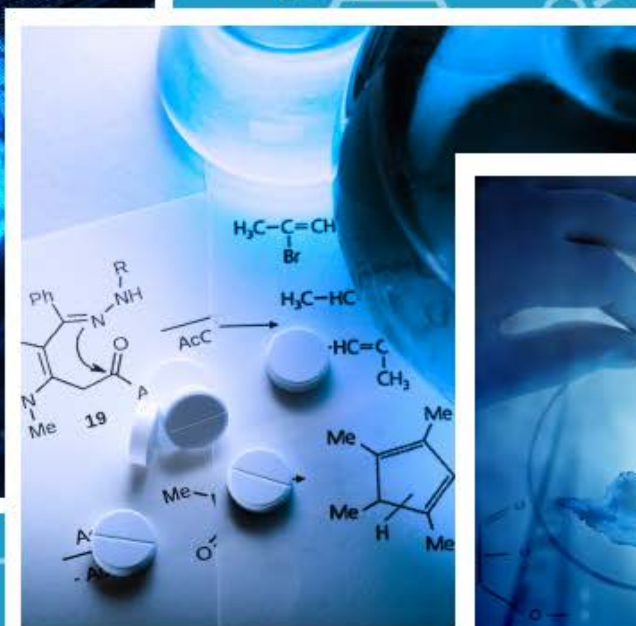


Міністерство охорони здоров'я України
Міністерство освіти і науки України
Фаховий коледж
Національного фармацевтичного університету



ХІМІЯ: СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЄ

Міжнародна дистанційна хімічна
студентська науково-практична конференція

ХИМИЯ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

Международная дистанционная химическая
студенческая научно-практическая конференция

CHEMISTRY: PRESENT AND FUTURE

International remote chemical student
scientific-practical conference

15-16 квітня 2021 року
м.Харків, Україна

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
НАЦІОНАЛЬНОГО ФАРМАЦЕВТИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**



ХІМІЯ: СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЄ

•

ХИМИЯ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

•

CHEMISTRY: PRESENT AND FUTURE

Матеріали

**Міжнародної дистанційної студентської
науково-практичної конференції**

15-16 квітня 2021 р.

м. Харків

Харків

2021

УДК 54

Друкується за рішенням Методичної ради Фахового коледжу Національного фармацевтичного університету (протокол від 14.04. 2021 № 7)

Редакційна колегія:

- Прокопенко Т.С.** – кандидат фармацевтичних наук, доцент, Заслужений працівник фармації України, директор Фахового коледжу НФаУ (голова оргкомітету конференції)
- Ісаєнко Ю.В.** – кандидат хімічних наук, голова обласного методичного об'єднання викладачів хімії та біології, викладач-методист Фахового коледжу НФаУ (заступник голови оргкомітету конференції)
- Сафронова Г.Ю.** – голова циклової комісії хімічних дисциплін Фахового коледжу НФаУ
- Коломієць І.В.** – завідувач навчально-методичного кабінету Фахового коледжу НФаУ

ХІМІЯ: СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЄ: матер. міжнар. дистанційної студ. наук.-метод. Конференції, 15-16 квітня 2021р. / ред. кол.: Т.С. Прокопенко та ін. – Х.: Фаховий коледж НФаУ, 2021. – 207с.

Збірник матеріалів Міжнародної дистанційної студентської науково-практичної конференції «Хімія: сьогодення та майбутнє» містить результати пошуково-дослідної, гурткової роботи. Роботи присвячені актуальним питанням хімії, хімічної технології, фармації, екології.

The sourcebook of materials of the International remote student scientific-practical conference "Chemistry: Present and Future" contains the results of the research and scientific group work. The works are devoted to topical issues of chemistry, chemical technology, pharmacy, ecology.

Сборник материалов Международной дистанционной студенческой научно-практической конференции «Химия: настоящее и будущее» содержит результаты поисково-исследовательской, кружковой работы. Работы посвящены актуальным вопросам химии, химической технологии, фармации, экологии.

Матеріали друкуються в авторській редакції мовою оригіналу. Повну відповідальність за зміст, достовірність наведених фактів, цитат, статистичних даних несуть автори опублікованих матеріалів. Редакційна група та організаційний комітет конференції не завжди поділяють погляди авторів. Збережено авторську орфографію.

© Укладання: Фаховий коледж
Національного фармацевтичного
університету, 2021 р.

«Я впевнений, що жоден із тих, хто цікавиться хімією, не пошкодує про те, що обере цю науку як свою спеціальність»

М.Д. Зелінський

Шановні учасники конференції!

У цьому році Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету святкує ювілей – **75 років з дня заснування**. Вся історія нашого закладу освіти нерозривно пов'язана з чудовою наукою –ХІМІЯ. Тому наша науково-практична конференція присвячується цій знаменній події.

Традиційно, конференція відбувається напередодні професійного свята – **День хіміка**. Цьогорічна конференція проходить, як і минулого року, дистанційно. В умовах карантину, викликаного пандемією COVID-19, ми, на жаль, не можемо спостерігати за цікавими та яскравими виступами наших студентів, в яких вони демонструють результати своєї пошуково-дослідної роботи. Карантин також обмежив наші можливості у виконанні певних експериментальних досліджень. Матеріали на конференцію надали як студенти, так і педагогічні працівники, які є керівниками пошуково-дослідної роботи. Учасниками конференції є представники різних закладів освіти: як ті, в яких хімію вивчають в межах загальної середньої освіти, так і ті, для яких ця наука є профільною.

Ми дуже сподіваємось, що ті матеріали, які представлено у конференції, будуть для Вас корисними та цікавими. Нехай студентам вони допоможуть у процесі вивчення хімічної науки, а викладачам – зробити цей процес цікавим.

Щиро бажаємо Вам міцного здоров'я, нових творчих ідей та успіхів у подальшій професійній діяльності!

Редакційна колегія

Зміст

Статті

<i>Авад Аміра Алаа Дж. А., Васіна Анна, Попова Тетяна</i> <i>Керівники –Гаврилова Н.Б. , Сафронова Г.Ю.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ ПРИГОТУВАННЯ НАСТОЇВ ЛІКАРСЬКИХ ЗБОРІВ.....	9
<i>Александрова Олеся, Приходько Поліна</i> <i>Керівник –Шевченко І.Л.</i> РУЙНІВНА СИЛА ЕНЕРГЕТИЧНИХ НАПОЇВ.....	14
<i>Алпаєва Катерина, Суриков Євген.</i> <i>Керівники - к.х.н. Мещерякова Н.Р., Свириденко Л.В.</i> УЗАГАЛЬНЕННЯ ДОСВІДУ З ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДИ.....	20
<i>Амалбекова Галя</i> <i>Руководитель- Нуртаева Р.Т.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	26
<i>Бабкіна Єва, Мартиненко Владислав</i> <i>Керівники –Горбунова Н.І., Ісаєнко Ю.В., Павлова Л.П.</i> АДСОРБЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ КОСМЕТИЧНИХ ГЛИН.....	33
<i>Бекенова Юлія</i> <i>Руководитель–Риттер Е.С.</i> ПРИМЕНЕНИЕ РЕФРАКТОМЕТРИИ В ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ.....	39
<i>Бісвас Алессія, Кіц Валерія</i> <i>Керівник –Мирошниченко А.С.</i> АНТИБІОТИКИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ІМУНІТЕТ.....	45
<i>Вандич Тат'яна, Крылова Яна, Момотюк Яна, Овсяникова Диана,</i> <i>Панищева Ксения, Репченко Александра, Семашко Инна, Симончик Яна,</i> <i>Фурс Елизавета, Яцушкевич Татьяна</i> <i>Руководители – Воронина И.И. , Сидоренко Т.И. , Супонева Т.М.</i> ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОСМЕТИЧЕСКИХ ГЛИН..	51
<i>Вороніна Яніна, Скакун Катерина</i> <i>Керівник – Шевченко І.Л.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ ГАЗОВАНИХ НАПОЇВ ТА ЇХ ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.....	55

<i>Горбаньов Валерій, Новакова Вікторія</i> СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК ХІМІЇ В ЕПОХУ СЕРЕДНЬОВІЧЧЯ.....	62
<i>Еременко Татяна</i> <i>Руководитель –Бородавко Е.Н.</i> ПРИРОДА – САМЫЙ МУДРЫЙ ХИМИК!.....	68
<i>Кеніх Г.М.</i> АКТУАЛЬНІСТЬ ВІТАМІНУ D ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ COVID-19.....	73
<i>Климович Ольга</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ».....	78
<i>Ковальчук Екатерина</i> РОЛЬ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	84
<i>Корнієнко Анастасія, Шатова Богдана</i> <i>Керівник –Богданова Л.М.</i> АНАЛІЗ АНАЛЬГІНУ НА ВМІСТ ОСНОВНОЇ РЕЧОВИНИ ХІМІЧНИМИ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ.....	88
<i>Лисогоря Артем, Самодай Данило</i> <i>Керівники –Ріпітіло С.А., Хуртіна Н.А.</i> ЯКІСНЕ ВИЯВЛЕННЯ ВМІСТУ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН В ТЮТЮНІ.....	93
<i>Миронець Юлія</i> <i>Керівник - Векерик О.І.</i> РОЗУМНІ ТКАНІНИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ.....	97
<i>Михайловська Ганна, Алпаєва Катерина.</i> <i>Керівники–Свириденко Л.В., к.х.н. Мещерякова Н.Р.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ.....	103
<i>Михайлюков Андрій, Чемерис Марія</i> <i>Керівник–Маслюк О.О.</i> ЗНАЧЕННЯ БІОЕЛЕМЕНТУ ХРОМУ ДЛЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ.....	107

Пархоменко Ілля

Керівник – Мисік Л.П.

**ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ХІМІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ
В ОРТОПЕДІЇ І ТРАВМАТОЛОГІЇ (ЗА ВИСНОВКАМИ
ПОШУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ-
МЕДИКІВ).....** 112

Онишко Юлія

Керівник –Рогач М.А., Най Г.М, Козак М.М

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ..... 118

Рудакова О.В., Шемчук О.А.

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КІЛЬКІСНОГО
ВМІСТУ РОСЛИННИХ ПІГМЕНТІВ У ЗРАЗКАХ
МІКРОГРІНУ ТА ДОРОСЛОЇ РОСЛИНИ.....** 125

Семируніна Марина

Керівник – Тютюк С.М.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНІЙ КУХНІ..... 131

Стефоненко Константин

Руководитель –Валутів В.А.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ
СПОСОБОВ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ТЕРАПИИ ГНОЙНО-
ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КИСТИ.....** 136

Чернявська Мирослава

Керівник –Якимчук Н.Ф.

**ДОСЛІДЖЕННЯ КОРИСНИХ І ЛІКУВАЛЬНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧАЮ.....** 140

Щербак Софія

Керівник –Булітко С.М.

**ЖОРСТКІСТЬ (ТВЕРДІСТЬ) ВОДИ ТА ПРОБЛЕМИ, З НЕЮ
ПОВ'ЯЗАНІ.....** 145

Тези

Божедай Поліна

Керівник –Тютюк С.М.

СУЧАСНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ ВОДИ 150

<i>Головченко Данило</i> <i>Керівник–Холодова Н.О.</i>	ІНСЕКТИЦИД ДДТ ЯК КСЕНОБІОТИК.....	154
<i>Гріднєв Єгор</i> <i>Керівник–Тютюко С.М.</i>	СИЛІКАТНА ПРОМИСЛОВІСТЬ: СИРОВИНА ТА ВИРОБИ	156
<i>Еберле Лідія, Кобернік Альона, Бочевар Юлія</i> <i>Керівник– Еберле Л.В.</i>	ХРОМАТОГРАФІЯ СПИРТОВИХ ЕКСТРАКТІВ <i>MORUS NIGRA</i>.....	159
<i>Кишиченко Іван</i> <i>Керівник –Скопцова О.М.</i>	ВПЛИВ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН НА ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ	161
<i>Колодяжний Олександр, Магоня Денис</i> <i>Керівник –Гусєва І.А.</i>	ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ БЕНЗИНУ В УМОВАХ ХІМІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ТЕХНІКУМУ.....	164
<i>Корячко Мирослава</i> <i>Керівник –Тютюко С.М.</i>	ХАРЧОВІ ДОБАВКИ.....	167
<i>Кузьміна Єлизавета, Руденко Олена</i> <i>Керівник –Зарудко Т.П.</i>	ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИНИ МАЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ У МЕДИЦИНІ ТА ФАРМАЦІЇ.....	170
<i>Лук'янчук Олег</i> <i>Керівник –Скопцова О.А.</i>	ГМО У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	172
<i>Люшня Крістіна</i> <i>Керівник –Івахненко В.М.</i>	ХІМІЯ СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЬОГО.....	173
<i>Мірошніченко Ольга</i> <i>Керівник –Тютюко С.М.</i>	ХІМІЧНИЙ СКЛАД ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ.....	176

<i>Mockutė Milda,</i> <i>Associate professor –Šniepienė Gražina</i> NATURAL PHOTOPROTECTION ALTERNATIVES TO SYNTHETIC AND MINERAL UV FILTERS: LITERATURE REVIEW.....	179
<i>Перепелиця Максим</i> <i>Керівник –Гусєва І.А.</i> НОВІТНІ ДОСЯГНЕННЯ СУЧАСНОЇ ХІМІЇ.....	180
<i>Пономаренко Олексій</i> <i>Керівник – Скопцова О.А.</i> НАНОТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНІЙ КУЛІНАРІЇ.....	183
<i>Саєнко Розалина</i> <i>Керівник –Тютько С.М.</i> ІСТОРИЧНИЙ ШЛЯХ РОЗВИТКУ ХІМІЇ.....	187
<i>Сопочева Анна</i> <i>Керівник – Бондаренко О.М.</i> ХАРЧОВА ХІМІЯ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ.....	189
<i>Ступка Станіслав</i> <i>Керівник –Гусєва І.А.</i> «СОЛОНА ВОДА» - АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ВИД ПАЛИВА.....	193
<i>Толмачёв Данила</i> <i>Руководитель– Бородавко Е.Н.</i> ТАБЛИЦА МЕНДЕЛЕЕВА, ЕСТЬ ЛИ ПРЕДЕЛ?.....	196
<i>Умрихіна Ксенія</i> <i>Керівник –Соколова А.О.</i> ХІМІЯ: СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЄ	201
<i>Ірина Устименко</i> <i>Керівник – Тютько С.М.</i> СУЧАСНА КУХНЯ: ЗВ'ЯЗОК НАУКИ, ХІМІЇ І КУЛІНАРІЇ.....	204

УДК 615.322

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ ПРИГОТУВАННЯ НАСТОЇВ ЛІКАРСЬКИХ ЗБОРІВ

Авад Аміра Алаа Дж. А., Анна Васіна, Тетяна Попова

Керівники – Н.Б. Гаврилова, Г.Ю. Сафронова

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

м. Харків, Україна

У сучасному арсеналі лікарських засобів препарати рослинного походження складають близько 25-30 %, а в деяких фармакотерапевтичних групах лікарські засоби, одержані з рослин, досягають майже 70 %. Велику кількість лікарських препаратів рослинного походження використовують в якості седативних, сечогінних, проносних, відхаркувальних засобів. Застосування лікарських препаратів рослинного походження, як індивідуальних так і у вигляді зборів, у сучасній медицині лежить в основі фітотерапії та частково в медикаментозній терапії.

Збори з лікарських рослин готують з подрібненої сировини, згідно з рецептурою, ретельно перемішують і зберігають в пакетах або скляних банках. Лікарські рослини застосовують у вигляді різних лікарських форм і препаратів з оптимальним вмістом активних речовин, його слід готувати із відповідної порції сировини та води, нагрітої до температури, що вимагає дана активна речовина.

Спосіб приготування препарату залежить від температури рідини, що використовують для екстракції. Із свіжої або висушеної лікарської сировини в домашніх умовах готують галенові препарати: відвари, настої, настоянки.

Відвар готують наступним чином: 10 г (1-2 ст. ложки) сировини заливають 200 мл гарячої кип'яченої води і кип'ятять у закритому посуді на повільному вогні 10 хв. при перемішуванні, потім охолоджують, віджимають та проціджують крізь марлю. Об'єм відвару доводять окропом до 200 мл. Відвари, у порівнянні з настоями всмоктуються організмом повільніше і діють більш

тривалий час, але деякі речовини під час кип'ятіння можуть випаровуватися та зруйнуватися. Не вся лікарська рослина сировина може застосовуватися у вигляді відварів.

Настої є більш чистими лікарськими формами, вони дуже гарно всмоктуються і надають більш швидку і сильну дію. Зазвичай в народній медицині настої готують холодним і гарячим способами. При приготуванні гарячим способом 10 г (1-2 ст. ложки) сировини заливають 200 мл гарячої води і нагрівають на водяній бані у закритому посуді протягом 15 хв. при перемішуванні, потім охолоджують протягом 45 хв. при кімнатній температурі та проціджують.

Існують і інші способи приготування настоїв:

- лікарську сировину заливають крутим окропом та настоюють 0,5-1 год.;
- лікарську сировину заливають з вечора холодною водою, дають настоятися і зранку кип'ятять протягом 1-3 хв.;
- лікарську сировину заливають холодною водою і одразу ж кип'ятять 3-5 хв., а потім настоюють протягом 0,5-1 год.;
- сировину заливають окропом та настоюють в термосі протягом 1-3 год.

Холодний спосіб використовують для приготування настоїв з сировини, активні речовини, якої легко розчинні у воді і при взаємодії з гарячою водою руйнуються.

Ми вирішили перевірити, який спосіб більш дієвий для приготування настою/відвару, проаналізувавши збір, до складу якого входить наступна лікарська рослинна сировина: корені айру, корені алтеї, квітки липи, квітки календули, корені солодки, листя шавлії лікарської, квіток бузини, листя кропиви, листя м'яти перцевої, трави чабрецю, коренів оману, квітки ромашки. Цей збір рекомендовано приймати в разі гострих затяжних хвороб дихальних шляхів, які супроводжуються кашлем з виділенням густого мокротиння. Також використовується як відхаркувальний засіб при лікуванні бронхіальної астми, бронхоектатичному захворюванні і хронічному бронхіті.

Завдяки цілющим рослинам, цей препарат проявляє високу активність, стимулює вироблення мокротиння, ефективно його розріджуючи, це значно полегшує відхаркування і покращує стан хворого. Крім цього, активні речовини не дають розвиватися набряку легенів, надають протизапальний ефект, допомагають зняти біль, усувають кашель. Комбінація лікувальних трав позитивно впливає на функціонування органів дихання. Препарат надає загальне зміцнювальний вплив на організм, що позитивно впливає на процес одужання.

Оскільки до складу збору входять рослини, що містять ефірні олії, які можуть бути втрачені при приготуванні відвару, тому що вони практично нерозчинні у воді та є леткими сполуками, ми вирішили не готувати відвар, а приготувати настої різними способами, що описані вище, та згідно інструкції до препарату. Критеріями оцінки обрали вихід вмісту екстрактивних речовин (сухого залишку), які є одним з показників, що зумовлюють фармакологічну дію лікарського засобу при лікуванні кашлю.

Екстрактивні речовини – комплекс біологічно-активних речовин (БАР), який вилучають із сировини за допомогою екстрагента (розчинника). До БАР належать алкалоїди, глікозиди, ефірні олії, вітаміни та інші речовини, від яких переважно залежить терапевтичний ефект.

Ми відійшли від технологічної схеми приготування настоїв, настоюючи 10 г збору в 500 мл води, так як описано в інструкції, замість 200 мл. Далі настоювали різними способами, відфільтровували. 25,00 мл фільтрату випарювали у попередньо зваженому скляному бюксі, висушували в сушильній шафі при температурі 105°C протягом 3 год. та охолоджували в ексикаторі 30 хв. Зважували бюкс з сухим залишком та розраховували вміст екстрактивних речовин. При розрахунку враховували втрату в масі збору при висушуванні, яка в досліджуваному препараті склала – 7,64 %. Результати експерименту зведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати визначення екстрактивних речовин в досліджуваному зборі при різних температурних режимах

№	Приготування настою	Вміст екстрактивних речовин, %
1	Нагрівання на водяній бані у закритому посуді на водяній бані 15 хв. при перемішуванні, з подальшим охолодженням протягом 45 хв. при кімнатній температурі	29,62
2	Настоювання протягом 1 год. заварювання крутим окропом (згідно інструкції до препарату)	27,18
3	Настоювання в холодній воді протягом 10 год., з подальшим кип'ятінням протягом 3 хв.	23,48
4	Кип'ятіння 3 хв., з подальшим настоюванням протягом 1 год.	26,33

Норма вмісту екстрактивних речовин у лікарському зборі за аналітичною нормативною документацією (АНД) – не менше 24 %. Найвищі результати ми отримали при приготуванні настою гарячим способом. Але, при приготуванні настою згідно інструкції, отримали вміст екстрактивних речовин, не менше норми АНД, тобто в домашніх умовах достатньо настоювати лікарський рослинний збір, так, як прописано в інструкції, щоб отримати необхідну кількість БАР.

Лікарський рослинний збір, який ми досліджували, випускають і у вигляді фільтр-пакетів. За інструкцією до препарату його настій готують наступним чином: 2 фільтр-пакети заливають 150 мл окропу та настоюють у закритому посуді протягом 15 хв. Ми вирішили визначити чи достатньо цього часу для отримання необхідної кількості екстрактивних речовин. Для цього настоювали фільтр-пакети різними способами, протягом 10, 15, 30, 45 хв. 5,00 мл відфільтрованого настою випарювали у попередньо зваженому скляному бюксі, висушували в сушильній шафі при температурі 105°C протягом 3 год. та охолоджували в ексикаторі 30 хв. Зважували бюкс з сухим

залишком та розраховували вміст екстрактивних речовин. При розрахунку також враховували втрату в масі при висушуванні, яка для даного збору становила – 8,48 %. Результати експерименту зведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Результати визначення екстрактивних речовин в фільтр-пакетах
при різних умовах настоювання

Час настоювання, хв.	Вміст екстрактивних речовин, %			
	Настоювання у закритому посуді		Настоювання у відкритому посуді	
	без перемішування	при перемішуванні	без перемішування	при перемішуванні
5	14,78	-	14,43	-
10	18,33	-	17,18	-
15	24,92	27,05	24,18	25,04
30	26,13	28,02	24,82	26,26
45	26,39	28,26	24,85	26,69

Як видно з таблиці, найвищі результати отримали при тривалому настоюванні в закритому посуді при перемішуванні. За інструкцією до препарату, необхідно настоювати протягом 15 хв. в закритому посуді без перемішування. Але, як видно за результатами експерименту, що при різних умовах настоювання протягом цього часу, вміст екстрактивних речовин не менше нормативного показника, прописаного в АНД.

Висновок. В ході дослідження нами було виявлено, що при приготуванні настою згідно інструкції до лікарського збору кількість екстрактивних речовин відповідає вимогам АНД.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Державна Фармакопея України/Державне підприємство «Науково - експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. Доповнення 1. – Харків: Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр», 2004. - 494с.

2. Аптечна технологія ліків: Підручник для студ. фарм. факультетів ВМНЗ України III-IV рівнів акредитації / Тихонов О.І., Ярних Т.Г.; за ред. О.І.Тихонова. вид.4-те, випр. та допов.– Вінниця: Нова книга, 2016. – 536с., іл.

УДК 543.616.2::663.8

РУЙНІВНА СИЛА ЕНЕРГЕТИЧНИХ НАПОЇВ

Олеся Александрова, Поліна Приходько

Керівник – І.Л. Шевченко

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

м. Харків, Україна

Феномен прискорення світу сьогодні є доволі частим предметом досліджень соціологів та інших спеціалістів. У переважній більшості він пов'язаний з процесом глобалізації. Розвиток технологій та велика кількість інформації примушує людину бути постійно в курсі всіх нових подій, які щоденно змінюються та швидко застарівають. У сучасному світі потрібно все робити швидко: їсти, вчитися, думати, читати, пересуватися тощо. Хтось встигає, а хтось ні, але все отримує тільки той, хто здатний адаптуватися під такий темп життя. Тому сучасна людина з кожним днем все більше вимагає сил від свого організму. І тут з'являється реклама, яка стверджує що є унікальні напої – енергетики – засоби боротьби зі втомою, що надають сил, допомагають активному способу життя, інтенсивній розумовій діяльності, гарному відпочинку та ефективним спортивним заняттям. Виробники енергетичних напоїв запевняють, що їх продукція корисна, тому з кожним роком збільшується кількість прихильників енерготоніків.

Але чи так це насправді? Чому в деяких країнах (Франції, Данії, Норвегії та ін.) взагалі заборонений продаж енергетичних напоїв у магазинах? І звідкіля береться дивовижна енергія?

Енергетики прийнято називати напоєм «третього тисячоліття», насправді їх винайшли ще в давнину, за часів вікінгів і кельтів. Втім, ті рецепти загублені, оскільки виробництво велося в домашніх умовах, а секрети приготування ретельно оберігалися від сторонніх.

Офіційно рецепт енергетика вперше згадано у «Травнику» XII століття – книзі, що належить перу абатиси Хільдегард фон Бінген (Свята Хільдегард або Рейнська Сивілла). Вона служила ігуменею в німецькому монастирі бенедиктинців, крім цього, славилася як письменник і поетеса, володіла ясновидінням і була захоплена містикою.

Багато пізніше, вже в XX столітті, хіміки з Ньюкасла створили напій Glucosade на основі глюкози, для відновлення сил в ослаблених після хвороби людей. У 1929 році його перейменували в Lucozade. У його складі були газувана вода, сироп глюкози, лимонна, молочна і аскорбінова кислота, кофеїн, бензоат і бісульфат натрію. Ці базові компоненти типові для нинішніх energy drinks.

У 1985 році, коли вчені прийшли до висновку, що енергетик можна вживати щодня і не тільки хворим, а й здоровим людям, слоган "Lucozade допомагає одужанню" змінили на "Lucozade відновлює втрачену енергію". Продажі одразу зросли.

У 1962 році в Японії на основі британського зразка був створений напій Lipovitan з таурином. Сьогодні це одна зі світових країн-лідерів по споживанню енергетиків. Великі компанії почали випуск енергетиків на початку 1990-х років, а вже до кінця XX століття вийшли на американський та європейський ринок, в тому числі і в Україну.

Сучасний енергетичний напій містить багато складових. Ми вирішили перевірити наявність деяких компонентів, визначити їх кількісний вміст і з'ясувати чи так вони корисні, як стверджує реклама. Проаналізували п'ять енергетиків: «HELL», «BURN», «NON STOP», «PIT BULL» та «BLACK». Спочатку з'ясували їх склад, зазначений на упаковках.

Таблиця 1

Склад енергетиків, заявлений виробником

	«HELL»	«BURN»	«NON STOP»	«PIT BULL»	«BLACK»
Енергетична цінність, ккал	46	63	42	41	54
Вуглеводи, г/100 см ³	10,9	16	10	10,4	13,4
- цукри, г/100 см ³	10,9	15	10	10,2	13,4
Лимонна кислота	+	+	+	+	+
Молочна кислота	-	-	-	-	+
Цитрат натрію	+	+	+	+	+
Таурин, мг/100 см ³	400	400	+	+	225
Сік яблучний, %	-	-	-	2	-
Сорбат калію	-	+	-	-	+
Бензоат натрію	-	+	+	+	+
Барвник	цукровий колер	цукровий колер IV	цукровий колер	азорубін	азорубін, цукровий колер
Ароматизатор	+	+	натуральний	+	+
Кофеїн, мг/100 см ³	32	31	35	+	38
B ₂ , мг/100 см ³	0,60	-	-	-	+
B ₃ , мг/100 см ³	8,00	6,95	3,168	3,168	+
B ₅ , мг/100 см ³	2,00	1,70	2,025	1,99	+
B ₆ , мг/100 см ³	0,80	0,40	0,468	0,465	+
B ₈ , мг/100 см ³	-	+	-	-	-
B ₉ , мг/100 см ³	-	-	0,054	0,054	+
B ₁₂ , мкг/100 см ³	0,20	0,38	-	-	-
Екстракт гуарани	-	+	-	-	-
Екстракт йохимбе	-	-	-	-	+
Аскорбінова кислота, мг/100 см ³	-	+	12,48	-	-

Основним компонентом є кофеїн – найвідоміший з усіх «психостимуляторів». Кофеїн міститься як у чистому вигляді, так і у складі екстрактів гуарани, мате та інших. Принцип дії кофеїну на нервову систему полягає в тому, що спочатку він на декілька годин збуджує її, після чого – пригнічує. Тому період бадьорості після вживання енергетика обов’язково закінчується занепадом сил. Відповідно, ствердження, що енергетики додають людині енергії, потребує важливого доповнення: не просто додають, а дозволяють забрати її з організму, тому що ніякої нової ззовні не потрапляє. Фактично ця енергія викачується з майбутнього з відсотками у вигляді ризику

для здоров'я, тому що один тільки кофеїн має такі побічні ефекти, як безсоння, підвищення артеріального тиску, порушення серцевого ритму, занепокоєння.

Таурин – це другий головний компонент, що міститься в енергетичних напоях у великій кількості. Він накопичується у тканинах м'язів та покращує в них обмінні процеси. Таурин також має протисудомні властивості, але згідно з останніми дослідженнями, він не стимулює організм людини. Навпаки, у великих кількостях здатний викликати перезбудження нервової системи та її виснаження, а при поєднанні з алкоголем таурин посилює свою дію, призводячи до серйозних проблем у роботі серцево-судинної та нервової систем.

Крім того, енергетики містять у великій кількості вітаміни групи В, що здатні викликати прискорене серцебиття і тремтіння кінцівок. Ці речовини не мають енергетичних властивостей, хоча вони вкрай необхідні для нормального функціонування організму людини. Знаходження їх в енергетичних напоях взагалі не має ніякої логіки: вітаміни руйнуються в присутності кофеїну.

А яка величезна кількість цукрів та кислот! В одній банці об'ємом 500 см³ міститься до 60 г цукру. Це дванадцять чайних ложок! Всім відомо, що споживання великих кількостей цієї речовини призводить не тільки до ожиріння, а й знижує захисні функції організму, сприяє розвитку діабету, зниженню засвоєння кальцію та магнію, появі роздратування і хвилювання, стресу і напруги, різко погіршує стан зубів, прискорює процес старіння шкіри. Цей перелік можна продовжувати, хоча і так зрозуміло, що ніякої користі від такої кількості простих вуглеводів немає.

Кислотність напоїв обумовлена, в основному, лимонною кислотою. Хоча у складі зазначені ще молочна, аскорбінова та навіть яблучний сік. Як правило, ще додають цитрат натрію. А ось кількість цих речовин майже ніколи не вказують.

Усі ці компоненти змішані в одному напої, звичайно з додаванням ще вуглекислого газу, консервантів, барвників та інших добавок. Навіть не виконуючи аналіз таких сумішей зрозуміло, що користі в них зовсім немає.

Свій експеримент ми почали з кількісного визначення основного компоненту енергетичних напоїв – кофеїну. Аналіз проводили методом йодометрії. Кофеїн осадили надлишком стандартного розчину йоду в кислому середовищі у вигляді нерозчинного у воді періодиду, залишок розчину йоду відтитрували стандартним розчином натрій тіосульфату у присутності специфічного індикатора крохмалю. Отримані результати вразили – тільки в енергетичному напої «BURN» кількість кофеїну співпадала зі значенням, зазначеним на упаковці. Всі інші напої мали більший вміст кофеїну, при чому в деяких випадках більший майже у два рази.

Кислотність енергетиків визначили потенціометрично (виміряли рН в розчинах з вуглекислим газом та після його видалення) і методом кислотно-основного титрування, використовуючи в якості титранту розчин натрій гідроксиду. За ДСТУ кислотність визначають у градусах Тернера (кількість титранту (см³) з концентрацією 0,1 моль/дм³, витраченого на титрування 100 см³ досліджуваного розчину). Оскільки основним компонентом, який створює кисле середовище в напоях є лимонна кислота, результати аналізу також перерахували на її вміст у мг/100 см³ розчину. Найбільший вміст кислоти мав напій «BURN» – більше 1 г/100 см³. Тобто у банці ємністю 500 см³ міститься чайна ложка лимонної кислоти. Жоден з виробників енергетиків взагалі не вказує вміст цього компоненту в своїй продукції.

Вміст цукрів визначили двома методами: ареометричним і рефрактометричним. Суть ареометричного методу заснована на визначенні масової частки сухих речовин за допомогою ареометра після проведення в пробі продукції повної інверсії з обов'язковим попереднім видаленням вуглекислого газу. Рефрактометричний метод заснований на визначенні масової частки сухих речовин за шкалою рефрактометра при температурі 20°C після проведення в пробі продукції повної інверсії. Одержані результати вмісту цукрів за двома методами практично співпадають, але дещо відрізняються від вказаних на упаковках. Кількість цукрів у напоях «HELL», «NON STOP» і «PIT BULL» більше за вказану, у «BURN» і «BLACK» – менша.

Всі напої містять барвники та деякі виробники вказують, що вони натуральні. Ми перевірили це за допомогою активованого вугілля: до складу енергетиків входили тільки штучні барвники.

Всі результати наших досліджень наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Результати аналізу енергетичних напоїв

	«HELL»	«BURN»	«NON STOP»	«PIT BULL»	«BLACK»
Вміст кофеїну, мг/100 см ³	65,53	31,51	41,26	60,68	58,25
pH	3,10	2,30	2,20	2,70	2,75
Кислотність, г/100 см ³	704,7	1018,6	557,3	531,7	820,0
Вміст цукрів, % (ареометр. метод)	12,1	15,7	10,7	11,1	13,1
Вміст цукрів, % (рефракт. метод)	12,2	15,8	10,6	10,9	13,0

За результатами нашої дослідницької роботи було виявлено, що всі енергетики мають велику кислотність (вміст лимонної кислоти досягає більше 1000 мг/100 см³), збільшений вміст кофеїну (крім напою «BURN»), дуже багато цукрів та штучні барвники.

Виробники енергетичних напоїв обіцяють нам силу та енергію. Насправді, їх вплив на організм заснований на постійній стимуляції центральної нервової системи. Це призводить до виснаження енергетичних ресурсів організму, змушеному постійно знаходитися у стресовому стані. Коли дія енергетику припиняється, втома, як правило, подвоюється, а ресурсів на підтримку нормального функціонування органів залишається набагато менше. Тому можна стверджувати, що енергетичні напої не додають енергії, а поступово руйнують організм людини з середини.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Енергетичні напої – Вікіпедія. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Енергетичні напої](https://uk.wikipedia.org/wiki/Енергетичні_напої)

2. Коробка О. Роль вітамінів групи В у лікуванні нейропатії та нейропатичного болю / Олена Коробка. // «НейроNews: психоневрологія та нейропсихіатрія». – 2018. – №8. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://neuronews.com.ua/ua/archive/2018/8%28100%29/pages-25-28/rol-vitaminiv-grupi-b-u-likuvanni-neuropatiyi-ta-neuropatichnogo-bolyu-#gsc.tab=0>

3. Історія виникнення енергетичних напоїв. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.bibliadidactica2.tk/teper.html>

УДК 543.31

УЗАГАЛЬНЕННЯ ДОСВІДУ З ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДИ

Катерина Алпаєва, Євген Суриков
Керівники – к.х.н. Мещерякова Н.Р., Свириденко Л.В.

Дніпровський політехнічний коледж
м. Дніпро, Україна

Вода – одна із найголовніших речовин, потрібних для органічного життя, утворює його матрицю, так як по її водневим зв'язкам рухаються протони й електрони, забезпечуючи тим самим обмін речовин. За останні десятиліття істотно зріс інтерес людини до основного «мінералу» природи. Але унікальні фізичні та біологічні властивості води ще не вивчені повністю.

В якості предмета дослідження ми обрали різні види води та її водні системи. Починали роботу з дослідження природної води річки Дніпро в межах нашого міста. Відбирали проби води вздовж річки, починаючи з житлового масиву Парус та Червоний Камінь, і закінчуючи житловим масивом Перемога. Проводили повний аналіз досліджуваної води і виявили, що вона придатна до

купання (існує відповідний державний стандарт) лише на вході річки в межі міста – на ж/м Парус та Червоний Камінь.

Наступним етапом роботи було дослідження стічної води промислового району, так званих Західного та Східного струмків, хоча за об'ємом води, який скидають, їх слід називати річками. Існує аналітичний показник якості води - хімічне споживання кисню, який характеризує сумарну кількість органічних і деяких мінеральних речовин, здатних окиснюватись калій перманганатом або калій біхроматом у кислому середовищі. При нормі цього показника 5-10 мг O₂/дм³ для стічної води ми виявили 50-140 мг O₂/дм³, що в 10-15 разів перевищує гранично допустимі значення. Слід особо відмітити, що аналіз дніпровської і стічної води проводили не одноразово, а на протязі декількох років.

Далі ми досліджували талу воду. Відомо, що тала вода має унікальні властивості і дуже корисна для живих істот, тому що має структуру наближену до води в клітинах організму. Змочуючи насіння талою водою, ми спостерігали швидкі та дружні сходи і інтенсивне зростання паростків. Крім того, якщо розморожувати стічну воду і збирати перші фракції розморожування, то така вода наближається за УФ-спектрами до водопровідної, а перші фракції розморожування водопровідної води за якістю наближаються до дистильованої. Тобто такий спосіб розморожування здається нам одним з найкращих методів очистки води в побуті. Однак, суттєвим недоліком талої води є нетривалий час зберігання її унікальних властивостей, 0,3 – 2 години за різними джерелами інформації [1-3].

В подальшій роботі ми вивчали вплив адсорбентів, які можна використовувати для очистки води. Серед них активоване вугілля, сорбекс, біле вугілля, лактофільтрум, полісорб, атоксил.

Використовували спектрофотометричний метод, записували УФ-спектри води до та після настоювання її з відповідним адсорбентом та гравіметрично визначали вихід летких речовин в адсорбенті. Виявили, що найкращим адсорбентом є лактофільтрум, полісорб, атоксил та сорбекс. У воді з

адсорбентом протікає два протилежно направлених процеси – десорбції речовин з адсорбенту у воду та адсорбції домішок з води адсорбентом. Природно, що відкриті пігулки активованого вугілля(на відміну від сорбекса) поглинають речовини з повітря при його зберіганні і транспортуванні, а також в процесі виготовлення, оскільки мають розвинуту внутрішню поверхню. Тому його використання для очистки води, а також при шлунковому отруєнні, на наш погляд, недоцільне, краще скористатися більш досконаліми адсорбентами. Особливо слід звернути увагу на біле вугілля, яке виділяє у воду небезпечну, шкідливу речовину - целюлозу, що ставить під сумнів його використання взагалі.

В подальшому ми досліджували воду, яку очищали побутові фільтри, такі як кухлик «Бар'єр» та мембранні фільтри – фільтри зворотного осмосу.

В адсорбційному блоці очистки кухлика міститься активоване вугілля, тому, як вказано раніше, функцію повної очистки він не виконує. Фільтри зворотного осмосу складаються з декількох блоків очистки, останній – являє собою мембрану, пори якої сумірні до розміру молекул води. Органічні та неорганічні речовини, молекули яких значно більші за розміром, не перетинають такий бар'єр. Вода, яку очищують фільтром зворотного осмосу, дійсно виключно чиста, чистіша за дистильовану воду. Однак, як показали досліді по пророщуванню насіння, така вода є «мертвою», тому що насіння не тільки не проростало, а і зовсім загнивало, покриваючись цвіллю. За нашою думкою накопичені насінням органічні і мінеральні речовини вимиваються чистою водою, насіння знесилюється і гине. Насіння, яке поливали стічною водою теж не проростало, але не гнило. Слід відзначити цікавий ефект: якщо проби води обробляти постійним або змінним електромагнітним полем, мікрохвильовим або ультрафіолетовим випромінюванням, звуковими хвилями, то «енергетична здатність» води підвищувалася, що в свою чергу позитивно впливало на процес пророщування насіння, навіть у випадках поливу стічною або водопровідною водою, що очищена зворотним осмосом.

В процесі наших досліджень і роботи з інформаційними джерелами ми виявили багато публікацій на тему структурування води та її, так званої, «пам'яті». У 1999 р. С.В. Зенін провів спільно з Б. Полануером дослідження води, які дали цікаві результати. Застосувавши сучасні методи аналізу, рефрактометричний, протонного резонансу і рідинної хроматографії, дослідникам вдалося виявити поліасоціати – "кванти" води. Вода, що складається з безлічі кластерів різних типів, утворює ієрархічну просторову рідкокристалічну структуру, яка може сприймати і зберігати величезні обсяги інформації [4-5]. В літературі погляд на структуру води неоднозначний. Для отримання первинної картини структурного стану води в останнє сторіччя витрачено чимало зусиль багатьох вчених: Д.А. Селівановський, Г.А. Домрачев, група доктора Хед-Гордона, дослідницька група Стенфордського університету Нільссона, група доктора Р.Дж. Сайкаллі з Каліфорнійського університету води [6-8]. Але задовільної картини при створенні структурних моделей води, за визнанням більшості фахівців, до останнього часу отримати не вдалося.

Нас зацікавило питання структурування води і ми вирішили доступними нам методами поповнити цю інформацію. В якості досліджуваних проб використовували: чисту воду (дистильовану, талу, водопровідну, яка очищена методом зворотного осмосу) та воду з домішками (стічну, водопровідну, джерельну, морську). Методом дослідження обрали спектрофотометричний, записували спектри води в УФ області до (вихідна) та після впливу певного зовнішнього фізичного фактору. Визначали в'язкість, показник заломлення, питомий опір, рН води та дію різних проб води на пророщування насіння. Для з'ясування «енергетичної здатності» різних проб води пророщували насіння квітів, квасолі, гороху, кукурудзи, змочуючи їх відповідними пробами води.

За допомогою психрометра визначали температуру випарного охолодження вихідної проби води та тієї ж самої води після впливу певного фізичного фактору. В якості зовнішніх фізичних факторів використовували постійне магнітне поле, змінне електромагнітне поле, мікрохвильове та

ультрафіолетове випромінювання, звукові хвилі різної частоти, поміщали проби в іонатор. Деякі результати аналізу наведені в таблицях 1-2:

Таблиця 1

Результати вимірювання температури випарного охолодження водопровідної води на психрометрі (вимірювання після $\tau=10$ хв.)

Фактори, які впливають, час дії ($\tau=30$ хв.):	$\Delta t^{\circ}\text{C} = t_{1(\text{вихід})} - t_{2(\text{обробл.})}$
обробка електромагнітним полем	1,6
опромінення від рідкокристалічного монітора	2,2
опромінення від електронно-променевого монітора	3,2
перемішування електричною мішалкою	2,0
ручне перемішування	1,6
обробка УФ випромінюванням	2,2
обробка мікрохвильовим випромінюванням ($\tau=2$ хв.)	2,8
дія іонізатора	1,4
обробка звуковими хвилями з частотою 741Гц	0,7
обробка звуковими хвилями з частотою 528 Гц	1,1
обробка звуковими хвилями з частотою 285 Гц	0,6

Як свідчать результати найбільший вплив на воду чинить опромінення електронно-променевого монітору та мікрохвильове.

Як відомо, тала вода має особливу структуру [9-11]. Результати наших досліджень показали, що в порівнянні з відповідною вихідною пробю тала вода має більшу лужність та меншу питому електропровідність. Враховуючи, що рухомість іонів H^+ майже в два рази більша за рухомість іонів OH^- , то підвищення рН розчину обов'язково призведе до зменшення його провідності і отримані нами результати мають логічну закономірність. За даними вимірювань питомий опір свіже приготованої дистильованої води суттєво перевищує (30-40 разів) такий опір інших проб води, при тому, що її кислотність залишається на тому ж рівні. Це можна пояснити тим, що в процесі приготування дистильованої води порушуються водневі зв'язки між молекулами води і вода має, так би мовити, «дрібнозернисту» структуру, що істотно зменшує її електропровідність /Табл.2/. При дослідженні УФ-спектрів свіже перегнаної дистильованої води, ми встановили, що після двох годин

зберігання в закритій посуді спектр води змінюється, що говорить про утворення нової структури води.

Таблиця 2

Результати визначення водневого показника та питомого опору води

Проби води	pH вихідна/тала	Питомий опір(Ом*м) вихідна/тала
Стічна	7,81/8,54	22,89/26,19
Водопровідна	7,62/7,98	27,11/34,27
Водопровідна, очищена зворотнім осмосом	6,59/7,52	50,33/54,64
Дистильована	6,41/7,06	806,5/1176,5

Проаналізувавши УФ-спектри ряду проб води, дійшли висновку, що вода в тій чи іншій мірі змінює свій спектр під впливом будь якого зовнішнього фізичного фактору. І цей вплив тим менший, чим більше в складі води домішок (стічна та водопровідна вода) або солей (джерельна та морська вода), тобто найкраще структурується та набуває здатності утримувати цю інформацію чиста вода через мінімальну забрудненість «інформаційних панелей», які вона має в своїй молекулі. Процес перемішування не впливає на спектри води на відміну від літературних посилянь, де вважається, що струшування призводить скидання попередньої інформації. Така закономірність спостерігається при дії будь-якого фізичного фактору на проби води.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. <https://skandinavia.com.ua/ua/blog/talaya-voda-celebnye-svoystva-prigotovlenie-primeneniye/>
2. <https://vitarel.ru/article/talaya-voda-polza-i-vred/>
3. <https://ovteh.ru/blog/sostav-i-svoystva-vody/talaya-voda-polza-i-vred-dlya-organizma-cheloveka-svoystva-zamorozhennoj-zhidkosti-kak-ee-pravilno-zamorazhivat-i-pit>

4. http://www.o8ode.ru/article/energo/memory/iccledovania_cv_zenina_i_pamata_vody.htm
5. Зенин С.В. Гидрофобная модель структуры ассоциатов молекул воды. // Журнал физ. химии. 1994. Т. 68. С. 634-641.
6. mediclab.com.ua/index.php?newsid=13080
7. https://scorcher.ru/journal/art/struktura_wody.php
8. aquaion.com.ua/zhivaya-voda/ionizator-vody-iz-serebra-vsya-pravda-o-mserebryanom-ionizatore-vody.html
9. https://zctc.ru/sections/struktura_vodi
10. <https://www.epochtimes.com.ua/zdorovyi-sposib-zhyttya/chym-korysna-talavoda-113189>
11. <http://mira-moon.ru/page/korisni-vlastivosti-taloyi-vodi>

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Галия Амалбекова

Руководитель - Р.Т. Нуртаева

Жамбылский Высший Медицинский Колледж

г. Тараз, Республика Казахстан

Химия – не простая сумма знаний, а строгие, логически обоснованные системы понятий о веществах, химических реакциях, технологических процессах. Р. Бойль писал: «...Химики видели свою задачу в приготовлении лекарств, в получении и превращении металлов. Я рассматриваю химию с совершенно иных позиций не как врач или алхимик, но как философ». «Ближайший предмет химии, - по словам Д.И. Менделеева, – составляет изучение однородных веществ, из сложения которых составлены все тела мира, превращений их друг в друга и явлений, сопровождающих такие превращения» По оценкам специалистов на нашей планете ежегодно исчезает 10-15 тысяч разновидностей организмов. Это означает, что за грядущие 50 лет планета

потеряет, по разным оценкам, от четверти до половины своего биологического разнообразия. Виной всему – ухудшение экологического состояния. Сегодня все мы слышаны о глобальных экологических проблемах. Каждый год ученые делают все более и более устрашающие прогнозы. Химия ассоциируется у большинства людей с чем-то негативным и изначально, по своей природе вредным, что, конечно же, является только частью правды. Человечество не замечает, какую пользу приносит вся химия в целом, и поэтому это одна из целей зеленой химии: убедить население в обратном, и доказать, что химия может быть полезной и даже жизненно необходимой для будущего земли. Экстенсивное использование природных ресурсов в XX в. породило множество проблем. И возможно, если бы зеленая химия не начала бы развиваться раньше, то сейчас у нашей планеты не было бы шансов на выживание, но, благодаря большому разнообразию исследований в этом направлении, мы можем все изменить. Время, в которое выросло мое поколение и поколение моих родителей, является не самым лучшим для окружающей среды и, именно поэтому, мы должны приложить все усилия, чтобы избавить наш мир от загрязнений, выбросов отходов в атмосферу и в водные массивы, от использования не возобновляемых ресурсов, от истощения пресноводных водоемов, от использования заведомо вредных методов и средств в производстве и лабораториях и т.д. Тем не менее, сам процесс таких исследований требует от химика не только знания своего дела, но и определенной фантазии, творческой составляющей, т.к. недостаточно просто получить некий продукт с использованием пары-тройки безвредных веществ; главной целью является поиск, возможно, уникальной комбинации химических реагентов и условий, которая позволит полностью исключить вред окружающей среде на всех стадиях производства данного продукта.

Да, наука не стоит на месте, постепенно разрабатываются альтернативы традиционным химическим процессам, растворителям, новые эффективные катализаторы и методы активации, но неизвестно, сколько еще пройдет времени, перед тем как хотя бы некоторые химические производства станут

«зелеными». Значимость нововведения очевидна, только вот, к сожалению, далеко не каждый согласится терпеть убытки сейчас ради перспектив, какими бы радужными они ни были. Как бы то ни было, это лишь вопрос времени. К тому же, есть нечто гораздо более важное, чем финансирование. И это – человек, химик нового поколения, мыслящий неординарно, смотрящий вперед и несущий ответственность за то, что он делает, постоянно развивающийся, совершенствующийся в своей профессии, который будет обладать знаниями не только в области классической химии, но и экологии, инженерии. Занимаясь разработкой процесса, он должен держать его в голове от стадии сырья до стадии превращения произведенного продукта в отходы. А число факторов, которые важно предусмотреть, огромно. Современный химик должен быть экономным, учитывать все возможные риски и полностью осознавать то, что он и только он несет ответственность за то вещество, которое он запускает в производство, за те последствия, к которым может привести его использование.

Можно выделить основные черты современной химии, отличающие ее от классической химии.

Во-первых, создание надежного теоретического фундамента привело к значительному росту возможностей прогнозирования свойств вещества. Современная химия широко использует физико-математический аппарат и разнообразные расчетные методы. Прогностические возможности химии распространяются как на свойства вещества, основные количественные характеристики которых зачастую могут быть рассчитаны до опыта, так и на условия синтеза этого вещества.

Во-вторых, в современной химии появилось большое число новых аналитических методов, прежде всего физических и физико-химических. Широкое распространение получили рентгеновская, электронная и инфракрасная спектроскопия, магнитохимия и масс-спектрометрия, спектроскопия ЭПР (электронного парамагнитного резонанса) и ЯМР (ядерного магнитного резонанса), рентгеноструктурный анализ и т.п.; список используемых методов чрезвычайно обширен. Новые данные, полученные с

помощью физико-химических методов, заставили пересмотреть целый ряд фундаментальных понятий и представлений химии. Сегодня ни одно химическое исследование не обходится без привлечения физических методов, которые позволяют определять состав исследуемых объектов, устанавливать детали строения молекул, отслеживать протекание сложнейших химических процессов.

В-третьих, для современной химии также характерно все более тесное взаимодействие с другими естественными науками. Физическая и биологическая химия стали важнейшими разделами химии наряду с классическими — неорганической, органической и аналитической. Со второй половины XX в. биохимия занимает лидирующее положение в естествознании [3]. Коллоидная и координационная химия, кристаллохимия и электрохимия, химия высокомолекулярных соединений и некоторые другие разделы приобретают черты самостоятельных наук.

Что ожидает химическую индустрию в будущем?

Многие капиталистические (и не только) страны делают ставку именно на НП. Индустрия развивается бурно, постоянно внедряются инновации, что приводит к увеличению выпускаемой продукции. Чтобы развитие промышленности было постоянным, многие государства придерживаются стратегии развития и поддержки отрасли.

Так, в Казахстане для реализации этой стратегии планируется:

1. Определить приоритеты развития химического сегмента;
2. Найти эффективные пути реализации выпущенной продукции;
3. Перевести все предприятия на передовое оборудование и высокопроизводительные технологические процессы;
4. Координация действий химического сектора производства с законодательной базой и исполнительной властью.

Современная индустрия постоянно меняется: растет мощность производства, компании меняют стратегию, ориентируясь на вкусы потребителей, качество исходной продукции значительно повысилось. Все

производители значительно продвинулись в выпуске передового оборудования. Ориентируясь на все это, можно с уверенностью сказать, что химическая индустрия будет развиваться и дальше, гарантируя себе светлое будущее.

На данный момент существует три метода реализации проекта, которые можно с уверенностью назвать перспективными:

1. Постоянный поиск новых путей синтеза.
2. Разработка способов синтеза на базе возобновляемого реагента.

Данный процесс не требует нефти и природного газа.

3. Будет произведена полная замена растворителей во всем процессе.

Последний пункт следует рассмотреть детальней. Работа растворителя заключается в:

1. Доставлении или отведении теплоты.
2. Результативном и продуктивном смешивании.
3. Постоянном наблюдении за реакцией и контроле всей работы.

Большое количество растворителей являются летучими органическими веществами. Они огнеопасны, токсичны и взрывоопасны, т.к. это переработанный нефтепродукт.

Исключить их из процесса можно:

1. Провести реакцию без растворителя.
2. Заменить растворитель водой, сверхкритические жидкости и биоразлагающиеся растворители.
3. Полное исключение растворителей - довольно удобный способ производства в экологии. Практически это выглядит немного по-другому.

Вода полезна, но большинство неорганических веществ не растворяются в ней.

Сокращение данных стадий – это прямой путь к экономическому использованию энергии, что дает положительный эффект для внешней среды, но и финансовой оценке.

Прекрасным примером первого звена цепочки монетизации электрической энергии в химические продукты является старый добрый

электролиз воды и получение водорода. Применяемый в промышленности водород сегодня получают в основном методом паровой конверсии метана и других углеводородов. При этом такая паровая конверсия метана очень энергозатратна, для подвода тепла сжигается много топлива и выделяется значительное количество парникового газа.

Водород преимущественно используют для нужд нефтеперерабатывающей промышленности, в составе синтез-газа для производств аммиака и метанола, он также может применяться в пищевой промышленности, металлургии и для других производств. Растущий спрос на водород поддерживается различными государственными и частными проектами, где водород используется как зеленое моторное топливо с развивающейся инфраструктурой – и не только для автомобилей, но и, например, в железнодорожном транспорте. Использование водорода как моторного топлива в основном сдерживается сложностью и дороговизной его транспортировки на большие расстояния. Но экологичная конверсия водорода в аммиак позволит хранить и перевозить "зеленое" топливо с использованием существующей инфраструктуры без дополнительных инвестиций. После обратного разложения аммиака, полученный водород может использоваться как топливо для автотранспорта с нулевым выбросом углерода или для других целей.

Химическая промышленность – одна из ключевых и наиболее развитых в глобальном масштабе индустрий – уделяет большое внимание сокращению выбросов парникового газа. Сегодня важной задачей для лицензиаров и производственных компаний является разработка и внедрение технологий с минимальным воздействием на окружающую среду. Давление со стороны регуляторов и растущий спрос на "ответственное" сырье стимулируют промышленность использовать последние разработки и постоянно совершенствовать технологические процессы. Возможно, благодаря этому именно химическая промышленность даст «зеленой» энергетике возможность реализовать возлагаемые на нее надежды по борьбе с изменением

климата. Развитие химических знаний уже на сегодняшний день позволяет надеяться на разрешение многих проблем, стоящих перед человечеством. Это прежде всего возможность значительного ускорения химических превращений в «мягких» условиях за счет объединения в катализаторах будущего следующих достоинств: гетерогенного, гомогенного и металлоэнзимного катализа; достижение близкой к 100 % селективности процессов; осуществление новых важных энергетически затрудненных процессов путем сопряжения эндо- и экзотермических реакций; существенная экономия углеводородного сырья и переход от нефти к углю как более распространенному сырьевому источнику.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Джирард Дж. Е. Основы химии окружающей среды: Монография. – М.: ООО Издательская фирма «Физико-математическая литература», 2008. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15211492>.
2. Зилов Е.А. Химия окружающей среды: Учебное пособие. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2006. – С. 12.
3. Никитина Н.Г., Суханова Л.С., Ивченкова А.А., Ковалева А.Ю., Петухов И.Н. Химия окружающей среды: Учебник. – М., 2017.
4. Стадницкий Г.В. Экология. Учебник для вузов. – СПб.: Химиздат, 2014.
Хохлова О.Н. Введение в химическую экологию: Учеб. пособие. Часть 1. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр ВГУ, 2012.
5. Шубина М.В. Химические элементы и минералы в биосфере. Учебное пособие. – Магнитогорск, 2017. – С. 44-51.
6. Хохлова О.Н. Введение в химическую экологию: Учебное пособие. Часть 1. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр ВГУ, 2012. – С. 10.
7. Зилов Е.А. Химия окружающей среды: Учебное пособие. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2006. – С. 12.

8. Шубина М.В. Химические элементы и минералы в биосфере: Учебное пособие Магнитогорск, 2017. – С. 45.
9. Стадницький Г.В. Екологія: Учебник для вузов. – СПб.: Химиздат, 2014. – С. 78.

УДК 543.5

АДСОРБЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ КОСМЕТИЧНИХ ГЛИН

Єва Бабкіна, Владислав Мартиненко

Керівники – Н.І. Горбунова, Ю.В. Ісаєнко, Л.П. Павлова

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

м. Харків, Україна

Вступ

Глина використовується у медицині з давніх-давен. В підтвердження цьому є життя різних племен, ізольованих від соціуму, які споживають її у їжі та покривають нею рани. Месопотамію вважають центром «глиняної» медицини. Ще древньоєгипетські лікарі додали до списку рекомендацій щодо застосування глини лікування запалень та дезінфекцію ран [1]. У папірусі Еберса (1550 рік до н.е) міститься близько 700 рецептів ліків до складу яких входить глина для лікування хвороб очей, шкіри та отруєнь. Так, зеленій глині приписують антибактеріальні властивості, червоній – здатність покращувати стан шкіри, білій – значну сорбційну здатність та боротьбу з запаленням, блакитній – підсушуючи властивості та поглинання жирів.

Існує дуже багато видів глини, серед яких слід виділити каолініти (на основі мінерала каолініта $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ та монтморилоніти-сметити (на основі мінерала монтморилоніта $(Na, Ca)_{0,33}(Al, Mg)_2(Si_4O_{10})(OH)_2 \cdot nH_2O$). Сполуки Al_2O_3 та SiO_2 займають значну частину хімічного складу глин жовтого,

коричневого, блакитного, зеленого і навіть чорного кольорів. Забарвлення глини обумовлене наявністю домішок іонів – хромофорів. Так, зелена глина, відома як сицилійська, містить у своєму складі глауконіти, Аргентум, який обумовлює колір глини, Фосфор, Цинк, Купрум та інші компоненти. До складу блакитної глини входять Калій, Радій, Магній, Ферум, Фосфор і Нітроген, а чорна є покладом Стронцію, Феруму, Кальцію і Магнію.

У наш час препарати білої глини («Смекта») широко використовуються для лікування кишкових захворювань. Бентоніт, представник монтморилонітових глин, називають «глиною з тисячею застосувань». Адже не дивно, що крім препаратів від діареї її добавляють у корм для тварин [2]. Здавна її використовують у харчовій промисловості як добавку E558, що запобігає комкуванню і злежуванню порошків, а також у виноробстві. У ряді експериментальних робіт показано, що ця глина може стимулювати виробництво волокон колагену у шкірі щура. Проведені клінічні дослідження підтвердили, що бентоніт запобігає виникненню дерматиту, викликаного дією токсичних речовин рослинного походження, а сорбент на його основі зупиняє змодельовану артеріальну кровотечу у свиней.

За останні десятиріччя інтерес до глин значно зріс. Велику популярність вона завоювала своєю здатністю впливати на регенерацію тканин, ремінералізацію, адсорбцію, а також відома своїми антитоксичними, бактерицидними й консервуючими властивостями.

Таким чином, вивчення властивостей глин з метою їх практичного застосування є актуальною задачею.

Метою даної роботи було вивчення фізико-хімічних показників глин – насипної щільності й констант рівняння Фрейндліха, які характеризують їх адсорбційну здатність.

Методи і матеріали

В експерименті використовували білу, зелену та чорну косметичні глини. Насипну щільність визначали, вимірюючи об'єм порошку мірним циліндром ємністю 10 см³. Досліджувану глину насипали у циліндр за допомогою

стандартної лійки. Попередньо зважений циліндр заповнювали до поділки 10 см^3 і зважували [3].

Розрахунок насипної щільності проводили за формулою:

$$\rho_{\text{нас.}} = \frac{m_2 - m_1}{V};$$

де $\rho_{\text{нас}}$ – насипна густина порошку, m_1 – маса циліндра, m_2 – маса циліндра з порошком глини, V – об'єм циліндра.

Адсорбційну здатність глин визначали за методикою [4]. До серії розчинів етанової кислоти з відомими середніми концентраціями вносили 0,5 г глини, перемішували протягом 30 хв, глину відфільтровували. Для визначення рівноважної концентрації кислоти у розчині аліквоту 10 см^3 фільтрату титрували розчином натрій гідроксиду з концентрацією 0,1 моль/дм³. За рівнянням еквівалентів знаходили концентрацію етанової кислоти після адсорбції.

Адсорбцію обчислювали за формулою:
$$A = \frac{x}{m} = \frac{(c_0 - c) \cdot V}{m};$$

де A – адсорбція етанової кислоти на глині, моль/г; c_0 – початкова концентрація кислоти до адсорбції, моль/дм³; c – рівноважна концентрація кислоти після адсорбції, моль/дм³; V – об'єм розчину, дм³; m – маса глини, г.

Речовиною порівняння було активоване вугілля.

Адсорбційну здатність досліджуваних речовин оцінювали за значеннями коефіцієнтів рівняння Фрейндліха K і $1/n$:

$$x = K \cdot c^{1/n};$$

де x – адсорбція, моль/г; c – концентрація розчину етанової кислоти, моль/дм³; K і $1/n$ – емпіричні коефіцієнти рівняння Фрейндліха.

Результати та їх обговорення

Глини косметичні є тонко-дисперсні порошки з розміром частинок від 2 нм до 0,01 мм, завдяки чому здатні створювати величезну адсорбційну поверхню, на якій протікають численні фізичні та хімічні адсорбційні процеси.

Однією з кількісних характеристик порошків є насипна щільність. В таблиці 1 наведені результати визначення насипної щільності глин.

Таблиця 1.

Насипна щільність косметичних глин

Назва глини	Насипна щільність, г/см ³
Біла	0,922
Зелена	1,085
Чорна	1,096

З літературних джерел відомо, що насипна щільність залежить від густини порошку, пористості та вологості. У грубо-дисперсних порошках вона майже не залежить від розміру частинок, тому що визначається відношенням сили ваги частинок до пропорційної їй силі тертя між ними. Із збільшенням дисперсності порошку починають проявлятися міжмолекулярні сили, які збільшують силу тертя між частинками й сприяють утворенню більш пухкої структури, тому насипна щільність зменшується.

Аналіз результатів табл. 1 вказує на те, що біла глина має найменше значення насипної щільності, що є свідченням її найбільшої дисперсності в порівнянні з чорною глиною. З одержаних результатів зробили допущення, що біла глина має найкращу адсорбційну здатність.

У зв'язку з цим, для перевірки адсорбційної здатності провели експеримент по вивченню адсорбції етанової кислоти на досліджуваних глинах.

Для вивчення адсорбції на твердому адсорбенті з розчинів з середніми концентраціями розчиненої речовини використовують рівняння Фрейндліха та за експериментальними даними знаходять коефіцієнти K і $1/n$. Чисельне значення коефіцієнта K характеризує величину адсорбції при умові, що рівноважна концентрація адсорбтива рівна 1 моль/дм³; коефіцієнт $1/n$ не має фізичного змісту, але є правильним дробом і характеризує ступінь наближення ізотерми адсорбції до прямої. Максимальне значення не перевищує 1.

Результати вивчення адсорбції етанової кислоти на глинах та активованому вугіллі наведені в таблиці 2.

Адсорбція етанової кислоти на глинах та активованому вугіллі

Назва речовини	Коефіцієнти рівняння Фрейндліха	
	K	$1/n$
Біла глина	$4,5 \cdot 10^{-3}$	0,04
Зелена глина	$7,1 \cdot 10^{-3}$	0,60
Чорна глина	$6,3 \cdot 10^{-4}$	0,35
Активоване вугілля	$5,01 \cdot 10^{-3}$	0,38

З літературних джерел відомо, що величина адсорбції речовин, оцінена за значенням коефіцієнта K рівняння Фрейндліха знаходиться в межах від 10^{-3} до 10^{-5} . Аналіз одержаних результатів вказує на значну адсорбційну здатність білої і зеленої глини. Ймовірно, адсорбційна здатність білої глини обумовлена її високою дисперсністю та хімічною будовою.

Адсорбція речовини з розчинів є доволі складним процесом і залежить від природи адсорбтива та адсорбата. Крім того, на адсорбцію значно впливає природа та властивості рідкого середовища. Найбільше значення при цьому відіграє взаємодія розчинника з поверхнею адсорбенту, яке характеризується кутом змочування. Рідина, що добре змочує поверхню адсорбенту заважає адсорбції на ній речовини адсорбтиву. Цим пояснюється той факт, що глини, як полярні сорбенти, добре змочуються водою, тому погано адсорбують розчинені речовини з водного середовища, і гарно адсорбують речовини з вуглеводневого середовища, тоді як неполярний адсорбент вугілля активоване більш здатний до адсорбції гідрофобних молекул з водного середовища [5]. Крім того, необхідно враховувати факт, що у випадку адсорбції можлива конкуренція між речовиною, що адсорбується і розчинником за їх розміщення на активних центрах адсорбата. І чим гірше адсорбується розчинник, тим краще адсорбується розчинена речовина.

Висновки

У експерименті показана більш висока адсорбційна здатність білої глини у порівнянні до активованого вугілля, що, вірогідно, обумовлено не лише

високою дисперсністю глини, а й природою адсорбтиву: молекули ацетатної кислоти мають дифільну будову і здатні адсорбуватися як на полярних, так і неполярних сорбентах. Менші розміри карбоксильної групи у порівнянні з вуглеводневим радикалом можуть сприяти кращій сорбції кислоти на поверхні білої глини, ніж на активованому вугіллі.

Таким чином, можна зробити висновок про те, що біла та зелена косметичні глини мають велику здатність адсорбувати органічні молекули дифільної будови з водного середовища.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. А. Корзунова. Целебная глина. М.: Изд.: Научная Книга. – 180 с.
2. Моисеев М.Я. Глина и глинолечение. – М.: Цитадель-трейд, 2005. – 64 с.
3. С.В. Шаповал, А.А. Баранова Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт «Фізико-механічні властивості природних будівельних матеріалів і цегли» / Харківський нац. унів. міського господарства ім. О.М. Бекетова.- Укладачі: С.В. Шаповал, А.А. Баранова // Х.:ХНУМГ О.М. Бекетова, 2015.- 34с.
4. Л.А. Хрокало, Т.М. Пилипенко Адсорбційні властивості фармацевтичних препаратів: активованого вугілля і білого вугілля [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua>
5. Савченко Д.С., Чекман І.С. Порівняльні адсорбційні властивості вуглецевих сорбентів // Український науково-медичний молодіжний журнал.-2010.Т.1.-- №1.-с.10-13: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mmj.nmuofficial.com>

УДК 615.011.5

ПРИМЕНЕНИЕ РЕФРАКТОМЕТРИИ В ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ

Юлия Бекенова

Руководитель: Е.С. Риттер

**КГП на ПХВ «Северо-Казахстанский высший медицинский колледж»
КГУ «Управление здравоохранения акимата Северо-Казахстанской
области»**

г. Петропавловск, Республика Казахстан

Лекарственная форма – сложная динамическая система. В её состав входят лекарственные вещества, различающиеся химическим строением. Разнообразие химических и физических свойств лекарственных веществ, с одной стороны, позволяет использовать для их определения многочисленные реакции на катионы и анионы, на определенные функциональные группы и элементы структуры. С другой стороны – взаимовлияние функциональных групп лекарственных веществ при анализе их в смесях (без разделения) бывает значительным вследствие побочных или индуцированных реакций. Иногда анализ затрудняется и тем, что лекарственное вещество в смеси содержится в малом количестве, в связи с чем, для его определения невозможно применить общепринятые (например, титриметрические) методы.

Поэтому при исследовании многокомпонентной смеси необходимо всесторонне учитывать физические и химические свойства всех входящих (а не только анализируемых) ингредиентов.

Для количественного определения ингредиентов смесей применяются титриметрические и физико-химические методы. Из титриметрических методов для указанных целей применяется большинство известных способов титрования. Из физико-химических методов наиболее часто используется рефрактометрия, реже – спектрофотометрия в УФ- и видимой областях.

Рефрактометрия основана на измерении относительных показателей преломления веществ.

Показатель преломления, измеряемый в рефрактометрии, принадлежит к числу немногих физических констант, которые можно измерить с очень высокой точностью и небольшой затратой времени, располагая лишь малым количеством вещества. Показатель преломления – постоянная величина для каждого вещества, являющаяся его характеристикой, подобно температуре плавления, кипения, плотности и т.д. Различают абсолютный N и относительный n показатели преломления.

Метод рефрактометрии фармакопейный и обладает рядом достоинств: высокая точность, техническая простота, экспрессность, доступность, возможность автоматической регистрации показателей преломления, применим для анализа одно-, двух- и трехкомпонентных систем.

Рефрактометрический метод применяется в фармацевтическом анализе для решения следующих задач: установление подлинности (идентификация) лекарственных веществ, оценка чистоты лекарственных веществ, определение концентраций лекарственных веществ в настойках, растворах этилового спирта и спирто-водных растворах.

В рефрактометрии применяются следующие методы определения концентрации определяемого вещества: по калибровочному графику, по таблицам, по рефрактометрическому фактору.

Показатель преломления зависит от следующих факторов: природы вещества; плотности вещества; концентрации вещества в растворе; температуры и давления, при которых проводится измерение (так как они влияют на плотность вещества); длины волны света. Показатель преломления раствора зависит от концентрации растворенного вещества (или веществ). Прибором для измерения показателя преломления является рефрактометр.

В фармацевтическом анализе наибольшее значение приобрел количественный анализ растворов лекарственных веществ. С этой целью применяются рефрактометры, позволяющие определять показатель преломления с относительно высокой точностью: $n \pm 0,0001$.

Задача: определить количественное содержание магния сульфата в лекарственной форме следующего состава:

Раствора магния сульфата 25% – 10 мл.

Решение:

Количественное определение: рефрактометрия.

Измеренный показатель преломления составил 1,3551. Находим в рефрактометрической таблице ближайшие значения – 1,3550 и 1,3560.

Им соответствуют концентрации 24,70 % и 25,92 %. Рассчитываем, насколько изменяется концентрация при изменении показателя преломления на 0,0001: $(25,92 \% - 24,70 \%) / 10 = 0,122 \%$. Отсюда, показателю преломления 1,3551 соответствует концентрация: $24,70 \% + 0,122 \% \sim 24,82 \%$.

Сущность второго подхода состоит в нахождении эмпирического уравнения, описывающего зависимость показателя преломления раствора от концентрации растворенного вещества (и наоборот). Согласно правилу аддитивности показателей преломления:

$$n_{\text{абс}} = n_{\text{возд}} \times n_{\text{отн}}$$

где:

n – показатель преломления раствора вещества X;

n_0 – показатель преломления растворителя (для дистиллированной воды $n_D^{20} = 1,33299$ или $n_D^{20} \sim 1,3330$);

n_X – показатель преломления растворенного вещества X (точнее – приращение показателя преломления раствора, приходящееся на растворенное вещество). То есть показатель преломления раствора складывается из показателей преломления растворителя и растворенного вещества. При этом n_X (а соответственно и n раствора в целом) зависит от концентрации. Если эта зависимость линейна, то искомое уравнение в общем случае имеет вид:

$$n = n_0 + F_X \times C_X$$

F_X – фактор показателя преломления вещества X – коэффициент линейного уравнения, физический смысл которого заключается в том, что он

равен величине прироста показателя преломления при увеличении концентрации на 1%; его размерность – $\%^{-1}$; C_X – концентрация раствора вещества X, %.

Отсюда, для нахождения концентрации раствора вещества X в процентах по показателю преломления, определенному с помощью рефрактометра, расчет ведут по формуле:

$$C_x = \frac{n - n_0}{F_x}$$

Если содержание определяемого компонента в препарате необходимо получить в граммах (m_x), расчет ведут по формуле:

$$m_x = \frac{n - n_0}{F_x} \times \frac{V_{\text{препарата}}}{100}$$

где:

F_x – фактор показателя преломления для массо-объемной концентрации;

100 – коэффициент, служащий для перевода концентрации из % (г/100 мл) в г/мл;

$V_{\text{препарата}}$ – общий объем препарата, мл.

Примером нелинейной зависимости показателя преломления раствора от массо-объемной концентрации растворенного вещества являются водные растворы магния сульфата ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$).

В данном случае эта зависимость описывается уравнением:

$$n = 1.3330 + 0.00096 \times C - 2.8 \times 10^{-6} \times C^2$$

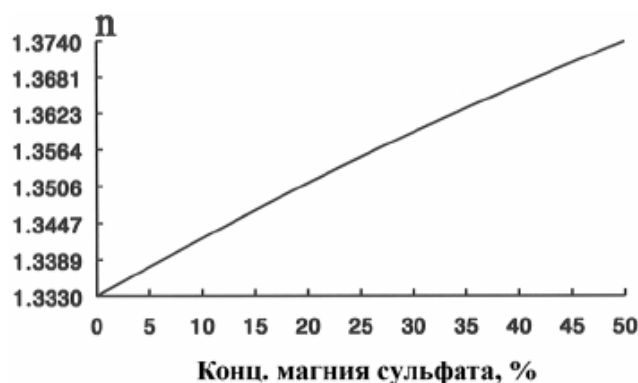


Рис. 1. График зависимости показателя преломления водных растворов магния сульфата ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) от массо-объемной концентрации.

При нелинейной функциональной зависимости фактор показателя преломления F меняется вместе с концентрацией. Учитывая это, на основании экспериментальных данных по формуле были рассчитаны значения F для конкретных концентраций и составлены соответствующие таблицы зависимости фактора показателя преломления F от концентрации для ряда веществ:

$$F_1 = \frac{n_1 - n_0}{C_1}$$

Можно также найти уравнение зависимости фактора показателя преломления от концентрации раствора. Например, для водных растворов магния сульфата уравнение зависимости показателя преломления от массово-объемной концентрации можно записать в таком виде:

$$n = 1.3330 + (0.00096 - 2.8 \times 10^{-6} \times C) \times C$$

зависимость фактора показателя преломления от массово-объемной концентрации водных растворов магния сульфата имеет вид:

$$F = 0.00096 - 2.8 \times 10^{-6} \times C$$

В любом случае для расчета C_x в формулу подставляют то значение F , которое соответствует предполагаемой концентрации вещества X .

Рассчитаем концентрацию с использованием фактора F на примере прописи: раствор магния сульфата 25 %. Фактор показателя преломления F для этой концентрации, найденный по рефрактометрической таблице, равен 0,00089. Измеренный с помощью рефрактометра показатель преломления $n = 1,3551$. По формуле рассчитываем концентрацию анализируемого раствора: $C = (1,3551 - 1,3330) / 0,00089 = 24,83 \%$. Отклонение $25 - 24,83 = 0,17 \%$ (укладывается в норму $\pm 4 \%$). Полученное содержание 2,48 г.

Заключение: лекарственная форма приготовлена удовлетворительно.

Вывод: метод рефрактометрии фармакопейный и обладает рядом достоинств: высокая точность, техническая простота, экспрессность, доступность, возможность автоматической регистрации показателей

преломления, применим для анализа одно-, двух- и трехкомпонентных систем.

Недостатком метода является его низкая чувствительность, несмотря на сравнительно большую точность измерения показателя преломления.

Рефрактометрический метод применяется в фармацевтическом анализе для решения следующих задач: установление подлинности (идентификация) лекарственных веществ, оценка чистоты лекарственных веществ, определение концентраций лекарственных веществ в настойках, растворах этилового спирта и спирто-водных растворах.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Государственная фармакопея ГФ 12 Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.alppp.ru](http://www.alppp.ru), свободный. – Загл. с экрана.
2. Государственная фармакопея ГФ 13 Российской Федерации том 1,2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://193.232.7.120/feml/clinical_ref/pharmacopoeia_1, свободный. – Загл. с экрана.
3. Кулешова М.И. и др. Анализ лекарственных форм, изготавливаемых в аптеках. – М.: Медицина, 1989. – 288 с.
4. Максютин Н. П., Каган Ф.Е., Кириченко Л.А., Митченко Ф.А. Методы анализа лекарств. – Киев: Здоровье, 1984. – 222 с.
5. Фармацевтическая химия. Под редакцией академика РАМН, профессора А.П. Арзамасцева. Москва, 2004. - 660 с.

УДК 615.06

АНТИБІОТИКИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ІМУНІТЕТ

Алессія Бісвас, Валерія Кіц

Керівник – А.С. Мирошніченко

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету

м. Харків, Україна

Антибіотики – речовини природного або напівсинтетичного походження, що пригнічують ріст живих клітин, найчастіше прокаріотичних або найпростіших.

Антибіотики – це препарати, які борються з бактеріями, тобто мікроорганізмами, які викликають різні інфекції, наприклад стрептококову ангіну, цистит, сифіліс та багато інших.

- деякі антибіотики проявляють сильну бактерицидну дію (вплив на ріст і розмноження бактерій) і при цьому відносно мало пошкоджують або зовсім не ушкоджують клітини макроорганізму, і тому застосовуються в якості лікарських засобів;
- деякі антибіотики використовуються в якості цитостатичних (протипухлинних) препаратів при лікуванні онкологічних захворювань.

Класифікація за хімічною будовою, яку широко використовують в медичному середовищі, складається з наступних груп:

- β -лактамні антибіотики, що діляться на дві підгрупи:

1) пеніциліни - виробляються колоніями цвілеві грибки *Penicillium*;

2) цефалоспорини – мають схожу структуру з пеніцилінами. Використовуються по відношенню стійких бактерій до пеніциліну.

- макроліди – антибіотики зі складною циклічною структурою. Дія – бактеріостатична;
- тетрацикліни – використовуються для лікування інфекцій дихальних і сечовивідних шляхів, лікування важких інфекцій типу сибірської виразки, туляремії, бруцельозу. Дія – бактеріостатична;

- аміноглікозиди – мають високу токсичність. Використовуються для лікування важких інфекцій типу зараження крові або перитонітів.
- левоміцетин. Використання обмежене через підвищену небезпеку серйозних ускладнень - ураження кісткового мозку, який виробляє клітини крові. Дія - бактерицидна.
- глікопептидні антибіотики порушують синтез клітинної стінки бактерій. Проявляють бактерицидну дію, проте відносно ентерококів, деяких стрептококів і стафілококів діють бактериостатично.
- лінкозаміди надають бактериостатичну дію, що обумовлено пригніченням синтезу білка рибосомами. У високих концентраціях відносно високочутливих мікроорганізмів можуть проявляти бактерицидний ефект.
- протигрибкові – руйнують мембрану клітин грибків і викликають їх загибель. Дія – літична. Поступово витісняються високоефективними синтетичними протигрибковими препаратами.

При застосуванні антибіотиків ми частіше думаємо про їх терапевтичну дію, пов'язану з бактерицидною або бактериостатичною активністю. У той же час, рідше обговорюються питання, пов'язані з іншими властивостями препаратів цієї групи. Дослідження показують, що антибіотики, крім очевидного дії на мікроби, можуть впливати на імунну систему хазяїна, як на неспецифічний, так і специфічний імунітет. З огляду на це, антибіотико терапія не може розглядатися тільки як взаємодія на рівні патоген-ліки.

Питанням впливу антибіотиків на імунну систему займалися багато дослідників. Було встановлено, що вони можуть здійснювати на організм токсичну і імунотоксичну дію.

Антибактеріальні препарати використовуються в терапії через свої бактерицидні або бактериостатичні властивості. Тип впливу даної субстанції на мікроорганізм, залежить від механізму її дії, а також від концентрації і часу експозиції. У різних протимікробних препаратів різний діапазон активності. До найбільш відомих явищ, пов'язаних з діями антибіотиків, відносяться

протизапальні та імуномодуючі властивості, що впливають на функціонування імунної системи, що буде розглянуто в цій статті.

Як же антибіотики заважають імунітету боротися з бактеріями.

Від різних бактеріальних інфекцій ми приймаємо антибіотики. Передбачається, що вони повинні допомогти імунній системі перемогти патогенних бактерій. Однак, сам імунітет зовсім не обов'язково зрадіє такій допомозі: деякі антибіотичні речовини можуть робити бактерії більш стійкими і до лікування, і до атак імунних клітин.

Було виявлено, що деякі типи антибіотиків ушкоджують мітохондрії мишачих і людських клітин. Мітохондрії - особливі клітинні органели, які забезпечують клітину енергією, і тому, буквально нашпиговані різними білками і молекулярними комплексами; при пошкодженні біохімічні реакції в мітохондріях починають проходити не так, як треба; клітина, в свою чергу, змушена якось реагувати на те, що відбувається. В результаті, з клітин, в яких пошкоджені мітохондрії, назовні виходять різноманітні речовини, проміжні продукти реакцій і т. д.

Тому питання, яке нас цікавить, чи позначиться така побічна дія антибіотиків на бактеріях і імунних клітинах? Щоб з'ясувати це, дослідники поїли мишей, заражених патогенної кишкової паличкою, водою з ципрофлоксацином, причому, кількість антибіотика було пропорційно тому, що під час хвороби п'ємо ми. У тканинах миші з'являлися ті самі речовини, які повинні з'явитися, коли у клітин пошкоджені мітохондрії, і, що найголовніше, через ці речовини кишкова паличка ставала стійка до ципрофлоксацину. Тобто, з одного боку, антибіотик вбивав бактерій, але водночас, діючи на власні клітини організму, робив бактерії стійкими.

Одночасно, ципрофлоксацин прямо впливав на імунні клітини макрофаги, чие завдання - поїдати мікробів. Виявилось, що через антибіотик макрофаги поглинають і вбивають мікробів гірше, ніж зазвичай.

Тут, все ж таки, потрібно підкреслити кілька моментів: по-перше, мова йде лише про деякі види антибіотиків, а не про «антибіотики взагалі»; по-друге,

поки неясно, наскільки такий ефект значущий в клінічному сенсі. Іншими словами, чи може все вище написане уповільнити одужання, дійсно інфекція сидить в організмі довше, або ж побічні ефекти в цьому сенсі не так вже й страшні?

Відповідь, здається, очевидна: з дуже багатьма інфекціями без антибіотиків просто не обійтися, без них хворіти доведеться дуже довго і дуже важко. Так що мораль тут не в тому, щоб взагалі відмовитися від антибіотиків, а в тому, щоб при розробці нових антибактеріальних препаратів потрібно з більшою ретельністю стежити за тим, як вони будуть взаємодіяти з нашими клітинами; а якщо якихось несприятливих впливів все ж не уникнути, то потрібно намагатися підібрати таку схему терапії, щоб по можливості звести побічні ефекти до мінімуму.

ІМУНІТЕТ

Імунітет - захисний механізм організму, який протистоїть зовнішнім, а іноді і внутрішнім хворобам і їх збудникам: мікробам, вірусам, паразитам, грибоктам та іншим.

Питання: чому деякі хворіють будь-яким захворюванням, а інші - ні, виник давно. Вчені знаходять докази того, що в Китаї ще 3000 років тому проводилося штучне зараження віспою, і це сприяло захисту організму людини від її гострої форми. Саме поняття імунітет було введено у Франції в XIX столітті. Однак ще Гіпократ замислювався про якусь систему, яка захищає організм від хвороб і назвав її "самовиліковна сила організму".

Імунна система дуже складна і різноманітна за своєю структурою. У неї є власні органи і клітини, поширені по всьому організму. Імунітет - це потужна система, яка розвивається і «навчається» з віком, все більш ефективно знищуючи чужорідні тіла.

На сторожі організму стоять лейкоцити. Це дуже складні і неоднорідні клітини. При неглибокому розгляді, можна сказати про те, що різні клітини виконують різну функцію: ідентифікація чужорідних агентів, їх знищення, поглинання і перетравлення, створення антитіл і безліч інших.

Фактори, що впливають на імунітет

Структура нашої імунної системи складна і різноманітна, тому залежить від безлічі факторів, серед яких:

- 1) Стрес. Коли ми напружені і стривожені, організм виробляє гормон стресу кортизол, який знижує здатність боротьби з інфекціями, роблячи його більш сприйнятливим до них. Занадто сильний стрес також може привести до недоїдання, переїдання або вживання алкоголю, які здатні викликати дефіцит поживних речовин і послабити імунітет.
- 2) Вік. З віком здатність нашої імунної системи знижується через зниження функціонування Т-клітин в результаті дегенерації тимуса. Імунна система починає гірше розрізняти чужорідні антигени, зменшується кількість лейкоцитів, уповільнюється поглинання бактерій і інших чужорідних клітин.
- 3) Мікрофлора кишечника. Кишкові бактерії працюють як єдине ціле з імунною системою. Вони витісняють патогенні бактерії, перешкоджають їх прилипанню до слизової оболонки кишечника і проникненню всередину, а також виробляють молочну кислоту, яка допомагає зупинити зростання шкідливих бактерій.
- 4) Спосіб життя. Регулярне дотримання збалансованої дієти запобігає дефіциту вітамінів і мінералів, який може перешкоджати імунній відповіді. Важливо стежити за співвідношенням білків, жирів і вуглеводів (БЖВ), а також виключити шкідливі продукти (фастфуд, чіпси, напівфабрикати, надмірна кількість солодкого і т.д.).

Що стосується фізичних навантажень, згідно з дослідженням, малорухливий спосіб життя і відмова від вправ можуть вплинути на здатність організму боротися з інфекціями. Фізична активність життєво важлива для забезпечення ефективної роботи лімфатичної системи.

ВООЗ рекомендує 150 хвилин помірних навантажень в тиждень або 75 хвилин інтенсивних занять. Оптимальний варіант – їх поєднання.

- 5) Сон. Сон допомагає організму перерозподіляти енергетичні ресурси. Коли ви спите, велика частина енергії йде на відновлення роботи мозку і м'язів. Коли

спите, частина цієї енергії використовується імунною системою для створення нових клітин і позбавлення від старих, які більше не потрібні.

б) Вакцинація і обробка від паразитів. Безсумнівно, що своєчасна вакцинація і регулярна обробка кішки від паразитів грає далеко не останню роль для імунітету.

Досліджено понад 30 тисяч антибіотиків. Виявляється, вони діють як регулятори відносин у середовищі живого. Чому ми не користуємось цими властивостями? У нас всередині живе більше 200000 грибів, вірусів, найпростіших, які якимось між собою спілкуються, і ймовірно, за допомогою антибіотиків.

Чому, в одній людині одні й ті ж самі інфекції викликають важкі запальні процеси, а в іншого - сприяють хорошему самопочуттю? Якщо вивчити таку взаємодію живого середовища всередині людини, може ми навчимося користуватися антибіотиками з користю без шкоди для організму.

Нам відомо що, відносини серед живих організмів склалися і відпрацьовувалися протягом мільярдів років. І, різноманітні ситуації записувалися на генетичному рівні. В епоху гегемонії (переважне право вибору) людини, штучне середовище, нами створене, створювало різноманіття властивостей через мутації, викликане нашою діяльністю. Мікроорганізми встигають пристосуватися – мутують. А наші, техногенні можливості запізнюються. Чим більше ми застосовуємо техногенних новинок, тим більше ми себе перетворюємо в штучний інтелект. І тим самим, перенавантажуюмо енергетику управління (нервову систему). Ресурсів самовідновлення при цьому не вистачає. Звідси, збільшення хронічних захворювань, початок епідемій, зменшення народжуваності. Всі ознаки вимирання виду. Якщо не розібратися з цим питанням, людина як вид, через 2-3 тисячі років може зникнути.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Антибактеріальні препарати. Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://nplus1.ru/news/2020/06/10/IRS-16>

2. ТОП-5 самых эффективных антибиотика: чем лечиться от бронхита, ангины, отита и других болезней. Электронный ресурс. Режим доступа:
<https://www.apteka24.ua/blog/zdorove-semi/top-5-samykh-effektivnykh-antibiotika-chem-lechitsya-ot-bronkhita-anginy-otita-i-drugikh-bolezney/>.

УДК 543.5

ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОСМЕТИЧЕСКИХ ГЛИН

Татьяна Вандич, Яна Крылова, Яна Момотюк, Диана Овсяникова,
Ксения Панищева, Александра Репченко, Инна Семашко, Яна Симончик,
Елизавета Фурс, Татьяна Яцушкевич
Руководители – И.И. Воронина, Т.И. Сидоренко, Т.М. Супонева

Могилевский медицинский колледж
г. Могилев, Республика Беларусь

Глины образуются в результате выветривания магматических горных пород и относятся к алюмосиликатам. В их состав входят два основных минерала: каолинит $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (глина каолин) и монтмориллонит $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$ (глина бентонит). Каолиновая глина образуется в результате выветривания минералов силиката алюминия, таких как полевои шпат, бентонитовая глина образуется из вулканического пепла в присутствии воды. В глинах также могут присутствовать Fe_2O_3 , FeO , TiO_2 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , CO_2 , реже MnO , SO_3 , P_2O_5 .

В природе различают до 40 видов глины, а в зависимости от ее породы и способа образования она может быть окрашена в различные цвета и иметь самые разные оттенки. Чаще всего встречаются белая, желтая, голубая, зеленоватая, красная, темно-коричневая и серо-черная глина. Цвета глины определяются присутствием в ней самых разных солей. Например, голубая содержит соли кобальта и кадмия, черная – соли железа.

Белая глина насыщает кожу необходимыми микроэлементами, способствуя образованию естественного коллагена и эластина, очищает кожу от шлаков, токсинов и других загрязнений. Голубая глина восстанавливает структуру эпидермиса и стимулирует омолаживающие процессы в коже, разглаживает морщины, подтягивает овал лица. Черная глина обладает адсорбирующими свойствами, глубоко очищает кожу от загрязнений и токсинов, впитывает излишки жира, сужает поры, подсушивает и дезинфицирует.

В настоящее время растет интерес к лечению с помощью минералов. Поэтому было решено провести исследования целебных свойств различных косметических глин.

Анализ косметических глин проводился с учащимися Могилевского медицинского колледжа в рамках учебно-исследовательской работы. В качестве объектов исследования были выбраны следующие образцы глин:

- образец I: глина с природного источника «Голубая крыница», расположенного возле города Славгород Республики Беларусь. Глина придает голубой цвет источнику, вода из этого источника признана целебной.
- образец II: глина тибетская голубая с экстрактом можжевельника бренда «Артколор» Россия (монтмориллонит, Ag, Ca, K, Na, Fe, Mg, Zn, Cu, Mn).
- образец III: глина белая азиатская с листьями вальтерии бренда «Витэкс» Республики Беларусь (каолин, маннитол, SiO₂, K, Ca, Zn, Mg, Mn).
- образец IV: глина голубая байкальская с лепестками василька производства бренда «Витэкс» Республики Беларусь (бентонит, каолин, Ca, Fe, Na, Mn, Zn, K, Mg, Cr, P, Mo, Cu).
- образец V: глина черная вулканическая с можжевельником производства бренда «Витэкс» Республики Беларусь (бентонит, Fe, C, Ca, K, Si, N, Zn, Mg).

Физический анализ - определение адсорбционной способности глины проводили при помощи 0,03% раствора перманганата калия (розовая окраска) и 0,05% водного раствора йода (светло-желтая окраска). Было установлено, что самой низкой адсорбцией обладает белая глина, голубая глин двух образцов

обладает незначительной адсорбцией, высокая адсорбция у глины из природного источника, максимальной адсорбцией обладает черная глина – в составе содержится углерод.

Химический анализ глин проводился по следующей схеме: разложение навески глины массой 2 г 30% раствором азотной кислоты при нагревании на водяной бане → отделение осадка фильтрованием, прокаливание до постоянной массы при $t = 150^{\circ}\text{C}$ и определение $w(\text{SiO}_2)$ → определение в фильтрате катионов при помощи качественного анализа [1, с. 148 - 151]. Результаты анализа представлены в (табл. 1 и 2).

Определение содержания $w(\text{SiO}_2)$ в образцах глин. Таблица 1

№ образца	m (навески), г	m (сухого остатка), г	w (SiO ₂), %
I	2,000	1,350	67,5
II	2,000	1,870	93,5
III	2,000	1,975	98,8
IV	2,000	1,840	92,0
V	2,000	1,915	95,8

Качественный анализ катионов.

Таблица 2

Образец I		Образец II		Образец III		Образец IV		Образец V	
Заявлено	Определено	Заявлено	Определено	Заявлено	Определено	Заявлено	Определено	Заявлено	Определено
	Al ³⁺	-	Al ³⁺	-	Al ³⁺		Al ³⁺		Al ³⁺
	Fe ³⁺	Fe ³⁺	Fe ³⁺	Fe ³⁺	Fe ³⁺	Fe ³⁺	Fe ³⁺	Fe ³⁺	Fe ³⁺
	Ca ²⁺	Ca ²⁺	-	Ca ²⁺	Ca ²⁺	Ca ²⁺	-	Ca ²⁺	-
	Mg ²⁺	Mg ²⁺	Mg ²⁺	Mg ²⁺	Mg ²⁺	Mg ²⁺	Mg ²⁺	Mg ²⁺	Mg ²⁺
		Na ⁺	Na ⁺	Na ⁺	-	Na ⁺	Na ⁺	Na ⁺	Na ⁺
	K ⁺	K ⁺	K ⁺	K ⁺	K ⁺	K ⁺	K ⁺	K ⁺	K ⁺
		Ag ⁺	-			Cr ³⁺	-	Zn ²⁺	-
		Zn ²⁺	-			Zn ²⁺	-		
		Cu ²⁺	-			Cu ²⁺	-		
		Mn ²⁺	-			Mn ²⁺	-		

При растворении образца I в азотной кислоте наблюдалось бурное выделение пузырьков газа. При пропускании выделяющегося газа через раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$ происходило помутнение раствора – выделялся углекислый газ. Значительная потеря массы также подтверждает наличие карбонатов в образце I. Потеря массы также наблюдается в образцах голубой глины II и IV. Самая незначительная потеря в образце белой глины III.

Анализ фильтрата проводили по стандартной схеме для качественного определения катионов. На катионы Fe^{3+} проба проводилась с $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Проба с HCl на катионы 2 группы Ag^+ и Pb^{2+} была отрицательной. Проба с H_2SO_4 на катионы 3 группы Ba^{2+} и Ca^{2+} была положительна только на кальций. Проба на катионы 4, 5 и 6 групп с NaOH давала образование желто-коричневого осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3$, после фильтрование которого в фильтрате обнаруживался катион 4 группы Al^{3+} , а Zn^{2+} обнаружен не был. После промывания осадка концентрированным раствором NH_4Cl в фильтрате определялся Mg^{2+} при помощи Na_2HPO_4 . После осаждения катионов 2-6 групп избытком Na_2CO_3 и отделении осадка, в фильтрате определяли Na^+ с помощью $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ и K^+ с помощью двух реактивов $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_3)_6]$ и $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$.

На основании результатов анализа можно сделать следующие выводы. Глина I из природного источника содержит в своем составе основные компоненты глины – алюминий, железо, кальций и магний, а также много карбонатов. Элементов, оказывающих целебное действие на организм, не обнаружено. В глине II производителем заявлено достаточно много микроэлементов. Нами обнаружены только основные элементы, которые входят в состав глин. В глине III заявлено немного микроэлементов. Почти все элементы в ней содержатся. В глине IV заявлено больше всего микроэлементов, основная часть которых нами не была обнаружена. Возможно, они содержатся в микроколичествах, определить которые не позволяет качественный анализ. Глина V содержит в своём составе углерод, что способствует увеличению её адсорбционной способности. В дальнейших исследованиях планируется

провести количественное определение микроэлементов, заявленных в голубых глинах, чтобы сделать выводы о максимальной пользе этих глин.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Барковский Е.В. Аналитическая химия: учеб. пособие / Е.В. Барковский, С.В.Ткачев. – мн.: высш. шк., 2004. – 351 с.

УДК 543.616.2::663.886.054.2

ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ ГАЗОВАНИХ НАПОЇВ ТА ЇХ ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Яніна Вороніна, Катерина Скакун

Керівник – І.Л. Шевченко

**Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету
м. Харків, Україна**

Чи існує у сучасному світі хоча б одна людина, яка ніколи не вживала газовані напої? Мабуть ні! Вони стали невід'ємною частиною нашого повсякденного життя. Коли ми йдемо в кіно чи на прогулянку з друзями, то обов'язково купуємо напої. А що ж містить в собі та завітна пляшечка? Як може вплинути її вміст на організм людини? Що відбувається з нашим організмом при вживанні газованих напоїв?

Якщо всебічно інформувати населення про вміст напоїв, їх вплив на організм, то можливо з'явиться мотивація хоча б частково відмовитися від них. Коли результати наших досліджень будуть представлені, існує шанс, що молодь прислухається та перестане себе труїти власноруч.

Метою нашої роботи було проаналізувати хімічний склад газованих напоїв, вплив визначених складових на здоров'я людини, визначити вміст деяких компонентів та порівняти їх із зазначеним вмістом на етикетках.

Про цілющі властивості мінеральних вод із газом знали вже чотири тисячі років тому у Стародавній Греції та Римі. Великий вчений Гіппократ у своєму трактаті "Про повітря, води в місцевостях" писав про те, що хворих лікували у купелі при храмі з «чарівною» водою. Грецькі жреці суворо охороняли свої таємниці, оберігаючи цілющу силу мінеральної води.

Відкриття секрету газованої води було таким же несподіваним, як і більшість великих відкриттів. Англійський вчений Джозеф Прістлі (1733 – 1804 рр.), проживаючи по сусідству із пивоварнею і спостерігаючи за її роботою, зацікавився, якого роду бульбашки виділяє пиво при бродінні. Тоді він поставив два контейнери з водою над пивом, яке варилося. Через деякий час вода зарядилася пивним вуглекислим газом. Спробувавши рідину, яка вийшла, вчений був вражений її несподівано приємним різким смаком і в 1767 році він сам виготовив першу пляшку газованої води.

А в 1770 р. шведський хімік Торберн Улаф Бергман (1735 – 1784 рр.) винайшов прилад, за допомогою якого можна було виробляти газовану воду в досить великих кількостях. Цей прилад отримав назву сатуратор.

Подальші розробки в цій області зробив Йоганн Якоб Швепп, німець за походженням. Він з юності мріяв створити безалкогольне шампанське – з бульбашками, але без спирту. 20 років експериментів закінчилися успіхом, і в 1783 р. він винайшов промислову установку для виробництва газованої води. Швепп спочатку продавав свій напій у Швейцарії, а у 1790 р. переїхав до Англії і заснував процвітаючу до сьогодні компанію, яка стала продавати газовану воду в скляних посудинах із рельєфним логотипом.

Індустрія виробництва безалкогольних напоїв виникла в кінці XVIII століття, коли в продажі (у Франції та Англії) з'явилися води, газовані вуглекислим газом. Тоді це вважалося недорогим наслідуванням цілющих мінеральних вод, причому газовану воду продавали в аптеках, а не в звичайних магазинах. У 1833 р. в Англії в продажі з'явився перший газований напій під назвою «lemonade». Від слова лимон.

У 1886 р. вперше був випущений до продажу і нині існуючий напій – «Coca-Cola». Спочатку «Coca-Cola» вироблялася з настоянки листя коки і горіхів кола. Аптекарь Джон Пембертон винайшов рецепт сиропу, призначеного для лікування головного болю і застуд, та здогадався розбавити його газованою водою.

Багато століть тому всі газовані напої несли у собі лікувальні властивості та придбати їх можна було тільки в аптеках, а зараз на кожному кроці зустрічаються магазини з ними. Що ж змінилося за такий час та що зараз містить в собі колишній лікувальний засіб?

Ми провели ряд досліджень для з'ясування на практиці вмісту деяких компонентів безалкогольних газованих напоїв та порівняння їх із заявленими на етикетці показниками, а також з'ясували їх вплив на організм людини. Для аналізу ми підібрали найбільш розповсюджені, на наш погляд, напої: «Sprite», «Лимонад», «FANTA», «PEPSI», «MIRINDA» і «Тархун».

Під час експерименту ми визначили кислотність напоїв потенціометричним та титриметричним методами, вміст цукрів ареометричним та рефрактометричним методами і натуральність барвників.

Кислотність газованих напоїв дуже велика (рН може дорівнювати 3 і менше). При потраплянні до ротової порожнини будь-яка кислота розчиняє мінеральні речовини зубної емалі. Лимонна кислота (Е330) призводить до подразнення слизової оболонки шлунку, що може призвести до розвитку гастриту. Ортофосфатна кислота (Е338) сприяє вимиванню кальцію з кісток, нестача якого може стати причиною розвитку остеопорозу. А саме ці кислоти є регуляторами кислотності в безалкогольних газованих напоях.

Потенціометричне визначення рН проводять шляхом вимірювання різниці потенціалів між двома електродами, зануреними у досліджуваний розчин. Один з електродів повинен бути чутливим до Гідроген-іонів (скляний), другий – електрод порівняння (хлорсрібний). Обов'язково перед аналізом калібрують прилад за стандартними буферними розчинами. Ми визначили

кислотність у напоях з вуглекислим газом та після його видалення, при цьому значення рН зменшились у всіх зразках.

Згідно ДСТУ, кислотність визначають методом алкаліметричного титрування після повного видалення з напоїв вуглекислого газу у присутності індикатору фенолфталеїну. Титрантом є розчин натрій гідроксиду з концентрацією 0,1 моль/дм³. Кислотність визначають у градусах Тернера (кількість титранту (см³), витраченого на титрування 100 см³ досліджуваного розчину). Також ми перерахували кислотність (у мг/100 см³ напою) на вміст лимонної кислоти для всіх напоїв та ортофосфатної кислоти для напою «PEPSI».

Цукор є складовою більшої частини газованих напоїв, при чому вміст цукру в них дуже великий. При вживанні таких напоїв втамувати спрагу неможливо. Згідно досліджень, надмірне вживання солодких газованих напоїв може призвести до інсульту, серцевої недостатності, діабету, ожирінню та деменції.

Для визначення вмісту цукрів ареометричним та рефрактометричним методами, спочатку необхідно видалити вуглекислий газ та провести повну інверсію. Інверсію проводили шляхом додавання 0,1 см³ розчину хлоридної кислоти (8,49 %) на кожні 100 см³ напою та його кип'ятіння протягом години зі зворотним холодильником. Отримані результати за двома методами не відрізнялися більше, ніж на 0,5 % та майже співпадають із заявленим вмістом цукрів на етикетках, окрім напою «FANTA». Заявлений в ньому вміст цукрів більше на 2,15 %, що свідчить про додавання цукрозамінників.

Натуральність барвників визначали за зміною забарвлення кольору розчинів після додавання активованого вугілля та кип'ятіння з ним напоїв протягом 10 хвилин. «PEPSI» та «Лимонад» майже не змінили забарвлення, «FANTA» набув світло жовтого кольору, «MIRINDA» став сірим, а «Тархун» повністю знебарвився. Таким чином, більша частина барвників є штучними.

«PEPSI» та «Лимонад» містять добавку E150 (Цукровий колер IV) більш відомий у побуті як карамель або палений цукор. Це водорозчинний харчовий барвник. Добавка E150 має запах паленого цукру та дещо гіркуватий смак. У

безалкогольних напоїв, барвник E150 діє як емульгатор, щоб перешкоджати помутніння напою і формування пластівців. За дослідженнями вчених «Університету Вандербільду» вживання у великих кількостях напоїв, які містять Цукровий колер може призводити до онкологічних захворювань.

Барвником напою «MIRINDA» є – діамантовий синій (E133). Це синтетичний тип барвника, добре розчинний у воді. Має вигляд блакитного порошку. Синтезується з рідини в процесі перегонки вугілля. Споживання напоїв з E133 може привести до гіперактивності, нудоти, кропивниці, безсоння. Встановлено, що у високих концентраціях барвник осідає в нирках і на рівні лімфатичних судин.

До складу напою «Тархун» входять E102 і E131 – тартразин і патентований синій. Тартразин – жовта синтетична сполука натрієвої солі, що містить сірку. Призводить до кропив'янки, алергічного риніту, астми, порушення зору і безсоння. Може служити канцерогенним мутагеном. Вважається, що барвник E102 може викликати проблеми з розумовим розвитком у дітей. Склад барвника E131 (патентованого синього) обумовлений походженням цієї хімічної речовини, яка відноситься до штучних добавок. Це порошок синього або блакитно-фіолетового кольору, добре розчинний у воді. Вживання напоїв з таким барвником призводить до шлунково-кишкових розладів, алергічних реакцій, кропив'янки, анафілаксії, астми, гіперактивності.

Колір «FANTA» обумовлений барвником E160 (каротин), який уявляє собою ненасичені вуглеводні, що відносяться до групи каротиноїдів. Цей барвник не розчиняється у воді. Досить добре розчиняється в жирах і органічних розчинниках. Ця добавка стійка до високих температур, а також до впливу сонячних променів. Розрізняють два види E – 160: екстракти натуральні і бета-каротин синтетичний. Натуральні екстракти кодуються як E160a або E160i, їх отримують з кукурудзи, масла пальмового, моркви, інших багатих на каротин продуктів. Регулярне вживання великих доз каротину приблизно на ¼ збільшує ризик виникнення онкологічних захворювань.

Вміст складових безалкогольних газованих напоїв, вказаний на етикетках та результати наших досліджень наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Хімічний склад та деякі фізико-хімічні показники безалкогольних газованих напоїв

	«Sprite»	«Лимонад»	«PEPSI»	«FANTA»	«MIRINDA»	«Тархун»
Заявлені виробником						
Енергетична цінність, ккал/100 см ³	29	37	40	47	1,2	39
Цукри, г/100 см ³	7,0	9,4	10,6	11,6	-	9,7
Підсолоджувачі	сахаринат натрію, ацесульфам калію	-	-	-	аспартам, ацесульфам калію	-
Ароматизатори	Xi'an Taima Sprite	Лимонад	Pepsi-cola	Xian Taima Fanta Orange	Mix-it Mirinda	Трав'яний тип Тархун
Барвники	-	цукровий колер IV	цукровий колер IV	бета-каротин	діамантовий синій	тартразин, патентований синій
Регулятори кислотності	лимонна кислота, цитрат натрію	лимонна кислота	ортофосфат на кислота	лимонна кислота, аскорбінова кислота	лимонна кислота, цитрат натрію	лимонна кислота
Консерванти, стабілізатори	бензоат натрію	бензоат натрію	гуміарабік	ефіри гліцерину та смоляних кислот, гуарова камідь	сорбат калію, бензоат натрію	бензоат натрію
Визначені експериментально						
рН з CO ₂ без CO ₂	2,45 2,55	2,15 2,20	2,55 3,00	2,35 3,00	2,50 2,60	2,65 2,80
Кислотність град. Тернера мг (лим.к-ти)/ 100 см ³ мг (ортоф.к-ти)/ 100 см ³	20 128,1	22 140,9	19 127,1 62,1	40 256,2	38 243,4	17 108,9
Вміст цукрів, % ареометр.метод рефрактом.метод	6,5 7,0	9,5 9,0	10,45 10,6	9,7 9,2	0 0,1	9,7 9,45
Натуральність барвників	не містить	+	+	-	-	-

Таким чином, за результатами нашої дослідницької роботи можна зробити наступні висновки:

- безалкогольні газовані напої наносять більше шкоди, ніж користі;
- вони призводять до формування захворювань шлунково-кишкового тракту, нирок, печінки, викликають алергію, збільшують ймовірність ожиріння та цукрового діабету, руйнують зуби;
- призводять до залежності, а при тривалому вживанні до можливості розвитку онкологічних захворювань;
- деякі напої містять як цукор, так і підсолоджувачі, що призводить до ще більш негативних наслідків на здоров'я людини;
- в цілому заявлений вміст складових газованих напоїв відповідає етикетці (окрім натуральних барвників та вмісту цукру в напої «FANTA»), тому необхідно уважно його переглядати і робити правильні висновки.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Вікіпедія. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурса:
<https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Torgmash. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурса:
<http://www.torgmash.spb.ru/his01.php>
3. Добавкам нет. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурса:
<https://dobavkam.net/additives/e102>
4. МЦ БОГОЛЮБИ. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурса:
<https://bogolybu.com.ua/ua/article/naibilsh-nebezpechni-barvnyky/>

УДК 54(09) (075.8)

СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК ХІМІЇ В ЕПОХУ СЕРЕДНЬОВІЧЧЯ

Валерій Горбаньов, Вікторія Новакова
Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету
м. Харків, Україна

Сьогодні, хімія як природнича наука є частиною духовної і матеріальної культури людства, а хімічна освіта – невід’ємною складовою загальної культури особистості майбутнього фармацевта-практика. Тому, метою статті є розкриття сутності становлення хімічною науки в епоху середньовіччя як фундаменту для розвитку сучасних хімічних технологій, які в свою чергу, забезпечують розквіт фармацевтичної справи.

Початком історії Середніх віків у Західній Європі вважається загибель Західної Римської імперії у 476 р., що знаменувало закінчення античних часів. На зміну рабовласницькій державі прийшла феодальна. Основою та джерелом розвитку хімічних та інших наукових та практичних знань в епоху середньовіччя було ремесляне виробництво. Техніка середньовічного ремесла базувалася на ручній праці з використанням примітивних знарядь праці.

Термін «хімія» прийшов до нас із країн арабського Сходу, в яких до назви «таємного мистецтва» додали поширений в їх мові префікс «ал» (порівняйте: алгебра, алкоголь). З того часу «священне таємне мистецтво» отримало назву «алхімія». Колискою алхімії був Єгипет. Єгиптяни блискуче володіли прикладною хімією, яка, однак, не була виділена в самостійну область науки, а входила в «священне таємне мистецтво» жреців. Особливо бурхливого розквіту алхімія досягла в I-IV ст. в Александрії. На початку IV ст. грецький учений Зосима написав «Хімічну енциклопедію» з 28 книг, що включали всі знання з алхімії за попередні епохи, зокрема відомості про взаємоперетворення (трансмутацію) речовин.

Алхімія охоплювала період від початку нашої ери до середини XVI ст. Виділяють три основних періоди розвитку алхімії: період греко-

александрійської алхімії (початок нашої ери – VII ст.), період арабської (VII – XI ст.) та доба латинської (у Західній Європі, XII – XVI ст.). Алхіміки були засновниками важливого наукового методу дослідження – експерименту.

Учення алхіміків було засновано на філософській, міфологічній та релігійній основі, вченні про природу і виникнення з елементів різних мінералів, металів і солей. Алхімія базувалася на постулатах: єдності матерії й існуванні таємничої речовини – «філософського каменя», який здатен перетворювати неблагородні метали на золото і срібло. Звичайні метали вважалися «хворими», оскільки легко втрачали блиск, при нагріванні перетворюючись на золу. Вчені алхіміки вважали, що філософський камінь – або «камінь мудрості» – був дієвим засобом проти цього «захворювання». Каменю приписувалися чудодійні властивості: повертати молодість,виліковувати всі хвороби. Особливої уваги алхіміки надавали дослідам для поєднання ртуті й сірки. Ртуть вони вважали «матір'ю» всіх металів, сірку – «батьком». Алхіміки ототожнювали золото з Сонцем, срібло – з Місяцем, мідь – з Венерою, залізо – з Марсом, свинець – з Сатурном, олово – з Юпітером та ртуть – з Меркурієм. Відповідно виникло і позначення металів символами та найменуваннями, які відповідали небесним світилам.

Алхіміки в лабораторних умовах відкрили низку речовин. Алхімічні лабораторії – перші приміщення, спеціально обладнані для проведення наукових досліджень та хімічних експериментів. Здобутком алхіміків було значне розширення знань в галузі практичної та прикладної хімії. Алхіміки розвивали та вдосконалювали різноманітні методи перегонки, хімічні методи випарювання, осадження, фільтрації, кристалізації. Алхіміками були отримані дистильована вода для приготування ліків, кислоти соляна і азотна, скипидар, різноманітні ефірні масла. В процесі дистиляції вина було отримано алкоголь – винний спирт («spiritus vini» – «дух вина»). Алкоголь назвали aqua vitae («жива вода», від цього, засвоєного на вітчизняному ґрунті, латинського терміна, походить й українська «оковита»). Проводячи повторну перегонку, алхіміки отримали концентровані есенції, а сублімацією твердих речовин – бензойну

кислоту та сулему.

Наукові дослідження алхіміків мали значний вплив на розвиток металургії, сприяли виробництву паперу, пороху, солі. Незважаючи на значні практичні успіхи, алхімія мала певний негативний вплив на розвиток медицини та фармації, оскільки ідеї про «панацеї» і «еліксири» направили пошук лікарських засобів на хибний шлях.

Видатною постаттю серед арабських алхіміків був Гебер (721-815 pp.), який працював при дворі багдадського халіфа. Вчений вважав, що всі метали складаються з двох начал – ртуті (жіноче начало) та сірки (чоловіче начало), які, з'єднуючись у різних пропорціях, утворюють сім відомих металів (до металів, крім золота, срібла, міді, заліза, олова, свинцю, він приєднує й скло). На його думку, змінюючи співвідношення сірки і ртуті за допомогою «еліксиру», їх нібито можна перетворити в золото і срібло. У своїх творах Гебер згадує чимало речовин (нашатир, луг, купорос, галун, сурму), хімічні операції (сублімацію, кристалізацію, перегонку, нагрівання в спеціальних печах), висловлюється про те, що алхіміки повинні займатися проведенням дослідів.

В Азії та Європі гучно лунало ім'я іншого арабського алхіміка – Разеса (865-925 pp.). Серед його алхімічних трактатів найвідоміші «Книга таємниць» і «Книга таємниці таємниць». Разес вважав, що за допомогою «еліксиру» можна перетворити метали, до двох начал додає третє – «соляне начало» (ознака розчинності). Вчений висловив геніальну здогадку про те, що всі тіла складаються з неподільних елементів (атомів) і порожнечі між ними, уперше зробив спробу класифікувати відомі на той час речовини. У своїх творах він детально описав різні прилади і посуд, якими користувався у своїй лабораторії.

На творах Авіценни (980-1037 pp.) – «Канон лікарської науки» і «Книга зцілюючих засобів» протягом століть учились медики багатьох країн світу. Авіценна не був алхіміком, хоч і визнавав, що метали складаються з двох головних начал – ртуті і сірки. Він першим відкинув ідею трансмутації металів і на повний голос заявив, що всі зусилля алхіміків марні і приречені на невдачу.

В цілому в «Каноні лікарської науки» представлено 811 лікарських засобів, серед яких 526 рослинного, 125 тваринного та 85 мінерального походження з вказівками щодо їх дії, застосування, правил збору та особливостей зберігання. Авіценна вказав більше 30 видів лікарських масел, 15 мазей і 7 видів пластирів. Йому були відомі наркотичні й знеболюючі властивості ліків. Працюючи в галузі хімії, він також увів у медичну практику численні засоби отримані хімічним шляхом. Вчений розробив власну класифікацію хімічних речовин з погляду на вчення про якості елементів.

Наукові переконання арабів проникли в середньовічну Європу у XII ст. через Північну Африку, Сицилію і Іспанію. Роботи арабських алхіміків були перекладені латинською, а потім і іншими європейськими мовами. Спочатку алхімія в Європі спиралася на роботи таких вчених, як Гебер та Разес, але поступово відродився інтерес до вчення Аристотеля, особливо в працях німецького філософа і теолога – монаха-домініканця, що став згодом єпископом і професором Паризького університету, Альберта Великого (1193-1280 рр.) і його учня Фоми Аквінського. Альберт Великий сам проводив дослідження по «перетворенню» металів, ознайомлювався з досвідом і методами роботи інших алхіміків, відвідував ремісничі майстерні. Він першим з європейців описав магнітну стрілку і порох, умів визначати чистоту золота та відокремлювати хімічним способом благородні метали від звичайних, саме він уперше добув миш'як у вільному стані.

До видатних алхіміків відносять сучасника Альберта Великого, англійського вченого – монаха Роджера Бекона (1214-1294 рр.), який отримав різнобічну освіту та став викладачем на деякий час у Парижі та Оксфорді, але потім колеги запроторили його на 24 роки до в'язниці ніби – то за чаклунство. Вчений передбачив багато подальших відкриттів; він вивчав властивості селітри і багатьох інших речовин, знайшов спосіб виготовлення чорного порошу. Він сьогодні відомий завдяки чітко висловленому ним переконанню, що запорукою прогресу науки є експериментальна робота та застосування в ній математичних методів. Серед інших європейських алхіміків потрібно згадати

Арнальдо да Вілланова (1235-1313 рр.), Раймонда Луллія (1235-1313 рр.), Василя Валентина (німецького ченця XV-XVI ст.).

Кожний алхімічний трактат був оздоблений великою кількістю ілюстрацій, де кожна речовина та хімічна операція зображувались у вигляді символічних алегоричних малюнків. Метали зображували у вигляді символів відповідних планет. Попіл, що утворювався від згоряння речовин, алхіміки зображували у вигляді людського кістяка, а пару чи газ – у вигляді птаха, здебільшого ворона або орла. Під вовком, що пожирає царя, розуміли сурму, яка в розплавленому стані розчиняє золото. Лебідь символізував білий колір речовини, ворона – чорний, фенікс – червоний. Учені затратили багато років копіткої праці, розплутуючи й розшифровуючи хитромудрі писання алхіміків, проте переважна більшість їх творів нерозшифрована й досі. Можна не сумніватися, що в них містяться певні відомості, які становлять цінність і в наш час.

Особливим напрямом у розвитку хімічних знань у середні віки була практична реміснична хімія, яка використовувала віками нагромаджений практичний досвід і знання для різних потреб: фарбування тканини, виготовлення пороху, ліків, обробки шкіри тощо. В результаті діяльності хіміків-практиків уже з X ст. з'являються численні збірники практичних рецептів. У них в яскравій формі описувались прийоми виготовлення і застосування фарб, операції ювелірів, чинбарів та ін.

У XVI ст. коли алхімія вже втратила те значення, яке вона мала в попередні історичні періоди у європейській хімії та медицині виникає новий напрямок – лікувальна хімія або ятрохімія (іатрохімія). Засновником школи ятрохіміків, що прагнули поставити хімію на службу медицині, був великий лікар, хімік, філософ епохи Відродження Парацельс (латинізоване Para-Celsus – подібний Цельсу, 1493-1541 рр.). Він був сином швейцарського лікаря-хіміка. Медичну освіту здобув у м. Феррарі (Італія). Розчарувавшись у медицині давніх греків і арабській медицині, він шукає нових знань в університетах і у лікарів-практиків Англії, Франції, Німеччині, Польщі. Парацельс був противником гуморальної теорії та запропонував власну хімічну, висунувши ідею про хімічні

перетворення. Парацельс, вважав, що організм це реторта, в якій ідуть хімічні реакції. Людина взята від землі, в якій основні складові елементи не кров, жовч, слиз, а хімічні елементи: ртуть, сірка, сіль – «земляні частинки». Хімічні речовини вступають у реакції, утворюються тканини тіла, відбуваються фізіологічні процеси. Внаслідок порушення рівноваги хімічних речовин виникає хвороба, і для лікування та відновлення рівноваги слід діяти хімічними засобами. Головним завданням хімії Парацельс вважав завдання: «не в тому, щоб робити золото і срібло, хімія – один із стовпів, на який повинна спиратися лікарська наука».

Основними представниками ятрохімічного напрямку були Георгій Бауер (Агрікола, 1494-1555 рр.), Андреас Лібавій (1550-1616 рр.), лікар з Ротенбурга; Ян Гельмонт (1577-1644 рр.), за професією лікар; Франциск Сильвій (1614-1672 рр.), що користувався, як медик, великою славою і усунув з ятрохімічного вчення духовні впливи. Їх дослідження багато в чому сприяли формуванню хімії як самостійної науки.

Динамічний прогрес в області технічної хімії призвів до розширення та вдосконалення хімічних виробництв у Європі, на яких стали у великих кількостях отримувати селітру, порох, поташ, фарби, мило та інші хімікати. Розпочалась епоха капіталізму в Європі, а розвиток хімії пішов новими шляхами, обумовленими потребами виробництва та суспільства. Алхімія зі своєю основною задачею остаточно дискредитувала себе і в XVIII ст. вона поступово стала тим, що ми сьогодні називаємо хімією.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Джуа М. История химии. Москва: Мир, 1975. 477 с.
2. Василега М. Д. Цікава хімія. Київ: Радянська школа, 1989. 188 с.
3. Історія медицини та фармації: навч. посіб. для студентів вищ.фармац. навч. закл. та фармац. ф-тів ВНЗ МОЗ України / А. А. Котвіцька, В. В. Горбаньов, Н. Б. Гавриш та ін. Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2016. 168 с.

4. Орловський С. Т. Історія хімії: посібник для хімічних факультетів університетів. Київ: Радянська школа, 1959. 415 с.

5. Сятиня М. Л. Історія фармації: навчальний посібник. Львів, 2002. 660 с.

6. Фигуровский Н. А. Очерки истории химии. От древнейших времен до начала XIX в. Москва: Наука, 1969. 455 с.

УДК 54:57

ПРИРОДА – САМЫЙ МУДРЫЙ ХИМИК!

Татьяна Еременко

Руководитель – Е.Н. Бородавко

Харьковский радиотехнический колледж

г. Харьков, Украина

Проблемы здоровья, долголетия и качества жизни всегда волновали человечество. За последние два десятилетия люди стали чаще умирать от неинфекционных болезней, таких как сердечно-сосудистые заболевания, диабет и рак...Основной причиной смертности в мире остается ишемическая болезнь сердца – на нее приходится 16 % всех смертей в мире. За последние 20 лет это почти по 9 млн в год. Инсульт, инфаркт, гипертония, атеросклероз...

А все начинается с гиподинамии...

Каждый десятый человек на Земле умирает от болезней, вызванных сидячим образом жизни. Гиподинамия вызывает ожирение, что сопутствует болезням сердечно-сосудистой системы, диабету и повышению холестерина.

Диагноз «гиподинамия» это не возрастная болезнь. Сегодня такой диагноз часто ставится студентам и школьникам, особенно лицеистам и гимназистам. Порой они так нагружены занятиями, домашней работой, факультативами, что у них просто не остается времени на прогулки и тем более спорт. Нарушение осанки, ожирение, недостаточное развитие мышц, патология развития сердечно-сосудистой системы – все это следствие гиподинамии.

Народная мудрость гласит: «Движение – это жизнь!»

Но! При чем тут химия?

Оказывается активная работа мышц, вызывая активное движение крови по сосудам, способствует выработке необыкновенно важного вещества – оксида азота! Открытие его роли укрепило наше представление о сложности и уникальности организма, как универсальной саморегулирующейся системе!

Оксид азота присутствует в любом живом организме в довольно больших концентрациях. И не просто присутствует, а управляет важнейшими физиологическими процессами.

Оказалось, что оксид азота управляет как внутриклеточными, так и межклеточными процессами в живой клетке. Многие болезни – гипертония, ишемия миокарда, тромбозы, рак – вызваны нарушением физиологических процессов, которые регулирует это вещество. Именно по этой причине оксид азота представляет огромный интерес для биологов и медиков самых разных специальностей.

Нейрофизиологи и нейрохимики интересуются оксидом азота в связи с тем, что он активирует процесс выброса нейромедиаторов из нервных окончаний во время синаптической передачи. И сам может непосредственно передавать сигнал с одной нервной клетки на другую. Он присутствует во всех отделах головного мозга человека.

Кардиологи интересуются оксидом азота, поскольку он регулирует расслабление гладких мышц сосудов, «защищает» сосуды при ишемической болезни сердца.

Гематологов он интересен тем, что тормозит агрегацию (слипание) тромбоцитов, влияет на перенос кислорода эритроцитами крови.

Иммунологов тем, что активизирует клетки иммунного ответа – макрофаги и нейтрофилы.

Онкологи предполагают его участие в процессе развития злокачественных образований.

Физиологи и нефрологи изучают его роль на водно-солевой обмен.

Даже интимная жизнь без оксида азота невозможна – его высвобождение способствует эрекции.

Но и это еще не все. В последние годы лавинообразно нарастает поток информации о влиянии оксида азота на функционирование генома.

Судьба человека определяется его поведением и характером, на которые, в свою очередь, влияет состояние его души и тела. Значит, судьба человека в некотором смысле связана с оксидом азота.

Что же представляет собой молекула оксида азота?

В свободном состоянии монооксид азота (NO) – это бесцветный газ без запаха, обладающий высокой реакционной способностью. Его молекулярная масса составляет 30,01 г/моль, растворимость в воде – 74 см³/дм³, показатель преломления – 1,0002697, температура плавления – 163,6°C, температура кипения – 151,7°C.

Основным природным источником NO являются электрические разряды молний в грозу. При сгорании топлива примерно 90 % оксидов азота превращается в NO, а оставшиеся 10 % – в диоксид азота.

Оксид азота из-за наличия в его электронной структуре неспаренного электрона относится к разряду радикалов и, следовательно, как и все радикалы, стремится «найти» недостающий электрон для создания новой электронной пары. Радикалы обычно неустойчивы и появляются на промежуточных стадиях химических реакций.

Обычно приобрести недостающий электрон, отнимая его у другой молекулы, без «войны» не удастся. В результате происходят самые разнообразные реакционные процессы, в ходе которых оксид азота может претерпевать различные превращения.

История изучения его роли достаточно долгая и трудная!

Природа не всегда и не каждому открывает свои тайны!

Все началось с основополагающих открытий американского ученого Роберта Форшготта и российского ученого Анатолия Федоровича Ванина.

Именно они были пионерами в установлении всеобъемлющей роли оксида азота в живой природе.

Р. Форшготт первым в мире описал явление, обусловленное действием оксида азота – релаксацию кровеносных сосудов. А.Ф. Ванин открыл наличие неизвестной субстанции в живой материи. В своих дальнейших исследованиях они шли навстречу друг другу, быстро сближаясь. Ими как бы были поставлены две вехи, между которыми на долгие годы пролегла невидимая связующая нить. Работы Р. Форшготта и А.Ф. Ванина застолбили новое научное направление.

Годы напряженного труда позволили сделать новые открытия.

Исследования были начаты в 1955 году и продолжаются по сей день.

1955, 1961, 1985, 1991, 1989...

В 1991 году Р. Форшготт публикует целую серию статей. Вслед за ним начал расти вал публикаций на эту тему в зарубежных изданиях. А.Ф. Ванин в 1985 году решил опубликовать свои открытия в журнале «Бюллетень экспериментальной биологии и медицины», но напечатана статья была только через три года после подачи. Эта задержка сыграла злую шутку с профессором, доктором биологических наук Анатолием Федоровичем Ваниным, заведующим лабораторией Института химической физики Российской академии наук ...

За разработку проблемы оксида азота в биологии и медицине ряд ученых удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине 1998 года. Точная формулировка звучит так: «Нобелевская премия по физиологии и медицине присуждена за открытие роли оксида азота как сигнальной молекулы в сердечно-сосудистой системе». Лауреатами премии стали американские ученые Роберт Форшготт, Ферид Мьюрэд и Луис Игнаро.

А.Ф.Ванин не вошел в этот список. Но все участники этого открытия воистину великие ученые и заслужили за свой труд высокое признание.

Итак, оксид азота жизненно важное вещество, которое управляет как внутриклеточными, так и межклеточными процессами в живой клетке!

Многие болезни и проблемы здоровья человека могут исчезнуть или отступить на задний план, если оксид азота будет выполнять свою работу!

Оксид азота – сигнальная молекула, содержащаяся почти во всех клетках организма. Сигнальные молекулы играют важную роль в «общении» клеток между собой, запуская и поддерживая как простые, так и сложные реакции.

Оксид азота участвует в передаче сигналов в эндотелии кровеносных сосудов. Эндотелий – это тонкий слой клеток, выстилающий органы (например, сердце) и другие части организма. При взаимодействии с оксидом азота кровеносные сосуды передают окружающим мышечным клеткам сигнал на расслабление и растяжение сосудов, снижает давление.

Исходным материалом для выработки оксида азота в организме служит аминокислота аргинин, которая содержится в орехах, семенах, мясе и птице.

Заменимая аминокислота L-цитруллин может повысить уровень аргинина при оральном приеме, а также увеличить уровень оксида азота в организме.

Известный сердечникам препарат – нитроглицерин – в организме превращается в тот же оксид азота. Нитроглицерин является нитратом; попадая в сосуды, он превращается в нитриты, а потом в оксид азота.

Огородная зелень: укроп, петрушка, кинза, луки, салаты – это природный источник нитратов. Зелень – это тот же нитроглицерин, который всегда на страже наших сосудов.

Если вы возделываете свой огород, используя традиционные органические удобрения: компост, перегной, то нитраты будут в норме, потому что природа всегда находит верный баланс! Нитраты усвоятся организмом, накопятся в слюнных железах и «будут под рукой» в случае опасности. Самое большое количество нитратов в рукколе, мангольде и укропе. Огородная зелень сохраняет здоровье сосудов, сердца и мозга.

Питайтесь правильно! Больше двигайтесь! Будьте здоровы!!!

ПЕРЕЧЕНЬ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Кузнецова В.Л., Соловьева А.Г. ОКСИД АЗОТА: СВОЙСТВА, БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ, МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ// Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21037>
2. Ю. ПЕТРЕНКО. Окись азота и судьба человека Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.nkj.ru/archive/articles/6410/>

УДК 615

АКТУАЛЬНІСТЬ ВІТАМІНУ D ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ COVID-19

Г.М. Кеніх

Харківський радіотехнічний коледж

м. Харків, Україна

Вітамін D існує на Землі майже 500 мільйонів років, коли сонячне проміння потрапляло на перші форми життя – фітопланктон. Назвали його четвертою буквою алфавіту тому, що винайдений він був після відкриття вітамінів А, В і С, у 1921 році. Вітамін D є найважливішим вітаміном, і саме його не вистачає в організмі більшості людей. За даними дослідження, проведеного за підтримки Європейської Комісії, 40,4 % людей живуть з дефіцитом цього вітаміну, а, отже, з високими ризиками для здоров'я. Масштаби поширення D-вітамінного дефіциту набули характеру пандемії, яка торкнулася переважної частини населення, включаючи дітей та підлітків, дорослих, вагітних та годуючих жінок, людей похилого віку, серед яких поширеність дефіциту вітаміну D може сягати 100 %.

Значення вітаміну D для здоров'я настільки велике, що його дефіцит спричинює каскад порушень – від коливань настрою та погіршення пам'яті до серйозних захворювань.

Мабуть, ви чули про те, що «сонячний» вітамін допомагає нам мати міцні кістки та уникнути небезпечної хвороби – рахіту. Але на цьому функції вітаміну D зовсім не обмежуються, бо він єдиний вітамін, який працює також як гормон, що регулює весь обмін речовин в організмі.

Вітамін D, який називають *кальциферолом*, належить до групи *жиророзчинних* вітамінів та існує у двох формах – D 3 (*холекальциферолу*) та D 2 (*ергокальциферолу*), які в організмі виконують однакову роботу, але різними шляхами потрапляють до нього. D 3 (сонячний) утворюється у шкірі при потраплянні на неї сонячного проміння. D 2 (харчовий) міститься в дуже обмежених продуктах харчування, таких як печінка тріски та морська риба; і в невеликій кількості – в яєчному жовтку та вершковому маслі.

Обидві форми вітамінів є вкрай важливими. Вітамін D потрапляє у кров, а звідти переноситься в печінку, нирки та кишечник, де він всмоктується і використовується для потреб організму. Засвоюваність (біодоступність) вітаміну D залежить від роботи жовчного міхура і від кількості жовчі: чим краще працює жовчний міхур, тим засвоюваність вітаміну D вища.

Вітамін D є унікальним, тому що, окрім функції вітаміну, виконує і функцію гормону.

Як вітамін, він стимулює утворення особливого транспортного білка у слизовій оболонці кишечника, який переносить кальцій та фосфор до кісткової та м'язової тканин. За рахунок цього в крові підтримується постійний рівень кальцію та фосфору, що необхідно для формування та росту кісток, профілактики остеопорозу, переломів, рахіту та псуванню зубів, а також спазмів у м'язах.

Як гормон він активно впливає на формування імунітету, який є єдиним щитом у боротьбі з вірусними захворюваннями, в тому числі і COVID-19.

Вчені встановили взаємозв'язок між браком вітаміну D та інфекціями дихальних шляхів. На практиці, значна кількість цього вітаміну дуже активно допомагає у боротьбі імунної системи проти багатьох вірусів та бактерій, які вражають дихальні шляхи.

Про позитивний вплив вітаміну D на здатність організму протистояти COVID-19 учені і медики говорили ще на початку пандемії. А все тому, що вітамін D пов'язують із підсиленням опірності організму інфекційним захворюванням. Тоді ж у медичних центрах було розгорнуто відповідні дослідницькі програми. І от тепер настав час перших результатів.

Про одне із нещодавніх досліджень йдеться в газеті Daily Express. Вчені з Британії на чолі з лікарем Гаретом Девісом виявили вражаючу кореляцію між тяжкістю COVID-19 і широтою, оскільки в північній півкулі, де поширений сезонний дефіцит вітаміну D, були зареєстровані більш тяжкі випадки коронарвірусної інфекції.

Доктор Девіс непохитний у своєму висновку: «Дефіцит вітаміну D є домінуючим фактором ризику тяжкого коронавірусного захворювання». Він наголошує: вітамін D критично важливий для імунної функції. Коли його рівень високий – вроджена імунна система сильна. Адекватний рівень вітаміну D, на його переконання, може допомогти відвернути безконтрольне запалення, яке ще називають цитокіновим штормом.

Між тим, Нацслужба охорони здоров'я Великобританії рекомендує своїм громадянам вживати вітамін D щодня з жовтня по березень. І хоча ці рекомендації передбачають щоденну норму вітаміну D у 400 МО (міжнародних одиниць, це близько 180 мг), лікар Девіс вважає, що цього недостатньо. На його думку, щоб організм мав достатній захист від інфекцій, цю дозу слід збільшити до 4000 МО. Ризики гіперкальцемії при цьому він називає незначними і вважає, що додавання вітаміну D має стати тактикою номер один у стратегії боротьби з пандемією.

Учені з Чиказького університету теж вивчали взаємозв'язок між рівнем вітаміну D в організмі людини і ймовірністю захворіти COVID-19. У

дослідженні взяли участь 489 пацієнтів. Виявилося, що пацієнти з дефіцитом вітаміну D майже вдвічі частіше мали позитивний результат тесту на коронавірус, ніж ті, в кого він був у нормі. Відтак вчені теж припускають, що дефіцит цього вітаміну може збільшувати ризик захворіти COVID-19, але додають, щоб це остаточно підтвердити, потрібно провести більш широкі дослідження.

Про позитивний вплив вітаміну D вже власне на перебіг захворювання говорив і відомий американський реаніматолог Пол Марік. У своїй доповіді про перебіг COVID-19, підсумувавши все, що відомо людству про цю хворобу, він рекомендує включати вітамін D у терапію при цитокіновому штормі.

Недавнє дослідження встановило, що рівень 25-гідроксивітаміну D у крові щонайменше 30 нг та один міліграм може допомогти зменшити ймовірність несприятливих клінічних наслідків та смерті у госпіталізованих пацієнтів з COVID-19.

Вчені проаналізували лікарняні дані 235 пацієнтів з COVID-19. У пацієнтів старше 40 років, які мали достатній рівень вітаміну D, на 51,5 % менше шансів мати несприятливі наслідки (втрата свідомості, гіпоксія та смерть) порівняно з пацієнтами з дефіцитом вітаміну D.

Дослідження Університету Кантабрії показало, що 82 % з пацієнтів з діагнозом COVID-19 мали дефіцит вітаміну D. Достатній рівень мали лише 18 % пацієнтів. Проте дослідники наголошують на тому, що вони не виявили жодної залежності між концентрацією вітаміну D в організмі та тяжкістю захворювання.

Хоча дослідження в цій галузі тривають, важливо розуміти, що прийом додаткового вітаміну D сам по собі не може захистити людину від розвитку COVID-19. Однак дефіцит вітаміну D може збільшити сприйнятливість до загальної інфекції та захворювань, завдаючи шкоди імунній функції.

Добова норма вітаміну D залежить від віку. Працівники National Academy of Medicine розробили загальні рекомендації, щодо середньої норми вживання вітаміну D для людей різного віку.

Норма вітаміну вказана в міжнародних одиниць (МО) на день:

0-12 місяців – 400 МО;

1-13 років – 600 МО;

14-18 років – 600 МО;

19-50 років – 600 МО;

51-70 років – 600 МО;

70+ років – 800 МО.

Наразі говорити зарано про вплив вітаміну D на лікування COVID-19, тому що сьогодні існує занадто мало досліджень для підтвердження його ефективності. Здоровий спосіб життя та збалансований раціон, сприяють оптимальній роботі нашого організму та досягненню оптимального стану здоров'я.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Дефіцит та недостатність вітаміну D: епідеміологія, діагностика, профілактика та лікування: [монографія] / [Поворознюк В. В. та ін.]; за ред. проф. В.В.Поворознюка, проф. П. Плудовські. – Донецьк: Заславський О.Ю. [вид.], 2014. - 261 с.
2. Епідеміологія, діагностика та особливості клінічного перебігу дефіциту вітаміну D у дорослого населення: метод. рек. / Нац. акад. мед. наук України, Укр. центр наук. мед. інформації та патент.-ліценз. роботи; [уклад.: Поворознюк В. В. та ін.]. – К., 2012. - 30 с.
3. <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3134793-ribacij-zir-proti-covid19-so-vidomo-vze-zaraz.html>
4. <https://mcplus.com.ua/zahyst-vid-koronavirusu-za-dopomogoyu-vitaminu-d>
5. <https://life.liga.net/poyasnennya/article/poleznyy-no-v-meru-vitamin-d-polza-i-pravila-upotrebleniya-vitamin-d-i-covid-19>

УДК 372.854

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АКТИВИЗАЦИИ
ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Ольга Климович

**Учреждение образования «Пинский государственный медицинский
колледж»**

г. Пинск, Республика Беларусь

Для прочного усвоения знаний по аналитической химии требуется сформировать позитивное отношение, интерес учащихся к изучаемому материалу. Интересный, знакомый и лично значимый материал обычно воспринимается ими как менее трудный. Поэтому перед преподавателем стоит задача организовать образовательный процесс так, чтобы он стал познавательным, творческим процессом, в котором учебная деятельность учащихся становится успешной, а знания востребованными. Один из возможных вариантов решения этой задачи заключается в использовании информационных технологий на занятиях по аналитической химии.

Одним из перспективных направлений развития современных информационных технологий являются облачные технологии. Под облачными технологиями (англ. cloud computing) понимают технологии распределенной обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как интернет-сервис [4].

Для построения облака используют одну из трех базовых моделей: программное обеспечение как сервис, платформу как сервис, инфраструктуру как сервис.

Проанализировав модели облаков и опыт применения их в зарубежных странах, можно сделать вывод, что в учреждениях образования чаще используют модель облака «Программное обеспечение как сервис».

Образовательному процессу с применением облачных технологий свойственно следующее: управляемость (в любой момент возможна коррекция преподавателем процесса обучения); интерактивность и диалоговый характер обучения (облачные технологии обладают способностью "откликаться" на действия учащегося и преподавателя; "вступать" с ними в диалог), оптимальное сочетание индивидуальной и групповой работы; неограниченное обучение (содержание, его интерпретации и приложения сколько угодно велики), удаленный доступ к данным в облаке (работать можно из любой точки на планете, где есть доступ в сеть Интернет). Данные характеристики облачных технологий делают их незаменимым средством обучения, способствующим оптимизации образовательного процесса.

Рассмотрим возможности использования облачных технологий в процессе преподавания аналитической химии. Для построения облачной инфраструктуры я пользовалась сервисом Google.

Для работы с сервисом надо иметь всего лишь компьютер, подключенный к сети Интернет. Второе условие — иметь действующий адрес электронной почты. Он необходим для того, чтобы завершить процедуру регистрации в облачном сервисе, так как на электронный адрес отправляется письмо со ссылкой, перейдя по которой пользователь подтверждает регистрацию. После регистрации можно сразу же начинать работать.

Использование сервисов Google Docs дает возможность выполнения совместных проектов в группах: подготовка текстовых файлов, создание таблиц и презентаций, организация обсуждения правок в документах в режиме реального времени с учащимися, публикация результатов работы в Интернете.

Сервис Google Docs (Таблицы) позволяет создавать сводные таблицы. На занятиях аналитической химии по разделу «Качественный анализ» при выполнении частных реакций или проведении анализа раствора записи удобнее вести на развернутых листах тетради в следующем виде:

Ион	Реагент	Условия проведения реакции	Уравнение реакции в молекулярном и ионном виде	Внешний эффект реакции	Вывод

При заполнении таблицы в письменном виде учащиеся часто допускают неточности в написании уравнений реакций, нарушают последовательность операций в описании эксперимента. При попытке работы с такими документами в локальной сети возникает проблема, связанная с тем, что одновременно с одним и тем же документом работать на разных компьютерах нельзя. Появляется множество копий одного и того же документа, которые потом надо соединять воедино.

Использование облачных технологий позволяет организовать совместную работу над таблицей. С помощью сервиса Google Docs (Таблицы) я создала таблицу, которую должны заполнить все учащиеся группы.

Каждый учащийся получил индивидуальное задание (катион или анион). Кроме того, каждому учащемуся был предоставлен доступ к таблице по ссылке или по адресу электронной почты.

После заполнения таблицы учащимися я просматривала предоставленный материал, комментировала допущенные ошибки, предоставляла возможность устранить их самостоятельно, конкретизировала условия проведения реакций.

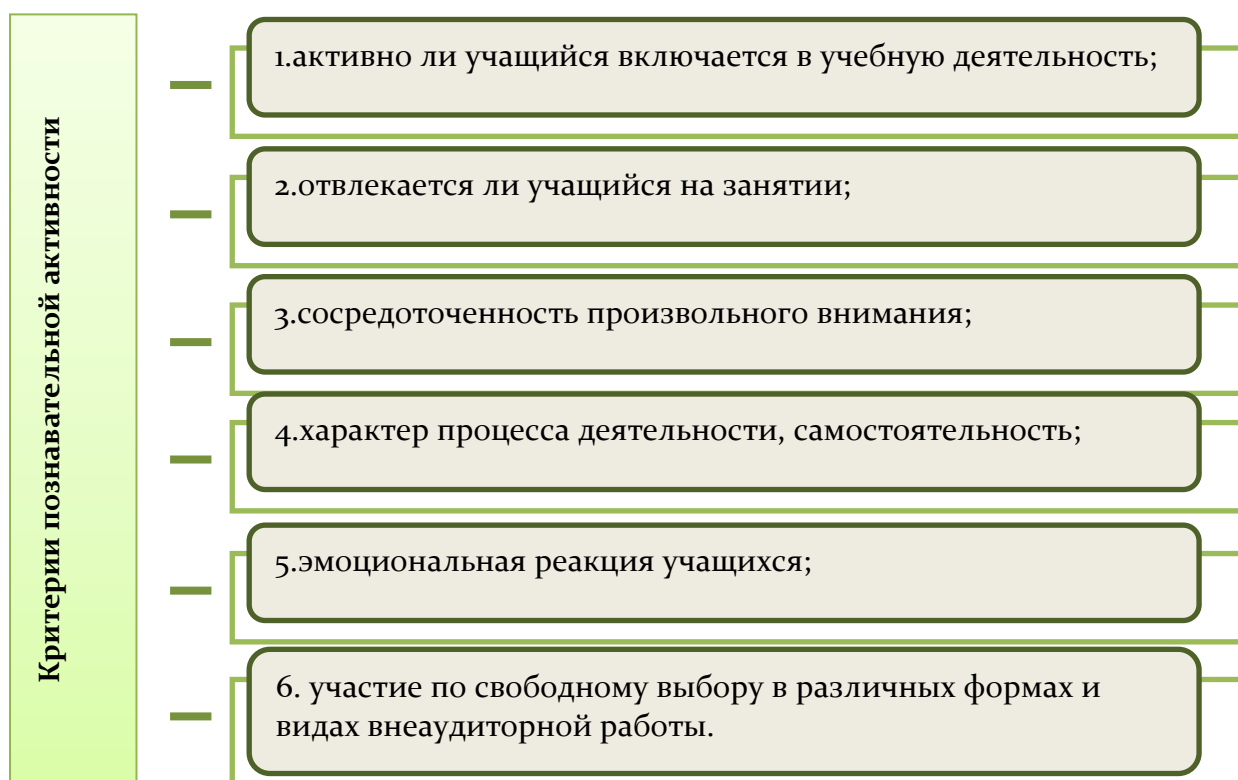
Облачные технологии позволяют организовать совместную проектную работу учащихся. Учащиеся получают темы проектов (например, «Биологическое значение катионов первой группы. Применение в медицине соединений катионов первой группы») и делятся на группы. В группе распределяются обязанности. Затем я с помощью сервиса Google Docs (Презентации) создала шаблон презентации и предоставила доступ к нему остальным участникам (с помощью ссылки или по адресам электронной почты). Учащиеся работают над проектом дома или в колледже, наполняя презентации содержанием. Когда работа закончена, предоставляется доступ мне. Я комментирую какие-либо части презентации, чтобы учащиеся могли

скорректировать ее содержание до защиты проекта. При оценивании участия в создании проекта важно то, что преподаватель может отследить хронологию изменений. По этой хронологии можно вкакой-то степени определить, какой вклад внес каждый участник группы.

Используя облачные технологии, можно осуществлять текущий, тематический контроль, а также самоконтроль. Сервис Google Docs (Формы) представляет преподавателю возможность организовать тест с разными типами вопросов. С целью определения познавательной активности на занятиях по аналитической химии применялся метод наблюдения за проявлениями познавательного интереса по критериям, которые предложила использовать Г.И. Щукина (рисунок 1).

Рисунок 1

Критерии познавательной активности по Г.И. Щукиной

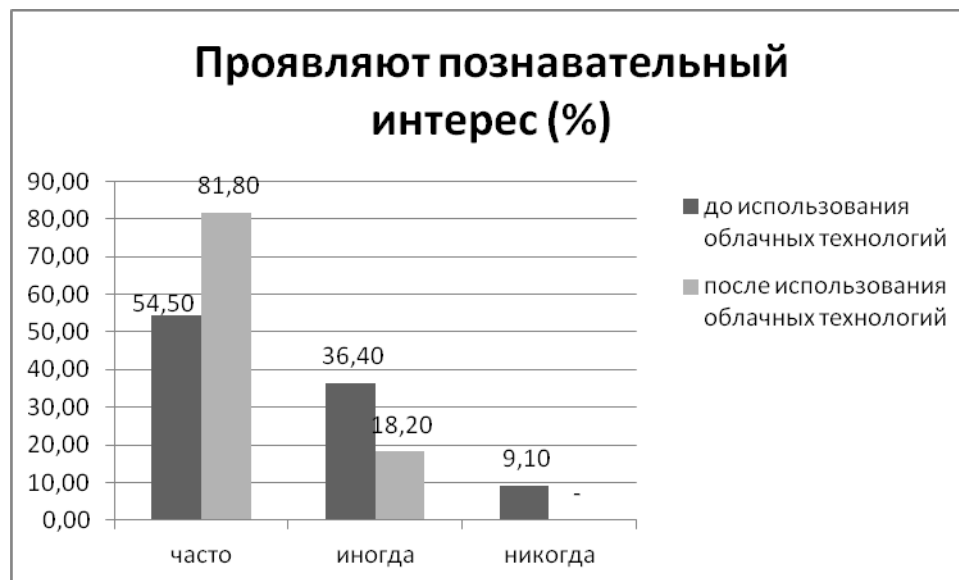


Сравнительный анализ данных показывает, что использование облачных технологий, повышает познавательный интерес учащихся на учебных занятиях по аналитической химии, способствует лучшему усвоению материала, повышает

интерес к предмету, дает необходимые навыки работы с сервисом Google (рисунок 2).

Рисунок 2

Анализ познавательной активности учащихся I курса специальности
“Медико-диагностическое дело”



Опыт внедрения облачных технологий в процессе преподавания аналитической химии показал, что это позволяет достигать высокого уровня индивидуализации обучения, строить обучение в соответствии с возможностями каждого обучаемого, позволяет качественно изменить содержание, методы и организационные формы обучения. Главным дидактическим преимуществом использования облачных технологий в образовательном процессе является организация совместной работы педагогов и учащихся, что открывает новые перспективы, которые будут способствовать повышению эффективности образовательного процесса и, следовательно, лучшему достижению цели, поскольку эти технологии являются высокотехнологичными, актуальными и перспективными. Облачные технологии предлагают альтернативу традиционным формам организации образовательного процесса, создавая возможности для персонального обучения, интерактивных занятий и коллективного преподавания. Внедрение облачных технологий не только снизит затраты на приобретение необходимого

програмного забезпечення, підвищить якість і ефективність освітнього процесу, а також допоможе якісно і оперативно організувати методичну роботу з педагогами.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Газейкина А.И., Кувина А.С. Применение облачных технологий в процессе обучения школьников // Информационные и коммуникационные технологии в образовании. 2012. № 6

2. Землянский Б.В. Применение облачных технологий в процессе обучения школьников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.metodkopilka.ru

3. Инструктивно-методическое письмо Министерства образования Республики Беларусь «К началу 2016/2017 учебного года» от 01.07.2016 № 07-20/2306/дс

4. Сейдаметова З.С., Сейтвелиева С.Н. Облачные сервисы в образовании // Информационные технологии в образовании. 2011. № 9

5. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998 г. – 255 с.

6. Печерей Е.П. Использование облачных технологий в деятельности педагога [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kladraz.ru

УДК 546

РОЛЬ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Екатерина Ковальчук

КЗ «Харьковский профессиональный высший колледж искусств»

г. Харьков, Украина

Нанотехнологии призваны сыграть большую роль в жизни человека и охране окружающей среды. Экологическое направление нанохимии во многом связано с изучением поведения наночастиц в окружающей среде. Как выяснилось, значительная часть веществ окружающей среды перемещается в пространстве в виде наночастиц и их агрегатов. В атмосфере и гидросфере непрерывно образуются природные и техногенные аэрозоли и коллоиды. Они формируются и мигрируют в многофазных природных системах при циклическом изменении свойств среды. Выявление многофазности и цикличности, а также решение задач о миграции конкретных веществ в виде наночастиц и их агрегатов в окружающей среде – основные цели экологического направления. К этому направлению можно отнести также разработку способов очистки воздуха от аэрозолей и воды от коллоидов.

Существующие способы обеспечивают очистку в 10³-10⁴ раз, а для обезвреживания аварийных выбросов на химических производствах или АЭС нужна очистка в 10⁵-10⁶ раз. Глубокой очистки от аэрозольных наночастиц пытаются добиться с помощью фильтров, химически связывающих наночастицы, а также путем соосаждения с носителем. Установлено, что частицы CsI, образующиеся при авариях на АЭС, можно извлечь из воздуха с помощью хлорида аммония. Если воздух, содержащий наночастицы, смешать с хлороводородом и аммиаком, то в смеси сформируются кристаллы NH₄Cl, которые захватят наночастицы. Кристаллы быстро осядут, что приведет к очистке воздуха от наночастиц.

Для очистки газовых выбросов разрабатываются фильтрующие мембраны из наноструктурированных пористых материалов на основе оксида-гидроксида алюминия или оксида железа с размером наночастиц 10-500 нм. При прохождении воздуха через такую мембрану происходит каталитическое окисление органических примесей, обезвреживание бактерий, вирусов и пестицидов.

Рост темпов добычи нефти наносит непоправимый ущерб экологии. Аварии нефтяных танкеров, содержимое которых покрывает токсичной пленкой огромные площади в Мировом океане, несут катастрофическую опасность для всех биологических видов, обитающих в районе загрязнений. Всего 100-200 л нефти могут покрыть 1 кв. км поверхности моря пленкой толщиной 0,1 мм, вязкость которой уже через сутки увеличивается настолько, что образуются смолообразные комки. Франческо Стеллаччи создал особое «нанополотенце», эффективно очищающее воду от нефти и других углеводородных загрязнений. Оно состоит из специальных нановолокон, абсорбирующих количество нефти, в 20 раз превышающее собственный вес.

Нановолокна состоят из множества мельчайших пор, которые по своей структуре напоминают капилляры, что позволяет им впитывать и удерживать жидкость. Водоотталкивающее покрытие не дает воде проникнуть через мембрану, но пропускает гидрофобные маслянистые жидкости, такие как нефть. При этом технология производства «нанополотенца» достаточно проста. Они создаются примерно по тому же алгоритму, что и обычная бумага: суспензия из нановолокон высушивается, прессуется и получается тонкое бумажное полотенце.

Автор изобретения Франческо Стеллаччи добился того, что новый материал может находиться в воде месяц или два и оставаться при этом сухим. Если в эту воду попадут загрязняющие вещества, они тут же будут абсорбированы. Если покрыть таким полотенцем наиболее рискованные зоны в районе нефтяных вышек, то экологическая безопасность обеспечивается заблаговременно, а не восстанавливается в экстренном порядке уже после

разлива нефти. По сообщению в немецком журнале «Гальванотехника» на одном из предприятий филиала фирмы «Форд» в Кёльне была введена в эксплуатацию новая, самая современная установка для нанофильтрации по совместной технологии «Форд» и «Хенкель». Установка предназначена для очистки сточных вод, содержащих тяжелые металлы. Такие водные стоки поступают с участка нанесения защитных покрытий на детали автомобилей – двери, капоты и крылья. Новая технология обеспечивает снижение на 20 % расхода 135 химических реагентов в системе водооборотного цикла производительностью 6000 литров в час. Содержание никеля в шламе сточных вод сокращается почти на 100 %.

Нанотехнологии могут принести не только огромную пользу, но и причинить огромный вред для окружающей среды и здоровья человека.

Основной «строительной единицей» нанопроизводства является атом. Из этих элементарных частиц осуществляется «сборка» различных «микроструктур»: нанотрубок, «нанолекарств», полупроводников нового поколения и т.д. Полученные нанотехнологические продукты обладают поистине фантастическими свойствами. Они сверхпрочны, сверхактивны и сверхмалы. Опасность наноматериалов в первую очередь заключается в их микроскопических размерах.

Во-первых, благодаря малым размерам, они химически более активны, вследствие большой суммарной площади поверхности «нановещества», в результате чего малотоксичное вещество может стать очень токсичным. Во-вторых, химические свойства «нановещества» могут в значительной степени меняться из-за проявлений квантовых эффектов, что в итоге может сделать безопасное вещество очень опасным. В-третьих, в силу своих малых размеров наночастицы свободно проходят сквозь клеточные мембраны, повреждая клеточные органеллы и нарушая работу клеток.

На сегодняшний день способов борьбы с «традиционным» химическим загрязнением, предостаточно, что нельзя сказать о предотвращении загрязнения окружающей среды «наночастицами». Здесь «традиционные» фильтры и

системы очистки абсолютно бесполезны. Необходимо уже сейчас начинать работу над очистными системами нового поколения.

Особые опасения вызывает нанооружие. Об этом будет сказано в отдельном разделе, но уместно поговорить об этом и здесь в аспекте охраны окружающей среды. Как известно из истории развития человечества, все передовые достижения науки первым делом внедряются в военной отрасли. Так, в США уже был анонсирован «нанотермит». Это взрывчатое вещество, упорядоченное на атомарном уровне, производит ещё больше энергии в единицу времени. Чудовищной силы взрывчатое вещество может быть начинено нанотрубками, которые при взрыве рассеиваются на большой площади, вызывая нарушения работы клеток и органов живой силы противника. Кроме того, как нанооружие, так и токсичные нановещества могут стать опасной «игрушкой» в руках террористов.

Эксперты Федерального агентства по охране окружающей среды Германии пришли к выводу, что промышленное использование нанотехнологий в пище, одежде, косметике и других товарах может представлять опасность для здоровья человека. Хотя никто не видел наночастицы невооруженным глазом, они повсюду. Такие частицы должны давать положительный эффект: при использовании в производстве носков они подавляют деятельность бактерий и тем самым уничтожают неприятный запах. В шоколадных батончиках нанотехнологии не дают поверхности продукта посереть, а в солнцезащитных кремах наночастицы блокируют ультрафиолетовые лучи. Однако экспертов насторожило участвовавшее использование наночастиц в промышленности. В своем исследовании управление потенциальными рисками предупреждает, что следует «воздержаться от использования продуктов, содержащих наноматериалы, до тех пор, пока их воздействие на окружающую среду и на здоровье человека не известно». Более того, чтобы защитить потребителей от возможного негативного влияния на организм, германские ученые выступают с инициативой ввести маркировку для нано-товаров, подобную той, что применяется для генномодифицированных продуктов.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Владислав Фельдблюм. Вторжение в незыблемое (путь химика в политическую экономию). - Ярославль, Издательство «Ещё не поздно!» ООО НТЦ"Рубеж»,2007.
2. Институт нанохимии и нанотехнологии в Великобритании. [Электронный источник]. Режим доступа: www.nano.org.uk
3. Nanotechnology. IBM Research Blog. [Электронный источник]. Режим доступа: <https://www.ibm.com/blogs/research/category/nanotechnology/>
4. Chemical Communications [Электронный источник]. Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/en/journals/journalissues/cc>

УДК 615.074

АНАЛІЗ АНАЛЬГІНУ НА ВМІСТ ОСНОВНОЇ РЕЧОВИНИ ХІМІЧНИМИ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ

Анастасія Корнієнко, Богдана Шатова
Керівник –Л.М. Богданова

**Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету
м. Харків, Україна**

Вступ

Ліки, покликані боротися з болем, жаром і запаленням, - одні з найбільш затребуваних на фармацевтичному ринку. Вони лежать в будь-якій аптечці і часто відпускаються без рецепта в Україні, але в реальності деякі можуть серйозно загрожувати здоров'ю, особливо якщо не зважити попередньо всі плюси і мінуси такого лікування і не врахувати чинники ризику.

Такий лікарський препарат, як анальгін чи по-іншому метамізолу натрієва сіль використовується у повсякденному житті повсюди. Наприклад, для

полегшення болювого синдрому у дітей та дорослих (післяопераційний болювий синдром, зубна та головна біль, різні види коліків, при болі в період менструації у жінок та дівчат та ін.) , при гарячковому синдромі та ін.

Анальгін є білою або безбарвною кристалічною речовиною (може мати жовтуватий відтінок), без запаху, гіркомого смаку. Він легко розчиняється у воді (1:1,5). В етанолі помірно розчинний. В ефірі і хлороформі анальгін практично не розчиняється (через наявність гідрофільної групи в молекулі).

Мета даної роботи – з'ясувати якісний та кількісний склад анальгину. Провести хімічний та фізико-хімічний аналіз та зрозуміти чи є анальгін засобом, який можна використовувати завжди та всюди у повсякденному житті.

Експериментальна частина

Для проведення кількісного аналізу метамізолу натрієвої солі застосовують такі методи:

- а) хімічні:
 - йодометрія, пряме титрування, індикатор-крохмаль;
 - йодатометрія, індикатор-крохмаль;
- б) фізико-хімічні:
 - спектрофотометрія;
 - хроматографія (тонкошарова та високоефективна рідинна).

Було вирішено провести аналіз та порівняти методи кількісного визначення анальгину, а саме йодометрію та спектрофотометрію.

Спектрофотометричний метод аналізу заснований на поглинанні електромагнітного випромінювання молекулами або іонами досліджуваної речовини в ультрафіолетовій (УФ) та видимій областях спектра у відповідності з основним законом світлопоглинання Бугера-Ламберта-Бера. Робоча довжина хвилі – 257 нм. Вимірювання проводились на спектрофотометрі СФ-46.

Підготовка проб до аналізу.

Таблетки – наважку метамізолу натрієвої солі кількісно переносять у мірну колбу об'ємом 100 мл, розчиняють у дистильованій воді (50 мл), перемішують 5 хвилин, доводять водою Р до мітки, перемішують та фільтрують

через паперовий фільтр «червона стрічка», відкидаючи перші 10 мл фільтрату. 1 мл отриманого фільтрату переносять у мірну колбу місткістю 250 мл, додають 25 мл 0.1 М розчину кислоти хлористоводневої, доводять об'єм розчину дистильованою водою до мітки та перемішують.

Субстанція – наважку метамізолу натрієвої солі кількісно переносять у мірну колбу об'ємом 100 мл, розчиняють у дистильованій воді (50 мл), доводять водою Р до мітки та перемішують. 1 мл отриманого розчину переносять у мірну колбу місткістю 250 мл, додають 25 мл 0.1 М розчину кислоти хлористоводневої, доводять об'єм розчину дистильованою водою до мітки та перемішують.

Проведення аналізу – розчини використовують свіжоприготовленими. Густина дослідного розчину вимірюють на спектрофотометрі при довжині хвилі 259 нм в кюветі з товщиною шару 10 мм, використовуючи в якості компенсаційного розчину 0.01 М розчин кислоти хлористоводневої. Паралельно вимірюють оптичну густина дослідного розчину субстанції.

Розрахунок результатів аналізу проводився за формулою (1):

$$W = \frac{m_0 \cdot D_1 \cdot 100}{D_0 \cdot m_1} \quad (1)$$

де m_1 – наважка порошку розтертих таблеток (г);

D_1 – оптична густина дослідного розчину;

D_0 – оптична густина субстанції;

m_0 – наважка субстанції (г).

Йодометричний метод аналізу заснований на титруванні підкисленого розчину анальгін у стандартним розчином йоду до появи блакитного забарвлення, що не зникає протягом 2 хвилин. Температура розчину в процесі титрування не повинна перевищувати 10°C.

Проведення аналізу – 0,200 г таблетки розчиняють у 10 мл 0.01 М розчину кислоти хлористоводневої, попередньо охолодженої в льодяній бані, і відразу титрують, краплями, 0.05 М розчином йоду. Перед кожним додаванням

0.05 М розчину йоду розчиняють осад перемішуванням. Наприкінці титрування додають 2 мл розчину крохмалю Р і титрують до синього забарвлення, яке не зникає протягом більше 2 хв. Температура розчину у процесі титрування не має перевищувати 10°C.

Розрахунок результатів аналізу проводився за формулою (2):

$$W(C_{13}H_{16}N_3NaO_4S) = \frac{C\left(\frac{1}{2}I_2\right) \cdot K \cdot V(I_2) \cdot M(C_{13}H_{16}N_3NaO_4S) \cdot 100}{m_{\text{нав}} \cdot 1000}, \quad (2)$$

де $C\left(\frac{1}{2}I_2\right)$ – концентрація стандартного розчину йоду(моль/л);

K – поправний коефіцієнт;

$V(I_2)$ – кількість розчину йоду, яка витрачена на титрування дослідної речовини (см³);

$M(C_{13}H_{16}N_3NaO_4S)$ – молярна маса метамізолу натрієвої солі (г/моль);

$m_{\text{нав}}$ – маса наважки дослідної речовини (г).

Порівняння двох методів аналізу (йодометрії та спектрофотометрії) за допомогою математичної статистики показало, що методи мають схожу відтворюваність та відносна похибка не перебільшує 1%. Отримані дані проведеного аналізу анальгін у методами йодометрії та спектрофотометрії та результати порівняння методів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Результати аналізу анальгін у

Методи аналізу	Вміст анальгін у в препараті (W), %					Відносна похибка
Йодометрія	86,42	86,56	86,32	86,34	86,50	±0,42%
Спектрофотометрія	85,40	85,87	85,83	86,27	85,12	±0,65%

Висновок

Внаслідок виконання роботи, було розглянуто будову, фізичні та хімічні властивості анальгін у. Проведено кількісний аналіз метамізолу натрієвої солі методами спектрофотометрії та йодометрії. Вміст анальгін у в дослідній речовині, а саме у таблетках дорівнює 86,43% та 85,70% відповідно.

Проведений порівняльний аналіз двох методів свідчить про те що, ці методи мають схожу відтворюваність та якість, відносна похибка не перебільшує 1%.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Метамизол натрія [Електронний ресурс]. – 19. – Режим доступу до ресурсу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Метамизол_натрия.
2. Мищенко Е. Чем нас лечат: Анальгин. Заглушит боль или победит болезнь [Електронний ресурс] / Екатерина Мищенко – Режим доступу до ресурсу:
<https://indicator.ru/medicine/analgin.htm#:~:text=Действующее%20вещество%20Анальгина%20называется%20метамизол,и%20свойства%20морфина%20и%20кодеина>.
3. Батенёва Т. Анальгин: великий обманщик [Електронний ресурс] / Татьяна Батенёва – Режим доступу до ресурсу: <https://iz.ru/news/363501>.
4. Свойства анальгина и методы определения его подлинности [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studbooks.net/1942330/meditsina/istoriya__otkrytiya_analgina.
5. АНАЛЬГИН. Analginum. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://www.cnsnb.ru/AKDiL/0031/base/RA/000041.shtm#:~:text=Свойства,\)%2C%20трудно%20-%20в%20спирте](http://www.cnsnb.ru/AKDiL/0031/base/RA/000041.shtm#:~:text=Свойства,)%2C%20трудно%20-%20в%20спирте).
6. Определение основного вещества в препарате «Анальгин» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studwood.ru/1921510/meditsina/opisanie_sinteza__analgina.
7. АНАЛЬГИН ТАБЛЕТКИ 0,5 Г №10 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://unipharma.com.ua/ru/products/analgin-tabletki-05g-no10>.
8. Викторов А. П. Анальгетики-антипиретики: безопасность при медицинском применении [Електронний ресурс] / А. П. Викторов, Т. Л. Шевченко, О. В. Кашуба. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: https://mazzm.com.ua/ru/archive/2011/1%281%29/pages-32-45/analgetiki-antipiretiki-bezopasnost-pri-medicinskom-primenenii#section_3.

УДК 543.83/.832

ЯКІСНЕ ВИЯВЛЕННЯ ВМІСТУ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН В ТЮТЮНІ

Артем Лисогоря, Данило Самодай
Керівники – С.А. Ріпітіло, Н.А. Хуртіна
Дніпровський політехнічний коледж
м. Дніпро, Україна

Анотація. Тютюн одержують з різних вирощуваних сортів сімейства пасльонових (Solanaceae), форма та листя відрізняються у різних сортів. Метод збирання та сушіння тютюну залежить від виду, його сушать у вигляді цілої рослини або у вигляді окремих листків (сонячне, тіньове, теплове або вогневе). Нікотин становить від 0,3 до 5 % від маси тютюну в сухому виді, біосинтез нікотину відбувається в коріннях, накопичення нікотину - у листках [1].

Мета: для дослідження були використані такі марки тютюнових виробів як KENT та Rothmans, в яких визначали: кислотність розчину нікотину, якісні реакції (взаємодія нікотину з йодом, бромною водою, калій перманганатом), взаємодія тютюнового диму з аргентум нітратом, а також вмісту фенолу у фільтрі цигарок).

Аналітичні дослідження. Нікотин - алкалоїд, який міститься в рослинах переважно в тютюні й, у менших кількостях, у томатах, картоплі, баклажанах, зелених болгарських перцях. Нікотинові алкалоїди також присутні в листках коки. Нікотин - сильнодіючий нейротоксин, який особливо діє на комах; раніше широко використався як інсектицид, а на сьогоднішній день використовують похідні нікотину. У малих концентраціях (у середній цигарці міститься близько 1 мг абсорбованого нікотину) речовина діє збуджуючи й є одним з основних факторів, відповідальних за формування залежності тютюнопаління. Нікотин був уперше виділений з тютюну в 1828 році німецькими хіміками Посселтом і Райманном. Його хімічна емпірична формула була описана Мельсенсом в 1843 році. Уперше нікотин синтезували А. Пиктет і Крепье в 1893 році. Нікотин - гігроскопічна масляниста рідина з неприємним запахом і пекучим смаком, що

легко змішується з водою в основній формі. Як азотна основа нікотин утворює солі з кислотами, які зазвичай тверді або водорозчинні. Нікотин легко проникає через шкіру. Основний нікотин згорає при температурі нижче крапки кипіння, а його пари запалюються при 95 °С у повітрі, незважаючи на низький тиск пари. Із цієї причини більша частина нікотину згорає при викурюванні цигарки, однак тієї частини, яка вдихається досить для одержання необхідних ефектів. Як тільки нікотин попадає в тіло, він швидко поширюється по крові. У середньому досить близько 7 секунд після вдихання тютюнового диму, щоб нікотин досяг мозку. Період напіввиведення нікотину з тіла становить біля двох годин. Нікотин, який вдихається з тютюновим димом при палінні становить малу частку нікотину, що втримується в тютюнових листках (більша частина речовини згорає). Кількість нікотину, яка абсорбується тілом при палінні, залежить від безлічі факторів, наприклад: виду тютюну, від того, чи вдихається весь дим та чи використовується фільтр [2, с. 18].

Експериментальна частина. Для одержання розчину нікотину з тютюну та проведення якісних реакцій потрібні **обладнання та реактиви:** тютюн або махорка, цигарки, порцелянова ступка, крейда, установка для відгонки, лакмус, фенолфталеїн, розчин йоду, бромна вода, калій перманганат, аргентум нітрат, ферум (III) хлорид, пробірки, піпетки, скляні трубки, стакани, груші, сірники, терези [2, с. 21].

Одержання розчину нікотину з тютюну

Зважуємо 5г тютюну або махорки. У порцеляновій ступці ретельно розтирають 5г тютюну з 1г крейди й 2 см³ води. Отриману кашку переносять у колбу Вюрца, додають 35-40 см³ води. Відганяють 15-20 см³ рідини. Відзначають характерний запах відгону (запах нікотину). Отриманий розчин використовують для проведення подальших дослідів [2, с. 22].

Кислотність розчину нікотину

Пропускаючи дим через розчин універсального індикатора, рН середовища змінюється - середовище стає лужним. Отже, в альвеолах легенів курця й у його крові відбувається зміна кислотності, що приводить до

порушення обміну речовин в організмі. Крім того, лужне середовище тютюну сприяє усмоктуванню нікотину через слизисту оболонку рота і є причиною плавного підйому його концентрації в сироватці крові.

У пробірку до 2 - 3 крапель розчину нікотину додати 1 краплю розчину фенолфталеїну. Відбувається зміна забарвлення індикатора [2, с. 22].

Взаємодія нікотину з розчином йоду.

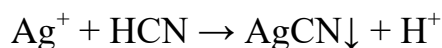
При взаємодії тютюнового диму з розчином йоду, розчин якого знебарвлюється, що вказує на вміст ненасичених сполук у димові. Для його одержання цигарку закріплюють в скляній трубці, підпалюють її із протилежного кінця приєднують стислу грушу. Коли груша наповниться, її знімають і повільно випускають дим через капіляр у пробірку з реактивом і знову приєднують до трубки. Пропускають дим через розчин йоду. Спостерігають за реакцією [2, с. 23].

Взаємодія нікотину із бромною водою й калій перманганатом

У тютюні міститься безліч ненасичених органічних сполук. Якісними реакціями на ненасичені вуглеводні є реакції із бромною водою й калій перманганатом. Пропускають тютюновий дим через рожевий розчин калій перманганату й спостерігають знебарвлення й утворення бурих пластівців марганцю (IV) оксиду. Пропускають тютюновий дим через бромну воду. Відбувається знебарвлення. Негативний вплив паління на організм можна показати за допомогою наступного досліду [2, с. 23].

Взаємодія тютюнового диму з розчином аргентум нітрату

Пропускають тютюновий дим через розчин аргентум нітрату, при цьому утворюється білий осад, що швидко буріє через те, що утворюється аргентум (I) оксид. Рівняння реакції взаємодії аргентум нітрату із ціановоднем у молекулярному й іонному



У присутності луку відбувається наступна реакція (випадає темно-коричневий осад) [2, с. 23]:



Реакція на фенол

У фільтрі цигарки міститься фенол. Розчин фенолу має дезінфікуючі властивості, але при потраплянні на шкіру викликає найсильніші опіки, отрутний, небезпечний для навколишнього середовища, легко поглинає кисень). Фільтри від викурених цигарок кладуть в пробірку (стакан) й заливають водою додають одну краплю ферум (III) хлориду у розчин з фільтрами де відбувається зміна забарвлення у темно-фіолетове [2, с. 24].

Таблиця 1.

№	Марка цигарок	pH розчину нікотину	Взаємодія з розчином йоду	Взаємодія з розчином бром	Взаємодія з розчином калій перманганатом	Взаємодія з розчином аргентум нітрату	Реакція на фенол
1	KENT	Слабко-кисле	Повільне знебарвлення	Повільне знебарвлення	Повільне знебарвлення	Реакція не відбулася	Сліди
2	Rothmans	Слабко-кисле	Швидке знебарвлення	Швидке знебарвлення	Швидке знебарвлення	Реакція не відбулася	Реакція не відбулася

Висновки

- 1 За результатами досліджень можна однозначно зробити висновок, що паління є шкідливим для організму людини-курця, а також оточуючих.
- 2 У цигарках KENT вміст нікотину менший, ніж у цигарках Rothmans, але вміст смолистих речовин більший. Також у обох марках у тютюновому диму відсутні ціаніди. У цигарках KENT присутні сліди фенолу.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1 <https://ru.wikipedia.org>

2 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Технології БАР та харчових продуктів” для студентів напряму 6.051401

„Біотехнологія”/ Укл.: ст. викладач Філімоненко О.Ю.,– Дніпродзержинськ:
ДДТУ, 2016– 39 с.

УДК 677.014

РОЗУМНІ ТКАНИНИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Юлія Миронець
Керівник – О.І. Векерик
Київський коледж легкої промисловості
м. Київ, Україна

Завдяки великим зусиллям та наполегливій праці вчених всього світу постійно відбуваються нові відкриття у різних галузях науки. А також значний прорив було здійснено вченими хіміками в легкій промисловості, зокрема текстильній. Нові технології допомогли створити сучасні тканини, вони стали прототипом звичних нам тканин, якими користуємося у повсякденному житті. Один із винаходів сьогодення - «розумний одяг», він йде в масове виробництво і знаходить своїх покупців. «Розумний одяг» - це предмети гардероба, до яких додані електронні компоненти: датчики руху, серцебиття, тиску, світла, температури, а також антени, вібромотор, Bluetooth – передавачі та мікрокомп'ютери. Вони приймають, обробляють інформацію і запускають зворотну реакцію. Такий одяг використовується у військовій, медичній та інших спеціалізованих галузях. Поняття «розумних матеріалів» було вперше запропоновано професором Ташійосі Такагі з Японії. Цю концепцію він висунув у 1989р., інтегруючи зміст інформатики зі структурою та функцією матеріалів[7].

Основні типи «розумних тканин» та їх застосування

1. «Розумний тканинний текстиль», що змінює колір відноситься до тканин, що змінюються зі зміною зовнішніх подразників (таких як: світло, електрика, тиск, температура тощо) [1, с.192].

Використовується цей текстиль у цивільній, військовій промисловостях, та галузях де люди стикаються з високим ризиком для життя:

- у військовій галузі використовується для пошиття військового комунікаційного;
- у медичній галузі – одяг за допомогою якого ведуться спостереження за перебігом хвороби. Наприклад, це дитячий одяг, який змінює колір коли у дитини є лихоманка;
- спеціальні засоби безпеки праці, такі як тривалий вплив хімічних речовин на організм людини. В середовищі небезпеки, або сильної радіації колір одягу змінюється;
- у цивільній сфері – цифрове поле, таке як електрохромний одяг може реалізувати функцію телевізійного екрану на одязі;
- сфера моди, така як фотохромні парасольки, фотохромні футболки тощо.

2. «Інтелектуальний текстиль» для контролю температури. Мабуть найбільше незручностей людині спричиняють перепади температури, спека і мороз. Тому здатність до терморегуляції стала одним з найважливіших якостей. Розумні речі самі дбають, щоб вам було комфортно за будь-яких температур. Тканини, що відповідають за контроль температури змішуються з порошковим металевим покриттям з високою теплопровідністю, такими як Fe, Cu, Al, Zn.

«Інтелектуальний текстильний» регулятор температури використовується для:

- цивільного одягу: охолоджувальні жилети, спортивний одяг, лижні костюми;
- професійний одяг: скафандри, протипожежні костюми, водолазні костюми;
- медичний одяг: бинти у яких підтримується певна температура;
- автомобільне виробництво: для сидінь та даху в середині автомобіля.

3. Тканинний текстиль з властивістю «пам'яті». Особливість цих тканин полягає в тому, що вони можуть змінювати форму, розмір та внутрішню структуру під впливом зовнішніх подразників. Цими подразниками є температура, вологість, світло, магнітне поле, значення рН. Їм притаманно повертатися до початкового стану за певних умов. Серед них розрізняють:

- тканини з текстильного сплаву, властивість яких полягає в тому, що металеві сплави трансформуються між різними кристалічними структурами після термічної стимуляції, що і спричинює зміну тканини. Одними із таких сплавів є золото-кадмій, нікель-титан, мідь-алюміній, нікелеві сплави та алюмінієво-цинкові сплави;

- текстиль з полімерної тканини з «пам'яттю форми» – це полімери, утворені імплантацією рухомої матриці за допомогою постійних фізичних або хімічних методів зшивання. Матриця може зберігати енергію механічної деформації, а деформація має властивість відновлюватися після стимулювання тканин зовні;

-гідрогелевий тканинний текстиль досягає «пам'яті форми» за допомогою набрякання гідрогелю у воді, але при цьому не розчиняються в ній.

Цей одяг широко застосовується для уніформи морських працівників, в галузях з високим ризиком травмування, а також в побуті людини, зокрема в подушках та матрацах.

4. До так званих тканин «що дихають» належить водонепроникний та проникний вологою текстиль. Властивість такого текстилю полягає в тому, що він не намокає під певним тиском води і це робить його водовідштовхувальним. Така тканина автоматично регулює проникність вологи відповідно до різних екологічних характеристик. Наприклад, тканина має високу проникність вологи при високій температурі для досягнення чудової тепловіддачі та ефекту потовиділення, тоді як тканина при низькій температурі – низька проникність вологи, може зменшити тепловіддачу та покращити нагрівання.

Ці тканини мають широке застосування: для військового одягу – пілотської форми, військово – морських костюмів; спеціальна робоча форма

для пожежників, поліцейська форма, хірургічна форма, полярний захисний одяг; використовується для лижних костюмів, спортивного одягу та взуття, наметів.

5. Електронний інформаційний «розумний» текстиль – це поєднання гнучких мікроелектронних компонентів тканинного текстилю, завдяки чому датчик сприймає зміни у зовнішньому середовищі, а обробник інформації обробляє інформацію, приймає рішення та видає інструкцію, а потім змінює початковий стан матеріалу та адаптується до зміни в навколишньому середовищі.

Цей вид текстилю широко використовується у різних галузях діяльності людини і є найбільш перспективним і популярним серед «розумних» текстильних тканин. Використання:

- це використання в медичних аспектах, таких як медичні сорочки. Він здатен контролювати температуру тіла, серцебиття, артеріальний тиск, та успішно здійснює віддалене спостереження за пацієнтом в лікарні і збирає дані про стан здоров'я хворого. А ще для хворих пацієнтів є розумні шкарпетки, розумні дитячі комбінезони [1, с.187];

- Smart Textile широко використовується для занять спортом та фітнесом. Користувачам зручно перевіряти скільки часу триває вправа, інтенсивність з якою потрібно виконувати вправу, відстань яку треба подолати, затрати енергії. Існує бюстгальтер для контролю пульсу «розумного» спортивного одягу Colmar [1, с.184];

- використовується в мультимедійних цифрових винаходах, таких як музична куртка. Користувач має змогу слухати не лише задалегідь записані музичні твори, а й радіопрограми. Функція відтворення музики забезпечується повною тканинною ємнісною клавіатурою Control, а джерелом енергії є сонячна енергія, енергія вітру тощо;

- у військовій галузі – це винахід військової форми, яка оснащена ультра мікросхемами, що дає змогу ідентифікувати поранених солдатів. Форма

цієї тканини, залежно від ситуації, має властивість розширюватися, або стискатися, щоб зупинити кровотечу[1, с.187].

6. Високотехнологічні тканини для лікування і комфорту. Текстиль містить капсули як з косметичними речовинами, так і з фармацевтичними препаратами, що мають антизапальні, антиінфекційні чи анальгетичні ефекти. Включається така «лікарня» вологим теплом шкіри – тільки тоді відкриваються кільцеві сховища. Діючою речовиною може бути звичайний зволожуючий крем, поглинач неприємних запахів, вітаміни, активні речовини для схуднення, компоненти що допомагають проводити непомітну епіляцію волосся чи стимулюючі мікроциркуляцію крові. Ці ж сховища можна заповнювати ароматичною речовиною: уявіть собі шаль, яка випускає аромат, тільки якщо вона накинута на плечі жінки – тепло її тіла немов би відкриває мікрофлакони з парфумами [1, с.196].

7. Самовідтворювальна тканина. Нещодавно американські вчені в ході досліджень винайшли еластичний матеріал, який під дією ультрафіолетових променів має можливість самовідновлюватися на місці пошкоджень. Відбувається це завдяки з'єднанню оксетана, органічного хітозана і синтетичного поліуретану[8].

За останні 50 років тканини, беззаперечно, дуже змінилися – стали красивішими, еластичнішими, барвистішими та яскравішими. Та час невблаганний. Він вимагає подальшої еволюції текстилю – розширення його функціональності. До текстильних матеріалів висуваються нові вимоги, майже фантастичні: вони повинні мати специфічні властивості, які необхідні в певній, конкретній сфері діяльності людини, а також вміти змінювати їх у потрібному для людини напрямку під впливом зовнішнього середовища, тобто бути інтерактивними й виробляти зворотну реакцію. Таким чином, відбувається подальша матеріалізація інтелекту у традиційному виробництві текстилю. Матеріалізація високих науково – містких досягнень у текстилі поступово перетворює його із «статичного» друга людини у «динамічного», що здатний

самостійно, автоматично реагувати на різні фактори заради комфорту користувача.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Богданов Г. Г. Еволюція матеріалів для одягу: навчальний посібник / Г. Г. Богданов, З. В. Захожай . – К.: 2009. – 280 с.
2. Веселов В.В. Химизация химических процессов швейного производства: монография/ Веселов В.В., Колотилова Г.В., – М.: Легпромбытиздат, 1985.– 128с.
3. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов./ Кричевский Г.Е.– М.: Легиндустрия, 2001.– 198 с.
4. Кричевский Г.Е. Толковый словарь терминов, текстиль и химия: справочник / Кричевский Г.Е., – М.: МГУ, 2005. – 296 с.
5. Високотехнологічні конкурентоспроможні і екологічно орієнтовані волокнисті матеріали та вироби з них: монографія / [П.А.Глубіш, В.М.Ірклей, Ю.Я.Клейнер та ін.] – К.: Арістей, 2007.– 265 с.
6. Журнали: «Швейная промышленность», «Текстильная промышленность», «Легка промисловість», «Химические волокна», «Текстильная химия», «Fashion бизнес», науково - методичний журнал «Хімія».
7. Класифікація та застосування розумних текстильних тканин, Листопад 25, 2020- [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.testextextile.com/uk> (дата звернення 04.02.2021).
8. Мода в епоху технологій: «розумний» одяг і інноваційні тканини, 24/09/2020-[Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://sfii.gov.ua/moda-v-epohu-tehnologij-rozumnij-odyag-i-innovacijni-tkanini/> (дата звернення 04.02.2021).

УДК 543.683

ВИЗНАЧЕННЯ ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Ганна Михайловська, Катерина Алпаєва.

Керівники –Л.В.Свириденко. к.х.н. Н.Р.Мещерякова

Дніпровський політехнічний коледж

м.Дніпро, Україна

Молоко – не звичайний продукт харчування. Це дорогоцінна рідина, що підтримує життя новонароджених представників великого класу теплокровних хребетних тварин. Цей клас налічує порядка 6400 видів, отримав свою назву від *матта* — «молочна залоза» і називається *Mammalia* або ж Ссавці. Ссавці опанували усі середовища життя, включаючи водне і повітряне. Клас ссавців відрізняється надзвичайним різномайттям. Найбільший представник класу – синій кит, - може досягати маси до 150 000 кг; найменший – землерийки,- має масу від 1,3 г. Вид людина розумна (*Homo sapiens*) також належить до класу ссавців. Материнське молоко це найкраще джерело харчування для новонароджених малюків та дітей перших років життя, що забезпечує дитину не лише поживними, а і імуноактивними речовинами. Про користь молока людям дорослого віку фахівці не дійшли однозначної думки, але різноманітність молочних продуктів на полицях магазинів свідчить про їх надзвичайну популярність серед споживачів.

Досліджуваними об'єктами в даній роботі стали зразки молока (ТМ «Галичина», «Повна чаша», «Злагода», «Премія»), вершків жирністю 10% (ТМ «Премія», «Яготинські», «Premiale», «Простоквашино» та «Бурьонка»), кисломолочні продукти (кефіри торгових марок «Біла лінія», «Волошкове поле», «Вигода», «Ферма», «Щоденний збір», «Злагода», «Слов'яночка», «Ган»; ряжанка та національний напій Айран ТМ «Яготинське», йогурти ТМ «Своя лінія», «Молокія», «Злагода», «Яготинський»).

В перелічених зразках ми визначали титровану кислотність – важливий показник якості, що нормується відповідними стандартами для кожного виду продукції [1-6].

Кислотність молочних продуктів вимірюється в градуса Тернера ($^{\circ}\text{T}$), під якими розуміють об'єм водного розчину $0,1$ моль/дм³ натрій чи калій гідроксиду, необхідний для нейтралізації 100 см³ продукту. Кислотність визначено методом титрування зразків $0,1$ н розчином натрій гідроксиду в присутності індикатору фенолфталеїну [7].

Отримані результати показують, що вимогам ДСТУ 2661:2010 не відповідає лише один зразок – молоко торгової марки «Злагода», що має кислотність $15,0$ при нормі від $16,0^{\circ}\text{T}$.

Вимогам ДСТУ 4417:2005 не відповідають два зразки кефіру –торгової марки «Вигода», що має кислотність 61°T при нормі від 85°T та «Тан», кислотність якого вдвічі менша за нормативну. При цьому напій Тан мав оцтовокислий смак, що свідчить про розвинення певної мікрофлори в напої. Кислотність ряжанки відповідала нормі, що забезпечило чудовий смак цього продукту. Кислотність Айрану була трохи нижчою за норму.

Кислотність вершків торгових марок «Бурьонка» і «Premialle» відповідала нормі, торгових марок «Премія» та «Простоквашино» – трохи нижча за норму, а вершків «Яготинські» суттєво меншою за норму (13°T при нормі 19°T). Слід зазначити, що понижена кислотність надає прісного смаку молочним продуктам.

Кислотність йогуртів ТМ «Своя лінія», «Молокія» та «Злагода» коливалася в межах $100 - 120^{\circ}\text{T}$ (при нормі $80 - 140^{\circ}\text{T}$ згідно ДСТУ 4343:2004), а от кислотність йогурту ТМ «Яготинський» суттєво перевищує норму (200°T)

В зразках кисломолочних продуктів і вершків визначали пастеризацію. Пастеризація – одноразове нагрівання рідин до температури, яка нижче за температуру кипіння на нетривалий час (від секунди до 30 хвилин), з метою знищення бактерій, що містяться в продуктах без зміни смакових якостей цих продуктів. Пастеризацію визначали за наявністю пероксидази по реакції з

йодистокалієвим крохмалем. Цей метод базується на розкладанні перекису водню ферментом пероксидазою, що міститься в молочних продуктах. Активний кисень, що звільняється при розкладанні перекису водню, окиснює калій йодид, звільняючи йод, який утворює з крохмалем сполуку синього кольору.

При відсутності ферменту пероксидази в досліджуваному продукті колір вмісту пробірки не зміниться [8].

Як видно з наведених знімків, в усіх пробах кисломолочних продуктів (рис.1) і вершків (рис.2) (крім вершків «Простоквашино») з'явилося синє забарвлення, що свідчить про наявність пероксидази в продуктах. Отже, продукти не піддавалися пастеризації чи піддавалися пастеризації при температурі нижче 80°C, або були змішані з непастеризованими молочними продуктами.

Оскільки задачею процесу пастеризації є бактерицидна дія, то виникає тривожна думка, що для знищення хвороботворних бактерій в досліджуваних продуктах могли застосовуватися антибіотики.



Рисунок 1. Зразки кисломолочної продукції до та після додавання йодистокалієвого крохмалю

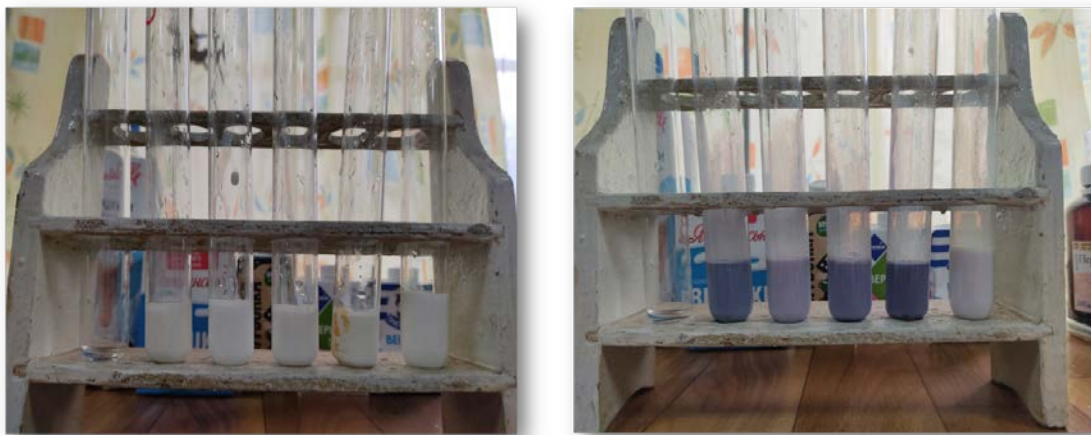


Рисунок 2. Зразки вершків до та після додавання йодистокалієвого крохмалю

Останнім параметром, що ми визначали, була термостійкість – здатність вершків витримувати нагрів при високих температурах без помітної коагуляції білків

Термостійкість вершків визначали за алкогольною пробою. Цей метод базується на впливі етилового спирту на білки вершків, які повністю або частково денатуруються при змішуванні рівних об'ємів вершків з розчинами спирту різної концентрації [9].

За цим параметром найвищу групу термостійкості мають вершки ТМ «Premialle», найнижчу – вершки ТМ «Простоквашино»

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. ДСТУ 2661:2010. Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови
2. ДСТУ 4417:2005. Національний стандарт України. Кефір. Технічні умови
3. ДСТУ 4565:2006. Ряжанка та варенець. Технічні умови
4. ГОСТ 31702-2013. Межгосударственный стандарт. Айран. Технические условия.
5. ДСТУ 4343:2004. Йогурти. Загальні технічні умови
6. ДСТУ 7519:2014. Вершки питні. Технічні умови

7. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности (Молоко та молочні продукти. Титриметричні методи визначення кислотності)
8. ДСТУ 7380:2013. Молоко та молочні продукти. Методи визначення наявності пероксидази й фосфатази (лужної та кислої)
9. ДСТУ 5073:2008. Молоко та вершки. Метод визначення термостійкості за алкогольною пробою

УДК 546.76:615.01

ЗНАЧЕННЯ БІОЕЛЕМЕНТУ ХРОМУ ДЛЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Андрій Михайлюков, Марія Чемерис

Керівник – О.О. Маслюк

Черкаська медична академія

м. Черкаси, Україна

Актуальність теми. Хром – це есенціальний мікроелемент, який є активатором деяких ферментів, бере активну участь у синтезі та підтримці конформації молекул ДНК і РНК, метаболізмі жирів, підтримці балансу цукру в крові, функціонуванні щитоподібної залози, формуванні імунітету, а також впливає на ріст та регенерацію тканин.

Встановлено, що нестача хрому може спричинити розвиток цукрового діабету, атеросклерозу, периферичної нейропатії, затримку росту, порушення вищої нервової діяльності, зниження імунітету, зменшення тривалості життя, порушення репродуктивної функції у чоловіків тощо [1, с. 15].

Водночас хром (як тривалентний, так і шестивалентний) у надлишковій кількості для організму людини є визнаним канцерогеном. Тому при аналізі наукових праць вплив хрому справляє доволі двоїсте враження [2, с. 22].

Мета дослідження. Зібрати й систематизувати дані про останні дослідження українських та зарубіжних учених про мікроелемент хром, його фізіологічну роль в організмі людини та патологічні стани, які можуть бути спричинені надлишком і дефіцитом хрому в організмі.

Матеріали та методи досліджень. Для виконання роботи було вивчено та проаналізовано дані вітчизняної й зарубіжної наукової літератури з цієї теми.

Результати. Стрімкий рух життя сучасної людини в умовах постійної нервово-емоційної напруги та впливу несприятливих факторів навколишнього середовища призводить до збільшення потреб організму в макро- та мікроелементах. Експерти ВООЗ вважають, що дефіцит мінеральних речовин і вітамінів у харчуванні населення нашої планети стане катастрофою ХХІ століття.

В організмі дорослої людини міститься приблизно 6 – 12 мг хрому. Даний мікроелемент розподіляється між органами та тканинами нерівномірно, концентруючись у нирках, печінці, селезінці, легенях, волоссі, щитоподібній залозі та кістках [1, с. 14].

Хром має досить широкий спектр біологічної дії:

– активує деякі ферменти нашого організму (трипсин, що дозволяє розщеплювати пептиди й білки на амінокислоти; цитохромоксидазу, сукцинатдегідрогеназу і фосфоглюкомутазу – ферменти, що беруть участь у метаболізмі глюкози);

– бере участь у синтезі й стабілізації молекул ДНК і РНК;

– посилює вплив інсуліну на утилізацію глюкози;

– знижує рівень холестерину;

– впливає на вироблення стероїдного гормону дегідроепіандростерона (ДГЕА), який сприяє зміцненню кісток;

– в поєднанні з аскорбіновою кислотою стимулює надходження глюкози до кришталика, тим самим регулюючи тиск всередині ока [3, с.1].

Добова потреба хрому для людини становить 50-200 мкг. Залежно від віку й функціонального стану організму, Національна дослідна рада США (National Research Council – NRC) рекомендує такі норми хрому для людини: від 1 до 3 років – 11 мкг/добу, від 3 до 11 років – 15 мкг/добу, від 11 до 14 років – 25 мкг/добу, від 14 до 18 років – 35 мкг/добу, для дорослих – 50-200 мкг/добу, для вагітних – 150-200 мкг/добу [1, с. 15].

Аналіз наукових джерел показав, що на засвоєння хрому в організмі людини впливає багато факторів, а саме:

– за участю аскорбінової кислоти відбувається відновлення шестивалентного хрому в нирках та печінці;

– вітаміни групи В підвищують абсорбцію хрому в кишечнику;

– цинк і залізо посилюють активність хрому в організмі;

– карбонат кальцію може зменшувати всмоктування хрому.

Дані літературних джерел свідчать, що причинами дефіциту хрому є:

– недостатнє надходження до організму;

– порушення регуляції обміну речовин;

– вагітність;

– посилене виведення хрому з організму в умовах підвищеного вмісту в їжі вуглеводів (надмірне споживання білого хліба, солодоців, макаронних виробів);

– збільшення виведення хрому з сечею в результаті підвищених фізичних навантажень.

У дослідженнях науковців зазначається, що основними проявами дефіциту хрому є:

– стомлюваність, занепокоєння, безсоння, головні болі;

– невралгії і зниження чутливості кінцівок;

– порушення м'язової координації, тремтіння в кінцівках;

– підвищення рівня холестерину та тригліцеридів у крові;

– збільшення ризику розвитку атеросклерозу;

- зміна маси тіла (схуднення або ожиріння);
- зниження толерантності до глюкози, особливо в осіб середнього і літнього віку;
- зміна рівня глюкози в крові (гіперглікемія, гіпоглікемія);
- збільшення ризику розвитку цукрового діабету;
- збільшення ризику розвитку ішемічної хвороби серця;
- порушення репродуктивної функції у чоловіків.

Хром міститься у багатьох овочах, ягодах і фруктах; у деяких лікарських рослинах (сухоцвіт, гінкго білоба, меліса). Також цей мікроелемент наявний у продуктах харчування: в рибі, креветках, крабах, печінці, курячих яйцях, пивних дріжджах, гречці, сочевиці, бобових, кисломолочних продуктах, пшеничних висівках, грибах, зелені, кукурудзяній та оливковій оліях і чорному перці.

Вживання в їжу таких продуктів не зможе повністю поповнити необхідну кількість цього мікроелементу. Це пов'язано з невеликим вмістом хрому в перелічених продуктах та його низькою засвоюваністю. На сьогодні розроблено харчові добавки (найефективніші з них – на основі піколінату хрому і гістидину хрому), які дозволяють знизити дефіцит хрому в організмі людини.

Піколінат хрому є найбільш активною формою даного мікроелементу. Він утворений тривалентним хромом і трьома молекулами піколінової кислоти. Дана сполука має широку фармакологічну дію, але найцікавішим її ефектом вважають лікування депресії.

У результаті дослідження, проведеного на 113 пацієнтах, встановлено, що добове споживання 600 мкг піколінату хрому значно зменшує пристрасть до споживання вуглеводів через поганий настрій. Також цей препарат усуває такі симптоми, як перепади настрою, втома та байдужість до набрання зайвої ваги [4, с. 1].

Парадокс впливу хрому на організм людини полягає в тому, що він є необхідним для життєдіяльності організму, але виявляє і токсичні властивості [5, с. 81].

Велика кількість сполук хрому була проаналізована на генотоксичність за умов *in vitro* та в природних умовах. У цих дослідженнях враховували різні властивості сполук: ступінь окиснення, розчинність, здатність проникати крізь клітинні мембрани та взаємодіяти з клітинними компонентами, стабільність у внутрішньоклітинному середовищі.

Встановлено, що більшість сполук шестивалентного хрому є генотоксичними, що зумовлюється їхньою розчинністю та біодоступністю, тобто здатністю проникати в клітини-мішені [6, с. 270].

На основі даних, отриманих в результаті обстеження тварин та різних груп людей, хром з валентністю шість вважають етіологічним чинником, який зумовлює високий ризик розвитку раку у працівників підприємств, пов'язаних із виробництвом та використанням хрому. Тому його зараховують до канцерогенів 1-ї групи. Відомо, що сполуки шестивалентного хрому є цитотоксичними і можуть спричиняти загибель клітин шляхом апоптозу [7, с. 73].

Дослідження впливу тривалентного хрому на робітників шкіряного заводу показало, що він спричиняє такі значні генотоксичні ефекти, як хромосомні аберації, мікроядерні утворення та пошкодження ДНК. До того ж робітники заводу мали вищий потенційний ризик розвитку раку [5, с. 85].

Токсична доза для людини складає: шестивалентного хрому - 5 мг, тривалентного - 200 мг. Летальна доза для людини – 3,0 - 5,0 г.

Висновок. Хром – один із важливих мікроелементів, що забезпечують повноцінне функціонування організму, але водночас у надмірній кількості виявляє токсичну дію. Він бере участь у регуляції процесів синтезу та обміну життєво важливих речовин і процесів в організмі людини. У надмірній кількості хром спричиняє генотоксичні ефекти та канцерогенну дію.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Садогурська К. В., Каплуненко В. Г., Чекман І. С. Хром і нанохром: властивості, перспективи застосування у медичній практиці. *Український медичний часопис*. 2014. № 1. с. 14-16. URL: www.umj.com.ua

2. Baveridge R. Lung cancer risk associated with occupational exposure to nickel, chromium VI, and cadmium in two population-based case-control studies in Montreal. *American Journal of Industrial Medicine*, 2010; URL: <https://www.semanticscholar.org>

3. Физиологическое влияние хрома (Cr) на организм человека, польза и вред. ООО «НПП Электрохимия»; URL: www.zctc.ru

4. Chromium picolinate may reduce depression symptoms. *William Reed Business Media*; URL: <https://www.nutraingredients.com>

5. Wise S. S., Wise J. P. Sr, Chromium and Genomic Stability. *Mutation Research, Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 2011; 733(1-2); URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

6. Скаб О. Біологічні і токсикологічні ефекти хрому (VI) в організмі тварин і людини. *Львівський національний аграрний університет*, 2019; URL: <https://doi.org>

7. Сологуб Л. І., Антоняк Г. Л., Бабич Н. О. Хром в організмі людини і тварин. Львів: Євросвіт, 2007. 127 с.

УДК 616-77

**ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ХІМІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ В ОРТОПЕДІЇ І
ТРАВМАТОЛОГІЇ (ЗА ВИСНОВКАМИ ПОШУКОВО-ДОСЛІДНОЇ
РОБОТИ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ)**

Ілля Пархоменко

Керівник – Л.П. Мисік

КЗОЗ «Харківський обласний медичний фаховий коледж» ХОР

м. Харків, Україна

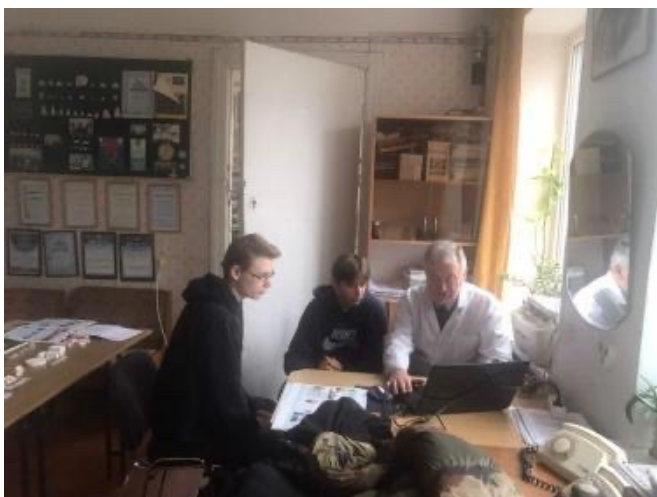
Створення нових матеріалів – необхідність нашого життя. Широке застосування вони здобули в таких галузях техніки як космічна, атомна, в

електроніці. Для практичних потреб необхідні полімери, кераміка, волокна, барвники. Сьогодні важко уявити собі сучасну медицину без нових хімічних матеріалів. З розвитком медицини постала проблема заміни частин органів і тканин, суглобів і хребців, кісток і зубів в організмі людини. Матеріали, які можна використовувати для виготовлення різноманітних імплантатів, протезів, ортезів постачають із хімічних лабораторій.

Студенти Харківського обласного медичного фахового коледжу – Пархоменко І., Соронін О, Кудріков Б, Буснюк О., Полуктов К. провели цікаву пошуково – дослідну роботу разом зі співробітниками лабораторії ортезування та біополімерів Харківського науково – дослідного інституту патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка. Найбільш важливі напрями досліджень інституту є функціональне лікування переломів кісток, посттравматичний остеогенез, регенерація кісткової тканини, реконструктивно-відновна хірургія суглобів, ощадні методи хірургічного лікування пухлин кісток, розробка і впровадження в клінічну практику кераміки, експрес-протезування кінцівок після ампутації (на операційному столі), експрес-ортезування (методика, матеріали, конструкції), відновлення опорності кінцівок після поліомієліту, регіонарна інтенсивна терапія для збереження важко пошкоджених кінцівок (замість ампутації) та ін.

Студенти ознайомились з презентаціями, науковими роботами лабораторії ортезування та біополімерів. Співробітники лабораторії опублікували 230 наукових робіт, 3 монографії, 35 інформаційних листів, нововведення, проспекти та буклети, виставкові стенди, 64 авторських свідоцтв та патенти на вироби з нових матеріалів.

Студенти досліджували зразки біополімерів, нових матеріалів для виготовлення ортезів, вивчали їх типи. Ортез – це зовнішнє медичне пристосування, призначене для зміни структурних і функціональних характеристик нервово-м'язової і скелетної системи: розвантаження, фіксації, активізації і корекції функції пошкодженого суглоба або кінцівки. В залежності від функціонального призначення ортеза, виділяють ортези для хребта (шини



шийно-комірцевої зони, корсети, деклінатори, бандажі для вагітних), ортези для суглобів верхніх кінцівок (ортези на плечовий, ліктювий та лучезап'ястний суглоби, фіксатори пальців, напульсники, налікотники), ортези для суглобів нижніх кінцівок (ортези тазостегнового, колінного та

гомілковостопного суглобів, наколінники, ортопедичні устілки, спеціальне взуття). Виходячи із складності отриманої травми або ж масштабу прогресування захворювання опорно-рухової системи, лікарі можуть рекомендувати ортези різного ступеню фіксації, це - бандажі повної фіксації, ортези сильної фіксації, ортези середньої та легкої фіксації.

Вивчали біополімери і синтетичні матеріали та їх застосування. Використання високомолекулярних сполук у медицині — результат тісного співробітництва трьох наук — хімії, медицини і біології. Так, сьогодні вже нікого не дивують синтетичні еквіваленти тканин людини (кісток, зубів, суглобів, стінок кровоносних судин і т. д.). У клінічній практиці з великим успіхом застосовуються штучні клапани й шлуночки серця, співполімерні замітники плазми крові людини. Важливу роль відіграють синтетичні матеріали в зберіганні й консервуванні крові, шкіри й інших органів, виготовленні хірургічних інструментів і матеріалів. Важливе значення має також використання з цією метою синтетичних полімерів. Ознайомились зі спеціальними полімерними матеріалами медичного призначення, які призначені для безпосереднього контакту з живим організмом – в ендопротезах і матеріалах для відбудовчої хірургії, у матеріалах і виробках для відбору крові, у вигляді інструментів для внутрішньоорганних досліджень, апаратури, що замінює функції органів, компонентів терапевтичних і діагностичних засобів. Основу таких полімерних матеріалів становлять синтетичні й природні високомолекулярні сполуки, які не мають на живий організм шкідливого

впливу. За характером взаємовпливу на організм полімерні матеріали поділяють на біоінертні, біосумісні та біоактивні. Біоінертні полімерні матеріали: поліетилен, поліпропілен, фторопласт, силікони, поліметилметакрилат практично не змінюють своїх властивостей під впливом середовищ живого організму. У вигляді готових виробів або матеріалів їх використовують для створення штучних судин (поліетилентерефталат, поліпропілен, фторопласт), клапанів серця (силікон, фторопласт, поліпропілен, поліетилентерефталат), кристаликів очей (поліметилметакрилат), частин ендопротезів суглобів (поліаміди, фторопласт), як штучні сухожилля, м'язові зв'язки (поліпропілен, поліетилентерефталат), деталей апаратів штучної нирки, штучного серця (поліетилен, поліпропілен, поліакрилати, силікони, ефіри целюлози). Біосумісні полімерні матеріали здатні поступово піддаватися біодеструкції або розчиненню в біологічних середовищах, що дозволяє найбільш сприятливо здійснювати відбудовні хірургічні операції, використовуючи регенераторні функції організму. Матеріали сополімерів вінілпіролідона, акриламиду, акрилатів, поліамідів у вигляді комбінованих протезів, сіток, плівок, листових матеріалів, піноматеріалів, клейових композицій, що розсмоктуються, застосовують для тимчасового заміщення тканин при резекціях, зміцненні стінок органів, закриття ран внутрішніх органів, заповнення післяопераційних порожнин. У травматології біосумісні полімерні матеріали із співполімерів вінілпіролідона й метилметакрилату застосовують для заміщення дефектів кісткової тканини, у вигляді різних сполучних елементів, для склеювання кісткових уламків. У серцево-судинній хірургії аналогічні полімерні матеріали використовують при протезуванні судин, зміцненні серцевої стінки.

Біоактивні полімерні матеріали можуть мати фізіологічну активність завдяки лікарським препаратам, що утримуються в них у вигляді компонента. Застосовують готові лікарські форми у вигляді композицій, де високомолекулярні з'єднання або відіграють роль основи-носія (очні лікарські плівки з різними препаратами – сульфапіридазином, пілокарпіном,

тринітролонг, динітросорбілонг), або мають власну фізіологічну активність макромолекул – полімерні ліки, антитромбогені полімерні матеріали, штучні плазмо- і кровозамінники, ентеро- і гемосорбенти. Для біосумісних і біоактивних полімерних матеріалів використовують високомолекулярні сполуки на основі N-вінілпіролідона, акриламід, деяких акрилатів, похідні целюлози.

Добре відомо, що зовсім чистих речовин практично не існує. Те ж, але в набагато більшій мірі відноситься й до полімерів. Полімери, які випускаються промисловістю, містять велику кількість різних низькомолекулярних речовин (залишки мономерів і каталізаторів полімеризації, барвники, стабілізатори, наповнювачі, які в живому організмі здатні вимиватися з полімерів і здійснювати негативний вплив на цей організм. Отже, вміст таких домішок повинен бути зведений до мінімуму, що за токсикологічними оцінками, наприклад для кремнійорганічних полімерів, повинен становити 10⁻⁵ – 10⁻⁶ %. А це вже наближається до чистоти матеріалів для мікроелектроніки.

Студенти з'ясували, що надзвичайно важливим при відбудовній пластиці є й правильний вибір розташування імплантату відносно тканин протезованого органу. Неодмінною умовою проростання сполучною тканиною пор або комірок протеза є його розташування між шарами тканин. Якщо протез стикається із тканиною живого організму тільки з одного боку, а інша поверхня протеза звернена в просвіт порожнього органа, то не відбувається повної інкапсуляції протеза. Сполучна тканина покриває протез лише із зовнішньої сторони. Саме тому всі спроби відновлення безперервності стравоходу, сечоводів, жовчних проток звичайно закінчуються невдачею.

Вразила студентів і сорокарічна співдружність інституту з ПАТ «УкрНДІ вогнетривів ім. А.С. Бережного» в напрямку використання біосумісних матеріалів в ортопедії, розроблено новий біоматеріал - корундову кераміку різних структур.

Уперше в світі створені набори ендопротезів з щільної та пористої алюмооксидної кераміки для операції на хребті й пластики кісткових дефектів.



Щільна корундова кераміка. Набір для хірургічного лікування хворих з ушкодженнями та захворюваннями хребта

Уперше в країні одержано реєстраційне посвідчення на промисловий випуск та клінічне використання матеріалу і наборів ендопротезів для хірургії хребта. Уперше в Україні досліджені остеоінтеграційні, остеоконструктивні та остеоіндуктивні якості біоматеріалів та розкриті фактори, які впливають на клінічний результат їх імплантацій: фізико-механічні, хімічні і біологічні властивості біоматеріалу .

З 1978р. сумісно з НТК «Інститут монокристалів» НАН України продовжуються дослідження з розробки та використання монокристалічного корунду- сапфіру - в ортопедії та травматології. Уперше в світі розроблено різні види конструкцій сапфірових ендопротезів міжхребцевих дисків та тіл хребців.

Уперше в світі розроблено сапфір-сапфірову пару тертя ендопротеза кульшового суглоба.

Результатом співпраці з Інститутом фізики твердого тіла, матеріалознавства та технології ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України стала розробка та впровадження в практику медицини наборів вуглецевих імплантатів та методики їх застосування.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Мурза В.П. Психолого-фізична реабілітація: Підручник./ В.П. Мурза - К.:ОЛАН,2005.
2. Мухін В.М. Фізична реабілітація./ В.М. Мухін – К.: Олімпійська література, 2000
3. Кочесов В.А. Основы интенсивной реабилитации. Травма позвоночника и спинного мозга. ЭЛБИ - СПб.,2005

4. Бабова І.К Рання фізична реабілітація при ендопротезуванні кульшового суглоба у хворих на анкілозивний спондиліт / І.К.

5. Бабова, І.М. Марценюк, Т.Є. Русанова // Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. – 2008.

6. Кужекин А.П. Конструкции протезно-отопедических изделий. / А.П. Кужекин - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.

УДК 544.5

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

Юлія Онишко

Керівник – М.А. Рогач, Г.М. Най, М.М. Козак

КЗ ЛОР «Самбірський фаховий медичний коледж»

м. Самбір, Україна

Енергія – не тільки одне з найчастіше обговорюваних сьогодні понять; крім свого основного фізичного (а в ширшому сенсі – природничо-наукового) змісту, вона має численні економічні, технічні, політичні і інші аспекти. Людству потрібна енергія, причому потреби в ній збільшуються з кожним роком. Разом з тим запаси традиційних природних палив (нафти, вугілля, газу і ін.) кінцеві. Кінцеві також і запаси ядерного палива - урану, з якого можна отримувати в реакторах плутоній. Практично невичерпні запаси термоядерного палива – водню, проте керовані термоядерні реакції поки не освоєні і невідомо, коли вони будуть використані для промислового отримання енергії в чистому вигляді, тобто без участі в цьому процесі реакторів ділення. Залишаються два шляхи: строга економія при витрачанні енергоресурсів і використання нетрадиційних поновлюваних джерел енергії.

Дана робота є оглядом сучасного стану енергоресурсів людства. У роботі розглянутий розвиток енергетики, як галузі народного господарства, еволюція джерел енергії, а також проблеми освоєння і використання нових ресурсів енергії (альтернативні джерела енергії).

Мета роботи - перш за все ознайомитися з сучасним положенням справ в цій незвичайно широкій проблематиці, аналіз нових шляхів отримання практично корисних форм енергії.

До нових форм первинної енергії в першу чергу відносяться: сонячна і геотермальна енергія, приливна, енергія вітру і енергія хвиль. На відміну від викопних палив ці форми енергії не обмежені геологічно накопиченими запасами. Це означає, що їх використання і споживання не веде до неминучого вичерпання запасів.

В час глобальних екологічних проблем людина повинна використовувати природні ресурси з точки зору екологічного мислення. За словами братів Стругацьких: «Розум – це здатність використовувати сили навколишнього світу без руйнування цього світу.

Для стародавніх народів Сонце було Богом. Своєю життєдайною силою Сонце завжди викликало у людей відчуття поклоніння і страху. Майже всі джерела енергії, про які ми до цих пір говорили, так або інакше використовують енергію Сонця: вугілля, нафта, природний газ. Суть полягає в тому, що це не що інше, як “законсервована” сонячна енергія. Вона поміщена в цьому паливі з незапам'ятних часів; під дією сонячного тепла і світла на Землі рослини, накопичували в собі енергію, а потім в результаті тривалих процесів перетворилися на паливо, що використовується сьогодні. Сонце щороку дає людству мільярди тонн зерна і деревини. Енергія річок і гірських водопадів також походить від Сонця, яке підтримує кругообіг води на Землі. У всіх приведених прикладах сонячна енергія використовується побічно, через багато проміжних перетворень. Принадно було б виключити ці перетворення і знайти спосіб безпосередньо перетворювати теплове і світлове випромінювання Сонця, падаюче на Землю, в механічну або електричну енергію. Всього за три дні

Сонце посилає на Землю стільки енергії, скільки її міститься у всіх розвіданих запасах викопних палив. Велику частину цієї енергії розсіює або поглинає атмосфера, особливо хмари, і лише третина її досягає земної поверхні. Вся енергія, що випромінюється Сонцем, більше тієї її частини, яку отримує Земля, в 5000000000 разів. Але навіть така “нікчемна” величина в 1600 разів більше енергії, яку дає решта всіх джерел, разом узятих. Сонячна енергія, падаюча на поверхню одного озера, еквівалентна потужності електростанції.

Сьогодні для перетворення сонячного випромінювання в електричну енергію ми маємо в своєму розпорядженні дві можливості: використовувати сонячну енергію як джерело тепла для вироблення електроенергії традиційними способами (наприклад, за допомогою турбогенераторів) або ж безпосередньо перетворювати сонячну енергію в електричний струм в сонячних елементах. Сонячну енергію використовують також після її концентрації за допомогою дзеркал – для плавлення речовин, дистиляції води, нагріву, опалювання і т.д.

Оскільки енергія сонячного випромінювання розподілена за великою площею (іншими словами, має низьку щільність), будь-яка установка для прямого використання сонячної енергії повинна мати збираючий пристрій (колектор) з достатньою поверхнею. Простий пристрій такого роду – це колектор, чорна плита. Вона прикрита склом або пластмасою, яка пропускає світло, але не пропускає інфрачервоне теплове випромінювання. У просторі між плитою і склом найчастіше розміщують чорні трубки, через які течуть вода, масло, тощо. Сонячне випромінювання, проникаючи через скло або пластмасу в колектор, поглинається чорними трубками і плитою і нагріває робочу речовину в трубках. Теплове випромінювання не може вийти з колектора, тому температура у ньому значно вища, ніж температура навколишнього повітря. У цьому виявляється так званий парниковий ефект. Звичайні садові парники, по суті справи, є простими колекторами сонячного випромінювання. Але чим далі від тропіків, тим менш ефективний горизонтальний колектор, а повертати його услід за Сонцем дуже важко і дорого. Тому такі колектори встановлюють під певним оптимальним кутом на

південь. Складнішим і дорожчим колектором є увігнуте дзеркало, яке зосереджує падаюче випромінювання в малому об'ємі біля певної геометричної крапки – фокусу. Завдяки спеціальним механізмам колектори такого типу постійно повернені до Сонця, це дозволяє збирати можливо більшу кількість сонячного випромінювання. Температура в робочому просторі дзеркальних колекторів досягає 3000°C і вище. Сонячна енергетика відноситься до найбільш матеріаломістких видів виробництва енергії. На думку фахівців, найпривабливішою ідеєю щодо перетворення сонячної енергії є використання фотоелектричного ефекту в напівпровідниках. Але, для прикладу, електростанція на сонячних батареях поблизу екватора з добовим виробленням $500 \text{ МВт}\cdot\text{ч}$ (приблизно стільки енергії виробляє досить велика ГЕС). Зрозуміло, що така величезна кількість сонячних напівпровідникових елементів може окупитися тільки тоді, коли їх виробництво буде дійсно дешеве. Ефективність сонячних електростанцій в інших зонах Землі була б мала через низьку стійкість атмосферних умов, щодо слабкої інтенсивності сонячної радіації, яку тут навіть в сонячні дні сильніше поглинає атмосфера, а також коливань, обумовлених чергуванням дня і ночі. Проте сонячні фотоелементи вже сьогодні знаходять своє специфічне застосування. Вони виявилися практично незамінними джерелами електричного струму в ракетах, супутниках і автоматичних міжпланетних станціях, а на Землі – в першу чергу для живлення телефонних мереж в не електрифікованих районах або ж для малих споживачів струму (радіоапаратура, побутові прилади, тощо).

Ми живемо на дні повітряного океану, в світі вітрів. Люди давно це зрозуміли, вони постійно відчували на собі дію вітру, хоча довгий час не могли пояснити багато явищ. Величезна енергія рухомих повітряних мас. Запаси енергії вітру більш ніж в сто разів перевищують запаси гідроенергії всіх річок планети. Вітри, що дмуть на просторах нашої країни, могли б легко задовольнити всі її потреби в електроенергії! Чому ж такий доступне та екологічно чисте джерело енергії так слабо використовується? В наші дні двигуни, що використовують вітер, покривають всього одну тисячну світових

потреб в енергії. Широкому застосуванню агрегатів для перетворення вітру в енергію в звичайних умовах поки перешкоджає їх висока собівартість. При використанні вітру виникає серйозна проблема: надлишок енергії в легковажну погоду і недолік її в періоди безвітря. Як же накопичувати і зберегти про запас енергію вітру? Простий спосіб полягає в тому, що вітряне колесо рухає насос, який накачує воду в розташований вище резервуар, а потім вода, стікаючи з нього, приводить в дію водяну турбіну і генератор постійного або змінного струму. Існують і інші способи і проекти: від звичайних, хоч і малопотужних акумуляторних батарей до розкручування гігантських маховиків або нагнітання стислого повітря в підземні печери і аж до виробництва водню як палива. Особливо перспективним є останній спосіб. Електричний струм розкладає воду на кисень і водень. Водень можна зберігати в зрідженому вигляді і спалювати в топках теплових електростанцій у міру потреби.

Століттями люди роздумували над причиною морських приливів і відливів. Сьогодні ми достовірно знаємо, що могутнє природне явище – ритмічний рух морських вод викликають сили тяжіння Місяця і Сонця. Хід приливу і відливу вельми складний. На нього впливають особливості руху небесних тіл, характер берегової лінії, глибина води, морські течії і вітер. Найвищі і сильніші приливні хвилі виникають в дрібних і вузьких затоках або гирлах річок, що впадають в моря і океани. Приливна хвиля Індійського океану котиться проти течії Гангу на відстань 250 км від його гирла. Приливна хвиля Атлантичного океану розповсюджується на 900 км вгору по Амазонки. Перша морська приливна електростанція потужністю 635 кВт була побудована в 1913р. в бухті Ліверпуля. Невичерпні запаси кінетичної енергії морських течій, накопичені в океанах і морях, можна перетворювати на механічну і електричну енергію за допомогою турбін, занурених у воду (подібно до вітряних млинів, “занурених” в атмосферу).

Серед альтернативних джерел енергії особливе місце посідає біопаливо. Під біопаливом розуміють будь-який вид палива, що отримується з рослинної сировини, відходів тваринництва, органічних відходів промисловості та

життєдіяльності людини. Звичайні дрова теж є біопаливом, відновлюваним джерелом теплової енергії. Щоправда, на відновлення його запасів буде потрібно кілька десятків років. У промисловому виробництві біопаливо як альтернативного виду енергії використовують як спеціально вирощувані культури, так і відходи сільськогосподарського виробництва. До числа відомих на сьогодні видів біопалива відносять: паливні брикети; біоетанол, біобензин і біодизель; біогаз. Для виробництва твердих видів біопалива використовують відходи деревообробної промисловості, а також спеціально вирощується сировина – енергетична деревина. Плюсом в даному випадку є відносна дешевизна одержуваного продукту, мінусом – досить тривалий термін відновлення, вирощування вихідної сировини. Виробництво рідких видів біопалива засноване на переробці сільськогосподарських культур і тваринних жирів. У різних країнах використовують різні види рослинності: цукрову тростину, рапс, сою, кукурудзу тощо.

В Україні активно розвивається альтернативна енергетика на базі переробки відходів сільського господарства. Біогаз виходить в результаті зброджування рослинної сировини. Він нічим не відрізняється за складом від природного метану, і застосовується для теплових і енергетичних установок. Біогаз – один з найперспективніших видів альтернативного палива. Його виробництво не тільки не вимагає вирощування чи іншої підготовки вихідного матеріалу, а й дозволяє позбавлятися від відходів, тим самим знижуючи екологічне навантаження на навколишнє середовище. В Україні отримання палива в біогазових установках стає трендом. За обсягами ринку цей напрям займає третє місце після сонячної і вітрової енергетики.

Світу потрібно все більше і більше енергії, а запаси вугілля, нафти, природного газу не безмежні. За словами видатного хіміка Д.І. Менделєєва: «Спалювати нафту – це теж саме, що топити піч асигнаціями». В країнах Європи спостерігається тенденція до збільшення використання відновлюваних джерел енергії, які сприяють зменшенню негативного впливу на довкілля. Зокрема у країнах Євросоюзу відсоток енергії, яку отримують з біомаси та

відходів переважає над іншими альтернативними джерелами енергії. В Україні частка альтернативних джерел енергії в структурі виробництва електроенергії має тенденцію до зростання, проте темпи значно нижчі ніж в країнах Європи.

Забруднення довкілля в розвинених країнах світу є предметом особливої уваги з боку як громадськості, так і державних органів, зокрема вивчається вплив на стан довкілля виробництва енергії. Все більше держав виділяють дотації своїм громадянам для придбання електричних автомобілів, перехід на сонячні батареї, відмову від подальшої експлуатації та будівництва теплових електростанцій. Обов'язок кожного свідомого громадянина дбати про стан довкілля, використовуючи альтернативні джерела енергії.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Голиков А. П., Олійник Я. Б., Степаненко А. В. Вступ до економічної і соціальної географії: Підручник. — К.: Либідь, 2002. — 320 с.
2. Руденко В.П. Природно-ресурсний потенціал України. — К.: Либідь, 1994.— 150с.
3. Трегобчук В. Ресурсно-екологічна складова національної безпеки // Економіка України. — 2002. — № 2. — С. 4—15.
4. Закон України про альтернативні джерела енергії від 25 квітня 2019 року №2712-VIII.

УДК 615.32

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ РОСЛИННИХ ПІГМЕНТІВ В ЗРАЗКАХ МІКРОГРІНУ ТА ДОРΟΣЛОЇ РОСЛИНИ

О.В.Рудакова, О.А. Шемчук

Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету
м. Харків, Україна

Вступ. Вже кілька років поспіль на ринку суперфудів лідером є мікрогрін або мікрозелень. Мікрогрін – це маленькі паростки овочів, зелені та трав, які збирають та вживають в їжу після 7–14 днів від початку посіву. Розміри паростків бувають від 2,5 до 4,0 см [2].

Відрізняється мікрогрін від паростків насіння за способом вживання, технікою вирощування та за смаковими характеристиками.

Мікрозелень має єдине центральне стебло, яке було зрізане трохи вище лінії ґрунту під час збирання врожаю. Вона має повністю розвинені листя сім'ядолі й зазвичай має одну пару дуже маленьких, частково розвинених справжніх листків [3].

Мікрогрін збирають та вживають без коренів. Збирають таку зелень, коли з'являються перші справжні листочки. Зберігають зелень в холодильнику протягом 3 днів.

Аналіз літературних джерел показав, що першими рослинами, які почали використовувати у вигляді мікрогріну були: рукола, базилік, буряк, капуста, кінза [2]. Крім того, на даний час рекламно-інформаційні джерела позиціонують мікрогрін, як низькокалорійну рослину, в паростках якої міститься величезна кількість мікроелементів, вітамінів, антиоксидантів тощо. Кількість яких майже в п'ять, а іноді в сорок разів, більше ніж у зрілих екземплярів [3].

Метою пошуково-дослідницької роботи фармакогностичного гуртка «Пасифлора» стало експериментальне дослідження, кількісне визначення та

порівняння хімічного складу зразків мікрогріню та дорослої рослини. Для порівняння хімічного складу був обраний первинний метаболіт - хлорофіл, який є в наявності в обох вікових категоріях зразків.

Саме вміст хлорофілу в рослинах є важливим фізіологічним параметром, який характеризує потенційну потужність фотосинтетичного апарату, реакцію рослин на дію стресових факторів і має тісний зв'язок із продуктивністю. Магній є важливим макроелементом у житті кожної рослини, оскільки він є частиною хлорофілу, відповідального за фотосинтез. Тому визначивши кількісний вміст хлорофілу в зразках, можна зробити припущення чи достатньо в них цього макроелементу [4]. Також визначення вмісту хлорофілу надасть можливість оцінити продуктивність утворення інших первинних метаболітів (вуглеводів, амінокислот, вітамінів тощо). Окрім того, не менш значущу фізіологічну роль відіграють інші рослинні пігменти – каротиноїди.

Хлорофіл – це зелений пігмент у більшості рослин, пов'язаний з фотосинтезом, який міститься в зелених листках, недозрілих плодах та овочах і локалізується у хлоропластах. Розрізняють хлорофіл А ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) має зеленувато-синій колір і є основним пігментом хлоропластів та хлорофіл В ($C_{55}H_{79}O_6N_4Mg$) зеленувато-жовтого кольору, що входить до складу хлоропластів вищих рослин. Хлорофіл В переносить засвоєну ним енергію на хлорофіл А. В зелених частинах рослин міститься суміш цих пігментів (75% хлорофілу А та 25% хлорофілу В) [1].

Крім хлорофілів, в хлоропластах містяться оранжево-жовті пігменти – каротиноїди: β – каротин, лікопін, лютеїн та інші. Ці пігменти являються додатковими і використовують ту частину спектру, яка не поглинається хлорофілом. Крім того, вони виконують захисну функцію – попереджують розпад хлорофілу, який може проходити під дією кисню [1].

За результатами огляду та аналізу літератури виокремили рослину, яка є лідером для вирощування мікрогріню.

Рукола посівна (*Eruca sativa* L) – трав'яниста рослина, яка у своєму хімічному складі містить калій, кальцій, магній, натрій, фосфор, вітаміни групи В, аскорбінову кислоту, вітаміни Е, К, йод та флавоноїди [5].

Метою роботи було дослідження кількісного вмісту хлорофіла А і В та каротиноїдів у рослинній сировині. Порівняльна характеристика кількісного вмісту пігментів між зразком дорослої рослини та зразком мікрогрину.

Методи та методики дослідження. Об'єктами дослідження було свіже подрібнене листя руколи посівної. Для проведення експерименту сировину попередньо подрібнювали у ступці. Визначення вмісту хлорофілів та каротиноїдів здійснювали спектрофотометричним методом.

Кількісне визначення проводили за такою методикою: точну наважку 0,1 г сировини поміщали у фарфорову ступку, додавали на кінчику скальпеля невелику кількість кальцію карбонату для нейтралізації кислот клітинного соку і запобігання феофітинізації пігментів. Додавали 5 мл охолодженого 96% етанолу і ретельно розтирали протягом 5 хвилин. Отриману витяжку обережно зливали по скляній паличці на скляний фільтр (накритий кружечком фільтрувального паперу), вставлений у колбу і фільтрували. Цю операцію проводили ще декілька разів, доки розчинник не перестав забарвлюватися. Фільтрат поміщали в мірну колбу ємністю 25,0 мл і доводили об'єм розчину до позначки 96% етанолом. Одержана витяжка містила суму зелених та жовтих пігментів. Реєстрацію абсорбції проводили спектрофотометричним методом у порівнянні з 96% етанолом.

Для розрахунку концентрації хлорофілів А і В та каротиноїдів у витяжці визначали її оптичну густину спектрофотометрично (спектрофотометр OPTIZEN POP, Корея) за довжини хвилі, що відповідає максимумам спектра поглинання досліджуваних пігментів в даному розчиннику.

Для хлорофілу А максимум поглинання в червоній області спектра знаходився при довжині хвилі 665 нм, для хлорофілу В – 649 нм. Каротиноїди визначали при довжині хвилі 441 нм. Розчином порівняння був 96 % етанол. Результати спектрофотометрії представлено на рис.1.

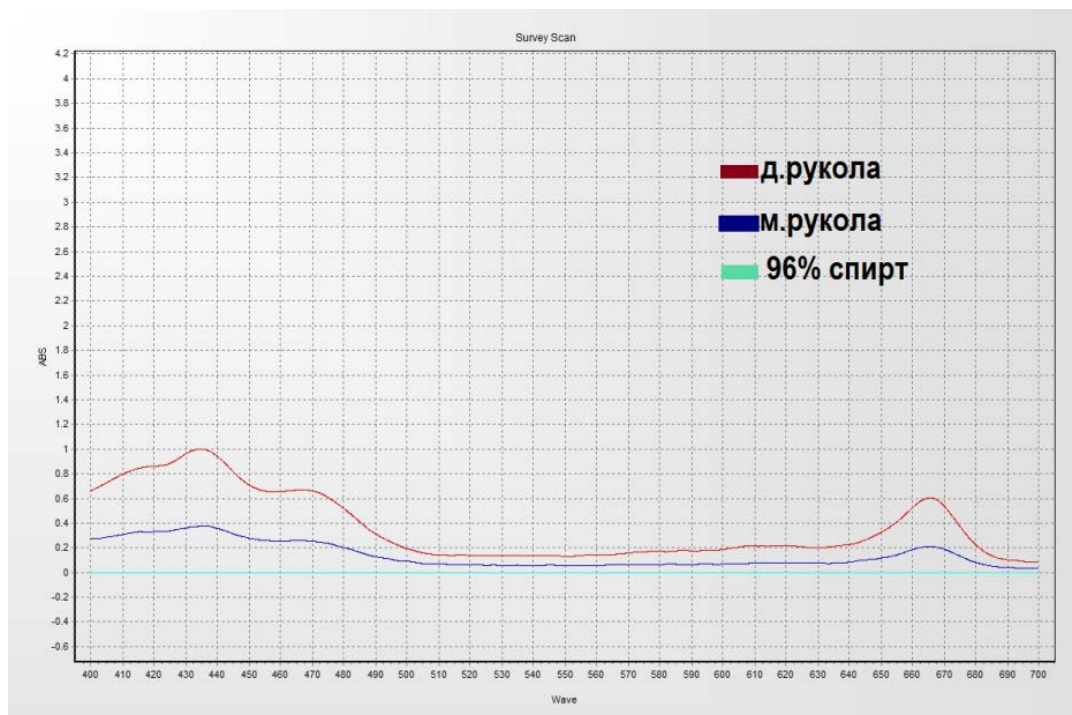


Рис. 1. Спектри поглинання досліджуваних пігментів

Концентрацію хлорофілу А ($C_{\text{хлА}}$, мг/л) та хлорофілу В ($C_{\text{хлВ}}$, мг/л) обчислювали за формулами:

$$C_{\text{хлА}} = 13,70 \cdot A_{665} - 5,76 \cdot A_{649} \quad (1)$$

$$C_{\text{хлВ}} = 25,80 \cdot A_{649} - 7,60 \cdot A_{665} \quad (2),$$

де A_{665} – оптична густина витяжки при довжині хвилі 665 нм;

A_{649} – оптична густина витяжки при довжині хвилі 649 нм

Концентрацію каротиноїдів ($C_{\text{кар}}$, мг/л) обчислювали за формулою:

$$C_{\text{кар}} = 4,695 \cdot A_{441} - 0,268 \cdot (C_{\text{хлА}} + C_{\text{хлВ}}),$$

де A_{441} – оптична густина витяжки при 441 нм;

$(C_{\text{хлА}} + C_{\text{хлВ}})$ – сумарний вміст хлорофілу А і хлорофілу В в розчині, мг/л

Встановивши концентрацію пігментів у витяжці, провели розрахунок їх кількісного вмісту (X , мг/мл) для кожного виду сировини за формулою:

$$X = \frac{V \cdot C \cdot 100}{m \cdot 1000 \cdot (100 - W)}$$

де V – об'єм спиртової витяжки, мл;

C – концентрація пігменту в спиртовому розчині, мг/л;

m – наважка сировини, г;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %

Результати. Спектрофотометричним методом було встановлено кількісний вміст хлорофілу А, хлорофілу В та каротиноїдів у досліджуваній сировині. Отримані в ході дослідження дані представлено у таблиці 1.

Таблиця 1.

Результати спектрофотометричного дослідження

Назва	Наважка сировини, г	A ₄₄₁	A ₆₄₉	A ₆₆₅	C _{хлА} , мг/л	C _{хлВ} , мг/л	C _{карот} , мг/л	X _{хлА} , мг/л	X _{хлВ} , мг/л	X _{карот} , мг/л
Рукола мікрогрін	0,106	0,35	0,112	0,211	2,2456	1,2860	0,6968	0,5296	0,3033	0,1643
Рукола доросла	0,1037	0,919	0,311	0,604	6,4834	3,4334	1,6570	1,5630	0,8277	0,3995

Виявлено, що кількість хлорофілу А, В та каротиноїдів у зразку сировини дорослої рослини майже в три рази більша, ніж у зразку сировини мікрогрину.

Висновки. Хлорофіли А і В та каротиноїди мають певний спектр фармакологічної активності. За результатами проведеного аналізу кількісного вмісту хлорофілів та каротиноїдів в зразку сировини мікрогрін руколи посівної та в зразку сировини дорослої рослини руколи посівної, можна зробити висновок, що мікрогрін містить значно менше первинних продуктів метаболічних процесів таких як хлорофіли та каротиноїди. Враховуючи, те що всі інші метаболіти є продуктами первинного в рослинній клітині біохімічного процесу – фотосинтезу, то можемо зробити припущення, що й інших метаболітів більше в дорослій рослині.

Метою майбутньої пошуково-дослідницької роботи гуртківців та викладачів фармакогнозії Фахового коледжу Національного фармацевтичного

університету є дослідження кількісного вмісту магнію в зразках руки обох вікових категорій.

Аналіз отриманих результатів щодо кількісного вмісту рослинних пігментів в зразках мікрогрину та дорослої рослини дозволяє припустити, що всі понад властивості, які приписуються мікрогрину в інформаційних джерелах є не що інше, як маркетингова стратегія.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Визначення кількісного вмісту хлоропластів та каротиноїдів у рослинній сировині. О. А. Нерука, О. В. Рудакова, О.А. Шемчук. Збірка матеріалів XXVII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів «Актуальні питання створення нових лікарських засобів», 8-10.04.2020, НФаУ.

2. Beauty.ua. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://beauty.ua/lifestyle/wellness/3799-mikrogrin-chem-polezen-trendovyy-superfud-s-tvoego-podokonnika>

3. Вікіпедія.[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/Мікрозелень>

4. Stud.com.ua. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
https://stud.com.ua/146057/prirodoznavstvo/zagalni_uyavlennya_vtorin_nomu_obmini_roslin.

5. Головне управління Держпродспоживслужби в Херсонській області. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://dpss-ks.gov.ua/novini/nishevi-kulturi-indau-posivnij-rukola>

УДК 641.5 : 330.341.1

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНІЙ КУХНІ

Марина Семируніна

Керівник – С.М. Тютюко

ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості

Харківського національного технічного університету

сільського господарства імені Петра Василенка»

м. Харків, Україна

Молекулярна кухня - що це таке? На сніданок - бутерброд з ікрою із кавуна. На обід - яловичина зі смаком шоколаду і мус з бородінського хліба. На вечерю - бананове желе і лососевий чай. Що це - меню героїв фантастичного роману? Ні, цілком звичайні страви молекулярної кухні!

Так що ж таке молекулярна кухня? Основне, найбільш ємне визначення цієї «іншої» кухні дав один із сучасних її прихильників, каталонський кухар Ферран Андрія: «Молекулярна кухня - це не спроба нагодувати публіку неймовірною нісенітницею і шокувати консервативних гурманів, а «підхід до приготування їжі на основі знань, які дає фундаментальна наука, узагальнюючи кулінарні феномени, що відбувалися протягом всієї історії гастрономічного мистецтва, і сучасні інноваційні технології».

Фізика, хімія і біологія, що прийшли на допомогу гастрономії, - це і є молекулярна кухня. Якщо ви покладете яйце в воду з температурою 64°C, то через 35 хвилин отримаєте ідеальне яйце всмятку неймовірної кремової консистенції; але для цього потрібен прилад під назвою термоциркулятор - взагалі це водонагрівач з водяною помпою і мікропроцесором, нічого складного, - але яйце буде виходити раз за разом, без відмови. Фізика, хімія і ніяких шансів на провал.

Натхненником молекулярної кухні став Ніколас Курті, британський фізик-ядерник, під час Другої світової він брав участь в розробці ядерної бомби, а на початку 1990-х, будучи вже зовсім літньою людиною, очолив в італійському місті Ерік аматорський семінар «Молекулярна і фізична

гастрономія», де ентузіасти розбирали фізику і хімію їжі. Курті все життя захоплювався кулінарією і в 1969 році навіть прочитав в Оксфорді лекцію «Фізик на кухні».

Ідейним же організатором того семінару стала Елізабет Томас - дама, яка сама була професійним кухаром, але вийшла заміж за вченого-фізика і таким чином стала природним провідником між ресторанним світом і світом науки.

Захисники молекулярної кухні люблять згадувати її, доводячи, що вся ця нова кухня - просто розвиток кулінарії на новому технологічному витку і придумали її кухари, а не вчені. В цілому, не дивлячись на дзвінкий термін «молекулярна», який вставили в назву семінару майже випадково, займалися на ньому цілком традиційними питаннями, які цікавлять кухарів як мінімум останні два століття: як правильно смажити м'ясо, як саме коагулюють молекули білка при готуванні омлету. Саме ці щорічні семінари підхльоснули інтерес професійних кухарів до наукових проблем і змусили по-іншому поглянути на те, що відбувається в каструлях і сковорідках. Двоє постійних відвідувачів семінару - англієць Хестон Блюменталь і іспанець Ферран Адрія - почали активно використовувати напрацювання Курті в своїх ресторанах.

В результаті термін «молекулярна кухня» прогрімів на весь світ. Настільки, що в 2006-му Хестон Блюменталь, Ферран Адрія і їх американський колега Томас Келлер надрукували в The Observer маніфест «Нової кухні», в якому відріклися від терміну «молекулярна», вважаючи його таким, що вводить в оману. «Ми використовуємо всі технічні новинки, від рідкого азоту і центрифуг до ферментів і замінників цукру, але наша кухня характеризується не цим, - говорилося в маніфесті, - а бажанням створювати все досконаліші страви. Хіміки століттями допомагали кухарам, а термін «молекулярна кухня» насправді нічого не пояснює». І тим не менше термін прижився.

Сьогодні Ферран Адрія вважається Сальвадором Далі сучасної кухні і «гордістю нації», саме там трудяться хіміки, кухари і мікробіологи над інноваційними рецептами, в цій лабораторії з'явилися принципово нові страви -

повітряно-пінні еспуми, морозиво з оселедця, пастила з пармезану і рідкі равіолі.

Спеціаліст, який готує страви молекулярної кухні, повинен не тільки знати про хімію і фізику продуктів харчування, а й вміти користуватися технікою: розігрівати, заморозувати, створювати вакуум і обробляти тиском, емульгувати і обробляти їжу вуглекислим газом.

Молекулярна кухня - це обман органів почуттів: вам принесуть їжу, а її запах буде подаватися окремо. Як би це анекдотично звучить, але це реальність. І реальність нешкідлива - основна маса молекулярних страв відноситься до дієтичних. Просто незвичайний зовнішній вигляд, незвичайний смак і аромат.

А досягається цей ефект застосуванням спеціальної техніки, різних пристосувань і унікальною технологією приготування їжі. Розглянемо найбільш популярні технології приготування молекулярних страв.

Емульсифікація. Уявіть собі найніжніші пінки, які роблять з фруктових або овочевих соків - є смак і аромат, а самого продукту як би і немає. Так що там фрукти або овочі! А уявіть собі ніжний мус, який складається зі свіжого бородинського хліба, нерафінованої олії і солі. Представили собі таке пінне блюдо. Отримують ефект Еспума за допомогою спеціальної добавки - соєвого лецитину, який видобувається з попередньо відфільтрованого соєвого масла.

Сферизація. Берете альгінат натрію і розводите його в рідині - отримуєте згущувач, а при контакті з лактатом кальцію отримуємо желюючу речовину. Приблизно так отримують ікру зі смаком чого завгодно. Ви очікуєте смак ікри червоної (наприклад), а отримуєте малинове варення (теж приклад). А виглядає все як червона ікра.

Желефікація. З желатином працюють всі, а в чому ж секрет молекулярної кухні? У продуктах. Молекулярна кухня передбачає приготування звичайних страв з незвичайних продуктів: ікра з меду, спагеті з апельсина, яйце зі смаком персика. Для приготування таких страв використовуються наступні добавки: агар-агар, карагенан. Обидва згущувача готуються на основі натуральних водоростей.

Застосування центрифуги. Такий же важливий агрегат на молекулярної кухні, як і сковорода. Центрифуга розділяє сипучі тіла і рідини різної питомої ваги за допомогою відцентрової сили. Центрифуги активно застосовують в хімічних лабораторіях і досить широко - в сільському господарстві: для відділення жиру від молока, меду від сот. Якщо помістити в центрифугу, наприклад, пляшечку з томатним соком, то на виході вийде три субстанції. Внизу буде щільний червоний осад, що складається з целюлози, пектину і важких пігментів, в тому числі фарбувальних, - фактично томатна паста, отримана природним чином, без нагрівання. Сам сік, позбавлений цих частинок, буде блідо-жовтим - це розчин цукрів, солей, кислот і ароматичних сполук. Нагорі ж виявиться тонка пінка з жирів - концентрований томатний смак. Кожну з цих субстанцій можна використовувати при готуванні, отримуючи більш ароматні, тонкі і легкі соуси і складові частини страв. Відділення жирів робить соуси і піни більш стабільними, у них виявляється більш чіткий смак і багатий аромат.

Роторний випарник. Це традиційне обладнання з хімічної лабораторії для дуже дбайливого випаровування рідин. У скляній флязі знижується тиск, в результаті чого вода починає кипіти при дуже низькій температурі - не 100, а, наприклад, всього 20 градусів. При цьому фляга обертається, утворюючи тонку плівку рідини на всій внутрішній поверхні, що прискорює випаровування. Добутий пар конденсується в змійовику - виходить дорогоцінний концентрат.

Вся ця машинерія потрібна для того, щоб вловити делікатні аромати найрізноманітніших страв і рідин, що містять летючі ефірні масла. Так, якщо помістити в роторний випарник воду і свіжий розмарин, на виході буде розмариновий концентрат, який неможливо отримати методом традиційного випарювання (висока температура змінила б аромат розмарину). Отримані таким чином есенції потім, зокрема, використовуються в сферах і гелях.

Вакуумне нагрівання. Коли фахівці з молекулярної кухні говорять про вакумізацію, то розмова йде про теплову обробку продуктів на ... водяній бані. Все що необхідно закладається в спеціальні пакети, в яких і відбувається

приготування їжі на водяній бані при температурі близько 60 градусів кілька годин, а то й кілька днів. М'ясо приготоване таким чином набуває неймовірний аромат, стає дуже ніжним і дуже соковитим.

Обкурювання. Одним з часто використовуваних приладів в молекулярної кухні є коптильний пістолет, за його допомогою можна додати страві запах багаття і смак «з димом». Коптити таким способом можна все, що завгодно: фрукти, чай, сигари, морозиво або квіти. У багатьох ресторанах з цього процесу створюють шоу, і копчення відбувається на очах відвідувачів протягом кількох секунд.

Рідкий азот. Він використовується для того, щоб миттєво заморозити будь-які субстанції. Оскільки рідкий азот так само миттєво випаровується, не залишаючи ніяких слідів, його можна спокійно використовувати для приготування страв - в тому числі і таких, які робляться безпосередньо в тарілці гостей. Рідкий азот має власну температуру мінус 196 градусів за Цельсієм. Така температура дозволяє заморожувати будь-яку страву практично миттєво. Така заморозка дозволяє зберегти всі корисні властивості продуктів, їх колір і натуральний смак.

Сухий лід. Сухий лід - набагато більш доступна річ, ніж рідкий азот; його може купити навіть звичайний кулінар-аматор. І, наприклад, зробити з його допомогою дивовижне морозиво. Звичайне домашнє морозиво неідеальне (бо недостатньо швидко заморожують молочну суміш, з якої готується морозиво), в результаті в ній з'являються досить великі кристали льоду. За допомогою сухого льоду заморозка відбувається дуже швидко, і текстура виходить ідеально гладкою. Сухий лід - це заморожений вуглекислий газ, який, нагріваючись, переходить з твердого стану відразу в газоподібний. Дим від сухого льоду загострює не тільки смак, а й всі наші почуття разом. Саме цей ефект активно використовують в молекулярних ресторанах: якщо полити блок сухого льоду спеціально приготованою ароматичної субстанцією, змішаної з водою, можна оточити людину ароматом, здатним сильно змінити смак і відчуття від їжі

Чи не шкідливо це для здоров'я? Доведено, що всі добавки, які використовуються в молекулярній кухні, нешкідливі, а такі як агар-агар і соєвий лецитин до того ж і корисні. Рідкий азот і сухий лід є нешкідливими речовинами для приготування різних страв за допомогою низькотемпературної обробки.

Узагальнюючи все вищесказане, можна сказати, що молекулярна кухня - це науковий підхід до приготування їжі на основі хіміко-фізичних знань про кулінарію, а також використання інновацій для поліпшення смаку і текстур звичних страв і для створення нових і незвичайних.

УДК 615.032

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ТЕРАПИИ

ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КИСТИ

Константин Стефоненко

Руководитель – В.А. Валутков

УО «Борисовский государственный медицинский колледж»

Республика Беларусь, г. Борисов

Одной из актуальных проблем современной гнойной хирургии является комплексное лечение гнойно-воспалительных заболеваний кисти, которые включают различных видов панариции, абсцессы, флегмоны, карбункулы и фурункулы кисти. Лечение этих заболеваний является значительной медицинской и социально-экономической проблемой. Это связано с устойчивостью микрофлоры к антибиотикам, что приводит к длительным срокам лечения, неудовлетворительным функциональным результатам. Это, в свою очередь, ведет к потере профпригодности у 10% больных. Классическими способами лечения являются: консервативный в фазе инфильтрации тканей и оперативный в фазе гнойно-некротического воспаления.

Что касается операционного способа лечения в фазу гнойного воспаления, то все больше авторов говорят о рациональности радикальной обработки очага с иссечением некротических тканей и последующим наложением первичного или первично-отсроченного шва и дренирования раны.

В рамках консервативного лечения авторы многих научных работ склоняются к методу регионарной перфузии антибиотиков в конечность внутривенным способом с использованием манжеты, вместо используемого до сих пор рутинного способа перорального или внутривенного введения.

Для доказательства справедливости выдвинутой гипотезы было проведено исследование на базе учреждения здравоохранения «Борисовская центральная районная больница» в отделении гнойной хирургии.

В основу работы положен клинический анализ исследования и лечения 39-и больных с гнойно-воспалительными заболеваниями кисти в возрасте от 14-и до 73-х лет, из них женщин – 18 (44,2%), мужчин – 21 (53,8%). Трудоспособного возраста – 17 (43,5%), нетрудоспособного возраста – 22 (56,5%). В этиологическом плане причиной гнойно-воспалительных заболеваний кисти являлись: уколы – 47%, поверхностные раны – 15%, ушибы – 5%, мозоли и потертости – 6%, другие причины – 27%. Среди панарициев (всего 18), лечившихся методом регионарной перфузии антибиотиков, было:

- костных – 12 (66,6%);
- суставных – 3 (16,7%);
- пандактилитов – 3 (16,7%).

Локализация процесса: чаще на 1-2 пальцах. У 8% имела место серозно-инфильтративная фаза воспаления, у 92% – гнойная.

В контрольную группу было взято 13 больных с гнойно-воспалительными заболеваниями кисти подобной формы и локализации, но которые лечились традиционными способами лечения, т.е. классический способ внутримышечного введения антибиотиков.

В экспериментальной группе было 26 больных, лечившихся методом регионарной перфузии. Технически метод регионарной перфузии заключался

во внутривенном введении 0,6 г линкомицина на физрастворе или 80-160 мг гентамицина (при устойчивости к данным антибиотикам назначались «Амклав», «Цефатоксим») в кубитальную вену после предварительно наложенной на плечо манжетки и экспозиции на 30 минут. Введение осуществлялось 1 раз в сутки в течение 7-10 дней. Больным систематически проводились перевязки ран с использованием антисептиков в зависимости от фазы раневого процесса, что отражалось в истории болезни. Этот метод показал, что уже на 3-4 день (т.е. на 1-2 суток раньше, чем в контрольной группе), купировался воспалительный процесс, скорее исчезали пульсирующие боли в ране, на 2-3 сутки нормализовалась температура тела (таблица 1).

Таблица 1.

Сравнительный анализ сроков исчезновения клинических симптомов

	Классический метод	Метод регионарной перфузии
Купирование воспалительного процесса	5-6 дней	3-4 день
Исчезновение пульсирующей боли в ране	3-4 день	1-2 день
Нормализация температуры	4-5 день	2-3 день

Отмечалось сокращение средних сроков лечения, не было случаев ампутаций пальцев по поводу деструктивных форм панарициев (таблица 2).

Таблица 2.

Зависимость средних сроков лечения больных с разными формами ГВЗК при лечении антибиотиками методом региональной перфузии и классическим способом внутривенного введения

Форма ГВЗК	Группы больных			
	1-ая группа – метод регионарной перфузии		2-ая группа – метод внутримышечного введения АБ	
	Число больных	Средняя продолжительность лечения	Число больных	Средняя продолжительность лечения
Костный панариций	12	6,7	9	10,3
Суставной панариций	3	7,1	2	11,2
Пандактилит	3	13,8	2	18,2

Таким образом, применение метода регионарной перфузии укорачивает пребывание больных на койке (3-5 дней) в зависимости от формы панариция. Анализ амбулаторных карт пациентов, продолживших лечение в поликлинике, показывает, что и там сроки лечения укорачиваются на 6-7 дней при использовании метода регионарной перфузии антибиотиков.

Было произведено сравнение методов консервативного лечения с Казахстаном, Украиной, Россией. В ходе сравнения выяснилось, что данные страны уже используют метод регионарной перфузии.

Выводы

1. Гнойно-воспалительные заболевания кисти представляют собой важную медико-социальную проблему вследствие распространения среди людей трудоспособного возраста.

2. Традиционное лечение увеличивает пребывание на койке на 3-5 дней в зависимости от формы гнойно-воспалительных заболеваний кисти. Последующее амбулаторное лечение также на 6-7 дней длительнее при классическом способе лечения.

3. Применение метода регионарной перфузии приводит к быстрому регрессу клиники заболевания, купированию воспалительного процесса.

Заключение

1. Учитывая вышеизложенное, а именно доказанный опыт рационального ведения больных с гнойно-воспалительными заболеваниями кисти методом регионарной перфузии в сравнении с классическим, а также имеющийся международный опыт лечения таких больных в России, Украине и Казахстане, мы предлагаем широкое использование этого метода в лечебных учреждениях республики.

2. Учитывая некоторую сложность технического использования метода и возможных осложнений (анафилаксия, снижение АД, диарея), должно осуществляться под контролем медицинского персонала.

3. Обзор медицинской литературы по способам лечения различных видов панарициев на бывшем пространстве СНГ показывает, что в России и Украине

метод регионарной перфузии широко используется и является классическим лечением, в отличие от Беларуси, где применяется внутримышечное введение антибиотиков.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Лечение осложненных форм панариция // 20-ый съезд хирургов Беларуси: Тез. докл. - Минск, 1991. (Соавт. В. Ю. Клинецвич).
2. Приказ МЗРФ от 15.11.2012 года №922н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «хирургия».
3. Абаев Ю.К. Раневая инфекция в хирургии. Минск. Беларусь, 2006 – С.184-196.
4. Попов В.А., Воробьев В.В. Панариций. Ленинград. Медицина, 1986 – С.157-183.

УДК 615.322

ДОСЛІДЖЕННЯ КОРИСНИХ І ЛІКУВАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧАЮ

Мирослава Чернявська

Керівник–Н.Ф. Якимчук

Могилів-Подільський медичний фаховий коледж

м. Могилів-Подільський, Україна

Сьогодні вважається хорошим тоном розбиратися в сортах чаю, способах його заварювання і церемоніях чаювання. Чим більше людина знає толк в чаї, тим вище її вимоги до якості цього напою. Хороший чай - це корисний для здоров'я напій, який приємно пити. Такий чай пробуджує людину, заспокоює її, прояснює розум, очищає організм і надає лікувальну дію.

Мета дослідження: провести порівняльний аналіз деяких марок чаю, що продаються на ринках України, за різними показниками. Відповідно до мети дослідження поставлено такі завдання:

1. Вивчити наявну наукову літературу з даної теми.
2. Визначити характеристики якості чайного напою.
3. Розглянути механічний склад зразків пакетованого і листового чаю.
4. Описати органолептичні показники обраних зразків.
5. Визначити рН чаю.
6. Виявити наявність барвників в зразках.

Практична значимість дослідження полягає в тому, що запропонований в роботі матеріал дозволяє здійснити раціональний підхід до споживання чайного напою.

Опрацювавши наукову літературу, було вирішено провести дослідження, порівнявши зразки чаю за механічним складом, органолептичними властивостями, визначити рН та наявність барвників в чайному напої. Як зразки для порівняльного аналізу були обрані поширені в торговельних мережах нашого міста такі марки чаю:

1. Чорний чай «Greenfield» байховий крупнолистовий;
2. Чай «Tess» пакетований (чорний з добавками, зелений, чорний байховий дрібний);
3. Чорний чай «Ahmad» пакетований.

Аналіз показав, що при розгляді упаковок об'єктів дослідження прочитали наступну інформацію: найменування продукту, відомості про виробника, стандарт яким відповідає товар, інформація про сертифікацію, основні споживчі властивості, харчова цінність, умови зберігання. Таким чином, інформаційна забезпеченість об'єктів чаю повністю відповідає вимогам. Механічний склад чаю та його органолептичні показники занесені в таб. 1 і 2.

Таблиця 1.

Механічний склад чаю

№п/п	Найменування чаю	Механічний склад	Зовнішній вигляд	Сторонні домішки
1	Чорний чай «Greenfield» байховий крупнолистовий	Присутні лише частини листя досить однорідні за зовнішнім виглядом	Темний, неяскравий коричневий колір	Відсутні

№п/п	Найменування чаю	Механічний склад	Зовнішній вигляд	Сторонні домішки
2	Чай «Tess» паketований 1) Чорний з ароматом фруктів	Присутність часток різних кольорів. Неоднорідність складу за розміром і формою частинок.	Темно-коричневий майже чорний. Містить включення світлих кольорів	Присутні сторонні домішки
	2) Зелений	Подрібнені частини листя, трохи включень стебел	Світлий зелено-коричневий колір	Відсутні
	3) Чорний байховий дрібний	Дуже подрібнене листя з пилоподібними частинками	Темно-коричневий майже чорний	Відсутні
3	Чорний чай «Ahmad» паketований	Подрібнені частинки листя і дуже темні крупинки, зовнішнім виглядом нагадують чорний чай	Колір темно - коричневий	Відсутні

Таблиця 2.

Органолептичні показники чаю

№п/п	Найменування чаю	Аромат і смак	Ступінь терпкості	Сторонній присмак
1	Чорний чай «Greenfield» байховий крупнолистовий	Тонкий ніжний аромат, приємний з терпкістю смак (слабо гіркий)	Середній	Відсутній
2	Чай «Tess» паketований 1) Чорний з ароматом фруктів	Слабкий аромат чаю, сильно виражений аромат лісових ягід, гіркість відсутня	Слабкий	Фруктовий присмак
	2) Зелений	Дуже слабкий запах чаю, гіркий	Середній	Трав'янистий присмак
	3) Чорний байховий дрібний	Терпкий, терпкий смак сильно гіркий	Середній	Відсутній
3	Чорний чай «Ahmad» паketований	Приємний аромат і терпкий, терпкий смак (дуже слабо гіркий)	Середній	Відсутній

Визначаючи в зразках чаю рН або кислотність середовища, за допомогою універсального індикаторного паперу, був отриманий наступний результат: всі чайні напої показали нейтральне рН середовище (рН = 7), що відповідає вимогам Держстандарту.

Згідно державного стандарту присутність штучних барвників в чаї неприпустима. Довести їх наявність можна за допомогою 40% розчину натрій гідроксиду. Якщо чайний напій містить штучні барвники, то його розчин потемніє при додаванні натрій гідроксиду. У зразках №1 і №3 потемніння не спостерігалось. А зразок №2 дав потемніння. Наявність штучних барвників в чаї можна також визначити за допомогою лимонного соку. У якісного чаю відбувається слабке освітлення, як результат реакції лимонної кислоти і природного чайного барвника. У випадку наявності штучного барвника освітлення немає, що спостерігається в зразку №2.

На підставі аналізу літератури та отриманих даних можна зробити наступні висновки:

Чай - це рід теплолюбних рослин сімейства чайних, іноді чай відносять до роду камелія. У перекладі з китайської мови «чай» позначає «молодий листочок», так як кращі сорти чаю виходять саме з ще не розпустилися молодих листочків.

Чай розрізняють по місцю зростання, за способом обробки листа, за формою випуску.

Якість чаю залежить від різних показників (органолептичних характеристик, відсутності сторонніх домішок, способу збору і зберігання і т.д.).

Пакетований чай має серед любителів даного напою як позитивну, так і негативну характеристику.

Інформаційна забезпеченість об'єктів чаю повністю відповідає вимогам.

При вивченні механічного складу під мікроскопом виявлено, що у зразків № 1, 2.1, 2.3, 3 присутні лише частини листа досить однорідних за зовнішнім

виглядом, що відповідає нормам державного стандарту, у зразків №2.2 є частини подрібнених стебел, що не відповідає державному стандарту.

Всі чайні напої показали нейтральне рН середовище (рН = 7), що відповідає вимогам держстандарту.

Виходячи з отриманих результатів дослідів, рекомендуємо для чаювання чай під № 1 і 3. Який чай пити вирішує кожен сам. Приємного чаювання!

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Нова енциклопедія школяра: Енциклопедія. - М.: Махаон, 2003. - С. 92.
2. Тлумачний словник російської мови. Словник. / Ожегов, Шведова. - М., 2006. - С. 84, 301, 789, 877.
3. Чудо навколо. Енциклопедія. - М.: Академія розвитку, 1998. - С. 154-155.
4. Ефективні методи фітотерапії. Навчальний посібник. / А.М. Гаммерман. - Сібенергія, 1991. -С. 70-89.
5. Я пізнаю світ. Медіана: Енциклопедія. - 2009 С. 79-81.
6. Ресурси інтернету:
<http://www.alhimik.ru>
<http://www.greentea.info.ru>
<http://inchai.chat.ru>
<http://www.tea.ru>
<http://www.Tea4you.ru>
<http://vkus.narod.ru/chai>
<http://vsegost.com>

УДК 372.854+543.3

ЖОРСТКІСТЬ (ТВЕРДІСТЬ) ВОДИ ТА ПРОБЛЕМИ, З НЕЮ ПОВ'ЯЗАНІ

Софія Щербак

Керівник – С.М. Булітко

Комунальний заклад Сумської обласної ради

«Шосткинський фаховий медичний коледж»

м. Шостка, Україна

Якість питної води є актуальною проблемою у світі й Україні. Твердість води є одним з показників якості води. Метою моєї роботи було систематизувати інформацію про твердість (жорсткість) води, яку одержують мешканці нашого міста із артезіанських свердловин, негативний вплив твердої води, вплив пом'якшеної води на здоров'я людини.

Вода – одна із складових середовищ нашого існування. Ми живемо, завдяки хімічним реакціям всередині нас, що здійснюються в розчині води через надходження поживних речовин. Вода є корисною для організму, тому що вона покращує травлення, стан волосся і шкіри, виводить токсини тощо. Вода може не тільки поліпшити здоров'я, але і забрати його. Близько 85% інфекційних захворювань передається за допомогою води.

Якщо не приймати ніяких заходів, то до 2030 року без задовільного очищення води залишиться майже 5 млрд чоловік, це близько 67 % населення планети. На сьогоднішній день на кожного жителя Землі припадає близько 750 м³ на рік прісної води, до 2050 року ця кількість зменшиться до 450 куб. м. [2].

Твердість води зумовлюють катіони Ca²⁺, Mg²⁺ та катіони деяких важких металів. Оскільки в природних водах переважають іони Ca²⁺ і Mg²⁺, а інші присутні не завжди і в незначних кількостях, то загальна твердість природних вод може бути охарактеризована сумою концентрацій іонів Ca²⁺ та Mg²⁺ (ммоль·екв/л). Один ммоль·екв відповідає вмісту у воді 20,04 мг/л іонів Ca²⁺ або 12,156 мг/л іонів Mg²⁺.

Твердість природних вод змінюється в широких межах. За величиною загальної твердості природні води поділяються на декілька груп. Припустима

твердість вода для господарчо-питного водопостачання становить не більше, ніж $7 \text{ ммоль} \cdot \text{екв}/\text{дм}^3$. Твердість води поділяється на тимчасову (карбонатну) і постійну (некарбонатну). Пом'якшити воду можна різними методами [6].

Під час вибору вододжерела та технології водопідготовки у разі будівництва чи реконструкції підприємства питного водопостачання населення слід надавати перевагу джерелам та технологіям, що забезпечать виробництво питної води з оптимальним вмістом мінеральних речовин за показниками фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води [3]. В Україні відповідно до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПІН 2.2.4-171-10), затверджених Міністерства охорони здоров'я України 12.05.2010 р., які загалом регулюють якість питної води, прийнято такі нормативи показників жорсткості питної води [3].

Твердість води визначають вимірюванням її питомої електропровідності. Можна визначити твердість води кондуктометричним методом [4].

В спеціалізованих лабораторіях аналіз твердості води виконують з високою точністю шляхом титрування розчином Трилону Б. Цей спосіб потребує обладнання, реактивів та фахових знань у сфері хімії [1].

На основі теоретичних знань, я проводила визначення розчином Трилону Б твердості води м. Шостки, порівнюючи аналізи надані Шосткинським міськрайонним відділом Державної установи «Сумський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України». Дослідження проводилися з водою, відібраною в чотирьох різних районах міста, які забезпечуються з різних артезіанських свердловин (таблиця 1).

Таблиця 1.

Загальна жорсткість води в артсвердловинах м. Шостка
(згідно даних лабораторії Шосткинського міськрайонного відділу Державної
установи «Сумський обласний центр МОН України»)

Адреса, № артсвердловини	Показники загальної жорсткості води, мг-екв./дм ³	Показники загальної жорсткості води, виміряні мною шляхом титруванням розчином Трилону Б, мг-екв./дм ³	
Вул.Робоча, №19	4,48	Вул.Робоча, буд.22	4,5
Вул.Святомиколаївська, №1	3,73		
Вул.Красна, №4	3,73; 6,0		
Вул.Слобідська, №25	4,87; 6,0		
Вул.Євдокименка, №14а	4,0	Вул.Прорізна, буд.13	4,4
Вул.Шевченка, №17	4,2	Вул.Шевченка, буд.21	5,0
Вул.Садовий Бульвар, №5	4,4; 6,2	Вул.Садовий Бульвар, буд.20	4,0
Вул.Свемівська, №12а	4,2		
Вул.Зелена, №28	4,0		
Вул.Садовий бульвар, №18	4,0		
Вул.Зелена, №29	4,4		

Як позбутися жорсткості води? У промислових масштабах зазвичай використовують потужні «пом'якшувачі». Іноді, в замкнений контур гарячої води котла врізають (електро)магнітний фільтр [5].

Можна скористатись методом зворотного осмосу, але спеціальні установки хоч і можуть забезпечити достатню продуктивність, є занадто громіздкими в побутових масштабах.

Наприклад, такою методикою користуються в торгових мережах, де використовуються прилади (кавомашини), для яких необхідна пом'якшена вода. Згідно даних лабораторії Шосткинського міськрайонного відділу Державної установи «Сумський обласний лабораторний центр МОН України», показники загальної жорсткості води після використання фільтру зворотного осмосу дорівнювали 0,925 мг-екв./дм³ (дослідження проводилися титрометричним методом, ГОСТ4151-72).

Мною була перевірена вода з різних районів м. Шостка, в квартирах, де мешканці встановили різні фільтри – пом'якшувачі (таблиця 2).

Таблиця 2.

Показники загальної жорсткості води до та після фільтрації
(дослідження проводилися титриметричним методом)

з/п	Адреса	Показники загальної жорсткості води, мг-екв./дм ³	
		до застосування фільтру	після застосування фільтру
1.	Вул.Шевченка, буд.21	5,0	4,8
2.	Вул.Прорізна, буд.13	4,4	4,27
3.	Вул.Робоча, буд.22	4,5	4,35
4.	Вул.Садовий Бульвар, буд.20	4,0	3,9

Отже, надмірна твердість води створює санітарно-побутові проблеми, ускладнює проблеми проведення ряду технологічних процесів, зумовлює відкладання шлаків і накипу у розподільній системі, особливо при нагріванні. Вміст солей впливає на органолептичні властивості води, надмірна твердість додає їй гіркуватий смак. Наслідками надмірної твердості води є захворювання на гастрит і дуоденіт, виразкову хворобу, сприяє захворювання на ендокринопатію. Висока твердість води зумовлює виникнення так званих «кам'яних захворювань»: сечокам'яна, нирковокам'яна, жовчнокам'яна хвороби, а також подагри.

З іншого боку, м'яка вода може мати низьку буферну ємність і викликати корозію трубопроводів і водопровідного устаткування. Вода з низькою твердістю сприяє виникненню серцево-судинних захворювань та розвитку остеопоротичних змін у кістковій системі. Саме тому необхідно забезпечити оптимальну твердість води, як для споживання людиною так і в технічних цілях, тому, купуючи фільтри-пом'якшувачі води, треба враховувати показники твердості води, що потрапляє до ваших осель, а виробникам фільтрів диференціювати їх за ступенем пом'якшення.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Аналітична хімія якісний та кількісний аналіз. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів I-II курсів заочного відділення хімічного та біологічного факультетів напряму підготовки: 6.040101 Хімія; 6.040102 Біологія (сторінка 48-49). URL: <https://cutt.ly/Fz3uGAN> (дата звернення: 13.03.2021).
2. Дефіцит водних ресурсів. URL: <https://cutt.ly/Pz3yvYv> (дата звернення: 17.03.2021).
3. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»: наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12.05.2010 р. № 400. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (дата звернення: 16.03.2021).
4. Поняття про твердість води. URL: <http://www.chemistry.in.ua/grade-10/water-hardness> (дата звернення: 16.03.2021).
5. Фільтри для жорсткої води вдома. URL: <https://cutt.ly/vz3ftes> (дата звернення: 13.03.2021).
6. Як визначити загальну твердість води господарсько-побутового призначення? URL: <https://cutt.ly/cz3f5Cn> (дата звернення: 14.03.2021).

УДК 628.16

СУЧАСНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ ВОДИ

Поліна Божедай

Керівник: С.М. Тютюко

**ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості
Харківського національного технічного університету сільського
господарства імені Петра Василенка»**

м. Харків, Україна

Фізичний вплив магнітного поля на структуру води і катіони солей жорсткості відкриває широкі можливості для використання магнітної обробки води.

Магнітна обробка води широко застосовується вже багато років в різних галузях промисловості, сільському господарстві та медицині.

Великі перспективи використання магнітної обробки для пом'якшення води, оскільки прискорення процесу кристалізації солей у воді при магнітній обробці, призводить до значного зменшення концентрацій розчинених у воді катіонів Кальцію та Магнію за рахунок зменшення розмірів кристалів. Для видалення з води тонких суспензій (каламуті) використовується здатність води прискорювати коагуляцію (злипання і осадження) зважених часток з подальшим утворенням осаду, що сприяє вилученню з води різного роду суспензій. Магнітна обробка води може застосовуватися на водопровідних станціях при значній каламутності природних вод та промислових стоків, що дозволяє досить швидко і ефективно осаджувати дрібнодисперсні забруднення.

Магнітна обробка води допомагає не тільки запобігати випадання солей з води, але і значно зменшувати відкладення органічних речовин, наприклад, парафінів. Така обробка виявляється корисною в нафтовидобувній промисловості, причому ефекти магнітного поля зростають, якщо нафта містить воду. Найбільш затребуваною і ефективною магнітна обробка води виявилася в теплообмінних пристроях і системах, чутливих до накипу.

Високий вміст солей жорсткості робить воду непридатною для господарсько-побутових потреб, а несвоєчасна очистка теплообмінників і труб від накипу у вигляді карбонатних, хлоридних і сульфатних солей призводить до зменшення діаметра трубопроводу, що веде до підвищеного гідравлічного опору, що негативно позначається на роботі теплообмінного обладнання.

Накип має коефіцієнт теплопровідності значно нижче, ніж метал, з якого виготовлені нагрівальні елементи, тому на підігрів води витрачається більше часу. З плином часу енергетичні втрати можуть зробити роботу теплообмінника на такій воді неефективною або зовсім неможливою і може привести до аварії.

При великій товщині внутрішнього шару накипу відбувається порушення циркуляції води; в котельних установках це може привести до перегріву металу та його руйнування. Всі ці фактори призводять до необхідності проведення ремонтних робіт, заміни трубопроводів і сантехнічного обладнання та вимагає значних капітальних вкладень і додаткових грошових витрат з метою очищення теплообмінної апаратури.

В цілому, магнітна обробка води забезпечує зниження корозії сталевих труб і устаткування на 30-50% (залежно від складу води), що дає можливість збільшити термін експлуатації теплоенергетичного устаткування, водопроводів і паропроводів і істотно знизити аварійність.

Магнітна обробка води в порівнянні з традиційними способами пом'якшення води іонним обміном і зворотним осмосом технологічно проста, економічна і екологічно безпечна.

Оброблена магнітним полем вода не отримує жодних побічних, шкідливих для здоров'я людини, властивостей і істотно не змінює сольовий склад, зберігаючи якості питної води.

Використання інших методів і технологій обробки води пов'язане зі збільшенням матеріальних витрат і проблемами утилізації використаних в процесі хімічних реагентів (найчастіше кислот). При цьому часто доводиться вкладати додаткові матеріальні витрати, змінювати режим роботи теплових

апаратів, застосовувати спеціальні хімічні реагенти, які змінюють сольовий склад оброблюваної води.

В іонообмінних пом'якшувачах води використовуються Na^+ - катіоніти, які регенеруються розчином хлористого натрію (NaCl). Це створює проблеми для навколишнього середовища через необхідність утилізації промивних вод з високим вмістом солей натрію.

Магнітна обробка води позбавлена перерахованих вище недоліків і ефективна при обробці кальцієво-карбонатних вод, які становлять близько 80% всіх вод світу.

Сфери застосування магнітної обробки води в теплоенергетиці охоплюють парові котли, теплообмінники, бойлери, компресорне обладнання, системи охолодження двигунів і генераторів, мережі постачання гарячою і холодною водою, системи централізованого опалення, трубопроводи та інше теплообмінне обладнання.

З огляду на всі ці тенденції і перспективи використання магнітної водообробки в багатьох галузях промисловості, в даний час актуальна і перспективна розробка нових і вдосконалення існуючих технологій магнітної обробки води для досягнення більш високої ефективності роботи та функціонування апаратів магнітної обробки води з метою більш повного вилучення з води солей жорсткості і підвищення ресурсів їх роботи.

Принцип дії нових магнітних апаратів пом'якшення води заснований на комплексному багатofакторному впливі магнітного поля, що генерується, постійними магнітами на розчинені у воді гідратовані катіони металів і структуру гідратів і водних асоціатів, що призводить до зміни швидкості електрохімічної коагуляції (злипання і укрупнення) дисперсних заряджених частинок в потоці намагніченою рідини і утворення численних центрів кристалізації, що складаються з кристалів практично однакового розміру.

Протинакипний ефект при магнітній обробці води залежить від складу оброблюваної води, напруженості магнітного поля, швидкості руху води, тривалості її перебування в магнітному полі і інших чинників. В цілому,

проти накипний ефект при магнітній обробці води посилюється з підвищенням температури оброблюваної води; при більш високому вмісті катіонів Ca^{2+} і Mg^{2+} ; зі збільшенням значення рН води; а також при зменшенні загальної мінералізації води.

У конструкціях магнітних апаратів застосовуються постійні магніти на основі сучасних порошкоподібних носіїв - сплавів рідкоземельних металів неодиму (Nd), заліза (Fe), титану (Ti) і бору (B).

За рахунок відповідного розташування магнітів, що створюють поперечні магнітні поля по відношенню до водяного потоку, досягається максимальна ефективність впливу магнітного поля на розчинені у воді йони солей.

В результаті кристалізація солей відбувається не на стінках теплообмінників, а в об'ємі рідини у вигляді дрібнодисперсного суспензії, яка видаляється потоком води.

Ці апарати можуть бути встановлені як в промислових, так і в побутових умовах: у магістралях, що подають воду в водопровідні мережі, бойлерах, проточних водонагрівачах, парових та водяних котлах, системах водонагріву різного технологічного устаткування (компресорні станції, електричні машини, термічне обладнання).

Сучасні апарати для магнітної обробки води використовуються для запобігання накипу, для запобігання осередкової корозії та освітлення води (наприклад, після хлорування).

Магнітна обробка води є перспективним та сучасним напрямком для пом'якшення води, що викликає безліч супутніх фізико-хімічних ефектів, фізичну природу і область застосування яких ще тільки починають вивчати.

УДК 547

ІНСЕКТИЦИД ДДТ ЯК КСЕНОБІОТИК

Данило Головченко

Керівник–Н.О. Холодова

ДВНЗ «Харківський коледж текстилю та дизайну»

м. Харків, Україна

Ксенобіотики – різноманітні забруднювачі, як правило, це хімічні речовини антропогенного походження, зокрема ліки, пестициди, мінеральні добрива, мийні засоби, радіонукліди, синтетичні барвники тощо. Потрапляючи у довкілля, вони можуть спричиняти алергічні реакції, загибель організмів, мутації, знижувати імунітет, порушувати обмін речовин та хід процесів в природних екосистемах до рівня біосфери в цілому [2].

ДДТ [4,4–дихлордифенілтрихлорметилметан] (дуст) – хімічно діюча речовина пестицидів, інсектицид з класу хлорорганічних сполук, раніше використовувався (у тому числі в сумішах з іншими активними компонентами) у сільському господарстві для боротьби зі шкідливими комахами та шкідниками запасів, а також для боротьби з комахами переносниками захворювань людини. Нині відсутній в списках пестицидів, дозволених для застосування.

ДДТ – це біла кристалічна речовина. Мало розчинена у воді, добре розчиняється в багатьох органічних розчинниках, найкраще в ефірах нижчих жирних кислот, кетонах, ароматичних вуглеводнях і галогенопохідних аліфатичних і ароматичних вуглеводнів. Володіє ясно відчутним запахом, який також властивий препаратів, які виготовляються з ДДТ [3].

ДДТ був синтезований в 1873 році австрійським хіміком Отмаром Цейдлер. Речовина довгий час не знаходила застосування, до тих пір, поки в 1939 році швейцарський хімік П. Мюллер не виявив його інсектицидні властивості.

ДДТ завоював весь світ, як знищувач шкідників сільськогосподарських рослин, що сприяло підвищенню врожаю.

Перевагами застосування ДДТ світового масштабу стало те, що в січні 1944 року за допомогою ДДТ була відвернена епідемія тифу в Неаполі. Вперше вдалося зупинити зимову епідемію тифу, що переноситься вошами. У 1965 році завдяки ДДТ в Індії жодна людина не помер від малярії, тоді як в 1948 загинуло 3 млн. осіб. За оцінками Національної академії наук США, за час застосування препарату до 1970 року ДДТ врятував 500 мільйонів життів від малярії. В 1950-ті та 1960-ті роки застосування ДДТ в значній мірі позбавило Індію від лихоманки Дум-Дум, розносником якої є піщана муха [3].

Позитивний досвід застосування ДДТ став причиною широких масштабів виробництва та застосування препарату. Але таке поширення також призвело до формування в свідомості людей помилкових уявлень про не токсичність ДДТ і недотримання норм безпеки. Це призвело до негативних наслідків.

ДДТ має високу стійкість до розкладання. На процес розкладання ДДТ ні як не впливають ні висока температура, ні ферменти, зайняті знешкодженням чужорідних речовин, ні світло тощо. В результаті, потрапляючи в навколишнє середовище, ДДТ так чи інакше потрапляє в харчовий ланцюг біогеоценозів та здатний накопичуватися в значних кількостях спочатку в рослинах, а потім і в теплокровних тваринах, зокрема, в людському організмі. Деякі джерела містять твердження про канцерогенний, мутагенний, ембріотоксичний, нейротоксичний та імунотоксичний вплив ДДТ на організм людини [1].

Високий ступінь утримання ДДТ означає, що токсичні ефекти у організмів можуть виникати з затримкою за часом, а також на значному географічному видаленні від місця впливу.

У кінці 70-х років більшість розвинених країн обмежило або повністю заборонило застосування ДДТ на своїй території [1].

Хоча повсюдне і неконтрольоване використання ДДТ давно залишилося в минулому, але нинішнє покоління, і наші нащадки через багато років ще будуть відчувати на собі наслідки «інсектицидного божевілля» 1940-1970-х років, після якого ця речовина та її похідні у кількості багатьох тисяч тон залишилися в ґрунті, воді річок і морів, сніговому покриві, живих організмах.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Боротьба с ДДТ; [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://naked-science.ru/article/nakedscience/borba-s-ddt>
2. Ксенобіотики; [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8>
3. Пестициди; [Електронний ресурс] – Режим доступу:
https://www.pesticity.ru/active_substance/dichlorodiphenyltrichloroethane

УДК 549.61

СИЛКАТНА ПРОМИСЛОВІСТЬ: СИРОВИНА ТА ВИРОБИ

Єгор Гріднєв

Керівник – С.М. Тютюко

ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості

Харківського національного технічного університету

сільського господарства імені Петра Василенка»

м. Харків, Україна

Витоки силікатної промисловості лежать в глибокій старовині, коли людина навчилася виготовляти прості знаряддя праці, що дозволило їй вижити в суворі часи. Перші знаряддя древні люди виготовили із сполук Силіцію, що складаються з халцедону, кварцу, обпалу. Пізніше для цього стали використовувати яшму, гірський кришталь, агати, вулканічне скло.

Силікатна промисловість являє собою сферу виробництва з природних сполук Силіцію скла, кераміки і цементу. Найпоширеніша продукція силікатної промисловості - черепиця, облицювальні плити, цегла, вогнетривкі матеріали, тепло -, електро - і звукоізоляційні матеріали, листове скло, вироби з фаянсу і фарфору, господарський і хімічний посуд, кришталь, розчинне скло, кварцове

скло, склопластики, склотканини, піноскло, скловолокно, терпкі речовини, цемент.

Природні силікати утворилися в основному з розплавленої магми: при твердінні магми спочатку викристалізуються силікати, бідніші кремнеземом - ортосилікати, потім після витрачання катіонів виділялися силікати з високим вмістом кремнезему - польові шпати, слюда і, нарешті, чистий кремнезем. Силікати - складні сполуки Силіцію у вигляді мінералів і гірських порід, що займають визначальне місце у складі земної кори, а якщо додати природний оксид Силіцію - кварц, то сполуки Силіцію утворюють більше 90% маси земної кори і практично повністю складають об'єм Землі. Абсолютна більшість силікатних мінералів є твердими кристалічними тілами, і тільки незначна кількість мінералів знаходиться в аморфному стані (халцедон, опал, агат) або в колоїдно-дисперсному стані: глини, цеоліти, палігорскіт. Кожен мінерал, як відомо, має сукупність фізичних і хімічних властивостей, які цілком визначаються його кристалічною структурою і хімічним складом.

Виробництво будівельних матеріалів - одно з найважливіших і багатотоннажних виробництв, тому заслуговує на пильнішу увагу.

Керамічна промисловість. До керамічних виробів відносяться цегла, фаянсовий і глиняний посуд, кахель, амфори. Для виробництва керамічних виробів сировиною виступають мінеральні добавки і глина. Останній елемент складається з маленьких кристалів каолініту $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$. Виготовлення кераміки складається з 4-ех етапів: підготовка сировини, формування, сушка, випалення. Для підготовки сировини спочатку глину перемішують з водою. В результаті виходить тістоподібна маса, яка зберігає надану форму. Після випалення і сушки виріб твердне і стає схожим на камінь. Виробництво кераміки розвивається в таких напрямках - кераміка для побуту, будівельна кераміка, технічна кераміка.

Скляна промисловість. Скло відкрили в IV тис. до н. е. у східних країнах. Це прозорий, аморфний, твердий, крихкий матеріал. Скло виготовляють в спеціальних печах шляхом спікання вапняку, соди і білого піску. З рідкого

стану в тверде воно переходить поступово. Завдяки цьому скляну масу можна прокатувати в листи, отримувати нитки, видувати різні вироби. По складу розрізняють тугоплавке спеціальне скло (з додаванням поташу), кришталь (з додаванням соди). Забарвлення буває прозоре, синє, яскраво-зелене, бузкове і інше.

Цементна промисловість. Сировиною для виробництва матеріалу виступають вапняк і глина. Їх запікають, і в процесі відбувається розпад вапняку, утворюються силікати і алюмінати кальцію. У результаті виходить маса, яку перемелюють в портландцемент - зеленувато-сірий порошок. Коли змішують цемент з водою, то виходить тістоподібна маса, що твердне з часом. Цемент є важливим будівельним матеріалом. З нього готують залізобетон і бетон.

Силікатне виробництво пов'язане з утворенням великої кількості відходів і викидів: - тверді відходи (склобій, сировинні матеріали шихти у вигляді пилу, порошкові відходи обробки сортового посуду), - суспензії і шлами (шлами і опади систем підготовки шихти, систем очищення стічних вод, суспензії систем шліфування і полірування скла), - стічні води (полірувальні, промивні і травильні розчини при обробці і декоруванні виробів), - газоподібні викиди (гази скловарних печей, що відходять, оксиди азоту і сірки, з'єднання свинцю, фтору, фосфору і бору, що містять, оксид вуглецю, димові гази підготовки шихти, газова фаза і повітря із стадій загартування і охолодження скла).

В той же час ряд відходів утворює так звані вторинні матеріальні ресурси, наприклад склобій, кількість якого для деяких виробництв досягає 50% від початкової скломаси. До таких ресурсів відносяться і димові гази скловарних печей, теплота яких може бути використана в якості джерел енергії. Класифікуючи відходи виробництва скла, необхідно виділити їх токсичність, тобто міру дії на людину, тваринний світ і рослинність. Негативний вплив пилових викидів на організм людини вимагає таких технічних рішень, які забезпечували б вміст шкідливих викидів в атмосфері не вище за ГДК.

Таким чином, можна зробити висновок про високу значущість і незамінність силікатної промисловості в житті сучасної людини, але наявні серйозні екологічні проблеми, що викликаються процесами, на яких ґрунтована силікатна промисловість. Ці проблеми можуть викликати, і, на жаль, вже викликають різні серйозні захворювання у працівників силікатної промисловості і населення, а також негативно впливають в цілому на екологічну ситуацію в країні.

УДК 615.322:582.

ХРОМАТОГРАФІЯ СПИРТОВИХ ЕКСТРАКТІВ *MORUS NIGRA*

Лідія Еберле, Альона Кобернік, Юлія Бочевар

Керівник– Л.В. Еберле

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

м. Одеса, Україна

В народній медицині України з давніх-давен для лікування різних захворювань використовували відвари та настої з листя та молодих пагонів *Morus nigra*. Серед усіх досліджуваних сполук, найбільша увага відводиться дослідженню сполукам саме поліфенольної природи. Які здатні зміцнювати стінки кровоносних судин, стимулювати процеси кровотворення і регенерації, нормалізувати окислювальні процеси в організмі [1, ст. 15].

У зв'язку з цим, стає актуальним питання швидкої і якісної оцінки вмісту сполук груп біологічно активних речовин в лікарській рослинній сировині. В даному випадку, найбільш оптимальним рішенням є використання методу тонкошарової хроматографії.

Метою роботи було проведення аналізу компонентного поліфенольного складу екстрактів з листя та молодих пагонів *Morus nigra* методом тонкошарової хроматографії.

Аналіз поліфенольних сполук здійснювали методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) на системі "Shimadzu" (Японія) з модулем автоматичної подачі проб Auto sampler SIL-20A/20AC, модулем рухомої фази LC-20 AD, колонним модулем СТО-20А / 20АС, дегазатором DGU -20А3 / DGU-20А5 та діодним ультрафіолетовим детектором SPD-20А / SPD-20AV. Хроматографічне розділення виконували на зворотно-фазовій колонці Microsorb-MV C18 (150 x 4,6 мм, зерно сорбенту 5 мкм). В роботі використовували реактиви, розчинники і чисті речовини фірм "Fluka", "Merck", "Lab-Scan". В якості рухомої фази використовували систему компонентів «метанол - 0,9% -й розчин ортофосфорної кислоти» при їх початковому співвідношенні 1: 9 [2, ст. 22; 3, ст. 43].

Швидкість подачі елюенту – 0,5 мл/хв. Температура колонки +400С. Об'єм проб для аналізу – 5 мкл. Екстракти перед аналізом фільтрували з використанням фільтрів Supelco Iso-Disc Filters PTFE 25-4 (25 mm x 0,45µm).

Екстракти готувалися з використанням 70 % водно-етанольної суміші при співвідношенні екстракту до екстрагенту 1:5.

Результати ВЕРХ-аналізу спиртових екстрактів з листя та молодих пагонів *Morus nigra* згідно (при довжині хвилі 255 нм), дозволяють з певним ступенем вірогідності стверджувати наявність в досліджуваних екстрактах таких представників поліфенолів як: флавоноїди, фенольні кислоти, катехінподібні речовин, ізофлавоноїди.

Повністю установити усі складові сполуки, які входять до спиртовий екстрактів *Morus nigra* не вдалось, через велику різноманітність природних фенолів та відсутності необхідних базових стандартів. Проте, досліджуванні зразки екстрактів містять значну кількість речовин, що може слугувати приводом для подальшого детального вивчення.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Вахрушева Ю. А. Сорбционная активность водорастворимых полисахаридов и пектинов, полученных из ягод шелковицы черной (*Morus nigra* L.) / Ю. А.

- Вахрушева, И. И. Селина, Н. А. Туховская, Э. Т. Оганесян. Пятигорск: Пятигорский мед.-фарм. ин-т – филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, 2014. – Вып. 69. – С. 15–18.
2. Антиоксидантная активность ноотропного средства «Полинофит» и изучение его флавоноидного состава / И. Г. Николаева, Л. Д. Дымшеева, С. М. Николаев // Хим.-фарм. журнал. – 2007. – Т. 41, № 10. – С. 22 – 25.
3. Вивчення розподілу флавоноїдів сумарного комплексу з листя винограду культурного в органах і тканинах щурів / Л. М. Вороніна, А. Л. Загайко, О. І. Набока, В. С. Кисличенко // Клін. фармація. – 2003. – Т. 76, № 2. – С. 43 – 45.

УДК 641.1 : 54

ВПЛИВ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН НА ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ

Іван Кишиченко

Керівник – О.М. Скопцова

ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості

Харківського національного технічного університету

сільського господарства імені Петра Василенка»

м. Харків, Україна

Харчові добавки - це препарати природного і штучного походження, навмисне внесення в харчові продукти для досягнення конкретних технологічних ефектів (кольору, стійкості до псування, збереження структури і зовнішнього вигляду продуктів харчування).

Насправді, майже всі "Е добавки" - природного походження. Наприклад, Е330 - це лимонна кислота, яка є у всіх цитрусових, Е160 - каротин, що міститься в помідорах, а Е101 - це вітамін В2 рибофлавін. Ні для кого не таємниця, власне що в харчовій індустрії не залишилося жодної гілки, де б не застосовувалися добавки.

Перелік допустимих харчових добавок для виготовлення харчових продуктів кожен день переглядається і оновлюється в зв'язку з отриманням свіжих наукових даних про їхні властивості і впровадження нових матеріалів. На сьогоднішній день він підключає кілька сотень препаратів. До них відносяться барвники, консерванти, регулятори кислотності, антиоксиданти, стабілізатори, емульгатори та інші. В Україні є список товарів, що не підлягають забарвленню, а саме: всі види мінеральної води, борошно, крохмаль, хліб, макаронні вироби, томатні вироби, риба, інші.

Якщо в продукт харчування додаються ароматизатори, вони повинні бути вказані в складі продукту під загальною назвою *lõhna- ja maitseained* ("ароматизатори"), або має бути приведене їх повне найменування або опис.

Згідно міжнародній систематизації всі харчові добавки розбиті на активні групи. Для препаратів всякої групи заведені власні номери. Так, добавки з номерами: від E100 до E199 - барвники, від E200 до E299 - консерванти, від E300 до E399 - антиоксиданти, від E400 до E499 - стабілізатори, від E500 до E599 - емульгатори, від E600 до E699 - підсилювачі смаку та ароматизатори.

Крім перерахованих використовуються додаткові групи, такі як регулятори кислотності, поліпшувачі борошна, підсилювачі запаху і смаку, підсолоджувачі, загусники, желюючі речовини.

Харчові добавки не слід плутати з біологічно активними добавками. Різниця між ними полягає в тому, що харчові добавки додаються в продукти харчування в процесі виробництва або приготування, і робиться це з технологічними цілями, а біологічно активні добавки застосовуються з метою доповнити продукти харчування, ці добавки є в першу чергу концентрованим джерелом харчових речовин. Біологічно активні добавки - це, наприклад, різного роду вітаміни і препарати, що містять мінеральні поживні речовини.

За даними статистики в рік людина з'їдає від 2 до 9 кг харчових добавок. Велику їх частину становлять підсилювачі смаку та барвники.

Реакція організму людини на харчові добавки вважаються найбільш персональної. Хтось приймає ту чи ж іншу харчову добавку абсолютно

безтурботно, а у кого алергія, але розібратися в складі Е-добавок часто нерідко дуже складно.

Є добавки, які числяться безпечними, згідно з постановою найвищих інстанцій, втім у деяких людей вони можуть викликати напади астми або ж аритмію. Для цих людей принципово знати, що криється за добавками, власне що дозволить передбачати реакцію організму на ту чи ж інше харчову добавку.

Наприклад, згадаємо про глутамат. У харчовій індустрії ця речовина популярна як глутамат натрію, підсилювач смаку E621. Дана харчова добавка робить присмак м'яса. Її додають в локшину і супи швидкого приготування, соуси, консерви, приправи, готові страви, маринади, ковбасні вироби, чіпси. Дана харчова добавка може викликати ряд побічних ефектів. У людей, чутливих до глутамату натрію, можуть з'явитися напади бронхіальної астми, головний біль.

Якщо ви запитаете себе як часто зустрічаються ці проблеми, то згідно дослідженням ці випадки трапляються в 1,8% людей. Вживання товарів з цією харчовою добавкою може викликати наприклад синдром китайського ресторану: головний біль, прискорене серцебиття, біль у грудях, нудота, сонливість і безсилля. Це тільки один приклад, насправді небезпек набагато більше.

Якщо людина харчується різноманітно, то зможе уникнути попадання в організм великих кількостей харчових добавок. Особливо важливо різноманітне харчування для дітей, яким часто подобаються певні продукти (сосиски, прохолодні напої, солодощі) і у яких низька маса тіла, в силу чого деякі харчові добавки можуть потрапляти в їх організм в кількостях, що перевищують рекомендовані.

Більшість продуктів з підсилювачами смаку набагато калорійніша домашньої їжі. Наприклад, в стандартній порції готового супу або локшини - 150-170 ккал, для порівняння: в тарілці свіжого горохового супу 80 ккал, а в пісних щях і того менше.

Їжа з харчовою добавкою викликає підвищений апетит, і люди не тільки з'їдають більше продуктів, а й надалі починають вживати менше їжу, яка не містить добавку. Коли ми їмо нейтральну за смаком їжу, процес перетравлення сповільнюється, довше зберігається відчуття ситості. На цьому засновано багато дієт. Але справжні цінителі здорового способу життя розуміють, що підсилювачі смаку додані частіше для маскування продуктів низької якості, які надають їм витончений смак. Глютамат активно використовують у виробках з низькосортного і мороженого м'яса і в продуктах тривалого зберігання.

Підсилювач є майже у всіх рибних, курячих, грибних, соєвих напівфабрикатах, а також в чіпсах, сухариках, соусах, різних сухих приправах і супах, в бульйонних кубиках. Без глютамату не обходиться жоден ресторан швидкого харчування.

УДК 542

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ БЕНЗИНУ В УМОВАХ ХІМІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ТЕХНІКУМУ

Олександр Колодяжний, Денис Магоня
Керівник – І.А. Гусєва

Харківський механічний технікум ім. О.О.Морозова
м. Харків, Україна

Бензин - складна суміш легких алканів, алкенів, аренів та їх похідних з кількістю атомів карбону від 4 до 10 і середньою молекулярною масою близько 100, із температурою кипіння від 30°- 35°С до 195°-215°С. Бензин - прозора, безбарвна або злегка жовта з характерним запахом легкозаймиста горюча рідина температурною межею спалахнення від 27° до 39°С. Бензин легко розчиняється у всіх нафтопродуктах і не розчиняється у воді. За складом бензини являють собою суміш компонентів, які отримують у результаті різних технологічних процесів: прямої перегонки нафти,

каталітичного риформінгу, ізомеризації термічного крекінгу, повільного коксування та ін. Компонентний склад бензину залежить здебільш від його марки.

Для виробництва товарних бензинів доцільно використовують суміш компонентів каталітичного риформінгу та каталітичного крекінгу. Для виробництва бензинів товарних, високооктанових використовують алкібензин, ізооктан, ізопентан і добавки різних кисневмісних компонентів.

Експлуатаційні вимоги до бензинів:

1) Повне згоряння паливо – повітряної суміші (ППС) без виникнення детонації на всіх експлуатаційних режимах роботи двигуна.

2) Відсутність або мінімальне нагароутворення.

3) Відсутність корозії деталей при безпосередньому контакті з бензином і ППС.

4) Стабільність якості при транспортуванні, низька температура застигання.

5) Здатність до фільтрування і відстоювання.

6) Екологічна безпека.

Хімічна стабільність бензинів. Хімічні зміни в бензині пов'язані з окисненням вуглеводнів, що входять до його складу. Отож хімічна стабільність бензинів визначається швидкістю реакцій окиснення. При окисненні бензинів в них накопичуються смолисті речовини, які можуть випадати із палива. При цьому утворюються викладання в резервуарах, трубо- і паливо приводах та системах підготовки ППС, що заважає нормальній роботі двигуна.

Схильність до утворення відкладень і нагароутворення частково залежить від вмісту в бензині смолистих речовин, нестабільних вуглеводнів, не вуглеводневих домішок.

Корозійна активність бензинів і продуктів їх згорання залежить від вмісту водорозчинних кислот і лугів та наявності води.

Забруднення бензинів. Бензини не повинні містити механічних домішок, оскільки вони, потрапляючи до камери згорання, зумовлюють підвищене зношування поршневих кілець і стінок циліндрів. Не допускається також наявність води. Тому поліпшення чистоти бензинів - важливий чинник підвищення безпеки та довговічності двигуна.

Дослідження різних марок бензину студентами технікуму. Було перевірено якість бензинів - марок: АІ-92, АІ-95, АІ-95є. Проби всіх марок бензинів на зовнішній вигляд - прозорі, безкольорові рідини.

Експрес - аналіз на наявність домішок у бензинах. На досить тонкий аркуш паперу розміром А-4 було нанесено по 10 мл з кожної проби бензину. Після висихання аркуші залишаються білими, тобто, немає жодних домішок у бензині.

Згорання бензину. В 3 фарфорові чашки наливаємо по 10 мл кожної марки бензину. В процесі горіння бензинів марок АІ-92 та АІ-95 спостерігалось оранжевий колір полум'я та велика кількість кіпоті. Це пояснюється досить великим відсотком вмісту карбону у складових бензинів. Це можуть бути ненасичені та ароматичні вуглеводні. Згорання бензину АІ-95є супроводжувалось менш яскравим полум'ям та меншою кількістю кіпоті. Цей бензин більш якісний.

Випробування бензинів розчином калій перманганату. До кожної з трьох пробірок із бензином доливаємо по 5 мл розчину сульфатної кислоти із метиловим оранжевим. Через деякий час спостерігаємо, що всі бензини стали блідно-жовтого кольору. Це доводить наявність невеликої кількості лугів у бензинах.

Результати дослідження бензинів передаються далі завідувачу лабораторії двигунів внутрішнього згорання . Далі випробування бензинів проводяться на різних двигунах внутрішнього згорання. Бензини, що досліджували наші студенти, пройшли випробування на двигуні ГАЗ-24. Найкращим у роботі виявився бензин АІ-95є. Така співпраця між лабораторіям ДВЗ та хімії відбувається вже багато років.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. М.Т. Братичак , В.М.Гунька. Хімія нафти та газу. Львівська політехніка , 2020, 448 с.
2. О.Д.Іващенко , Ю.Б.Нікозять. Хімія і методи дослідження сировини та матеріалів. Знання, 2018, 606 с.

УДК 613.29 : 641

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ

Мирослава Корячко

Керівник – С.М. Тютюко

**ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості
Харківського національного технічного університету
сільського господарства імені Петра Василенка»
м. Харків, Україна**

У нашому суспільстві розгорілися суперечки про те, що ж таке харчові добавки та що вони несуть нам, користь або шкоду. Спочатку з'ясуємо, що таке харчові добавки. Харчові добавки - природні або синтезовані речовини, які навмисно вводяться в продукти харчування з метою додавання їм необхідних властивостей та не вживаються самостійно у вигляді продуктів харчування або звичайних компонентів їжі.

Зараз вже неможливо представити жоден продукт з тривалим терміном зберігання без присутності у складі харчових добавок. Якщо заглянути в історію, то харчові добавки такі як: сіль, спеції, прянощі використовуються людством дуже давно, широке їх вживання почалося в кінці ХХ сторіччя і досягло найбільшого використання в наші дні.

Всі фахівці погоджуються з думкою, що виробництво харчових добавок буде лише зростати, причому досить великими темпами. А забезпечувати це

зростання будуть не хто інший, як ми з вами. Населення землі продовжує зростати, що спричиняє необхідність створення нових технологій і нових продуктів з тривалими термінами зберігання. Використання харчових добавок в Україні регламентується Постановами Кабінету Міністрів України, а саме, Постановою КМУ №12 від 4 січня 1999 р. І п'ятьма змінами та доповненнями до нього. У перелік дозволених добавок входить 237 харчових добавок.

Додавання харчових добавок в продукти прискорює процеси їх виготовлення, зберігає зовнішній вигляд та якість продуктів при їх зберіганні. Залежно від свого призначення виділяються чотири великі групи харчових добавок: речовини, які регулюють смак продукту (ароматизатори, смакові добавки, що підсолоджують речовини, кислоти і регулювальників кислотності); речовини, що поліпшують зовнішній вигляд продукту (фарбники, стабілізатори кольору, вибілювачи); речовини, які регулюють консистенцію, які формують текстуру (загусники, стабілізатори, емульгатори); речовини, що збільшують терміни зберігання продуктів (консерванти, антиоксиданти).

Кожна харчова добавка має свій цифровий код з індексом E, який гарантує перевірку на безпеку та може використовуватися з потреби лише у встановлених дозах. Використання харчових добавок повинне обов'язково вказуватися на упаковці.

У споживачів сформувався чітке мислення, що всі харчові добавки - це шкідливі речовини. Не дивлячись на те, що багато харчових добавок мають синтетичне походження, їх використання в харчовій промисловості вирішується лише після тривалих випробувань, в ході яких визначається допустима добова норма та відсутність небезпеки для здоров'я людини при тривалому її вживанні. Не слід плутати харчові добавки з відомим останніми роками терміном «біологічно активні добавки» (БАД). З ними вони не мають нічого спільного.

Розберемося що ж таке БАД. БАД - це природні біологічно активні речовини (вітаміни, мінерали, амінокислоти, жирні кислоти), призначені для прийому з їжею або для введення до складу харчових продуктів з метою

поліпшення їх харчової цінності та збагачення раціону. На відміну від БАД, введення харчових добавок має під собою технологічні підстави, а не поліпшення харчової цінності продукту. Але деякі харчові добавки є натуральними харчовими речовинами: β - каротин є провітаміном А, використовується як барвник; як антиоксиданти використовуються аскорбінова кислота (вітамін С) та вітамін Е.

На харчові добавки покладалися великі надії, і вони виправдали себе: з їхньою допомогою стало можливим збільшити асортимент апетитних і таких, що довго зберігаються продуктів. Ковбаса стала ніжно-рожевою, кекси пишними і такими, що не черствіють, цукерки яскравими. Все це стало можливим повною мірою саме завдяки харчовим добавкам: фарбникам, емульгаторам, ущільнювачам, загусникам, підсилювачам смаку і запаху, консервантам.

Технічний прогрес у харчовій та переробній областях у світі базується на досягненнях науки, у тому числі, науки про харчування, і пов'язаний із новими технологічними можливостями, що з'явилися та продовжують з'являтися внаслідок досягнень науки та техніки. Великий вплив на нього має погіршення стану екології, жорстка конкуренція продуктів харчування на ринку. Усе це приводить не тільки до вдосконалення технології отримання традиційних продуктів харчування, а й створення нового покоління цих самих продуктів, що відповідають вимогам та реаліям сьогодення. Це продукти харчування зі збалансованим складом, низькою калорійністю, пониженим вмістом цукру та жирів, спеціального функціонального призначення, а, також, продукти швидкого приготування та тривалого терміну зберігання. Створення продуктів харчування, що відповідають цим вимогам, у наш час є неможливим без застосування харчових добавок. Також, вони відіграють велику роль для технологій традиційних продуктів харчування майбутнього. Тому, боятися букви Е на етикетці продукту не варто, потрібно просто ставитись до харчових добавок із розумом.

УДК 615.32

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИНИ МАЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ У МЕДИЦИНІ ТА ФАРМАЦІЇ

Єлизавета Кузьміна, Олена Руденко,
Керівник – Т.П. Зарудко

**Фаховий коледж Національного фармацевтичного університету,
м. Харків, Україна**

Малина звичайна — *Rubus idaeus* L. (від *rubus* — лат. назви малини або ожини; від *ruber* — червоний; *idaeus* — від грец. *idaios* — ідський (за Плінієм, від гори Іда на о. Крит) — напівкущ з роду рубус (*Rubus* L.) родини розові (*Rosaceae* L.). Відомо багато сортів рослини, в тому числі — ремонтантних, із жовтими і чорними плодами.

Офіційною сировиною є плоди малини звичайної — *Fructus Rubi idaei*, які збирають лише в суху погоду, цілком стиглі, без квітніжок і квітколожа. У народній медицині використовують квітки (*Flores Rubi idaei*) і листя (*Folia Rubi idaei*) малини звичайної [1, 2].

У науковій медицині застосовують свіжі й сушені плоди малини звичайної. Із свіжих плодів виготовляють малиновий сироп (*Syrupus Rubi idaei*), який використовують для поліпшення смаку ліків. Чай із сушених плодів призначають при різних простудних захворюваннях (чинить потогінну, анальгезивну і протизапальну дію). Як дієтичний продукт плоди малини звичайної споживають у натуральному вигляді при анемії, атеросклерозі, гіпертонічній хворобі, цукровому діабеті, для збудження апетиту й поліпшення травлення при екземі. При нефриті й подагрі вживання плодів малини протипоказане. Народна медицина рекомендує вживати пагони і листя малини звичайної як заварку до чаю, який п'ють при застуді, грипі, знесиленні після хвороби, при ревматизмі. Респбері-кетон підвищує шкірний інсуліноподібний фактор росту, стимулює ріст волосся й підвищує еластичність шкіри. З досвіду народної медицини відомо, що листя малини звичайної характеризується протизапальними, в'язучими, антиоксидантними, кровоспинними властивостями.

В експерименті настій і настояк листя проявляють стресо- й гастропротекторні властивості. Настій квіток малини звичайної вживають при геморої, гарячці, а зовнішньо — при кон'юнктивіті, блефариті, для промивання обличчя при вуграх [1, 3].

Слід зазначити, що таке різноманіття напрямів терапевтичної дії і застосування засобів із малини обумовлене її багатим хімічним складом. Свіжі плоди містять 3,6-5,7 % вуглеводів (глюкоза, фруктоза, сахароза), органічні кислоти (яблучна, лимонна, винна, мурашина) до 1,36-2,05 %, пектинові речовини – до 0,45-0,71 %, каротин – до 0,3-0,6 мг%, вітамін В₂ – до 0,012 мг %, вітамін С – 12-45 мг%, нікотинова кислота – 0,6 мг%, фолієва кислота – 0,18 мг%, флавоноїди – гіперозид, ізокверцитрин, астралагін, кемпферол-рамнозид та ін., β-ситостерин та інші фітостерини, слизисті і дубильні речовини, мікро- і макроелементи – калій, залізо, марганець, кобальт, цинк та ін., бензальдегід, тритерпенові кислоти. Насіння містить жирну олію до 21 %.

У листі містяться вітаміни С, Е, каротин, фенолкарбонові кислоти, катехіни, флавоноїди, дубильні речовини, мікро- та макроелементи – калій, фосфор, кальцій, залізо, магній [3].

Нами був визначений вміст органічних кислот у плодах малини звичайної, який склав $1,50 \pm 0,09$ %.

Таким чином, сировина малини звичайної характеризується доступністю сировинної бази, багатим хімічним складом, різнонаправленістю застосування та має широкі можливості використання у медицині та фармації.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения. Фармакогнозия: Учеб. пособ. / Под. ред. Г.П. Яковлева. — СПб., 2006; Лікарські рослини / Відп. ред. А.М. Гродзинський. — К., 1992;
2. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 2. Семейства Actinidiaceae — Malvaceae, Euphorbiaceae — Haloragaceae. — СПб., 2010.
3. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/6757/malina-zvichajna>

УДК 608.34 : 663/664

ГМО У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Олег Лук'янчук

Керівник – О.А. Скопцова

**ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості
Харківського національного технічного університету
сільського господарства імені Петра Василенка»
м. Харків, Україна**

Генетично модифіковані продукти, доступні сьогодні на ринках, включають помідори, гарбуз, кукурудзу, картоплю, горох, дріжджі, сою (яка використовуються в 60% всіх продуктів харчування, таких як хліб, макаронні вироби, цукерки, морозиво, пироги, печиво, маргарин, м'ясні продукти і вегетаріанські замітники м'яса). Генетично модифіковані організми, також використовуються для виробництва сирів і рапсового масла. Але це тільки початок. Через кілька років знайти натуральну їжу бути практично неможливо.

Очевидним є те, що стрімкий розвиток та поширення сучасних біотехнологій породили ряд соціальних, економічних, правових, етичних та інших проблем та протиріч. Особливо гостро сьогодні стоїть питання можливих ризиків і загроз для здоров'я людини та екосистеми Землі пов'язаних з ГМО.

Проведення оцінки потенційного негативного впливу на людину та довкілля від використання ГМ рослин, в залежності від специфіки впливу та особливості їх використання базується на трьох групах ризику:

1. Ризики потенційного негативного впливу на організм людини при споживанні продуктів харчування, які були виготовлені з генетично модифікованих рослин.

Встановлено, що наслідками вживання людиною ГМ-продуктів можуть бути алергічні захворювання, порушення обміну речовин, поява стійкості мікрофлори людини до антибіотиків, віддалений канцерогенний, тератогенний та мутагенний ефекти внаслідок безпосередньої дії трансгенних білків.

2. Ризики потенційного негативного впливу генетично модифікованих рослин на довкілля при їх широкому використанні.

Серед цих ризиків головними є поширення хвороби через міжвидові бар'єри, створення стійких до гербіцидів бур'янів, втрата біологічного різноманіття сільськогосподарських культур, більш широке використання хімічних речовин для обробки і, як наслідок, збільшення забруднення води, що призведе до порушення екологічного балансу.

3. Глобальні економічні та соціальні ризики при широкому та довготривалому впровадженні трансгенних технологій.

Чи можна виявити, що ми їмо ГМО? На жаль, значна частина продуктів, які потрапляють до нашого столу є генно-модифікованою. Їх вживання може негативно відобразитись на нашому здоров'ї, тому слід навчитись розпізнавати наявність таких продуктів у вашому раціоні.

УДК 54

ХІМІЯ СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЬОГО

Крістіна Люшня

Керівник – В.М. Івахненко

ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості

Харківського національного технічного університету

сільського господарства імені Петра Василенка»

м. Харків, Україна

Серед усіх галузей природничих наук хімія є особливою наукою, оскільки створює такі хімічні речовини, які не існують у природі і які людина в минулому не могла собі навіть уявити. За допомогою хімії можна прогнозувати велике майбутнє і бути впевненими в тому, що завтрашній світ буде ще більш «хімізованим» світом.

Природні й синтетичні органічні сполуки — невід’ємна складова нашого життя. Вони є всюди: у їжі й одязі; косметичних засобах і будівельних матеріалах; спортивному й туристському спорядженні; в автомобілях і літаках; комп’ютерах і лікувальних препаратах; засобах захисту рослин і телефонах.

Природні джерела вуглеводів, жирів, білків — це речовини, які містяться у природі у готовому вигляді, або як продукт переробки природних ресурсів. Крім того, вони є джерелом сировини для хімії органічного синтезу.

Однак природні резерви органічних речовин вичерпуються, через господарську діяльність людини. У зв’язку з цим науковці, вивчаючи склад і будову природних органічних речовин, розпочали пошук способів виготовлення синтетичних органічних речовин.

Нині це окрема галузь хімічної промисловості, що виробляє такі речовини, яких немає в природі, але без яких важко уявити життя й добробут людини. До них належать: пластмаси, синтетичні каучуки та волокна, будівельні матеріали й суміші, лаки, фарби, мастила, барвники, фармацевтичні препарати та медичне обладнання, косметичні, гігієнічні та мийні засоби, гума, вибухові речовини, засоби боротьби зі шкідниками сільськогосподарських рослин і домашніх тварин, корм для тварин, маргарин, білкова ікра, пальне тощо.

Хімічні виробництва завдають неабиякої шкоди довкіллю.

Результатом забруднення є накопичення в атмосфері, воді, ґрунті шкідливих речовин, які негативно впливають на організм людини, рослинні й тваринні організми.

Органічні речовини, які «мають токсичні властивості, виявляють стійкість до розкладання, характеризуються біоаккумуляцією і є об’єктом транскордонного перенесення по повітрю, воді й мігруючими видами, а також осаджуються на великій відстані від джерела їхнього викиду, нагромаджуючись в екосистемах суші та водних екосистемах». До них належать поліхлоровані діоксини й дибензофурані, гексахлорбензол, засоби боротьби з переносниками хвороб, пестициди тощо.

Найнебезпечнішими є токсичні речовини та стійкі органічні хлоровмісні сполуки, що утворюються внаслідок антропогенної діяльності, зокрема роботи транспорту, підприємств енергетики, хімічних виробництв.

Стійкі органічні забруднювачі довго зберігаються, не розкладаються й не розчиняються; на них не діють речовини, якими нейтралізують інші забруднювачі, і природні відновні процеси.

Потрапляючи в довкілля, вони порушують природні процеси колообігу речовин та енергії. Наприклад, сучасна промисловість широко використовує фреони, зокрема аерозольні розприскувачі в балончиках з фарбою, лаком, парфумами. Вони можуть зберігатися в атмосфері до 80 років. Їхні молекули на сонці розпадаються, вивільняючи атомарний Хлор, один атом якого може розкласти 10 000 молекул озону. Це руйнує озоновий шар планети. Разом з аерозолями і дрібними частинки пилу спричиняють непрозорість атмосфери. Це вже стало причиною зміни температури земної поверхні що призвело до зміни клімату. І кожний з нас вже відчуває це на собі.

Для зменшення вмісту стійких органічних забруднювачів застосовують загальні методи: обмеження викидів хлоровмісних сполук промисловими підприємствами; упровадження найкращих видів природоохоронної діяльності та регулювання; раціональне господарювання у сфері профілактичних заходів.

Для очищення навколишнього середовища застосовують механічні, хімічні й біологічні методи. У біологічному очищенні стічних вод, ґрунтів беруть участь аеробні бактерії, які розкладають речовини-забруднювачі на вуглекислий газ і воду.

З метою захисту довкілля від стійких органічних забруднювачів рекомендують такі заходи, як заміну сировинних матеріалів, які є стійкими органічними забруднювачами, на безпечніші; максимальне зменшення цих речовин у продуктах харчування; уникнення використання елементного хлору.

А найважливіше є те, щоб людина усвідомила свою роль у боротьбі за збереження середовища, у якому вона живе. Молоде покоління має виховувати в собі екологічний спосіб мислення. Зокрема, необхідно свідомо обмежувати

потрапляння стійких органічних забруднювачів у довкілля, контролюючи дотримання норм їхнього вмісту в повітрі, воді, ґрунтах.

Людство має усвідомити, що забруднювачі призводять до зменшення, а іноді навіть до зникнення цілих екологічних систем, згубно впливають на здоров'я людини.

УДК 502.51 (477) : 54

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

Ольга Мірошніченко

Керівник – С.М. Тютюко

**ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості
Харківського національного технічного університету
сільського господарства імені Петра Василенка»
м. Харків, Україна**

Водні ресурси — це поверхневі і підземні води, придатні для використання в народному господарстві. Водні ресурси є одним з життєво важливих компонентів гідросфери земної кулі та необхідною підвалиною соціально-економічного розвитку в цілому, задоволення основних потреб людей, діяльності у галузі виробництва продовольства, збереження екосистем.

Частина користувачів (промисловість, сільське і комунальне господарства) безповоротно забирають воду з рік, озер, водосховищ, водоносних горизонтів. Інші використовують не саму воду, а її енергію, водну поверхню або водоймище загалом (гідроенергетика, водний транспорт, рибництво). Водойми мають велике значення для відпочинку, туризму, спорту. Вода виконує дуже важливі екологічні функції: вода – це головна складова частина всіх живих організмів; за участю води здійснюється численні процеси в екосистемах (наприклад, обмін речовин, тепла); вода – один із найважливіших

видів мінеральної сировини, основний природний ресурс, що споживається людством.

Всі галузі господарства стосовно водних ресурсів поділяються на споживачів і користувачів. Споживачі забирають воду з джерела водопостачання, використовують її для виготовлення продукції. А потім повертають, але вже в меншій кількості й іншої якості. Користувачі воду не забирають, а використовують її як середовище (водний транспорт, рибальство, спорт тощо) або як джерело енергії (ГЕС).

Основний же споживач води – сільське господарство. Це зумовлено передусім збільшенням площ зрошуваного землеробства. Зрошувані землі набагато продуктивніші від незрошуваних. Сьогодні в світі площа зрошуваних земель становить 15% загальної площі сільськогосподарських угідь, а дають ці землі понад 50% усієї продукції.

В результаті діяльності людей гідросфера змінюється: кількісно – зменшення кількості води, придатної для використання та якісно – забруднення.

Серед забруднень розрізняють фізичне, хімічне, біологічне й теплове. До основних забруднювачів води належать хімічні, нафтопереробні й целюлозно-паперові комбінати, великі тваринницькі комплекси, гірничорудна промисловість. Серед забруднювачів води особливе місце посідають синтетичні мийні засоби. Ці речовини надзвичайно стійкі, зберігаються у воді роками. Забруднення води речовинами, що містять фосфор, сприяє бурхливому розмноженню синьо-зелених водоростей і «цвітінню» водойм, яке супроводжується різким зниженням у воді вмісту кисню, «заморами» риби, загибеллю інших водних тварин. Під час «цвітіння» Каховського та інших «рукотворних» морів на Дніпрі стоїть сморід, а хвилі викидають на берег трупи риби, що задихнулася.

До основних джерел забруднення водойм відносять: атмосферні опади, що містять забруднюючі речовини промислового походження, які вимиваються

з атмосфери; міські стічні води (побутові, каналізаційні стоки, що містять шкідливі для здоров'я синтетичні миючі засоби та ін.); промислові стічні води; сільськогосподарські стічні води (відходи тваринницьких комплексів, змив з полів пестицидів дощами і весняними талими водами та ін.).

У минулому Дніпро, одна з найбільших річок Європи, був чистоводним, зі стабільною екосистемою, яка нормально функціонувала тисячоліттями, поїла й годувала мільйони людей. Сьогодні, через грубі порушення людиною всіх правил і принципів раціонального природокористування, екосистема Дніпра деградує, зламані вертикальні та горизонтальні зв'язки біотичного й абіотичного оточення.

Основні причини кризової ситуації, що склалася: будівництво на Дніпрі каскаду водосховищ, які докорінно змінили динаміку стоку; великомасштабна меліорація; спорудження численних промислових комплексів у басейні річки; величезні об'єми водозабору для потреб промисловості та зрошення.

Забруднення рік, озер, морів і океанів набуває загрозового характеру і в багатьох районах перевищує їх здатність до самоочищення. У результаті зменшуються ресурси прісної води. Вже нині в багатьох країнах та південних районах України спостерігається її нестача. Незадовільне водозабезпечення населення часто є наслідком істотного погіршення якості води, зумовленого антропогенним забрудненням патогенними мікроорганізмами та різними ксенобіотиками господарсько-побутового й техногенного походження. За даними ООН, у світі щороку виробляють до 100 тис. нових хімічних сполук, серед яких близько 15 тис. є потенційними токсикантами. Внаслідок непродуманих рішень створюються загрозові та катастрофічні екологічні ситуації на багатьох акваторіях.

Чистота водопровідної води далека від ідеалу. Сподіваємося, скоро все зміниться до кращого: на станціях з'явиться сучасне устаткування, стічні води почнуть очищати за світовими стандартами, прокладуть нові труби. А доки цього не сталося радимо самостійно потурбуватися про своє здоров'я і почати

користуватися додатковими побутовими системами очищення води. Настав час усвідомлено підходити до вибору того, що ми їмо, п'ємо і робимо.

NATURAL PHOTOPROTECTION ALTERNATIVES TO SYNTHETIC AND MINERAL UV FILTERS: LITERATURE REVIEW

Milda Mockutė,

Associate professor – Gražina Šniepienė

Klaipeda State University of Applied Sciences (KVK)

Klaipeda, Lithuania

Sun is useful and necessary for human health, however high levels of UV rays are harmful to the human body. This manifests itself into sunburn, premature aging, pigmentation disorders and allergic skin diseases. Also, long-term exposure to sunlight is one of the most significant factors in the development of skin cancer. The main ways to protect skin against UV rays are to avoid the sun at its maximum intensity, to cover the skin with clothes and to use the sunscreens. UV filters are usually synthetic and mineral. However, the side effects studied by these filters make us look for alternatives. For this reason, there has been a recent interest in natural materials that have ultraviolet protective activity and can act as natural filters for UV rays. In this review we have evaluated articles that has appeared in the last 5 years, and we have critically collected the most significant data. Several databases, namely «Pubmed», «EBSCO», «Science Direct», «Springer Link», «Google Scholar» were used as literature sources. Only articles in the English language have been selected. In this review we focused on natural materials with sun protection factor (SPF) such as natural herbal extracts, compounds and oils.

In general, the currently available synthetic and mineral filters in sunscreen can cause side effects. Even though natural materials cannot completely replace the

synthetic and mineral filters, this study provides a strong foundation on the status and potential use of natural antioxidants for UV filtration.

УДК 548

НОВІТНІ ДОСЯГНЕННЯ СУЧАСНОЇ ХІМІЇ

Максим Перепелиця

Керівник – І.А. Гусєва

Харківський механічний технікум ім. О.О.Морозова

м. Харків, Україна

Хімія постійно розвивається як наука. І не тільки в теоретичному аспекті. На нинішньому рівні розвитку людства хімічні відкриття придбали величезне практичне значення в самих різних сферах людської діяльності. Саме тому інновації в хімічній галузі часто виступають не ізольовано, а співвідносяться з іншими науками, іншими областями знань і практичними сферами: фізикою, біологією, екологією, утилізацією відходів, альтернативною енергетикою. У цих областях відкриття в хімії зазвичай реалізуються, отримують своє практичне застосування.

Російські вчені синтезували новий наповнювач для гум і полімерів

Російські вчені синтезували, так звані квазікристалів, в яких атоми заліза, міді і алюмінію розташовані в строгому, але забороненому для звичайних кристалів порядку. Дослідивши властивості цих речовин, хіміки знайшли для них область застосування. Композити на основі гум і полімерів з добавками цих з'єднань будуть володіти, на думку авторів, унікальними властивостями. З одного боку, вони виключно тверді твердіше самих твердих легованих сталей, майже як алмаз. А з іншого - у них дуже низький коефіцієнт тертя, трохи більше, ніж у дуже слизького фторопласта, і набагато менше, ніж у будь-якого металу. І хімічна стійкість у них теж дуже висока майже як у кераміки. Квазікристалічні сплави автори пропонують отримувати методом так званого

механіко-хімічного синтезу в спеціальних млинах, в яких порошки вихідних металів дроблять з такою силою і до тих пір, поки метали не перемішається на атомарному рівні і не вийде сплав. А щоб закріпити успіх, отриманий порошок потрібно ще відпалювати прогріти деякий час при високій температурі. Дані матеріали перспективні наповнювачі для різних гумових і пластикових ущільнювачів. Матеріал буде служити довше і зможе витримати великі навантаження. Зносостійкість при цьому може збільшитися в десятки разів.

Знайдена управа на пластикову напасти

Хіміки з Російського хіміко-технологічного університету імені Менделєєва придумали, як переробляти суміш всіляких пластмасових пляшок, навіть якщо вони зроблені з різних полімерів. Куди діваються всі ті численні пляшки, банки, контейнери та інша полімерна тара, які сьогодні в надлишку можна бачити в кіосках, магазинах, та й на власній кухні, які люди використовують і викидають щодня? Питання це скоріше екологічного спрямування - адже ресурси природи не безмежні. Спалювати або закопувати полімерну тару шкідливо, та й просто немислимо - землі не вистачить. Деякі скептики стверджують, що день, коли російська земля буде являти собою рівномірну суміш ґрунту і пластикових пляшок, аж ніяк не далекий. Переробляти ж використану тару вельми нелегко. Ось як розповідає про цей процес кандидат хімічних наук Станіслав Єрмаков з факультету хімічної технології полімерів РХТУ ім. Д.І. Менделєєва: "Спочатку тару збирають і сортують на полігоні, наприклад, біля Люберець. Потім її пресують в тюки вагою в тонну і відправляють на подрібнювач. Отриману суміш пластівців вивалюють в водяну ванну - тут змивають етикетки і видаляють залишки клею. Потім пластівці по можливості поділяють на полімери різних видів. Інші полімерні фракції легше води, вони спливають на поверхню і таким чином відокремлюються від більш важких полімерів. Далі - ще простіше, на спеціальному барабані пластівці суміші полімерів фільтрують, висушують, насипають у величезні мішки і відправляють на склад. Тепер полімери чекають головні перетворення - хімічна переробка в реакційному екструдері. А ось тут і

виникає головна проблема - як переробити суміш різних полімерів. Справа в тому, що поліетилен, полієфір, поліетилен терефталат та інші полімери, поміщені в реактор і нагріті до температури їх переробки, часто викликають взаємне розкладання один одного. Тут позначається обмежена сумісність полімерів різної хімічної природи ". Для того щоб уникнути цих неприємних явищ, хіміки з університету і придумали робити органічні добавки в суміш. Призначення такої рятівної добавки (це оксазоліни карбонових кислот) - придушувати розкладання основному ланцюзі або кінців молекули, так само як і сам по собі розпад полімеру, викликаний надмірним нагріванням. Добавки можуть бути різними - залежно від того, які полімери потрібно переробити і до якої температури їх потрібно нагріти в реакторі.

На виході виявляються полімерні композиційні матеріали, які мають підвищену механічну і ударну стійкість і майже не вбирають воду. Тому з них можна робити корпусу фільтрів, мембран, апаратури водо підготовки та інші вироби, які працюють при підвищених температурі і вологості. Робота відбувається над створенням апарату реакційної екструзії для переробки полімерів і їх відходів незалежно від складу і хімічної природи їх компонентів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. С.В.Іванов, Н.М.Манчук. Загальна хімічна технологія промисловості, хіміко-технологічні процеси. НАУ – друк, 2018.
2. Н.К. Манчук, П.В.Борсук. Загальна хімічна технологія. Промислові хіміко-технологічні процеси. НАУ – друк, 2018. 280 с.

УДК 641.5-022.532

НАНОТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНІЙ КУЛІНАРІЇ

Олексій Пономаренко

Керівник – О.А. Скопцова

**ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості
Харківського національного технічного університету
сільського господарства імені Петра Василенка»
м. Харків, Україна**

Молекулярна кухня, течія в ресторанній гастрономії, що пов'язана з фізичними та хімічними перетвореннями звичних продуктів, що відбуваються під час приготування їжі новими способами.

Основний принцип молекулярної кухні – це презентація смакових властивостей продукції у нестандартному для неї вигляді: еспуми, сферифіковані рідини, та інші форми. Молекулярні технології змінюють всі традиційні уявлення про зовнішній вигляд та подачу кулінарних страв та виробів. Одним із факторів, який сприяє досягненню цього, є зміна температурних режимів та тривалості температурного оброблення харчових продуктів.

В молекулярній кухні використовують значну кількість нетипового обладнання місце якого, зазвичай, на полицях наукових лабораторій: антисковорода для заморожування, молекулярний окурювач, пінозбивач, роторний випаровувач, центрифуга та інші.

Цікавим технологічним секретом молекулярної кухні є використання легких “збивних форм” — пін. Для приготування піни можна використовувати майже будь-які екстракти, що матимуть відповідні органолептичні властивості. Суть процесу приготування еспуму/піни криється в інтенсивному перемішуванні відповідного екстракту механічними засобами або ж потоком газів під високим тиском. Переваги такої форми полягають в швидкості та простоті приготування. Крім того отримана пінна структура буде досить легкою, низькокалорійною але з виразним смаком та ніжною текстурою.

Технологія створення капсульованих рідин дозволяє представляти такі собі “смакові бомби” з нетиповими смаками. Наприклад штучний кав’яр із різними смаками чи прозорі помідори. Для приготування таких страв знадобиться харчова центрифуга, смакова основа, розчин хлориду кальцію і натрію альгінату. Смакова основа, наприклад томат, освітлюється центрифугуванням та змішується з альгінатом. При внесенні отриманої суміші в розчин кальцій хлориду формується на поверхні контактна гелеподібна “шкірка”, що моделює оболонку. Отримані «помідори» - напівпрозорі сфери в гелеподібній оболонці - мають яскраво виражений томатний смак, який можна ще більше посилити, додавши на поверхню «помідора» кілька ароматних крапель з верхнього шару центрифугата. На цьому прикладі ми можемо побачити що для приготування використовуються хімічний і фізичний принципи.

Ще одним нетиповим підходом в молекулярній кухні є формування білкових пластів на основі різних джерел протеїну як тваринного так і рослинного походження. Термін “штучне м’ясо” вже вийшов з площини вирощування м’язових волокон штучно в біореакторах і перемістився на кухонні столи та термостати. Так використання ферменту трансглютамінази (GRAS харчова добавка) дозволяє “склеювати” на молекулярному рівні поліпептидні ланцюги формуючи структури потрібної пружності та смакового складу. Ми можемо створити стейк зі суміші м’язових тканин різних тварин, або взагалі рослинного походження. Цю технологію вже досить часто використовують при виробництві крабових паличок, кисломолочної продукції, в кондитерському виробництві.

Для збереження делікатних смакових якостей, особливо м’ясних страв, в молекулярній кухні все частіше використовують технологію вакуумного приготування Sous-vide. Це спосіб приготування на водяній бані, де продукти спершу запаковують у вакуумну упаковку і готують при температурі біля 60° впродовж від 6 до 72 годин. Такий спосіб приготування зберігає всі корисні елементи та надає страві насиченого смаку.

Зовсім іншим підходом в молекулярній гастрономії є використання високотехнологічних наноматеріалів, що змінюють властивості вихідних матеріалів та подовжують період зберігання готового продукту. Так різні наночастинки на основі карбону чи оксиду кремнію дозволяють сорбувати та зв'язувати певні домішки без втрати смакових якостей продукту. Утворені плівки на поверхні продуктів дозволяють значно подовжити строки безпечного зберігання без додаткового використання хімічних полімерів, що довго біодеструктуються.

В той же час технології направлені на формування нано- та мікрочасточок на основі смакових речовин, ліпідних екстрактів, біологічно активних речовин дозволяє реалізувати такі напрями як наноконсервування, підвищення біодоступності нутрієнтів, конструювання наносенсорів, нанопокриття на пакувальних матеріалах для харчових продуктів, масопереносу речовин, нанофільтрації [2]. І хоча вплив наночасточок на метаболізм людини ще достеменно не досліджений, їх технічні переваги та попит робить їх впровадження більш широким та масовим.

Крім нанотехнологічного впровадження зараз стає актуальним використання нетипових продуктів та речовин ендеміків. Багато фактів вказують на те що найближчим часом нікого не здивуєш витяжкою крил метеликів або ж сушеною слиною ластівок на полиці молекулярного кухара.

Перехід харчових технологій відкрив новий рівень для розвитку кулінарного мистецтва, що на мою думку буде прогресувати та розвиватись по декільком напрямкам. Так перспективним будуть складні смаки що можуть розкриватись під час смакування покроково. Таким чином людина отримає букет хімічних стимулів які можна скласти та керовано вивільняти в залежності від складу носія, температури середовища, рН та інших параметрів. Використання мікроліпосфер, мікроліпосфер або ж поліелетролітних комплексів дозволяє зробити смаки ще більш складними. Технологія запозичена з фармакологічної та біохімічної царини дозволяє створювати штучні ліпідні сфери з природних харчових речовин, які можна заповнити

потрібними речовинами [3]. Таким чином створюється носій який можна змінювати за потребою та створювати майже в кожній сучасній кухні, якщо кухар не злякається системи диспергатора та можливого використання деяких розчинників. Корелюючи фосфоліпідний склад ми можемо змусити отримані ліпосфери розкриватись при заданих умовах. Так ліпосфери приготовані при низьких температурах будуть мати смак того середовища в якому їх будуть зберігати, однак при нагріванні в ротовій порожнині буде відбуватись фазові переходи і ліпосфери звільнять нову смакову речовину. Якщо, ж додатково використовувати рН-чутливі мікросфери можливо скласти майже бескінечну палітру відтінків.

Цікавим підходом, на мою думку, є використання подвійного підходу коли в структуровану масу на основі ліпосфер, що несуть смакове навантаження, додатково внести загущувачі чи ферментний клей. Це надасть крім неповторного смаку, ще й органолептичні відчуття нової структури що може мати консистенції від аерозолів до суфлеподібної маси. Технологія досить складна та вартісна однак відчуття та відклик дегустатора матимуть вирішальне значення.

Незважаючи на відсутність повного дослідження складників та отриманих сполук на організм людини вказані підходи будуть мати продовження та розвиток, так як вони створюють продукт який рекламує сам себе. Стимулювання попиту та неперевершені смакові характеристики ставлять отримані продукти на новий рівень гастрономічного мистецтва.

УДК 54 (091)

ІСТОРИЧНИЙ ШЛЯХ РОЗВИТКУ ХІМІЇ

Розалина Саєнко

Керівник – С.М. Тютюко

**ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості
Харківського національного технічного університету
сільського господарства імені Петра Василенка»
м. Харків, Україна**

Хімія бере свій початок ще з далекої давнини, з того часу, коли людина почала вперше використовувати речовини, що знаходилися навколо неї в природі для виготовлення знарядь праці, предметів побуту. На сьогоднішній день нам відомо багато вчених, які сприяли розвитку хімії. Згадати хоча б видатного хіміка Д.І Менделєєва який відкрив періодичний закон і створив періодичну систему хімічних елементів, без яких неможливо зараз уявити хімію, чи М.В. Ломоносов, який сформулював закон збереження маси речовин в хімічних реакціях, чи О.М. Бутлерова, який став засновником теорії хімічної будови органічних речовин, М.М. Бекетов, який склав витискувальний ряд активності металів. Якби не було хімії, наше життя не було таким зручним, завдяки хімії ми отримуємо майже всі блага сучасної цивілізації.

Проникнення хімічних методів, нових речовин і нових матеріалів у основні галузі промислового виробництва, сферу побуту, охорону здоров'я дедалі більшою мірою забезпечує її прогрес. Саме тому відбувається хімізація практично всіх сфер людської діяльності. Навколишній світ – це світ хімічних речовин і їх постійних перетворень.

«Широко простягає хімія руки свої у справи людські. Куди не подивимось, куди не оглянемось, скрізь обертаються перед очима нашими успіхи її старанності» - так говорив видатний вчений В.М. Ломоносов. Із цим важко не погодитись оскільки, куди б ми не глянули, нас оточують предмети та вироби, виготовлені з речовин і матеріалів, добутих на хімічних чи споріднених підприємствах з використанням хімічних процесів. Хімія відіграє

важливу роль у сучасній енергетиці, сільському господарстві, металургії, медицині, харчовій промисловості та й взагалі в усьому нашому житті.

У побуті ми практично щоденно зустрічаємося з продуктами хімічної промисловості та хімічними процесами: прання білизни, миття посуду, доглядання за підлогою та меблями, застосування клею, а також приготування їжі, умивання з милом. Одяг, взуття, посуд, ліки – все це результати практичного застосування хімії.

Нині побутова хімія – це самостійна галузь промисловості. Щороку у світі виробляється майже 30 млн. т. товарів побутової хімії. Її досягнення у професійній діяльності широко використовують агрономи, геологи, фармацевти, медики, будівельники, кулінари, перукарі, художники...

Знання хімії як однієї з найважливіших фундаментальних наук необхідно для формування світогляду і творчого зростання всіх фахівців незалежно від їх професійної орієнтації. Ці знання забезпечують раціональне ставлення до виробничих процесів, дозволяють вдосконалити ті, що вже існують, і створювати якісно нові прогресивні технології, машини, установки і прилади, а також успішно вирішувати сировинні, енергетичні і екологічні проблеми. Використання хімічних реакцій у виробничих процесах дозволяє підвищувати продуктивність праці, а хімізація будь-якої галузі промисловості приносить відчутний економічний ефект.

Але хімія несе не тільки користь але і шкоду. Хімічна промисловість забруднює навколишнє середовище: найбільше потерпають атмосфера, вода та ґрунти. Однак при розумному підході негативний вплив на довкілля можна максимально зменшити.

Хімія є системо – утворювальним фактором сучасного суспільства. Існування людства не мислиме без хімії та різноманітних продуктів і матеріалів, які можна одержати лише з допомогою хімічних технологій. При цьому штучно створений людиною навколишній світ – техносфера виробництва – вимагає високого рівня хімічних знань.

Хімія – невід’ємна частина нашого життя, люди завжди розуміли цінність цієї науки, тому вона стрімко розвивається і донині.

Хімія як наука в майбутньому буде лише розвиватись і ставати все потрібнішою, разом з науково-технічним прогресом в цій галузі, постає питання розуміння цих інновацій.

Що більше людина знає, то менше шкоди завдає своєму здоров’ю та довкіллю, сприяє вирішенню проблем, а також не дозволить здійснювати помилки.

УДК 664 : 54

ХАРЧОВА ХІМІЯ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Анна Сопочева

Керівник – О.М. Бондаренко

ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості

Харківського національного технічного університету

сільського господарства імені Петра Василенка»

м. Харків, Україна

Що таке харчова хімія? Приблизну відповідь на це запитання зможе дати, напевно, кожен. Але навряд чи це буде комплексне вичерпне визначення, якщо людина не є глибоким теоретиком у зазначеному напрямку. І не тому що запитання занадто складне, не тому що розібратися в ньому можуть не всі. Причина зовсім в іншому: харчова хімія – це дуже широкий і різноплановий сегмент зі своєю специфікою та масою особливостей.

Функціонування сучасної харчової промисловості, успіх продукції у споживачів залежать від: асортименту, що постійно розширюється, і конкуренції, яка невпинно зростає; динаміки запитів та зміни потреб клієнтів; вирішення питань логістики та зберігання; відмінності технологій, виробничих

і переробних процесів; якості сировини і хімічних речовин; економічного та маркетингового тиску.

Щоб харчове підприємство приносило прибуток, йому необхідно успішно вирішувати безліч завдань: збільшувати асортимент, правильно організовувати транспортування і зберігання продукції, здійснювати індивідуальний підхід до їжі з коротким терміном придатності, стежити за інноваційними технологіями й за можливості впроваджувати їх в робочий процес. Багато галузей залежать від місцевих сільськогосподарських умов (нерівномірного розподілу ресурсів), від демографічної та частково культурної складових. Конкуренція (постійно зростаюче світове виробництво продуктів харчування) спонукає харчовий сектор до боротьби за клієнта. Якщо не боротися, діла не буде, адже поки одне підприємство буде йти традиційним шляхом, інші наповнять ринок новими різноманітними цікавими продуктами, аналогами та заміниками, частина клієнтури з великою ймовірністю буде втрачена.

Звичайно, не завжди вдається комплексно підійти до цього питання, але прагнути до такого потрібно. Основна частина успіху – адаптація до трансформацій потреб клієнтів, впровадження інноваційних стратегічних і технологічних рішень, вибір на користь екологічності та безпеки. Сьогодні безпека і якість харчових продуктів визначаються не тільки нормативною документацією для кожної з галузей, не самим лише здоровим глуздом, а й усвідомленістю споживачів. Людям немає потреби купувати в магазині що-небудь сумнівне, якщо поруч на полиці лежать якісні продукти, які не несуть ризиків для здоров'я. Доступність інформації, усвідомлений вибір – те, що визначає підхід все більшої кількості споживачів до покупок продовольства.

Харчова промисловість – це дуже широка сфера різномасштабних ділянок, що включає в себе цілий перелік секторів. Виробництво харчових продуктів здійснюється як на великих висококомеханізованих заводах, що постачають продукцію в різні країни, так і на дрібних (вужькорегіональних, сезонних та ін.) підприємствах. Вихідна сировина (основна і додаткова), а також кінцеві продукти, що надходять у продаж – найрізноманітніші.

Для загального уявлення – кілька слів про кожен із продовольчих секторів: м'ясна промисловість. Використовує таку сировину, як м'ясо ВРХ, свиней, птиці тощо. Зосереджується на його переробці та консервуванні; рибна промисловість. Передбачає видобуток і розведення риби, морепродуктів, а також виготовлення з них їжі; галузь з переробки фруктів і овочів. Передбачає консервування і заморожування фруктів та овочів, створення напівфабрикатів для хлібопечення, продуктів дитячого харчування, соків, джемів, повидла; олійно-жировий напрямок. Ґрунтується на переробці рослинної сировини (олійних культур) з отриманням на виході різних видів олії (соняшnikової, оливкової, ріпакової, лляної...), а також маргарину; молочне виробництво. Завдання цієї галузі – скуповувати і переробляти молоко в молокопродукти (сметану, масло, кефір, йогурт, молочні напої, сухе молоко, морозиво, різні сири); борошняна промисловість. Передбачає виготовлення (очищення, подрібнення, фасування) борошна з бобових і злакових культур (жита, пшениці, ячменю...) для продовольчих (хлібопекарських, кондитерських) та кормових цілей; цукрова промисловість. Об'єднує підприємства, які виробляють білий цукор-пісок з цукрового буряка або цукрової тростини, а також цукор-рафінад; кондитерське виробництво. Займається створенням солодоців, переважно висококалорійних, у тому числі цукристих і борошняних кондитерських виробів (цукерок, карамелі, халви, вафель, кексів, тортів, пряників...), а також шоколаду і какао; виробництво макаронних виробів. Створення харчової продукції найрізноманітнішої форми (у вигляді ріжків, спіралей, циліндрів...) з висушеного тіста; виготовлення напівфабрикатів, готових до вживання страв. В основі – створення всіляких продуктів харчування, які поставляються в продаж підготовленими до кулінарної обробки.

Окрему нішу займає конструювання штучної їжі. Для цього використовують білки, амінокислоти, ліпіди, вуглеводи, які попередньо виділяють з природної сировини або отримують в результаті цілеспрямованого синтезу з мінеральних сировинних джерел. Їх доповнюють харчовими добавками, вітамінними і

мінеральними компонентами, мікроелементами та іншими речовинами для забезпечення поживності, плюс для надання забарвлення, запаху, структури.

Природна сировина – це передусім вторинна сировина м'ясної і молочної галузей, насіння, зелена рослинна маса, прісноводні й морські гідробіонти, біоматерії мікроорганізмів (дріжджі). Реалізуючи хімічні методи, з усього цього синтезують високомолекулярні сполуки. Отримання низькомолекулярних матеріалів можливе також у ході синтезу мікробіологічного (зі сахарози, етанової кислоти, метилового спирту, вуглеводнів), ферментативного (з попередників) і органічного, зокрема асиметричного для оптикоактивних сполук. Слід розрізняти три варіанти їжі з цієї точки зору: синтетичні харчі з компонентів, які синтезуються (приклад – дієти для лікувального раціону); комбіновані харчові продукти, вироблені з натуральної сировини спільно з ХД (ковбасні вироби, фарші, паштети); аналоги харчових продуктів, завдання яких – імітувати натуральну їжу, як ось чорну ікру.

У зв'язку з величезною масштабністю та різноплановістю харчової промисловості, а також з урахуванням використання дуже великого переліку сировинних матеріалів у різних напрямках, стає актуальним застосування харчових добавок. Вони дозволяють вирішувати багато виробничих, технічних і споживчих завдань.

Харчові добавки (ХД) – це значна кількість різноманітних речовин, що вводяться в продукти харчування на етапах обробки, виробництва, зберігання, пакування та транспортування з певною метою, для втілення тих чи інших властивостей (поліпшення смаку і запаху, надання кольору, максимізації поживної цінності, формування бажаної консистенції, запобігання передчасному псуванню продукту і т. п.). Вони не вживаються в їжу як самостійні продукти, а лише виступають доповненнями до неї. Кожна з них має своє позначення: попереду у всіх йде буква «Е» (свідчить про проходження процедури калькулювання безпеки і схвалення для застосування в ЄС), а далі – індивідуальний цифровий код.

На харчових добавках лежить вирішення безлічі питань. Вони можуть забезпечувати збереження їжі, надавати їй необхідну консистенцію, робити забарвлення більш апетитним тощо.

Не можна вводити будь-які речовини в харчову продукцію просто так, застосування кожної з них має бути технологічно обґрунтованим, якщо вони покращують властивості продукту, зберігають його поживні якості, а забезпечити це іншими технологічними прийомами не є можливим.

Харчова хімія потрібна і важлива. А ось піде вона винятково на користь чи потягне за собою якісь негативи, залежить від кожної ланки в ланцюжку «поставки сировини – виробництво – зберігання – транспортування – реалізація – споживання».

УДК 542

«СОЛОНА ВОДА» - АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ВИД ПАЛИВА

Станіслав Ступка

Керівник – І.А. Гусєва

Харківський механічний технікум ім. О.О.Морозова

м. Харків, Україна

Кам'яне вугілля, нафта та природний газ є основою для енергетики. Але їх запаси в світі стрімко знижуються а об'єми використання лише зростають. За оцінками науковців світових запасів паливних корисних копалин вистачить приблизно ще на 200 років. Тому вже зараз вчені намагаються знайти альтернативні джерела енергії.

В сучасному світі використовуються гідроелектростанції, вітряні генератори та сонячні батареї. Але всі ці джерела енергії спрямовані на підтримку підприємств та інших стаціонарних об'єктів.

Так, наприклад, зараз ведеться розробка термоядерного генератора, який замінить ядерні реактори. Також існують так звані паливні елементи. Паливний

елемент — електрохімічний генератор, який забезпечує пряме перетворення хімічної енергії на електричну.

Європейська компанія NanoFlowcell розробила і виготовила дослідний зразок першого в світі електричного автомобіля на спеціальних паливних елементах, який використовує в якості пального солону воду.

В даному випадку під терміном «солоня вода» мається на увазі зовсім не та вода, яку можна взяти з моря або океану. У спеціальному реакторі автомобіля готується два розчини солей різних металів, які виступають в якості електроліту, які окремо подаються в паливні елементи. На поверхні каталізаторів цих паливних елементів відбувається низка складних електрохімічних перетворень, в результаті яких і виробляється електрика. Ця електрика виробляється постійно і надходить на зберігання в суперконденсатор з малим струмом витіку і великої електричної ємності, а вже звідти енергія витрачається на приведення в рух чотирьох електродвигунів. Автомобіль надзвичайно екологічно чистий. Він не використовує ні дорогоцінних металів, ні рідкоземельних елементів.

Осередок містить головним чином воду в якості речовини-носія, металеві солі і кристалічні структури. Всі ці компоненти можна об'єднувати, використовувати і утилізувати без шкоди для навколишнього середовища.

В даний час автомобілю Quant e-Sportlimousine офіційно дозволено пересуватися по дорогах загального призначення в Німеччині. Компанія NanoFlowcell вже отримала відповідний дозвіл і готується до проведення масштабних дорожніх випробувань свого винаходу.

Згідно з наявною інформацією, автомобіль Quant e-Sportlimousine може розганятися до швидкості 100 кілометрів за годину за 2,8 секунди. На одній заправці інгредієнтами для приготування солоня води автомобіль здатний пройти до 600 кілометрів.

Електрохімічні технології і паливні елементи були розроблені фахівцями компанії NanoFlowcell спільно з фахівцями компанії Bosch Engineering.

В найближчому майбутньому компанія NanoFlowcell планує виготовити ще чотири дослідні зразки автомобілів Quant e-Sportlimousine, які візьмуть участь в програмі випробувань. Очікується, що в ході програми електрохімічні технології будуть доопрацьовані до комерційного рівня.

Є й менш корисні використання такої технології. Іграшковий автомобіль на паливних елементах з солоною водою працює за допомогою солоної води. Ви просто покладете краплю солоної води в одне з відсіків і він запуситься. Солоня вода забезпечує електроліт, який використовується в хімічній реакції всередині паливного елемента. Ця хімічна реакція створює електричну енергію, подібно до гальванічного елемента. На цій електричній енергії працює двигун іграшкової машинки.

Нині енергетичні ресурси являють собою дуже важливу проблему. Необхідно звести забруднення довкілля до мінімуму і в той же час мати великий вихід енергії. Паливні елементи на солоній воді є одним зі способів реалізації цих принципів. Поки що вони не дуже розвинені і розповсюджені але вони є досить перспективним напрямом в енергетиці.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Опейда І.А. Математичне та комп'ютерне моделювання в хімії. Вінниця, ДонНУ, 2015, 388с.
2. Бесков В.С., Сафронов В.С. Общая химическая технология и основы промышленной экологии – Москва, Химия, 2018, 413с.

УДК 546

ТАБЛИЦА МЕНДЕЛЕЕВА, ЕСТЬ ЛИ ПРЕДЕЛ?

Данила Толмачёв

Руководитель – Е.Н. Бородавко

Харьковский радиотехнический колледж

г. Харьков, Украина

Открытие периодической системы химических элементов стало одной из важных вех в истории развития химии как науки. Создателем периодической таблицы, в привычном для нас виде, стал российский ученый Дмитрий Иванович Менделеев. Неординарный ученый с широчайшим научным кругозором сумел объединить все представления о природе химических элементов в единую стройную концепцию.

К середине XIX века было известно 63 химических элемента. Ученые всего мира не раз предпринимали попытки объединить все существовавшие элементы в единую концепцию. Элементы предлагали разместить в порядке возрастания атомной массы, разбить на группы по сходству химических свойств. В 1869 году Менделеев опубликовал свою схему периодической таблицы в журнале Русского химического общества и разослал извещение об открытии ведущим ученым мира. В дальнейшем химик не раз дорабатывал и улучшал схему, пока она не приобрела привычный вид. Суть открытия Менделеева в том, что с ростом атомной массы химические свойства элементов меняются не монотонно, а периодически. После определенного количества разных по свойствам элементов, свойства начинают повторяться. Так, калий похож на натрий, фтор – на хлор, а золото – на серебро и медь.

В 1871 году Менделеев окончательно объединил идеи в периодический закон. Ученый предсказал открытие нескольких новых химических элементов и описал их химические свойства. В дальнейшем расчеты химика полностью подтвердились – галлий, скандий и германий полностью соответствовали тем свойствам, которые им приписал Менделеев.

Как известно, в исходной формулировке Периодического закона Менделеева фигурирует атомный вес, который, по мнению великого ученого, и определял периодические изменения свойств элементов. По состоянию на сегодняшний день в Периодическом законе свойством, которое определяет, к какому элементу относится атом, является заряд его ядра (эквивалентен количеству протонов в ядре). Например, если у нас есть атом с одним протоном в ядре, это всегда водород: это соответствие однозначно и работает в обе стороны.

Современные версии Периодической таблицы организованы таким образом, что элементы расположены в порядке возрастания заряда ядра, что более фундаментально. Интересный момент в истории химии заключается в том, что Менделеев, разумеется, не представлял себе, что в атоме есть положительно заряженное ядро. Он работал до соответствующих экспериментов Резерфорда, но интуитивно расположил некоторые из элементов не в порядке увеличения атомного веса (хоть это и был его основной критерий), а в порядке изменения химических свойств соединений с участием атомов этих элементов. В итоге подобный подход был оправдан: когда новый критерий организации элементов стал общепринятым, эти ячейки остались на своих местах.

Таблица Менделеева не только упорядочила химические элементы в единую стройную систему, но и позволила предсказать многие открытия новых элементов. В то же время некоторые химические «элементы» были признаны несуществующими на основании того, что они не укладывались в концепцию периодического закона. Наиболее известна история с «открытием» новых элементов небулия и корония.

При исследовании солнечной атмосферы астрономы обнаружили спектральные линии, которые им не удалось отождествить ни с одним из известных на земле химических элементов. Ученые предположили, что эти линии принадлежат новому элементу, который получил название короний

(потому что линии были обнаружены при исследовании «короны» Солнца – внешнего слоя атмосферы звезды).

Спустя несколько лет астрономы сделали еще одно открытие, изучая спектры газовых туманностей. Обнаруженные линии, которые снова не удалось отождествить ни с чем земным, приписали другому химическому элементу – небулию. Открытия подверглись критике, поскольку в периодической таблице Менделеева уже не оставалось места для элементов, обладающих свойствами небулия и корония. После проверки обнаружилось, что небулий является обычным земным кислородом, а короний – сильно ионизированным железом.

К моменту создания таблицы было известно 63 химических элемента. Со временем система элементов приобрела законченный вид. Однако прогресс в области ядерной физики открыл новые горизонты: искусственно синтезируемые химические элементы начали отодвигать границу периодической системы в область все больших значений атомных номеров.

В настоящее время новые элементы получают только на ускорителях тяжелых ионов. (Ранее их обнаруживали в земных минералах, продуктах ядерных реакторов и ядерных взрывов.) Тяжелыми ионами, ускоренными в циклотронах или линейных ускорителях, бомбардируют мишени из тяжелых элементов, и в результате реакции слияния с испусканием одного или нескольких нейтронов синтезируется новый элемент с порядковым номером (зарядом ядра) – суммой зарядов ядер налетающего иона и ядра мишени. Затем образующиеся ядра претерпевают радиоактивный распад. Для синтеза наиболее устойчивых изотопов выбирают такие комбинации ядер, в которых содержится по возможности большее число нейтронов и составные ядра имеют низкую энергию возбуждения. Выход получаемых тяжелых элементов чрезвычайно мал – отдельные атомы или десятки атомов, иногда за месяцы облучения на ускорителе. Период полураспада – секунды, а иногда и доли миллисекунд. Довольно сложно выделить ядра новых элементов из всей смеси образующихся продуктов ядерных реакций и правильно идентифицировать полученные

продукты. Для этого создаются специальные установки, которые в результате регистрируют цепочку распадов с испусканием альфа-частиц и образованием изотопов более легких элементов, иногда цепочка оканчивается спонтанным делением ядра.

Чаще всего используются две версии Периодической таблицы. В обоих случаях это прямоугольная таблица из ячеек одинакового размера, расположенных в рядах (называются периодами) и колонках (называются группами). В короткопериодной таблице d-элементы расположены в две строчки, а в длиннопериодной они расположены в одну строчку в периоде. Именно длиннопериодная версия рекомендована ИЮПАК (Международный союз теоретической и прикладной химии – орган, который определяет всю химическую номенклатуру). Этот стандарт отображения принят во всем мире, но у нас короткопериодная версия таблицы все еще широко используется в образовании.

Из-за того, что подобное отображение набора элементов встречается чаще всего, все обычно так и визуализируют понятие «химический элемент», представляя себе какую-то таблицу конечного размера. На самом деле она совершенно не обязана быть такой. Нет никакого строгого квантово-механического ограничения на то, какого размера может быть атом и каким может быть заряд у его ядра, поэтому и ограничений на размерность таблицы тоже нет. Теоретически ряд элементов можно продолжать бесконечно, но слово «теоретически» здесь, конечно, является ключевым: научными исследованиями управляет не только интерес к окружающему миру, но и здравый смысл.

На вопрос: «Сколько еще элементов мы сможем открыть?» возникает множество экспериментальных ограничений: по энергии (для обнаружения сверхтяжелых элементов нужны весьма недешевые ускорители), пределу детектирования (атомы новых элементов синтезируются в количестве десятков, а то и единиц), времени жизни определенных изотопов (оно может составлять мельчайшие доли секунды) и так далее.

Очевидно, что скорость открытия химических элементов уменьшается, и это совершенно логично, поскольку все легкие и тяжелые элементы уже либо обнаружили на Земле, либо синтезировали. Остались только сверхтяжелые трансурановые элементы, поиск которых сопряжен с многими проблемами, которые обозначены выше (вероятность обнаружить хотя бы один стабильный изотоп для этих элементов стремится к нулю). И возникает не вполне научный, но законный вопрос: насколько это целесообразно? Поиск таких элементов весьма интересен, но практического применения, кроме оправдания предположений об «островках стабильности» и экспериментального подтверждения теоретических предсказаний принципиально новой формы, не имеет.

Хотя практическая польза от таких нестабильных элементов не совсем понятна, не говоря про то, что ускорители не могут произвести осязаемого количества новых элементов, но в будущем это может помочь развитию науки, и сильно развить наше понимание химических элементов и их поведения.

Пользу от развития определенной ветви фундаментальной науки часто невозможно предсказать, и такого рода аргументы не должны тормозить ее развитие. Истинное значение может раскрыться намного позже, даже если на данный момент в нём не видно перспективы или возникают огромные трудности.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. <https://cutt.ly/sxnyt5y>
2. <https://news.vtomske.ru/details/57343-vopros-uchenomu-est-li-predel-u-tablicy-mendeleeva>
3. <https://trv-science.ru/2016/06/otkrytie-elementov/#lightbox-gallery-0/0/>
4. <https://postnauka.ru/faq/55221>

ХІМІЯ: СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЄ

Ксенія Умрихіна

Керівник – А.О. Соколова

Харківський державний автотранспортний коледж

м. Харків, Україна

Роль хімії в сучасному житті позначена дуже чітко: хімія - це енергія, тепло, побутова хімія. Хімія як наука і одночасно як область додаткових знань дуже ефективна. Без використання хімічних технологій неможливо матеріальне виробництво. Нові матеріали постійно входять в наше життя. Багато століть хімія розвивалася як алхімія- пошук філософського каменя. Нині це одна з найбільш фундаментальних наук про речовини і їх властивості, без яких наше життя неможливе. Хімічна промисловість сьогодні є одним з найбільш розвинутих напрямком промисловості у всьому світі особливо у нафтохімічному і хімічному сегментах. Хоча хімічна промисловість відносно недавно стала однією з частин основних секторів економіки, їй все одно вдалося зайняти одне з провідних місць в світовій економіці.

Велику роль відіграє хімія у сучасній промисловості. Практично жодна сучасна галузь виробництва не може обійтися без продукції хімічної та нафтохімічної промисловостей. Вони є найважливішими галузями, без яких неможливе функціонування економіки. Серед найважливіших продуктів хімії слід назвати кислоти, луки, мінеральні добрива, розчинники, масла, пластмаси, каучуки і гуми, синтетичні волокна і багато іншого. В даний час хімічна промисловість випускає кілька десятків тисяч найменувань продукції. Виключно важливу роль відіграють хімічні продукти і процеси в енергетиці, які використовують енергію хімічних реакцій.

Для енергетичних цілей використовуються багато продуктів переробки нафти (бензин, гас, мазут), кам'яне і буре вугілля, сланці і торф. У зв'язку зі зменшенням природних запасів нафти виробляється синтетичне паливо шляхом хімічної переробки різного природної сировини і відходів виробництва.

Розвиток багатьох галузей промисловості пов'язано з хімією: металургія, машинобудування, транспорт, промисловість будівельних матеріалів, електроніка, легка, харчова промисловість — ось неповний список галузей економіки, які широко використовують хімічні продукти і процеси. У багатьох галузях застосовуються хімічні методи, наприклад, каталіз (очищення води, прискорення процесів), хімічна обробка металів, захист металів від корозії,

Також велику роль відіграє хімія у розвитку фармацевтичної промисловості: основну частину всіх лікарських препаратів отримують синтетичним шляхом. Виключно велике значення хімія має в сільському господарстві, яке використовує мінеральні добрива, засоби захисту рослин від шкідників, регулятори росту рослин, хімічні добавки і консерванти до кормів для тварин та інші продукти. Використання хімічних методів у сільському господарстві привело до виникнення ряду суміжних наук, наприклад, агрохімії і біотехнології, досягнення яких в даний час широко застосовуються у виробництві сільськогосподарської продукції.

Хімія увійшла в усі сфери життя і діяльності людства. У повсякденному житті ми використовуємо багато продуктів хімічної промисловості. Хімія створює і створюватиме нові технології і речовини без яких в майбутньому ми не зможемо нормально жити.

На даний момент одним з головних завдань хімії в майбутньому є створення нових матеріалів для конструювання пристроїв з атомно-молекулярних, ядерних і кваркових частинок. Хімічні речовини та товари вже зараз щільно увійшли в наше повсякденне життя. І тепер купити ізобутанол в Харкові наприклад, не складе ні найменшого праці. Існують середні, великі, і фірми-гіганти, що займаються побутовою хімією і хімією в цілому. Вже зараз на супермолекулярні рівні, вченими створюються графенові пластинки, які в майбутньому знайдуть собі застосування в наномашин.

Завдяки хімії планується розробити речовини які повністю зможуть замінити необхідні органічні речовини в організмі живої істоти., Мимовільно відновлювати властивості, тверду форму, жорсткість. Також не за горами

винаходи абсолютно унікальних і універсальних розчинників, за допомогою яких можна буде видалити з формули якість з'єднання або елемент, завдяки його повному розчиненню. Дослідники і хіміки навіть розраховують на створення мегамолекулярних речовин, які будуть собою представляти мініатюрні неймовірно потужні комп'ютери. А на супрамолекулярній рівні з макромолекул, нанотрубок і графенових пластинок хочуть побудувати спеціальні наномашини, які можна буде використовувати як протези органел в живих клітинах, або навіть створювати на їх базі повністю штучні квазіклетки, здатні до адаптації і самовідтворенню.

В наші дні хімія вже займається виробництвом і створенням конструкцій стабільних атомів нових типів, які містять в своєму складі антинуклонів і гіперони. Багато компаній ведуть розробки в області перспективних матеріалів і альтернативних способів зберігання енергії. Одним з найбільш обговорюваних останнім часом рішень цього завдання є застосування електроенергії з поновлюваних джерел в виробництвах хімічних продуктів. Енергію вітру, сонця і електрику з інших поновлюваних джерел можна використовувати для виробництва цінних і затребуваних хімічних продуктів - тим самим знижуючи споживання вуглеводнів на таких виробництвах. Таким чином, продукти хімічного синтезу будуть не тільки мати менший «вуглецевий слід» — але і стануть свого роду акумуляторами для зберігання, транспортування та монетизації «зеленої» електроенергії.

Хімічна промисловість – одна з найважливіших і найбільш розвинених індустрій. Той факт, що сьогодні хімія займає значну частину в житті людства і то, що вона є наукою майбутнього, незаперечний. Хімія постійно створює все нові і нові матеріали, технології і речовини. В даний час впровадження нових матеріалів має велике значення, в тому числі для навколишнього середовища. Тому що, вони повинні бути менш токсичними і мати властивість саморозкладу. Розробка принципово нових хімічних технологій послужить причиною утворення нового покоління продуктів з великою кількістю різних властивостей, які приведуть в кінцевому підсумку до появи їх у багатьох

галузях промисловості, наприклад в таких як охороні здоров'я, ракетобудуванні, електроніці, енергетиці, зв'язку.

Без використання хімічних технологій неможливо матеріальне виробництво. Нові матеріали постійно входять в наше життя. Нині це одна з найбільш фундаментальних наук про речовини і їх властивості, без яких саме життя неможлива. Хімія настільки органічно увійшла в наше життя, що існування людини поза хімії вже не можна уявити. Вона створює величезну кількість речовин, які забезпечують людині сучасний рівень існування. Та їй є куди розвивати щоб зробити світ ще краще.

УДК 641.5 : 54

СУЧАСНА КУХНЯ: ЗВ'ЯЗОК НАУКИ, ХІМІЇ І КУЛІНАРІЇ

Ірина Устименко

Керівник: С.М. Гютько

ВСП «Харківський фаховий коледж харчової промисловості

Харківського національного технічного університету

сільського господарства імені Петра Василенка»

м. Харків, Україна

За минулі десятиліття хімія безсумнівно змінила асортимент харчування людини. Сьогодні одним з наймодніших і екзотичних напрямків високої кулінарії вважається молекулярна кухня. Молекулярна кухня використовує наукові досягнення для створення неймовірних, фантастичних страв і смакових поєднань. Для отримання страв дивної форми, кольору, консистенції і смаку використовуються різні хімічні компоненти, спеціальне обладнання та новітні технології, що створюють надвисокі та наднизькі температури. Це все дозволяє дивувати відвідувачів кращих ресторанів планети, наприклад, їстівним меню із рисового паперу, рідким хлібом, твердим борщем у шоколадній оболонці,

апельсиновими спагеті або морозивом зі смаком копченої скумбрії, адже завдяки молекулярної кухні всі ці та багато інших страв вже давно існують. За допомогою фізико-хімічних механізмів змінюють консистенцію і надають різноманітну форму звичним продуктам і при цьому вони залишаються корисними та смачними.

На початку 20-го століття шеф-кухар Хестон Блюменталь приготував першу молекулярну страву - мус з ікри і білого шоколаду. Це дало початок розвитку та вдосконаленню молекулярної кухні, яка стала невід'ємною частиною багатьох ресторанів, а перші успішні страви отримали назви за іменами відомих вчених. Багато хто скаже, що все це шкідлива хімія, адже в природному стані ці продукти не можуть бути такої консистенції, звісно це правда, але хімія в кулінарії - це цілком безпечні хімічні процеси, що відбуваються при приготуванні звичайних страв кожен день, техніки молекулярної кухні просто розвивають і ускладнюють ці процеси.

Наприклад, щоб зробити желе, крім звичного желатину, в молекулярної кухні також використовують екстракти водоростей агар-агар, що є сумішшю полісахаридів та карагену. Хлорид кальцію і альгінат натрію використовують для надання рідинам кулеподібної форми. Глюкозу та трімолін - для запобігання кристалізації, наприклад, цукрового сиропу. Ксантан - для стабілізації емульсій.

Іноді для приготування деяких страв інгредієнти потрібно заморозити, на кухні відповідальним за цей процес є рідкий азот, який має температуру 196 ° С. Він миттєво заморожує будь-яку страву і при цьому зберігає корисні властивості, колір і смак.

Існують різні технології приготування страв у молекулярній кухні, наприклад, емульсифікація. Вона використовується для отримання повітряних, легких страв, наприклад, мусу із м'яса, ягідної піни. Для отримання емульсій в техніці емульсифікації використовується соєвий лецитин. Сферифікація дозволяє укладати рідини і деякі продукти в прозорі сферичні оболонки. Вони можуть вільно плавати в напої чи подаватися як окремі страви та коктейлі.

Молекулярні добавки для техніки сферифікації: альгінат натрію, лактат кальцію.

Сучасні хіміки навчилися виготовляти молоко, сир та інші продукти з сої, чи навіть отримувати чорну ікру на основі білків курячих яєць і харчового желатину. Природу хімічних процесів, що відбуваються при приготуванні їжі, досліджували видатні вчені, наприклад, французький хімік Луї Камілл Майяр вивчаючи можливість синтезу білків при нагріванні, отримав речовини, які визначають колір і запах багатьох готових страв. Реакція Майяра - комплекс послідовних і паралельних процесів, що відбуваються при варінні, смаженні і випічці. Крім цього, знання фізико-хімічних властивостей харчових продуктів дозволяє замінювати один інгредієнт іншим.

Незважаючи на всі переваги містичної молекулярної кухні, шанс на її успіх серед звичайних людей, що звикли до смаженої картоплі з м'ясом та часничком, дуже маленький, бо не всім до смаку страви молекулярної кухні, а в ресторанах все це занадто дорого коштує.

Наукове видання

ХІМІЯ: СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЄ

Матеріали

Міжнародної дистанційної студентської науково-практичної конференції

15-16 квітня 2021 р.

м. Харків

Відповідальний за випуск:

Коломієць І.В.

Формат 60x84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times ET.

Ум. друк. арк. 12,94.

Національний фармацевтичний університет

вул. Пушкінська, 53, м. Харків, 61002

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серії ДК № 3420 від 11.03.2009