

**Հ.Հ. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ, Ի.Կ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ս.Հ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ
ԶՐԱՅԻՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐՈՒՄ ՄԱԼԱԹԻՈՆԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ԳԱԶ-ՀԵՂՈՒԿԱՅԻՆ
ՔՐՈՄԱՏԱԳՐՄԱՄԲ**

Գազ-հեղուկային քրոմատագրման մեթոդով որոշվել է կարբաֆոսի (մալաթիոն), առկայությունը ջրային միջավայրերում: Նշված մեթոդն ապահովում է փորձարկման այնպիսի արդյունքներ, որոնցով կարելի է ճշգրիտ և արդյունավետ որոշել ցածր կոնցենտրացիաներով ջրային լուծույթներում մալաթիոնի առկայությունը:

Առանցքային բաղադր. կարբոֆոս (մալաթիոն), գազ-հեղուկային քրոմատագրման մեթոդ, ջրային միջավայր:

Լայնորեն կիրառվող ֆոսֆորօրգանական միացությունները (ՖՕՄ)՝ կարբաֆոս, մեթաֆոս, թիաֆոս, քլորաֆոս, ֆոսֆամիդ և այլն, վտանգավոր են շրջակա միջավայրի և թունավոր են մարդկանց համար [1]: Ֆոսֆորօրգանական միացությունների գործնական կիրառման սահմանափակումները պայմանավորված են դրանցով և դրանց փոխակերպումներից առաջացած նյութերով թունավորումների վտանգով: ՖՕՄ-ի բարձր թունավորությունը և կենսաֆիզիոլոգիական ակտիվությունը հիմք են հանդիսացել դրանք քիմիական զենքերում օգտագործելու համար [2]: Կենդանի օրգանիզմներում ֆոսֆորօրգանական միացությունները ցուցաբերում են կուտակվելու հատկություն, որն էլ ավելի է ուժգնացում դրանց թունավոր ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա:

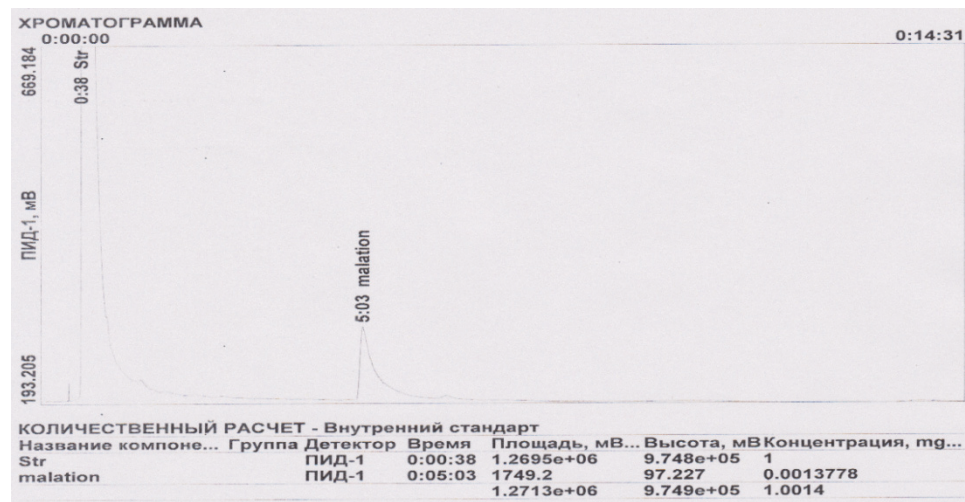
Լայնորեն ուսումնասիրված են այն ուղիները, որոնցով ֆոսֆորական միացություններն անցնում են ջրային միջավայր [3]: Այսպես, օրինակ՝ Ռուսաստանի և Չինաստանի ջրոլորտ թափանցած ֆոսֆորօրգանական միացությունների ընդհանուր քանակը կազմում է 2.1-3.2 գ/մ³: Մեծ Բրիտանիայի գետերում ֆոսֆորական պարարտանյութերի և պեստիցիդների կոնցենտրացիան տատանվում է 0,08-0,46 մլ/դմ³ սահմաններում [3]:

Ֆոսֆորօրգանական միացություններով հոսքաջրերի ամենատարածված աղտոտիչները ֆոսֆորօրգանական պեստիցիդներն են (թունաքիմիկատներ), որոնք ունեն բարձր լուծելիություն, թունավորություն և շրջակա միջավայր թափանցելու բարձր շարժունակություն:

Սույն աշխատանքում բերված են ջրային միջավայրում կարբաֆոսի (մալաթիոն) -Օ,Օ-դիմեթիլ-S-(1,2-դիկարբոէթօքսիէթիլ) դիթիաֆոսֆատի հայտնաբերման, ջրային միջավայրում [4] կարբաֆոսի հետազոտության արդյունքները:

Հետազոտման մեթոդները: Ջրային միջավայրում կարբաֆոսի քանակական պարունակության հայտնաբերման համար կիրառվել է գազ-հեղուկային

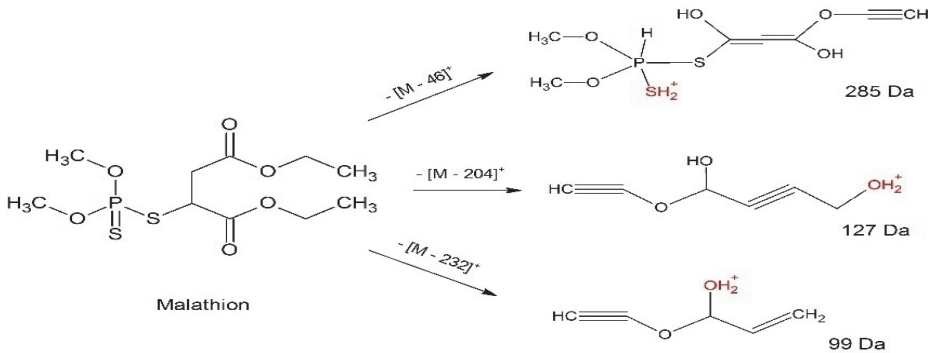
քրոմատագրման մեթոդը: Նշված մեթոդի զգայնության սահմաններում՝ ներքին ստանդարտի կիրառման արդյունքում, հնարավոր է քանակապես հաշվարկել 1 մլ ջրային միջավայրում որքան մզ է կազմում մալաթիոնի քանակը: Այդ պատճառով կիրառվել է «CRYSTALL 2000M, FID» տեսակի գազ-հեղուկային քրոմատագիր՝ բոցախոնացնող դետեկտորով (FID-DB5) հետևյալ պայմաններում. Աշտարակ - մազանոթային (L=30 մ, d=0,25 մմ), գազակրիչ – ազոտ, գոլորշացուցչի ջերմաստիճանը՝ 290° C, դետեկտորի ջերմաստիճանը՝ 295° C, խցիկի ջերմաստիճանը՝ ծրագրային 200° C (5 րոպե իզոթերմ) – 290° C (15 րոպե իզոթերմ) (10° C/ր), գազի հոսքի բաժանման հարաբերությունը - 1:15 (նկ. 1):



Նկ. 1. Քրոմատագիրը և կարբաֆոսի քանակական պարունակությունը

Արդյունքների քննարկումը: Նախկինում ջրային միջավայրում կարբաֆոսի առկայության հետազոտությունն իրականացվել է ժամանակակից LC-MS/MS մեթոդով: Կիրառվել է “Shimadzu Nexera X2 Ultra Performance” հեղուկային քրոմատագրման համակարգը՝ մասսպեկտրաչափական կվադրոպոլային “SciexTriple Quad 4500” համակարգով, որն ապահովում է նյութերի արագ և զգայուն հայտնաբերում [4]: Քրոմատագրա-մասսպեկտրաչափական մեթոդի պարամետրերի կարգավորումը կատարվել է կարբաֆոսի համար դրական և բացասական իոնացման ռեժիմում: Իոնային գազաթների տիրույթը կազմում է 98.9 և 285.0 m/Z (լիցքերի կշիռ): Հիմնական շարժիչ ուժը կատիոնա-ռադիկալային բնութագիրն է: Կարբաֆոս է ներարկվել քրոմատագիր՝ 1 մզ/մլ կոնցենտրացիայով մեթանոլ-մրջնաթթու (0.1%)՝ 1:1 հարաբերակցությամբ, հոսքի արագությունը՝ 7 մկ/ր, և ի հայտ են եկել պրոտոնացված միալիցք «[M + H]+» իոնների մասնիկներ (սկսած 331.1 ռեժիմից՝ Q1 ամբողջական սկանավորված սպեկտրում): Այդ նույն է ռեժիմում

տեղի է ունենում առավել շատ և հաջորդական իոնների տրոհում 127.1 m/z -ում (նկ. 2):



Նկ. 2. Կարբաֆոսի (մալաթիոն) մասսպեկտրաչափական վերլուծությունը

Ստացված արդյունքներից հետևում է, որ մշակված MS/MS մեթոդը թույլ կտա իրականացնել կարբաֆոսի հայտնաբերումը շրջակա միջավայրում՝ բավականին ցածր բաղադրություններով:

Հաստատվել է, որ նման եղանակի օգտագործումն ապահովում է կարբաֆոսի թեստավորման գնահատման բարձր արդյունք՝ զգայնության անհատականացման տեսակետից, ինչպես նաև քանակապես որոշելու համար: Կարևորվում է կարբաֆոսի (մալաթիոն) առկայության ահազանգման հնարավորությունը ջրային միջավայրում, ուր այն հայտնվում է կիրառումից հետո և ենթակա է ձևափոխման առավել թունավոր միացությունների: Առաջարկվող եղանակը կունենա գործնական կիրառություն:

Շնորհակալությունը ենք հայտնում պրոֆեսոր Գ.Հ.Թորոսյանին՝ սույն աշխատանքում ցուցաբերած օգնության համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Давтян В.А., Айриянц М.А., Алексанян Г.О., Оганисян И.К.** Извлечение эфиров фосфорной кислоты из водной среды // Вестник, НПУА: Сборник научных статей. -2015. – Часть 2.- С. 688-693.
2. **Стедьмашук В., Салек М.** Возможности адсорбционной очистки воды от о-изопропилметилфторфосфата // ЭиР. – 2003. - №4. – С. 44-47.
3. **Подорван Н.И., Глоба Л.И., Куликов Н.И., Гвоздяк П.И.** Удаление фосфора из сточных вод // ХиТВ. – 2004. – Т.26, №6. – С. 591-605.
4. Определение малатиона в водах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектроскопическим детектированием / **Г.О. Торосян, Е.К. Армуджян, М.А. Айриянц** и др. //Башкирский химический журнал.- 2017. -Том 24, № 3. - С.3-7.

Г.О. АЛЕКСАНЯН, И.К. ОГАННИСЯН, С.А. АРУТЮНЯН
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАРБОФОСА (МАЛАТИОНА) В ВОДНОЙ СРЕДЕ
МЕТОДОМ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Методом газожидкостной хроматографии определено наличие карбофоса (малатиона) в водных средах. Метод обеспечивает результаты испытаний, с помощью которых можно точно и эффективно определить присутствие малатиона в водных растворах при низких концентрациях.

Ключевые слова: карбофос (малатион), метод газожидкостной хроматографии, водная среда.

H.H. ALEKSANYAN, I.K. HOVHANNISYAN, S.H. HARUTUNYAN
DETERMINING CARBOPHOS (MALATHION) IN AQUATIC
ENVIRONMENT BY GAS-LIQUID CHROMATOGRAPHY

The carbophos (malathion) presence in aquatic environments is determined by the gas-liquid chromatography method. This method ensures the test results that can accurately and effectively determine the presence of malathion in aqueous solutions at low concentrations.

Keywords: carbophos (malathion), gas-liquid chromatography method, aqueous solution, accurately, effectively.