Міністерство освіти і науки України
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
Гірничо-металургійний інститут Таджикистану
Киргизький національний університет імені Ж. Баласагина
Південно-Казахстанський державний університет імені М. Ауезова

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених

«ХІМІЯ І СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

ТОМ IV

06-07 грудня 2023 р.
м. Дніпро, Україна

УДК 54(06)
Х 46

Друкується за рішенням Вченої Ради ДВНЗ УДХТУ
(*протокол № 14 від 30.11.2023 р.*)

ISBN 978-617-8234-14-0

XI Міжнародна науково-практична інтернет-конференція здобувачів вищої освіти та молодих учених «Хімія і сучасні технології» / тези доповідей, 06-07 грудня. – У 6-и томах. – Т. IV. – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ. – 2023. – 137 с.

Режим доступу: https://udhtu.edu.ua/viddil-ndrs/studentskinaukovizahodu

В збірнику надані тези доповідей XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Хімія і сучасні технології», присвяченої вирішенню сучасних фундаментальних, теоретичних і практичних проблем в області біотехнології, біології, захисту і карантину рослин, а також безпеки життєдіяльності, охорони праці та цивільного захисту.

Збірник розрахований для використання робітниками хімічної промисловості, науковими співробітниками, аспірантами та студентами спеціальностей хімічного профілю.

УДК 54(06)

ISBN 978-617-8234-14-0
© ДВНЗ УДХТУ

ПРОГРАМНИЙ НАУКОВИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова комітету:

Сухий К.М., д.т.н., професор, в.о. ректора Українського державного університету науки і технологій

Члени комітету:

Зайчук О.В., д.т.н., професор, голова комісії з реорганізації ДВНЗ УДХТУ, перший проректор Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» (Дніпро, Україна)

Рижова О.П., д.т.н., професор, заступник голови з реорганізації ДВНЗ УДХТУ, проректор з науково-педагогічної роботи Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» (Дніпро, Україна)

Харченко О.В., д.х.н., професор, помічник ректора з наукової роботи Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» (Дніпро, Україна)

Азізов Р.О., д.т.н., професор, Таджицький технічний університет ім. академіка М.С. Осімі (Таджикистан)

Разиков З.А., д.т.н., професор кафедри екології Гірничо-металургійного інституту (Бустон, Таджикистан)

Саримзакова Р.К., д.х.н., професор, завідувач кафедри органічної хімії та освітніх технологій Киргизького національного університету ім. Ж. Баласагіна (Киргизстан)

Жекєєв М.К., д.т.н., професор кафедри хімічної технології неорганічних речовин Південно-Казахстанського державного університету ім. М. Ауезова, завідувач лабораторії «Проблеми екології» НДІ «Екологія та біотехнологія» (Шимкент, Казахстан)

Ратнавіра Харша, Dr.Ing., професор Норвезького університету природничих наук (Осло, Норвегія), Віце-президент Європейської Водної Асоціації, засновник та голова компанії DOSCON AS

Варгалюк В.Ф., д.х.н., заслужений діяч науки і техніки України, академік Академії вищої освіти України, професор кафедри фізичної, органічної та неорганічної хімії Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (Дніпро, Україна)

Коптєва С.Д., к.х.н., доцент, декан хімічного факультету Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (Дніпро, Україна)

Вчений секретар наукового комітету:

Скиба М.І., д.т.н., професор кафедри технології неорганічних речовин та екології Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» (Дніпро, Україна)

THE SCIENTIFIC COMMITTEE OF THE CONFERENCE

Committee Chairman:

K.M. Sukhyi, Doctor of Technical Sciences, Professor, acting Rector of the Ukrainian State University of Science and Technology

Committee members:

O.V. Zaichuk, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chairman of the Commission for the Reorganization of SHEI USUCT, First Vice-Rector of the State Higher Educational Institution "Ukrainian State University of Chemical Technology" (Dnipro, Ukraine)

O.P. Ryzhova, Doctor of Technical Sciences, Professor, Deputy Chairman for the Reorganization of SHEI USUCT, Vice-rector for scientific and pedagogical work of the State Higher Educational Institution "Ukrainian State University of Chemical Technology" (Dnipro, Ukraine)

O.V. Kharchenko, Doctor of Chemistry, Professor, Assistant to the Rector for Scientific Work of the State Higher Educational Institution "Ukrainian State University of Chemical Technology" (Dnipro, Ukraine)

R.O. Azizov, Doctor of Technical Sciences, Professor of Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi (Tajikistan)

Z.A. Razikov, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Mining and Metallurgical Institute of Tajikistan (Buston, Tajikistan)

R.K. Sarymzakova, Doctor of Chemistry, Professor, Head of the Department of Organic Chemistry and Educational Technologies of Kyrgyz National University after J. Balasagina (Kyrgyzstan)

M.K. Zhekeiev, Doctor of Technical Sciences, Professor of South Kazakhstan State University named after M. Auezov, head of the laboratory "Problems of Ecology" of the Research Institute of Ecology and Biotechnology (Shymkent, Kazakhstan)

H. Ratnavira, Dr.Ing., Professor, Norwegian University of Natural Sciences (Oslo, Norway), Vice-President of the European Water Association, founder and chairman of DOSCON AS

V.F. Varhaliuk, Doctor of Chemistry, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine, Academician of the Academy of Higher Education of Ukraine, Professor of the Department of Physical, Organic and Inorganic Chemistry of Oles Honchar Dnipro National University (Dnipro, Ukraine)

S.D. Koptieva, Ph.D., Associate Professor Dean of the Faculty of Chemistry of Oles Honchar Dnipro National University (Dnipro, Ukraine)

Scientific Secretary of the Scientific Committee:

M.I. Skyba, Doctor of Technical Sciences, Professor, of the Department of Technology of Inorganic Substances and Ecology of the State Higher Educational Institution "Ukrainian State University of Chemical Technology" (Dnipro, Ukraine)

ЗМІСТ

БІОТЕХНОЛОГІЯ. БІОЛОГІЯ. ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН

BIOTECHNOLOGY. BIOLOGY. PLANT PROTECTION AND QUARANTINE

OPTIMIZATION OF THE BERRY WORST FERMENTATION PROCESS IN THE PRODUCTION OF NON-FORCED WINE MATERIAL
Barabanyuk V.A., Vlasenko K.M., Kuznetsova O.V. …….……. 13

THE INFLUENCE OF SECONDARY METABOLITES OF STREPTOMYCETE ORIGIN ON THE GROWTH-STIMULATING EFFECT OF PLANTS
Ivchenko Y.M., Mitina N.B. ……... 14

USING FUNGAL-BASED MYCOPROTEIN AS A PROMISING MEAT ALTERNATIVE
Lyakh-Lyashchenko A.P., Vlasenko K.M. 15

IMPROVEMENT OF BIOTECHNOLOGY OF FERMENTED DAIRY PRODUCTS USING NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS
Varankin V.I., Krychkovska L.V., Varankina O.O. ……..... 16

ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА РЯЖАНКИ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ
Азарова Д.С., Матросов О.С. …… 17

ВПЛИВ ДОБАВКИ ШПИНАТУ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПШЕНИЧНИХ ХЛІБЦІВ
Баленко А.С., Власенко К.М., Кузнецова О.В. ……..…. 18

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ НУКЛЕЇНОВИХ КИСЛОТ: ДНК ТА РНК
Віновет І.О., Власенко Н.Є. ……... 20

ФІЗІОЛОГІЧНА ДІЯ ВИНОГРАДНИХ ВИН НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ
Вовк О.В., Матросов О.С. ……. 22

ВПЛИВ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК МІЦЕЛІЮ ГРИБІВ РОДУ *PLEUROTUS* НА АГАРИЗОВАНИХ ЖИВИЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩАХ
Герасимова В.О., Кузнецова О.В. …….….. 23

ВПЛИВ ЗАКВАСОК НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ТІСТА
Гілевич Д.О., Власенко К.М., Кузнецова О.В. ……..……. 25

ПРОФІЛАКТИКА І ТЕРАПІЯ ОНКОЗАХВОРЮВАНЬ ВІРУСНОЇ ЕТІОЛОГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОДУКТІВ
Головач В.В., Журомський Є.О., Козачок Н.В., Непомняща М.М. …..… 27

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ КУЛЬТИВУВАННЯ НА РОЗВИТОК МІКРОФЛОРИ КОМЕРЦІЙНИХ ЗАКВАСОК ЙОГУРТУ
Голуб І.М., Кузнецова О.В., Власенко К.М. ……..…. 29

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У РІЗНИХ ВИДАХ ЛІКУВАЛЬНОГО ЧАЮ
Єрмоленко В.М., Матросов О.С. …….….. 30

ВПЛИВ БУРШТИНОВОЇ КИСЛОТИ НА НАКОПИЧЕННЯ БІОМАСИ ВЕРМИКУЛЬТУРИ *EISENIA FETIDA*
Жилякова В.А., Гейсун А.А. ……...….. 32

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИХОДУ ТРОПАНОВИХ АЛКАЛОЇДІВ З КАЛУСНОЇ ТКАНИНИ *HYOSCYAMOS AUREUS L.* ЗА ДОПОМОГОЮ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ
Іванов А.Р., Бєлих І.А. ……..…… 34

БІОТЕХНОЛОГІЇ ТЕТРАЦИКЛІНІВ – АНТИБІОТИКІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ІНФЕКЦІЙ НИЖНІХ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ
Калюжний Ю.А., Литвинов Г.С. ……...…… 36

ФЕРМЕНТНІ БІОСЕНСОРИ
Кириленко Ю.В., Бабак М.І. …….….. 38

ВИРОБНИЦТВО БІОСТИМУЛЯТОРА РОСЛИН ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ
Колодій К.О., Поліщук В.Ю. ……..…. 40

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЖИРНОСТІ МОЛОКА НА ЯКІСТЬ КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ
Кузін С.Д., Власенко К.М., Кузнецова О.В. ……..……. 42

БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ГІАЛУРОНОВОЇ КИСЛОТИ
Лазоренко В.В., Варанкіна О.О. ……. 43

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ У ПРОЦЕСІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД
Лимаренко Д.В. ……..….. 45

УДОСКОНАЛЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЦЕФАЛОСПОРИНУ С
Манжелій А.В., Варанкіна О.О. ……. 48

ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ РЕЦЕПТУРИ ХЛІБНОГО ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРОДУКТУ, ЗБАГАЧЕНОГО БЕТА-КАРОТИНОМ
Патинок А.О., Мітіна Н.Б. …… 50

ОЦІНКА АЛЕЛОПАТИЧНОГО ВПЛИВУ НА РІСТ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО
Солодка О.В., Солодка Т.М. …… 51

БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОБІОТИЧНОГО ПРЕПАРАТУ
Філатова А.О., Варакіна О.О. ……...… 53

ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ ДЛЯ ЛІТНІХ ЛЮДЕЙ
Хбібі К.В., Матросов О.С. ……. 55

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФУМАРОВОЇ КИСЛОТИ НА ПРИРІСТ БІОМАСИ ЧЕРВОНИХ КАЛІФОРНІЙСЬКИХ ЧЕРВ’ЯКІВ
Хоменко К.В., Беккер Н.Ю., Гейсун А.А. ……... 56

ВПЛИВ ПОХІДНИХ ТІЄНОПІРИМІДИНУ НА БІОСИНТЕЗ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ В РОСЛИНАХ СОРГО
Циганкова В.А., Василенко Н.М., Копіч В.М., Попільніченко С.В., Пільо С.Г., Броварець В.С. ……. 58

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

LIFE SAFETY, LABOR PROTECTION AND CIVIL PROTECTION

PREVENTION MEASURES AGAINST PASTEURELLOSIS OF DUCKS AND GEESE IN FARMS
Babii A.O., Mitina N.B. ……...…….. 63

EISENIA FOETIDA AS A SAFE OBJECT OF BIOTECHNOLOGY
Bilobrova O.I., Malynovska N.V., Mitina N.B. ……....….. 64

ОСОБЛИВОСТІ ЕВАКУАЦІЇ ІЗ 30 (50) КІЛОМЕТРОВОЇ ЗОНИ АЕС
Бондар О., Плис М.М. Сипко В.Г., Крицький В.І. …….....…… 66

РИЗИК ДЛЯ ЗДОРОВ'Я КОРИСТУВАЧІВ КОМП'ЮТЕРІВ
Герасименко О.Є., Гармаш С.М. ……...….. 70

ПРОФІЛАКТИКА ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
Городянко В.С., Гармаш С.М., Герасименко В.О. ……..... 72

БІОБЕЗПЕКА ЯК НЕОБХІДНИЙ КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ
Дмитренко О.Р., Мініна Ю.О., Когтєва О.П. …….…….. 74

СУЧАСНИЙ АСПЕКТ БІОБЕЗПЕКИ
Дубовський Д.О., Мініна Ю.О., Герасименко В.О. 76

ПИТАННЯ ЩОДО СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ
Женжеруха А.С, Мітіна Н.Б. 78

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД
Журавльова О.А., Сідун К.Р., Сичов І.О. 79

ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОЇ АКТИВНОСТІ КАМ'ЯНОГО ВУГІЛЛЯ ЗА СТУПЕНЕМ МЕТАМОРФІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ
Заіка Н.С., Тарасов В.Ю. 81

СПЕЦИФІКА ЗАХОДІВ ЩОДО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ТА ТЕРИТОРІЙ ПРИ АВАРІЯХ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ’ЄКТАХ
Іванов В, Плис М.М., Мітіна Н.Б., Малиновська Н.В. 82

ХІМІЧНА ЗБРОЯ ЯК ФАКТОР ЗАГРОЗИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ
Крицький В. І., Сипко В. Г., Мітіна С.Д., Плис М.М. 86

ЕТАПИ ТА ЗМІСТ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ХІМІЧНІЙ ГАЛУЗІ
Косяченко А., Плис М.М. 90

ІЗОФТАЛЕВА КИСЛОТА ЯК БЕЗПЕЧНИЙ КОМПОНЕНТ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ
Кудрявцев А.В., Ситар В.І., Мітіна Н.Б. 95

БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН ТА ПРОДУКТІВ ЇХ РОЗКЛАДУ
Кулик А.В., Зульфігаров А.О. 98

ПРО ЗАБОРОНУ ВИКОРИСТАННЯ АЗБЕСТУ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ
Кушнір І., Смирнова О.В. 100

ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КВАСУ
Лусникова В.О, Гармаш С.М. 101

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ ДЛЯ ПРАЦІВНИКІВ СФЕРИ «ЛЮДИНА-ЛЮДИНА»
Нецвітаєва Н.Г., Малиновська Н.В. 103

БЕЗПЕКА ТА РИЗИКИ НА ГІДРОТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТАХ
Нечепуренко Д.О., Нестерова О.В. 106

ЗБРОЯ МАСОВОГО ЗНИЩЕННЯ
Оксень В.М., Шаранова Ю.Г. 108

БЕЗПЕКА ТА ЗДОРОВ’Я ПРАЦІВНИКА – ПРОЕКТ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
Поліщук Б.В., Плис М.М. 112

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ СІРКИ МІНЕРАЛЬНИХ ДОМІШОК ДЛЯ ПРОГНОЗУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШАХТОПЛАСТІВ
Попович В.А., Макаренко Д.О. 114

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ХІМІЧНОЮ ПРОДУКЦІЄЮ
Рудик О.П., Рудик М.П., Гармаш С.М. 116

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ВИЛИВОМ (ВИКИДОМ) НХР
Сакара Р., Мітіна Н.Б., Плис М.М., Малиновська Н.В. 119

РАДІАЦІЙНА ТА ХІМІЧНА РОЗВІДКА З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ
Сипко В.Г., Крицький В.І., Таран В., Плис М.М. 122

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД НАФТОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ
Сичов Р.О., Нагорна О.К. 126

РАДІАЦІЙНА БЕЗПЕКА В МЕДИЧНІЙ РАДІОЛОГІЇ
Суботіна М.Ю., Гармаш С.М. 128

АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ДОДАТКОВОГО ЖИВЛЕННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ
Шарков В.В., Кімлик В.О. 130

САНІТАРНІ ПРАВИЛА ОЦІНКИ ЯКОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ
Шеін М.В., Зубарева І.М. 132

РОЗПАД РАДІОНУКЛІДІВ ТА ВПЛИВ ЙОГО ПРОДУКТІВ НА ЖИВІ ОРГАНІЗМИ
Шкребко В.В. 135

БІОТЕХНОЛОГІЯ. БІОЛОГІЯ.
ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН

BIOTECHNOLOGY. BIOLOGY.
PLANT PROTECTION AND QUARANTINE

OPTIMIZATION OF THE BERRY WORST FERMENTATION PROCESS IN THE PRODUCTION OF NON-FORCED WINE MATERIAL

Barabanyuk V.A., Vlasenko K.M., Kuznetsova O.V.
e-mail: ekaterina.udhtu@gmail.com
Ukrainian State University of Chemical Technology,
Ukraine, Dnipro

Winemaking is always looking for new opportunities to expand its arsenal of raw materials and create unique taste experiences. One of the innovative trends is the use of berry raw materials for the production of wines. True fans of winemaking are interested not only in traditional grape varieties, but also in experimenting with the flavors that a variety of berries can give [1].

One of the main aspects that makes the use of berry raw materials in winemaking exciting is the discovery of new flavors for wine lovers. Berry wines can impress with their richness, aromas and special shades that are rarely found in traditional wines. Undoubtedly, this expands the opportunities for winemakers to create unique varieties, attracting new wine connoisseurs and increasing the popularity of such unusual drinks.

The use of berry raw materials in winemaking can also have a positive effect on ecology and economic sustainability. Some types of berries are grown in ecologically clean regions, and their use in winemaking contributes to the support of local farms and the development of the agricultural sector. This can be an important factor for consumers who increasingly prefer products grown and produced in balanced conditions [2].

Of special interest is also the question of the influence of berry wines on the general health of consumers. Berries used in the production of these drinks are famous for their antioxidant properties. Antioxidants are known for their ability to fight free radical stress in the body, which, in turn, can help strengthen the immune system and maintain health. Thus, berry wines not only treat their connoisseurs with wine pleasures, but can also become a natural source of useful substances, contributing to the well-being and health of those who choose this unique drink [3].

References:

1. Swami S.B., Thakor N.J., Divate A.D. Fruit Wine Production: A Review. Journal of Food Research and Technology. 2014. Vol. 2, Is. 3. P. 93-100.

2. Petravić-Tominac V., Mesihović A., Mujadžić S. Production of Blackberry Wine by Microfermentation using Commercial Yeasts Fermol Rouge and Fermol Mediterranée. Agriculturae Conspectus Scientificus. 2013. Vol. 78, No. 1. P. 49-55.

3. Mendes-Ferreira A., Coelho E., Barbosa C., Oliveira J. M., Mendes-Faia A. Production of blueberry wine and volatile characterization of young and bottle-aging beverages. Food Science & Nutrition. 2019. Vol. 7. P. 617–627.

THE INFLUENCE OF SECONDARY METABOLITES OF STREPTOMYCETE ORIGIN ON THE GROWTH-STIMULATING EFFECT OF PLANTS

Ivchenko Y.M., Mitina N.B.
e-mail: ivchenko_ym @czvfn.dnu.edu.ua
Ukrainian State University of Chemical Technology,
Ukraine, Dnipro

The simplex method of selecting the composition of the environment was used for the research. Study of the action of microbial preparations and regulators of plant growth on seedlings of vegetable crops showed that positive changes biometric indicators. Stimulation of biometric signs in seedlings of vegetable crops has been detected, it can be due to the action of drugs basis for use to accelerate their growth. The purpose of this work was to study the effects of *Streptomyces recifensis* var. *lyticus* metabolic products on the growth of seedlings of vegetable crops and comparison the activity of their action with plant growth regulators.

When conducting laboratory experiments with drugs – bio stimulants seeds of vegetable crops were processed. The effectiveness of drugs on the seeds of vegetable crops was assessed by biometrics seedling indicators: germination energy seeds and root length.

Cultivation was carried out in flasks with a volume of 750 ml containing 200 ml of fermentation medium for 96 hours at t= 28 ± 1°C. On the medium of the following composition (g/l): soybean flour-4.75, glucose-0.7, NH_4NO_3-0.75, K_2HPO_4-0.16, $CaCl_2$-1.56, $CaCO_3$-2.3, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$-$7.6 \cdot 10^{-2}$, $MnCl_2 \cdot H_2O$-$1.3 \cdot 10^{-2}$ $MgCl_2 \cdot 6H_2O$-0.69, $ZnSO_4 \cdot H2O$-$1.9 \cdot 10^{-4}$.

In our studies, streptomyces preparations by biometric by their indicators of action, they reliably differ from growth regulators in that they not only increase the length of the roots, but also additionally seed germination energy, which is a certain efficiency characteristic effects of active substances of streptomyces on plants.

References:

1. Grygorieva M., Klochko V., Todosiychuk T. Components content optimization of nutrition medium for biosyntesis of enzyme complex by p.streptomyces producer. Problems of biotechnology. 2008. 3. P. 111-118.
2. Feng J., Zhang W., Han, L. Zhang, X. Statistical optimization of medium components to improve the antibiotic activity of *Streptomyces* sp. 19G317. African Journal of Agricultural Research. 2011. 6(19). P. 4424-4431.
3. Srivastava A., Singh V., Tripathi C. Scale up and optimization of cholesterol oxidase production from *Streptomyces rimosus* MTCC 10792 in a 3-L bioreactor. Environment Sustain. 2018. 1. P. 99–107.

USING FUNGAL-BASED MYCOPROTEIN AS A PROMISING MEAT ALTERNATIVE

Lyakh-Lyashchenko A.P., Vlasenko K.M.
e-mail: nlahlasenko@gmail.com
Ukrainian State University of Chemical Technology,
Ukraine, Dnipro

In the contemporary world, where there is a growing emphasis on balanced nutrition and the importance of choosing protein sources wisely, plant-based mycoprotein emerges as a crucial alternative for those opting for vegetarianism or veganism. Meeting the body's requirement for all essential amino acids, especially those not synthesized by the body, becomes a key concern for individuals excluding meat from their diet.

Mycoprotein, derived from fungi, proves to be an efficient means of meeting the necessary protein intake. Starting with the discovery of *Fusarium venenatum* as a potential source of mycoprotein in 1974, modern technologies allow for large-scale mycoprotein production using industrial fermenters. The fungus is cultivated in fermenters, providing an optimal environment for growth, including glucose, ammonia, and oxygen. In five weeks, the fungus doubles its biomass, after which mycoprotein is extracted, deactivated, and dried [1].

Contemporary market trends indicate a growing popularity of mycoprotein, utilized in creating a wide array of meat alternatives, ranging from patties and sausages to burgers and seafood substitutes [2].

Mycoprotein not only offers an efficient protein source but also boasts high fiber content and low fat, making it a healthy alternative for diets with limited meat consumption. Research indicates that consuming mycoprotein can have positive effects on health, including reducing cholesterol levels and improving glycemic response.

With the diversity of mushroom-based meat alternatives in the market, mycoprotein production contributes significantly to the cause of global food security. Its potential in satisfying the demand for protein and providing healthy meat alternatives makes it a promising direction for further research and production [3].

References:

1. Finnigan T., Wall B. T., Wilde P. J., Stephens F. B., Taylor S. L., Freedman M. R. Mycoprotein: The Future of Nutritious Nonmeat Protein, a Symposium Review. Current developments in nutrition. 2019. 3(6), P. 21.

2. Denny A., Aisbitt B., Lunn J. Mycoprotein and health. Nutrition bulletin. 2008. 33(4). P. 298-310.

3. Finnigan T., Needham L., Abbott C. Mycoprotein: a healthy new protein with a low environmental impact. In Sustainable protein sources. 2017. P. 305-325.

IMPROVEMENT OF BIOTECHNOLOGY OF FERMENTED DAIRY PRODUCTS USING NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS

Varankin V.I., Krychkovska L.V., Varankina O.O.
e-mail: Volodymyr.Varankin@ihti.khpi.edu.ua
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine, Kharkiv

The production of fermented milk products remains relevant due to the growing awareness of consumers about the importance of healthy eating and maintaining a balanced diet. Technological progress allows manufacturers of fermented milk products to develop new and improved formulas that meet modern consumer needs. New opportunities are emerging in the markets for plant-based alternatives, such as fermented milk products based on soy, nuts, coconut and other plant sources. This opens up new consumer segments and expands the market potential [1].

The main component of fermented milk products is milk, and in particular its complex fractions, such as proteins, fats and lactose. The content of the fat component is important, as it can affect the taste, consistency and nutritional value of the product. Replacing milk fat with vegetable fats or combining them in fermented milk products can have several possibilities and advantages. At the same time, replacing milk fat with vegetable fats can affect the texture, taste and nutritional value of the product. In addition, not all vegetable fats are suitable for all types of fermented milk products, and their selection may require research and control to ensure the quality and taste of the product.

An important aspect of fermented milk products technology improvement is the possibility to use in biotechnologically transesterified fats that correspond to the optimal ratio of fatty acids in natural fat, have a low content of transfats and the presence of the necessary solid triglycerides. This determines the possibility of choosing biotechnologically transesterified fat [2] as an alternative to milk fat in yogurt, kefir, cottage cheese, sour cream and other dairy products.

Thus, it will be relevant to improve and research biotechnologies of fermented milk products with the content of non-traditional raw materials, namely vegetable fatty raw materials (palm stearin, coconut and sunflower, or soybean, or corn, or sesame oil) with various low-melting components in mixtures after biotechnological transesterification.

References:

1. Industrial biotechnology: Products and processes / Ed. by C. Wittmann, J.C. Liao. Wiley. Weinheim: VCHV erlagGmbH & Co.KGaA, 2017. 624 p.

2. Development of biotechnologically transesterified three-component fat systems stable to oxidation / Belinska, A., Bliznjuk, O., Masalitina and other. Eastern-European Jour. of Enterp. Technologies. 2023. 5(6 (125). P. 21–28.

ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА РЯЖАНКИ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ

Азарова Д.С., Матросов О.С.
e-mail: azaarova445@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Молочна галузь характеризується досить складними економічними умовами господарювання, оскільки основні постачальники – сільськогосподарські підприємства і особисті селянські господарства, не забезпечують вимог технологічних стандартів переробки молока. На сучасному етапі розвитку молокопереробної галузі підприємства мають чималий резерв потужності [1]. В результаті магістерської роботи було проведено обґрунтування розробки технології виробництва ряжанки для дитячого харчування термостатним способом. Ряжанка належить до кисломолочних продуктів, які виробляються сквашуванням пастеризованих вершків чистими культурами молочнокислих бактерій з послідуючим дозріванням отриманого згустку. Бактерії, які містяться в ряжанки мають позитивний вплив на організм дорослих і дітей. Живі мікроорганізми, зміцнюють імунітет, стимулююче впливають на обмін речовин, встановлює корисну мікрофлору кишечнику. У ряжанці корисних речовин стільки ж, скільки і в молоці, але при цьому вони краще засвоюються організмом. Вважається, що ряжанка має ще і лікувальні властивості: в одній склянці ряжанки міститься чверть добової потреби організму в кальції і двадцять відсотків добової норми фосфору. Білок з ряжанки засвоюється швидше, ніж з молока. Кисломолочні продукти давно з успіхом використовуються для лікування дітей з дисбактеріозами, оскільки в разі бродіння продукт набуває здатність інгібувати патогенну мікрофлору, покращувати всмоктування мікроелементів, покращувати переварювання і засвоєння поживних речовин. Так протеолітична і ліполітична активність кисломолочних продуктів змінює жири і білки, що підвищує їх всмоктування, знижує вірогідність алергічних реакцій. Крім того, ця група продуктів має понижений вміст лактози. У дітей, як і у дорослих, склад мікрофлори визначатиметься характером живлення. Тому за допомогою правильного харчування можна, певною мірою, впливати на склад кишкової мікрофлори і нормалізацію роботи шлунково-кишкового тракту. Молочна кислота збуджує апетит у дітей, покращує роботу шлунково-кишкового тракту і нирок. Отже вивчення технології і винайдення найефективніших з них є дуже важливим для суспільства з огляду на те, що попит на кисломолочні напої стабільний і не знижується.

Література:

1. Маркетингове дослідження «Україна: ринок молока та молокопродукції» [Електронний ресурс]. Інформаційна компанія ПроАгро.

ВПЛИВ ДОБАВКИ ШПИНАТУ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПШЕНИЧНИХ ХЛІБЦІВ

Баленко А.С., Власенко К.М., Кузнецова О.В.
e-mail: anastasiyabalenko16@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Створення збагачених продуктів на основі зерна є одним із прогресивних напрямків у розвитку виробництва продуктів харчування, тому що через відносно невисоку вартість вихідної сировини вони доступні широким верствам населення, є традиційними та здатні компенсувати недолік біологічно активних речовин у раціоні, покращити стійкість організму до несприятливих чинників [1].

Одними з таких продуктів є хлібці на основі борошна різних видів та сортів, виготовлені аналогічно хлібобулочним виробам з використанням дріжджів, переважно однофазним способом. Користь хлібців для здоров'я людини обумовлена тим, що вони містять багато вуглеводів, клітковини, інших харчових волокон, ненасичених і поліненасичених жирних кислот, замінних і незамінних амінокислот. Варто відзначити високий вміст у хлібцях вітамінів Е, А, B_1, B_2, РР, бета-каротину, а також мінеральних речовин – сполук заліза, калію, кальцію, натрію, магнію та фосфору [2].

Розвиток та удосконалення технології виготовлення хлібців пов'язані із застосуванням різноманітних добавок, поліпшувачів, цукрозамінників у складі рецептури. В результаті вироби набувають не тільки дієтичних, а й лікувальних властивостей.

Метою проведеного дослідження було визначення впливу добавки шпинату на розвиток дріжджів у тісті, а також фізико-хімічні та органолептичні показники тіста та випечених хлібців.

Дослідження виконували шляхом проведення пробного лабораторного випікання. Тісто для хлібців готували безопарним способом. До складу рецептури входили: борошно пшеничне вищого ґатунку, дріжджі пресовані, сіль кухонна, цукор білий, олія соняшникова. Добавку розмороженого подрібненого шпинату (*Spinacia oleracca*) вносили у кількості 5, 10 та 20% від маси борошна за рецептурою. Контролем були вироби, виготовлені без використання добавки шпинату.

Отримані дані щодо кількості клітин *S. cerevisiae* в тісті показали, що зі збільшенням вмісту добавки шпинату у рецептурі кількість клітин дріжджів була меншою у порівнянні з контролем на 10,2-27,8%. Проте варто зазначити, що у всіх варіантах досліду простежувалося поступове рівномірне збільшення кількості дріжджових клітин під час протікання процесу бродіння тіста, що свідчить про рівномірне інтенсивне розмноження дріжджів у тісті.

Додавання шпинату у рецептуру хлібобулочних виробів обумовило підвищення титрованої кислотності тіста, яка збільшувалась пропорційно кількості шпинату. Активна кислотність, навпаки, знижувалася зі збільшенням кількості шпинату у тісті.

Проведене дослідження показало, що при додаванні шпинату до складу тіста спостерігалося підвищення його підйомної сили, яка напряму пов'язана із якістю та розпушеністю структури. Найвище значення підйомної сили, яке відповідає найменшому часу спливання тістових кульок, зафіксовано при додавання шпинату у кількості 5%.

З отриманих даних органолептичної оцінки тіста можна зробити висновки, що додавання шпинату до його складу суттєво на впливає на консистенцію, проте значно змінює колір від жовтувато-кремового до зеленувато-кремового із значними включеннями часточок шпинату по всій масі тіста зі збільшенням вмісту добавки від 5 до 20%. Також добавка шпинату у складі тіста обумовила появу специфічного трав'янистого запаху, більш відчутного при концентрації добавки 10-20%. У результаті проведеного органолептичного аналізу випечених пшеничних хлібців встановлено, що використання добавки шпинату у складі рецептури тіста впливає позитивно на зовнішній вигляд виробів. Спостерігаються зелені вкраплення шпинату по всій масі хлібців, що робить їх набагато більш привабливими на вигляд, ніж виробів без добавок. При вмісті шпинату 20% у хлібцях спостерігався легкий присмак та запах шпинату.

Таким чином, проведене дослідження показало перспективність застосування рослинних добавок, таких як шпинат, при виготовленні хлібців. Введення їх у рецептуру не лише покращить органолептичні властивості, а й підвищить біологічну цінність готових виробів, оскільки шпинат – цінне джерело біофлавоноїдів, вітамінів, мінералів та антиоксидантів. Хлібці зі шпинатом можна застосовувати у раціоні дієтичного харчування при широкому спектрі захворювань, таких як анемія, діабет, ожиріння, нервові розлади тощо, а також для профілактики багатьох хвороб [3].

Література:

1. Mardar M., Vikul S., Znachek R., Bordun T. Analysis of quality of grain shortbreads for biological activity and medical-biological assessment. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Technology and equipment of food production. 2018. Vol. 6/11(96). P. 69-76.

2. Junejo S.A., Rashid A., Yang L., Xu Y., Kraithong S., Zhou Y. Effects of spinach powder on the physicochemical and antioxidant properties of durum wheat bread. LWT. 2021. Vol. 150. P. 112058.

3. Sapozhnikov A.N., Rozhdestvenskaya L.N., Kopylova A.V. Quality evaluation of bakery products enriched with spinach. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. Vol. 346. P. 12062.

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ НУКЛЕЇНОВИХ КИСЛОТ: ДНК ТА РНК

Віновет І.О., Власенко Н.Є.
e-mail: ivinovet@gmail.com
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, Київ

На відміну від білків, вуглеводів та ліпідів, нуклеїнові кислоти ніколи не накопичуються у клітині у великих кількостях, і виявити їх можна лише за допомогою спеціальних хімічних методів [1]. Загальновідомо, що біополімери, які є носіями генетичної (спадкової) інформації – це нуклеїнові кислоти. Неправильної форми зона в цитоплазмі прокаріотичної клітини, в якій знаходиться геномна ДНК, РНК і асоційовані з нею білки – нуклеїн [2]. Зв'язки між нуклеотидами легко піддаються гідролізу. Вуглеводний компонент представлений пентозами – рибозою (РНК) або дезоксирибозою (ДНК), у якої відсутній кисень при другому атомі вуглецю. Залишок фосфорної кислоти утворює складноефірний зв'язок з гідроксилом при 5-му атомі вуглецю у цукрі. З'єднання нуклеотидів у полімер відбувається шляхом утворення фосфатом одного нуклеотиду другого ефірного зв'язку з гідроксилом при 3-му вуглеці сусіднього нуклеотиду. Такий зв'язок отримав назву фосфодіефірний.

Таким чином, нуклеїнові кислоти являють собою ланцюг з залишків пентози і фосфорної кислоти, що чергуються [1, 2]. Крім того, від першого атома вуглецю кожної пентози відходить у бік азотистої основи. У цьому нуклеїнові кислоти подібні з білками, в яких полімерний ланцюг утворений пептидними угрупованнями з бічними радикалами амінокислот, що відходять від них. Так само, як і у білків, в нуклеїнових кислотах два кінці ланцюга неоднакові. З одного боку є не зайняте зв'язком п'яте положення рибози, цей кінець називають 5-кінцем. З протилежного боку не зайнятий зв'язком третій гідроксил цукру, цей кінець позначають як 3-кінець. 5-кінець вважається початком.

Дезоксирибонуклеїнова кислота (ДНК) – макромолекула, що забезпечує зберігання, передачу з покоління в покоління та реалізацію генетичної програми розвитку та функціонування живих організмів [1,2]. Рибонуклеїнова кислота (РНК) – одна з трьох основних макромолекул, які містяться в клітинах всіх живих організмів і відіграють важливу роль у кодуванні, прочитанні, регуляції та експресії генів. Нуклеотиди ДНК містять залишок дезоксирибози, а нуклеотиди РНК – рибози. Звідси і назви – дезоксирибонуклеїнові та рибонуклеїнові кислоти. Крім того, азотна основа тимін (Т) може входити тільки до складу нуклеотидів ДНК, а урацил (У) зустрічається лише у нуклеотидах РНК.

Азотисті основи – гетероциклічні органічні сполуки, похідні піримідину і пурину, що входять до складу нуклеїнових кислот. За структурою гетероциклів азотисті основи поділяються на дві групи – піримидинові та пуринові. Піримідинові азотисті основи: урацил, тимін та цитозин. Тимін відрізняється від урацилу лише наявністю метильної групи, що трохи змінює його властивості. Пуринові основи: аденін та гуанін. У всіх нуклеїнових кислотах присутні обидва пурини.

За рахунок чергування різних нуклеотидів у ланцюзі нуклеїнові кислоти можуть досягати величезного різноманіття (кількість видів полімерів дорівнює числу видів мономерів у ступені, що дорівнює числу мономерів у ланцюзі). І хоча число мономерів у нуклеїнових кислотах менше, ніж у білках, ступінь полімерності, особливо у ДНК, набагато вищий [1,2].

Довжина ланцюгів ДНК, що входять до хромосом різних організмів, становить від мільйонів до сотень мільйонів нуклеотидів.

Молекули РНК зазвичай коротші, їхня довжина — від кількох десятків до кількох десятків тисяч нуклеотидів. А при довжині ланцюга 500 нуклеотидів кількість можливих комбінацій становить понад 10300.

Література:

1. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн. 2. Біологічна хімія / Ю.І. Губський, І.В. Ніженковська, М.М. Корда та ін.; за ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. 3-є вид. К.: ВСВ “Медицина”, 2021. 544 с.

2. Біохімія людини: підручник / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук ; За ред. Я.І. Гонського. 3-тє вид., випр. і доп. Тернопіль : Укрмедкнига, 2019. 732 с.

3. Біологічна хімія : навч. посіб. / Л. І. Гребеник, Л. О. Прімова, Н. М. Іншина, І. В. Чорна, С.А. Гончарова; за заг. ред. Л. І. Гребеник. Суми : СумДУ, 2023. 380 с.

ФІЗІОЛОГІЧНА ДІЯ ВИНОГРАДНИХ ВИН НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Вовк О.В., Матросов О.С.
e-mail: vovchiha9@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

При споживанні харчових продуктів виявляється їх корисність, чи поживна цінність, яка зумовлена хімічним складом і комплексом властивостей, а саме біологічною, фізіологічною, лікувально-профілактичною, органолептичною та енергетичною цінностями. При виборі вина, покупці керуються не тільки ціною, але й маркою вина, також звертають увагу на концентрацію спирту, цукру, домішок, які використовують при виробництві вин. На українському ринку переважають вина власного виробництва, так як у різних марок є свій секрет та технологія виробництва, що робить кожне вино унікальнім. На це впливає місце виробництва, клімат, ґрунт, властивості виноградної лози. Хімічний склад виноградних вин відрізняється, але всі вина містять антисептичну і іонізаційну воду, вуглеводи (глюкозу, фруктозу, сахарозу та ін.), органічні кислоти (винну, яблучну, лимонну та ін.), спирти, альдегіди, естери, дубильні, барвні, азотисті, мінеральні речовини (майже всі елементи періодичної системи); вітаміни B_1, B_2, PP, C, фолієву кислоту, іонозит та інші біологічно-активні речовини. У вині міститься також комплекс поліфенольних речовин (рутин, кверцетин, антоціани). Усі ці складові роблять виноградне вино складним, поживним і біологічно цінним продуктом, корисним доповненням до звичайного харчування. Виноградні вина володіють добре вираженими бактерицидними властивостями, які обумовлені вмістом органічних кислот, етилового спирту та інших сполук, які мають антисептичні властивості. Вчені вказують на домінуючі лікувальні властивості різних типів вин: білі столові характеризуються діуретичними і легкозбуджуючими властивостями, червоні – поживністю, кріплені – заряджають енергією, солодкі – висококалорійні, грайливі – сприяють вентиляції легень. Смак вина, також як і букет, характеризує чистоту, повноту, гармонію відтінків, складається з великої кількості компонентів. Цукор, спирт, кислоти, фенольні сполуки та інші речовини, що містяться у виноградному вині, надають йому помірну солодкуватість, терпкість, свіжість та інші присмаки, які характерні для різних типів вин.

Отже, завдяки унікальному складу і вмісту різноманітних корисних речовин, виноградне вино слід вважати одним з найцінніших гігієнічних напоїв з бактерицидними властивостями та із найбільш сприятливою дією на організм людини.

ВПЛИВ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК МІЦЕЛІЮ ГРИБІВ РОДУ *PLEUROTUS* НА АГАРИЗОВАНИХ ЖИВИЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Герасимова В.О., Кузнецова О.В.
e-mail: vera20011002@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Річні обсяги молочної сироватки всіх типів в Україні становлять близько 2 мільйонів тонн. Понад половина цієї кількості (59%) використовується сільськогосподарськими підприємствами як корм для худоби, понад 20% виливається у каналізацію, тоді як лише близько 25% переробляється [1]. Молочна сироватка містить білки (альбуміни, глобуліни), молочний цукор лактозу, мінеральні солі. Наявність у молочній сироватці азотистих сполук, у першу чергу, незамінних амінокислот, роблять її доброю органічною добавкою, яку використовують для виготовлення альбумінового молока, молочного цукру, різних напоїв (квасу), для годівлі свиней, виготовлення хлібобулочних виробів, як засіб для захисту рослин та ін. [2]. Дослідники також пропонують використовувати молочну сироватку як органічну добавку при культивуванні штамів базидієвих грибів роду *Trametes*, оскільки азот, що міститься у сироватці, сприяє синтезу білків та інших життєво важливих сполук і виступає як ключовий поживний компонент для грибів [3]. Було показано позитивний вплив молочної сироватки на стадію плодоносіння *Pleurotus ostreatus*, при цьому значно підвищувалась врожайність грибів на субстраті з соняшникової лузги [4].

Метою наукового дослідження було визначення впливу молочної сироватки як органічної добавки на ріст та розвиток міцелію грибів роду *Pleurotus* при культивуванні на агаризованих середовищах.

Об’єктами дослідження були штами макроміцетів *Pleurotus ostreatus* ІВК-551 (швидкозростаючий) та *Pleurotus eryngii* ІВК–2011 (повільнозростаючий), отримані із Колекції шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України [5].

Маточний міцелій макроміцетів зберігали у пробірках на скошеному солодовому агарі, потім вирощували на чашках Петрі. Для проведення дослідження використовували агаризовані середовища Чапека-Докса та кукурудзяний відвар з додаванням молочної сироватки у концентраціях 5, 10 та 20 %. Підготовку та стерилізацію живильних середовищ проводили згідно загальноприйнятим методам. В якості посівного матеріалу використовували 9-добові культури, вирощені на чашках Петрі. Інокуляцію здійснювали дисками міцелію діаметром 8 мм. Інкубацію проводили у термостаті при температурі 25±1 ºС протягом 9 днів та вимірювали радіус колоній міцелію грибів. Розраховували середню

швидкість радіального росту міцелію, тривалість лаг-фази росту та проводили кольорові реакції на фенолоксидази міцелію досліджуваних штамів грибів [6]. За результатами дослідження було визначено, що міцелій *Pleurotus ostreatus* ІВК-551 найкраще зростав та розвивався на кукурудзяному агарі з додаванням молочної сироватки у концентрації 5 та 20%, середня швидкість радіального росту склала 4,2±0,09 мм/добу та 4,8±0,23 мм/добу відповідно у порівнянні з контролем (3,7±0,017 мм/добу). Для повільнозростаючого міцелію *Pleurotus eryngii* ІВК-2011 найкращі показники були відмічені на кукурудзяному агарі з додаванням молочної сироватки у концентрації 20 % (3,4±0,046 мм/добу), що майже у 2 рази більше, ніж на контролі (1,8±0,075 мм/добу). На середовищі Чапека-Докса середня швидкість радіального росту міцелію *Pleurotus eryngii* ІВК-2011 також була найкраща на варіанті із додаванням молочної сироватки у концентрації 20% та становила 2,6±0,23 мм/добу, що на 18,2% вище у порівнянні з контролем (2,2±0,24 мм/добу).

Таким чином, молочна сироватка позитивно впливає на ріст та розвиток міцелію грибів роду *Pleurotus*, її можна застосовувати для культивування повільнозростаючих штамів грибів при отриманні маточного міцелію на агаризованих живильних середовищах.

Література:

1. Sychevskyi M., Romanchuk I., Minorova A. Milk whey processing: prospects in Ukraine. Food Science and technology. 2019. Vol.13,Is. 4. P.58-68.

2. Скарбовійчук О.М., Кочубей-Литвиненко О.В., Чернюшок О.А., Федоров В.Г. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів: довідник: навч. посіб. К.: НУХТ, 2012. 311 с.

3. Карпеко К.М. Олефіренко Д.В., Клечак І.Р., Тітова Л.О. Відбір швидкоростучих штамів базидієвих грибів роду *Trametes* на середовищах з вторинної молочної сировини. Матеріали XI Всеукр. наук.-практ. конф. «Біотехнологія XXI століття» (Київ, 21 квітня 2017). К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, вид-во «Політехніка», 2017. с. 31.

4. Кузнецова О.В. Заколесник Н.В. Вплив стимулюючих речовин різного походження на плодоносіння вищих їстівних грибів. II Міжнар. наук.-практ. конф. “Сучасні наукові дослідження-2006”. Мікологія та альгологія. 2006. Т.20. Дніпро.

5. Колекція культур шапинкових грибів (ІВК). / Н.А. Бісько, М.Л. Ломберг, Н.Ю. Митропольська, О.Б. Михайлова. Київ: Інститут ботаніки імені М .Г. Холодного: Національна Академія наук України, «Альтерпрес», 2016.120 с.

6. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Промислова мікологія» для студентів IV-V курсів спеціальності «Біотехнології та біоінженерія» / Укл. О.В. Кузнецова, К.М. Власенко. Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2017. 79 с.

ВПЛИВ ЗАКВАСОК НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ТІСТА

Гілевич Д.О., Власенко К.М., Кузнецова О.В.
e-mail: gilevichdasha24@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Історичні та культурні особливості розвитку України обумовили значні обсяги споживання хлібних виробів. Хліб був і залишається одним з основних продуктів харчування пересічного українця. Він забезпечує більше 50 % добової потреби в енергії [1].

З метою прискорення технологічного процесу приготування хліба з пшеничного борошна та пригнічення дії альфа-амілази в технології житнього та житньо-пшеничного хліба потужні підприємства використовують закваски, виведені з чистих культур молочнокислих бактерій [2]. До складу таких заквасок входять гомо- та гетероферментативні молочнокислі бактерії: *Lactobacillus plantarum, L. brevis, L. fermenti, L. caseii, L. buchneri*, які зброджують вуглеводи тіста з утворенням молочної, оцтової, пропіонової кислот, етилового спирту та вуглекислого газу. Комбінуючи склад молочнокислих бактерій у заквасці можна впливати на аромат і смак готових хлібобулочних виробів [3].

Метою проведеного дослідження було визначення впливу житньої та пшеничної молочнокислих заквасок на фізико-хімічні та органолептичні показники якості тіста, приготованого з суміші житнього та пшеничного борошна, а також випеченого хліба.

Дослідження виконували шляхом проведення пробної лабораторної випічки. Для виготовлення хлібу Домашнього використовували наступну сировину: борошно пшеничне вищого сорту, борошно житнє обдирне, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонну, цукор білий, житню і пшеничну сухі закваски, воду. Тісто готували безопарним способом на попередньо підготованій густій заквасці житній (Ж1), пшеничній (П1), сухих закваскаx житній (Ж2), пшеничній (П2). У контрольному варіанті (К) закваску до під час приготування тіста не використовували.

Визначали вплив заквасок на кислотність, підйомну силу, органолептичні показники тіста, кількість клітин *Saccharomyces cerevisiae* в 1 г тіста, а також органолептичні показники випеченого хліба.

За результатами дослідження встановлено, що додавання обох заквасок обумовило суттєве підвищення кислотності тіста: при застосуванні житніх заквасок – у 2,5 рази, пшеничних – у 1,9-2,1 раза порівняно з контролем. Одночасно спостерігали підвищення підйомної сили тіста (у 2,7-3,4 раза), приготованого на обох видах заквасок.

Підрахунок кількості клітин *S. cerevisiae* в 1 г тіста показав, що використання заквасок обох типів у складі рецептури житньо-пшеничного

тіста призвело до меншої інтенсивності розмноження дріжджів, на які імовірно негативно впливає суттєве накопичення продуктів молочнокислого бродіння, викликаного у тісті мікрофлорою заквасок. При застосуванні пшеничної закваски кількість клітин була на 31,8-36,4% меншою, а житньої – на 4,5-13,6% меншою у порівнянні з контролем.

Результати органолептичної оцінки якості тіста, приготованого із додаванням заквасок, показали, що на ступінь сухості, стан поверхні та колір тіста додавання заквасок суттєво не вплинуло. Однак при внесенні заквасок тісто мало більш інтенсивно виражений житній запах з характерними кислими нотами, а також більш розпушену структуру.

На рисунку 1 представлені зразки випеченого хліба Домашнього.

Рис. 1. Зразки випеченого хліба Домашнього із застосуванням житньої (Ж1, Ж2), пшеничної (П1, П2) заквасок та без закваски (К)

Органолептичний аналіз випеченого хліба показав, що додавання заквасок під час замішування тіста обумовило меншу висоту підйому готових виробів і щільнішу структуру. Слід відзначити трохи більш виражений темний колір хліба на закваскаx, а також інтенсивніше розвинений аромат і смак житнього хліба із характерною для нього кислинкою.

Таким чином, використання житньої та пшеничної молочнокислих заквасок у складі рецептури для приготування тіста на основі суміші житнього та пшеничного борошна сприяє накопиченню кислот у тісті, покращує його структуру та обумовлює більш інтенсивно виражені смако-ароматичні властивості випечених хлібних виробів, а також такі вироби довше зберігаються та мають меншу крихкість.

Література:

1. Челябієва В.М., Соседова К.Ю. Використання заквасок спонтанного бродіння та борошна бобових культур у виробництві хліба. Технічні науки та технології. 2018. №3(13). С. 251-257.

2. Михонік Л., Гетьман І., Бєла Н. Показники якості заквасок спонтанного бродіння з борошна круп’яних культур в процесі низькотемпературного консервування. Продовольчі ресурси. 2018. №11. С. 116-122.

3. Корженівська А.О., Даниленко С.Г., Гетьман І.А. Дослідження впливу закваски на основі молочнокислих бактерій на якість хліба. Продовольчі ресурси. 2019, №13. С. 87-94.

ПРОФІЛАКТИКА І ТЕРАПІЯ ОНКОЗАХВОРЮВАНЬ ВІРУСНОЇ ЕТІОЛОГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОДУКТІВ

Головач В.В., Журомський Є.О., Козачок Н.В., Непомняща М.М.
e-mail: zhuromskyi.zhenia@lll.kpi.ua
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
Україна, Київ

За даними ВООЗ, онкозахворювання – одна з причин скорочення тривалості життя. Онковіруси причетні до 10-15% від усіх випадків ракових захворювань у людей. Велика частина населення світу є носіями принаймні одного з онковірусів, але розвиток раку спостерігається лише у невеликої частини цих людей. Далі будуть розглянуті шляхи онкогенезу, спричинені онковірусами у людини. На даний момент існує сім визнаних онковірусів у людини, включаючи вірус Епштейна – Барр, вірус папіломи людини, віруси гепатиту В і С, Т-лімфотропний вірус людини, герпесвірус людини 8-го типу і поліомавірус клітин Меркеля.

Усе більшої актуальності набувають методи профілактики та лікування за допомогою біотехнологічних продуктів, таких як генна терапія, профілактичні і терапевтичні вакцини.

Мета дослідження: виконати метааналіз і рев'ю щодо профілактики та терапії онкозахворювань з використанням біотехнологічних продуктів.

Матеріал і методи дослідження: для проведення метааналізу та створення рев'ю використовувалися дані наукової літератури і досліджень, що стосуються використання біотехнологічних методів у профілактиці та лікуванні онкологічних захворювань.

Результати дослідження: розглянуто сучасні аспекти імуноонкології та онковірусології, які є ключовими для розвитку стратегій лікування раку.

Імунотерапія онкозахворювань

Імунотерапія – потенційно ефективний спосіб лікування онковірусів людини.

Більшість з онковірусів є ДНК-вірусами, окрім вірусу гепатиту С (РНК-вмісний вірус) та Т-лімфотропного вірусу людини (ретровірус).

Для імунотерапії раку можуть використовуватися онколітичні віруси – нативні або рекомбінантні віруси, які вбивають ракові клітини. Ці віруси спричиняють загибель ракових клітин наприкінці циклів реплікації шляхом лізису або активації протипухлинної імунної відповіді, тим самим зводячи до мінімуму пошкодження нормальних тканин. До таких вірусів відносяться: парвовіруси, вірус міксоми, реовірус, вірус хвороби Ньюкасла, вірус долини Сенека, поліовірус, вірус кору, вірус коров'ячої віспи, аденовірус, вірус простого герпесу і вірус везикулярного стоматиту тощо [2].

Генна терапія онкозахворювань

Генна терапія на основі CRISPR/Cas9. Існують три стадії приглушення чужорідних вірусів за допомогою CRISPR/Cas: 1) отримання та інтеграція «спейсерних» послідовностей у матрицю CRISPR; 2) збірка противірусного ендонуклеазного комплексу; 3) придушення чужорідних генетичних елементів через ендонуклеолітичне розщеплення з використанням системи на основі CRISPR/Cas, щоб активувати захист хазяїна або генетично модифікувати вірусні геноми [1].

Деякі дослідники вже використовували цю техніку для інгібування вірусу гепатиту В, вірусу Епштейна – Барр, вірусу папіломи людини і навіть вірусу простого герпесу 1-го типу.

Профілактичні вакцини онкозахворювань

Профілактична вакцина до вірусу гепатиту В. Вважається, що хвороба є результатом імунної відповіді на вірусні продукти інфікованих клітин. Дослідження показали, що пасивний перенос імуноглобуліну анти-HBsAg можна використовувати для постконтактної профілактики гострої та хронічної інфекції вірусу гепатиту В. Перші вакцини базувалися на очищених та інактивованих 22 нм частинках HBsAg [3].

Профілактична вакцина до папіломавірусу людини. Сучасні комерційні вакцини проти вірусу папіломи людини є неінфекційними субодиничними вакцинами, що складаються з вірусоподібних частинок L1.

Вірусний гепатит С, герпесвірус людини 8-го типу, вірус Епштейна – Барр та Т-лімфотропний вірус людини не мають ще вироблених профілактичних вакцин через різноманітні складності у зборі аналітичних даних та проведення досліджень на тваринах.

Висновки

1. Онкологічні захворювання є однією з основних причин смертності у світі, з яких найпоширенішими є рак легень у чоловіків та рак молочних залоз і шийки матки у жінок.
2. Наукою і медичною практикою пропонується використання вакцини біотехнологічного виробництва для лікування онкологічних захворювань: HPV16 E7 і хелперний пептид PADRE, рекомбінантний вірус осповакцини, ONYX-015, онколітичний аденовірус H101 та T-VEC.

Література:

1. J. Raja et al. Oncolytic virus immunotherapy: future prospects for oncology. Journal for ImmunoTherapy of Cancer. 2018. Vol. 6. № 1. P. 140.

2. N. A. A. de Almeida et al. Immunotherapy and Gene Therapy for Oncoviruses Infections: A Review. Viruses. 2021. Vol. 13. № 5. P. 822.

3. Schiller J.T., Lowy D.R. Vaccines to Prevent Infections by Oncoviruses. Annual Review of Microbiology. 2010. Vol. 64. № 1. P. 23–41.

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ КУЛЬТИВУВАННЯ НА РОЗВИТОК МІКРОФЛОРИ КОМЕРЦІЙНИХ ЗАКВАСОК ЙОГУРТУ

Голуб І.М., Кузнецова О.В., Власенко К.М.
e-mail: holubi389@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Йогурт – один із найулюбленіших кисломолочних напоїв населення України. Завдяки комерційним закваскам цей напій можна виготовляти у домашніх умовах. За технологією виготовлення йогуртів, температура сквашування повинна бути 40-45°С [1]. Але виробники комерційних заквасок йогурту пропонують проводити сквашування молока при температурі 37-42°С. За даними вчених ДНУ, санітарно-мікробіологічне дослідження зразків йогурту показало, що більше 50% не відповідало нормативним показникам [2].

Метою наукової роботи було визначення залежності розвитку мікрофлори комерційних заквасок йогурту від температури культивування.

Об'єктом дослідження були комерційні закваски ТМ «Премія», «YOGURTON» та «VIVO». Проаналізовано мікробіологічний склад заквасок, виготовлено йогурти термостатним способом за різною температурою культивування (37°С, 42°С), умовами культивування (мікроаерофільні і анаеробні), проведено органолептичний аналіз, визначено кислотність та підрахована кількість мікроорганізмів за методикою Виноградського-Брида. Аналіз мікробіологічного складу зазначених комерційних заквасок показав, що до їхнього складу входять як термофільні, так і мезофільні молочнокислі бактерії (*Streptococcus thermophilus, Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus casei*), а також облігатні анаероби *Bifidobacterium lactis.* За результатами дослідження було виявлено, що найшвидше сквашування проходило при температурі 42 °С (6 год), кількість мікроорганізмів склала 2,7-3,3×10^8 (у 10 мл продукту). При температурі сквашування 37°С (6-7 год) кількість мікроорганізмів становила 1,9-2,5×10^8. В анаеробних умовах термін сквашування був 27 год, кількість мікроорганізмів – 1,4-1,8×10^8 (у 10 мл продукту). Тобто, температура безпосередньо впливає на кількість мікроорганізмів у йогурті.

Література:

1. Технологія молока та молочних продуктів: навч. посібник / Власенко В.В., Головко М.П., Семко Т.В., Головко Т.М. Харківський держ. університет харчування та торгівлі. Харків: ХДУХТ, 2018. 202 с.

2. Скляр Т.В., Поспєлова О.О., Черевач Н.В., Дрегваль О.А., Курагіна Н.В. Особливості мікрофлори молока та молочних продуктів, що реалізуються в м. Дніпро. Український журнал медицини, біології та спорту. 2021. Том 6, № 3 (31). с.353-359.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У РІЗНИХ ВИДАХ ЛІКУВАЛЬНОГО ЧАЮ

Єрмоленко В.М., Матросов О.С.
e-mail: Iermolenkonika@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Чай є одним з найпопулярніших напоїв у світі, його отримують шляхом спеціальної переробки верхніх частин пагонів вічнозеленої чайної рослини сімейства чайні (*Theaceae*) [1, 2].

З розвитком технологій вчені, зацікавленні у особливостях цього напою, змогли частково дослідити хімічний склад чайного листя, фізико-хімічні процеси під час обробки листя та вплив різних видів чаю на організм людини. До 50% виявлених речовин відноситься до розчинних у воді (екстрактивних), основними з яких є: вітаміни групи В, вітаміни Р, К, А, дубильні речовини, амінокислоти, кофеїн, магній, залізо, натрій, калій, фтор, цинк, мідь, йод, кальцій [2, 3].

В оглядових дослідженнях представлені докази того, що зелений чай впливає на психопатологічні симптоми (наприклад, зниження тривоги), когнітивні функції (наприклад, покращення пам'яті та уваги) та функцію мозку (наприклад, активація робочої пам'яті, що спостерігається при функціональній МРТ). Ефекти зеленого чаю не можна віднести до одного компонента напою. Це підтверджується даними про те, що сприятливий вплив зеленого чаю на когнітивні функції спостерігається при спільному впливі кофеїну та l-теаніну, тоді як було виявлено, що роздільне введення будь-якої речовини спричинює менший вплив [5].

Дубильні речовини, або чайний танін, вважають однією з найбільш цінних складових частин чаю. Вони зумовлюють не тільки органолептичні властивості, але і біологічну цінність продукту. Таніни зміцнюють стінки кровоносних капілярів, сприяють збереженню їх еластичності і проникності; проявляють певну бактеріостатичну і бактерицидну дію [4].

Було досліджено різні зразки байхового чаю виробників, які користуються найбільшою популярністю на ринку України: чорний чай (Своя лінія, Monomax 1001 night, Sherlok та Принцеса Канді), зелений чай (Lovare, Loyd – з лимоном) та чай з травами (18 трав та Альпійські трави) за наступними показниками: вміст вітаміну С та таніну.

У ході дослідження, виявлено вміст таніну зі зразків чорного чаю: Monomax 1001 night– 7,1%, Sherlok– 7,0% та Принцеса Канді– 6,2%.

У зеленому чаї найбільший вміст таніну виявлено у чаї з лимоном Своя лінія – 18,4%. Для чаю Loyd з лимоном концентрація становила – 9,5 %, а для Lovare – 8,8%. Найменші показники таніну, в порівнянні з

досліджуваними зразками, виявлено у чаях з іншої рослинної сировини, такі як Альпійські трави – 4,2% та 18 трав – 2,8%.

Щодо визначення вмісту вітаміну С, було виявлено, що:

1. Для зразків чорного чаю отримано наступні данні: Sherlok– 1,76%, Monomax1001 night – 1,32%, Принцеса Канді – 0,70%.

2. Для зразків зеленого чаю вміст вітаміну С у чаї Своя лінія з лимоном становить 1,32%, Loyd з лимоном – 0,88% та Lovare – 0,44%.

3. Для таких видів чаю, як 18 трав та Альпійські трави, концентрації вітаміну С становлять 1,32% та 1,04% , відповідно.

Встановлено, що вміст таніну у зразках із зеленим чаєм більше, ніж у зразках чорного чаю. Для трав'яних зборів (Альпійські трави та 18 трав) менша кількість таніну обумовлена використанням іншої рослинної сировини, ніж у інших зразках чаю (в тому числі: ромашки, м'яти, лемонграсу меліси, звіробою, липи та ін.).

Також встановлено, що для зразків чорного чаю найбільший показник вмісту вітаміну С становить для чаю Sherlok – 1,76%. Щодо зеленого чаю то, можна припустити, що велика кількість вітаміну у зразках обумовлюється наявністю лимонної добавки, так як у звичайному зеленому чаї Lovare концентрація вітаміну найменша в порівнянні з іншими видами.

Література:

1. Петрухин Д.А., Е.Э. Киселев, Е.С. Землякова. Исследование биологически активных веществ зеленого чая. 2018. С. 1-8.

3. Копаниця А.В., І.М. Мураховська. Органолептичний та фізико-хімічний аналіз чорного байхового чаю. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. 2018. С. 46-49.

4. Крулик А.В. Формування споживних властивостей та асортименту чаю. Хмельницький кооперативний коледж. 2018. С. 2-3.

5. Mancini E., C. Beglinger, J. Drewe, D. Zanchi, S.Borgwardt. Green tea effects on cognition, mood and human brain function: A systematic review. Phytomedicine. V. 34, 2017, P. 26-37.

ВПЛИВ БУРШТИНОВОЇ КИСЛОТИ НА НАКОПИЧЕННЯ БІОМАСИ ВЕРМИКУЛЬТУРИ *EISENIA FETIDA*

Жилякова В.А., Гейсун А.А.
e-mail: veronika.zhilyakova.vz@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Чисельними дослідженнями було встановлено, що деякі види черв'яків, такі як *Eisenia fetida, Eisenia andrei, Perionyx excavatus, Eudrilus eugeniae і Dendrobaena veneta*, можна використовувати не тільки для переробки органічних відходів в органічне добриво – біогумус (вермикомпост), але і як відновлювальне джерело повноцінного тваринного кормового білка [1]. У сухій речовині біомаси черв’яка міститься: 60–80% протеїну, 17% вуглеводів, 6–9% ліпідів, 15% мінеральних солей, 7–16% азотистих речовин, багато ферментів, вітамінів, мікроелементів, а також майже всі амінокислоти, у тому числі й такі незамінні, як лізин та метіонін [2].

Отже, актуальним є пошук способів збільшення виробництва біомаси вермикультури *Eisenia fetida*, і використання її для одержання високоякісних білково-вітамінних кормових преміксів, призначених для годівлі птахів, тварин та риб. Це сприятиме збільшенню виробництва кормів та харчових продуктів при зниженні їх собівартості.

Бурштинова кислота виступає в ролі універсального біостимулятора, який не лише впливає на певні фізіологічні процеси в живих організмах, а сприяє загальному покращенню їх стану та активізації внутрішніх процесів, посилюючи та стимулюючи їх [3].

У лікарських препаратах бурштинова кислота застосовується, як метаболічний засіб, що покращує метаболізм і енергозабезпечення тканин, зменшує гіпоксію тканин [4], підвищує процеси імунного захисту і сприяє нормалізації кислотно-лужної рівноваги [3]. Власне бурштинова кислота, а також у вигляді натрієвої солі, обумовлює підвищення стійкості організму до дії іонізуючого випромінювання та інфекцій [5].

Враховуючи корисні властивості бурштинової кислоти наведені вище та здатність надавати ефект, навіть за дуже низьких концентрацій, можна припустити її ефективне застосування у вермикультивуванні.

Мета роботи – дослідити вплив розчинів різної концентрації бурштинової кислоти, у складі поживного субстрату, на накопичення біомаси черв’яків *Eisenia fetida*.

Для проведення дослідження було сформовано 4 групи: одна контрольна (К) та три дослідних (I, II, III). В I дослідну групу до субстрату додавали розчин бурштинової кислоти концентрацією 1.0 мг/л, в II –2 мг/л, в III – 3 мг/л.

У якості субстрату використовували ферментоване соняшникове лушпиння та кокосовий торф у співвідношенні 1:1. Підготовлений субстрат, заселяли вермикультурою, у кількості 10 статевозрілих особин на контейнер.

До субстрату в контейнер один раз на тиждень додавали 10 мл відповідної концентрації бурштинової кислоти та дистильовану воду в контрольний зразок. Вологість субстрату постійно підтримувалася на рівні 65–75%. Для додаткового живлення черв'яків використовували заварену манку, яку додавали один раз на 7 днів.

Тривалість проведення дослідження становила – 35 днів.

Накопичення біомаси вермикультури *Eisenia fetida* за період дослідження у всіх групах відбувається за рахунок приросту маси кожної особини вермикультури.

За результатами проведеного дослідження встановлено, що біомаса черв'яків у контрольній групі збільшилася на 62%, а в I, II та III на 74%, 55% та 49% відповідно відносно початку дослідження.

Отже, на кінець дослідження в I дослідній групі (1 мг/л) спостерігалось збільшення біомаси черв'яків на 12% відносно контролю. В той час, збільшення концентрації розчину бурштинової кислоти в II (2 мг/л) та III (3 мг/л) дослідних групах призводить до незначного накопичення біомаси вермикультури, при цьому вона була менше контролю на 7% та 13% відповідно.

Література:

1. Lawrence R.D., R.H. Millar. Protein conten to fearthworms. Nature (London). 1945. № 3939. P. 517.

2. Герасименко В.Г. Біотехнологія : підручник для підгот. спец. в аграр. вищ. навч. закладах / за ред. В.Г. Герасименко. Київ: ІНКОС, 2006. 647 с.

3. Gunina L.M. A validity of the use of compositions on the basis of succinic acid in higher achievements sports. Pedagogika, psihologia ta mediko-biologicni problemi fizicnogo vihovanna i sportu. 2012. V. 5. P. 50 − 54.

4. Пальчевська Т.А., Лисенко Ю.С., Гула Л.Д., Ражик А.В. Застосування бурштинової кислоти та натрію сукцинату у фармації. The 5th International scientific and practical conference "Science, society, education: topical issues and development prospects" (April 12-14, 2020) SPC "Sci-conf.com.ua", Kharkiv, Ukraine. 2020. 886 p. P. 683-687.

5. Selak M.A., R.V. Durán, E. Gottlieb. Redox stress is not essential for the pseudo-hypoxic phenotype of succinate dehydrogenase deficient cells. Molecular and Cell Biology. 2008. V. 16. P. 106–119.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИХОДУ ТРОПАНОВИХ АЛКАЛОЇДІВ З КАЛУСНОЇ ТКАНИНИ *HYOSCYAMOS AUREUS L.* ЗА ДОПОМОГОЮ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

Іванов А.Р., Бєлих І.А.
e-mail: Artem.Ivanov@ihti.khpi.edu.ua
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна, Харків

Прикладом рослин, що застосовують у процесах отримання алкалоїдів, можна назвати рід *Hyoscyamus*, белени. Тропанові алкалоїди, що добуваються з белени, широко використовуються в медицині завдяки своїм мідріатичним, антихолінергічним, спазмолітичним і седативним властивостям [1].

У більшості випадків природний вихід алкалоїдів занадто низький для комерціалізації, тому залишається потреба у збільшенні темпів виробництва алкалоїдів для промислового використання [1].

Великий розвиток, який відбувся за останні роки в галузі біотехнології та молекулярної біології, дозволив розробити ряд методів, які виявилися дуже корисними та практичними для синтезу фармацевтичних алкалоїдів з рослин. Зокрема, широко застосовується отримання калусних культур для збільшення обсягів виробництва алкалоїдів [2].

Основними перевагами отримання цінного вторинного продукту в культурі рослинних клітин, а не *in vivo* в цілих рослинах є наступні:

- виробництво може бути надійнішим, простішим і більш передбачуваним;
- виділення фітохімічних речовин може бути швидким і ефективним у порівнянні з екстракцією зі складних цілих рослин;
- біологічно активні речовини, що синтезуються *in vitro*, можуть безпосередньо створювати паралельні сполуки в цілих рослинах;
- небажаних речовин, що утворюються у рослинах, вирощених у полі, можна уникнути в культурах клітин.

У біотехнології відбуваються постійні дослідження щодо підвищення продуктивності отримання вторинних метаболітів з калусних культур. Одним із основних методів є пошук оптимальних регуляторів росту, а також підбір їх концентрації [2].

Нами було проаналізовано літературні джерела щодо регуляторів росту калусних культур. У біотехнології застосовується широкий спектр регуляторів росту, і вибір конкретного залежить від специфіки рослини, що досліджується. Регулятори росту поділяються на природні і синтетичні, До природних регуляторів росту рослин належать такі фітогормони, як ауксини, гібереліни, цитокініни, етилен, абсцизова кислота та інші.

Синтетичні регулятори росту представлені широким спектром гербіцидів, ретардантів, активаторів транспорту речовин, дефоліантів та інших регуляторів життєдіяльності рослин. З розвитком технологій розробляються нові види регуляторів росту рослин, що відрізняються за характеристиками та ефективністю [3].

До регуляторів росту, що застосовувалися у дослідженні [2], відносяться: 2,4-D (2,4-динітрофенол), NAA (1-нафтолінуксусна кислота) і IAA (Гетероауксин, β-індолілоцтова кислота).

Згідно з аналізованим дослідженням [2], існували помітні відмінності в частоті індукції калусу між різними регуляторами росту. Однак регулятор росту 2,4-D у всіх концентраціях зафіксував найвищий відсоток індукції калусу *Hyoscyamus aureus L.* у порівнянні з іншими використовуваними регуляторами росту (NAA та IAA) та контрольним середовищем, яке мало найнижчий відсоток (0 %).

Спостерігалося значне збільшення частоти індукції калусу (65,43%) при застосуванні 1 мг/л 2, 4-D. Спостерігалося помітне зниження частоти індукції при збільшенні концентрації 2, 4-D до 3 мг/л. Крім того, частота індукції калусу (%) регулярно зростала зі збільшенням тривалості вирощування до 60 днів, що виявило максимальний відсоток індукції (88,6, 74,2 і 40,9 %) при 1, 2 і 3 мг/л концентрації 2,4-D відповідно, і після цього цей відсоток зменшувався [2].

Крім того, при використанні інших регуляторів росту (NAA та IAA) частота індукції калусу зросла у відповідь на підвищення концентрації як NAA, так і IAA до 2 мг/л. Вона мала найвище значення (59,83 і 38,47%) як у NAA, так і в IAA відповідно [2].

Аналізуючи дослідження [2], можемо зробити висновок, що концентрація регулятора росту 2,4-D 1 мг/л вважається оптимальною для індукції високого відсотка калусу в *Hyoscyamus aureus L*. Зазначимо, що подальший пошук оптимальних умов вирощування калусу залишається необхідним, оскільки може покращити ефективність та стійкість процесу отримання цінних вторинних метаболітів.

Література:

1. Краснопольский Ю.М. Фармацевтическая биотехнология: Аспекты фармацевтической химии. / Ю.М. Краснопольский, О.В. Звягинцева. Харків : НТУ «ХПИ», 2018. 248 с

2. Khater M.A., M.M.A. Elashtokhy. Effect of growth regulators on in vitro production of *Hyoscyamus aureus* L. and tropane alkaloids. International Journal of ChemTech Research. Vol.8. 2015. N.11. P. 113–119.

3. Задерей Н.С. Біотехнологія рослин: навч.-метод. посібн. Одеса: Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, 2015. 84 с.

БІОТЕХНОЛОГІЇ ТЕТРАЦИКЛІНІВ – АНТИБІОТИКІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ІНФЕКЦІЙ НИЖНІХ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ

Калюжний Ю.А., Литвинов Г.С.
e-mail: kaliuzhnyi.yukhym@lll.kpi.ua
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, Київ

Актуальність. Бактеріальні інфекції нижніх дихальних шляхів, які включають, зокрема гострий бронхіт, бронхіоліт і пневмонію, є основною причиною смертності пацієнтів від інфекційних захворювань у всьому світі і п'ятою причиною смертності загалом, незважаючи на те, що такі захворювання, як пневмококові інфекції та грип, можна попередити за допомогою відповідних вакцин. Основним методом лікування найбільш поширених бактеріальних інфекцій нижніх дихальних шляхів – гострих загострень хронічних обструктивних захворювань легень та негоспітальної пневмонії – є застосування антибіотичних препаратів, насамперед тетрациклінів. Вагомим внеском в індустрію лікарських засобів може стати використання досягнень біотехнології для ефективного виробництва антибіотиків біосинтетичним шляхом.

Перевагою тетрациклінів в антибіотикотерапії респіраторних інфекцій є здатність цих препаратів проникати у біоплівки – просторово і метаболічно впорядковані конгломерати патогенних мікроорганізмів, а також універсальність протидії широкому спектру бактеріальних інфекційних захворювань.

Мета дослідження – цільовий системний аналіз фундаментальних наукових публікацій, які стосуються промислового виробництва антибіотиків групи тетрациклінів, і медичних рекомендацій щодо антибіотикотерапії бактеріальних інфекцій нижніх дихальних шляхів.

Матеріали і методи. Для системного аналізу проведено пошук тематичних наукових робіт та оглядів у базах даних PubMed та MDPI. У роботі використовувався метод причинно-наслідкового аналізу джерел, проаналізовано основні традиційні та перспективні біотехнологічні підходи для біосинтезу тетрациклінів.

Результати і обговорення. Тетрацикліни є класом антибіотиків, які пригнічують синтез бактеріального протеїну шляхом інгібування доступу аміноацил-тРНК до сайту А 30S-субодиниці рибосоми.

Тетрацикліни чинять бактеріостатичну дію, мають здатність накопичуватися у мікробних клітинах. В основі хімічної структури антибіотиків групи лежить ядро октагідронафтацену.

Тривале використання традиційних засобів для терапії респіраторних інфекцій, таких як макроліди, фторхінолони і β-лактами, призвело до

формування відповідної антибіотикорезистентності у головного збудника захворювань – *Streptococcus pneumoniae*. Альтернативою є використання тетрациклінів – біоеквівалентних лікарських засобів, які показують високі результати у терапії бронхіту та пневмонії (летальність і частота ускладнень зменшується на 25-30%).

Біотехнологічний спосіб отримання тетрацикліну передбачає безперервне глибинне культивування культури гриба *Streptomyces aureofaciens*. Поживним середовищем для біосинтезу є бурякова меляса з додаванням гліцерину, карбонату кальцію та фосфату магнію. Для цього стрептоміцету забезпечуються такі біотехнологічні параметри: температура t = 27-28°C, тиск P = 0,2-0,3 МПа, pH 7,5-8,0, інтенсивна аерація підготовленим повітрям 30-35 л/хв.

У біотехнологічній промисловості найчастіше використовується високопродуктивний штам *S. aureofaciens* BMK, культивування якого відбувається протягом 80 годин у декілька стадій. Підготовча стадія триває до 10-ї години і характеризується інтенсивним синтезом РНК, коли протеїнсинтезуюча система стрептоміцету є чутливою до екзогенного тетрацикліну. До 48-ї години культивування, у фазі вегетативного росту, відбувається утворення товстих гіфів гриба, які містять гомогенну базофільну цитоплазму з високим вмістом РНК. Після цього культивування переходить у виробничу фазу з формуванням тонкого міцелію з диференційованою цитоплазмою та зростанням концентрації тетрацикліну в культуральній рідині до 3,5-4,0 г/л. На цій стадії контролюється вміст ортофосфатів, за надлишку яких припиниться формування міцелію та біосинтез тетрацикліну.

Раціональним методом виділення тетрациклінів є елюація антибіотика розчином метилового спирту (50%) та подальше очищення ультрафільтрацією для видалення декомпозитів клітинних структур. Раціональні параметрами ультрафільтрації: температура 12-18°C: pH 3-8, робочий тиск 0,6 МПа. Використання таких біотехнологічних параметрів збільшує концентрацію тетрациклінів у готовому продукті до 98,5%.

Висновки. За результатами проведеного аналізу було встановлено, що тетрацикліни є перспективними засобами для лікування респіраторних інфекцій за рахунок пригнічення біосинтезу бактеріального білка та здатності проникати у біоплівки мікроорганізмів на поверхні дихальних шляхів. Пошук високопродуктивних штамів, оптимізація параметрів виробничого культивування й очищення значно підвищують ефективність біотехнології тетрациклінів та потребують подальших досліджень.

ФЕРМЕНТНІ БІОСЕНСОРИ

Кириленко Ю.В., Бабак М.І.
e-mail: kirilenkoulia96@gmail.com
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, Київ

Дослідження біосенсорів проводиться на усіх континентах, але лідером є Північна Америка, оскільки запроваджено ряд урядових ініціатив, які сприяють розвитку цієї галузі.

За останні 5 років кількість публікацій на тему цих пристроїв лише в базі PubMed налічує більше, ніж 36000.

Згідно з літературними даними, еволюція біосенсорів розділяється на три покоління на основі приєднання компонентів, тобто за способом інтеграції біорозпізнавального елемента (біорецептора) до перетворювача. Перше покоління (безмедіаторні амперометричні біосенсори) визначало вміст аналітів і продуктів реакцій біорецепторів, які дифундують на поверхню перетворювача і дають електричний відгук. У другому поколінні (медіаторні амперометричні біосенсори) окремі компоненти інтегровані в біологічний шар біосенсора з метою підвищення аналітичної ефективності, а саме допоміжні ферменти та ко-реактанти (штучні або частково токсичні медіатори чи наноматеріали). В останньому, третьому поколінні, молекула біорецептора стала невіддільною частиною основного чутливого елемента, тобто біосенсори перейшли до використання ферментів і медіаторів на одному електроді, а не вільно дифундуючих медіаторів в електроліті [1].

Ці прилади використовуються в таких галузях як: медицина та охорона здоров’я, сільське господарство, харчова промисловість, контроль забруднення тощо.

Найвідомішим є їх застосування в медичній сфері. Біосенсори успішно застосовуються для діагностики, профілактики, реабілітації та контролю стану здоров'я пацієнтів. Їх також можна використовувати для виявлення бактеріальних, патогенних і вірусних мікроорганізмів. Ці пристрої дозволяють людям отримати доступ до інформації про хімічні речовини в їхньому організмі [2].

Загальновідомо, що важливою частиною кожного біосенсора є біорецептор. Природа останнього може бути різною від ферментів до мікроорганізмів.

Ферменти є найбільш поширеними біологічними компонентами в біосенсорах, оскільки широкий спектр ферментів придатний для роботи в якості елементів розпізнавання. Очищені ферменти найчастіше використовують для створення біосенсорів завдяки їхній високій аналітичній специфічності. Існує кілька переваг ферментних біосенсорів:

можливість модифікувати каталітичні властивості або специфічність до субстрату за допомогою генної інженерії та каталітичного підсилення відгуку біосенсора шляхом модуляції активності ферменту по відношенню до цільового аналіту. В таблиці 1 наведені найпоширеніші з них, у медичній галузі [3].

Таблиця 1. Продуценти ферментів у біосенсорах

Субстрат	**Фермент**	**Продуценти**
Глюкоза (моносахарид)	Глюкозооксидаза	Роди *Penicillium* та *Aspergillus* (*P. chrysogenum* та *A. niger*)
L-лактат (органічна кислота)	Лактатоксидаза	Роди *Pediococcus*, *Streptococcus* та *Mycobacterium* (*Pediococcus pseudomonas*, *Mycobacterium phlei*, *Mycobacterium avium*). *Aerococcus viridans*
Сечова кислота (органічна кислота)	Уриказа	Роди *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Streptomyces*, *Candida* (*Cyberlindnera jadinii* (*Candida utilis*))
Етанол (одноатомний спирт)	Алкогольоксидаза	Роди *Pichia* та *Candida* (*Pichia pastoris*, *Candida boidinii*)
Холестерол (стерол)	Холестеролоксидаза	Роди *Streptomyces*, *Cellulomonas*, та *Brevibacterium*. *Nocardia erythropolis*, *Pseudomonas fluorescens*

До перспектив застосування біосенсорів у медицині визначають такі напрями: застосування наноматеріалів, багатофункціональність, розробка біосенсорів на паперовій основі, мініатюризація, багаторазовість та неінвазивність.

Література:

1. Naresh V., Lee N. A Review on Biosensors and Recent Development of Nanostructured Materials-Enabled Biosensors. Sensors. 2021. Vol. 21. №4. P. 1109.

2. A. Haleem et al. Biosensors applications in medical field: A brief review. Sensors International. 2021. Vol. 2. P. 100100.

3. Karim F., Fakhruddin A. N. M. Recent advances in the development of biosensor for phenol: a review. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology. 2012. Vol. 11. № 3. P. 261–274.

ВИРОБНИЦТВО БІОСТИМУЛЯТОРА РОСЛИН ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

Колодій К.О., Поліщук В.Ю.
e-mail: kseniyakolodiy37@mail.com
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, Київ

Біостимулятори – це речовини або мікроорганізми, які застосовуються до рослин або грунту з метою покращення фізіологічних процесів, росту розвитку та стійкості рослин до стресових умов. Основними функціями біостимуляторів є: стимулювання росту та розвитку; підвищення врожайності; покращення абіотичної стійкості; підтримка біологічної активності грунту; мінімізація стресів для рослин[1].

Біостимулятори для передпосівної обробки насіння призначені для покращення якості та врожайності культур шляхом стимуляції росту, розвитку та захисту рослин. Вони можуть містити різноманітні компоненти, такі як амінокислоти, мікроелементи, бактерії, фітогормони та інші біологічно активні речовини [1].

Біолан – ефективний стимулятор для розвитку рослин на біологічній основі. Він є комплексним препаратом, складається з простих компонентів органічного походження, таких як органічні кислоти, включає в себе компоненти неорганічної природи, а також комплексні компоненти мікробного походження – продукти життєдіяльності гриба – *Cylindrocarpon magnesium*, для яких наявна цитокінова та ауксинова природа [2].

Cylindrocarpon magnusianum – симбіотний гриб. *Cylindrocarpon magnusianum* арбускулярно-мікоризний гриб. Є частиною ґрунтових мікробних угруповань. Здатний впливати на них, змінюючи довкілля за допомогою міцеліальних ексудатів, формуючи «гіфосферу» або «мікоризосферу» (рис. 1).

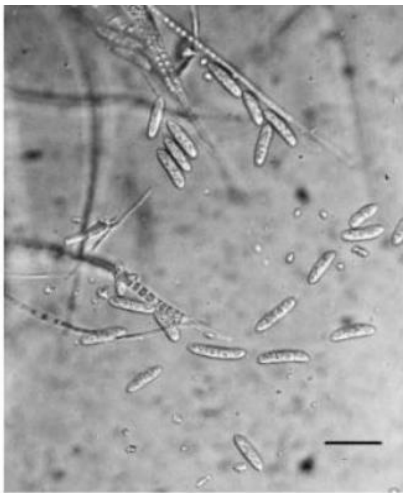


Рис.1 Конідії *Cylindrocarpon magnusianum*

Вибір *Cylindrocarpon magnusianum* зумовлений високим виходом та швидким ростом цього гриба [2].

Систематичне положення:

Тип Аскоміцети (*Ascomycota*);

Клас Еуаскоміцети (*Euascomycetes*);

Порядок Гіпокрейні (*Hypocreales*);

Сімейство Нектрієві (*Nectriaceae*).

Cylindrocarpon magnusianum відносять до біостимуляторів. Фізіологічна активність таких препаратів проявляється у стимулюванні ростових процесів рослин, зменшенні негативної дії стресових факторів. Продукти метаболізму даного гриба здатні стимулювати активність корисних ґрунтових мікроорганізмів та поглинання рослинами поживних речовин із ґрунту. Біохімічний аспект впливу пов'язаний із зміною гормонального статусу та метаболічних процесів у рослин. Молекулярні та генетично аспекти включають вплив на експресію різних генів та антимутагенну дію [4].

Продукти метаболізму симбіотного гриба *Cylindrocarpon magnusianum* – природний біорегулятор стійкості рослин. Його метаболіти знаходять застосування у боротьбі з нематодами. Крім того, цей вид відноситься до нафтогазоносних грибів і може застосовуватися у відновленні земель, забруднених нафтою. Його використання можливе як агент підвищення солестійкості рослин [5]. Використання продуктів метаболізму *Cylindrocarpon magnusianum* дозволяє досягати підвищення ефективності з одночасним зниженням обсягів мінеральних добрив, що застосовуються. Продукти метаболізму симбіотного гриба *Cylindrocarpon magnusianum*, спільно з 2,6-диметилпіридин-N-оксид, використовуються як діюча речовина регулятора росту рослин у препараті Агростимулін, ВС.

Продукти метаболізму симбіотного гриба *Cylindrocarpon magnusianum* низькотоксичні, безпечні для здоров'я людей та ссавців. Використання регуляторів росту з даною діючою речовиною дозволяє забезпечувати безпеку продовольчої сировини та мінімізацію ризику забруднення навколишнього середовища [3].

Література:

1. https://www.agrobiotech.com.ua/ua/biolan.

2. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166061614000542.

3. Redecker D. Specifi c PCR primers to identify arbuscular mycorrhizal fungi within colonized roots. Mycorrhiza. 2000, 10. P. 73–80.

4. https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHYTO-96-1179.

5. Shigo, A.L. Effect of manganese, calcium, zinc and Fe on growth and pigmentation of *Trichocladium canadense*, *Phialophora melinii*, *Hypoxylon rubiginosum*, *Daldinia concentrica*, and *Cytospora decipiens*. Mycologia. 1974. 66:339-341.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЖИРНОСТІ МОЛОКА НА ЯКІСТЬ КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ

Кузін С.Д., Власенко К.М., Кузнецова О.В.
e-mail: sergey.kuzin.2001serg@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Ринок молока і молочної продукції в Україні займає значний сектор економіки. Для розвитку цього ринку необхідно постійне удосконалення виробництва, підвищення якості продуктів, розширення асортименту і забезпечення їх конкурентоспроможності [1].

Метою дослідження було визначення впливу жирності молока на органолептичні показники якості сиру кисломолочного.

Для виготовлення сиру використовували суху бактеріальну закваску «Сир кисломолочний VIVO» та молоко коров'яче питне пастеризоване з вмістом жиру 1,5%, 2,5% та 3,2%. До складу входила суміш молочнокислих бактерій: *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis*.

При визначенні органолептичних показників сиру кисломолочного, виготовленого з молока різної жирності, було визначено, що на колір та запах сиру жирність молока суттєво не вплинула. Колір відзначений як білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі. Запах приємний кисломолочний, ніжний, без сторонніх нот. Але спостерігали відмінності у смаку зразка сиру з молока жирністю 1,5%, який не мав вираженого молочного присмаку, порівняно з іншими варіантами досліду. Найбільша відмінність зразків встановлена за консистенцію: у зразка сиру з молока жирністю 1,5% – ніжна, однорідна, злегка мажеться та розтирається шпателем, пухка, не розсипчаста; у зразка сиру з молока жирністю 3,2% – також злегка мажеться та розтирається шпателем, проте структура щільна та розсипчаста; у зразка сиру з молока жирністю 2,5% – структура щільна, розсипчаста, але не мажеться.

Таким чином, проведене дослідження показало суттєвий вплив жирності молока на органолептичні властивості сиру кисломолочного, виготовленого на його основі. Враховуючи ці дані можна прогнозовано отримати кінцевий продукт з певними властивостями, наприклад, м'який сир для бутербродів та десертів або зернистий та розсипчастий для безпосереднього споживання, які цілком задовольнять попит споживачів.

Література:

1. Самойленко А.А., Юдічева О.П. Дослідження показників якості сиру кисломолочного. Актуальні питання експертної та оціночної діяльності : матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф. / Луган. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. Полтава : ПУЕТ, 2019. С. 312-315.

БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ГІАЛУРОНОВОЇ КИСЛОТИ

ЛазоренкоВ.В., Варанкіна О.О.
e-mail: lazorenko.vladislava@gmail.com
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
Україна, Харків

Гіалуронова кислота – це лінійний несульфатований глікозаміноглікан, який широко поширений у природі і в основному складається з повторюваних одиниць N-ацетилглюкозаміну та глюкуронової кислоти. Він має широкий і унікальний діапазон властивостей, таких як в’язкопружність, змащування та гідратація, що робить його привабливим матеріалом для кількох промислових застосувань, таких як косметика, фармацевтика та медичне обладнання [1].

У 2022 році світовий ринок гіалуронової кислоти оцінювався в 6,8 мільярдів доларів США, і, за оцінками, цей ринок досягне 14 мільярдів доларів США, зареєструвавши найвищий відсоток зростання у 7,7% протягом прогнозованого періоду з 2023 до 2032 років [2].

Очікується, що ринок зростатиме через старіння населення та впровадження технологічно передових продуктів. Перевага малоінвазивної хірургії та потреба в швидших результатах сприятимуть зростанню галузі в найближчі роки.

На сьогодні у світі існують два способи одержання гіалуронової кислоти, а саме: біотехнологічний та фізико-хімічний спосіб, якому притаманно екстрагування гіалуронату із тканин тварин. Наразі останній спосіб майже не застосовується через етичні аспекти, необхідність додаткового очищення продукту і високу собівартість [3].

Найбільшу популярність у країнах ЄС набув біотехнологічний спосіб одержання гіалуронової кислоти, який дозволяє масштабувати виробництво, одержати кінцевий продукт високого ступеня очищення, у якому немає домішок, з низькою алергенністю.

В останні десятиліття розроблені та запропоновані технології одержання гіалуронату, які включають в себе культивування бактерій родів *Pasteurella* та *Streptococcus*.

Пропонується використовувати штам роду *Streptococcus*, за допомогою якого гіалуронова кислота з високою молекулярною масою може бути отримана з високим виходом. Зокрема, мається на увазі штам *Streptococcus dysgalactiae* ID9103. *Streptococcus dysgalactiae* ID9103 – факультативний анаероб, грампозитивні коки діаметром 300-800 нм, нерухомі, розташовані ланцюжками, ендоспор не утворюють. Зростає при температурі 37°C. Росте в м'ясопептонному бульйоні при pH 7,3. Штам не витримує нагрівання при температурі 60°C протягом 30 хвилин. Штам чутливий до бацитрацину та пеніциліну. Виробляє гіалуронову кислоту

(гіалуронан), стрептолізин, стрептокіназу; кислий стрептококовий глікопротеїд. Штам може продукувати надвисокомолекулярну гіалуронову кислоту з високою доданою вартістю з високим виходом, а також можна отримувати різні надвисокомолекулярні гіалуронові кислоти відповідно до складу середовища, а також продукувати надвисокомолекулярну гіалуронову кислоту, що має середню молекулярну масу 10 000 000 Да або більше [4].

Запропоновано спосіб регулювання молекулярної маси гіалуронової кислоти, що включає стадію культивування мікроорганізму роду *Streptococcus* у середовищі, що містить щонайменше одне джерело азоту, вибране з групи, яке містить неопептон, казеїновий пептон і казеїновий ферментативний гідролізат і щонайменше одну амінокислоту, вибрану з групи, що включає глутамін, цистеїн і лізин. Запропоновано використовувати в даному способі штам *Streptococcus dysgalactiae* ID9103, який характеризується тим, що він не є гемолітичним і не експресує гіалуронідазу, продукує високомолекулярну гіалуронову кислоту.

Запропоновано склад поживного середовища для біосинтезу, який включає: 6% глюкозу, 0,5% дріжджового екстракту, 2% казеїнового пептону, 0,06% глутаміну, 0,1% глюконату натрію, 0,02% щавлевої кислоти, 0,15% сульфат магнію, 0,25% двоосновного фосфат калію, 0,5% хлориду натрію, 0,5% ацетат натрію, 0,007% хлорид заліза і 0,05% молібдат амонію.

Враховуючи дані, отримані при аналізі інформації з теми виробництва гіалуровоної кислоти, можна зробити висновок, що попит на гіалуронову кислоту продовжуватиме зростати, оскільки вона має ряд переваг для здоров’я, таких як утримання води, прискорення загоєння ран, полегшення болю в суглобах, запобігання сухості очей і дискомфорту, а також збереження міцності кісток, тому удосконалення біотехнологічного виробництва гіалуронової кислоти є перспективним та актуальним.

Література:

1. Зайченко Г.В., Горчакова Н.О., Стрига О.А. та ін. Аспекти фармакодинаміки та клінічної фармакології гіалуронової кислоти. Вісник проблем біології та медицини. 2017. Т. 1, № 135. с. 33–42.

2. Huang H. Application of hyaluronic acid as carriers in drug delivery. Drug Deliv. 2018. Vol. 25, № 1. p. 766–772.

3. Воловар О.С. Лікування захворювань скронево-нижньощелепного суглоба препаратами гіалуронової кислоти. Огляд літератури. Новини стоматології. 2014. № 2. с. 76–81.

4. Pires A.M., Macedo A.C., Eguchi S.Y., Santana M.H. Microbial production of hyaluronic acid from agricultural resource derivatives. Bioresour Technol. 2010. Vol. 101, № 16. p. 6506–6509.

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ У ПРОЦЕСІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Лимаренко Д.В.
e-mail: dmitry467478@gmail.com
ДВНЗ «Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара», Україна, Дніпро

Біологічне очищення стічних вод ґрунтується на здатності різних груп мікроорганізмів розкладати розчинні органічні речовини, що містяться в стічних водах під час своєї життєдіяльності. Цей процес може відбуватися у контрольованих штучних умовах або в природному середовищі.

В очищенні води, яка містить органічні речовини, велика роль відводиться живим організмам, особливо бактеріям. Проте, значних досягнень в очищенні води можна досягти, використовуючи не лише бактерії, але і широкий спектр гідробіонтів, які беруть участь у процесі очищення. Цей спектр охоплює бактерії, водорості і навіть хребетних, як це відбувається в природних водних екосистемах.

У процесі біологічного очищення велике значення відіграє активний мул. Активний мул являє собою біоценоз мікроорганізмів – мінералізаторів, які здатні сорбувати на своїй поверхні й окислювати органічні речовини стічних вод. Основний процес, що відбувається при біологічному очищенні стічних вод – це біологічне окислювання [1].

Під час біологічного очищення стічних вод в аеротенках розчинені органічні речовини, а також дрібнодисперсні і колоїдні частки, які не осідають у вигляді осаду, перетворюються в активний мул. Важливо зауважити, що аеробні мікроорганізми розмножуються під час окислення органічних речовин, що призводить до збільшення обсягу біомаси активного мулу. Частину цього активного мулу повертають у відсікачі аеротенка (циркуляційний активний мул), а решту (надлишковий активний мул) направляють на процес зневоднення.

Мікроорганізми, що складають активний мул, належать до різних груп, кожна з яких відзначається специфічними харчовими потребами. В активному мулі можна виділити амоніфікуючі, жиророзщеплюючі, целюлозорозкладаючі, нітрифікуючі та денітрифікуючі бактерії [2].

Крім того, в активному мулі присутні різні екологічні групи мікроорганізмів, які функціонують у певних температурних умовах та при певних рівнях розчиненого кисню. У мулі розвиваються мікроорганізми, які відносяться до трьох температурних груп: психрофільні (при низьких температурах), мезофільні (при помірних температурах) і термофільні (при високих температурах). Проте факультативні психрофіли та мезофіли домінують в активному мулі [3].

Особливістю біологічного очищення є те, що бактерії активного мулу під час цього процесу здатні використовувати органічні речовини для отримання енергії та синтезу біомаси.

В цьому процесі мікробна біомаса збільшується, він має назву приріст мулу. Утворені в результаті метаболізму речовини повинні видалятися із системи у споруди для обробки осадів. Тому чим більше органічних забруднень стічних вод буде використано мікроорганізмами в конструктивному обміні, тим менша кількість надлишкового активного мулу буде потребувати подальшої обробки [4].

В очищенні води, забрудненої органічними речовинами, надзвичайно велика роль належить живим організмам, особливо, бактеріям. Проте, суттєвих успіхів в очищенні води можна досягти за умови використання не лише бактерій, а максимально широкого кола гідробіонтів-очисників, починаючи з бактерій та водоростей, та закінчуючи хребетними, як це має місце в природних гідроценозах.

Здатність мікроорганізмів у біологічній плівці та активному мулі споживати різні хімічні сполуки і їх висока здатність адаптуватися до змін у зовнішньому середовищі дозволяють ефективно очищувати стічні води від органічних сполук, що містяться у побутових стічних водах, а також від біологічно окислюваних речовин, що знаходяться у виробничих стічних водах. В даний час біологічне очищення стічних вод на біофільтрах і в аеротенках є основним, найбільш ефективним і економічно доцільним методом очищення міських та різних видів промислових стічних вод [5].

Основні переваги методу біологічної очистки стічних вод:

1. Ефективність видалення органічних забруднень: Біологічна очистка дозволяє ефективно видалити більшість органічних речовин у стічних водах. Мікроорганізми використовують ці речовини як джерело їжі, розкладаючи їх на більш прості речовини.

2. Екологічна природа: Застосування біологічної очистки є менш важким для навколишнього середовища порівняно з хімічними методами очистки. Вона використовує природні механізми розкладання, а не шкідливі хімікати.

3. Низькі витрати на утримання: Однією з переваг біологічної очистки є те, що вона може бути менш витратною в експлуатації порівняно з іншими технологіями очистки стічних вод.

4. Стабільність в роботі: Мікроорганізми, які використовуються в біологічних системах очистки, можуть адаптуватися до змін у складі стічних вод. Це робить їх більш стійкими до коливань у вході стічних вод, порівняно з іншими методами.

5. Виробництво біогазу: В деяких системах біологічної очистки викидів стічних вод може бути вироблено біогаз, який може бути використаний як джерело енергії.

6. Сумісність з іншими методами очистки: Біологічна очистка може бути використана в поєднанні з іншими методами очистки, такими як фізичні та хімічні методи, для досягнення вищого рівня очищення стічних вод.

7. Органіка поглинається в процесі метаболізму бактерій, тому не потрібне використання флокулянтів і коагулянтів, які завдають шкоди екології та здоров'ю людей.

8. Відсутність потреби у використанні дорогих реагентів робить цю технологію найдешевшою. Біологічне очищення стоків проходить самопливом, без перекачування середовища, тому не витрачається дорога електроенергія.

Загалом, біологічна очистка стічних вод є ефективним, екологічно чистим та економічно вигідним методом очистки стічних вод. Застосування біологічної очистки сприяє збереженню водних ресурсів та покращенню якості води, сприяючи сталому водокористуванню.

Література:

1. Довідник за властивостями та методами аналізу та очищення води. К.: Наукова думка, 1980. 1206 с.

2. Форстер К.Ф., Вейз Д.А. Дж. Екологічна біотехнологія, 1990. 384 с.

3. О.І. Семенова, Н.О. Бублієнко, Т.Л. Ткаченко, О.С. Пантелеєнко. Індикаторні організми аеробного мулу очисних споруд харчової промисловості.

4. Євілевіч М.А., Брагінський Л.М. Оптимізація біохімічної очистки стічних вод. 2003. 160 с.

5. Ігнатюк О. А. Основні екологічні принципи та концепції екологічної біотехнології: Навч. посіб. К.: ВПІ ВПК «Політехніка», 2006. 268 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЦЕФАЛОСПОРИНУ С

Манжелій А.В., Варанкіна О.О.
e-mail: anastasiia.manzhelii@gmail.com
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна, Харків

Цефалоспорини – це бета-лактамні бактерицидні антибіотики широкого спектру дії, що інгібують синтез білка клітинної мембрани бактерії; продукуються *Cephalosporium acremonium*, є його вторинними метаболітами. Цефалоспорини є важливими напівсинтетичними антибіотиками, що розроблялися як препарати, здатні подолати стійкість стафілококів до пеніциліну. Стафілококи були першими мікроорганізмами, які для подолання антибіотичної дії пеніциліну стали виробляти β-лактамази – ферменти, що руйнують антибіотик [1, 2]. За класифікацією, у якій враховано спектр антимікробної активності препаратів цефалоспорини поділяють на 4 покоління. В кожному поколінні виділяють препарати-прототипи, його властивості використовують для створення нових препаратів [1, 2].

Цефалоспорини відносяться до антибіотиків гетероциклічної структури та є похідними 7-аміноцефалоспоранової кислоти (7-АЦК) та 7-амінодезацетоксицефалоспоранової кислоти (7-АДЦК) [1]. Цефалоспорин С є важливим проміжним продуктом у виробництві цефалоспоринових антибіотиків, з нього отримують 7-аміноцефалоспоранову кислоту та 7-амінодезацетоксицефалоспоранову кислоту [1].

В даний час цефалоспорин С, що отриманий методом ферментації, має низький титр, яким важко задовольнити потреби промислового застосування. Важливим питанням в галузі є розробка методу, який підвищить вихід та титр цефалоспорину С, для забезпечення промислових потреб.

Утворення цефалоспорину С у багатьох штамів *Cephalosporium acremonium* стимулюється додаванням у середовище культивування амінокислоти метіонін. Метіонін важливий для процесу диференціації культури. Основним фактором розвитку для високопродуктивних культур є утворення клітин типу артроспор з фрагментованого міцелію. Однак додавання метіоніну в живильне середовище збільшує процес і несприятливо впливає на екологію навколишнього середовища за рахунок виділення меркаптану [3].

Пропонується метод виробництва цефалоспорину С з використанням штаму *Cephalosporium acremonium* ATCC 36225 на рідкому поживному середовищі без метіоніну [3]. Штам *Cephalosporium acremonium* ATCC 36225 – це повільно зростаючий гриб, який має септований міцелій,

форма клітин кругла, яйцевидна або витягнута, клітини нерухливі. Утворює при вирощуванні на твердих поживних середовищах пухкі, щільні, конусоподібні колонії, мають слабо-рожевий чи білий колір [4].

Штам *Cephalosporium acremonium* ATCC 36225 належить до строгих аеробів, для росту оптимальна температура – 27˚С, діапазон температур, у яких спостерігається розвиток та ріст продуцента, складає 2035˚С, оптимальне значення pH = 7, проте може рости та при значенні pH = 58,5. Не потребує факторів росту, але при їх наявності росте та розвивається інтенсивніше [5]. Процес антибіотикоутворення закінчується на 140 годин зростання активності культуральної рідини 24000 мкг/мл. Недоліком цього процесу є тривалість ферментації за відносно невисокого рівня активності культуральної рідини [3].

Доповнення відповідних джерел вуглецю, джерел азоту, джерел сірки та факторів росту є найважливішим фактором у визначенні виробництва цефалоспорину С, кінцева концентрація цефалоспорину С є найвищою, досягаючи 36,99 г /л [3].

У запропонованій технології виробництва цефалоспорину С все середовище додається одночасно, кількість добавки та час додавання обираються індивідуально, що підвищує ефективність виробництва [3].

Таким чином, можна зробити висновок, що запропонований метод отримання цефалоспорину С є перспективним. Культивування *Cephalosporium acremonium* ATCC 36225 має значний вихід кінцевого продукту – цефалоспорину С. Недоліком методу є довготривалість ферментації.

Література:

1. Sonawane V.C. Enzymatic modifications of cephalosporins by cephalosporin acylase and other enzymes. Crit Rev Biotechnol. 2006. № 26(2), P. 95–120.

2. Atroshenko D.L., Shelomov M.D., S.A. Zarubina, Negru N.Y., Golubev I.V., Savin S.S. Multipoint TvDAAO Mutants for Cephalosporin C Bioconversion. Int. J. Mol. Sci. 2019. № 20(18), P. 5–7.

3. Patent CN111850078A. Fermentation method of cephalosporin C / Dang Jianning; Wang Qiang; Kou Hantao; Yang Lili; Zhao Jiamei; He Bin. C12N1/14 (CN); C12P35/06 (CN).

4. Ellaiah P., Adinarayana K., Chand G.M., Subramanyam G.S., Srinivasulu B. Strain improvement studies for cephalosporin C production by *Cephalosporium acremonium*. Pharmazie. 2002. № 57(7), P. 489–490.

5. Ellaiah P., Kumar J.P, Saisha V., Sumitra J.J., Vaishali P. Strain improvement studies on production of cephalosporin C from *Acremonium chrysogenum* ATCC 48272. Hindustan Antibiot Bull. 2003. № 45-46(1-4), P. 11–15.

ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ РЕЦЕПТУРИ ХЛІБНОГО ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРОДУКТУ, ЗБАГАЧЕНОГО БЕТА-КАРОТИНОМ

Патинок А.О., Мітіна Н.Б.
e-mail: patynokanna23@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Зараз стрімко зростає роль лікувально-профілактичного харчування. Вітамінізація відноситься до найбільш перспективних напрямів розробки нових функціональних продуктів харчування, спрямованих на покращення раціону різних груп населення [1]. Харчування з моменту народження людини впливає на його організм. Так, одним з найважливіших і складніших завдань сьогодення є забезпечення дитячого населення доброякісними продуктами харчування. Негативно впливає на здоров'я дитини споживання неякісних, фальсифікованих і небезпечних продуктів.

У більшості дитячого населення виявлено порушення повноцінного харчування, обумовлені недостатнім споживанням вітамінів, макро- і мікроелементів, повноцінних білків і нераціональним їх співвідношенням. Продукти харчування повинні не лише задовольняти потреби дитини в основних харчових речовинах і енергії, але і виконувати профілактичні і лікувальні функції. У не простий час в країні діти повинні займатися дистанційно, що здебільшого впливає на їх загальний та психологічний стан, особливо запопадає зір. Авторами розглядається створення функціонального продукту для дитячого харчування з вмістом каротиноїдів провітаміну А. Каротиноїди провітаміну А, такі як β-каротин, α-каротин і β-криптоксантин, є попередниками вітаміну А і мають антиоксидантні властивості. Серед каротиноїдів найбільшу біологічну активність має β-каротин.

Для організму дитини найбільш корисним є натуральний β-каротин, транс-форма якого є найбільш біологічно активною. Природні джерела каротину – морква, тиква, батат, броколі та ін., але діти не завжди споживають перелічені овочі, тому альтернативою є розробка рецептури смачного, корисного, привабливо-забарвленого функціонального хлібобулочного продукту на основі рослинної сировини з вмістом β-каротину.

Отже, введення у харчовий раціон дітей функціонального хлібобулочного продукту на основі рослинної сировини з вмістом β-каротину сприятиме підвищенню бар'єрної функції слизових оболонок, збільшенню активності факторів імунітету та забезпечить нормальну діяльність зорового аналізатора.

Література:

1. Вівтінець П.А., Мітіна Н.Б. Функціональний продукт підтримки очищення організму: матеріали Міжнар. наук. конф., / Держ. біотехнол. ун-т. – Х., 2023 с. 45.

ОЦІНКА АЛЕЛОПАТИЧНОГО ВПЛИВУ НА РІСТ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Солодка О.В., Солодка Т.М.
e-mail: t.m.solodka@nuwm.edu.ua
Національний університет водного господарства та природокористування,
Україна, Рівне

Пошук нової рослинної сировини, що є потенційною для створення функціональних продуктів й розширення їх асортименту, є актуальним та своєчасним. При цьому одним з найважливіших напрямів підвищення ефективності сільського господарства являється широке залучення до господарського обороту місцевих сировинних ресурсів рослинного походження [1,2].

Перспективною у цьому напрямку є така олійна рослина, як ріпак (він же рапс або канола). Крім переробки на дизельне паливо, що є на сьогодні основною метою вирощування ріпаку, ця рослина має й багато інших напрямків використання. Ріпак у минулому і в наш час широко використовується у харчуванні населення, а також в харчовій промисловості для виготовлення маргарину, харчової рослинної олії, майонезів. Крім того, ріпакова олія застосовується в миловарній, нафтохімічній, і металургійній, текстильній і шкіряній промисловості, для виробництва оліфи. Ріпак – олійна та кормова культура родини хрестоцвітих – Brassica napus var oleifera. Це однорічна озима або ярова рослина. У насінні ріпаку міститься від 33 до 50% жиру. В складі міститься в значній кількості ненасичені жирні кислоти – олеїнова, лінолева, ліноленова, ейкозенова й ерукова. При цьому ерукова кислота додає олії гіркоти і, за даними літератури, може пригнічувати ріст рослин.

Метою роботи було вивчення перспективної можливості використання білково-ліпідного комплексу ріпаку як фізіологічно активних речовин при вирощуванні сільськогосподарських рослин.

Нами приготовлена спиртова та водна витяжка насіння ріпаку, що використовується в подальшому як фізіологічно активна речовина при вирощуванні насіння ячменю. Попередній модельний дослід на чашках Петрі показав, що при замочувані насіння в водній витяжці отримали максимальні показники. Проросло 76% насінин з середньою довжиною 28,2 см. Тоді як на контролі 42% насінин з довжиною 19,2 см. Спиртова витяжка явно інгібує ріст: 28% пророслих насінин з довжиною 3,5 см. Отримані дані свідчать про фізіологічний вплив ліпідно-білкового комплексу ріпаку на проростання насіння. На підставі отриманих результатів проведений дослід на ґрунтовому субстраті з насінням ячменю. Насіння попередньо замочене і відібране по однорідності проростання. Субстрат приготовлений з 2,5 кг піску з доданою 10 г. нітроамофоски.

Через 7 днів спостерігали початок сходів на контролі. Через день після проростання контролю спостерігалась поява сходів на одному із зразків (73%) при контролі – 89%. На спиртовій витяжці та спирті сходи не з'явились. Паралельно проводилось обприскування сходів з насіння ячменю, що попередньо було замочене водою і відібране з однакою ступеню проростання. Спостерігали за зміною інтенсивності росту сходів (табл. 1).

Таблиця 1

Зміна інтенсивності росту сходів насіння ячменю

Витяжка ріпаку	Довжина перед обприскуванням, см		Довжина після обприскування, см		Динаміка приросту, см	
	оброблене	контроль	оброблене	контроль	оброблене	контроль
Водна	11	11	15,5	17	4,5	6
Спиртова, розведена в 2 рази	9	10	13,1	15,1	4,1	5,1
Спиртова	10,5	11	16,7	17,4	6,2	6,4
Спиртова	10,5	10,5	16,4	16,7	5,9	6,2
Спирт	13,5	13,5	17,5	18	4	4 5

Обприскування сходів показало, що мінімально росли рослини обприскані спиртовою витяжкою розведеною в 2 рази. В цьому випадку висота рослин складала 13 см при середньому показнику 16 см. В той час відставання від контролю становив 2 см. Різниця в 1,5 см спостерігалась при обприскуванні водною витяжкою. Незначне відставання від росту контролю також спостерігалось і по всіх інших варіантах.

Отже, дослідження показали, що витяжка ріпаку виявляє вплив на проростання насіння ячменю. Замочування насіння ячменю водною та спиртовою витяжкою призводить до гальмування процесу проростання насіння, а також зменшує всхожість останнього. Тим часом, аналогічний ефект спостерігається і при обприскуванні сходів ячменю водною та спиртовою витяжкою насіння ріпаку. Отримані результати визначають перспективну можливість використання білково-ліпідного комплексу ріпаку як фізіологічно активних речовин при вирощуванні сільськогосподарських рослин.

Література:

1. Гродзинський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. – Київ : Наук. думка, 1973. 206 с.

2. Zhang X., Liu Z., Tian N., Luc N.T., Zhu B., Bing Y. Allelopathic effects of decomposed leaf litter from intercropped trees on rape. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 2015/39: 898-908

БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОБІОТИЧНОГО ПРЕПАРАТУ

Філатова А.О. Варакіна О.О.
e-mail: filatovaalisia@gmail.com
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
Україна, Харків

Мікробіоценоз кишечника грає важливу роль в життєдіяльності організму людини: симбіонтні мікроорганізми беруть активну участь в обміні речовин, синтезі вітамінів (вітамін К і вітаміни групи В), необхідних амінокислот, цілого ряду біологічно активних речовин (гістамін, серотонін), у формуванні імунобіологічної реактивності організму. Неправильне харчування, сидячий спосіб життя, стреси, забруднення оточуючого середовища призводять до того, що багато людей по всьому світі страждає від різноманітних захворювань кишечника.

За останні роки з'явилося достатньо даних, які показують, що певні штами бактерій, переважно лактобактерій та біфідобактерій, впливають на функціонування центральної нервової системи (ЦНС), поведінку, ноцицепцію та когнітивні функції людини і тварин. Бактерії впливають на ЦНС через мікробіологічну вісь "кишечник-мозок" і можуть полегшувати розлади нервової системи. Пробіотики, які впливають на ЦНС, називаються психобіотиками і визначаються як живі бактерії, які при потраплянні в організм у достатній кількості надають користь для психічного здоров'я.

Психобіопрепарати – це пробіотики з лікувальним потенціалом для центральної нервової системи. Це досягається завдяки тому, що деякі лактобактерії та біфідобактерії здатні виробляти ГАМК (гамма-аміномасляна кислота). Мультиштамові пробіотичні композиції можуть впливати на мікроорганізм багатьма способами, чого не відбувається, якщо ми застосовуємо його компоненти окремо [1].

У зв'язку з переліченим вище, метою роботи було – знайти технологію виготовлення пробіотичного препарату, а саме мультиштамові психобіотики, що мають позитивний вплив на нервову систему.

Дослідивши ринок та проаналізувавши патентну інформацію, була розроблена технологія виробництва пробіотичного препарату з використанням *L. plantarum 90sk* та *B. adolescentis 150* для отримання психобіотиків [2].

Оскільки *L. plantarum* 90sk та *B. adolescentis* 150 є складними біологічними системами з багатьма пробіотичними властивостями, *L. plantarum* 90sk виявив значну антагоністичну активність та проявив антиоксидантні властивості, що є важливою особливістю психобіотиків. Геномний аналіз обох штамів свідчить про те, що вони можуть

синтезувати вітаміни (рибофлавін, фолати та вітамін B_6), бактеріоцини, бета-галактозидазу, розщеплювати лактозу, крохмаль похідні крохмалю глікани та глікоген. Геноми штамів також містили гени синтезу кон'югованої лінолевої кислоти – корисної для здоров'я та потужного антиоксиданту. Обидва штами мають гени синтезу триптофану, незамінної амінокислоти і попередника ряду метаболітів, що потенційно беруть участь у взаємодії між мікробіотою та хазяїном [2].

MSG та PLP в даній композиції виконують роль пребіотиків, посилюючи дію штамів, як продуцентів ГАМК. MSG – глутамат (глутамін залучається до циклу трикарбонових кислот, де перетворюється на глутамат, а той, в свою чергу, на ГАМК). PLP – кофактор ферменту глутаматдекарбоксилази (пиридоксальфосфат або вітамін B_6). Глутаматдекарбоксилаза – це фермент, який відповідає за конвертацію глутамату у гамма-аміномасляну кислоту (ГАМК). ГАМК – це небілкова амінокислота і головний гальмівний нейромедіатор у центральній нервовій системі [2].

Виходячи з отриманих результатів, мультиштамова пробіотична композиція має ознаки психобіотика.

Результат технологічного приготування досягається тим, що спосіб виробництва пробіотичного препарату включає наступні основні стадії:

– приготування поживного середовища;

– вирощування інокулянту *B. adolescentis 150-1* та *L. plantarum 90sk-5* (три генерації);

– вирощування бактерій;

– додавання кріопротектору;

– ліофілізація;

– додавання спеціальних речовин та герметизація.

Таким чином, впровадження даної технології у виробництво дозволить отримати пробіотичний препарат із психобіотичними властивостями завдяки мультиштамності, розширити ринки пробіотичних препаратів з даними терапевтичними властивостями, що зараз не переважають на ринку України та налагодити експорт.

Література:

1. Мельничук М.Л Загальна (промислова) біотехнологія: Навч. посіб. / М.Д. Мельничук, О.Л. Кляченко, В.В. Бородай, Ю.В. Коломієць. – Київ: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 252 с.

2. Yunes R. A. Poluektova E. U. Odorskaya E.V. Marsova M. V. A Multi-strain Potential Probiotic Formulation of GABA-Producing *Lactobacillus plantarum 90sk* and *Bifidobacterium adolescentis 150* with Antidepressant Effects. Probiotics and Antimicrobial Proteins. 2019. № 11. P. 35 – 43.

ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ ДЛЯ ЛІТНІХ ЛЮДЕЙ

Хбібі К.В., Матросов О.С.
e-mail: ek.rudenko.v@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Соціальний стан сучасного суспільства характеризується декількома особливостями. Аналіз демографічної ситуації свідчить про старіння людства. Загальним чинником для всіх країн є різниця в рівні життя багатої і бідної частини населення. Міняється соціальна модель харчування – люди все менше харчуються удома, унаслідок чого більший розвиток одержують технології продуктів, призначених для різних соціальних груп населення, напівфабрикатів для мережі громадського харчування, ресторанів, кафе, а також переробних підприємств суміжних галузей. Молоко і молочні продукти користуються в нашій країні популярністю у всіх верствах населення, але, як вважають медики, цих продуктів купують все-таки недостатньо, щоб покрити необхідну добову потребу, особливо літні люди. Таким чином, в області харчових технологій увага концентруватиметься на розробці продуктів з функціональними властивостями. Зміни в розвиток молочної справи вносить глобалізація, міняються споживацькі ринки, соціальні моделі харчування людей. Все більш значущий вплив на розвиток вітчизняної молочної справи робитимуть тенденції і досягнення світової науки. Питання підвищення якості кисломолочної продукції, сировини і інгредієнтів є дуже актуальні, тому при розробці харчових продуктів приділяють увагу відновленню природних захисних властивостей мікрофлори шлунково-кишкового тракту, зниженню рівню холестерину, уповільненню процесів старіння. Так, у споживанні молочної продукції як чоловіками, так і жінками найвищу питому вагу має молоко (близько 30%). Щодо вікових категорій, то тільки особи до 18 років найбільше полюбляють споживати сметану (28,4%), а інші віддають перевагу молоку, причому найвищу питому вагу у споживанні молокопродуктів молоко має у людей старших 56 років, що пов’язано, мабуть, з їх низькою купівельною спроможністю. Основними споживачами сметани серед різних вікових категорій є особи від 31 до 40 років (31,4%); кефіру та йогурту – віком від 18 до 30 (відповідно 25,6% і 26,5%); сиру – від 41 до 55 років (11,2%); ряжанки – особи від 41 до 55 років (8,8%) [1]. Отже розробка технології виробництва харчового кисломолочного продукту для літніх людей є економічно доцільним для молочної галузі.

Література:

1. Маркетингове дослідження «Україна: ринок молока та молокопродукції» [Електронний ресурс] // Інформаційна компанія ПроАгро.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФУМАРОВОЇ КИСЛОТИ НА ПРИРІСТ БІОМАСИ ЧЕРВОНИХ КАЛІФОРНІЙСЬКИХ ЧЕРВ'ЯКІВ

Хоменко К.В., Беккер Н.Ю., Гейсун А.А.
e-mail: kati0kho@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Дощові черв'яки мають велике значення у процесах формування грунту та збереження його родючості. Перший вчений, який виявив взаємозв'язок між цими істотами та властивостями грунту, був Гілберт Уайт у 1789 році. Подібним питанням також займався Чарлз Дарвін. В статті за його авторством "Про утворення грунтового шару...", було описано теорію перемішування різних шарів землі внаслідок діяльності черв'яків. В наш час метод, що використовує корисні властивості цих істот називається вермикультивуванням. Найбільш поширеними видами черв'яків, що застосовуються при ньому є *Eisenia fetida* і *Eisenia andrei* [1].

Червоний каліфорнійський черв'як сприяє швидкому розкладанню органічної речовини, що дозволяє ефективно перетворювати різноманітні органічні відходи в цінне добриво екологічним способом за короткий період. Також одними із основних продуктів вермикультивування є біомаса черв'яка, з якої можна одержати білкову добавку до корму тварин, птахів та риб [2].

Отже, удосконалення технології вермикультивування та збільшення виходу його продуктів є досить актуальним для різних видів господарств. З цією метою проводиться чимало досліджень, починаючи від автоматизації самого процесу, закінчуючи пошуком способів збільшення показників біомаси черв'яків. Одним із таких методів є використання біологічно активних речовин [3].

Органічні кислоти часто застосовуються в якості кормових добавок для тварин у сільському господарстві. Найпоширенішими є корми, що містять у своєму складі фумарову кислоту. Виявлено, що в певних концентраціях вона сприяє зниженню pH в шлунковому тракті сільськогосподарських тварин, а також інгібує зростання мікроорганізмів, проте її вплив на таких безхребетних, як черв'яки досі добре не розкритий [4-6]. Метою дослідження є вивчення дії фумарової кислоти на приріст біомаси червоного каліфорнійського черв'яка.

У якості об'єкта дослідження була вибрана вермикультура червоного каліфорнійського черв'яка, з якої були сформовані три дослідні групи та одна контрольна по 10 статевозрілих особин у кожній, в яких по три повторності. Поживним субстратом слугували ферментоване соняшникове лушпиння і подрібнена кокосова маса у співвідношенні 1:1. В субстрати для дослідних варіантів I, II, III вносили по 10 мл 1 раз на 7 днів розчини

фумарової кислоти в наступних концентраціях: 0,1%, 0,2% і 0,3% відповідно.

Результати дослідження показали, що на 21 день експерименту при застосуванні фумарової кислоти в концентраціях 0,1% (I), 0,2% (II) і 0,3% (III) спостерігається збільшення біомаси червоних каліфорнійських черв'яків по відношенню до контролю на 9,25%, 6,85%, 6,09% відповідно.

Отже, фумарова кислота у складі поживного субстрату у діапазоні концентрацій від 0,1 до 0,3 % сприяє збільшенню біомаси вермикультури і може використовуватись для подальших досліджень.

Література:

1. Дощові черв'яки: навч.-метод. посіб. / Уклад. О.Г. Лановенко, О.О. Остапішина..Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2013. С. 72.

2. Шпякіна А.І., О.А. Семенова, О.І. Семенова. Біотехнологічні методи переробки відходів тваринництва. Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства: Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, м. Тернопіль, 24-25 березня 2016 р. С. 210-212.

3. Мельник И.А. Вермикультивирование: история, достижения, мифы, перспектива. Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: достижения, проблемы, перспективы: сб. науч. трудов. Минск, 2013. С. 25–35.

4. Huyghebaert, G.; Ducatelle, R.; Van Immerseel, F. An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers. Vet. J. 2011, 187, 182–188.

5. Suiryanrayna, M.V.A.N., Ramana, J.V. A review of the effects of dietary organic acids fed to swine. J. Anim. Sci. Biotechnol. 2015, 6, 45.

6. Ng, W.-K.; Koh, C.-B. The utilization and mode of action of organic acids in the feeds of cultured aquatic animals. Rev. Aquac. 2016, 9, 342–368.

ВПЛИВ ПОХІДНИХ ТІЄНОПІРИМІДИНУ НА БІОСИНТЕЗ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ В РОСЛИНАХ СОРГО

Циганкова В.А., Василенко Н.М., Копіч В.М., Попільніченко С.В., Пільо С.Г., Броварець В.С.
e-mail: vtsygankova@ukr.net
Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України, Україна, Київ

Вивчено регуляторний вплив нових синтетичних сполук, похідних тієнопіримідину: сполуки №1 – 5-Феніл-3*H*-тієно[2,3-*d*]піримідин-4-он, MW=228,274, сполуки №2 – 5-Феніл-3-(тетрагідрофуран-2-ілметил)-3*H*-тієно[2,3-*d*]піримідин-4-он, MW=312,393, сполуки №3 – 3-Циклопентил-5-феніл-3*H*-тієно[2,3-*d*]піримідин-4-он, MW=296,394, сполуки №4 – 5-Феніл-3-піридин-3-ілметил-3*H*-тієно[2,3-*d*]піримідин-4-он, MW=319,388, сполуки №5 – 3-[2-(4-Метоксифеніл)-етил]-5-феніл-3*H*-тієно[2,3-*d*]піримідин-4-он, MW=362,454, сполуки №6 – 3-(2-Метоксиетил)-5-*p*-толіл-3*H*-тієно[2,3-*d*]піримідин-4-он, MW=300,382, сполуки №7 – 3-(3-Метоксипропіл)-5-*p*-толіл-3*H*-тієно[2,3-*d*]піримідин-4-он, MW=314,409, сполуки №8 – 6-Етил-2-меркапто-3-феніл-3H-тієно[2,3-*d*]піримідин-4-он, MW=288,393, сполуки №9 – (6-Етил-4-оксо-3-феніл-3,4-дигідротієно[2,3-d]піримідин-2-ілсульфаніл)оцтова кислота, MW=346,43, сполуки №10 – 3-Бензил-5-метил-4-оксо-3,4-дигідротієно[2,3-*d*]піримідин-6-карбонова кислота, MW=300,339, сполуки №11 – 5-Метил-4-оксо-3-піридин-4-ілметил-3,4-дигідротієно[2,3-*d*]піримідин-6-карбонова кислота, MW=301,326, сполуки №12 – 5-(4-Хлорофеніл)-3-фуран-2-ілметил-3*H*-тієно[2,3-*d*]піримідин-4-он, MW=342,806, сполуки №13 – 3-Бензил-5-(4-хлорофеніл)-3*H*-тієно[2,3-*d*]піримідин-4-он, MW=352,845, застосованих у концентрації 10^{-7}М, на біосинтез фотосинтетичних пігментів у листках рослин сорго цукрового (*Sorghum saccharatum* L.) сорту Афоня, які, як відомо, відіграють важливу роль у фотосинтезі та продуктивності рослин [1]. Регуляторний вплив синтетичних сполук, похідних тієнопіримідину порівнювали з активністю фітогормону ауксину ІОК (1*H*-індол-3-оцтова кислота) та відомими регуляторами росту рослин, створеними в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України на основі похідних натрієвої і калієвої солей 6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідину (Метіур і Каметур) [2]. Встановлено, що похідні тієнопіримідину виявляють подібний ауксину ІОК (1*H*-індол-3-оцтова кислота) та похідним натрієвої і калієвої солей 6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідину (Метіур і Каметур), застосованих у аналогічній концентрації 10^{-7}М, регуляторний

вплив на підвищення вмісту фотосинтетичних пігментів у листках рослин сорго цукрового (*Sorghum saccharatum* L.) сорту Афоня, вирощених у лабораторних умовах протягом 3-х тижней. Порівняльний аналіз свідчить, що під впливом ауксину ІОК та похідних 6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідину натрієвої та калієвої солей (Метіур та Каметур) спостерігалось підвищення вмісту фотосинтетичних пігментів у листках 3-х тижневих рослин сорго: хлорофілу a: на 7,79% – під впливом ІОК, на 5,2% – під впливом Метіуру, на 15,95% – під впливом Каметуру; хлорофілу b: на 66,25% – під впливом ІОК, на 18,45% – під впливом Метіуру, на 45,53% – під впливом Каметуру; хлорофілів a+b: на 28,88% – під впливом ІОК, на 9,98 % – під впливом Метіуру, на 26,26% – під впливом Каметуру; каротиноїдів: на 14,77% – під впливом Каметуру, відповідно, порівняно з аналогічними показниками контрольних рослин. Подібні зміни відбувались під впливом синтетичних сполук, похідних тієнопіримідину, серед яких найвищу активність виявили сполуки № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12 та 13. Під впливом цих сполук спостерігалось підвищення вмісту фотосинтетичних пігментів у листках 3-х тижневих рослин сорго: хлорофілу a: на 4–30,1%; хлорофілу b: на 12,93–47,1%; хлорофілів a+b: на 7,22–33,35 %; каротиноїдів: на 8,5–81,96 %, відповідно, порівняно з аналогічними показниками контрольних рослин сорго. Меншу активність виявили синтетичні сполуки, похідні тієнопіримідину № 7 та 9, під впливом яких спостерігалось підвищення вмісту хлорофілу b: на 21,66–39,58%; хлорофілів a+b: на 7,25–11,94%; каротиноїдів: на 11,47%; відповідно, порівняно з аналогічними показниками контрольних рослин. Встановлено, що у листках 3-х тижневих рослин сорго, під впливом синтетичної сполуки № 8 не відбувалося статистично достовірних змін в показниках вмісту хлорофілів та каротиноїдів, порівняно з аналогічними показниками контрольних рослин сорго. Зроблено висновок, що підвищення вмісту фотосинтетичних пігментів пов'язано з цитокінін-подібним ефектом тестованих сполук на підвищення синтезу та на затримку деградації хлорофілів в клітинах рослин [3]. Запропоновано практичне застосування найбільш біологічно активних синтетичних сполук, похідних тієнопіримідину № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12 та 13 для підвищення вмісту фотосинтетичних пігментів у листках рослин сорго цукрового (*Sorghum saccharatum* L.) сорту Афоня.

Література:

1. Lichtenthaler H. Chlorophylls and Carotenoids: Pigments of Photosynthetic Biomembranes Methods Enzymol., 1987. Vol. 148. P. 331-382.

2. Циганкова В.А., Броварець В.С., Ємець А.І., Блюм Я.Б. Перспективи розробки в Україні регуляторів росту рослин на основі азолів, азинів та їх конденсованих похідних. Синтез і біоактивність функціоналізованих азотовмісних гетероциклів / за ред. А.І. Вовка. Київ: Інтерсервіс, 2021. С. 246 – 287.

3. Huang P., Li Z. and Guo H. New Advances in the Regulation of Leaf Senescence by Classical and Peptide Hormones. Front. Plant Sci., 2022. Vol. 13. P. 923136. doi: 10.3389/fpls.2022.923136.

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

LIFE SAFETY, LABOR PROTECTION AND CIVIL PROTECTION

PREVENTION MEASURES AGAINST PASTEURELLOSIS OF DUCKS AND GEESE IN FARMS

Babii A.O., Mitina N.B.
e-mail: babiya996@gmail.com
Ukrainian State University of Chemical Technology,
Ukraine, Dnipro

As soon as the fight begins, when animals are infected with pasteurellosis, the government (farm, brigade, department, etc.) is declared unfavorable for pasteurellosis, decisions of the territorial administration introduce exchanges and confirm the organization plan foreign-government and veterinary-sanitary approaches for the elimination of illness.

Animals that have suffered from pasteurellosis develop immunity within 6-12 months. For specific disease prevention, more than 15 vaccines are recommended, mostly inactivated: polyvalent emulsified against porcine pasteurellosis; lyophilized against pasteurellosis of great horned thinness and buffalos; sorbed against pasteurellosis in poultry, against salmonellosis, pasteurellosis and streptococosis in piglets; associated with salmonellosis, pasteurellosis and enterococcal infection of piglets; live vaccine against pasteurellosis of waterfowl from strains. Vaccines are stagnant as a preventive method and are impeded by the stationary dysfunction of the state. Immunity strength develops on days 7-10 after revaccination and lasts up to 6 months. For passive immunization, hyperimmune sirens are used against pasteurellosis in cattle, buffalos, sheep and pigs. For the sake of prevention, in order to prevent illness from happening, the rulers of the kingdoms and rulers of the kingdoms are responsible for ensuring the suppression of the coming attacks:

– all participants in the reign of animals must be quarantined for 30 days under veterinary control and, if necessary, vaccinated against pasteurellosis;

– complete the herds with animals from countries free from pasteurellosis;

– do not allow contact between the creatures of the state and the creatures that are in special custody;

– on farms, sanitary checkpoints are provided and service personnel are provided with appropriate clothing and clothing;

– protection of animals from various stress effects;

– in areas unfavorable for pasteurellosis, systematically vaccinate animals;

– governments, in which pasteurellosis has been registered, are committed to stocking only vaccinated herds.

References:

Instructions on measures for the prevention and elimination of poultry disease on pasteurellosis. Ministry of Agrarian Policy of Ukraine State Department of Veterinary Medicine Order No. 69 dated 04.12.2002

EISENIA FOETIDA AS A SAFE OBJECT OF BIOTECHNOLOGY

[1]Bilobrova O.I., [2]Malynovska N.V., [2]Mitina N.B.
e-mail: bmw755ix@gmail.com
[1] Oles Honchar Dnipro National University,
Ukraine, Dnipro
[2]"Ukrainian State University of Chemical Technology,
Ukraine, Dnipro

Eisenia foetida – the red Californian worm is an important industrial producer of modern biotechnology, on the basis of its metabolites and biomass, valuable drugs for agricultural, food and medical purposes are obtained. Protein supplements obtained from earthworm biomass replenish feed resources for livestock. It is promising to obtain stimulant drugs made on the basis of biologically active substances extracted from vermiculture biomass. A highly effective preparation for the treatment of wounds that do not heal for a long time is obtained from extracts of the culture of E. foetida. A method of obtaining preparations of peptides and nucleic acids from the compost worm has been developed for the treatment of cancer, trypanosome infections, microbial infections, as well as diseases of the immune system and inflammation of various origins [1]. The advantage of this drug is that it does not cause allergic reactions. Based on the biomass extract of E. foetida, the drug "Vermin" is proposed for the treatment of infected wounds. Also, based on the biomass of E. foetida, a preparation for the treatment of mastopathy has been developed [1].

It is known that vermicultures are used to biologize agriculture, and the product of vermiculture – biohumus helps to improve the health of soils and increase their fertility, which ensures high and stable harvests and ecologically safe products. The use of vermiculture is a very effective invention in the process of cleaning sewage sludge, which helps to reduce the content of heavy metals and pathogenic microflora to the maximum permissible concentration in sewage sludge [2].

A significant advantage of E. foetida, as a potential producer of various biological preparations, over other types of earthworms is the ability of tissue fluid to cytolytic and antibacterial activities, which are aimed at destroying potential pathogens that can penetrate into the cavity of the worm from the environment. Wide use of E. foetida biomass as a protein product is also facilitated by the fact that the waste products (pheromones) of this organism do not have a sharp unpleasant smell, as in representatives of other species [1, 3].

Thus, the red California worm is widely used as a potential industrial producer in a variety of directions. Therefore, further research and development of Eisenia foetida, as a safe biological agent, are relevant even now.

Therefore, not only the cultivation of vermiculture of E. foetida in artificial conditions is relevant, but it is also necessary to search for ways to

stimulate the development of the red California worm itself to increase its biomass and the number of specimens. In this work, to intensify the development of Eisepia foetida, it is proposed to use growth stimulants of microbial origin, which is explained by their biological safety both for the vermiculture itself and for the personnel.

Control and research groups of worms were formed for conducting research. The control group received top dressing in the form of a pre-modified fermented substrate based on sunflower husks. In the experimental groups, the proposed growth stimulators were added to the main substrate (culture liquid supernatant, wet biomass of St. recifensis var. lyticus 2435, enzyme preparation "Lizorecifin" of the G3X brand of domestic production (Enzim, Ladyzhyn, Vinnytsia region). The stimulators were applied in a concentration of 0.5% and 1% in a ratio of 1:15 per dry substance of the nutrient substrate.

It was established that the duration of the incubation period of cocoons varied from 21 to 56 days in the studied population. The maximum number of cocoons in the substrates of the experimental groups was found in the presence of raw streptomycete biomass in the amount of 0.5% (20 cocoons) during the entire experimental period, which exceeds the control values by two times. When applying the studied stimulants, the results of changes in the number of vermicultures (number of adults) indicate the positive effect of all variants of the proposed stimulants. But the stimulating effect and duration of action of the studied components is different. Thus, the wet biomass of streptomycete, taken in the amount of 0.5%, both for the formation of cocoons and for increasing the number of individuals in the population of E. foetida, turned out to be the most effective stimulator among those studied. The effectiveness of this stimulator is explained by the presence of a set of certain stimulating substances in the cells of actinomycetes, as well as the microbial biomass used by worms as an additional source of nutrition, which contributed to the overall development of vermiculture. Thus, the combined action of lytic and antiseptic factors in the metabolites of St. recifensis var. lyticus provides their stimulating effect on the development of Eisenia foetida vermiculture.

References:

1. Romanova E.M. Microbiocenosis of industrial vermiculture Eisenia foetida / E.M. Romanova // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. – 2011. – No. 4. - P. 64 - 71.

2. Ruchyn A.B. Vermicultivation as a way to solve some ecological problems / A.B. Ruchyn // Astrakhan vestnik ekologicheskoho obrazovanie. – 2013. – No. 23. - P. 137 - 141.

3. Mitina N.B. Zubareva I.M, Odina A.D. Study on modified sunflower husk fermentation process for vermicultivation/ N.B. Mitina, I.M. Zubareva, A.D. Odina// Food and environmental safety, Suceava (Romania), 2016 – XV, Issue 2, pag. 175 - 179.

ОСОБЛИВОСТІ ЕВАКУАЦІЇ ІЗ 30 (50) КІЛОМЕТРОВОЇ ЗОНИ АЕС

Бондар О., Плис М.М.
e-mail: alli.lamia22@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро
Сипко В. Г., Крицький В. І.
Дніпровські територіальні курси І категорії НМЦ ЦЗ та БЖД Дніпропетровської області, Україна, Дніпро

Обов’язкова евакуація населення завчасно планується та проводиться у разі виникнення загрози аварій з викидом радіоактивних та небезпечних хімічних речовин [1, ст. 33]. Механізм здійснення організованого вивезення (виведення) населення із зон можливого впливу наслідків надзвичайної ситуації або надзвичайної ситуації і розміщення його поза зонами дії уражаючих факторів джерел надзвичайної ситуації при виникнення безпосередньої загрози життю та заподіяння шкоди здоров’ю населення визначено постановою Кабінету Міністрів України [3].

Планування проведення заходів захисту в умовах надзвичайних ситуацій, і зокрема, в умовах радіоактивного зараження місцевості, передбачено Кодексом ЦЗ [1, ст.130], а змістовна частина такого планування визначена відповідними державними документами [2, 4].

Примітка: Рекомендовані розміри зон аварійного планування [9].

Категорія об’єкта	Зона превентивних захисних заходів	Зона невідкладних захисних заходів	Зона довгострокових захисних заходів
Категория І1	3, 0 – 5, 0 км	10 – 25 км	50 – 100 км
Загалом їх чотири, але об’єкти категорій І І, І І І, IV, V це інші радіаційні об’єкти (не АЕС)			

Категорія І – об'єкти (такі, як атомні електричні станції), для яких небезпечні події на промисловому майданчику, включаючи події з дуже низькою імовірністю виникнення, можуть призвести до тяжких детермінованих медичних ефектів за межами майданчика.

Специфічні питання плану проведення евакуації [9]: розподіл населення (чисельність); список спеціальних служб, які мають функціонувати (комунальні споруди, комутатори тощо); список спеціальних установ (лікарні, в'язниці); шляхи проведення евакуації; евакуаційні центри; засоби пересування; контроль дорожнього руху; контроль доступу; пункт контролю радіоактивного забруднення та

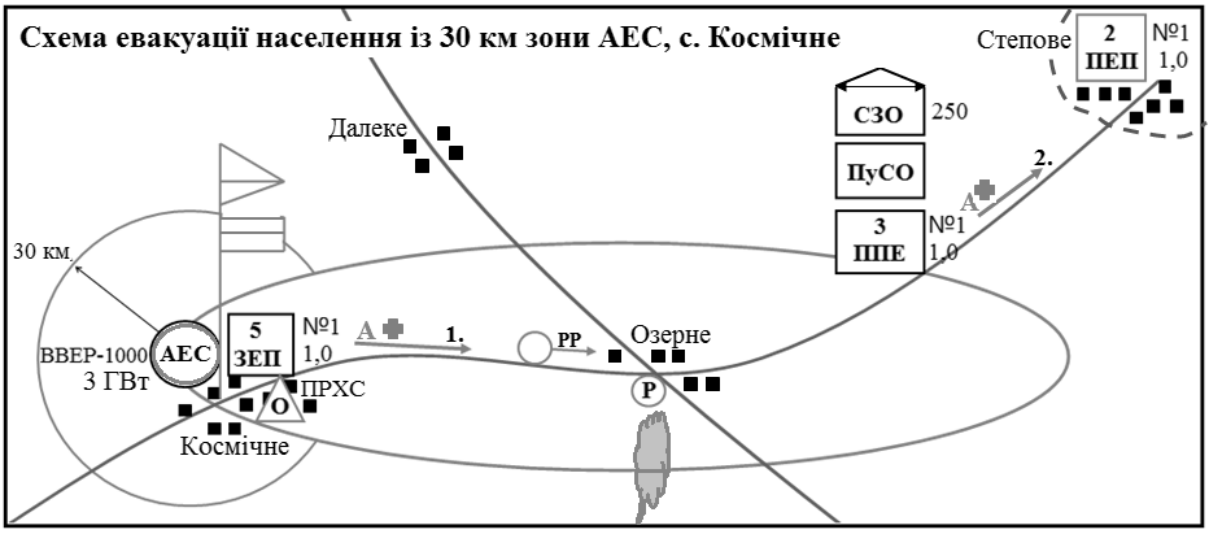
персонал пункту процедури реєстрації; забезпечення евакуації спеціальних установ; служби, необхідні у пункті прийому евакуйованих; інструктування населення; засоби зв'язку.

Евакуація населення із зон радіоактивного забруднення навколо атомних електростанцій проводиться для АЕС потужністю, що не перевищує 4 ГВт – у радіусі 30 км; більш як 4 ГВт – у радіусі 50 км [3, пункт 34]. Територія, з якої проводиться евакуація, повинна бути не менше зони спостереження атомної електростанції, розміри якої визначені згідно із законодавством.

Розміри зони спостереження визначаються так, щоб при запроектних аваріях, частота яких дорівнює або перевищує значення показників, встановлених за критеріями безпеки [5], дози опромінення населення на межі зони спостереження та за її межами не перевищували критеріїв введення невідкладних контрзаходів (нижніх меж виправданості) – евакуації і йодної профілактики, а саме: ефективна доза – 50 мЗв; доза на щитоподібну залозу: у дітей – 50 мЗв; у дорослих – 200 мЗв; доза на шкіру – 500 мЗв [6].

У разі виникнення аварії на радіаційно небезпечному об’єкті евакуація населення проводиться у два етапи [5]: перший – від місця знаходження населення до межі зони забруднення; другий – від межі зони забруднення до пункту розміщення евакуйованого населення в безпечних районах.

Організацію евакуації здійснюють органи влади та назначені ними: Пункт управління з цивільного захисту та комісія з евакуації. Постійне радіаційне та хімічне спостереження відповідно до встановлених завдань ведеться постом радіаційного та хімічного спостереження об’єкта – О ПРХС (див. схему).



Збірний пункт евакуації (с. Космічне) визначає чисельність евакуйованого населення (варіант – 1000 чоловік), організовує збір

евакуйованих та веде облік, здійснює посадку населення на транспортні засоби, формує транспортні колони із розрахунку до 25 автомашин. Відповідальність за вирішення питань евакуації на маршруті (Маршрут 1: Космічне – ППЕ (проміжний евакуаційний пункт) в межах зараженої території покладається на орган влади, який створив збірний пункт евакуації : транспортне забезпечення (А), регулювання руху (Р), ведення наземної радіаційної розвідки (РР) та медичне забезпечення (+) – див. схему.

На межі зони забруднення у проміжному пункті евакуації (ППЕ) здійснюється пересадка евакуйованого населення з транспортного засобу, що рухався забрудненою місцевістю, на незабруднений транспортний засіб.

Під час пересадки населення, за необхідності, здійснюється його санітарна обробка (ПуСО) та спеціальна обробка одягу, майна і транспорту (СЗО). Після проведення спеціальної обробки транспортний засіб (А) використовується для перевезення населення не забрудненою місцевістю, але більш доцільно на маршруті 2 (ППЕ – Степове) використовувати чистий транспорт, який експлуатується на незабрудненій території. Ці питання, питання, пов’язані з перевезенням людей на маршруті 2 та питання розміщення евакуйованого населення в безпечеому районі (с. Степове, ПЕП) вирішуються органом місцевого самоврядування та суб’єктами господарювання, що приймають евакуйоване населення.

Примітка: Устаткування для дезактивації: засоби дезактивації персоналу (рушники, мило, щітки тощо); запаси води (контейнер); душова система; пилотяг; пластикові пакети, мішки для відходів, мішки для радіоактивних відходів (зі знаками радіаційної небезпеки) [9].

Висновки: Діючі нормативно-правові документи з питань евакуації, в своїй основі, відповідають вимогам сьогодення відносно заходів захисту населення.

Разом з тим, чинне нормативно-правове забезпечення заходів з евакуації має певні недоліки, зокрема, розбалансоване. Доцільно «Методику планування заходів з евакуації» [7], доповнити нормами з планування евакуації, визначених Методичними рекомендаціями [8].

Література:

1. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 р. № 5403-VI.

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 14.03.2018 р. №223 План реагування на надзвичайні ситуації державного рівня.

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.10. 2013 р. №841 Порядок проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій.

4. Наказ Державного комітету ядерного регулювання України та Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій від 17.05.2004 №87/211. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 10 червня 2004 р. за № 720/9319 Про затвердження Плану реагування на радіаційні аварії.

5. Наказ Державного комітету ядерного регулювання України 19.11.2007 р. № 162 Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 25.01.2008 р. за №56/14747 Загальні положення безпеки атомних станцій.

6. Наказ Державної інспекції ядерного регулювання України, Міністерства охорони здоров'я України від 07.11.2011 р. №153/766 Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 24.11.2011 р. за №1343/20081 Вимоги щодо визначення розмірів і меж зони спостереження атомної електричної станції.

7. Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 10. 07. 2017 р. № 579 Методика планування заходів з евакуації.

8. Наказ Міністерства з надзвичайних ситуацій України від 07.09.2004 р. № 44 Методичні рекомендації щодо планування і порядку проведення евакуації населення (працівників) у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного, природного та воєнного характеру.

9. Методика подготовки к реагированию на ядерные или радиационные аварии Международное агенство по атомной энергии МАГАТЭ, Вена IAEA-TECDOC-953/R ISSN 1011-4289 IAEA, 1998.

РИЗИК ДЛЯ ЗДОРОВ'Я КОРИСТУВАЧІВ КОМП'ЮТЕРІВ

Герасименко О.Є., Гармаш С.М.
e-mail: aleshagera228@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

В даний час комп'ютери використовуються практично у всіх сферах діяльності людини та навчальному процесі. Зростаюча залежність від комп'ютера призводить до критичних проблем зі здоров'ям серед користувачів. Вплив електромагнітних полів є широко поширений у нашому житловому просторі, і це може пов'язувати з певними проблемами зі здоров'ям (втома, стрес, труднощі з концентрацією, біль у м'язах, розлади кісткової системи, розлади шкіри, дискомфорт в очах і чутливість до світла, запаморочення, втома, забудькуватість) [1].

Робота з комп'ютером пов'язана з рядом ризиків для здоров'я та безпеки. Дисплеї сконструйовані на основі електронно-променевої трубки, є джерелами електростатичного поля, м'якого рентгенівського, ультрафіолетового, інфрачервоного, видимого, низькочастотного та високочастотного електромагнітного випромінювання (ЕМВ). Вплив комплексу ЕМВ на виникнення різних захворювань почали вивчати з моменту їх використання. Джерелами електромагнітних випромінювань є мережі живлення (частота 50 Гц), блок модуляції променя (5-10 МГц).

Нервове напруження впливає на серцево-судинну систему, збільшує артеріальний тиск і частоту пульсу, а також на терморегуляцію організму та емоційні стани працівника. Основні симптоми при неправильному користуванню комп'ютером: надмірна втома, навантаження на очі, біль у спині, шиї і ін. Неналежний дизайн робочого місця та неправильна постава також є ризиками, пов'язаними з використанням комп'ютера [2].

Неіонізуюче випромінювання створює пошкодження ДНК через окислення, стрес у клітинах. Завдяки високій метаболічній активності мозкова тканина більш сприйнятлива до окисного пошкодження, викликаного вільними радикалами. Вплив ЕМП може призвести до неврологічних розладів [3] та деяких ендокринних змін. Встановлена дія електромагнітного випромінювання комп'ютера на організм людини. Відомо, що електромагнітні поля, створені технічними системами, які у сотні разів слабші природного поля Землі, небезпечні для здоров'я людини

Вчені вважають, якщо не змінити принципи побудови електронних систем, то постійний негативний вплив на біологічні системи на рівні дії полів можуть призвести до катастрофічних наслідків для біосфери та людини. Павутинні проводів електропостачання в будинках оточують людину, яка знаходиться тривалий час під дією штучних полів, створених електронними системами та системами електропостачання. При роботі

студентів за комп’ютером можуть виникнути фактори, що впливають на опорно-руховий апарат, на психологічний стан [4]:

– неправильна постава призводить до подальшого розвитку викривлення хребта, сколіозу, лордозу, кіфозу, а як результат головні болі та зажими в області шиї і всього хребта, болі в області таза. Неправильно положення ніг може привести до артриту, артрозу (деформації);

– розвиток короткозорості – через те, що екран монітора за контрастом вище, ніж навколишні об'єкти; розвивається короткозорість;

– порушення фокусування – наслідок перенапруження очних м'язів.

– сухість очей – при погляді на джерело світла очи менше моргають, виникає «обсушування» рогівки ока, яке призводить до очних болів.

Захворювання кісткової системи виникає при роботі, що пов'язана з локальним м'язовим перевантаженням однотипними рухами, які виконуються у швидкому темпі, з тиском на нервові стовбури, м'язи, зв'язки, сухожилля, роботи пов'язані з перебуванням у вимушеній позі. Тунельний синдром – синдром зап'ястного каналу, який проявляється після кількох годин напруженої роботи за комп'ютером. Синдроми – це почуття, що «бігають мурашки" на кисті, біль пронизує кисть, оніміння кисті, важкість у руці, знесилення кисті. Під час повторюваних рухів кистей рук в незручному положенні сухожилля труться об кістки зап'ястя і зв'язки, що може привести до мікротравм. Дослідження впливу електромагнітних випромінювань на людину продовжуються та оцінюваються за допомогою експериментальних досліджень in vivo та in vitro [5]. Дотримання правил безпечної роботи під час роботи з персональними комп’ютерами дозволяє зменшити ризик захворювань.

Література:

1. Computer Health and Safety-[Електронний ресурс].–Режим доступу: https://cpdonline.co.uk/knowledge-base/health-and-safety/computer-health-safety/

2. Health & Safety regulations when working with computers. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.citation.co.uk/news/health-and-safety/health-safety-regulations-working-computers/

3. Sirajudeen MS, Alaidarous M, Waly M, Alqahtani M. Work related musculoskeletal disorders among faculty of college of applied medical sciences, Majmaah University, Saudi Arabia-a cross-sectional study // Int J Health Sci 2018. – P. 230-236.

4. Sirajudeen MS, Pillai PS. Test-retest reliability of a questionnaire to assess the ergonomic knowledge of computer professionals // Int J Health Rehab Sci 2015; 4. – P. 239-243.

5. Sirajudeen MS, Siddik SSM. Knowledge of computer ergonomics among computer science engineering and information technology students in Karnataka, India. Asian J // Pharm Res Health Care 2017; 9. – P. 64-70.

ПРОФІЛАКТИКА ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Городянко В.С., Гармаш С.М., Герасименко В.О.
e-mail: gvladislav1509@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Основною сировиною на підприємствах олійно-жирової промисловості є насіння соняшника. При переробці насіння олійних культур отримують продукти первинної переробки (олію та шрот).

На підприємствах олійно-жирової промисловості зберігається висока імовірність вибухопожежної небезпеки. Наприклад, за останні п’ять років сталися пожежі на підприємствах: ПАТ «Одеський олійножировий комбінат», ТОВ «Дельта Вілмар СНД» та у с. Ставчани Львівської області на підприємстві ТМ «Майола».Сировина, напівфабрикати та готова продукція за пожежовибухонебезпечними властивостями відносяться до горючих матеріалів.

Рослинна олія схильна до теплового самозаймання при температурі навколишнього середовища вище 100 °С. При зберіганні соняшникового насіння, лушпиння та інших рослинних матеріалів така температура виникає під дією життєдіяльності мікроорганізмів внаслідок самонагрівання у масі речовини. До такого процесу схильні рослинна олія, мастила за наявності великої поверхні окислення і малій тепловіддачі у навколишнє середовище. Значну небезпеку викликає порушення правил при зберіганні соняшникової макухи, промаслених ганчірок, паклі.

Більшість приміщень олійно-жирових підприємств є пожежонебезпечними (приймальне, сушильно-очищувальне, пресове, рафінації, відбілювання, дезодорації, фільтрувальне відділення та складські приміщення тощо). Цех грануляції лушпиння та аміакова компресорна станція є вибухопожежонебезпечними [1].

Також на територіях підприємств є холодильні установки, в яких зберігаються ємності з небезпечною хімічною речовиною – аміаком, що посилює небезпеку під час виникнення пожежі.

Основний захід профілактики пожеж на олійно-жирових підприємствах – запобігання утворенню горючого середовища та унеможливлення виникнення джерел запалювання.

До ефективних заходів профілактики пожеж відносяться:

- механізація та автоматизація технологічних процесів;
- використання засобів захисту виробничого обладнання;
- використання засобів захисного відключення електрообладнання;
- облаштування блискавкозахисту;

- унеможливлення мікробіологічного самозаймання речовин і матеріалів, що зберігаються;
- своєчасне видалення відходів виробництва.

Відповідно до ДСТУ ISO 6309:20075 [2] на території, у будівлях, спорудах та у приміщеннях встановлюються знаки безпеки.

Для збереження життя і здоров'я працівників обов'язково розробляються заходи з евакуації людей:

- у цехах вивішуються плани евакуації працівників на випадок пожежі;
- у виробничих приміщеннях облаштовуються пристрої для ручного увімкнення вентиляційних систем всередині та зовні будівлі.

На підприємстві для забезпечення пожежної безпеки працівників діють інструкції з пожежної безпеки.

Всі працівники при прийнятті на роботу повинні проходити інструктаж на робочому місці з питань пожежної безпеки. Особи, яких приймають на роботу, де є умови підвищеної небезпеки, повинні попередньо пройти спеціальне навчання, пожежно-технічний мінімум.

Протипожежний захист на підприємствах передбачає наявність: системи пожежної сигналізації і оповіщення; автоматичної системи пожежогасіння; системи протидимного захисту; первинних засобів пожежогасіння; системи водяного пожежогасіння.

Всі системи протипожежного захисту повинні бути справними і утримуватися в постійній готовності до експлуатації. Протипожежний режим включає в себе визначення місць для зберігання та допустимої кількості сировини, напівфабрикатів і готової продукції, що можуть одночасно знаходитися у приміщеннях і на території.

Важливим заходом також є встановлений порядок прибирання горючого пилу й відходів, зберігання промасленого спецодягу та ганчір'я, очищення елементів вентиляційних систем від горючих відкладень. На підприємстві повинен бути розроблений порядок відключення від мережі електроживлення обладнання та вентиляційних систем у разі пожежі; визначення спеціальних місць для паління; порядок застосування відкритого вогню та ін.

Таким чином, на підприємствах олійно-жирової промисловості велика імовірність вибухопожежної небезпеки. Для профілактики пожеж і вибухів щодня необхідно дотримуватись протипожежного режиму.

Література:

1. Правила безпеки для олійно-жирового виробництва, затверджені наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 22 квітня 1997 р. № 99.

2. ДСТУ ISO 6309:2007 Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір/

БІОБЕЗПЕКА ЯК НЕОБХІДНИЙ КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Дмитренко О.Р., Мініна Ю.О., Когтєва О.П.
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Біобезпека є одним з найважливіших аспектів екологічної безпеки України. В умовах воєнного часу спостерігається посилення негативного впливу біологічних чинників на населення та довкілля, виникли загрози прояву біотероризму. Біологічні агенти, можуть становити серйозну небезпеку для охорони здоров'я, спричиняючи велику кількість смертей за короткий період часу. Тому, актуальною темою сьогодення є формування у освітян компетентності з питань біобезпеки та біозахисту. Вони повинні вміти оцінювати потенційні загрози, знати принципи виявлення, аналізу та прогнозування біозагроз, спрямовані на попередження можливих негативних наслідків для живих систем. Більшість відомих методів і засобів індивідуального захисту не здатні захистити населення від ймовірної біологічної загрози [1]. Саме тому студенти та школярі повинні навчитися оцінювати людські помилки та недбалість, які стають причинами поширення інфекцій, матеріальних втрат або навіть навмисних злочинних дій. Серед ймовірних найнебезпечніших загроз біологічного походження для України можна виділити наступні: використання біологічної зброї проти нашої країни; поширення небезпечних інфекційних захворювань людей, тварин, рослин; використання небезпечних біологічних агентів; неякісні харчові продукти, ліки, питна вода тощо; генетично модифіковані організми, які створюють загрози біологічному різноманіттю екосистем. Патогенні мікроорганізми використовувались з давніх часів для здійснення терористичних атак. Хвороби використовувались для нанесення шкоди противнику, методом підкладання трупів померлих від інфекції людей, тварин або ж предметів, якими користувалися хворі. Ці засоби ураження стали досить вдалими, оскільки інфекційні хвороби постійно забирали величезну кількість людських життів. Кожна країна повинна визначити для себе основні заходи, які є більш доречними у відповідних обставинах. Визначити для себе, якими методиками вона забезпечена для боротьби з ризиками, пов'язаними з потенційним навмисним зловживанням результатами медико-біологічних досліджень. Біологічна безпека вимагає створювання комплексу заходів протидії біотероризму. Людство повинно бути готовим до боротьби з будь-якими біозагрозами, тобто мінімізувати ризики їхнього появу, а при виникненні – ефективно їх ліквідувати. Найкращим профілактичним методом боротьби є попередження розвитку інфекційних захворювань шляхом вакцинації. У разі ж виникнення інфекцій потрібно вміти їх вчасно

виявити та подолати її розповсюдження. Свідоме використання біозагроз проти людей, тварин чи рослин є складовою біотероризму. Центральним центром з контролю і профілактики захворювань визначені рівні (Central for Disease Control and Prevention - CDC), де для кожного з них визначені конкретні вимоги безпеки. Згідно з CDC, рівні біобезпеки бувають чотирьох типів залежно від ризику, пов'язаного з мікроорганізмом, і наявних засобів. Рівні ізоляції варіюються від рівня біобезпеки 1 (BSL-1), який є найнижчим, до рівня 4 (BSL-4), який є найвищим (табл.1) [2, 3].

Таблиця – Класифікація небезпечних агентів за рівнем біобезпеки [3]

Рівень (level)	BSL-1	BSL-2	BSL-3	BSL-4
Опис	Агенти, які не викликають захворювання у здорових дорослих людей	Агенти, які пов’язані із захворюванням людини, які рідко є серйозними та для яких часто доступні профілактичні або терапевтичні заходи	Агенти, пов’язані з серйозними або смертельними захворюваннями людини, для яких можуть бути доступні профілактичні або терапевтичні заходи (високий індивідуальний ризик, але низький ризик для суспільства)	Агенти, які можуть викликати серйозні або смертельні захворювання людини, для яких зазвичай недоступні профілактичні або терапевтичні заходи (високий індивідуальний ризик і високий ризик для суспільства)
Приклади мікробів	Непатогенний штам E.coli	Віруси енцефаліту коней, ВІЛ і золотистий стафілокок (стафілококові інфекції)	Жовта лихоманка, вірус Західного Нілу та бактерії, що викликають туберкульоз	Дуже небезпечні та екзотичні мікроби, такі як віруси Ебола та Марбург

З метою захисту українського суспільства від біотерористичних загроз запропоновано підвищувати рівень знань освітян з питань біозахисту, з урахуванням можливості прояву біотероризму.

Література:

1. Герасименко В.О., Мітіна Н.Б., Гармаш С.М., Малиновська Н.В. Працеохоронний аспект біологічної безпеки Український журнал будівництва та архітектури. 2022. № 5, Т.11. С. 36-42.
2. [Електронний ресурс] https://consteril.com/biosafety-levels-difference/
3. [Електроннийресурс]https://mikrobiologiklinik.fk.undip.ac.id/2020/01/28/307/

СУЧАСНИЙ АСПЕКТ БІОБЕЗПЕКИ

Дубовський Д.О., Мініна Ю.О., Герасименко В.О.
e-mail: domra10domra@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Основу діяльності у сфері безпеки життя складають виявлення потенційних небезпек і опрацювання відповідних профілактичних та захисних заходів. Серед можливих загроз для людини суттєвими є біологічні небезпеки, обумовлені впливом живих мікро-та макрооб'єктів [1,2]. Біологічна зброя є найпідступнішою серед сучасних видів зброї. Її переваги полягають у масовості, непомітності та ефективності. І тому її застосовували в різних регіонах світу і в різні часи.

Зокрема, із новітньої історії відомі приклади цілеспрямованого створення біологічної зброї. Так, австрійський лікар Ю. Вагнер-Яурегг у 1917 р. створив біологічну зброю на основі паразитів роду *Plasmodium*, який знайдено у малярійних комарів. На етапах створення зброї її навіть не застосовували на випробувальних полігонах через великий ризик зараження. Проект на першому етапі включав в себе виведення і накопичення достатньої кількості малярійний комарів виду *Anopheles* (рис.1).

Другий етап полягав у створенні бомб з комахами. На третьому етапі біологічну зброю передбачали транспортувати літаком до місця застосування, а після скидати бомби, які б безпечно приземлялися та відкривалися, випускаючи комах та заражаючи людей малярією.

В період китайсько-японської війни, починаючи з 1937 року, японські вчені теж намагалися створити зброю масового ураження, яка була б дуже ефективною.

Для досліджень та експериментів був створений спеціальний загін, який проводив досліди над китайськими військовополоненими та цивільним населенням. Вчені-кати намагалися вивести штами небезпечних мікроорганізмів із заражених піддослідних.

Під час другої світової війни німецькі вчені за допомогою японських наробіток продовжили удосконалювати біологічну зброю. В ході війни був залучений вчений Едуард Мей, який запропонував використовувати заражених тварин та комах. Він виявив, що самки виду *Anopheles maculipennis* є більш живучими, ніж *A. bifurcatus*. Для практичного використання він радив використовувати саме *A. maculipennis*. Комарів планувалось транспортувати на територію противника.

а)

б)

Рис.1 а) Малярійний комар виду *Anopheles*; б) звичайний комар

Відомо [3], що лікування захворювання на малярію потребує складних і витратних терапевтичних заходів: ліквідацію паразитів в організмі хворого, попередження розвитку ускладнень, профілактику рецидивів. До того ж боротьба з захворюванням на малярію стосується не тільки запровадження ефективних видів лікування, але й опрацювання заходів, спрямованих на обмеження поширення комах-носіїв паразита-збудника хвороби. З огляду на це світова наукова спільнота здійснює пошук ефективних попереджувальних заходів виявлення локалізації та ліквідації осередків розповсюдження малярійних комарів виду *Anopheles*, опрацювання надійних засобів лікування.

Зважаючи на сучасний стан в нашій країні, обумовлений військовою агресією, не слід відкидати і можливість виникнення біологічних небезпек. Наявність значної кількості озер, ставків, заболочених територій, зволожених підмурів створює сприятливі умови для потенційної небезпеки виникнення і поширення осередків малярії і масових захворювань людей. Тому необхідність опрацювання попереджувальних заходів щодо цього виду загроз є актуальним завданням для нашої країни.

Література:

1. Зубарева І.М., Мітіна Н.Б., Малиновська Н.В. Загальні правила безпечної роботи з біологічними агентами Український журнал будівництва та архітектури. 2022. № 5, Т.11. С. 43-50

2. Герасименко В.О., Мітіна Н.Б., Гармаш С.М., Малиновська Н.В. Працеохоронний аспект біологічної безпеки Український журнал будівництва та архітектури. 2022. № 5, Т.11. С. 36-42.

3. Данілова І. С. Сучасні проблеми та основи біобезпеки під час роботи зі збудниками інфекційних хвороб у галузі ветеринарної медицини. Ветеринарна медицина. 2014. № 98. С. 11–15.

ПИТАННЯ ЩОДО СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Женжеруха А.С., Мітіна Н.Б.
e-mail: goryanaya890@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Інтеграція України до ЄС розвивається в напрямку удосконалення вітчизняного законодавства до світових вимог національних стандартів безпечності харчової продукції. За [1, 2] науково обґрунтовані показники вмісту (гранично допустимі межі впливу) у зазначеній продукції шкідливих для здоров'я і життя людини компонентів чи речовин хімічного, біологічного, радіаційного та будь-якого іншого походження, недотримання яких призводить до шкідливого впливу на здоров'я людини. Системи контролю якості та безпечності молочних продуктів мають різні підходи у вітчизняному і європейському законодавстві. Якість харчових продуктів в країнах ЄС – це комерційна категорія і не підлягає контролю з боку держави, в Україні харчова продукція відповідає вітчизняним стандартам за цілісністю якості і безпечності [1, 3]. В Україні діє національна система мікробіологічного контролю виробництва молочних продуктів, яка регулюється нормативно правовими документами: Закон України «Про ветеринарну медицину» від 07.10.2008 р. №2498-XII, «Про безпечність та якість харчових продуктів» від 23.12.1997 № 771/97-ВР, Закон України «Про молоко та молочні продукти» від 24.06.2007 № 1870 –IV, також галузеві та міжгалузеві ДСТУ, ISO, ТУ, санітарні правила і норми та ін. [1, 2, 4]. Отже, системи контролю за якістю та безпечністю молочної продукції розглядають молоко-сировину як першу ланку ризику під час виробництва молочних продуктів. Тому при розробленні способів удосконалення безпеки продуктів харчування велика увага приділяється рівню мікробної контамінації сировини та продуктів, впровадженню нових технологічних процесів та дотримання санітарно-гігієнічних вимог виробництва.

Література:

1. ДСТУ 3662-2018 «Молоко сировина коров’яче. Технічні умови».
2. Правила ветеринарно-санітарної експертизи молока і молочних продуктів та вимог щодо їх реалізації (наказ Державного департаменту ветеринарної медицини від 20.04.2004 р. №49)
3. Вівтінець П.А., Мітіна Н.Б. Функціональний продукт підтримки очищення організму. Актуальні питання біотехнології, екології та природокористування [Електронний ресурс]: матеріали Міжнар. наук. конф., 27-28 квітня 2023 р. / Держ. біотехнол. ун-т. – Х., 2023 с. 45.
4. Закон України про молоко та молочні продукти від 24.06.2007 № 1870 –IV https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1870-15#Text

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД

Журавльова О. А., Сідун К. Р., Сичов І. О.
e-mail: zhuravlova.olena@pdaba.edu.ua
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, Україна, Дніпро

Проєктування, будівництво, експлуатація гідроспоруд неможливі без застосування теоретичних законів руху потоків відкритих русел, практичного досвіду, а також чисельних експериментальних досліджень. Вивчення гідравлічних явищ на моделях із застосуванням теорії подібності дає змогу отримати приблизні параметри, що характеризують природний потік в реальному часі. Дані експериментальних досліджень допомагають уточнювати теоретичні розрахунки, коригувати їх на передпроєктному етапі та уникнути помилок, які призводять до значних фінансових збитків та затрат людської праці.

Проблемним питанням експлуатації гідротехнічних споруд є збереження цілісності русла. Найбільші складнощі пов’язані з розмивом нижнього б’єфу споруди. У разі переливу води через споруду, яка перегороджує потік або витікання з-під затвору відбувається перехід з бурхливого стану потоку в спокійний. При цьому на відносно короткій ділянці русла відбувається різке стрибкоподібне збільшення глибини потоку. Це явище зветься гідравлічним стрибком. Гідравлічний стрибок можна розглядати як хвилю переміщення.

Дослідження показали, що в залежності від глибини в нижньому б’єфі можуть спостерігатись різні види гідравлічного стрибка зі своїм положенням в потоці, глибинами, втратами кінетичної енергії тощо. При збільшенні глибин в нижньому б’єфі види гідравлічного стрибка спостерігаються в наступній послідовності: при дуже малих глибинах – донний відігнаний стрибок, далі при збільшенні глибин виникає донний затоплений стрибок, потім поверхневий відігнаний та нарешті при значних глибинах - поверхневий затоплений стрибок. При зменшенні глибин в нижньому б’єфі маємо зворотну картину – відбувається зміна виду гідравлічного стрибка, тобто поверхневий затоплений переходить в поверхневий відігнаний, далі в донний затоплений і нарешті донний відігнаний [2].

Поверхневий та донний стрибки характеризуються різними положеннями вальця гідравлічного стрибка: валець розташовується поблизу дна – в донних, а в поверхневих – поблизу вільної поверхні. У вальці гідравлічного стрибка спостерігається вихороподібний рух. В цьому випадку гідравлічний стрибок розташовується на досить значній відстані.

В більшості випадків глибини в нижньому б’єфі забезпечують наявність донного відігнаного стрибка. При такому виді стрибка валець

може знаходитись на великій відстані від виходу потоку, тому на ділянці необхідне штучне кріплення, яке буде протидіяти розмиву русла. Отже, бажано перетворити донний відігнаний стрибок у затоплений, штучно збільшуючи глибину потоку за стрибком.

Для зменшення обсягу робіт із зміцнення нижнього б'єфу та запобігання розмиву виконують гідравлічні розрахунки, за результатами яких вибирають види гасителів енергії та місце їх розташування.

Практично це здійснюють за допомогою спряжених споруд, які призначені для перетворення донних відігнаних стрибків у затоплені (насунуті). Такі заходи значно зменшують роботи по укріпленню русла. Затоплення донного гідравлічного стрибка відбувається за допомогою водобійних колодязів, стінок та подібних споруд. Попередньо виконують їх гідравлічний розрахунок, який полягає у визначенні ширини, довжини, а також глибини, яка необхідна для затоплення стрибка. Глибину колодязя визначають підбором таким чином, щоб друга спряжена глибина була меншою, ніж глибина за стрибком. Глибина за стрибком складається з побутової глибини та глибини самого колодязя. Розрахунок закінчений при виконанні умови: h''_c<($h_б$ + d).

Аналіз руху потоків дозволяє робити рекомендації щодо їх розрахунку та підвищення надійності. Надійна робота гідровузлів та інших споруд водно-каналізаційного господарства задовольняє потреби людей і суттєво впливає на економіку країни. Теоретичні основи розрахунку сприяють правильним проєктним рішенням та забезпечують надійну експлуатацію комунікацій і споруд, дозволяють створювати умови для підвищення ефективності їх роботи.

Література:

1. Константінов Ю.М., Гіжа О.О. Інженерна гідравліка. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2006. – 432 с.

2. Шевченко Т. О., Яковенко М. М. Інженерна гідравліка. Рух рідини у відкритих руслах. (Конспект лекцій)/ Харків: ХНАМГ, 2007. –94 с.

3. Константінов Ю.М., Кравчук А.М. Спеціальні питання гідравліки систем водопостачання та водовідведення. – К.: КДТУА, 1993.

4. Дідур В. А. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі: підручник для студентів вищих навчальних закладів, 2008. – 553 с.

5. Akan A. Osman A. Open channel hydraulics / A. A. Osman. – Elsevier, 2011.

6. Abrishami J. Hydraulic Open Canals / J. Abrishami, M. Hosseini. – Mashhad University Press, 19th edition, 2017.

ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОЇ АКТИВНОСТІ КАМ'ЯНОГО ВУГІЛЛЯ ЗА СТУПЕНЕМ МЕТАМОРФІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

Заіка Н.С., Тарасов В.Ю.
e-mail: tarasov@snu.edu.ua
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, Україна, Київ

Гірничодобувна промисловість класифікується як одна з найбільш небезпечних і важких робочих середовищ. Наслідки нещасних випадків у шахтах включають смертність та професійний травматизм, пошкодження обладнання, екологічні проблеми. Крім того, нещасні випадки та інциденти в такому суворому робочому середовищі дуже високі (приблизно в 7–10 разів) порівняно з іншими галузями [1]. Виявлення та усунення причин аварій на шахтах завжди були одним із найважливіших пріоритетів організацій та урядів. Вирішення питань які характеризують хімічну активність вугілля [2], дає можливість на підставі вивчення умов та закономірностей зміни фізико-хімічних характеристик сировини залежно від складу кам'яного вугілля підвищити ефективність прогнозу ендогенної пожежонебезпеки шахтопластів.

Зміни складу і властивостей компонентів органічної та неорганічних складових вугілля за ступенем метаморфічних перетворень, не використовуються при вирішенні питань, що стосуються безпечного ведення підземних робіт в шахтах [3]. Відбір зразків, визначення значень на сухий / вологе беззольний стан та ідентифікація компонентів паливної частини вугілля засновані на процесах, що принципово відрізняються між собою за температурою та середою проведення досліджень. Проведені дослідження показали, що необхідно визначити діючи показники вугілля, як палива або хімічної сировини. Зміна у підходах при визначенні хімічної активності вугілля дозволять знизити трудові витрати на проведення необхідних профілактичних заходів, або виникнення аварій з тяжкими наслідками.

Література:

1. Державний воєнізований гірничорятувальний загін (Електрон. ресурс) / Спосіб доступу: URL: https://dvgrz.dsns.gov.ua/

2. Тарасов В. Ю., Заїка Р. Г., Захарова О. І. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу [Текст] : [навч. посіб. для студентів ВНЗ]. Східноукр. нац. ун-т ім. Володимира Даля. Сєвєродонецьк : СНУ ім. В. Даля, 2015. 171 с

3. Antoshchenko M., Filatieva E., Yefimtsev V., Tarasov V. Peculiarities of using classification indicators of the coal metamorphism degree for predicting the hazardous coal seams properties / E3S Web of Conferencess 201, 01014 (2020). 1-10. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020101014.

СПЕЦИФІКА ЗАХОДІВ ЩОДО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ТА ТЕРИТОРІЙ ПРИ АВАРІЯХ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Іванов В., Плис М. М., Мітіна Н. Б., Малиновська Н. В.
e-mail: strangevova123@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Аварії на хімічно небезпечних об'єктах (ХНО) трапляються, як правило, раптово і характеризуються високою швидкістю виникнення та дії факторів ураження. Така їх особливість суттєво підвищує значення превентивних заходів [1]. Правові заходи – розробка правових та нормативно-технічних документів у галузі захисту населення та територій при аваріях на ХНО. До таких документів належать закони та підзаконні акти держави, плани заходів адміністративних органів управління територіями та плани заходів суб'єктів господарювання [2, статті 20, 30, 32, 33, 35, 130].

Схема організації превентивних заходів захисту від факторів ураження хімічно небезпечного об'єкта

Організаційні заходи – визначення зони постійно підвищеної уваги щодо превентивного проведення заходів захисту населення, що проживає поблизу ХНО, та зони оперативних заходів захисту населення на максимально можливу глибину забруднення території під час аварії на ХНО, послідовності виконання таких заходів. Розміри та положення зон планування визначаються методом прогнозування наслідків можливих аварій за вихідними даними, за яких глибина забруднення буде максимальною [10]. Фактичні розміри зони хімічної небезпеки можна

визначити лише за допомогою приладів, систем та засобів контролю за хімічною обстановкою.

Зважаючи на неточність та ненадійність довгострокового прогнозу погоди (особливо напрямки вітру), планування слід здійснювати за круговими зонами, тобто на всю максимальну територію потенційно небезпечної зони – ПНЗ (див. схему).

Характер небезпеки в межах ПНЗ залежить від кількості та властивостей небезпечних хімічних речовин (НХР), метеорологічних умов на момент виникнення аварії та характеру місцевості тому на різних відстанях та в різних умовах місцевості концентрації НХР будуть різними. Визначати (замірювати) їх оперативно, фактично, майже неможливо, тому умови територій піддаються генералізації – узагальнення якісних і кількісних характеристик.

Зона захисту №1 – в межах прогнозованої зони хімічного забруднення (на схемі під №2) – зона укриття персоналу підприємства та населення у засобах колективного захисту [9] з використанням, при необхідності, засобів індивідуального захисту [6]. Як варіант: негайна евакуація [5] з застосуванням засобів індивідуального захисту органів дихання. Можливий радіус зони №1 становить 1,5 – 2км і більше в залежності від типу НРХ, їх кількості та класу небезпеки. Зона захисту № 2 – в межах прогнозованої зони хімічного забруднення (на схемі під №3) – зона планування різних заходів захисту населення залежно від ситуації після аварії. Найбільш ефективним заходом буде завчасно спланована і організаційно забезпечена евакуація [5]. Зона №2 в вигляді кола з радіусом, рівним максимально можливій відстані поширення хмари НХР при найскладніших метеоумовах (швидкість вітру – 1 м/с; температура повітря + 200С; ступінь вертикальної стійкості повітря – інверсія).

Організація захисних заходів передбачає (варіант):

1. Удосконалення професійної підготовки виробничого персоналу.
2. Підготовка персоналу та населення до дій в умовах хімічного забруднення навколишнього середовища під час аварії на ХНО [1, 2 (Глава 10; 3].
3. Накопичення та організація зберігання засобів індивідуального захисту органів дихання [6].
4. Підтримка у постійній готовності систем оповіщення [4].
5. Контроль хімічної обстановки.
6. Інженерно-технічні заходи:

– проектування та будівництво ХНО з урахуванням напрямку вітрів та можливого впливу різних природних явищ. Заборона будівництва ХНО в районах масової житлової забудови та з навітряного боку щодо них;

– створення санітарно-захисних зон (СЗЗ) навколо ХНО, шириною з урахуванням вимог ДСН [7, 8];

– використання безпечних технологій з високою експлуатаційною надійністю ХНО, оснащення їх швидкодіючими технологічними засобами захисту, системами вибухо- та пожежо- попередження та локалізації аварії;

– розміщення резервуарів (ємностей, сховищ) НХР біля об'єкта групами з допомогою резервних ємностей, призначених для перекачування НХР з аварійних (зруйнованих, розгерметизованих);

– зниження запасів НХР до мінімально необхідних за технологією виробництва;

– застосування спеціальних заходів, що обмежують поширення НХР за межі санітарно-захисної зони ХНО при аварії: обвалування ємностей, влаштування під ними піддонів, обладнання спрямованих стоків, пасток та ін.; встановлення над ємностями з НХР та комунікаціями огорож для захисту від пошкоджень уламками під час вибуху та ін.;

– створення на майданчиках зберігання НХР запасів адсорбуючих матеріалів (піску, шлаку); установка піногенеруючих пристроїв; накопичення запасів дегазуючих речовин та технічних засобів дегазації;

– забезпечення високої надійності енерго- та водопостачання, впровадження системи безаварійної зупинки виробництва при раптових припиненнях подачі електроенергії та води;

– будівництво для персоналу ХНО та населення, що проживає в небезпечній зоні, засобів колективного захисту з фільтровентиляційним обладнанням.

7. Медико-профілактичні заходи:

– накопичення медичних засобів захисту від НХР, вплив яких прогнозується (активованого вугілля, протиотрути-антидотів), сечогінних медикаментозних засобів.

– дотримання населенням гігієни харчування, контроль частоти продуктів харчування та питної води.

Отже, ретельно спланований та вміло організований захист людей та території на випадок аварії з виливом викидом небезпечної хімічної речовини, суттєво зменшить масштаби забруднення території та дію ураження на людей.

Література:

1. Прогнозування та оцінка хімічної обстановки на хімічно небезпечних об'єктах / Плис М. М., Мітіна Н. Б., Малиновська Н. В. – Навч. посіб. Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2023. – 135 с.

2. Кодекс цивільного захисту України №5403-VI від 02.10.2012 р.

3. Постанова Кабінету Міністрів України №444 від 26.06.2013 р. Порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях.

4. Постанова Кабінету Міністрів України №773 від 27.09.2017 р. Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій та зв’язку у сфері цивільного захисту.

5. Постанова Кабінету Міністрів України №841 від 30.10.2013 р. Порядок проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

6. Постанова Кабінету Міністрів України №1200 від 19.08.2002 р. Порядок забезпечення населення і працівників формувань та спеціалізованих служб цивільного захисту засобами індивідуального захисту, приладами радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю.

7. ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів.

8. Мітіна Н.Б., Плис М. М., Герасименко В.О., Малиновська Н.В., Смирнова О.В. Аналіз методики прогнозування наслідків аварії на хімічно небезпечних об’єктах на предмет її практичного використання за призначенням. Український журнал будівництва та архітектури. 2022. №5, Т.11. С.60-68.(Фахове видання)

9. Наказ МВС України № 579 від 09.07.2018 р. Вимоги з питань використання та обліку фонду захисних споруд цивільного захисту.

10. Наказ МВС України №1000 від 29.11.2019 р. Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті.

ХІМІЧНА ЗБРОЯ ЯК ФАКТОР ЗАГРОЗИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Крицький В.І., Сипко В.Г.
Дніпровські територіальні курси І категорії НМЦ ЦЗ та БЖД Дніпропетровської області,
Україна, Дніпро
Мітіна С.Д., Плис М.М.
e-mail: sofiamitina20032259@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
Україна, Дніпро

13 січня 1993 в Парижі 165 держав світу підписали «Конвенцію про заборону розробки, виробництва, накопичення, застосування хімічної зброї та про її знищення» («Конвенція») [1]. Україною «Конвенцію» ратифіковано Законом №187-XIV від 16 жовтня 1998 р. Станом на березень 2021 року 193 держави стали учасниками «Конвенції» і прийняли її зобов'язання. Ізраїль підписав, але не ратифікував угоду, тоді як три інші країни-члени ООН (Єгипет, Північна Корея та Південний Судан) не підписали договір і не приєдналися до нього. Але в сучасному світі з його політичними та воєнними амбіціями, економічними кризами та соціальними, етнічними і релігійними протиріччями ця заборона в будь яку мить може стати звичайним папірцем.

Повне правове визначення хімічної зброї (ХЗ): «Хімічна зброя» означає в сукупності або окремо таке: a) токсичні хімікати та їх прекурсори, за винятком тих випадків, коли вони призначені для цілей, що не забороняються за цією Конвенцією, за умови, що види та кількості відповідають таким цілям; b) боєприпаси та пристрої, спеціально призначені для смертельного ураження або заподіяння іншої шкоди за рахунок токсичних властивостей, зазначених у підпункті a) токсичних хімікатів, що вивільняються внаслідок застосування таких боєприпасів та пристроїв; c) будь-яке обладнання, спеціально призначене для використання безпосередньо у зв'язку із застосуванням боєприпасів та пристроїв, зазначених у підпункті b) [1].

Відповідно до «Конвенції» під визначення хімічної зброї підпадають усі токсичні хімікати та їх прекурсори, за винятком випадків їх використання для цілей, дозволених «Конвенцією» – у кількостях, які відповідають зазначеним цілям використання. Прикладами ХЗ, серед іншого, можуть бути:

– хімічна зброя, процес розробки якої повністю завершено, та компоненти такої зброї у разі їх роздільного зберігання (наприклад, бінарні боєприпаси);

– хімікати, що використовуються для виробництва хімічної зброї (прекурсори);

– хімікати, спеціально призначені для смертельного ураження чи навмисного заподіяння шкоди;

– засоби цивільного призначення, що застосовуються з мирною метою, які використовуються або призначені для використання у складі хімічної зброї (засоби подвійного призначення);

– боєприпаси та пристрої, призначені для доставки токсичних хімікатів;

– обладнання, безпосередньо пов'язане з боєприпасами та пристроями, зазначеними вище.

Агентами хімічної зброї (ХЗ) є компоненти хімічної зброї масового ураження (ЗМУ), розроблені органами державного управління для використання у воєнний час, які включають:

– токсичні речовини (серйозне ураження чи смерть);

– інкапаситанти (тимчасова втрати дієздатності, не несе загрозливих для життя наслідків).

Інкапаситанти поділяють на такі типи:

– антихолінергічні засоби;

– засоби протидії масовим заворушенням (часто іменовані сльозогінний газ, що не вірно);

– опіоїди, особливо сильнодіючі похідні фентанілу, їх використання зазвичай не має на меті завдати серйозної травми або смерті. Однак коли вони використовуються як зброя масового ураження, то можуть надто легко спричинити смерть через пригнічення дихання.

Хоча інкапаситанти іноді помилково вважаються не летальними, у високих дозах можуть призвести до серйозних уражень чи смерті.

Токсичні промислові хімікати є хімічними речовинами, що виробляються для промислового використання але здатні викликати масове ураження людей. Деякі хімічні речовини (наприклад, хлор, фосген, сполуки ціанідів), призначені як для промислового використання, так і для виробництва ХЗ і називаються речовинами, що використовуються за подвійним призначенням [2].

Токсини – це токсичні хімікати, що виробляються живими організмами. При застосуванні на порушення Конвенції вони розглядаються як хімічна і водночас біологічна зброя.

Хімічна зброя разом з ядерною та біологічною (бактеріологічною) зброєю, відноситься до зброї масового ураження (ЗМУ). За характером фізіологічного впливу на організм людини виділяють шість основних типів отруйних речовин (ОР):

– ОР нервово-паралітичної дії, що впливають на нервову систему. (зарин, зоман, табун, новачок і V-гази);

– ОР шкірно-наривної дії, що завдають ураження головним чином через шкірні покриви, а при застосуванні їх у вигляді аерозолів та пари – також і через органи дихання. Основні отруйні речовини – іприт, люїзит;

– ОР загальноотруйної дії – найбільш швидкодіючі ОР. (синильна кислота та хлорціан);

– ОР задушливої дії, що вражають, головним чином, легені. Головні ОР – фосген та дифосген;

– ОР психохімічної дії, здатні деякий час виводити з ладу живу силу противника (хінуклідил-3-бензилат (BZ) та діетиламід лізергінової кислоти);

– ОР дратівливої дії, або іританти. Дратівливі речовини відносяться до швидкодіючих. До дратівливих ОР відносять сльозогінні речовини, що викликають рясну сльозотечу, і чхальні, подразнюючі дихальні шляхи (можуть також впливати на нервову систему та викликати ураження шкіри) – приклади сльозогінних речовини: лакриматори – CS, CN (хлорацетофенон) та PS (хлорпікрин); чихальних речовини (стерніти) – DM (адамсит), DA (дифенілхлорарсин) та DC (дифенілціанарсин). Дратівливі ОР перебувають на озброєнні поліції у багатьох країнах і тому класифікуються як поліцейські, або спеціальні засоби несмертельної дії (спецзасоби).

Відповідно до тактичної класифікації, отруйні речовини поділяються на групи з бойового призначення:

– смертельні – речовини, призначені для знищення живої сили, до яких належать ОР нервово-паралітичної, шкірно-наривної, загальноотруйної та задушливої дії;

– ОР, що виводять живу силу з ладу на певний час – речовини, що дозволяють забезпечити виведення живої сили супротивника з ладу на термін від кількох хвилин до кількох діб. До них відносяться психотропні (інкапаситанти) та дратівливі речовини (іританти).

Токсичні засоби ведення хімічної війни поділяються на чотири великі класи:

1) Нервово-паралітичні отрути (речовини) – інгібують фермент ацетилхолінестеразу, призводячи до надмірної холінергічної стимуляції та холінергічної кризи (з такими проявами, як діарея, позиви до сечовипускання, міозис, бронхорея, бронхоспазм, блювотні позиви, сльозотеча, підвищене слиновиділення);

2) Речовини задушливої дії (легеневі отрути) – речовини, насамперед уражаючі верхні дихальні шляхи, а не легеневу паренхіму, деякі експерти вважають за краще називати цей клас «агенти з гострими місцевими впливами на дихальні шляхи». Оскільки застосування більшості токсичних промислових хімікатів здатне призводити до масових жертв шляхом їхнього впливу на дихальні шляхи, вони розглядаються спільно з легеневими отрутами;

3) Системні асфіксіанти (кров'яні отрути) – спеціальні сполуки ціаніду та сірководню, що перешкоджають перенесенню мітохондріальної

енергії, блокуючи клітинне дихання. Вони розподіляються в крові (і тому вони називаються кров'яними отрутами) і таким чином впливають на більшість тканин;

4) Везиканти (отрути шкірно-наривної дії) – пошкоджують дермоепідермальну сполуку, викликаючи біль і, як правило, утворення пухирів. Багато з цих речовин при їхньому вдиханні можуть уражати легені.

Примітка: Запальні отруйні речовини, призначені для створення світлових спалахів та пожеж, також здатні призвести до термічних опіків. Фтористий водень також здатний викликати хімічні опіки. Для деяких видів таких опіків потрібне застосування спеціальної терапії, крім стандартної терапії при термічних опіках.

Висновки:

Хімічна зброя – це будь-яка хімічна речовина, спеціально призначена для смертельного ураження чи навмисного заподіяння шкоди за рахунок його токсичних властивостей. Боєприпаси, пристрої та інші засоби застосування токсичних хімікатів, спеціально призначені для їх використання як зброя, також підпадають під визначення хімічної зброї.

Література:

1. Конвенція про заборону розробки, виробництва, накопичення, застосування хімічної зброї та про її знищення. Офіційний сайт:
https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_182#Text

2. Прогнозування та оцінка хімічної обстановки на хімічно небезпечних об'єктах : навч. посібн. / Плис М. М., Мітіна Н. Б., Малиновська Н. В. – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2023. – 135 с.

ЕТАПИ ТА ЗМІСТ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ХІМІЧНІЙ ГАЛУЗІ

Косяченко А., Плис М.М.
e-mail: nastyakos71@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Ризик – імовірність виникнення будь-якої небезпечної події протягом певного періоду або за певних обставин [2], тобто, виникнення несприятливих ефектів чи негативних наслідків об'єкта через дію шкідливих чи небезпечних чинників техногенного (природного) середовища. Будь-яка небезпека може характеризуватись цілою низкою параметрів, що визначають небезпечний фактор. У найпростішому випадку небезпека характеризується одним кількісним показником (I) та часом дії небезпечного фактора (t), оскільки, ризик – ступінь імовірності певної негативної події, яка може відбутися в певний час або за певних обставин [5].

Час, як небезпечний параметр впливу, є практично у всіх випадках реалізації небезпеки. При аваріях на хімічно небезпечних об'єктах (ХНО) виникають ситуації, які можуть призвести до вибуху, руйнування резервуару, викиду (розливу) з резервуара або інших ємностей небезпечних хімічних речовин у навколишнє середовище [10].

В роботі В. Маршала [9] наголошується, що в безпеці систем одна з найбільш істотних труднощів в обговоренні проблеми небезпеки та ризику пов'язана з відсутністю загальної теорії, яка використовує аналітичні методи.

Побудова будь-якої теорії ґрунтується на систематизації експериментальних даних, встановленні базових емпіричних закономірностей, а також розробці методології, що застосовує математичний апарат. Сьогодні існує низка загальновизнаних положень, узагальнення яких допомагає просунутися в вирішенні теоретичних проблем безпеки систем. Та на жаль, за останні десятиліття в умовах використання нових технологій виробництва та управління подібного видання не з'явилось. При виборі методу управління ризиками основою визначення прийнятного ризику має бути законодавство з безпеки; правила, норми безпеки для певної сфери діяльності; додаткові вимоги спеціально уповноважених органів, які впливають на підвищення безпеки; дані про реальні аварійні події та їх наслідки; досвід практичної діяльності [1-8]. Суть роботи з управління ризиками полягає в тому, щоб оцінити їх розмір, виробити ефективні та економічні заходи щодо зменшення цього розміру і потім переконатися, що ризики знаходяться у прийнятних рамках (і залишаються такими). Управління ризиками включає два види діяльності, які чергуються циклічно: оцінку (переоцінку) або вимірювання ризиків; вибір ефективних та економічних захисних засобів (Таблиця).

Таблиця: Етапи процесу управління ризиками

<table>
<tr><td></td><td>Етапи управління ризиком</td><td colspan="4">Позиції</td></tr>
<tr><td></td><td>Вибір методики оцінки ризиків</td><td rowspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Ідентифікація загроз та факторів впливу [4, 6]</td><td rowspan="4">I</td><td rowspan="4">II</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Аналіз загроз та їх наслідків</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Визначення вразливості у захисті</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Оцінка ризиків [5,8]</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Вибір захисних заходів</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">V</td></tr>
<tr><td></td><td>Реалізація та перевірка обраних заходів</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Оцінка залишкового ризику</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

I. Перші два етапи процесу управління ризиками, можна вважати підготовчими, оскільки їх суть полягає у виборі та описі ризиків, виборі типового ризику, визначенні причини ризиків та проведенні ідентифікації – процедури, за результатами виконання якої об’єкт підвищеної небезпеки вважається об’єктом підвищеної небезпеки відповідного класу [2]. Ці етапи передують аналізу загроз, а ризики з’являються там, де є загрози.

За змістом причин можливих ризиків доцільно створити картку ризиків довільної форми. Для управління ризиками така картка особливо важлива, оскільки вона наочно показує які ризики обрані для аналізу, а якими було вирішено знехтувати.

Основними методами кількісної оцінки ступеню ризику є: статистичний метод, метод експертних оцінок, метод використання аналогів, метод критичних значень, метод оцінки ризику за допомогою «дерева рішень», аналіз чутливості, аналіз сценаріїв, імітаційне моделювання.

На вибір методу оцінки ризику впливають різні фактори, зокрема, доступність ресурсів, характер і ступінь невизначеності даних та інформації, складність методу.

II. Перший крок у аналізі загрози – це їх ідентифікація. Необхідно виявити не тільки загрози, а й джерела їх виникнення, це допоможе у виборі додаткових засобів захисту. Отже:

1) визначити наявність на підприємстві небезпечних речовин, небезпечних режимів роботи обладнання та об’єктів;

2) виявити потенційні види небезпеки для кожної одиниці обладнання (апарата, машини) і процесу, що проходить у ньому - до видів небезпеки належать: викид (вилив) небезпечних хімічних речовин; пожежа; вибух (в будівлях, обладнанні, навколишньому середовищі); поєднання перелічених видів небезпеки;

3) для виявлених потенційно небезпечних об’єктів потрібно спрогнозувати сценарії виникнення і розвитку можливих аварій, що призводять до реалізації потенційних небезпек.

III. Після ідентифікації загроз та факторів впливу необхідно оцінити ймовірність їх прояву. Важливо вибрати відповідну методику оцінки ризиків.

З накопичення вихідних даних та оцінкою ступеня невизначеності (наприклад, невизначеність цілей; невизначеність природи ризиків), можна переходити до обробки інформації, тобто власне до оцінки ризиків. Чим вищим є ступінь невизначеності, тим складнішим має бути застосовуваний для прийняття управлінських рішень інструментарій. Якщо будь-які ризики виявились неприпустимо високими, необхідно їх нейтралізувати запровадженням додаткових заходів захисту.

Оцінка ризиків – проведення оцінки безпечності хімічної речовини, що передбачає співвідношення рівнів впливу хімічної речовини на здоров'я людини та/або довкілля під час виробництва, використання, оброблення її відходів, з визначеними орієнтовно безпечними рівнями впливу [1].

Оцінка ризиків має бути кількісною, що дозволить співставлення із заздалегідь обраними межами допустимості та витратами на реалізацію нових регуляторів безпеки. Встановити розмір потенційної шкоди [3].

Оцінка ризику впливу небезпечних факторів, зокрема, ведеться за категоріями негативних ефектів чи збитків. При токсичній дії речовин – це хронічна, гостра або смертельна дія; при теплових ураженнях – опіки різного ступеня тяжкості чи загибель; при радіаційних ураженнях – ступінь променевої хвороби; при сильних вітрах, пожежах чи повенях – характер руйнувань чи показник кількості загиблих тощо.

IV. При виборі захисних заходів та визначенні наступних етапів управління ризиками, оцінюючи вартість захисних заходів, потрібно враховувати не лише прямі витрати на закупівлю обладнання чи програм, а й витрати на впровадження нових заходів, зокрема на навчання та перепідготовку персоналу. Якщо за показником вартості новий засіб виявляється економічно доцільним, його можна прийняти до подальшого розгляду. Коли намічені заходи реалізовано, необхідно перевірити їхню дієвість, тобто переконатися в тому, що залишкові ризики стали прийнятними [2]. Якщо вжиті заходи ефективні, починається процес переоцінки ризиків на елементах системи. В іншому випадку проводиться додатковий аналіз для визначення помилок, які були допущені та проводиться повторний цикл управління ризиками.

Розробка рекомендацій щодо зменшення ризику (управлінню ризиком) – це завершальний етап аналізу ризику. Рекомендації можуть визнати існуючий ризик прийнятним [2] або ж назвати заходи щодо зменшення ризику (або, загальні заходи щодо його управління).

Заходи щодо зменшення ризику можуть мати технічний чи організаційний характер. У виборі типу заходу вирішальне значення має загальна оцінка ефективності заходів, які впливають на ризик.

При розробці заходів щодо зменшення ризику необхідно враховувати, що внаслідок можливої обмеженості ресурсів, в першу чергу, повинні розроблятися найпростіші та пов'язані з найменшими витратами рекомендації, а також заходи на перспективу (економічний ефект).

У всіх випадках, де це можливо, заходи зменшення ймовірності аварії мають пріоритет над заходами зменшення наслідків аварії. Це означає, що вибір технічних та організаційних заходів для зменшення небезпеки має такі пріоритети:

заходи зменшення ймовірності виникнення аварійної ситуації;

заходи зменшення тяжкості наслідків аварії.

У процесі визначення основних етапів управління ризиками використання ресурсів пов'язані з певною сукупністю ризиків. Коли ризик (можливий збиток) неприйнятно великий, необхідно вжити економічно виправданих захисних заходів.

Періодична оцінка (переоцінка) ризиків необхідна складова контролю ефективності діяльності у сфері безпеки та врахування змін обстановки. З кількісної точки зору розмір ризику є функцією ймовірності реалізації певної загрози (характеру ураження), а також величини можливої шкоди.

По відношенню до виявлених ризиків можливі такі дії:

– ліквідація ризику (наприклад, усунення причин);

– зменшення ризику (наприклад, шляхом використання додаткових захисних засобів);

– прийняття ризику (і вироблення плану дії з урахуванням ризиків; укладання страхової угоди).

Висновки:

Управління ризиками – процес циклічний. Ризики слід контролювати постійно, періодично проводячи їх переоцінку. Сумлінно виконана та ретельно документована перша оцінка може суттєво спростити подальшу діяльність.

Суть роботи з управління ризиками полягає в тому, щоб оцінити їх розмір, виробити ефективні та економічні заходи щодо зменшення цього розміру і шляхом поточного контролю ризиків переконатися, що ризики залишаються прийнятними.

Відмова одного з елементів об'єкта під впливом на них різних факторів ураження призводить до порушення стійкого функціонування об'єкта загалом.

Література:

1. Закон України № 2804-IX від 01.12.2022 р. Про забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією.

2. Закон України №2245 від 26.04.2014 р. Про об’єкти підвищеної небезпеки.

3. Постанова Кабінету Міністрів України №175 від 15 лютого 2002 р. Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру.

4. Постанова Кабінету Міністрів України №1030 від 13 вересня 2022р. Деякі питання ідентифікації об’єктів підвищеної небезпеки.

5. Наказ Міністерства праці та соціальної політики України №637 від 04.12.2002 р. Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.

6. Наказ МНС України № 98 від 23.02.2006 р. Методика ідентифікації потенційно небезпечних об’єктів.

7. Наказ МВС України №879 від 05 листопада 2018 р. Правила техногенної безпеки.

8. Наказ МОЗ України №8 від 03 січня 2023 р. Порядок проведення оцінки ризиків, пов’язаних із впливом небезпечних хімічних речовин.

9. Маршалл В. Основные опасности химических производств. – М.: Мир, 1989.

10. Плис М. М. Прогнозування та оцінка хімічної обстановки на хімічно небезпечних об'єктах / Плис М. М., Мітіна Н. Б., Малиновська Н. В. – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2023. – 135 с.

ІЗОФТАЛЕВА КИСЛОТА ЯК БЕЗПЕЧНИЙ КОМПОНЕНТ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ

Кудрявцев А.В., Ситар В.І., Мітіна Н.Б.
e-mail: bmw755ix@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет, Україна, Дніпро

Полімерні матеріали широко використовуються в різних сферах людської діяльності: від побутової сфери та харчової промисловості до важкого машинобудування, авіації та космосу. Полімерні композити використовуються в електротехніці, верстатобудуванні, інструментальній промисловості, приладобудуванні, тракторному машинобудуванні, у транспортній сфері, сільському господарстві, будівництві, легкій та харчовій промисловості.

В даний час саме машинобудування є однією з провідних промислових галузей і використання полімерних матеріалів в машинобудуванні продовжує збільшуватися [1]. Так, близько 40% пластику, виробленого хімічною промисловістю, використовують у машинобудуванні. Різні види полімерів використовуються для виготовлення відповідальних деталей відносно невеликих, але конструктивно складних машин та механізмів, а також при виготовленні великих корпусних деталей машин та механізмів, що несуть значні навантаження. Наприклад, близько 50 % деталей і передач, що обертаються, виготовлені з міцних конструкційних полімерів, практично всі функціональні деталі гальмівних систем автомобілів і вагонів і близько 45% залізничного рухомого складу також виготовлені з синтетичних прес-матеріалів [1, 2].

Широке застосування полімерних матеріалів у різних галузях промисловості та сферах діяльності пояснюється їх властивостями: термостійкістю полімерів, високими характеристиками міцності, довговічністю і надійністю синтетичних матеріалів [1, 3]. Крім того, використання полімерних матеріалів забезпечує економію як матеріальних, так і енергетичних ресурсів, а також зростання продуктивності праці у відповідних галузях. Отже, завдання створення полімерів із заданими властивостями шляхом введення до складу добавок-наповнювачів, внаслідок чого змінюються експлуатаційні характеристики вихідного полімеру, залишається актуальною.

У даній роботі розглянуті питання безпечного застосування ізофталевої кислоти як наповнювача для фенілонового полімерного матеріалу, який обрано в якості матричного (базового) полімера.

Фенілон завдяки високим механічним властивостям, жорсткості, твердості та зносостійкості є ефективним матеріалом у запірних пристроях, сідлах клапанів, вузлах тертя, зубчастих колесах, хвильових передачах, а

також у якості діелектричних виробів. Але, фенілоновий полімер потребує певної модифікації його реологічних властивостей, а саме зниження в'язкості, що полегшить його переробку. Тому в якості наповнювача запропоновано використання ізофталевої кислоти. При розробці полімерних матеріалів особлива увага приділяється трьом параметрам безпеки, які потенційно можуть завдати істотної шкоди здоров'ю людини:

– необхідно враховувати наявність у складі полімерних матеріалів домішок, які можуть бути небезпечними для здоров'я людини;

– враховувати, що під впливом тепла, світла чи інших зовнішніх чинників під час експлуатації різних полімерів можуть утворюватися речовини, шкідливі здоров'ю;

– необхідно вивчати можливість утворення речовин, здатних спричинити корозію чи інші пошкодження технічних виробів, виготовлених із полімерних матеріалів.

З урахуванням вказаної інформації необхідно оцінити безпеку використання ізофталевої кислоти, запропонованої як наповнювач для базового полімерного матеріалу фенілону.

Ізофталева кислота (ІК) – органічна речовина, двоосновнадикарбонова ароматична кислота з мета-розташуванням карбоксильних груп. Ізофталева кислота є ізомером фталевої та терефталевої кислот. На зовнішній вигляд ІК являє собою безбарвні кристали, що практично не мають запаху. Ізофталева кислота добре розчинна у водних розчинах лугів, але погано розчинна у воді, оцтовій кислоті та нижчих спиртах. Формула ІК: - C8H6O4. Молярна маса – 166,14 г/моль. Щільність – 1,53 г/см^3.

По своїм хімічним властивостям ізофталева кислота, будучи типовою карбоновою кислотою, утворює солі та складні ефіри (ізофталати) по одній або обох карбоксильних групах. При взаємодії з SOCl2 або хлористим ацетилом при нагріванні перетворюється на відповідний хлорангідрид. Бензольне кільце в молекулі ізофталевої кислоти здатне відновлюватися до циклогексану під дією водню на платиновому каталізаторі. Також ізофталева кислота вступає в типові реакції електрофільного заміщення: галогенізується в сірчаній кислоті, що димить, до тетрагалогенпохідного, нітрується концентрованою азотною кислотою з утворенням 4- та 5-нітропохідних, сульфітується до 5-сульфоізофталевої кислоти.

З точки зору загальної безпеки застосування ізофталева кислота відноситься до другого класу небезпеки, а саме до групи речовин із загальнотоксичною дією [4]. При вдиханні може спричинити функціональні розлади центральної нервової системи. При перевищенні гранично допустимої концентрації (ГДК) можливі алергічні захворювання. У великих кількостях ізофталева кислота подразнює слизові оболонки шкіри та очей [4]. Тому визначено рекомендовані ГДК у повітрі, які

становлять 0,2 мг/м³, ЛД-50 (летальна доза, коли гине 50 % піддослідних тварин) у щурів – близько 120 мг/кг.

З урахуванням наявних даних про властивості ізофталевої кислоти розглянуто також основні сфери її застосування. Очищена ІК використовується як проміжний продукт у виробництві ненасичених поліефірних смол, алкідних смол, в основному для поверхневих покриттів. ІК знаходить застосування при отриманні фарб, армованих пластмас та пакувальних матеріалів. Очищена ізофталева кислота також використовується як сомономер при виробництві пляшкових смол з поліетилентерефталату (ПЕТ) та деяких каучуків для зниження кристалічності ПЕТ і підвищення прозорості отримуваного полімеру.

У складі зазначених матеріалів ізофталева кислота забезпечує чудову твердість, стійкість до корозії та утворення плям, гідролітичну та термічну стабільність, а також низький вміст смол. Ізофталева кислота також використовується для виготовлення ізоляційних матеріалів, а полімеризація з малеїновим ангідридом та подальше зшивання зі стиролом призводить до отримання високоефективних ненасичених полімерів. Ефіри ІК-диметилізофталату, діетілізофталату, діоктилізофталату, діалілізофталату є важливими продуктами хімічної промисловості та незамінні у виробництві пластифікаторів ПВХ. Важливою характерною особливістю таких полімерів є їх низький рівень фітотоксичності. Крім того, ізофталева кислота використовується для виробництва високоякісних алкідів та поліефірних смол для промислових покриттів та для виробництва ненасичених поліефірів. ІК та її похідні мають обмежене застосування на підприємствах хімічної та фармацевтичної промисловості.

Таким чином, ізофталева кислота при дотриманні елементарних правил безпеки може використовуватися як наповнювач-добавки до полімерного матеріалу фенілону. В результаті можна отримати оптимальну полімерну композицію з покращеними пластичними характеристиками та відносно безпечними властивостями.

Література:

1. Vlasov S.V. Fundamentals of plastic processing technology: a textbook for universities / S.V. Vlasov, L.B. Kandyrin, V.N. Kuleznev and dr. – Cheboksary: State Unitary Enterprise IPK Chuvashia, 2004. – 596 p.

2. Encyclopedia of Polymers / Edited by V.A. Kargina. – M.: Chemistry, 2010. - 208 p.

3. Kabat O.S. Polymer composite materials based on aromatic polyamide and highly dispersed silicas / O.S. Kabat, V.I. Sytar, N.M. Evdokimenko // Polymer Journal. – 2012. – T. 34, No. 1. P. 37-42.

4. Environmental safety: educational and methodological manual / Ed. D. A. Ivantsova. – Volgograd: VolSU Publishing House, 2016. – 88 p.

БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН ТА ПРОДУКТІВ ЇХ РОЗКЛАДУ

Кулик А. В., Зульфігаров А. О.
e-mail: anastasiakulik819@gmail.com, sars2007@ukr.net
НТУ України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, Київ

Біоремедіація – це підхід, за якого токсичні забруднення можуть бути перетворені в нешкідливі або менш небезпечні форми за допомогою мікроорганізмів. Кожен випущений снаряд є сумішшю небезпечних речовин, які будуть отруювати біогеоценози багато років [1].

Залежно від характеристик виділяють такі групи вибухових речовин:

Ініціюючі (або первинні) ВР – дуже чутливі і для викликання детонації необхідний незначний зовнішній вплив. Вони є основними компонентами в капсулях-детонаторах, запалах, електродетонаторах. До найбільш розповсюджених відносяться азид свинцю, тринітрорезорцинат свинцю, фульминат ртуті, трисульфід сурми, бертолетова сіль та тетразен.

Бризантні (вторинні) – менш чутливі до зовнішніх впливів та застосовуються як розривні заряди у боєприпасах та у підривних засобах. Найпоширеніші бризантні речовини: тротил, тетрил, гексоген, октоген, нітрогліцерин, пікринова кислота, суміші на основі аміачної селітри.

Метальні мають стійке горіння, яке не переходить у детонацію. До них належать ракетні палива та порохи. Піротехнічні суміші застосовуються для створювання світлового, димового, звукового ефектів при горінні [2]. Біологічні методи очищення довкілля від тротилу:

Тротил є токсином і канцерогеном, пригнічує активність ґрунтових мікробних процесів навіть при малих концентраціях. Потрапляє в організм під час контакту з забрудненим повітрям, водою, їжею та ґрунтом. Очищення за допомогою аеробних бактерій. Вчені виявили, що аеробні бактерії перетворюють молекулу тротилу шляхом відновлення нітрогруп до OH-, NH_2- груп утворюючи при цьому різні ізомери. *Clostridium sp., Desulfovibrio sp., Methanococcus sp.* можуть повністю відновити тротил до 2,4,6-тріамінотолуолу. Залежно від умов, ці сполуки можуть далі перетворюватися і розщеплюватись допомогою ферментів. Анаеробні бактерії. *Desulfovibrio sp., Clostridium sp.,* археї *Methanococcus sp.*, повністю відновлюють тротил до триамінотолуену. Види *Clostridium* і *Desulfovibrio* здатні каталізувати повне відновлення тротилу до 2,4,6-тріамінотолуолу [3].

Біологічні методи очищення довкілля від важких металів

Ртуть. Hg(II) не піддається біологічному розкладанню, і навіть його незначна кількість шкідлива для людей, тварин і водних організмів. *Lentinus edodes, U. lactuca і Typha domingensis* мають великий потенціал

для видалення ртуті з води. *Shewanella oneidensis* MR-1, *Geobacter sulfurreducens* PCA та *Geobacter знижують рівень* Hg^{2+} з додаванням Fe^{2+}, за допомогою активності цитохром с – оксидази [4].

Кадмій. Для біоремедації кадмію використовують метод осадження речовини у вигляді сульфіду. Сульфід кадмію надзвичайно стійкий і нерозчинний. *Pseudomonas aeruginosa, Salmonella typhimurium* і *Treponema denticola* можуть виробляти сірководень і осаджувати кадмій. Штами *Rhodobacter sphaeroides* широко застосовувалися для очищення стічних вод, мають високу здатність виживати в стресових умовах, високу стійкість до вуглецевого голодування та важких металів.

Свинець. Для біоремедіації свинцю використовують *R. sphaeroides*. Дослідниками встановлено, що оптимальні температура для життєдіяльності 30-35°C, pH=7 і розмір інокулянта – 2×108 мл-1[5].

Біологічні методи очищення довкілля від фосфору:

Фосфор у надмірних кількостях шкідливий для довкілля і організмів. Для видалення фосфору широко використовується мікроорганізми, що накопичують поліфосфат – *Acinetobacter, Microlunatus sp., Lampropedia sp. і Tetraphaera sp., Aeromonas, Vibrio, Pseudomonas* та коліформи. Кілька гетеротрофних видів найпростіших, такі як *Euplotes sp., Strombidium sp., Poterioochromonas sp., Paraphysomonas sp*. і *Spumella sp*., можуть засвоювати фосфор і в прісній, і в морській воді [6].

Література:

1. Rani L., Srivastav A. L., Kaushal J. Bioremediation: An effective approach of mercury removal from the aqueous solutions. Chemosphere. 2021. Oct. Vol. 280. Article – 130654.

2. Типи та характеристики вибухових речовин і піротехнічних сумішей, що використовуються правопорушниками в злочинних цілях: Довідково-метод. посібник. – Вип.І. /Фатєєв В.М., Саламаха Ю.В., Пащенко В.І., Лінючев Г. В. – К. : РВВ МВС України, 1999.-с.

3. Serrano-González M. Y., Chandra R., Castillo-Zacarias C., Robledo-Padilla F. Biotransformation and degradation of 2,4,6-trinitrotoluene by microbial metabolism and their interaction. Defence Technology. 2018. April. Vol. 14. P. 151-164.

4. Kumari S., Jamwal R., Mishra N., Sing D.K. Recent developments in environmental mercury bioremediation and its toxicity: A review. Environmental Nanotechnology. 2020. May. Vol. 13. Article – 100283.

5. Xiaomin Li, Weihua Peng, Yingying Jia, Lin Lu, Wenhong Fan. Bioremediation of lead contaminated soil with Rhodobacter sphaeroides. Chemosphere. 2016. Aug. Vol. 156. P. 228-235.

6. Akpor O. B., Muchie M. Bioremediation of polluted wastewater influent: Phosphorus and nitrogen removal. Scientific Research and Essays. 2010. Nov. Vol. 5(21). P. 3222-3230.

ПРО ЗАБОРОНУ ВИКОРИСТАННЯ АЗБЕСТУ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

Кушнір І., Смирнова О.В.
e-mail: InnaSof2000@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Продукти електрохімічного розкладення водного розчину хлориду натрію широко використовуються в інших хімічних виробництвах. Наприклад, хлор використовують у виробництві полімерів і розчинників, хімічних засобів захисту рослин, дезінфікуючих засобів, каталізаторів хлорорганічного синтезу, напівпровідників, миючих засобів, барвників, пластифікаторів. Він застосовується у гірничорудній, у кольоровій металургії, для знезаражування води. Гідроксид натрію необхідний для одержання волокон, пластичних мас, миючих засобів, добрив. Водень використовують на місці виробництва в процесах гідрування органічних продуктів, синтезу хлориду водню, для одержання водяної пари [1].

Серед трьох існуючих методів одержання розчинів гідроксидів лужних металів і хлору вже один метод не використовується. Це метод з ртутним (амальгамним) катодом, відмова від якого обумовлена шкідливістю виробництва та небезпекою для навколишнього середовища.

З 1 жовтня 2023 року введено в дію Закон України від 06.09.2022 №2573-IX «Про систему громадського здоров'я» зі змінами (Наказ МОЗ України № 1460 від 14.08.2023). У п. 3 ст. 27 цього закону сказано: «Забороняється виробництво та використання азбесту незалежно від його виду та азбестовмісних виробів і матеріалів в технологічних процесах та при проведенні будівельно-монтажних робіт, окрім проведення робіт з оброблення азбесту та азбестовмісних матеріалів і виробів з метою їх видалення». Набуття чинності цього закону ставить під загрозу зникнення ще одного методу одержання розчинів гідроксидів лужних металів і хлору, а саме, діафрагмового, оскільки в цьому методі використовуються діафрагми, виготовлені з хризотилового азбесту. Діафрагмові електролізери, які зараз використовуються на виробництвах України, можуть і далі експлуатуватися до заміни або видалення матеріалів, що містять азбест.

Таким чином, у майбутньому може залишитися тільки третій спосіб – з використанням електролізерів зі сталевими сітчастими або листовими катодами і катіонообмінною мембраною.

Література:

1. Конспект лекцій з дисципліни "Електрохімічна технологія неорганічних речовин" для студентів спеціальності 7.05130101 „Хімічна технологія неорганічних речовин ” Укл.: Волошин М. Д.: ДДТУ, 2012. – 87 с.

ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КВАСУ

Лусникова В.О, Гармаш С.М.
e-mail: lusnikova.v.2701@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Хлібний квас - один з поширених напоїв, який містить різноманітні продукти спиртового і молочнокислого бродіння. Сировиною для виробництва хлібного квасу є житній солод, житнє борошно, ячмінний солод, цукор та інші продукти. Основні стадії його виробництва включають: отримання житнього солоду, приготування квасного сусла, зброджування квасного сусла та купажування квасу. Під час роботи цеху можуть спостерігатися фізичні, біологічні та хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори. До фізичних небезпечних виробничих факторів відносяться: підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини; підвищена температура поверхні устаткування; підвищений шум при роботі обладнання (електронасоси, вентиляційні системи, пакувальний апарат); машини, що пересуваються та рухливі механізми обладнання; підвищений тиск при роботі циліндроконічного апарату.

Біологічні небезпечні фактори можливі при оцтовокислому скисанню квасу: поразка пліснявою, мікодермою (дикі дріжджі), забруднення кишковою паличкою. Характерною ознакою розвитку оцтовокислих бактерій є поява в виробничих приміщеннях плодової мушки, яка переносить бактерії у відкриті ємності з квасом і суслом. Оптимальна температура їхнього росту 30-34°С. Цвіль (міцеліальні мікроскопічні гриби) розвивається на стінках приміщень, на поверхні бочок, шлангів апаратів, де є залишки сусла, на зерні, солоді. Для попередження їх появи у виробничих приміщеннях підтримують постійну чистоту, а поверхні обладнання обробляють хлорним розчином.

Мікробіологічні фактори є дуже небезпечними для підприємства, оскільки можуть являтися причиною захворювання як працівників підприємства, так і споживачів. Негативний вплив пліснявих грибів може проявитися внаслідок взаємодії з вихідною сировиною або при забрудненні повітря мікроорганізмами.

До хімічних небезпечних факторів відносяться хлорвмісні сполуки, що використовуються для дезінфекції апаратури: хлорне вапно - суміш двоосновної солі гіпохлориту кальцію, оксихлорида, хлориду і гідроокису кальцію, яке застосовується для знезараження устаткування і дезинфекції. ГДК=1 мг/м^3, клас небезпеки 2. Пил хлорного вапна і хлор, що виділяється, чинять подразливу дію на слизові оболонки дихальних шляхів, а також на шкірні покриви. що спричиняють подразнення шкіри та алергічні реакції.

Територія для зовнішнього зберігання хлорного вапна, лугів і кислот повинна бути огороджена і захищена від атмосферних опадів і нагрівання сонячними променями дахом або навісом і освітлені в нічний час. Підлоги складських приміщень і приміщення для кислот і лугів повинні бути виготовлені з матеріалів, стійких до впливу кислот і лугів. Зберігання кислот в підвальних приміщеннях забороняється. Для усунення негативного впливу, працівників необхідно забезпечити спецодягом респіраторами, окулярами і ін.

Згідно з Правилами охорони праці [1]

– бродильне і купажне відділення повинні мати припливно-витяжну вентиляцію;

– попереднє розведення концентрату квасного сусла і його стерилізація повинні проводитися в закритих апаратах з механічною мішалкою і паровою сорочкою. На трубопроводі, що подає пар в сорочку, має бути встановлено автоматичний редукуючий пристрій з манометром і запобіжним клапаном;

– купажні ємності та апарати для приготування робочих розчинів квасного сусла повинні бути обладнані механічними мішалками і закриті кришками;

– броджування квасного сусла здійснюється в закритих посудинах, оснащених манометрами і запобіжними клапанами;

– бродильно-купажні ємності повинні мати чіткий напис "Обережно! Вуглекислий газ" і знак безпеки відповідно до Технічного регламенту знаків безпеки і захисту здоров’я працівників;

– у бродильному відділенні повинні бути прилад для визначення вмісту діоксиду вуглецю в приміщенні і ємностях, не менше двох шлангових протигазів і поясів зі страхувальними канатами;

– розігрівання концентрату квасного сусла у резервуарах повинно здійснюватись паровими підігрівачами;

– резервуари для зберігання концентрату квасного сусла та збірники робочих розчинів квасного сусла повинні бути закриті накривками;

– чищення, миття, дезінфекція обладнання, інвентарю, приміщень виробництва квасу проводяться відповідно до ДсанПіН 4.4.4.-152-2008 [2].

Виконання правил охорони праці, санітарних норм і правил сприяє підвищенню рівня організації охорони праці на підприємствах з виробництву квасу, зменшенню травматизму та аварійних ситуацій.

Література:

1. Правила охорони праці для працівників виробництва солоду, пива та безалкогольних напоїв, затв. наказом Мінсоцполітики України 18.04.2017 № 635, зареєстр. в Міністерстві юстиції України 17 травня 2017 за № 633/30501

2. ДСанПіН 4.4.4.-152-2008. Державні санітарні норми і правила для підприємств, що виробляють солод, пиво та безалкогольні напої.

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ ДЛЯ ПРАЦІВНИКІВ СФЕРИ «ЛЮДИНА-ЛЮДИНА»

Нецвітаєва Н.Г., Малиновська Н.В.
e-mail: n.netsvetaeva15@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Наше сьогодення обумовлено пришвидшенням темпу життя, процесів що відбуваються у суспільстві та ростом вимог до працівника на робочому місці. На виробництві, в побуті, на відпочинку, навколишні фактори часто мають стресовий характер. Наразі збільшився вплив на центральну нервову систему людини, що призводить до погіршення психологічного стану як працівників так і в цілому робочої атмосфери колективу. Як наслідок мають місце проблеми організації трудового процесу викликані швидкою зміною кадрів, що також є результатом незадоволеності працівника своєю працею.

З метою збільшення працездатності працівника, забезпечення його ефективності та збереження здоров'я розглянемо знакову систему «Людина-Людина», що має місце для професій пов'язаних з навчанням і вихованням людей, організацією дитячих колективів, медичним, інформаційним, побутовим, торговельним обслуговуванням та управлінням виробництвом, керівництвом людьми та колективами.

Для успішної роботи за професіями цього типу потрібно навчитися встановлювати і підтримувати контакти з людьми, розуміти людей, розбиратися в їх особливості, а також оволодіти знаннями у відповідній галузі виробництва, науки, мистецтва.

Дуже важливими в роботі є наступні якості: стійкий гарний настрій у процесі роботи з людьми, потреба в спілкуванні, вміння швидко розбиратися у взаєминах людей, вміння знаходити спільну мову з різними людьми.

Основні психологічні аспекти організації праці знакової системи «Людина- Людина» :

- Важливість міжособистісних відносин. Структура будь-якого колективу містить в собі два основних види – первинний і вторинний. Якщо розглядати цю структуру в рамках однієї організації, то первинної буде група всіх співробітників, які працюють в компанії. Вторинна ж група має більш вузьке значення. Це можуть бути колеги, що працюють в одному відділі і мають спільну мету і спрямованість у праці. Міжособистісні відносини в первинному колективі зазвичай носять загальний характер. У такій групі людей спілкування проходить на звичайному діловому, побутовому і емоційному рівні. У первинному колективі близький контакт і взаємодія людей один з одним не обов’язкові.

Вторинний колектив, як правило, складається з малих груп людей, більш тісно і емоційно пов'язаних один з одним. Тому аналіз міжособистісних відносин в колективі слід проводити саме на прикладі таких вторинних груп.

- Забезпечення сприятливого робочого середовища для зменшення стресу, що досягається завдяки впровадженню таких чинників як гнучкий графік роботи та соціальна підтримка. Для полегшення балансу між роботою та особистим життям гарною практикою є забезпечення працівникам можливості вибору гнучкого графіку роботи, якщо це можливо або можливості дистанційної роботи або гнучкого робочого графіку. Стимулювання соціальної взаємодії серед колективу – організація вечірок, спільних обідів чи командних події. Покращує робоче середовище встановлення системи менторингу, де нові працівники можуть отримувати поради від більш досвідчених колег.
- Система підтримки індивідуального та групового професійного росту. Забезпечення можливостей для навчання та розвитку, враховуючи психологічні особливості працівників.
- Мотивація та задоволення від праці. Створення сприятливих умов і стимулів, які спонукають співробітників працювати з більшою самовідданістю, з націленістю на результат. Мотивація може бути матеріальною (премії, фінансові бонуси, путівки та інші грошові заохочення) та нематеріальною (грамоти, новий кабінет, корегування робочого графіку).
- Адаптація до різних особистісних характеристик клієнтів. Розробка підходів до роботи з різними психологічними потребами та характерами клієнтів. Тренінги з розвитку культурної компетентності для працівників.
- Ергономічний комфорт. Ергономічність робочого простору (зручне крісло, меблі, швидкий доступ до необхідних деталей). Хороший рівень освітлення і оптимальний температурний режим. Відсутність зовнішніх подразників, шуму. Наявність зони відпочинку, свіжої води, кави, снеків і іншого.
- Згуртованість колективу. Згуртованість колективу важлива для ефективної роботи та сприятливого робочого середовища. З метою зміцнення зв'язків та підвищення сприйняття командного духу в колективі виконуються психологічні вправи.

Наведемо деякі психологічні вправи, що можна впроваджувати в трудовий процес:

- Вправи, спрямовані на поліпшення навичок комунікації, такі як "Активне слухання" чи "Комунікаційні стилі", це сприяє ефективному обміну інформацією та розумінню точок зору інших учасників. Здійснення

цих вправ може покращити загальний клімат у колективі та зробити його більш згуртованим.

- Гра "Ім'я та Хобі", що сприяє кращому взаєморозумінню та розкриттю індивідуальних інтересів.
- Кругова розмова. Кожна особа має можливість висловити свою думку чи досвід на тему пов'язану із роботою чи особистими досвідом. Це розвиває взаємоповагу та відкритість в колективі.
- Спільні тренінги або майстер-класи, спрямовані на розвиток комунікативних та командних навичок. Це не лише поліпшить вміння команди, але й сприятиме взаєморозумінню.
- Групова медитація чи йога для всього колективу. Спільне зосередження та релаксація можуть сприяти зниженню стресу та зміцненню зв'язків.

Увага до психологічних аспектів організації праці системи «Людина-Людина» покращує психологічного стан працівників та робочу атмосферу колективу, призводить до посилення навичок працівників в спілкуванні, знаходженні спільної мови з різними людьми. Впровадження методів адаптації, мотивації, ергономічного комфорту та ін. сприяє збільшенню задоволеності працівників своєю працею, що в свою чергу призводить до росту ефективності, психологічної безпеки та комфорту, підвищення за рахунок цього продуктивності людини, збереження його здоров'я і працездатності.

Література:

1. Клочков В. Психологічні чинники стійкості особистості: Наукові погляди / В. Клочков // - Вісник Національного університету оборони України – 2022 - № 5 (69) – с.58-66.
2. Як налагодити згуртованість колективу, викорінивши плинність і гоніння новачків - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://xn--90aamhd6acpq0s.xn--j1amh/teoriya/zghurtovanist-kolektyvu/
3. Як ефективно впровадити систему мотивації для персоналу - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://blog.agrokebety.com/yak-efektyvno-vprovadyty-systemu-motyvatsiyi-dlya-personalu#:~:text

БЕЗПЕКА ТА РИЗИКИ НА ГІДРОТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Нечепуренко Д. О., Нестерова О.В.
e-mail: melenanesterenko@gmail.com
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, Україна, Дніпро

Термін «гідротехнічні об'єкти» вказує на різноманітні інженерно-технічні споруди та споруди, які призначені для управління водними ресурсами, контролю рівня води, забезпечення водопостачання, захисту від повеней, а також для виробництва електроенергії, іригації та інших водокористувальних цілей. Гідротехнічні об'єкти можуть включати різні типи споруд, такі як: греблі, водосховища, канали та зрошення, гідроелектростанції, захисні споруди від повеней, водозабезпечення та каналізація, морські та річкові порти.

Гідротехнічні об'єкти грають важливу роль у регулюванні водних ресурсів, енергетиці, сільському господарстві та інших галузях, але вони також пов'язані з ризиками, такими як повені, аварії на греблях. Відповідно, безпека на гідротехнічних об'єктах є важливим аспектом їх експлуатації та управління.

Оцінка ризиків та небезпек на гідротехнічних об'єктах включає в себе ідентифікацію потенційних небезпек та визначення можливих наслідків цих небезпек для людей та довкілля [1].

Фактори, які можуть спричинити руйнування греблі, включають природні катастрофи, такі як землетруси та повені, технічні несправності та вплив людського фактору. Проведення аналізу цих можливих причин є ключовим для розуміння та управління ризиками та безпекою на гідротехнічних об'єктах.

Оцінка наслідків для людей включає визначення можливої кількості осіб, які можуть потенційно постраждати, охоплюючи території, де розташоване населення, а також враховуючи вплив на інфраструктуру, таку як школи та лікарні. Цей аспект аналізу є важливим для розробки ефективних планів евакуації, надання допомоги та мінімізації можливих травматичних наслідків для населення.

Розгляд наслідків для довкілля включає аналіз можливих екологічних наслідків, таких як забруднення водойм, втрати біорізноманіття та інші негативні впливи.

Вивчення причин аварійних виливів води включає аналіз технічних можливостей, що можуть призвести до непередбачених виливів. Це охоплює дослідження можливих сценаріїв, таких як прорив каналізаційних систем, пошкодження водопровідних труб, а також інші фактори, що можуть спричинити неконтрольоване виливання води в навколишнє середовище. Цей аналіз є важливим для вдосконалення систем моніторингу

та управління, зменшення ризиків аварійних виливів та мінімізації їхніх наслідків.

Аналіз можливих виливів води включає в себе оцінку їхнього можливого впливу на здоров'я та безпеку людей. Це охоплює визначення потенційного забруднення питної води та інших водних ресурсів, а також розгляд можливості появи епідемій чи інших захворювань, пов'язаних із забрудненням води. Здійснення цієї оцінки є ключовим для прийняття заходів щодо мінімізації ризиків та захисту здоров'я громадськості.

Визначення ефективних систем моніторингу, які можуть виявляти зміни в роботі гідротехнічних споруд та попереджати про можливі небезпеки. Розробка методів прогнозування потенційних ризиків та їх впливу на безпеку об'єкта.

Розробка планів дій та евакуації для мінімізації ризиків для людей та майна. Використання сучасних технологій та систем автоматизації для вдосконалення нагляду та керування гідротехнічними об'єктами.

У визначенні поняття «гідротехнічні об'єкти» відкривається важливий аспект безпеки, який включає ретельне уточнення складових цього терміну, таких як греблі, водосховища, канали та інфраструктура для водозабезпечення. Це є важливою передумовою для розуміння та ефективного впровадження заходів безпеки на гідротехнічних об'єктах.

Оцінка ризиків та небезпек на гідротехнічних об'єктах включає ідентифікацію та виокремлення критичних сценаріїв, які можуть виникнути, враховуючи різноманітні фактори. Зокрема, важливими аспектами цієї оцінки є руйнування гребель та аварійні виливи води. Детальний аналіз цих критичних сценаріїв дозволяє визначити можливі наслідки, оцінити ступінь загрози для людей та довкілля, і розробити стратегії безпеки та управління ризиками для запобігання чи мінімізації подібних подій. Ідентифікація можливих наслідків для людей та довкілля є кроком у напрямку розробки ефективних стратегій безпеки та захисту, а також визначення необхідних заходів для управління ризиками. Ця оцінка є важливим етапом у забезпеченні безпеки гідротехнічних об'єктів і сприяє створенню стійких та надійних систем управління ризиками для захисту як людей, так і довкілля.

Література:

1. НПАОП 40.1-1.03-76 Правила техніки безпеки при експлуатації водного господарства, гідротехнічних споруд та гідромеханічного обладнання електростанцій. – Режим доступу: http://sop.zp.ua/norm_npaop_40_1-1_03-76_03_ua.php

ЗБРОЯ МАСОВОГО ЗНИЩЕННЯ

Оксень В. М., Шаранова Ю. Г.
e-mail: sharanova2017@gmail.com
Навчально-методичний центр цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Дніпропетровської області, Україна, Дніпро

В теперішній час дана тема є дуже актуальною, адже зараз на території України проходять воєнні дії проти країни агресора - російської федерації, тому ми повинні знати чим загрожує людству зброя масового знищення.

Зброя масового знищення (далі – ЗМЗ) – це зброя невибіркової дії, застосування якої може заподіяти смерть невизначеному колу осіб. ЗМЗ було створено не для самозахисту, а для того, щоб утримувати першість у гонці озброєнь, щоб мати вагомий аргумент у будь-якому протистоянні і нарешті диктувати свої правила гри всьому світу.

Вперше в історії заборона цієї зброї була передбачена Женевським протоколом про заборону застосування на війні задушливих, отруйних чи інших подібних газів і бактеріологічних засобів від 17 червня 1925 р. Це було обумовлено тим, що в ході Першої світової війни німецькими збройними силами був застосований отруйний газ іприт.

Враховуючи щогодення, заборона використання зброї масового знищення як ніколи актуальна.

До зброї масового знищення відповідно до міжнародно-правових актів відноситься хімічна, біологічна і ядерна зброя.

Хімічна зброя – це отруйні речовини і засоби їх бойового застосування, вражаючий фактор яких оснований на токсичних властивостях хімічних речовин і сполук, які знаходячись у газоподібному чи рідкому стані можуть проникати в організм людини через дихальну систему, шкіряні покрови, слизисту оболонку чи травний тракт [1].

Отруйні речовини (далі – ОР) – це хімічні сполуки, для яких характерні фізико-хімічні властивості, що уражають незахищених людей, тварин, а також заражають повітря, воду, продукти харчування, фураж, місцевість, техніку, обладнання. ОР заповнюються в авіаційні бомби, артилерійські снаряди, міни, бойові частини ракет, виливні авіаційні прилади, димові шашки, гранати і інші хімічні боєприпаси. ОР уражає організм незахищеної людини. Основні шляхи проникнення в організм: через дихальні шляхи, шкіру, шлунково-кишковий тракт, кров'яний потік, поранення зараженими предметами. Крім того, ураження наступають внаслідок вживання заражених продуктів харчування і води.

Токсикологічні характеристики отруйних речовин. Токсичність ОР – це їх можливість уражати організм людини. Токсичність проявляється при

контакті ОР з організмом і виникненні ефекту ураження. Ураження може бути місцеве, загальне і одночасне при дії і місцевого, і загального. Місцеве ураження виникає в місці контакту ОР з тканинами організму (ураження шкіри, органів дихання, очей). Загальне ураження виникає внаслідок попадання ОР в кров через шкірні покриви або через шляхи дихання (інгаляційна токсичність). Токсичність визначається кількістю речовини, яка призводить до ураження, і характером токсичної дії на організм.

Для характеристики токсичності ОР при дії на людину через органи дихання визначені такі токсодози:

– середня порогова токсичність – це токсичність, при котрій з'являються початкові симптоми у 50% уражених.

– середня токсичність – це токсодоза, яка виводить з ладу 50% уражених.

– середня смертельна токсодоза – це токсодоза, яка призводить до 50% смертельних випадків серед всіх уражених.

Інгаляційні токсичні дози вимірюються в грамах (міліграмах) в хвилину (секунду) на кубічний метр або літр: г хв/м3, г с/м3, мг хв/л. Ступінь токсичності ОР шкірно-резорбтивної дії оцінюється середньою смертельною токсодозою, яку прийнято вимірювати в міліграмах на людину (мг/люд) або в міліграмах на кілограм (мг/кг).

Осередок хімічного ураження – це територія, в межах якої внаслідок дії ОР сталося масове ураження людей, тварин, рослин.

Бактеріологічна (біологічна) зброя – це зброя, дія якої ґрунтується на використанні хвороботворних властивостей бойових біологічних засобів, які можуть викликати масові захворювання людей, тварин і рослин [1].

В основі вражаючої дії біологічної зброї є засоби, спеціально виготовлені для бойового використання біологічних агентів, які, потрапляючи в організм людей і тварин, призводять до важких інфекційних захворювань.

До біологічних агентів відносять:

– окремі види хвороботворних мікробів і вірусів, а також продукти їх життєдіяльності;

– генетичний матеріал-молекули інфекційних нуклеїнових кислот, одержаний з мікробів (вірусів). Для знищення посівів зернових, технічних і інших сільськогосподарських культур можуть використовувати мікроби, які призводять до хвороби культурних рослин, а також комах – найнебезпечніших шкідників сільськогосподарських рослин [2].

Враховуючи шляхи попадання біологічних засобів в організм людини заходами бойового застосування вважають наступні:

– аерозольний захід – це розпилення біологічних рецептур для зараження приземного шару повітря частинками аерозолю;

– трансмісійний захід – це розсіювання у вибраному районі штучно заражених біологічними засобами кровососних переносників;

– диверсійний захід – зараження біологічним засобами повітря і води диверсійним оснащенням.

Для застосування біологічної зброї можуть використовуватись авіаційні біологічні бомби, ракети, артилерійські снаряди, міни і інше озброєння. Внаслідок застосування біологічної зброї виникають зони і осередки біологічного ураження.

Зона біологічного зараження – це район, який заражений біологічними засобами в кількості, небезпечній для населення. Осередком біологічного ураження називається територія, на якій внаслідок застосування противником біологічної зброї наступили масові ураження людей, сільськогосподарських тварин і рослин. Він може виникати як в зоні зараження, так і внаслідок розповсюдження інфекційних захворювань за межами зони зараження. В зонах біологічного зараження і осередках біологічного ураження з самого початку їх виникнення проводяться заходи по знезаражуванню (дезинфекція), а також знищенню комах і гризунів (дезинсекція і дератизація).

Ядерна зброя, безперечно, є однією з найнебезпечніших і руйнівних видів зброї масового знищення. Це зброя вибухової дій, побудована на використанні енергії, що виділяється під час ланцюгової реакції поділу важких ядер деяких ізотопів урану і плутонію або термоядерних реакцій синтезу легких ядер – ізотопів водню – дейтерію і тритію. Ця зброя поєднує в собі декілька вражаючих факторів: ударна хвиля, світлове випромінювання, проникаюча радіація, електромагнітний імпульс, радіоактивне забруднення [1].

При вибусі ядерного боєприпасу за мільйонні долі секунди виділяється величезна кількість енергії. Температура в зоні проходження реакції підвищується до декількох мільйонів градусів, а максимальний тиск досягає мільярдів атмосфер. Високі температура і тиск утворюють потужну ударну повітряну хвилю. Разом з ударною повітряною хвилею виникає світлове випромінювання і проникаюча радіація, яка складається із потоку нейтронів і гама-квантів. Хмара ядерного вибуху включає в себе дуже велику кількість радіоактивних речовин. По шляху руху цієї хмари радіоактивні речовини випадають на землю, внаслідок чого виникає радіоактивне зараження місцевості, об'єктів, повітря. Нерівномірний рух електричних зарядів в повітрі, виникаючи під дією іонізуючих випромінювань, викликає великої потужності електромагнітний імпульс [2].

Ударна хвиля ядерного вибуху – це один із основних уражаючих факторів. Маючи великий запас енергії, ударна хвиля ядерного вибуху може уражати незахищених людей, руйнувати різні споруди, будівлі,

обладнання, техніку. Із збільшенням відстані від центру вибуху швидкість розповсюдження ударної повітряної хвилі і надмірний тиск зменшуються.

Світлове випромінювання ядерного вибуху – це електромагнітне випромінювання оптичного діапазону у видимій, ультрафіолетовій та інфрачервоній областях спектру. Ураження людей світловим випромінюванням – це поява опіків різних ступенів відкритих і закритих одягом ділянок тіла, а також ураження очей. Небезпечність опіків для життя залежить також від розміру ураженої площі тіла. Наприклад, опік першого ступеня по всьому тілі може бути більш небезпечний, ніж опік третього ступеня на малій ділянці.

Ураження очей світловим випромінюванням можливе трьох видів:

– тимчасове осліплення, яке може тривати до 30 хвилин;

– опіки очного дна, які виникають на великих відстанях, якщо дивитись на вогненну кулю ядерного вибуху;

– опіки рогівки очей і повік, які виникають на тих же відстанях, що і опіки шкіри [2].

Спираючись на проведений нами інформаційний аналіз видів зброї масового знищення та їх характеристик треба зазначити, що особливу увагу в підготовці населення з питань захисту від зброї масового знищення треба приділяти практичним тренуванням, навчанню методам набуття, закріплення й удосконалювання необхідних практичних навичок та алгоритм дій при застосуванні зброї масового ураження. Але обмежуватися тільки організованими заняттями не буде корисним. Дуже корисно також відвідувати бесіди і практичні заняття з цивільного захисту у навчальних та консультаційних пунктах цивільного захисту, перегляд навчальних роликів, передачі по телебаченню з питань цивільного захисту. Усе це поглибить і розширить знання по захисту від зброї масового ураження. Також потрібно розуміти, що навчання повинні опанувати не тільки дорослі, але і діти.

Література:

1. Мохончук С. М. Зброя масового знищення як предмет злочину, передбаченого ст. 439, 440 Кримінального кодексу України // Університетські наукові записки. 2006. № 2. С. 218–223.

2. Галака С. Зброя масового знищення // Політична енциклопедія / Гол. редкол. Ю. Левенець. Київ : Парламентське видавництво, 2011. С. 268.

БЕЗПЕКА ТА ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКА – ПРОЕКТ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Поліщук Б.В., Плис М. М.
e-mail: b.polichyk@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Міністерством економіки України оприлюднено проект Закону України «Про безпеку та здоров'я працівників на роботі» [1]. Як Закон, він буде: визначати правові, організаційні, економічні та соціальні засади безпеки та здоров'я працівників на роботі; регулювати відносини у сфері безпеки та здоров'я працівників на роботі, збереження життя і здоров'я працівників; встановлювати єдиний порядок організації, функціонування системи управління в цій сфері.

Проектом пропонується запровадити нову національну систему запобігання виробничим ризикам, засновану на принципах оцінювання, контролю ризиків та управління ними, а саме: запобігання ризикам; оцінювання ризиків, яких не можна уникнути; усунення джерел ризиків; адаптація умов праці до працівника, особливо під час облаштування робочих місць, вибору виробничого обладнання, методів роботи; адаптація до технічного прогресу; заміна устаткування підвищеної небезпеки на безпечне або менш небезпечне; розроблення узгодженої загальної політики запобігання виробничим ризикам, що охоплює техніку, організацію праці, умови праці, соціальні відносини та вплив чинників, пов'язаних з виробничим середовищем; надання заходам колективного захисту пріоритету перед заходами індивідуального захисту, що використовуються працівником; належне навчання та інструктаж працівників [2];

Проектом Закону законодавчо врегульовано, що сфера безпеки та здоров'я працівників буде складовою законодавства про працю. Норми, що вводяться проектом в законодавство України, дозволять привести національні норми щодо функціонування інспекції праці у відповідність до положень Конвенцій Міжнародної організації праці № 81[3] та № 129 [4];

Аналіз матеріалів розслідування нещасних випадків на виробництві свідчать, що більшість заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, полягає у проведенні позапланових інструктажів з питань охорони праці [5]. Такий підхід не сприяє їх запобіганню. А тому проект Закону спрямовано на підвищення ефективності процедур розслідування нещасних випадків, професійних захворювань та аварій, ним передбачається запровадження інформування компетентних органів про всі нещасні випадки та ведення роботодавцем обліку всіх інцидентів, які потенційно могли призвести до нещасного випадку;

Проект Закону, поряд з наявною адміністративною та кримінальною відповідальністю, передбачає можливість покладення за рішенням суду на

роботодавця матеріальної відповідальності за нанесення шкоди життю та здоров'ю працівника внаслідок недостатніх та/або неефективних заходів, вжитих роботодавцем;

Проект Закону передбачає підтримку державою наукових досліджень у сфері безпеки та здоров'я працівників та визначення на державному рівні необхідності їх організації та фінансування;

Важлива зміна – запровадження на рівні закону обов'язку щодо включення до стандартів освіти при здобутті повної загальної середньої, професійної (професійно-технічної), фахової передвищої, вищої і післядипломної освіти вимог до обов'язкових компетентностей здобувача освіти у сфері безпеки та здоров'я працівників;

Очікувані наслідки від впровадження запропонованого проекту Закону: підвищення рівня захисту життя та здоров'я працівників, відповідальності роботодавців за створення належних умов праці та безпечного робочого середовища; спрощення законодавства у сфері безпеки та здоров'я працівників, зменшенню адміністративного навантаження на роботодавця; запровадження механізмів покращення умов безпеки працівників та відповідних економічних стимулів; посилення чесної конкуренції, розширення доступу наших підприємств до міжнародного ринку та підвищенню їхньої конкурентоспроможності; поступова імплементація норм законодавства ЄС в наше законодавство.

Висновки:

1. Принцип запобіжних дій лежить в основі законопроекту щодо організації системи безпеки і здоров'я працівників;

2. Результативність процесу організації безпеки, а не встановлення вимог до процесу організації безпеки, через усунення або мінімізацію ризиків для життя і здоров'я працівників;

3. Діючі терміни «Охорона праці», «Безпека праці» буде змінено на «Безпека працівника», тобто зміна принципів побудови системи передбачає і зміну об'єкта впливу державної політики.

Література:

1. Проект Закону України «Про безпеку та здоров'я працівників на роботі» Режим доступу: Proekt ZakonuUkrainiproBezpekuTaZdoroviaPratsivnikivNaRoboti

2. Директива Ради № 89/391/ЄЕС

3. Конвенція Міжнародної організації праці № 81

4. Конвенція Міжнародної організації праці № 129

5. Мітіна, Н. Б. Дослідження сучасного стану страхування від нещасного випадку та професійних захворювань в Україні / Н. Б. Мітіна, І. С. Герасюк // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 2020. – № 4 (267-268) – С. 74-81. ISSN 2312-2676.

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ СІРКИ МІНЕРАЛЬНИХ ДОМІШОК ДЛЯ ПРОГНОЗУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШАХТОПЛАСТІВ

Попович В.А., Макаренко Д.О.
e-mail: asp-263-22-431@snu.edu.ua, ee-21d-139@snu.edu.ua
Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Україна, Київ

Вступ. Сірка міститься у всіх видах твердого палива в якості різних сполук, які входять до органічної та мінеральної частини палива. Розрізняють кілька основних різновидів (форм) сірки у вугіллі: сірка сульфатна – (SSO4), сірка піритна (Sp) та сірка органічна (So). Сірка небажана та шкідлива частина палива. При спалюванні вугілля вона виділяється у вигляді SO_2, забруднюючи та отруюючи навколишнє середовище, викликаючи корозію металів, зменшує теплоту згоряння палива, а при коксуванні переходить у кокс. З зазначених причин вміст сірки та її різновидів вивчався, в більшості випадків, з позицій ефективності процесів переробки палив, якості вугільної продукції та екологічної безпеки.

Вміст сірки у вугіллі визначає не тільки якість його споживчих властивостей, а й істотно впливає на прояв небезпечних властивостей шахтопластів при веденні гірничих робіт [1]. Зокрема при збільшенні вмісту у вугіллі загальної сірки від 1 до 6% зростає ймовірність виникнення ендогенної пожежі.

Ідея полягає у використанні, для встановлення співвідношення між вмістом сірки в органічній масі та мінеральних домішках, експериментальних даних про вміст загальної сірки та в горючій частині палива, які наведені у довідково-нормативній документації споживчих якостей вугілля для кожного шахтопласту.

Мета – на підставі експериментальних даних про споживчі якості вугілля, які наведені у довідково-нормативних документах, розробити інженерний метод визначення сірки в мінеральних домішках для прогнозу небезпечних властивостей шахтопластів під час ведення гірничих робіт.

Методика проведення досліджень заснована на тісному кореляційному зв'язку (коефіцієнт кореляції r=0,93) вмісту сірки у горючій частині палива (Sг) від загальної сірки (Std) для вугілля практично всіх шахтопластів Донецького та Львівсько-Волинського басейнів (рис. 1).

Статистична обробка залежності Sг від Std зроблена для 1827 шахтопластів, для яких наведено відомості про вміст загальної сірки та у горючій частині палива. Загальна кількість шахтопластів, для яких наведені відомості становлять 2113. Для деяких шахтопластів у аналізованих документах експериментальні дані продубльовано, що підтверджує їх достовірність. З цієї причини мається можливість аналізувати експериментальні дані про вихід золи для 2109 шахтопластів.

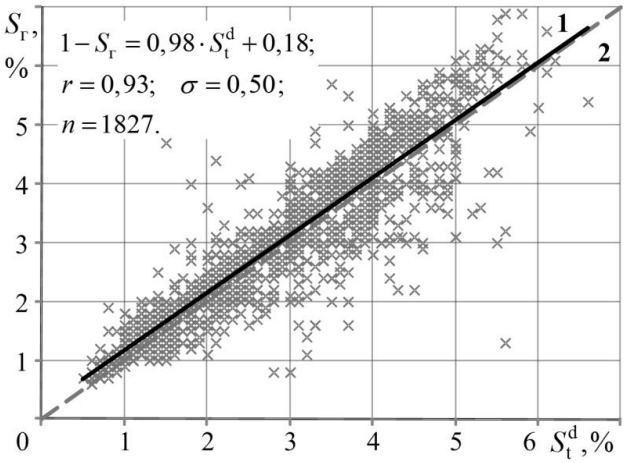


Рис.1. Залежність вмісту сірки у горючій частині палива (Sг) від загальної сірки (Sтd) згідно статистичної обробки експериментальних даних:
1 – усереднююча пряма; 2 – бісектриса координатної сітки;
× – експериментальні дані; r – коефіцієнт кореляції;
σ – середньоквадратичне відхилення; n – кількість оброблених пар даних

Результати досліджень та висновки. Наведені експериментальні дані показників у довідково-нормативних документах дозволили розрахувати для 1827 шахтопластів вміст сірки в умовно негорючій частині палива Sн. Відповідно до емпіричних рівнянь попарно розглянуто сукупності шахтопластів, які відрізнялися, за інших рівних умов за двома факторами: збагачення вугілля здійснювалося або ці процеси були відсутні; вихід золи зі збагаченого або незбагаченого вугілля становив відповідно менше або більше десяти відсотків.

Процеси збагачення вносять суттєві зміни співвідношень як між органічною масою та мінеральними домішками, так й між горючими та умовно негорючими частинами палива. З цієї причини 1-а, 2-а, 4-а та 5-а сукупності шахтопластів та відповідні їм емпіричні рівняння не відображають істотній природний вміст сірки в негорючих частинах викопного вугілля. Вони не можуть бути використані для прогнозу небезпечних властивостей шахтопластів під час ведення гірничих робіт.

Вміст сірки в умовно негорючій масі незбагачених проб для 3-ї та 7-ї сукупностей шахтопластів занижується через наявність високого виходу золи та застосування альтернативного стандартного методу визначення вмісту загальної сірки. Найбільш достовірні результати визначення розрахункового вмісту сірки в умовно негорючій масі отримані для 6-ї сукупності шахтопластів.

Література:

1. Rudniev, Ye.S., Filatieva, E.M., Filatiev, M.V., Tarasov, V.Yu., & Antoshchenko, M.I. (2023). Engineering method for determining the sulfur of mineral impurities for the prediction of hazardous properties of coal seams. Geofizicheskiy Zhurnal, 45(3), 88-102.

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ХІМІЧНОЮ ПРОДУКЦІЄЮ

Рудик О.П., Рудик М.П., Гармаш С.М.
e-mail: retsetder@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

У грудні 2022 року президентом України підписано новий Закон України «Про забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією». Введення в дію закону передбачається з 29.06.2024.

Хімічні інциденти класифікуються за характером виникнення, ступенем впливу на довкілля і здоров'я людини та тяжкості наслідків від незначного вивільнення хімічних речовин до хімічних аварій, катастроф, забруднення довкілля та інших надзвичайних ситуацій. Оцінка безпечності хімічної речовини проводиться для хімічних речовин, що виробляються, імпортуються або надаються на ринку, у тому числі у складі хімічної продукції, в обсязі 10 тонн або більше на рік.

Виявлені загрози хімічній безпеці, а також заходи щодо їх мінімізації вносяться до Реєстру загроз хімічній безпеці.

Ознаками наявності загроз хімічній безпеці є інформація про:

– забруднення небезпечними хімічними речовинами довкілля та/або його об'єктів, отримана державною системою моніторингу довкілля;

– забруднення небезпечними хімічними речовинами питної води, отримана внаслідок здійснення моніторингу дотримання санітарних норм хімічних, бактеріологічних, радіологічних показників стану водних об'єктів, призначених для питного водопостачання, і систем питного водопостачання відповідно до законодавства;

– рівень забруднювальних (небезпечних) речовин, залишків пестицидів та ветеринарних препаратів у харчових продуктах та кормах відповідно до законодавства про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження;

– гострі та хронічні отруєння хімічними речовинами серед населення та інформація про встановлений взаємозв'язок між захворюванням та тривалим незначним впливом хімічних речовин, отримана внаслідок здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду відповідно до законодавства.

Система управління ризиками у сфері управління хімічною продукцією на основі ризик-орієнтованого підходу включає такі етапи:

1) визначення безпечних рівнів впливу хімічної речовини або хімічної продукції на здоров'я людини та довкілля під час її виробництва та/або всіх видів передбачуваного використання протягом життєвого

циклу, включаючи етапи оброблення відходів. Безпечні рівні впливу хімічної речовини або хімічної продукції визначаються окремо для кожного виду використання та відповідних етапів діяльності в межах виду використання або виробництва;

2) визначення дози (концентрації) прогнозованого або реального впливу хімічної речовини або хімічної продукції на здоров'я людини та/або довкілля, який здійснюється під час виробництва та/або всіх видів передбачуваного використання відповідної хімічної речовини або хімічної продукції. Доза (концентрація) реального або прогнозованого впливу хімічної речовини або хімічної продукції визначається окремо для кожного виду використання та відповідних етапів діяльності в межах виду використання або виробництва;

3) проведення оцінки ризику:

у разі якщо відповідна доза (концентрація) прогнозованого або реального впливу хімічної речовини або хімічної продукції є нижчою за безпечний рівень впливу, ризик визнається контрольованим;

у разі якщо відповідна доза (концентрація) прогнозованого або реального впливу хімічної речовини або хімічної продукції є вищою за безпечний рівень впливу, ризик визнається неконтрольованим;

4) визначення заходів та засобів стримування або зменшення небезпечного впливу хімічної речовини або хімічної продукції, що здійснюються під час виробництва та/або визначеного виду передбачуваного використання, у разі якщо ризик є неконтрольованим;

5) здійснення повторного порівняння етапів проведення оцінки ризику та встановлення чи є ризик контрольованим, після визначення необхідних заходів та засобів стримування або зменшення впливу хімічної речовини або хімічної продукції з урахуванням їх застосування.

Етапи системи управління ризиками у сфері управління хімічною продукцією циклічно повторюються до досягнення стану, коли ризик визнається контрольованим.З метою мінімізації загроз терористичних актів з використанням хімічних речовин подвійного використання здійснюються такі заходи щодо мінімізації загроз хімічній безпеці та контролю ризиків:

– ідентифікація хімічних речовин подвійного використання, які розміщуються на території України;

– ідентифікація та інвентаризація цільових об'єктів із веденням Реєстру цільових об'єктів;

– аналіз загроз та уразливості цільових об'єктів, імовірності та наслідків несанкціонованого доступу до хімічних речовин подвійного використання та/або інформаційних систем;

– розроблення та схвалення планів захисту цільових об'єктів;

– аналіз та внесення змін до планів захисту цільових об'єктів;

– заходи щодо забезпечення захисту хімічних речовин подвійного використання та інформаційних систем цільових об'єктів від

несанкціонованого доступу та кібератак відповідно до ухвалених планів захисту цільових об'єктів;

– заходи щодо реагування на терористичний акт, диверсію або несанкціонований доступ відповідно до ухвалених планів захисту цільових об'єктів.

Відповідно до Конвенції про заборону розробки, виробництва, накопичення, застосування хімічної зброї та про її знищення забороняються розробка, виробництво, накопичення, зберігання та застосування хімічної зброї або її пряма чи опосередкована передача фізичними чи юридичними особами на території України, а також на територіях, які перебувають під юрисдикцією України. Забороняється брати участь у військовій підготовці до використання хімічної зброї або вчиняти дії із застосуванням хімічної зброї на території України.

Боєприпаси та пристрої, спеціально призначені для смертельного ураження або завдання іншої шкоди за рахунок токсичних властивостей, а також будь-яке обладнання, спеціально призначене для використання безпосередньо у зв'язку із застосуванням таких боєприпасів та пристроїв, у разі їх виявлення підлягають знищенню відповідно до законодавства.

З метою запобігання виготовленню та використанню хімічної зброї виробництво, імпорт та експорт хімічних речовин подвійного використання, які проявляють токсичну дію або які є прекурсорами для створення хімічної зброї, контролюються відповідно до законодавства. Відновлення земельних ділянок та водних об'єктів, забруднених хімічними речовинами, здійснюється відповідно до законодавства про охорону навколишнього природного середовища.

Відновлення земельних ділянок та водних об'єктів, забруднених хімічними речовинами, здійснюється за розробленими програмами залежно від рівня забруднення на основі ризик-орієнтованого підходу наслідків такого забруднення за фактичними показниками порівняно з моніторинговими даними або відповідно до встановлених нормативів.

Новій Закон визначає правові, організаційні та економічні засади у сфері забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією, спрямовані на запобігання небезпечному впливу хімічної продукції на довкілля та здоров'я людини, встановлює вимоги до діяльності суб'єктів господарювання галузі хімічної промисловості, регулює відносини, що виникають у сфері забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією, з урахуванням міжнародних зобов'язань України.

Література:

1. Про забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією /Документ 2804-IX, чинний, поточна редакція – Прийняття від 01.12.2022.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ВИЛИВОМ (ВИКИДОМ) НХР

Сакара Р., Мітіна Н. Б., Плис М. М., Малиновська Н.В.
e-mail: chelovekmuzchina@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Для вирішення проблемно-орієнтованих завдань захисту населення від надзвичайних ситуацій необхідна розробка теорії розвитку надзвичайних ситуацій техногенного характеру взагалі та, зокрема, таких, що пов'язані з виливом (викидом) небезпечних хімічних речовин. Поширення викидів забруднюючих речовин в атмосфері та їх вплив на людей та довкілля є важливими факторами, які визначають тяжкість наслідків аварій на небезпечних виробничих об'єктах. Виявлення тенденцій забруднення навколишнього середовища від джерел забруднення приземного шару повітря є значним завданням при вирішенні проблем, пов'язаних хімічною безпекою. Особливе місце посідають завдання прогнозування процесів забруднення атмосфери та визначення забруднення приземного шару атмосфери в межах конкретного часу, що може мати місце при аваріях на ХНО [1]. Тому прогнозування поширення забруднюючих речовин у повітряному середовищі є дуже актуальним на сьогоднішній день. Насамперед це стосується моделей забруднення атмосфери, де явища перенесення і трансформації забруднюючих речовин відбуваються найбільш динамічно.

Запропоновані тут теоретичні положення в контексті теорії розвитку надзвичайних ситуацій, пов'язаних з виливом (викидом) НХР, напрацьовані на основі аналізу змісту методик прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах [2-4], міжнародних документів [5, 6] та книги А. Маршала [7]. Різноманітність вимог до характеру оцінок забруднення та висока специфічність розповсюдження виливів (викидів) НХР у різних метеоумовах породжують необхідність мати чітке уявлення про процеси які супроводжують хід таких хімічних аварій. Після того, як НХР (токсичний газ, пар або аерозоль) потрапляють у повітря, характер їх переміщення визначається їх власними фізичними властивостями та властивостями атмосфери, в яких вони знаходяться. Для того щоб наочно показати характер їхньої поведінки, корисно розглянути поведінку потоку в цілому після його потрапляння в атмосферу. Викиди проникають в атмосферу з певними швидкістю та температурою, які зазвичай відрізняються від відповідних характеристик довкілля. Рух викидів має вертикальну складову, обумовлену початковою вертикальною швидкістю потоку і різницею температур, доки зникне вплив цих чинників. Цей

вертикальний підйом викидів називають утворенням первинної та вторинної хмар забрудненого повітря. На шлях і глибину поширення хмари НХР, форму і розмір зон небезпеки впливають, крім властивостей хімічної речовини та її кількості, зміни потоків викликаних характером місцевості (рослинність, рельєф, забудова) і метеорологічними умовами. Реально поверхня, на якій відбувається розсіювання газу (пари), у різних місцевостях різною. Такі топографічні особливості впливають на те, як поширюється газ чи пар. У більшості випадків характер місцевості (рельєф) сприяє прискоренню чи затримці змішування газу з повітрям та його розсіювання. Напрям вітру мало коли залишається постійним в часі виливу (викиду): він може змінюватися неодноразово. Практичне значення цього явища полягає в тому, що прогнозовані зони, в яких необхідні захисні дії, виявляються більшими, ніж ті, що передбачаються застосуванням методик прогнозування, і при аварії це може вимагати додаткових заходів щодо захисту населення.

Як у разі миттєвих, так і безперервних викидів, розміри зон небезпеки будуть більшими і за довжиною, і за шириною, коли викидається більша кількість речовини. Особливо важливі розміри площі випаровування, коли пара або газ, киплять або просто випаровуючись, потрапляють в атмосферу з площі розлиття. З невеликої площі випаровуватиметься невелика кількість речовини, з великої – буде вищий рівень випаровування, а отже, вони призводитимуть до вищої небезпеки. Викинуті в атмосферу гази або пари можуть бути як важчими, так і легшими за повітря. Загалом, легші, ніж повітря, гази, пари чи суміші будуть змішуватися з повітрям так само, як гази, близькі за щільністю до повітря. Приземні концентрації, ймовірно, повинні бути нижчими, оскільки точка з максимальною концентрацією вздовж лінії розповсюдження хмари буде підніматися. Швидкість підняття такої хмари буде функцією різниці щільностей між газом та повітрям та швидкістю вітру. Важчі, ніж повітря, гази тяжіють до поверхні землі, рідкі НХР можуть, за певних умов, розтікатися по поверхні місцевості навіть упоперек або проти напряму вітру (згідно рельєфу поверхні). Однак у міру того, як ці пари розбавляються повітрям, деякий час вони починають поводитися як гази, близькі за щільністю до повітря. Якщо газ (пар) легший за повітря, поява забруднювача поблизу поверхні буде сильно залежати від швидкості вітру. Хмара НХР може підніматися швидко, повільно або не підніматися взагалі залежно від швидкості вітру та швидкості виливу (викиду) в повітря (навколишнє середовище). Важливо мати на увазі, що аваріям на ХНО характерні не тільки розлив (викид) НХР, а також вибухи та пожежі (пожежі та вибухи). Тому в хмарі повітря за напрямком вітру можуть поширюватися, крім газу (пари), дими, тумани, аерозолі, різноманітний пил. Підхоплені вітром великі за розмірами і масою крапельки рідини

(різної леткості) та тверді частинки можуть «випадати» з хмари на поверхню. Краплі летких речовин можуть випаровуватися як з поверхні розливу, так і з забрудненої хмари. Наявність таких домішок може вплинути і на поведінку забрудненої хмари за рахунок більшої її ваги ніж атмосферне повітря. Всі ці явища впливають на навколоземну концентрацію забрудненого повітря, загалом призводячи до наслідків понад ті, що були передбачені методикою прогнозування [1] без туманів, димів, аерозолів або пилу. Пара або газ, в залежності від технологічного обладнання, може викидатися в атмосферу та у вигляді струменя під високим тиском. Сильний струмінь пари або газу спочатку викликає швидке перемішування, що призводить, таким чином, до зменшення концентрації небезпечного газу або речовини. Однак далі, коли хмара НХР рухаються у напрямку вітру, це стає більш стабільним і зберігається до припинення викиду.

Висновок: Розглянуті фактори, що враховуються в теорії розвитку надзвичайної ситуації техногенного характеру, пов'язаних з виливом (викидом) НХР в повітря, дозволяють більш точно прогнозувати процес поширення забрудненої хмари, оцінювати наслідки для здоров'я населення та для навколишнього середовища, і, відповідно, дозволять ефективніше вживати заходів щодо захисту населення внаслідок розвитку надзвичайної ситуації.

Література:

1. Прогнозування та оцінка хімічної обстановки на хімічно небезпечних об'єктах / Плис М. М., Мітіна Н. Б., Малиновська Н. В. – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2023. – 135 с.

2. Наказ МВС України №1000 від 29.11.2019 р. Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті.

3. Наказ МНС України № 73/82/64/122 від 10.04.2001 р. Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об’єктах і транспорті.

4. Методика прогнозирования масштабов заражения сильно действующими ортавляющими веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте (РД 52.04.253-90) Ленинград, 1991.

5. Узгоджена на глобальному рівні система класифікації та маркування хімічних речовин (УГС) (анг. The Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS)).

6. Конвенція 170. Конвенція про безпеку при використанні хімічних речовин на виробництві.

7. Маршалл В. Основні небезпеки хімічних виробництв: Світ, 1989р.

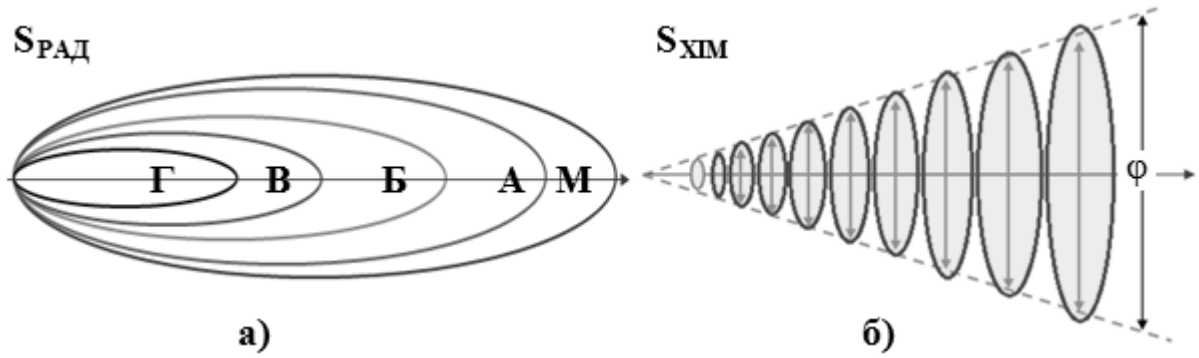
РАДІАЦІЙНА ТА ХІМІЧНА РОЗВІДКА З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Сипко В.Г., Крицький В.І.,
Дніпровські територіальні курси І категорії НМЦ ЦЗ та БЖД Дніпропетровської області,
Україна, Дніпро
Таран В, Плис М.М.
e-mail: vladataran4@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
Україна, Дніпро

За ДСТУ розвідка – це: Збирання і передавання органам управління та силам єдиної державної системи цивільного захисту точних даних щодо обстановки у зоні надзвичайної ситуації, необхідних для ефективного виконання невідкладних робіт та життєзабезпечення населення [1].

Розвідка у зоні надзвичайної ситуації: Обстеження, збирання, вивчення, узагальнення і передавання органам управління та силам цивільного захисту точних даних щодо стану навколишнього середовища і обстановки у зоні надзвичайної ситуації, необхідних для ефективного виконання невідкладних робіт та життєзабезпечення населення [2].

Радіаційна та хімічна розвідка - вид розвідувального забезпечення сил цивільного захисту, який організується і проводиться для отримання даних про факт, масштаби та характер обстановки в зонах радіаційного та хімічного забруднення (зараження) місцевості.



Під зоною ведення радіаційної (хімічної) розвідки (див. рисунок) розуміється замкнута область, обмежена ізолінією: радіаційне зараження за прогнозом – фігура, що нагадує еліпс (а); хімічне забруднення – фігура у вигляді геометричного кута величиною в градусах залежно від швидкості вітру (б). Зони характеризуються значними масштабам (площі забруднення SРАД та SХІМ), високими рівнями радіації та концентраціями хімічної речовини). У зв'язку з цим необхідно мати безперервну інформацію про радіаційну та хімічну обстановку, дані про яку можна отримати за

результатами прогнозування та за даними фактичної радіаційної та хімічної розвідки.

Ці дані використовуються для оцінки фактичної радіаційної та хімічної обстановки на основі якої приймається рішення на проведення рятувальних та аварійно-відновлюваних робіт, визначається порядок і способи використання індивідуальних і колективних засобів захисту.

Способи. Як правило, розвідка ведеться двома основними способами:

– ведення хімічного, радіаційного спостереження;

– ведення безпосереднього обстеження (огляду) місцевості.

Радіаційна та хімічна обстановка може бути наземною та повітряною.

Наземна радіаційна та хімічна розвідка місцевості має свої недоліки:

– необхідність значної кількості транспортних засобів, підготовлених людей та значної кількості часу на проведення розвідки та обробки інформації;

– обмежені розміри районів, які можуть охоплюватися засобами наземної розвідки;

– неможливість ведення радіаційної та хімічної розвідки в районах з використанням транспорту (чи пішки) за характером місцевості, оскільки їх робота залежить від рельєфу місцевості, її прохідності, наявності зон руйнувань і завалів, великої кількості перешкод;

– загроза переопромінення (отруєння) розвідників.

Повітряна радіаційна та хімічна розвідка виконується з метою виявлення масштабів та ступеня радіоактивного (хімічного) забруднення повітряного простору та радіоактивного (хімічного) зараження місцевості яка ведеться із застосуванням технічних засобів, встановлених на літаках, вертольотах, безпілотних літальних апаратах (БПЛА), що забезпечує її високу продуктивність, мобільність та оперативність, відносну незалежність від місцевих умов з максимальною ефективністю.

Використання БПЛА дозволяє вирішувати досить широкий спектр розвідувальних завдань, таких як:

– інформація про радіоактивне забруднення (хімічне зараження) місцевості може бути отримана з великих територій та в стислий термін з доведенням її до зацікавлених штабів у процесі ведення розвідки;

– пошук та встановлення меж ділянок радіоактивного забруднення та хімічного зараження місцевості, незаражених ділянок, маршрутів (напрямків) або ділянок з найменшими (заданими) потужностями доз іонізуючих випромінювань (концентраціями отруйних речовин);

– встановлення (підтвердження) факту наявності чи відсутності радіоактивного забруднення (хімічного зараження) місцевості та приземного шару атмосфери;

– радіаційна та хімічна розвідка може проводитися на місцевості з високими рівнями радіації, а також у важкодоступних районах, де засоби наземної розвідки не можуть бути використані;

– відбір проб води, ґрунту на ділянках місцевості та проб повітря у приземних шарах атмосфери.

Фактори, що обумовлюють застосування БПЛА для вирішення завдань радіаційної та хімічної розвідки:

– значні відстані (площі) обстеження та оперативність (фактор часу);

– суттєва відсутність технічних та психофізіологічних обмежень на застосування БПЛА в складних та небезпечних умовах;

– мінімум небезпеки для розвідників щодо ризику опромінення (отруєння);

БПЛА з відповідним обладнанням для ведення повітряної радіаційної та хімічної розвідки можуть виконувати наступні завдання:

– візуальна та фоторозвідка місцевості (рослинність, забудова та рельєф впливають на характер та ступінь забруднення);

– дистанційна розвідка (заміри) рівнів радіації та концентрації хімічної речовини;

– виявлення місць розміщення людей, яким потрібна негайна допомога (евакуація).

При плануванні застосування безпілотних літальних апаратів необхідно враховувати такі фактори: потреби органів управління цивільним захистом в інформації; оперативність розвідки (обмежений час виконання завдань); технічні можливості (радіус дії, тривалість польоту та характер обладнання БЛА).

Виходячи із завдань радіаційної та хімічної розвідки на збір інформації, вона може бути:

– оглядова – визначення лише наявності радіоактивності або небезпечних хімічних речовин (без визначення кількісних та якісних показників);

– детальна – з визначенням меж забруднення, потужностей доз або типу НХР (ОВ) та їх концентрації.

Висновки:

1. Повітряна радіаційна та хімічна розвідка є єдиним найбільш достовірним в часі засобом виявлення радіаційної (хімічної) повітряної обстановки;

2. Повітряна радіаційна (хімічна) розвідка ведеться відносно обстановки, що стрімко змінюється в часі і в просторі, щойно отримані дані швидко застарівають, а тому вона виступає як найбільш оперативний і ефективний вид розвідки;

3. Перехід до дистанційного виконання завдань радіаційної та хімічної розвідки сприятиме виконанню вимог щодо оперативності та дальності всіх видів розвідки, зростаючого значення інформаційної складової в прийнятті рішень на всіх рівнях управління цивільним захистом.

4. В контексті перспективи ведення наземної радіаційної та хімічної розвідки доцільно розробляти та широко застосовувати обладнання (прилади) з дистанційним управлінням.

Література:

1. ДСТУ 3891-99. Безпека у надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять.

2. ДСТУ 7098:2009. Безпека у надзвичайних ситуаціях. Ліквідування надзвичайних ситуацій та їх наслідків. Загальні положення.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД НАФТОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Сичов Р.О., Нагорна О.К.
e-mail: eknagornaya@gmail.com
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, Україна, Дніпро

Проблеми збереження водних ресурсів нашої планети з кожним роком стають гострішими. На сьогодні кожен житель планети відчуває дефіцит прісної води, включаючи й жителів України. Ситуація погіршується у зв'язку з проведенням активних бойових дій на території нашої країни. Проблема чистої питної води стоїть поряд з проблемою очистки й скидання стічних вод. Неочищені стічні води (особливо від промислових підприємств) – найактивніші забруднювачі навколишнього середовища, уражають біоценоз не тільки водойм, а й прилеглих до них територій. Тому, порушуючи біоценоз водного світу, ми порушуємо біогеоценоз в цілому.

Одними з найбільших забруднювачів навколишнього середовища є нафтопереробна і нафтохімічна промисловість. Підприємства даної галузі негативно впливають на екологічну обстановку, забруднюючи атмосферне повітря, водні об'єкти, ґрунт. За обсягами скидання стічних вод ці підприємства є найбільшими джерелами забруднення водних об'єктів.

В даний час на підприємствах нафтопереробної промисловості накопичено кілька мільйонів тон нафтошламів. Підприємства нафтопереробної промисловості скидають основну масу забруднень зі стічними водами у водойми. Нафтопереробні та нафтохімічні підприємства мають високий рівень водоспоживання. Витрата води для виробничих потреб залежить від технологічної схеми підприємства, глибини переробки нафти й обсягу виробництва. Споживання свіжої води досягає 2,5 $м^3$ і більше на 1 т нафти, що перероблюється

При недостатньому очищенні стічних вод, що містять нафту і нафтопродукти, вплив їх на водойми виражається в появі нафтової плівки на поверхні води, відкладенні важких нафтопродуктів на дні водойми, появі у води керосинового запаху. Потрапляючи у водойму зі стічними водами, нафта і нафтопродукти в основній масі поширюються на поверхні, важкі фракції вже у місцях спуску стічних вод падають на дно, легкі фракції розчиняються у воді. Нафтові емульсії рівномірно розподіляються в шарі води. Для утворення плівки на поверхні води досить незначної кількості нафти. Під впливом хвиль, вітру нафтова плівка зганяється до берегів, забруднює береги і прибережну рослинність нафтою.

Накопичення нафтопродуктів на дні водойм нижче спуску стічних вод підприємств нафтопереробної промисловості, робить процес

самоочищення водойм практично відсутнім. Навіть в паводок водойма не звільняється від цих відкладень нафти. Нафтове забруднення лише розтягується по дну на велику відстань.

Зниження водоспоживання промислових підприємств, в тому числі нафтопереробних заводів, досягається розробкою нових технологій, що характеризуються скороченням споживаної води та обсягів стічних вод, які утворюються, або повним виключенням води з технологічних операцій.

Аналіз кривих кінетики спливання нафтопродуктів, що містяться у вихідній воді, яка поступає на очисні споруди, показує, що основна маса нафтопродуктів може бути видалена у невеликих за обсягом відстійниках, обсяг яких розраховують з умови 10-15-хвилинного перебування робочого потоку. Нафта, вловлена в первинному відстійнику-нафтовловлювачі, буде менш обводнена, і буде потрібно менше часу для її підготовки до використання в технологічному процесі.

Застосування багатоярусних нафтовловлювачів або існуючих типових нафтовловлювачів, які забезпечені тонкошаровими блоками, дозволяє відмовитися від відстійників додаткового відстоювання, так як концентрація нафтопродуктів в очищеній воді, яка подається на фізико-хімічне очищення, складе 40-50 мг / л.

З метою інтенсифікації процесів очищення стічних вод розроблено велику кількість споруд біохімічної очистки: аеротенки – відстійники, баштові і шахтні аеротенки, біореактори з киплячим шаром, оксітенкі, анаеробні біореактори, мембранні біореактори. Одними з найбільш перспективних споруд є мембранні біологічні реактори.

Мембранні біологічні реактори це аеробні та анаеробні біореактори з активним мулом, суміщені з мембранним елементом. Мембранний елемент використовується для відділення мулу від води, що очищається після завершення біологічного очищення. У таких реакторах найчастіше використовуються мікрофільтраційні або ультрафільтраційні мембрани. Мембранні біологічні реактори дозволяють інтенсифікувати процеси біологічної очистки внаслідок забезпечення високої концентрації активного мулу в реакторі і відповідно високої окисної потужності. Зменшуються площі займані спорудами біологічної очистки, так як немає необхідності у вторинних відстійниках і фільтрах доочищення. Після сепарації води і активного мулу через мембрану виключений винос зважених речовин. Застосування мембранних біореакторів в системі біологічної очистки стічних вод нафтопереробних заводів може значно підвищити її ефективність.

Застосування ефективних технологічних схем локальної очистки стічних вод підприємств нафтопереробної та нафтохімічної промисловості дозволить використовувати очищені стічні води в зворотних системах водопостачання, зменшити навантаження на водойми, сприяти відновленню екологічної рівноваги.

РАДІАЦІЙНА БЕЗПЕКА В МЕДИЧНІЙ РАДІОЛОГІЇ

Суботіна М.Ю., Гармаш С.М.
e-mail: msubbotina18@gmail.com
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Україна, Дніпро

Діагностична радіологія використовується для отримання зображення окремого органу у двох-трьох проекціях або для вивчення функції окремих органів та систем, що включає радіографію (радіодіагностичні дослідження з використанням відкритих радіонуклідів), рентгеноскопію, комп'ютерну томографію, мамографію та ін. [1].

Використання у медичній практиці будь-яких джерел іонізуючого випромінювання повинно здійснюватися з обов'язковим застосуванням засобів колективного та індивідуального захисту, контролю лімітів доз опромінення працівників, обґрунтуванням та оптимізацією процедур медичного опромінення Захист людини від впливу іонізуючого випромінювання під час медичного опромінення здійснюється з дотриманням принципу оптимізації, що означає підтримку доз опромінення на максимально низькому рівні, якого можливо досягти з урахуванням соціальних та економічних факторів, та полягає у керуванні дозою опромінення пацієнта [2].

Під час роботи з відкритими джерелами іонізуючих випромінювань у ядерній медицині необхідно проводити комплекс заходів безпеки, що запобігають радіаційному забрудненню повітря робочої зони, поверхонь робочих приміщень й обладнання, шкіри і спецодягу персоналу. Заходи безпеки також необхідно дотримуватися під час експлуатаційного й ремонтного режимів роботи, виведення з експлуатації та ліквідації наслідків радіаційної аварії [1].

У ядерній медицині здійснюється індивідуальний дозиметричний контроль персоналу категорії А відповідно до його професійних обов'язків. Інші працівники медичного закладу, які не виконують роботи з радіофармпрепаратами (РФП), повинні бути захищені на рівні, встановленому Законом України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» для населення [2]. Приміщення відділення ядерної медицини обладнуються системою радіаційного моніторингу, у тому числі й портативними засобами контролю радіоактивного забруднення шкірних покривів персоналу. Важливе дотримуються вимог щодо вентиляції, водопостачання, каналізації, дезактивації приміщень й обладнання, радіаційного контролю та моніторингу у ядерній медицині відповідно «Основних санітарних правил забезпечення радіаційної безпеки України» [3].

Дозиметричний контроль персоналу медичного закладу включає моніторинг радіаційно-гігієнічних параметрів на робочих місцях, у

приміщеннях медичного закладу, індивідуальний дозиметричний контроль персоналу (ІДК), систему оперативного та довгострокового планування, обліку та зберігання індивідуальних доз опромінення персоналу. ІДК здійснюється з урахуванням особливостей медичних процедур, під час яких проводиться медичне опромінення, та включає ІДК зовнішнього опромінення (гамма-, бета-, рентгенівського, нейтронів) з використанням індивідуальних дозиметрів (термолюмінесцентних, напівпровідникових, електронних тощо).

Кожен індивідуальний дозиметр використовується для моніторингу тільки однієї особи з медичного персоналу. Періодичність проведення ІДК становить від одного до трьох місяців. При втрачені індивідуального дозиметра оцінка дози виконується за результатами попередніх вимірювань та вноситься до картки індивідуального обліку доз опромінення персоналу категорії А. У випадках неоднорідного опромінення персоналу під час роботи у відділеннях інтервенційної радіології проводиться розрахунок доз опромінення персоналу.

У разі отримання персоналом доз опромінення вище встановлених контрольних рівнів комісією медичного закладу проводиться розслідування причин з метою оптимізації радіаційного захисту персоналу та оформлюється звіт за результатами розслідування, який подається до МОЗ та Держатомрегулювання. Персонал медичного закладу надає допомогу пацієнту під час медичної радіологічної процедури тільки в тому випадку, якщо цю допомогу не можуть надати родичі або інші особи, які не належать до категорії персоналу.

Виконання персоналом медичних закладів вимог загальних правил радіаційної безпеки використання джерел іонізуючого випромінювання у медицині, основних санітарних правил забезпечення радіаційної безпеки України та закону України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» допоможуть уникнути аварійної ситуації, радіаційної аварії, що потребують вжиття невідкладних заходів для запобігання або мінімізації шкідливих наслідків опромінення.

Література:

1. Загальні правила радіаційної безпеки використання джерел іонізуючого випромінювання у медицині /Затв. наказом Державної інспекції ядерного регулювання України, МОЗ України 16.02.2017 № 51/151. Зареєстр. в Мінюстиції України 18.05.2017 за № 636/30504.

2. Закон України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» / Відомості Верховної Ради України, 1998, № 22, ст.115№ із змінами 3344-IX від 23.08.2023.

3. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України, затв. наказом МОЗ України від 02.02.2005 року № 54, зареєстр. у Мінюстиції України 20.05.2005 року за № 552/10832.

АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ДОДАТКОВОГО ЖИВЛЕННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Шарков В.В., Кімлик В.О.
e-mail: Shar_kov@ukr.net
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, Україна, Дніпро

Системи водопостачання, в процесі експлуатації, потребують заходів по їх модернізації та реконструкції з різним рівнем масштабності проведення робіт. Найефективнішими є варіанти потрібних змін з найменшими витратами коштів.

Однією з проблем, які супроводжують експлуатацію систем водопостачання є збільшення величини споживання води та зниження напорів в кінцевих вузлах мережі. Збільшення подачі води в мережі, за рахунок підвищення навантаження на основне обладнання та змін режимів їх роботи, – це дієвий спосіб продовження функціонування системи водопостачання, але не останній і, насамперед, тимчасовий.

Для комплексного рішення проблеми необхідне розширення водозаборів, станцій підготовки води, встановлення більш продуктивних насосів і збільшення пропускної спроможності системи розподілення та подачі води.

Найбільш економічним варіантом розвитку системи водопостачання є збільшення подачі води з мінімальним втручанням в конструкцію водопровідної мережі, тобто використання ділянок мережі без збільшення їх діаметрів та прокладання додаткових ліній (при цьому, додаткові витрати води не є масштабними, а їх забезпечення може бути покладено на існуючі джерела та водозабірні споруди).

Крім того, додаткові витрати води до мереж можуть заходити не тільки з вузлів основного живлення мережі, а й з нових (додаткових), які можуть знаходитися, в тому числі, і в вузлах зі значною, додатковою потребою в воді [1].

Найбільш придатними для задоволення потреб систем водопостачання в додатковому живленні є підземні води. В більшості випадків - це обмежені за дебітом джерела водопостачання, але з досить високою якістю води, яка може, навіть, не потребувати обробки.

Надійним джерелом підземних вод є інфільтраційні води, які надходять до водоносних шарів з відкритих джерел [2]. Тому, якщо в зоні модернізації системи водопостачання є річки, то можливо використовувати підземні водозабірні споруди, які будуть знаходитися в їх зоні впливу. Особливістю таких споруд є їх надійність, висока якість води, невелика вартість та відносна простота будівництва та обслуговування.

В той же час, такі водозабори можуть бути обмежені технічними та гідрогеологічними умовами [3], тому їх дослідження є актуальним

Для забору води використовують вертикальні (свердловини) та горизонтальні інфільтраційні споруди. Їх особливістю є надійність та не висока вартість. Тому, можливість їх використання, для додаткового живлення існуючих мереж водопостачання, є досить привабливою, а різноманітність споруд та умов їх використання потребує пошуку найбільш придатних водозаборів для використання, як додаткових джерел живлення систем водопостачання.

Метою роботи був аналіз факторів впливу на дебіт інфільтраційних водозабірних споруд з підземних джерел для визначення їх спроможності задовольняти потреби систем водопостачання. Для цього проведено дослідження продуктивності одиночних, групових (мають взаємний вплив) лінійних водозаборів з вертикальних колодязів, горизонтальних водозаборів в зонах інфільтрації з обмеженою та необмеженою довжиною дрен.

Визначені можливості використання інфільтраційних водозаборів з підземних джерел водопостачання, як джерел додаткового живлення при розширенні систем водопостачання та їх децентралізації.

Проведено аналіз продуктивності одиночних вертикальних колодязів розташованих в межах впливу відкритих джерел водопостачання.

Визначений характер впливу технічних та природних факторів на продуктивність групових водозаборів з вертикальними колодязями, які забирають воду в умовах взаємного впливу та горизонтальних водозаборів розташованих паралельно урізу води відкритого джерела.

Проведено порівняння можливостей вертикальних та горизонтальних водозаборів з підземних джерел з однаковими місцевими умовами.

Показано, що водозабори, які досліджувалися, є надійними та спроможними задовольняти потреби споживачів води, як додаткові джерела живлення, можуть бути основними джерелами при будівництві нових систем водопостачання чи відокремленими частинами систем при їх децентралізації.

Література:

1. Пошук точок приєднання додаткових джерел живлення систем водопостачання/ Шарков В. В., Нестерова О. В., Журавльова О. А., Жефруа Д. В. // Український журнал будівництва та архітектури. Науково-практ. журнал №3. Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2021 С.116-122.

2. А. М. Тугай, Я. А. Тугай. Водопостачання. Джерела та водозабірні споруди: Посібник. – Українсько-фінський інститут менеджменту і бізнесу. – 1998. – 196 с.

3. Орлов В. О., Назаров С. М., Орлова А. М. Водозабірні споруди: Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2010. – 167 с.

САНІТАРНІ ПРАВИЛА ОЦІНКИ ЯКОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Шеін М.В., Зубарева І.М.
e-mail: bmw755ix@gmail.com
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна, Дніпро

В якості сировини для виготовлення хліба та хлібобулочних виробів використовують різноманітні продукти: борошно, жири, цукор, молоко, воду та інші продукти. Всі вони містять багату і різноманітну мікрофлору, серед якої присутні і небажані контамінантні мікроби. Крім того, більшість технологічних ліній виробництва хліба мають відкриту систему, вразливу для контамінації різними видами мікроорганізмів. Тому в закваскаx і в тісті, крім дріжджів сахароміцетів та молочнокислих бактерій, зазвичай зустрічаються сторонні мікроорганізми. Останні можуть істотно впливати на якість продукту, що випускається, викликаючи його псування на різних етапах виробничого процесу [1,2]. Отже, важливим є підбір та вивчення санітарних правил оцінки якості хлібної продукції.

На різних технологічних стадіях і виробничих операціях рівень якості хлібопекарної продукції визначають різними методами, основними серед яких є органолептичний аналіз якості хліба, лабораторний аналіз (фізико-хімічні методи) та бактеріологічний контроль.

В ході органолептичного аналіза оцінюють форму, розмір, зовнішній вигляд, стан поверхні готового виробу, а також перевіряють його смак, запах, консистенцію, структуру, кольор. Сенсорний (органолептичний) аналіз не потребує використання спеціального обладнання та дорогих реактивів, так як виконується за допомогою зору, нюху та смаку. Головним недоліком такого аналізу є невисокий рівень інформативності і неможливість отримання повної інформації. Тому продукт, що повністю відповідає за своїми органолептичними показниками всім вимогам, не може бути визнаний в повній мірі якісним і безпечним для здоров'я споживача.

Органолептична оцінка стану продукту носить якісний характер. Тому для остаточного висновку про безпеку хлібного виробу для здоров'я людини і про його харчову повноцінність, відповідно до вимог нормативних стандартів і технічних умов, слід залучати кількісні методи.

Так, лабораторний аналіз передбачає проведення таких фізико-хімічних методів, як визначення вологості, кислотності, пористості хлібного виробу.

Визначення вологості, що є важливим показником якості хліба проводять згідно з ГОСТ 21094-95. Підвищена вологість знижує калорійність та погіршує якість хліба. Він стає важчим, гірше засвоюється

організмом. Такий хліб швидше піддається цвілі, захворюванням, легко деформуються. Низька вологість хліба призводить до того, що він стає сухим, швидко черствіє, погіршується його смак. Вологість встановлена стандартами на оптимальному для даного виробу рівні, залежить від сили борошна та рецептури хліба і певною мірою пов'язана з поживною цінністю, оскільки при збільшенні вологості частка поживних речовин зменшується. Вологість хліба виражається (у %) [2].

Кислотність хліба визначають згідно ГОСТ 5670-96. Даний показник якості також характеризує смакові переваги хліба. Недостатньо чи надмірно кислий хліб неприємний на смак. Кислотність хліба, як і муки виражається градусами Тернера (°Т) [2]. Під пористістю розуміють виражене у відсотках відношення обсягу, який займають пори м'якіша, до загального обсягу м'якіша. Пористість визначають у хлібі (ГОСТ 5669-96), а також булочних та здобних виробах з масою 0,2 кг і більше. З пористістю хліба пов'язана його засвоюваність. Добре розпушений хліб з рівномірною дрібною тонкостінною пористістю легко розжовується і просочується травними соками і тому повніше засвоюється.

Ще один спосіб перевірки якості хліба – це бактеріологічний контроль. У виробничих умовах він складається з двох процесів: перевірка вихідної сировини на можливу наявність контамінації, у другому випадку досліджують контамінацію готової продукції. При закупівлі сировини (борошно, заквасувальні культури бродильників) визначають наявність цвілевих грибів та бацил. За наявності останніх визначається їх вид і ступінь контамінації, після чого робиться висновок про придатність чи непридатність сировини для використання.

Контамінацію борошна зазвичай викликають «дикі» дріжджі - представники родів *Candida, Torulopsis, Pichia*. Найчастіше зустрічаються три види роду *Candida - C. krusei, C. mycoderma* та *C. utilis*. Псування хліба викликають і дріжджоподібні гриби *Endomycopsis fibuliger* та *Endomyces chodacii*. При їх розвитку на поверхні кірки і в м'якіші утворюються білі, сухі, порошкоподібні плями, схожі на крейду. Цей порок хліба отримав назву крейдяна хвороба.

Крім цього, псування хліба можливе при контамінації закваски. У нормі вона повинні містити виробничі дріжджі - Saccharomyces spp. та молочнокислі бактерії роду *Lactobacillus spp*. До технічно шкідливих мікроорганізмів відносяться термофільні паличкоподібні бактерії, наприклад *Lactobacterium thermophilum*. Відому на хлібопекарських виробництвах картопляну хворобу хліба викликають такі збудники, як Bacillus mesentericus і B. subtilis, які добре витримують температуру випікання хліба і можуть призводити до подальшого псування продукції. Також прокисання хліба та виражену порчу його органолептичних властивостей можуть викликати представники роду Propionibacterium та бактеріальний вид *Chromobacterium prodigiosum*.

В торгівельній мережі хліб реалізується протягом трьох днів. За цей час можливий розвиток цвілевих грибів та картопляної палички. Нормальний хліб має почати підсихати вже наступного дня після приготування. На третій день це має бути сухар без ознак цвілі. Якщо ж хліб, перебуваючи в целофановому пакеті, запліснів, то пліснява повинна бути, або біла, або зелена, але в жодному разі не чорна. На відміну від бактерій плісняві гриби є вторинною інфекцією, яка вражає вже готову продукцію. Спори цвілі, що могли бути у борошні, гинуть під час випічки, тобто хліб виходить із печі практично стерильним. Хліб же, уражений цвіллю, не можна вживати в їжу.

Особливу небезпеку становить розвиток грибів із роду Fusarium, які вражають зерно, що перезимувало в полі, або пізні сорти пшениці та жита. Токсичні речовини, що виділяються даною пліснявою, не руйнуються в процесі випікання хліба. Заражений хліб немає зовнішніх ознак хвороби, але при його вживанні виникає гостре отруєння, найчастіше зі смертельним результатом. Проведення контролю продукції на наявність небезпечних мікроорганізмів здійснюється як лабораторією підприємства, так і контрольними лабораторіями санітарно-епідеміологічної служби та метрологічними лабораторіями. Аналіз насамперед включає огляд хлібобулочних виробів для виявлення відхилень у їх зовнішньому вигляді, на другому етапі здійснюється мікроскопічний контроль підозрілих об'єктів, а бактеріологічний аналіз проводиться за необхідності лише у спеціалізованих лабораторіях, зазвичай, поза підприємством-виробником.

Таким чином, в основному псування хлібної продукції здійснюється вже після завершення виробничого процесу, коли готовий хліб знову стає доступним для контамінації. Отже, для запобігання зараженню хліба необхідно дотримуватись повного комплексу заходів: очищення повітря (фільтрування, озонування, бактерицидні лампи), негайне видалення з цехів запліснявілого хліба, утримання обладнання та сировини в ідеальній чистоті, дотримання правил особистої гігієни персоналу, обробка приміщень та обладнання бактерицидними та фунгіцидними засобами, правильна організація мікробіологічного контролю хлібопекарського виробництва, тобто слід підтримувати загальний санітарний стан заводу.

Література:

1. Высотина И.Б. Оценка качества хлебобулочных изделий / И.Б. Высотина, О.С. Воронкова, А.И. Винников // Materialy X Międzynarodowej naukowi-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki» ,Nauk biologicznych. – 2014. – Vol. 28. – С 30-37.

2. Бакушинская О. А. Контроль производства хлебопекарных дрожжей / О. А. Бакушинская, Л. Д. Белова, В. И. Буканова и др. // Контроль производства хлебопекарных дрожжей. – М.: Пищевая промышленность, 2004. – С. 168-172.

РОЗПАД РАДІОНУКЛІДІВ ТА ВПЛИВ ЙОГО ПРОДУКТІВ НА ЖИВІ ОРГАНІЗМИ

Шкребко В.В.
e-mail: shkrebkoviktoria21@gmail.com
НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, Київ

Радіонукліди – це атоми певних хімічних елементів, які є нестійкими й випромінюють радіацію в процесі радіоактивного розпаду. Зазвичай вони мають надлишок ядерних частинок (протонів або нейтронів), і ця нестабільність призводить до того, що радіонукліди намагаються досягти більшої стійкості, викидаючи надлишкові частинки та енергію шляхом радіоактивного розпаду. При цьому вони випускають один або більше фотонів, гамма-променів або субатомні частинки. Ці частинки складають іонізуюче випромінювання[2]. Зазвичай, чуючи слово радіація або радіоактивні атоми, люди уявляють щось небезпечне, що загрожує їх існуванню. Проте за багато років ми навчилися використовувати такі частинки в різноманітних галузях, наприклад: у медицині (за допомогою рентгенівської томографії або магнітно-резонансної томографії можна діагностувати різноманітні захворювання; радіоактивне опромінення використовується при лікуванні деяких форм раку, розраховуючи на те, що ракові клітини, які швидко діляться, більш чутливі до опромінення, а тому вражатимуться швидше; метод мічених атомів дозволяє провести аналіз обміну речовин в організмі й допомагає при діагностиці захворювань), у промисловості (деякі радіонукліди використовують, щоб контролювати рівень води у резервуарах, або для виявлення дефектів у матеріалах, таких як сталь), у енергетиці (використовуючи їх в атомних реакторах отримують електроенергію), науці (у хімічних чи фізичних дослідженнях атомних ядер). У практиці фізичних досліджень джерелами потужного ядерного випромінювання є ядерні реактори, слабкого – препарати, що містять штучні радіоактивні елементи. Радіоактивні речовини можна використовувати для отримання енергії в умовах, коли інші джерела енергії не доступні, наприклад, на космічних апаратах, призначених для польотів до віддалених планет Сонячної системи.[1]

Для початку варто зрозуміти, що ж таке явище радіоактивного розпаду. Радіоактивність – явище перетворення нестійкого ізотопу хімічного елемента на інакший ізотоп (зазвичай іншого елемента) шляхом випромінювання гамма-квантів, елементарних частинок або ядерних фрагментів[1]. Вчений Ернест Резерфорд встановив у 1899 році, що солі урану випромінюють 3 типи променів, які по-різному відхиляються в магнітному полі:

- Альфа-промені;
- Бета-промені;

- Гамма-промені.

Розглянемо кожен з видів розпадів детальніше.

α-розпад (Альфа-розпад) – мимовільний розпад атомного ядра на ядро-продукт та α-частинку (ядро атома $^{4}_{2}\mathrm{He}$).

Правило зсуву Содді для α-розпаду:

$$^{A}_{Z}\mathrm{X} \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}\mathrm{He}$$

Приклад:

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}\mathrm{He}$$

Процес радіоактивного розпаду відбувається до тих пір, поки не з'явиться стабільне (нерадіоактивне ядро), яким частіше за все є ядра свинцю або бісмуту.

β-розпад (Бета-розпад) - це один із видів ядерного розпаду, при якому радіонуклід викидає бета-частинку (електрон або позитрон) і перетворюється на інший радіонуклід.

$$^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e + \gamma$$

Правило зсуву Содді для β-розпаду:

$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}_{Z+1}^{A}Y + {}^{0}_{-1}e + \gamma$$

Приклад:

$$^{3}_{1}H \rightarrow {}^{3}_{2}He + {}^{0}_{-1}p + \gamma$$

γ-розпад (Гамма-розпад) - це явище, при якому радіонуклід викидає гамма-квант (фотон), що призводить до зміни структури ядра без зміни числа протонів і нейтронів. Гамма-кванти мають дуже високу енергію й носять інформацію про енергетичні рівні та структуру атомного ядра.

Також, в даний час, крім альфа-, бета- і гамма-розпадів, помічено розпади з емісією нейтрона, протона (а також двох протонів), кластерна радіоактивність, спонтанний поділ, електронне захоплення, позитронний розпад (або β+-розпад), а також подвійний бета-розпад (і його види) зазвичай вважаються різними типами бета-розпаду.

Всі хімічні елементи з атомним номером, більшим за 83 – радіоактивні. Проте, радіоактивні елементи можуть являти собою значну небезпеку через руйнівний вплив іонізуючого випромінювання на живі організми. Більша частина випромінювання, яке отримує людина, надходить від розпаду природних радіоактивних ізотопів – перш за все від газу радону. Приблизно 10 % випромінювання приходить з космічними променями. Основним їх джерелом є Сонце. Також, біля 10% опромінення отримується під час медичних процедур[4].

Кількість енергії, що передається радіацією порівняно мала – 5 джоулів на кілограм ваги є смертельною дозою. Проте, через те що енергія передається точково, на окремі електрони, хімічні наслідки опромінення є незначними.

Ефекти радіації поділяються на стохастичні і нестохастичні. Стохастичними називають такі ефекти, що можуть проявитися при будь-

якій дозі отриманої радіації. До таких ефектів відносять порушення у ДНК (одно- і дволанцюгові розриви, ушкодження азотистих основ), що призводить до появи злоякісних пухлин. Одиницею виміру поглинання іонізуючого випромінювання є - Грей. 1 Грей поглинутої радіації спричиняє 5000 ушкоджень азотистих основ, 1000 одноланцюгових розривів ДНК на кожну клітину. Більшість цих дефектів усуваються механізмами репарації ДНК, проте ці механізми не можуть гарантувати виправлення кожного пошкодження. Нестохастичні ефекти виникають лише якщо отримана доза є вищою за деякий поріг. Та сама доза є більш небезпечною, якщо отримується за один раз, і менш шкідливою, якщо вона розподілена в часі[3].

На клітинному рівні в ушкоджених органах спостерігаються наступні ефекти:

1. Затримка клітинного поділу;
2. Інтерфазна загибель – руйнування клітини до апоптозу;
3. Репродуктивна загибель клітини (вона не помирає, але втрачає здатність до поділу).

На рівні організму, через інтенсивне іонізуюче опромінення, виникає променева хвороба. Її протікання залежить від отриманої дози і від частини тіла, яка була під впливом радіації. Симптомами променевої хвороби є: пошкодження органів кровотворення, сінок судин, пошкодження нервової тканини, а у випадку великих доз настає смерть. Доведено, що найбільш небезпечними для людини є саме α-промені[1].

Підбиваючи підсумки, можна сказати, що кожного року людство все більше намагається використовувати радіоактивні елементи в корисних цілях. Сучасна наука полегшує життя шляхом винайдення нових методів застосування радіонуклідів у медицині, промисловості, господарстві та науці. Проте не варто забувати й про руйнівний вплив даних елементів. Вони здатні непомітно чинити неабиякий вплив на здоров’я людей - шляхом руйнування структури ДНК, що може нести наслідки у декілька наступних поколінь.

Література:

1. Стаття з вікіпедії – Радіоактивність. https://uk.wikipedia.org/wiki/Радіоактивність

2. Стаття з вікіпедії-Радіонукліди https://uk.wikipedia.org/wiki/Радіонукліди

3. Булавін Л. А., Тартаковський В. К. Ядерна фізика. – К.: Знання, 2005. – 439 с.

4. Сивухін Д. В., Загальний курс фізики. Атомна і ядерна фізика, ч. 1-2, М., 1986-89.

Наукове видання

IV том збірника тез доповідей XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених **«Хімія і сучасні технології»**, що відбувалась 06-07 грудня 2023 р.

Набір здійснено з готових оригіналів-макетів, які були надані авторами доповідей в електронному вигляді. Відповідальність за зміст окремих публікацій, їх орфографію та якість рисунків несуть автори тез.

Оригінал-макет виготовлений РВВ ДВНЗ УДХТУ

Відповідальний секретар виконавчого комітету: Величко О.В., к.х.н., доцент кафедри неорганічної хімії, голова ради молодих учених ДВНЗ УДХТУ

Технічне редагування О.В. Величко
Комп'ютерна верстка Т.М. Кіжло

Редакційно-видавничий відділ ДВНЗ УДХТУ
49005, Дніпро, пр. Гагаріна, 8
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №5026 від 16.12.2015 р.

Підписано до друку 04.12.2023. Формат 60x84 1/16. Папір офсетний № 1.
Друк різограф. Гарнітура Times New Roman.
Облік.-видавн. арк. 6,27.
Тираж 300 прим. Зам. № 143.