорофос, гербицид ТХА (трихлорацетат натрия), парижская зелень, препарат № 30 и другие, в настоящий момент сняты с производства и запрещены к использованию в большинстве стран мира как наносящие значительный ущерб экологии и здоровью человека. Таких запрещенных к использованию пестицидов в различных хозяйствах России, как и за рубежом, накоплено огромное количество [2]. Вследствие ненадлежащего хранения, разлагаясь, они попадают в почву, грунтовые воды, различные сельскохозяйственные растения.

По биологической цепочке остатки пестицидов, в конечном счете, поступают в организм человека, вызывая аллергизацию населения и разнообразные заболевания. В связи с этим актуальным является вопрос определения остаточных количеств пестицидов и продуктов их разложения как в почве, почвенных водах, так и в разнообразных продуктах питания.

Определить наличие пестицидов-загрязнителей и их численное содержание в водных вытяжках образцов можно различными методами физико-химического анализа. Каждый из них имеет свои преимущества и свои недостатки.

Одним из таких физико-химических методов анализа является определение окисляемости воды по химическому потреблению кислорода (ХПК) [3].

Являясь интегральным (суммарным) показателем, ХПК в настоящее время считается одним из наиболее информативных показателей

антропогенного загрязнения вод. Результаты определения окисляемости выражаются в миллиграммах потребленного кислорода на 1 л воды (мгО/л). Основные методы определения ХПК – бихроматный и перманганатный.

Нами было проведено определение содержания остаточных количеств пестицидов в различных почвенных композициях перманганатным методом определения ХПК.

В качестве модельного пестицида был взят фунгицид широкого спектра действия – «квадрис», основным действующим началом которого является азоксистробин (methyl (E)-2-{2-[6-(2-cyanophenoxy)pyrimidin-4-yloxy]phenyl}-3-methoxyacrylate), относящийся к группе стробилуринов и имеющий второй класс опасности. Период полураспада данного пестицида в почве составляет до 23 суток. Продуктом разложения азоксистробина является метаболит – (E)-2-(2-[6-cyanophenoxy)-pyrimidin-4-yloxyl]-phenyl-3-methoxyacrylic acid.

Показано, что при следовых количествах продуктов разложения данного пестицида (10^{-1}-10^{-2} ммоль-экв/л) перманганатный метод дает достаточно достоверные результаты.

При более высоком содержании органики в водных вытяжках перманганатный метод показывает заниженное содержание органических веществ. В этих случаях более результативным является применение бихроматного метода определения ХПК, т. к. применение бихромат-ионов в качестве окислителей, по сравнению с перманганат-ионами, приводит к более глубокому окислению трудно окисляющихся органических веществ в водных вытяжках, что повышает достоверность результатов.

Таким образом, показано, что данные методы могут быть использованы для проведения мониторинга пестицидного загрязнения природных вод и почвенных вытяжек сельскохозяйственных угодий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаренко, В. А. Использование пестицидов в аграрном секторе России в контексте развития глобальных рынков средств защиты растений [Электронный ресурс] / В. А. Захаренко // Агрохимия. – 2020. – № 3. – С. 43–48. – Режим доступа: https://doi.org/10.31857/S000218812003014X.

2. Ежегодник. Содержание остаточных количеств пестицидов в почве за 2020 г. – РостовнаДону, 2021. – 104 с.

3. Лурье, Ю. Ю. Унифицированные методы анализа вод / Ю. Ю. Лурье. – М. Изд-во «Химия», 1973. – 376 с.