

PHOTOMETRIC METHOD OF MEASUREMENT OF CONCENTRATION L-LYSINE ESCINATE IN THE AIR OF WORKING ZONE

Kuzminov B.P., Zazuliak T.S., Grushka O.I.

ФОТОМЕТРИЧНА МЕТОДИКА ВИМІРЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ L-ЛІЗИНУ ЕСЦИНАТУ У ПОВІТРІ РОБОЧОЇ ЗОНИ

В

сцинат L-лізину (водорозчинна сіль сапоніну есцину з плодів каштану кінського та амінокислоти L-лізину) використовується у фармацевтичній промисловості як напівпродукт для виготовлення протиекзудативного та протизапального лікарського засобу "Розчин L-лізину есцинату 0,1% для ін'єкцій", виробництво якого освоєне на АТ "Галичфарм" (м. Львів).

В умовах виробництва речовина надходить у повітря робочої зони у вигляді аерозолі дезінтеграції і може справляти негативний вплив на працівників.

Рекомендований орієнтовно безпечний рівень впливу (ОБРВ) L-лізину есцинату у повітрі робочої зони — 2 мг/м³.

Для розробки гігієнічного нормативу необхідно володіти методикою кількісного визначення вмісту L-лізину есцинату у повітрі робочої зони.

Мета роботи: розробка методики виконання вимірювань концентрації L-лізину есцинату у повітрі робочої зони, яка відповідає метрологічним характеристикам згідно з ГОСТом 8.10-99, ГОСТом 12.1.016-79, ГОСТом 12.1.005-88 та забезпечує нижню межу визначення речовини на рівні, який не перевищує половини гігієнічного нормативу [1-4].

Об'єкти та методи досліджень. Об'єкт дослідження — L-лізину есцинат, виробництва АТ "Галичфарм". Проаналізовано фізико-хімічні властивості речовини, експериментально підібрано метод визначення та умови проведення досліджень.

Результати та їх обговорення. За фізико-хімічними

властивостями L-лізину есцинат — це порошок білого або злегка кремового кольору. Сполука добре розчиняється у воді, оцтовій кислоті, малорозчинна у метанолі, практично нерозчинна у 96% етанолі та ефірах.

Структурна формула:

$$[\text{H}_3\text{N}^+(\text{CH}_2)_4\text{—CH—COO}^-]$$

$$(\text{C}_{54}\text{H}_{94}\text{O}_{25})$$

$$\quad \quad \quad |$$

$$\quad \quad \quad \text{NH}_2$$

Молекулярна маса: 1288. Емпірична формула: C₆₀H₁₀₈N₂O₂₇.

Визначали L-лізину есцинат у повітрі робочої зони фотометричним методом, що базується на вимірюванні світлопоглинання забарвлених розчинів, які утворюються у результаті реакції солей амінокислот з нінгідрином у присутності піридину [5-8].

Методика забезпечує виконання вимірювань концентрації L-лізину есцинату у діапазоні від 1,0 мг/м³ до 6,0 мг/м³. Нижня межа визначення в об'ємі проби, який аналізується, — 100 мкг. Нижня межа визначення масової концентрації L-лізину есцинату у повітрі (при відборі 150 дм³ повітря) — 1 мг/м³.

Відбір проб повітря здійснювали з концентруванням речовини на фільтр АФА-ВП-20. Вимірювання проводили на фотоелектроколориметрі КФК-3. Умови фотометрування: довжина хвилі 570 нм, робоча довжина кювети — 10 мм.

Обчислення масової концентрації L-лізину есцинату здійснювали за градувальною залежністю величини оптичної густини від маси речовини у градувальних розчинах. Для встановлення градувальної характеристики залежності оптичної густини розчину від маси ре-

**КУЗЬМІНОВ Б.П.,
ЗАЗУЛЯК Т.С.,
ГРУШКА О.І.**

Національний медичний
університет
ім. Данила Галицького,
м. Львів

УДК: 613.632.4:614.35:616-
073.524

**ФОТОМЕТРИЧЕСКАЯ
МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ
КОНЦЕНТРАЦИИ L-ЛИЗИНА
ЭСЦИНАТА В ВОЗДУХЕ
РАБОЧЕЙ ЗОНЫ**

**Кузьминов Б.П.,
Зазуляк Т.С., Грушка О.И.**

Разработана методика определения концентрации L-лизина эсцината в воздухе рабочей зоны. Определение выполняли фотометрическим методом, основанном на измерении светопоглощения окрашенных растворов, образующихся в результате реакции L-лизина эсцината с нингидрином в присутствии пиридина. Методика обеспечивает определение вещества в диапазоне от 1 мг/м³ до 6 мг/м³. Границы суммарной относительной ошибки δ в пределах 24%.

човини у розчинах у градуїюваних пробірках місткістю 20 см³ готували кілька градуїювальник розчинів згідно з табл. 1.

До приготованих розчинів додавали по 1 см³ 10% водного розчину піридину та 1 см³ 2% водного розчину нінгідрину, перемішуючи після додавання кожного реактиву. Розчини закривали кришками і кип'ятили на водяній бані протягом 30 хв. Пробірки з отриманими розчинами охолоджували, довели об'єми розчинів дистильованою водою до 10 см³, знову перемішували і вимірювали оптичну густину, порівнюючи з градуїювальним розчином № 1 (розчин порівняння) за вищевказаних умов. Градуїювальні розчини забарвлено у фіолетовий колір. Колір залишається стабільним протягом 5 годин.

Шкала градуїювальних розчинів

№ градуїювального розчину	Об'єм основного градуїювального розчину (500 мкг/см ³), см ³	Об'єм дистильованої води, см ³	Вміст L-лізину есцинату, мкг
1	0	2,0	0
2	0,2	1,8	100
3	0,4	1,6	200
4	0,6	1,4	300
5	0,8	1,2	400
6	1,0	1,0	500
7	1,2	0,8	600

Градуїювальний графік будували у координатах залежності оптичної густини розчину від вмісту речовини у мкг. Отримані результати обробляли за методом найменших квадратів, визначаючи коефіцієнти лінійної калібрувальної функції **a** та **b** за ДСТУ ISO 8466-1-2001 [9].

Градуїювальну залежність записували рівнянням:

$$D = a + b m_{гр}, \quad (1)$$

де **D** — оптична густина розчину, що фотометрується;
m_{гр} — вміст L-лізину есцинату у відповідному градуїювальному розчині, мкг;
a — масштабний коефіцієнт, що дорівнює довжині відрізка, який відсікає градуїювальна пряма на осі ординат;
b — коефіцієнт регресії, який

PHOTOMETRIC METHOD OF MEASUREMENT OF CONCENTRATION L-LYSINE ESCINATE IN THE AIR OF WORKING ZONE

Kuzminov B.P., Zazuliak T.S., Grushka O.I.

Is developed the method of definition of concentration L-lysine escinate in the air of working zone. Definition executed by a photometric method, which is based on measurement the absorption of light of the painted solutions formed as a result of reaction L-lysine escinate with ninhydrin at presence piridine. The method provides definition of substance in a range from 1 mg/m³ up to 6 mg/m³. Borders of a total relative mistake δ in limits 24%.

визначає ухил градуїювальної функції.

Відбір проб повітря для визначення концентрації L-лізину есцинату здійснювали шляхом протягування повітря через фільтр АФА-ВП-20 за допомогою аспіраційного пристрою з об'ємною витратою 10 дм³/хв протягом 15 хвилин. Відбирали дві паралельні проби повітря.

Фільтр з відібраною пробою за допомогою пінцета

Таблиця 1

$$(2) \quad \rho_n = \frac{A \cdot V_1}{V_{20} \cdot V_2} \quad \text{або} \quad (3) \quad \rho_n = \frac{(D-a) \cdot V_1}{b \cdot V_{20} \cdot V_2},$$

де **A** — вміст L-лізину есцинату в об'ємі проби, який аналізується, знайдений за градуїювальним графіком, мкг;
D — оптична густина розчину;
a та **b** — коефіцієнти лінійної градуїювальної функції;
V₂₀ — об'єм повітря, відібраного для аналізу і приведеного до стандартних умов, дм³;
V₁ — загальний об'єм екстракту, отриманого після обробки фільтра, см³;
V₂ — об'єм екстракту, отриманого після обробки фільтра, взятого для аналізу, см³.

За результат вимірювань брали середнє значення масової концентрації L-лізину есцинату у пробі повітря $\bar{\rho}$ у мг/м³, коли допустима розбіжність між результатами вимірювання у паралельних пробах задовольняла значення нормативу оперативного контролю збіжності вимірювань **d** за довірчої імовірності $P = 0,95$.

При наведенні результату вимірювань масової L-лізину есцинату вказували похибку результату аналізу, Δ (мг/м³):

$$\Delta = \frac{\delta \cdot \bar{\rho}}{100},$$

де δ — значення відносної сумарної похибки вимірювання масової концентрації L-лізину есцинату у повітрі, %.

Результат обчислень концентрації L-лізину есцинату у повітрі робочої зони подавали у такому вигляді:

$$\rho_c \pm \Delta [\text{мг/м}^3], (P=0,95; n=2)$$

або ρ_c , мг/м³, за сумарної похибки $\pm \delta$ ($P=0,95; n=2$).

Висновок

Розроблено методику вимірювання концентрації L-лізину есцинату у повітрі робочої зони, яка має такі основні метрологічні характеристики: межі сумарної відносної похибки δ дорівнюють 24% ($P=0,95$; $n=2$); відносна збіжність d дорівнює 8%; відносна похибка градування K дорівнює 10%. Методика атестована УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТОМ (Свідоцтво про атестацію МВВ № 081/12-0412-07 від 22.02.2007 р.).

ЛІТЕРАТУРА

- ГОСТ 8.10-99. Госсистема выполнения измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения.
- ГОСТ 12.1.016-79 со сменной № 1 от 01.09.1983. (ИУС № 9-83). Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ.
- ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- Руководство по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Справ изд. / С.И. Муравьева., М.И. Буховский, Е.К. Прохорова и др. — М.: Химия, 1991. — С. 193-202.
- Бауер К. Анализ органических соединений. — М.: Изд-во иностранной литературы, 1953. — 469 с.
- Бобранский Б. Количественный анализ органических соединений. — М.: ГХИ, 1961. — 263 с.
- Бургер К. Органические реагенты в неорганическом анализе. — М.: Мир, 1975.
- Коренман И.М. Органические реагенты в неорганическом анализе / Справочник. — М.: Химия, 1980. — 446 с.
- ДСТУ ISO 8466-1-2001. Якість води. Визначення градувальної характеристики методик кількісного хімічного аналізу. Ч. 1. Статистичне оцінювання лінійної градувальної характеристики (ISO 8466-1:1990, IDT).

HIGIENIC ESTIMATION OF THE CONTENT PERCHLORATE AND ION METALS IN WATER OF VARIOUS USE OF SOME REGIONS OF UKRAINE

Andrusishina I.M.

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ВМІСТУ ПЕРХЛОРАТУ ТА ІОНІВ МЕТАЛІВ У ВОДІ РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ



АНДРУСИШИНА І.М.

ДУ «Інститут медицини праці АМН України», м. Київ

УДК 616:543.3.:546.137:0015

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ПЕРХЛОРАТА И ИОНОВ МЕТАЛЛОВ В ВОДЕ РАЗЛИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ

Андрусишина И.Н.

В работе показаны результаты пилотных исследований по изучению содержания перхлоратов, кальция и магния в питьевой и природной воде г. Киева и некоторых регионов Украины. Среднее содержание ПХ было выше норматива ЕРА в 4-400 раз по Киевской области и в 12-23 раза — в некоторых регионах Украины. Наибольшее содержание кальция выявлено в колодезной и артезианской воде, содержание магния в большинстве случаев было ниже норматива, применяемого в странах ЕС. Полученные данные могут быть использованы при пересмотре гигиенических нормативов для ПХ в питьевой воде, а также для научного обоснования нормативов ПДК по Ca^{2+} и Mg^{2+} в питьевой воде.

єсприятлива екологічна ситуація у промислово розвинених містах обумовлює підвищення рівня серцево-судинних, онкологічних захворювань, розлади репродуктивної функції, імунітету та інших систем. Це стосується і сполук перхлоратів (ПХ), які зумовлюють порушення переважно ендокринної системи, зокрема щитоподібної залози (ЩЗ) [1-3].

Спостереження за станом захворюваності населення через цей ксенобіотик неможливе без вивчення його поведінки у водному середовищі, яке є головним шляхом надходження ПХ до живого організму [4]. Крім того, охорона водних ресурсів в умовах інтенсивного антропогенного забруднення довкілля останніми роками є однією з актуальних проблем. Особливо це стосується мегаполісів і міських агломерацій, до яких можна віднести і м. Київ. За даними Держкомстату України, у 1996 р. майже 25% загального об'єму забруднених стічних вод потрапляли у водойми без очищення, при цьому 90% з них припадає на промислово розвинені регіони. Так, до водних об'єктів Києва належать 129 озер, 102 ставки, 43 штучні водойми, 32 джерела, 9 річок, 28 рівчаків з загальною площею водного дзеркала близько 2347,34 га [5].

Проте, якщо абіотичний хімічний склад води (особливо важких металів) активно досліджується в Україні, то проблема забруднення водного середовища ПХ залишається поза увагою дослідників, рівень біотичних компонентів води /мікро- (МЕ) та макроелементів (МаЕ)/ нормується за старою нормативною базою або виключно у випадках рибно-господарського використання, як наприклад для Ca^{2+} та Mg^{2+} , а їхня нормативна база для питної води не встановле-