UNIVERSUM: ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ

Научный журнал
Издается ежемесячно с ноября 2013 года
Является печатной версией сетевого журнала
Universum: химия и биология

Выпуск: 7(61)

Июль 2019

Москва
2019

УДК 54+57
ББК 24+28
U55

Главный редактор:

Козьминых Владислав Олегович, д-р хим. наук;

Члены редакционной коллегии:

Аронбаев Сергей Дмитриевич, д-р хим. наук;

Безрядин Сергей Геннадьевич, канд. хим. наук;

Борисов Иван Михайлович, д-р хим. наук;

Винокурова Наталья Владимировна – канд. биол. наук;

Гусев Николай Федорович, д-р биол. наук;

Ердаков Лев Николаевич, д-р биол. наук;

Козьминых Елена Николаевна, канд. хим. наук, д-р фарм. наук;

Кунавина Елена Александровна, канд. хим. наук;

Ларионов Максим Викторович, д-р биол. наук;

Левенец Татьяна Васильевна, канд. хим. наук;

Муковоз Пётр Петрович, канд. хим. наук;

Саттаров Венер Нуруллович, д-р биол. наук;

Сулеймен Ерлан Мэлсулы, канд. хим. наук, PhD;

Ткачева Татьяна Александровна, канд. хим. наук;

Харченко Виктория Евгеньевна, канд. биол. наук;

U55 Universum: химия и биология: научный журнал. – № 7(61). М., Изд. «МЦНО», 2019. – 40 с. – Электрон. версия печ. публ. – <http://7universum.com/ru/nature/archive/category/7-61>

ISSN (печ.версии): 2500-1280

ISSN (эл.версии): 2311-5459

DOI: 10.32743/UniChem.2019.61.7

Учредитель и издатель: ООО «МЦНО»

ББК 24+28

© ООО «МЦНО», 2019 г.

Содержание	
Биологические науки	4
Физико-химическая биология	4
Молекулярная биология	4
ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ВТОРИЧНЫХ ИММУНОДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЯХ	4
Нурова Замира Аннакуловна	
Шарипова Фарида Салимжановна	
Кунгиротова Анорхол Иноятовна	
Баходиров Сардор Баходирович	
Химические науки	8
Биоорганическая химия	8
КОМПОНЕНТЫ ЦВЕТКОВ И РЫЛЬЦЕВ <i>CROCUS SATIVUS</i> , ИНТРОДУЦИРОВАННОГО В УЗБЕКИСТАНЕ	8
Нишанбаев Сабир Зарипбаевич	
Бобакулов Хайрулла Мамадиевич	
Хотамжонов Азизулло Хотамжонович	
Охундедаев Баходир Сотволдиевич	
Шамьянов Ильдар Джамильевич	
Тухтаев Бобокул Ёркулович	
Высокомолекулярные соединения	15
СИНТЕЗ СОПОЛИМЕРОВ N-МОРФОЛИН-3-ХЛОР-ИЗОПРОПИЛАКРИЛАТА С АКРИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ	15
Уринов Улугбек Комилжонович	
Хамрокулов Жалолиддин Бахриддинович	
Максумова Ойтура Ситдиқовна	
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕЗИНОВЫХ ОТХОДОВ В УЗБЕКИСТАНЕ	19
Абдуллаев Равшан Амонуллаевич	
Жаббаров Тохиржон Абдуқодир угли	
Қодирова Гулнорахон Олимжоновна	
Коллоидная химия	23
ЭНЕРГЕТИКА АДСОРБЦИИ ДИОКСИД УГЛЕРОДА В ЦЕОЛИТЕ СаА	23
Эргашев Ойбек Каримович	
Коххаров Мирзохид Хусанбоевич	
Абдурахмонов Элдор Баратович	
Неорганическая химия	28
СИЛИКАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ БАРХАННЫХ ПЕСКОВ	28
Абдуллаев Равшан Амонуллаевич	
Исмаилова Гулнора Исраиловна	
Бойтураев Сарвар Абдуфозилович	
Органическая химия	31
СТАБИЛИЗАЦИЯ ПВХ ХИМИЧЕСКИМИ ДОБАВКАМИ	31
Лутфуллаев Саъдулла Шукурович	
Давронова Феруза Лазиз кизи	
ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТА «ГЛУТАФЕР»	34
Кадиров Махамадзариф Анваржонович	
Шадманов Камолиддин Казакджанович	
Аскарлов Ибрагим Рахманович	
Киргизов Шахобидин Мирзарайимович	
Мамарахмонов Мухаматдин Хомидович	
НОВЫЙ ЭКСПРЕСС СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТОВОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПИВА	37
Хасанова Дилорам Туйчиевна	
Аскарлов Ибрагим Рахмонович	
Исаев Юсуп Тажимаматович	

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ****МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ****ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ПРИ ВТОРИЧНЫХ ИММУНОДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЯХ****Нурова Замира Аннакуловна**

канд. биол. наук, доцент,
заведующая кафедрой Медико-биологических наук №1
Термезского филиала Ташкентской медицинской академии
Узбекистан, г. Термез
E-mail: Princessa91_22@mail.ru

Шарипова Фарида Салимжановна

ст. препод. кафедры Медико-биологических наук №1
Термезского филиала Ташкентской медицинской академии
Узбекистан, г. Термез
E-mail: Princessa91_22@mail.ru

Кунгиротова Анорхол Иноятовна

асс. кафедры Медико-биологических наук №1
Термезского филиала Ташкентской медицинской академии
Узбекистан, г. Термез
E-mail: Princessa91_22@mail.ru

Баходиров Сардор Баходирович

студент лечебного факультета
Термезского филиала Ташкентской медицинской академии
Узбекистан, г. Термез
E-mail: Princessa91_22@mail.ru

**HEMATOLOGICAL AND IMMUNOLOGICAL PARAMETERS
IN SECONDARY IMMUNODEFICIENCY STATES****Zamira Nurova**

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Biomedical Sciences №1
of the Termez branch of the Tashkent Medical Academy
Uzbekistan, Termez

Farida Sharipova

Senior Lecturer of Department of Medical and Biological Sciences №1
Termez branch of the Tashkent Medical Academy
Uzbekistan, Termez

Anorhol Kungirotova

ass. Department of Medical and Biological Sciences №1
Termez branch of the Tashkent Medical Academy
Uzbekistan, Termez

Sardor Bahodirov

1st year student of medical faculty
 Termez branch of the Tashkent Medical Academy
 Uzbekistan, Termez

АННОТАЦИЯ

На основании полученных данных можно сделать вывод о способности сероводородных и йодбромных ванн, в определенной степени, восстанавливать сниженные гематологические показатели у мышей с токсическим гепатитом.

Важным показателем, отражающим состояние иммунной системы, является клеточность того или иного органа иммунитета. Сдвиги в количественных показателях могут свидетельствовать и функциональных нарушениях в центральных и периферических органах иммунитета.

ABSTRACT

An effect of sulphur-hydrogen and iodine-bromide baths on findings of peripheral blood, total cellularity of thymus and lymphatic nodules and immune response to sheep erythrocytes in mice with secondary immunodeficiency challenged with immunodepressant imuran was studied. It was established that imuran sharply depresses immunogenesis, thymus cellularity and lymphatic nodules and number of blood leucocytes. Management of balneotherapy restores hematologic findings depressed in immunodeficient mice.

Ключевые слова: сероводород, йодбром, гемолиз, гепатит, лимфатический узел, токсический гепатит.

Keywords: sulphur-hydrogen, iodine-bromide, hemolytic, hepatitis, lymphatic nodules, toxic hepatitis.

Материалы и методы исследования: В выше-рассмотренных опытах было показано, что сероводородные и йодбромные ванны стимулируют систему кроветворения и иммунитета у животных с полноценной иммунной системой. Поэтому интерес представляет изучение воздействия бальнеотерапии на гематологические и иммунологические показатели в условиях формирования иммунодефицитных состояний. Одним из широко используемых моделей иммунодефицита является острый токсический гепатит, при котором нарушается работа системы иммунитета, угнетается способность организма адекватно реагировать на антигенные субстанции.

Нами на модели токсического гепатита, вызванного введением мышам четыреххлористого угле-

рода (CCl_4) изучено влияние сероводородной и йодбромной воды на гематологические и иммунологические параметры организма.

Результаты исследований и их обсуждение:

Результаты опытов по изучению влияния бальнеотерапии на гематологические показатели представлены в таблице.

Установлено, что у мышей с гепатитом происходит снижение количества эритроцитов и лейкоцитов в периферической крови.

У группы мышей, получивших бальнеотерапию обычной водопроводной водой при температуре $+36^\circ\text{C}$, число эритроцитов достоверно не изменилось по сравнению с животными, не получившими водные процедуры. Наряду с этим количество лейкоцитов повысилось.

Таблица 1.

Влияние сероводородных и йодбромных ванн на кроветворение у мышей с острым токсическим гепатитом

№	Группа	Вид ванны	Количество Эритроцитов $\cdot 10^9/\text{мл}$	ИС	Количество Лейкоцитов $\cdot 10^6/\text{мл}$	ИС	Число мышей
1	Контроль	$\pm$	8,5 0,3		8,4 0,2		5
2	Гепатит	$\pm$	5,3 0,2 ^A	$\pm 0,60$	4,1 0,1 ^A	$\pm 2,05$	6
3	Гепатит	Водопроводная вода	5,8 0,3 ^A	$\pm 1,09$	4,7 0,1 ^{AB}	$\pm 1,15$	6
4	Гепатит	Сероводородная вода	7,9 0,2 ^{BB}	$\pm 1,49$	7,0 0,2 ^{ABB}	$\pm 1,71$	6
5	Гепатит	Йодбромная вода	7,6 0,2 ^{ABB}	$\pm 1,43$	6,5 0,2 ^{ABB}	$\pm 1,59$	6

Примечание: ИС – индекс соотношения, (-) – по отношению к первой группе, (+) – по отношению ко второй группе; A – достоверно к первой группе, B – достоверно ко второй группе, B – достоверно к третьей группе

Существенные изменения в гематологических показателях обнаружены у мышей с гепатитом, получивших бальнеотерапию сероводородной водой.

Более выраженная стимуляция наблюдалась при подсчете лейкоцитов. Их уровень увеличился. Вместе с тем, уровень, как эритроцитов, так и лейкоцитов у мышей, получивших сероводородные ванны, оставался достоверно ниже, чем значения показателей контроля.

Бальнеотерапия йодбромной водой также способствовала восстановлению гематологических показателей у мышей с гепатитом.

На основании полученных данных можно сделать вывод о способности сероводородных и йодбромных ванн, в определенной степени, восстанавливать сниженные гематологические показатели у мышей с токсическим гепатитом.

Важным показателем, отражающим состояние иммунной системы, является клеточность того или иного органа иммунитета. Сдвиги в количественных показателях могут свидетельствовать и функциональных нарушениях в центральных и периферических органах иммунитета.

Таблица 2.

Влияние сероводородных и йодбромных ванн на общую клеточность тимуса и брыжеечных лимфатических узлов у мышей с острым токсическим гепатитом

№	Группа	Вид ванны	Клеточность Тимуса *10 ⁶	ИС	Клеточность лимфатических Узлов *10 ⁶	ИС	Число мышей
1	Контроль	±	79,6 3,1		47,2 1,7		5
2	Гепатит	±	47,0 1,5 ^A	±1,69	23,3 1,3 ^A	±2,03	6
3	Гепатит	Водопроводная вода	48,2 1,4 ^A	±1,03	24,0 1,3 ^A	±1,03	6
4	Гепатит	Сероводородная вода	72,7 2,3 ^{БВ}	±1,55	33,5 1,9 ^{АБВ}	±1,43	6
5	Гепатит	Йодбромная вода	65,3 2,1 ^{АБВГ}	1,39	31,2 1,7 ^{АБВ}	±1,33	6

Примечание: ИС – индекс соотношения, (-) - по отношению к первой группе, (+) – по отношению ко второй Группе; А – достоверно к первой группе, Б – достоверно ко второй группе, В – достоверно к третьей группе, Г - достоверно к четвертой группе.

В процессе развития острого токсического гепатита одновременно снижается число иммуокомпетентных клеток в центральных и периферических органах иммунитета.

У группы мышей, получивших ванны обычной водопроводной водой, достоверных изменений в показателях клеточности тимуса и лимфатических узлов не обнаружено.

Если животным с гепатитом провести бальнеотерапию сероводородной водой, общая клеточность тимуса повышается. Этот показатель достоверно отличается от показателя у интактных мышей. Иначе говоря, сероводородные ванны способствуют полному восстановлению клеточного состава тимуса.

Результаты и обсуждение: Полученные данные свидетельствуют о способности бальнеотерапии нормализовать клеточность тимуса и лимфатических узлов у мышей с токсическим гепатитом. При этом сероводородные ванны способствуют полному восстановлению клеточного состава тимуса. По цитостимулирующей активности сероводородные ванны превосходят йодбромные ванны.

В дальнейшем мы провели исследования по изучению эффекта бальнеотерапии на способность мышей с токсическим гепатитом отвечать на антигенный

раздражитель. В процессе развития гепатита происходит резкое ослабление иммунной реактивности организма.

У мышей, получивших ванну обычной водопроводной водой, существенных изменений в иммунном статусе не произошло.

Проведение бальнеотерапии сероводородными и йодбромными ваннами способствует полному восстановлению общей клеточности селезенки у мышей с гепатитом. На основании полученных данных можно сделать заключение о том, что сероводородная и йодбромная вода способствуют нормализации как иммуногенеза, так и общей клеточности селезенки у мышей с вторичным иммунодефицитным состоянием, индуцированным гепатотропным ядом.

Таким образом, при расчете АОК на 1 млн клеток селезенки получены аналогичные данные, как и при расчете АОК на всю селезенку. Представленные в данном разделе результаты исследований свидетельствуют о способности сероводородных и йодбромных ванн стимулировать кроветворение, повышать клеточный состав в центральных и периферических органах иммунитета и восстанавливать иммунологическую реактивность у мышей с острым токсическим гепатитом.

Список литературы:

1. Алёхин С.А., Пироговский Н.А биоэлектроактиватор «ЭСПЕРО-10». Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве. Промышленности: тез. докл. всесоюз. конф., - М, 1994, ч. 2, С. 52.
2. Каримова У.Х. Эффективность применения электроактивированных водных растворов в восстановлении структурно-функциональных параметров кожи больных различными дерматозами. Патология, 2000 № 3. С. 30-33.
3. Хорошаев В.А Каримова У.Х, Байбеков А.И, Влияние электроактивированных водных растворов на морфологию брюшины и печени. Патология, 1998 № 1, С. 25-27.
4. Jeme N.K., Nordin A. A plaque formation in agar by single antibody-producing cells, Science, v 140, P. 405-407.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ****КОМПОНЕНТЫ ЦВЕТКОВ И РЫЛЬЦЕВ *CROCUS SATIVUS*,
ИНТРОДУЦИРОВАННОГО В УЗБЕКИСТАНЕ****Нишанбаев Сабир Зарипбаевич**

канд. хим. наук, ст. науч. сотр. лаборатории химии кумаринов и терпеноидов
Института химии растительных веществ Академии наук Республики Узбекистан,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: sabir78@rambler.ru

Бобакулов Хайрулла Мамадиевич

канд. хим. наук, ст. науч. сотр. лаборатории физических методов исследований
Института химии растительных веществ Академии наук Республики Узбекистан,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: khayrulla@rambler.ru

Хотамжонов Азизулло Хотамжонович

магистрант Ташкентского Фармацевтического института,
Узбекистан, г. Ташкент,
E-mail: gaia-94@mail.uz

Охундедаев Баходир Сотволдиевич

мл. науч. сотр. лаборатории химии кумаринов и терпеноидов
Института химии растительных веществ Академии наук Республики Узбекистан,
Узбекистан, г. Ташкент,
E-mail: boxundedayev@mail.ru

Шамьянов Ильдар Джамильевич

заведующий лаборатории химии кумаринов и терпеноидов
Института химии растительных веществ Академии наук Республики Узбекистан,
Узбекистан, г. Ташкент,
E-mail: i.shatyanov@mail.ru

Тухтаев Бобокул Ёрқулович

докт. биол. наук, профессор,
ООО «Научно исследовательский центр Шафран»,
Узбекистан, г. Ташкент,
E-mail: shafranitm@umail.uz

**COMPONENTS OF FLOWERS AND STIGMAS
OF THE CROCUS SATIVUS INTRODUCED IN UZBEKISTAN****Sabir Nishanbayev**

PhD, senior researcher, Department of the Chemistry of Coumarins and Terpenoids,
Institute of the Chemistry of Plant Substances, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
77, Mirzo Ulugbek str., Tashkent, Uzbekistan

Hayrulla Bobakulov

PhD, senior researcher, Department of Physical Methods of Research, Institute of the Chemistry of Plant Substances, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, 77, Mirzo Ulugbek str., Tashkent, Uzbekistan

Azizullo Khotamdjanov

Master of the Tashkent Pharmaceutical Institute, Uzbekistan, Tashkent

Bahodir Okhundedaev

Junior researcher, Department of the Chemistry of Coumarins and Terepenoids, Institute of the Chemistry of Plant Substances, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Uzbekistan, Tashkent

Ildar Shamyarov

Head of the Department of Chemistry of Coumarins and Terepenoids, Institute of the Chemistry of Plant Substances, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Uzbekistan, Tashkent

Bobokul Tukhtaev

Doctor of sciences, Professor, Scientific Research Center «Shafran» LLC, Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

Проведенными исследованиями впервые был изучен состав летучих компонентов цветочных лепестков и рыльцев *Crocus sativus* L., интродуцированного в Ташкентском и Ферганском оазисах Республики Узбекистан.

В составе гексанового и бензольного экстрактов рыльцев *C. sativus* L. в основными компонентами являются α -изофорон и сафраналь. Общее количество этих веществ в экстрактах *C. sativus* L., культивируемого в Ташкентском оазисе, составляет 16.13% (α -изофорон) и 19.94% (сафраналь), а в экстрактах рыльцев *C. sativus* L. культивируемого Ферганском оазисе составляет 19.14% (α -изофорон) и 60.37% (сафраналь), соответственно.

Проведенный анализ показал отличие качественного и количественного состава летучих соединений в лепестках и рыльцах *C. sativus* L. культивируемых в различных оазисах Узбекистана, эти показатели видимо зависят от почвенно-климатических и экологических условий места произрастания.

ABSTRACT

By conducted investigations for the first time were studied the composition of the volatile components of flower petals and stigmas of the *Crocus sativus* L., introduced in the Tashkent and Fergana oases of the Republic of Uzbekistan.

The main components of hexane and benzene extracts of *C. sativus* L. were δ -isophorone and safranal. The total amount of these substances in extracts of *C. sativus* L. introduced in the Tashkent oasis were 16.13% (α -isophorone) and 19.94% (safranal), while in extracts of stigmas from the *C. sativus* L. cultivated in the Fergana region were 19.14% (α -isophorone) and 60.37% (safranal), respectively.

The performed analysis showed the difference in the qualitative and quantitative composition of volatile compounds in the petals and stigmas of *C. sativus* L. cultivated in various regions of Uzbekistan. Obviously these indicators depend on the soil-climatic and environmental conditions of the growing area.

Ключевые слова: *Iridaceae*, *Crocus sativus* L., лепесток, рыльца, экстракт, эфирные масла, летучие компоненты, ГХ-МС.

Keywords: *Iridaceae*, *Crocus sativus* L., petal, stigma, extract, essential oils, volatile components, GC-MS.

Введение

В мировой флоре произрастает более 80 видов растения рода *Crocus* (шафран) подсемейства *Crocoideae* семейства *Iridaceae* (Ирисовые) порядка *Asparagales* (Спаржецветные) [1]. Во флоре Узбекистана растут два дикорастущих вида крокуса: *Crocus alata* и *Crocus korolkowii* [2].

Однако, особенную ценность представляет вид *Crocus sativus* L. (шафран посевной), клубнелуковичное растение высотой до 20-25 см, имеет шаровидную сплюснутую клубнелуковицу, около 2.5-3 см

ширины, покрыта сетчатыми и волокнистыми чешуями и темно-бурыми волокнами из разрушившихся старых чешуй. Листья линейные, с продольной белой полоской, 15-20 см длины и 2-3 мм ширины. Цветок вырастает на конце стебля. Крупный светло-фиолетовый цветок имеет сильный аромат.

C. sativus L. в диком виде не встречается, в связи с этим этот вид культивируется во Франции, Голландия, Италия, Испания, Турции, Швейцарии, Израиле, Индии, Иран, Пакистане, Китае, Египте, Объединённых Арабских Эмиратах, Японии и Австралии [1]. Следует отметить, что более 76% мировой цветочной

продукции рыльцев *C. sativus* L. под названием шафран в настоящее время производится в Иране [3-4].

Шафран - это высушенные рыльца крокуса посевного (*C. sativus* L.), который массово цветет только 10-15 дней в году, а продолжительность цветения каждого цветка составляет 2-3 дня. Для сбора цветов и обработки пестиков крокуса используется исключительно ручной труд [5]. Один гектар плантации *C. sativus* L. в первый год дает 6 кг пряности, во второй до 20 кг [6-7].

Шафран - уникальная и самая дорогая специя в мире, сочетающая в себе массу полезных свойств. Регулярное употребление этой пряности очищает печень, кровь, улучшает цвет лица, повышает настроение и оздоравливает весь организм.

Согласно литературным данным *C. sativus* L. продуцирует более 150 летучих ароматических соединений, среди которых основными являются монотерпеновые альдегиды изофорон, сафраналь и их изомеры, а также нелетучие компоненты относящиеся к различным классам природных соединений [1, 4, 6, 8-17]. Эти вещества формируют основу химического состава шафрана посевного, многие, из которых имеют фармакологическое значение [18-26]. Например, противоопухолевая и антиоксидантная активности шафрана обусловлена содержанием полиненасыщенного дитерпена кроцина [19-21].

Благодаря своему богатому химическому составу, *C. sativus* L., обладая многими полезными свойствами, находит применение в медицине, косметологии, кулинарии, а также в текстильной и парфюмерной промышленности [1, 19, 24].

В настоящее время исходя из особой ценности и широкого применения *C. sativus* L. впервые развёрнуты работы по его культивированию в Республике Узбекистан.

Хорошо известно, что качественный и количественный составы вторичных метаболитов в растениях могут изменяться в зависимости от места произрастания и периода вегетации. В связи с этим начаты исследования фитохимического состава популяции *C. sativus* L., интродуцируемой в Узбекистане и сопоставление полученных данных с таковыми описанными в литературе.

Целью данной работы является анализ летучих компонентов лепестков и рыльцев цветочных корзинок популяции *C. sativus* L., культивируемого в Ташкентском и Ферганском оазисах Узбекистана.

Согласно [27] при анализе рекомендуется сравнивать состав летучих соединений эфирного масла, полученного гидро- и пародистилляцией, с составом экстракта, полученного при комнатной температуре обработкой растительного сырья неполярными растворителями (петролевым эфиром, гексаном и бензолом).

Поэтому в данном сообщении представлены результаты хромато-масс-спектрального анализа гексанового и бензольного экстрактов, полученных из лепестков и рыльцев цветочных корзинок популяции *C. sativus* L. при комнатной температуре, и результаты анализа эфирных масел, полученных методом гидродистилляции.

Материалы и методы

Объектами нашего исследования были цветочные лепестки и рыльца *C. sativus* L., собранные в октябре месяца 2017 года в Ташкентском и Ферганском оазисах Республики Узбекистан.

Экстракция лепестков и рыльцев *C. sativus* L. проведена трехкратно по последовательно гексаном, затем бензолом (2 г, в соотношении 1:6 (вес-объем растворителя) при комнатной температуре. Эфирные масла (ЭМ) цветочных лепестков получали методом гидродистилляции из воздушно сухого сырья в течение 3 ч с использованием стеклянной колбы и насадки Клевенджера. Полученное ЭМ цветочных лепестков *C. sativus* L. представляет собой бледно-желтую подвижную жидкость со специфическим запахом которое до анализа хранили при 4 °C в запаянных ампулах.

Полученные экстракты и эфирные масла анализировали на хромато-масс-спектрометре Agilent 5975C inert MSD/7890A GC. Разделение компонентов смеси проводили на кварцевой капиллярной колонке Agilent HP-INNOWax (30м×250µm×0.25µm) в температурном режиме: 50°C (1 мин) - 4°C/мин до 200°C (6 мин) - 15°C/мин до 250°C (15 мин). Объем вносимой пробы составлял 1.0 µl (гексан, бензол), скорость потока подвижной фазы - 1.1 мл/мин. Температура инжектора 220°C. EI-MS спектры были получены в диапазоне m/z 10-550 а.е.м. Компоненты идентифицировали на основании сравнения характеристик масс-спектров с данными электронных библиотек (Wiley Registry of Mass Spectral Data-9th Ed., NIST Mass Spectral Library, 2011), и сравнения индексов удерживания (RI) соединений, определенного по отношению к времени удерживания смеси n -алканов (C_9 - C_{28}), а также сравнения их масс-спектральной фрагментации с таковыми, описанными в литературе [28].

Результаты хромато-масс-спектрального анализа полученных экстрактов и эфирных масел (ЭМ) приведены в таблице 1.

Результаты и их обсуждение

Согласно в представленным данным в таблице 1 в составе гексанового и бензольного экстрактов цветочных лепестков *C. sativus* L., культивируемого в Ташкентском оазисе, обнаружены 45 компонентов, среди которых в гексановом экстракте доминируют гептаналь (13.91%), додекан (9.47%), нонаналь (20.45%), n -нонановая кислота (9.11%), а в бензольном экстракте - диизобутилфталат (7.73%), дигидро-4-гидрокси-2-(3H)-фуранон (40.32%), дибутилфталат (25.88%). В составе ЭМ, идентифицировано 50 соединений, среди которых доминантами являются - нонаналь (8.33%), α -изофорон (5.31%), сафраналь (12.62%), 4-метиленизофорон (5.70%), n -нонановая (6.22%) и додекановая кислоты (7.85%).

В гексановом и бензольном экстрактах цветочных лепестков *C. sativus* L., культивируемого в Ферганском оазисе, обнаружено 19 компонентов, основными из которых в гексановом экстракте являются гептаналь (8.13%), нонаналь (25.35%), n -нонановая кислота (13.82%) и дибутилфталат (31.14%); нонаналь (2.05%), γ -кротонолактон (2.38%), дибутилфталат (87.92%) -

в бензольном экстракте; *n*-нонановая (24.73%), декановая (6.45%), ундекановая (7.50%) и додекановая кислоты (13.10%).

В эфирном масле, идентифицировано 31 соединение, среди которых доминантами являются – *n*-нонановая (24.73%), додекановая (13.10%), ундекановая (7.50%), декановая кислоты (6.45%), 4-метиленизофорон (4.76%) и гептановая (4.75%) кислота.

В составе гексанового и бензольного экстрактов рыльцев *C. sativus* L. в основными компонентами являются α -изофорон и сафраналь. Общее количество этих веществ в экстрактах *C. sativus* L., культивируемого в Ташкентском оазисе, составляет 16.13% (α -изофорон) и 19.94% (сафраналь), а в экстрактах рыльцев *C. sativus* L. культивируемого Ферганском оазисе составляет 19.14% (α -изофорон) и 60.37% (сафраналь), соответственно (см. табл. 1).

Таблица 1.

Компонентный состав гексановых и бензольных экстрактов и эфирных масел лепестков и рыльцев *Crocus sativus*, полученных методом гидродистилляции

№	Соединение	RI	Лепестки, содержания, %						Рыльца, содержания, %			
			Ташкентский оазис			Ферганский оазис			Ташкентский оазис		Ферганский оазис	
			ГЭ ¹	БЭ ²	ГД ³	ГЭ ¹	БЭ ²	ГД ³	ГЭ ¹	БЭ ²	ГЭ ¹	БЭ ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Декан	1000	2.54									
2.	Гексаналь [14, 17]	1081	6.57		0.81		0.20					
3.	Ундекан	1100	4.55									
4.	<i>n</i> -Ксилол	1140	2.69				0.30					
5.	Кумол	1167					0.77					
6.	Гептаналь [14]	1185	13.91	0.35	2.65	8.13	0.64	0.10	0.58		2.41	
7.	Додекан	1200	9.47	0.10		3.12			0.34	0.11		
8.	Эвкалиптол (1,8-цинеол)	1204		1.98								
9.	Пропилбензол	1208		0.11								
10.	2-Пентилфуран	1229			0.20							
11.	1,2,3-Триметил бензол	1234				0.80						
12.	Мезитилен	1240		0.42						0.38		
13.	Бициклопентадиен	1243		0.17								
14.	эндо-8,9-Дигидродициклопентадиен	1247		0.09						0.06		
15.	<i>o</i> -Этилтолуол	1256		0.23								
16.	<i>m</i> -Цимол	1264		0.13								
17.	Псевдокумол	1275		2.55						1.46		
18.	Октаналь [17]	1284			0.72			0.21				
19.	2-Этоксипропанол	1291		4.44						2.51		
20.	1,3-Диэтилбензол	1295		0.20								
21.	<i>n</i> -Тридекан	1300	2.79			1.36						
22.	1,4-Диэтилбензол	1304		0.11						0.13		
23.	транс-2-Гептеналь	1317			0.08							
24.	5-Этил- <i>m</i> -ксилол	1319		0.15						0.18		
25.	Хемеллитол	1329		0.34						0.31		
26.	4-Этил- <i>m</i> -ксилол	1347		0.17								
27.	1-Гексанол	1348			0.16							
28.	2-Этил- <i>m</i> -ксилол	1362		0.33								
29.	Нонаналь	1390	20.45	0.42	8.33	25.35	2.05	4.62	0.52		1.77	0.64
30.	<i>n</i> -Тетрадекан [2, 11, 14]	1400	4.16		0.44	1.51		0.11				
31.	β -Изофорон [6, 14, 16]	1403			1.66							
32.	2-Октеналь	1425			0.32							
33.	Изодуrol	1426		0.22						0.15		
34.	Дуrol	1436		0.43						0.23		
35.	β -Циклоситраль	1431			0.09							
36.	1-Октен-3-ол	1449			0.65							

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
37.	Фурфурал	1463			3.49			0.11				
38.	2,5,5-Триметилциклокесен-2-он	1468			0.28							
39.	4-Метилиндан	1469		0.09								
40.	1-Фенил-1-пропин	1479		0.13						0.08		
41.	Прехнитол	1482		0.15						0.09		
42.	2,6,6-Триметил-1,4-циклогекса-диен-1-карбоксальдегид (изомер сафраналь) [12, 16]	1487			0.27							0.24
43.	Деканаль	1496			0.34							
44.	<i>n</i> -Пентадекан [11, 14]	1500		0.18	2.81			0.41				
45.	Бензальдегид [11, 17]	1517		0.18	1.42							
46.	<i>транс</i> -2-Ноненаль	1530			1.56			0.18				
47.	Линалоол [4, 6, 14, 16-17]	1548			0.88			1.64				
48.	13-Метилтетрадеканаль	1553			1.76							
49.	1-Октанол	1555			1.51			4.46				
50.	5-Метил-2-фурфурол [4, 17]	1569			0.62							
51.	α -Изофорон (3,5,5-Триметил-2-циклогексен-1-он) [4, 6, 12, 16, 17]	1580			5.31			0.98	10.61	5.52	11.61	7.53
52.	<i>n</i> -Гексадекан [11, 14]	1596						0.60				
53.	Ундеканаль	1600			0.19							
54.	1- <i>n</i> -Ментен-9-аль	1605			0.13							
55.	<i>транс</i> -2-Октенол	1613			0.25							
56.	γ -Бутиролактон	1617								0.30		0.23
57.	Сафраналь (2,6,6-Триметил-1,3-циклогекса-диен-1-карбоксальдегид) [2, 4, 6, 14, 16, 17]	1635			12.62			2.20	12.57	7.37	40.27	20.10
58.	2-Гидроксиизофорон [4, 6]	1653			0.70							0.36
59.	4-Оксоизофорон (4-кетозоизофорон) [4, 12, 14, 17]	1682			1.94			1.06	5.48	3.44	4.42	2.98
60.	α -Терпинеол	1691			0.52			0.67				
61.	Гептадекан [11, 14]	1702			0.53							
62.	4-Метиленизофорон [14]	1713			5.70			4.76	0.54	0.45	2.32	0.96
63.	Ланиерон	1721			1.17				0.27	0.20		0.40
64.	Азулен	1722		0.24						0.19		
65.	Дегидро-ар-ионен	1730			0.41							
66.	γ -Кротонолактон (2(5Н)-фуранон) [4, 14, 17]	1739	5.95	3.34	4.53	3.66	2.38	0.89	0.24	1.20		0.67
67.	2,6,6-Триметил-1,4-циклогександион [12, 17]	1763			0.63			0.22	10.10	5.17	5.98	4.57
68.	(<i>E,E</i>)-2,4-Декадиеналь [16]	1798			0.17			0.24				
69.	Октадекан	1800			0.34							
70.	Гераниол [16]	1812						0.45				
71.	2-Фенилэтанол	1834						0.18				0.59
72.	3-Фенилфуран	1836			0.20							
73.	Гексановая кислота [4]	1843	4.01		0.82	1.17						0.09
74.	Бензиловый спирт [4]	1852		0.62						0.42		
75.	2-Ацетилпиррол	1858						4.66				
76.	Фенилэтиловый спирт [4]	1882			0.81				0.78	0.64		
77.	Нонадекан [16]	1900			2.01							
78.	Гептановая кислота	1928	7.79		1.65	3.56		4.75				
79.	β -Ионол	1932			1.43							

Окончание таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
80.	Октановая кислота [4]	2060			0.80			1.49				
81.	Не идентифицировано	2091										3.51
82.	4-Гидрокси-2,6,6-триметил-3-оксоциклогекс-1-ен-1-карбокс-альдегид (Изомер I) [12]	2101							41.25	18.34		5.93
83.	Не идентифицировано	2196										7.29
84.	Генэйкозан	2100			4.56							
85.	1,3-Дифенилпропан	2218						0.64				
86.	n-Нонановая кислота [4]	2236	9.11		6.22	13.82	1.00	24.73				
87.	4-Гидрокси-3,5,5-триметил-циклогекс-2-енон [2, 4, 12, 17]	2242							9.26	9.44	8.66	12.48
88.	3-Ноневая кислота	2255						4.45				
89.	Декановая кислота [4]	2274						6.45				
90.	Ундекановая кислота	2400						7.50				
91.	Бензойная кислота	2412						0.46				
92.	4-Гидрокси-β-циклоцитрат	2305							5.89	5.07	14.76	17.10
93.	Триэтилцитрат	2469		1.39								
94.	Не идентифицировано	2558										11.15
95.	Додекановая кислота [4, 16]	2500			7.85			13.10				
96.	Диизобутилфталат	2530		7.73						6.40		
97.	Дигидро-4-гидрокси-2-(3H)-фуранон [2]	2583		40.32						10.09		
98.	Дибутилфталат [2]	2683		25.88		32.71	87.92			12.62		
Всего:			93.99	93.19	92.66	95.19	94.26	93.29	99.01	92.55	92.20	97.45

RI – Retention index - линейный индекс удерживания, ГЭ^I – гексановый экстракт, БЭ² – бензольный экстракт, ГД³ – гидродистилляция.

Проведенный анализ показал отличие качественного и количественного состава летучих соединений в лепестках и рыльцах *C. sativus* L. культивируемых в различных оазисах Узбекистана, эти показатели видимо зависят от почвенно-климатических и экологических условий места произрастания.

Необходимо отметить, что рыльца *C. sativus* L. культивируемого в Ферганском оазисе Узбекистана по количественному содержанию 60.37% сафранала - главного ценного летучего компонента придающего приятный запах и аромат шафрана специи рыльцов *C. sativus* L. не уступают таковым данным рыльцев *C. sativus* L. произрастающего в других странах [4, 12, 14, 16-17].

Интересно также отметить, что эфирное масло из лепестков *C. sativus* L. культивируемой в Ташкентском оазисе содержит 12.62 % сафранала, а ЭМ Ферганского оазиса 2.20 % (см. табл. 1).

Выводы.

В результате проведенных исследований впервые был изучен состав летучих компонентов цветочных лепестков и рыльцев *C. sativus* L., интродуцированного в Ташкентском и Ферганском оазисах.

Сопоставление данных хромато-масс-спектрального анализа гексанового и бензольного экстрактов цветочных лепестков и рыльцев *C. sativus* L. культивируемых в Ташкентском и Ферганском оазисах растений показало отличие их компонентного состава летучих соединений. Эти отличительные качественные и количественные показатели видимо зависят от почвенно-климатических и экологических условий места произрастания в Узбекистане.

Данная работа выполнена в рамках прикладного государственного гранта БВ-А-КХ-2018-23 «Создание коллекции естественных экоформ шафрана посевного (*C. sativus* L.) и отбор устойчивых к вредителям и болезням перспективных форм».

Список литературы:

1. Vijai K Agnihotri. *Crocus Sativus* Linn: An Informative Review // *Aperito J. of Adv. Plant Biol.* -2015. -Vol. 1, -Iss. 1. -Pp. 1-29. doi.org/10.14437/AJAPB-1-103.
2. Makhmudov A.V. Creation of Plantation *Crocus sativus* L. in the Conditions of Uzbekistan // *J. of Agric. Sci. and Food Res.* -2018. -Vol. 9. -Iss. 2. -Pp. 1-5.
3. Siracusa L., Gresta F., Ruberto G.. Saffron (*Crocus sativus* L.) apocarotenoids: a review of their biomolecular features and biological activity perspectives // *Nova Science Publishers.* -2011. - Chapter 6. -Pp. 1-33.

4. Amanpour A., Sonmezdag A.S., Kelebek H., Selli S.. GC-MS - olfactometric characterization of the most aromatic components in a representative aromatic extract from Iranian saffron (*Crocus sativus* L.) // Food Chem. -2015. - № 182. -Pp. 251–256.
5. Esmaeilian Y., Galavi M., Ramroudi M., Mashhadi M., Boojar A.. Diurnal variability of stigma compounds of saffron (*Crocus sativus* L.) at different harvest times // Ann. of Biol. Res. -2012, -№ 3 (3). -Pp. 1562-1568.
6. Zhu Y., Han T., Hou T.T., Hu Y., Zhang Q.Y., Rahman Kh., Qin L.P.. Comparative study of composition of essential oil from stigmas and of extract from corms of *Crocus sativus* // Chem. Nat. Comp. -2008. -Vol. 44, -Iss. 5. -Pp. 666-667.
7. Gohari A.R., Saeidnia S., Mahmoodabadi M.K.. An overview on saffron, phytochemicals, and medicinal properties // Pharmac. Rev. -2019. -Vol. 7. -Iss. 13. -Pp. 61-66.
8. Amanpour A., Kelebek H., Selli S. GLC/HPLC Methods for Saffron (*Crocus sativus* L.). // Ref. Ser. in Phytochem. -2019. -Pp. 1987–2035. doi:10.1007/978-3-319-78030-6_42.
9. Diaz J.S., Sanchez A.M., Tome M.M., Winterhalter P., Alonso G.L.. Flavonoid Determination in the Quality Control of Floral Bioresidues from *Crocus sativus* L. // J. Agric. and Food Chem. -2014. -62. -Pp. 3125-3133.
10. Norbaek R., Brandt K., Nielsen J.K., Orgaard M., Jacobsen N.. Flower pigment composition of *Crocus* species and cultivars used for a chemotaxonomic investigation. // Bioch. Syst. and Ecol. -2002. -30. -Pp. 763-791.
11. Tirillini B., Pagiotti R., Menghini L., Enrico Miniati.. The Volatile Organic Compounds from Tepals and Anthers of Saffron Flowers (*Crocus sativus* L.) // J. Ess. Oil Res. -2006. -Vol. 18, -Iss. 3. -Pp. 298-300. doi:10.1080/10412905.2006.969095.
12. Anastasaki E., Kanakis C., Pappas C., Maggi L., P. del Campo C., Carmona M., Alonso G. L., Polissiou M. G.. Geographical differentiation of saffron by GC-MS/FID and chemometrics // Eur. Food Res. Technol. -2009. -229, -Pp. 899–905. doi 10.1007/s00217-009-1125-x.
13. Karimi E., Oskoueian E., Hendra R., Hawa Z.E. Jaafar. Evaluation of *Crocus sativus* L. Stigma Phenolic and Flavonoid Compounds and Its Antioxidant Activity // Molecules. -2010. -15. - Pp. 6244-6256. doi:10.3390/molecules15096244
14. Lage M., Melai B., Cioni P.L., Flamini G., Gaboun F., Bakhy Kh., Zouahri A., Pistelli L.. Phytochemical composition of Moroccan saffron accessions by headspace solid-phase-microextraction // Amer. J. Ess. Oils and Nat. Prod. -2015. -2(4). -Pp. 1-7.
15. Lotfi L., Kalbasi-Ashtari A., Hamed M., Ghorbani F.. Effects of enzymatic extraction on anthocyanins yield of saffron tepals (*Crocus sativus*) along with its color properties and structural stability // J. Food and Drug Anal.. -2015. -23. -Pp. 210-218.
16. Kosar M., Demirci B., Goger F., Kara I., Baser K.H.C.. Volatile composition, antioxidant activity, and antioxidant components in saffron cultivated in Turkey // Int. J. of Food Properties. -2017. -Vol. 20. -№ 1. -Pp. 746–754. doi.org/10.1080/10942912.2017.1311341.
17. Azarabadi N., Özdemir F. Determination of Crocin content and volatile components in different qualities of Iranian saffron // Gida the J. of Food. -2018. -43 (3). -Pp. 476-489.
18. Vijaya Bhargava K.. Medicinal uses and pharmacological properties of *Crocus sativus* linn (Saffron) // Int. J. Pharmacy and Pharm. Sci.. -2011. -Vol. 3. -Suppl 3. -Pp. 22-26.
19. Ali Esmail Al-Snafi. The pharmacology of *Crocus sativus*//Journal of Pharmacy. -2016. -Vol. 6. -Iss. 6. -Version 3. -Pp. 08-38.
20. Prasan R. Bhandari. *Crocus sativus* L. (saffron) for cancer chemoprevention: A mini review // J. Trad. and Complementary Med.. -2015. -5. -Pp. 81-87.
21. Zeliha Selamoglu, Senay Ozgen. Therapeutic Potential of Saffron *Crocus* (*Crocus sativus* L.) // Turkish Journal of Agriculture - Food Sci. and Techn.. -2016. -Vol. 4. -Iss. 12. -Pp. 1240-1245.
22. Khazdair M.R., Boskabady M.H., Hosseini M., Rezaee R., Tsatsakis A.M.. The effects of *Crocus sativus* (saffron) and its constituents on nervous system: A review // Avicenna J. of Phytomed.. -2015. -5 (5). -Pp. 376-391.
23. Hosseini A., Razavi B.M., Hosseinzadeh H.. Saffron (*Crocus sativus*) petal as a new pharmacological target: a review // Iran. J. of Basic Med. Sci.. -2018. -21. -Pp. 1091-1099.
24. Bagur M.J., Alonso Salinas G.L., Jimenez-Monreal A.M., Chaouqi S., Llorens S., Tomi M.M., Alonso G.L.. Saffron: An Old Medicinal Plant and a Potential Novel Functional Food // Molecules. -2018. -23. - Pp. 30. doi:10.3390/molecules23010030
25. Яшин А.Я., Веденин А.Н., Яшин Я.И., Немзер Б.В.. Антиоксидантная активность специй и их влияние на здоровье человека (обзор) // Сорбционные и хроматографические процессы. -2017. -Т. 17. -№ 6, -С. 954-969.
26. Asgarpanah J., Darabi-Mahboub E., Mahboubib A., Mehrab R., Hakemivala M.. *In-Vitro* Evaluation of *Crocus Sativus* L. Petals and Stamens as Natural Antibacterial Agents Against Food-Borne Bacterial Strains // Iran. J. of Pharm. Sci. -2013. -9 (4). -Pp. 69-82.
27. Mukhamatkhanova R.F., Bobakulov Kh.M., Okhundedaev B.S., Shamyaynov I.D., Aisa H.A., Sagdullaev Sh.Sh.. Mono- and sesquiterpenoids from *Artemisia juncea* growing in Uzbekistan // Chem. Nat. Comp. / -2018. -Vol. 54. - № 2. -Pp. 387-389. doi 10.1007/s10600-018-2357-4
28. Ткачев. А.В.. Исследование летучих веществ растений. -Новосибирск: Изд-во «Офсет», 2008. - 969 с.

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**СИНТЕЗ СОПОЛИМЕРОВ N-МОРФОЛИН-3-ХЛОР-ИЗОПРОПИЛАКРИЛАТА
С АКРИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ****Уринов Улугбек Комилжонович***д-р филос. (PDh), доцент
Ташкентского химико-технологического института,
Узбекистан, г. Ташкент***Хамрокулов Жалолиддин Бахриддинович***магистрант
Ташкентского химико-технологического института,
Узбекистан, г. Ташкент***Максумова Ойтура Ситдиқовна***д-р хим. наук, профессор
Ташкентского химико-технологического института,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: omaksumovas@mail.ru***SYNTHESIS OF N-MORFOLIN-3-CHLOR-ISOPROPYL ACRYLATAL COPOLYMERIC
WITH ACRYLIC ACID****Ulugbek Urinov***PhD, associate professor of the Tashkent Institute of Chemical Technology,
Uzbekistan, Tashkent***Zhaloliddin Khamrokulov***Master student of Tashkent Institute of Chemical Technology
Uzbekistan, Tashkent***Oytura Maksumova***doc chemical sciences, prof. Tashkent Institute of Chemical Technology
Uzbekistan, Tashkent***АННОТАЦИЯ**

Изучена радикальная сополимеризация N-морфолин-3-хлор-изопропилакрилата с акриловой кислотой в среде органических растворителей. Установлено, что во всех случаях сополимеры обогащены звеньями N-морфолин-3-хлор-изопропилакрилата (МХИПА). Применение в качестве сомономеров МХИПА приводит к увеличению скорости сополимеризации и характеристической вязкости исследуемых сополимеров.

ABSTRACT

Radical copolymerization of N-morpholine-3-chloro-isopropylacrylate with acrylic acid in organic solvents was studied. It is established that in all cases the copolymers are enriched with N-morpholine-3-chloro-isopropylacrylate (MHIPA) units. The use of MHIPA as a comonomer leads to an increase in the rate of copolymerization and the characteristic viscosity of the copolymers under study.

Ключевые слова: сополимеризация, акриловая кислота, N-морфолин-3-хлор-изопропилакрилат, характеристическая вязкость.

Keywords: copolymerization, acrylic acid, N-morpholine-3-chloro-isopropylacrylate, intrinsic viscosity.

Введение

Полимеры, содержащие в своем составе функционально-активные группы, обладают широким спектром медико-биологической активности и используются в качестве бактерицидов, фунгицидов, лекарственных препаратов. Чаще всего для получения таких полимеров использовались мономеры винилового и акрилового ряда, содержащие в структуре карбонильные и аминогруппы [3, с. 188; 4, с. 199].

В работе синтезированы сополимеры N-винилсукцинимид, N-винилпирролидона, изучены особенности получения их полимераналогов в различных условиях и апробированы на примере синтезированных объектов физико-химические методы [7, с. 6]. Другими авторами представлены результаты инициированной радикальной сополимеризации метилметакрилата с метакриловой кислотой в среде растворителей с различной полярностью: ацетона, толуола и метанола [1, с. 140]. Показано, что в присутствии ацетона и метанола энергия активации увеличивается, а в толуоле снижается.

Целью данной работы является исследование процесса сополимеризации N-морфолин-3-хлор-изопропилакрилата с акриловой кислотой.

Экспериментальная часть

Акриловая кислота, N-морфолин-3-хлор-изопропилакрилат, ДМФА, этиловый спирт перед использованием перегоняли, осушку проводили по стандартным методикам. Инициатор – динитрил азобисизомасляной кислоты (ДАК) – перекристаллизовывали из раствора в абсолютном этиловом спирте, сушили в вакуум-эксикаторе до постоянной массы.

Исследования проводились гравиметрическим методом [2, с. 304]. Этот метод основан на выделении полимера из реакционной среды путем осаждения его в растворители, которые растворяют мономер и не растворяют полимер. Полимер выделяется в виде осадка, который промывают осадителем, а затем высушивают до постоянной массы и взвешивают на аналитических весах. По степени превращения мономера к данному моменту времени определяют скорость реакции. По значениям полученных скоростей полимеризации при различных температурах

определяют константы скоростей и по температурной зависимости констант скоростей полимеризации в Аррениусовских координатах оценивают суммарную энергию активации полимеризации.

Реакцию сополимеризации проводили при температуре 60-80 °С в присутствии радикального инициатора ДАК в среде органического растворителя. В качестве растворителя применяли диметилформамид.

Сополимеризацию проводили в стеклянных пришлифованных пробирках. В чистые пробирки с пришлифованными пробками помещали необходимое количество инициатора (ДАК) и наливали растворитель, N-морфолин-3-хлор-изопропилакрилат, акриловую кислоту в требуемых соотношениях. Смеси перемешивали до растворения инициатора, затем пробирки продували азотом в течение 10 минут, тщательно закрывали стеклянными пробками и помещали в термостат с температурой 60-80 °С. Реакцию сополимеризации проводили до степени конверсии 10-12%, которую определяли по достижении сиропобразной массы. Установлено, что в разных ампулах скорость сополимеризации различна – скорость реакции растет с увеличением содержания N-морфолин-3-хлор-изопропилакрилата в смеси сомономеров. По окончании сополимеризации ампулы охлаждали до комнатной температуры и открывали пробки, содержимое медленно выливали при перемешивании в стакан с осадителем (бензол). Образцы сополимеров сушили лиофильно и взвешивали до постоянной массы на аналитических весах с точностью $\pm 0,0002$. Полученные сополимеры представляют собой белые порошкообразные продукты, которые растворяются в воде, этаноле, диметилформамиде.

Синтез N-морфолин-3-хлор-изопропилакрилата проводили согласно методике, описанной в работе [6, с. 55]. Характеристическую вязкость сополимеров измеряли в вискозиметре типа Убеллоде в 0,1н водном растворе KCl при 20°С. ИК-спектры синтезированных соединений снимали на ИК-Фурье спектрофотометре Sistem-200.

Результаты и их обсуждение

Реакцию сополимеризации МХИПА с АК можно представить следующей общей схемой:

Для определения химического состава и структуры полученных сополимеров применены методы элементного анализа и ИК-спектроскопии. В ИК-спектрах сополимеров полосы поглощения, характерные для двойной связи, отсутствуют, что подтверждает протекание реакции по винильным группам исходных мономеров. В областях поглощения, характерных для морфолинового фрагмента,

спектры сополимеров идентичны спектрам исходного МХИПА. Валентные колебания С-О и С=О группы акриловой кислоты находятся в области 1165 см⁻¹ и 1699-1703 см⁻¹.

Для определения влияния состава исходной смеси мономеров на состав образующихся сополимеров реакцию проводили при различных мольных соотношениях сополимеров (табл. 1).

Таблица 1.

Сополимеризация МХИПА с АК в растворе ДМФ (ДАК=5·10⁻³моль/л, 80°С, 2 часа)

Состав исходной смеси, % мол		Содержание азота, %	Состав сополимера, % мол		[η], дл/г
МХИПА	АК		МХИПА	АК	
30	70	2,2	36,22	63,78	0,3
50	50	3,64	59,93	40,07	0,45
70	30	4,85	79,85	20,15	0,53

Полученные данные показывают, что МХИПА является более активным мономером по сравнению с АК. Для определения относительной активности

мономеров были рассчитаны значения константы сополимеризации r_1 и r_2 графическим методом Файнмана и Росса [5, с. 100] (табл. 2).

Таблица 2.

Значения эффективных констант сополимеризации МХИПА (M₁) с АК (M₂)

M ₁	M ₂	r ₁	r ₂	r ₁ ·r ₂	1/ r ₁	1/ r ₂
МХИПА	АК	2,0	0,70	1,40	0,50	1,43

Из найденных значений констант сополимеризации видно, что $r_1 > 1$, а $r_2 < 1$. Это свидетельствует о том, что в реакции радикальной сополимеризации МХИПА является более активным мономером, чем АК.

Проведена радикальная сополимеризация сложного эфира N-морфолин-3-хлор-изопропилакрилата

с акриловой кислотой в среде диметилформамида при 80 °С. Показано, что применение в качестве сомономера МХИПА приводит к возрастанию скорости реакции, увеличению характеристической вязкости полученных сополимеров.

Список литературы:

1. Батиг С.М., Мельниченко В.И. Кинетические параметры сополимеризации метилметакрилата с метакриловой кислотой в присутствии растворителей различной полярности // Вісник Донецького національного університету. Сер. А: Природничі науки. – 2014. – № 1. – С. 140-143.

2. Практикум по химии и физике полимеров / Н.И. Авакумова, Л.А. Бударина, С.М. Дивгун и др.; Под ред. В.Ф. Куренкова. – М.: Химия, 1990. – 304 с.
3. Синтез и исследование водорастворимых сополимеров N-винилпирролидона с 2-гидроксиэтилметакрилатом – носителей лекарственных средств / М.В. Соловский, А.М. Корчагин, Е.Б. Тарабукина и др. // Современные полимерные материалы в медицине и медицинской технике: Тез. докл. 1-й Междунар. науч.-практич. конф. – СПб.: НТЦ Медполимер, 2005. – С. 188-191.
4. Синтез полимерных физиологически активных соединений на основе сополимеров N-винилсукцинаминовой и акриловой кислот / Л.И. Шальнова, Г.М. Антонова, Е.Д. Андреева и др. // Пластмассы со специальными свойствами: Сб. науч. тр. – СПб.: Профессия, 2011. – С. 199-201.
5. Сутягин В.М., Ляпков А.А. Определение относительных констант совместной полимеризации винильных мономеров. – Томск: Изд-во ТПУ, 1995. – 100 с.
6. Уринов У.К., Максумова О.С., Абдумаликова Х.Б. Синтез сложных эфиров морфолина и их радикальная полимеризация // Композиционные материалы. – 2018. – № 2. – С. 55-58.
7. Шальнова Л.И., Лавров Н.А., Николаев А.Ф. О возможности прогнозирования пролонгации фармакологического действия полимерных биологически активных веществ // Пластические массы. – 2011. – № 9. – С. 6-11.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕЗИНОВЫХ ОТХОДОВ В УЗБЕКИСТАНЕ

Абдуллаев Равшан Амонуллаевич

канд. техн. наук, доц. кафедры «Химическая технология»
Наманганского инженерно-технологического института,
специалист в области полимеров,
Узбекистан, г. Наманган
E-mail: abdullaev_70@list.ru

Жаббаров Тохиржон Абдукодир угли

ассистент кафедры «Химическая технология»
Наманганского инженерно-технологического института,
специалист в области полимеров,
Узбекистан, г. Наманган
E-mail: jabbarov_tohirjon@mail.ru

Қодирова Гулнорахон Олимжоновна

ассистент кафедры «Химическая технология»
Наманганского инженерно-технологического института,
специалист в области полимеров,
Узбекистан, г. Наманган
E-mail: Gulnaraqadirova1984@mail.ru

STATE AND PROSPECTS SECONDARY RUBBER WASTE IN UZBEKISTAN

Ravshan Abdullayev

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of “Chemical Technology” Chair,
Namangan Institute of Engineering and Technology,
Expert in Polymers,
Uzbekistan, Namangan

Tokhirzhon Zhabbarov

Assistant of “Chemical Technology” Chair,
Namangan Institute of Engineering and Technology,
Expert in Polymers,
Uzbekistan, Namangan

Gulnorakhon Kodirova

Assistant of “Chemical Technology” Chair,
Namangan Institute of Engineering and Technology,
Expert in Polymers,
Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются перспективы развития резиновой промышленности Узбекистана, а также представлены данные по количеству утильных шин в развитых странах и способах их утилизации.

ABSTRACT

The article deals with the prospect of the rubber industry of Uzbekistan and also studied data on the number of scrap tires in Europe, USA, Japan, and methods of their processing.

Ключевые слова: вторичные ресурсы, переработка, экологическая диверсификация, амортизированные автомобильные шины.

Keywords: secondary resources, recycling, ecological diversification, amortyzowania tires.

В народном хозяйстве в Узбекистане резиновая промышленность имеет принципиально важное значение, так как такие крупные отрасли как машиностроение, легкая промышленность, нефтегазовая промышленность, автомобилестроение, пищевая промышленность и другие нуждаются в различных видах резинотехнических изделий.

В настоящее время в Узбекистане функционирует ряд предприятий таких как: ООО «Кафолат-резина», ООО "2F TECHNOLOGY GROUP", ООО «RABBER TECHNICAL PRODUCTS», МП «Эластомер-пластик», занимающихся изготовлением и реализацией всех видов изделий из резины (сальников, уплотнители, кольца резиновые, прокладки), работающих в основном на привозных сырьевых ресурсах (таких как каучук, сажа и другие вспомогательные добавки), которые не могут полностью удовлетворить потребности народного хозяйства в обеспечении резинотех-

ническими изделиями. Кроме того, в стране возникла новая отрасль экономики- автомобилестроение, для развития которого провозглашена политика диверсификации по импортозамещающим товарам и продукции с привлечением иностранных инвестиций [1].

В республике эффективно работает завод по производству легковых автомобилей (более 7 видов) ЗАО «General Motoros Ubekistan» с мощностью 200 тыс. единиц в год., существует завод по производству пассажирских автобусов и грузовых автомобилей под маркой «Isuzu» (Япония) с мощностью 2,0 тыс. единиц в год, функционирует совместное предприятие с компанией MAN (Германия) по сборке грузовых тягачей модель TGS 19.350 и TGS 19.450, с мощностью 1,0 тыс. единиц в год, что требует постоянного увеличения импорта шинной продукции (таблица 1).

Таблица 1.

Динамика импорта автомобильных и сельскохозяйственных шин в 2009-2012гг.

Наименование	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012г. 1п/г
Новые шины и покрышки для легковых автомобилей	1 205 733	1 098 024	1 389 084	722 654
Шины и покрышки для сельхозтехники	107 759	95 612	70 198	38 049

В последние годы потребность АК «Узавтосаноат» в автомобильных шинах для первичной комплектации составляет 1.041 млн. штук в год. Кроме того, изучение вторичного рынка Узбекистана на автомобильные шины показало потребность в 2,3 млн. штук ежегодно, т.е. общая потребность Республики Узбекистан к автомобильным шинам составляет 3,341 млн., штук. Поэтому правительство Республики Узбекистан ищет пути расширения отечественного производства данной продукции.

С этой целью принят ряд постановлений Президента Республики

Узбекистан (№ПП-1442 от 15.12.2010г; № ПП-1623 от 4.10.2011 г.; №ПП1668 от 27.12.2011 г.), подписан контракт Государственной акционерной компанией "Узхимпром" с китайской компанией CITIC Ltd на строительство в Узбекистане, в городе Ангрене Ташкентской области, завода по производству шин с производственной мощностью на полтора миллиона автопокрышек, 200 тысяч шин сельскохозяйственного назначения и 100 тысяч погонных метров конвейерной ленты для уборочного оборудования и техники в год на площадях ОАО "Резинотехника", создается благоприятный инвестиционный климат, закрепленный соответствующими законами, предусматривающими налоговые льготы и преференции для иностранных инвесторов.

Среди преимуществ, которые предлагает современная экономика Узбекистана для иностранных

компаний, необходимо отметить политическую и макроэкономическую стабильность, достаточно высокий темп развития экономики (108%), благоприятные природно-климатические условия, постоянный рост населения и выгодное географическое расположение. Кроме того, соседние страны (Казахстан, Киргизстан, Таджикистан, Туркменистан) не имеют заводов по производству автомобильных шин, что обеспечит дополнительные преимущества при экспорте продукции создаваемых предприятий на рынки стран СНГ. Организация в Узбекистане производства автомобильных шин на основе современной технологии позволит сократить импорт и обеспечить потребности республиканского рынка и местных автомобильных заводов.

Однако, динамичный рост парка автомобилей во всех развитых странах приводит к постоянному накоплению изношенных автомобильных шин и вышедших из эксплуатации РТИ (таблица 2), которые являются источником длительного загрязнения окружающей среды, т.к. шины не подвергаются биологическому разложению; они огнеопасны и, в случае возгорания, погасить их достаточно сложно; при складировании изношенные шины являются идеальным местом размножения грызунов, кровососущих насекомых и служат источником инфекционных заболеваний.

Таблица 2.

Количество утильных шин в Европе, США и Японии и способы их переработки

Страна	Объем образования, тыс. т	Вывезено на свалку, %	Получение энергии, %	Восстановление протектора, %	Получение резиновой крошки, %	Экспорт, %	Прочее, %
Германия	550	2	38	18	15	18	9
Великобритания	450	67	9	18	6	-	-
Франция	425	52	10	13	6	19	-
Италия	330	53	14	27	-	6	-
США	2800	59	22	9	9	3	1
Япония	840	8	43	9	12	25	3
Россия	800	96	-	1	3		

Вместе с тем, амортизированные автомобильные шины содержат в себе ценное сырье: каучук, металл, текстильный корд и в настоящее время проблема переработки изношенных автомобильных шин и вышедших из эксплуатации резинотехнических изделий имеет большое экологическое и экономическое значение для всех развитых стран мира, что ставит актуальную задачу максимально эффективного использования вторичных ресурсов с учетом современных методов их утилизации.

В настоящее время в мире ежегодно образуется большое количество амортизационных резинотехнических изделий и изношенных транспортных шин. Из них основную массу составляют шины, из числа которых перерабатывается и используется в качестве вторичного продукта лишь 15% от их общего объема из-за отсутствия технологически и экономически перспективных методов их утилизации.

В связи с этим необходимо разработать эффективные способы утилизации изношенных шин, что позволит одновременно решить проблему вторичного их использования и охраны окружающей среды, т. к. в соответствии с законом Республики Узбекистан п 362-ii от 05.04.2002 г. «Об отходах» изношенные шины, камеры и другие резинотехнические изделия признаны опасными отходами и им присвоена 4-я категория опасности. В тоже время изношенная шина представляет собой ценное вторичное сырье, содержащее 65-70% резины (каучук), 15-25 % технического углерода, 10-15% металла, которое практически не меняет свою структуру и свойства даже после долгой эксплуатации [3].

В настоящее время в мире известны следующие способы утилизации изношенных автомобильных шин: складирование, захоронение, декоративное и

другое использование в личных целях, восстановление, сжигание, однако не один из них нельзя отнести к перспективным методам переработки.

Целью анализируемой работы [2] является разработка экологически чистой и энергосберегающей технологии утилизации резиновых отходов, в том числе амортизационных РТИ и изношенных шин, с использованием метода термомеханической обработки. Для достижения поставленной цели авторами решены следующие задачи: проведен комплекс исследований процесса получения резиновой крошки и выполнен анализ ее дисперсного состава; проведены исследования продуктов переработки амортизационных РТИ и изношенных автомобильных шин по данной технологии; изготовлена опытно-промышленная установка и определены параметры технологии утилизации изношенных шин и РТИ.

В процессе подготовки отходов шин и других резиновых изделий первым шагом является либо резка шин и больших резиновых кусков, либо размол, либо соскабливание. В условиях дальнейшего измельчения происходит превращение материала в ультратонкие частицы размером 20 мкм, что позволяет использовать как методы их переработки экструзию и каландрование.

В предлагаемой технологии при измельчении вулканизированные отходы резины сначала доводят до размера приблизительно 5х5 см или 2,5х2,5 см путем резки шин или резиновых кусков. Нарезанная резина затем пропускается через магниты, разделительные столы и воздушные сепараторы для удаления металла и ткани. Затем этот материал может быть измельчен на дробильных вальцах с маленьким зазором, или резаную резину можно заморозить и затем разбить на мелкие частицы криогенным дроблением до размера 0,6 мм (рисунок 1).

Рисунок 1. Схема получения дробленой резины на вальцах из целых изношенных легковых покрышек

В работе обсуждены также вопросы регулирования обращения с использованными шинами. Рассмотрены основные схемы материальных и финансовых потоков, регулирующие обращение с шинами в развитых странах. Рассмотрены статьи законопроектов, касающиеся отработанных шин.

В России накоплен определенный опыт по переработке отходов резиновой промышленности. В Красноярском крае, в п. Березовка, работает завод по переработке использованных автомобильных

шин с применением метода термомеханической обработки. По словам замдиректора завода [1], в настоящее время автотранспортные предприятия тратят на утилизацию 1 кг изношенных шин 1-1,2 руб, они же принимают колеса на переработку по цене 0,8 руб./кг, что подтверждает экономическую целесообразность повторного использования продуктов переработки изношенных РТИ и шин.

Таким образом, проведенный анализ показал, что термомеханический способ является эффективным способом переработки изношенных шин и РТИ.

Список литературы:

1. Предприятие по переработке шин в Красноярском крае. / Тверд. быт. отходы. - 2014. - № 3. – С. 63-64.
2. Хептнер, Ханс-Дитер. Рециклинг отработанных шин: технологические новации / Ханс-Дитер Хептнер // Твердые бытовые отходы. - 2014. - № 3. – С. 56-58.
3. Каримова, А.А. Пути утилизации автошин / А.А. Каримова // Проблемы и перспективы развития автотранспортного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - Магадан: СВГУ, 2014. - С. 241-243.

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

ЭНЕРГЕТИКА АДСОРБЦИИ ДИОКСИД УГЛЕРОДА В ЦЕОЛИТЕ СаА

Эргашев Ойбек Каримович

д-р хим. наук,
Наманганский инженерно-технологический институт
Узбекистан, г. Наманган
E-mail: oybek_0701@bk.ru

Коххаров Мирзохид Хусанбоевич

базовый докторант, Институт общей и неорганической химии
Академии Наук Республики Узбекистан,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: mirzo1990@mail.ru

Абдурахмонов Элдор Баратович

канд. хим. наук (PhD), ст. науч. сотр. лаборатории «Металлургические процессы и материалы»,
Институт общей и неорганической химии АН Республики Узбекистан
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: eldor8501@mail.ru

ENERGETICS OF CARBON DIOXIDE ADSORPTION IN CaA ZEOLITE

Oybek Ergashev

PhD, Namangan Institute of Engineering and Technology,
Uzbekistan, Namangan

Mirzoxid Kahhorov

Basic doctor, Institute of General and Inorganic Chemistry
of Uzbek Academy Science,
Uzbekistan, Tashkent

Eldor Abdurahmanov

PhD, senior researcher, «Metallurgical processes and materials» laboratory
Institute of General and Inorganic Chemistry of Uzbek Academy Science,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

Измерены изотерма, дифференциальные теплоты, энтропия и термокинетика адсорбции диоксид углерод в цеолите СаА при температуре 303К с помощью адсорбционной калориметрии. Среднемольная интегральная энтропия адсорбции аммиака в СаА 5,82 Дж/моль*К, откуда следует, что подвижность адсорбированных молекул аммиака заметно ниже, чем у молекул аммиака в жидкости. Изотерма адсорбции описана трехчленным уравнением теории объемного заполнения микропор (ТОЗМ).

ABSTRACT

Isotherm, differential heats, entropy and thermo kinetics of carbon dioxide adsorption in CaA zeolite at 303K have been measured by means of adsorption calorimetry. The mean molar integral entropy of ammonia adsorption in CaA is - 5,82 J / mol*K, the mobility of adsorbed ammonia molecules is noticeably lower than that of ammonia molecules in liquid. The adsorption isotherm is quantitatively reproduced by three-term VOM theory equations.

Ключевые слова: Дифференциальные теплоты, цеолит СаА, аммиак, адсорбционная калориметрия.

Keywords: Differential heats, CaA zeolite, carbon dioxide, adsorption calorimetry.

Введение. На сегодняшний день цеолиты являются важными катализаторами нефтеперерабатывающей промышленности применяемыми в качестве осушителей природного газа и переработки углеводородного сырья. Для научного обоснования причин каталитической очистки цеолитов необходимы фундаментальные исследования теоретических основ адсорбционных процессов научными методами отвечающим современным требованиям. Широкое применение цеолитов в промышленности и использование их в качестве катализаторов представляет значительный научный интерес среди многих ученых [1].

Исследования по адсорбции на цеолитах СаА проводились различными методами. Проводятся исследования по определению причины сорбции карбоната ангидрида на суперполостях цеолитов. Поэтому, группа ученых проводивших научные исследования по сорбции карбоната ангидрида образующегося в производственных процесса и улучшению свойств природного газа пришли к выводу о том что, полости цеолита СаА устойчиво адсорбируют молекулы карбоната ангидрида [2-3].

При изучении взаимной связи молекул адсорбент с адсорбатом среди прецизионных структурно-чувствительных методов необходимо обратить внимание на адсорбционную калориметрию. Данный метод позволяет решить задачи по определению кристаллохимии поверхности цеолитов а также, установить механизм межмолекулярной связи твердого вещества на поверхности активных центров твердого тела [4].

Цеолиты типа А образуют кубооктаэдрическую простую кубическую кристаллическую решетку [1,3-5]. Каждый кубооктаэдр соединен соседними шестью четырехчленными кислородными мостиками. Пространства среди восьми кубооктаэдров составляют большие полости.

Элементарная кубическая ячейки имеет размер 12,30 Å. Размер входного окна т.е., самого большого пространства составляет 5 Å. Имея ввиду данный размер входного окна можно наблюдать хорошее протекание адсорбции карбоната ангидрида с размером молекулы 3,1 Å и диаметра длины 4,1 Å.

В 1 грамме цеолитов типа А количество больших полостей составляет $3,53 \cdot 10^{20}$, размеры пор в больших полостях равны 776 Å^3 , а малых полостей составляют 150 Å^3 [5,6].

Объекты и методы исследования. Структурная формула цеолита СаА (М-22) использованного в качестве объекта исследования имеет следующий вид: $\text{Ca}_{3,5}[\text{Al}_7\text{Si}_{17}\text{O}_{48}] \cdot 32\text{H}_2\text{O}$. На дифференцированной высоковакуумной калориметрической установке ДАК-1-1 изучены сорбционные свойства молекул карбоната ангидрида на цеолитах СаА (М-22) [7, 8]. В начале цеолитовый адсорбент СаА (М-22) очищался вакуумным насосом до давления 10^{-6} при 450°C в течении 8 часов. Карбонат ангидрид использованный

в качестве адсорбата также очищался соответствующими методами, т.е., проходя через различные адсорбаты в стеклянной трубке использовался в виде сухого газа. Исследование проводилось на высоковакуумной адсорбционной установке объемным методом.

Результаты и их обсуждение. Изотерма адсорбции измерялась объемным методом. Погрешность при измерении изотерм составляет 1,0%, а теплота адсорбции составила 0,1%. Изотерма адсорбции CO_2 на цеолитах СаА (М-22) при 303 К рассчитана по формуле $\ln(p/p^0)$ (где, $p^0=54806 \text{ torr}$, p^0 - давление насыщения CO_2 при 303К), изображена на рис.1 и количество адсорбции представлено в ммоль/г.

Рисунок 1. Изотерма адсорбции CO_2 на цеолитах СаА₂₂ при 303 К. Δ -экспериментальное значение; $\blacktriangle$ -точки рассчитанные уравнением МХТН

В начале наблюдалось плавное повышение на изотерме адсорбции молекул CO_2 на цеолитах СаА (М-22) цеолитига до 1 ммоль/г, а до 4,5 ммоль/г характеризуется прямой линией. Повышение до 1 ммоль/г характеризует вход молекул карбоната ангидрида на суперполостях цеолита, а дальнейшее повышение в виде прямой линии свидетельствует о насыщении пор цеолитов. Изотерма адсорбции карбоната ангидрида на цеолитах СаА (М-22) га CO_2 рассчитана и охарактеризована с помощью уравнения ДОЗМ [9,10].

$$a = 39,84 \exp[(A/20,58)^4] + 8,71 \exp[(A/16,58)^4],$$

где: a – адсорбция на микрополостях (ммоль/г), $A = RT \ln(P^0/P)$ – работа свободной энергии (кДж/моль).

Рисунок 2. Дифференциальная теплота адсорбции CO_2 на цеолитах СаА (М-22) при температуре 303К. горизонтальная штрих линия соответствует теплоте конденсации

На рис. 2 представлена дифференциальная теплота адсорбции (Q_a) карбоната ангидрида при 303 К на цеолитах СаА (М-22). Штрих диния при 303 К ($\Delta H_v = 27$ кДж / мол) соответствует теплоте конденсации углерода (IV) оксида. Для СаА она начинается с $Q_a \sim 65,37$ кДж/моль, при котором количество адсорбции составляет 0,07 ммоль/г, позже при понижении до 42,58 кДж/моль количество адсорбции составляет 0,41 ммоль/г. Кроме того, до Q_a , 2,8 ммоль/г количество адсорбции составляет интервал от 57,4 до 37 кДж/моль. При количестве адсорбции 0,41 ммоль/г и 1,05 ммоль/г оралифида

количество дифференциальной теплоты имеет значения от 42,58 кДж/моль до 48,55 кДж/моль. При количестве адсорбции от 0,41 ммоль/г до 3,52 ммоль/г дифференциальная теплота имеет волнообразный характер и меняется от 42,58 до 28,44 кДж/моль. В конце процесса при 4,20 ммоль/г наблюдается приближение к значению теплоты конденсации. Цеолит СаА (М-22) в итоге сорбирует 4,2 ммоль/г (7 CO_2 /эя) молекул газа CO_2 . Цеолиты СаА (М-22) сорбирует молекулы карбоната ангидрида на катионах Ca^+ и нпо стехиометрическому размеру каждой полости.

Рисунок 3. Дифференциальная энтропия адсорбции CO_2 при температуре 303К на цеолитах СаА (М-22). Горизонтальные штрих линии – средняя интегральная энтропия

Для количественной характеристики процесса адсорбции кривая Q_a разделяется на 5 частей на основе калориметрических данных: до 0,79-0,14 ммоль/г (1 молекула CO_2), до 1,43-0,79 ммоль/г (1 молекула CO_2), до 2,37 -1,43 ммоль/г (1 молекула CO_2), до

3,29-2,378 ммоль/г (1 молекула CO_2) и в конце, до 3,29-3,96 ммоль/г (1 молекула CO_2). На рисунке 3-представлена дифференциальная энтропия (ΔS_a) адсорбции CO_2 при 303 К на цеолите СаА (М-22). В начале процесса адсорбции CO_2 энтропия

характеризуется жидкостью. В целом начальный и промежуточный процессы адсорбции жидкостные.

Дифференциальная теплота и энтропия адсорбции CO_2 на СаА (М-22) в виде кривых линий с начальной стадии резко повышаются до 18,95 Дж/моль·К, а затем переходит в максимальные и минимальные значения во второй стадии и на третьей стадии постепенно понижается. В конце процесса вследствие резкого понижения энтропии адсорбции

до -22 Дж/моль·К наблюдается сильная адсорбция. На конечном этапе наблюдается сильная локализация за счет присоединения четырехмерного кластера 5 катионов кальция Ca^{2+} с четырьмя молекулами CO_2 .

Средняя интегральная энтропия на цеолитах СаА (М-22) составила 5,82 Дж/моль·К, что на много выше скорости молекул CO_2 в жидком виде относительно адсорбированных молекул.

Рисунок 4. Равновесное время адсорбции CO_2 при температуре 303 К на цеолитах СаА (М-22)

На 4-рисунке представлен график адсорбции молекул CO_2 на цеолите СаА (М-22), при котором в начале время равновесия имеет высокие значения. Равновесие достигается в течении 9 часов. При достижении количества адсорбции 0,49 ммоль/г, время равновесия составляет 5,38 часов. В данном состоянии для распределения молекул CO_2 на полости цеолита требуется длительное время равновесия. Затем наблюдается волнообразное постепенное повышение времени равновесия и снижение значений до 4,76 часов, при котором количество адсорбции составляет 0,14-3,44 ммоль/г. Далее наблюдается резкое снижение времени равновесия с часа до нескольких минут.

Выводы. Все этапы (стадии) свидетельствуют об адсорбции молекул карбоната ангидрида на

суперполостях цеолита с катионами Ca^{2+} на основе закономерностей стехиометрии. На цеолите СаА (М-22) всего адсорбировано 4,2 ммоль/г молекул карбоната ангидрида. Энтропия адсорбции молекул карбоната ангидрида на цеолите СаА (М-22) характеризуется в газовом и жидком состоянии. Начальное время равновесия имеет высокие значения, а в последующем наблюдается его постепенное снижение. Снижение времени равновесия насыщением полостей цеолита можно описать взаимосвязью молекул адсорбата и асорбата. В процессе изучения адсорбции молекул, в том числе дифференциальной теплоты, изотермы, сопоставлением значений термодинамических свойств энтропии и времени равновесия CO_2 на цеолитах СаА (М-22) установлено, что они имеют схожие свойства.

Список литературы:

1. Г.У. Рахматкариев, Э.Б. Абдурахмонов, Ф.Г. Рахматкариева, Г.А.Долиев. Энергетика адсорбции аммиака в цеолите LiX.// Узб. хим. журн. -2017. №5. с.3-8
2. Yang, H.; Xu, Z.; Fan, M.; Gupta, R.; Slimane, R. B.; Bland, A. E.; Wright, I., Progress in Carbon Dioxide Separation and Capture: A Review. Journal of Environmental Sciences-China. 2008, 20, 14-27.
3. Montanari, T.; Finocchio, E.; Salvatore, E.; Garuti, G.; Giordano, A.; Pistarino, C.; Busca, G., Co(2) Separation and Landfill Biogas Upgrading: A Comparison of 4a and 13x Zeolite Adsorbents. Energy. 2011, 36, 314-319.
4. О.К.Эргашев. Содалитда аммиак адсорбцияси энергетикаси// Композицион материаллар. №3. 2018
5. Дубинин М.М. Состав элементарных ячеек и предельные адсорбционные объемы дегидратированных кристаллов синтетических цеолитов //Докл. АН СССР, -1961.т.138 - С.866.
6. Дубинин М.М. Сопоставление вычисленных и экспериментальных величин адсорбции и асорбционных объемов для синтетических цеолитов типа А //Иzv. АН СССР, серия хим., -1961. - С. 1183.

7. B.F. Mentzen, G.U. Rakhmatkariev. Host/Guest interactions in zeolitic nonostructured MFI type materials: Complementarity of X-ray Powder Diffraction, NMR spectroscopy, Adsorption calorimetry and Computer Simulations // Узб. хим. журнал. 2007, №6, С. 10-31.
8. U. Rakhmatkariev. Mechanism of Adsorption of Water Vapor by Muscovite: A Model Based on Adsorption Calorimetry // Clays and Clay Minerals, 2006 vol. 54. pp. 423-430.
9. Dubinin M.M. Physical adsorption of gases and vapors in micropores // Progress in Synt. membr. Sci., N-Y., London, Academic Press. -1975. -v.9. -P.1-70.
10. Рахматкариев Г.У., Исириян А.А. Полное описание изотермы адсорбции уравнениями теории объемного заполнения микропор //Изв.АН СССР, Сер.хим. -1988. -№11. -С.2644-2645.
11. Breck D.V., Eversole W.G., Milton R.M., Reed T.B., Thomas T.L. The Properties of a New Synthetic Zeolite, type A//J.Amer Chem.Soc., 1956;-v. 78.-p.5963.
12. Barrer R.M., Meier W.M. Structural and ion sieve properties of a synthetic crystalline exchanger // Trans. Farad. Soc., 1958. – v. 54. – p – 1085.
13. Broussard L., Schoemaker D.P.The Structures of Synthetic Molecular Sieves // J. Amer Chem.Soc., 1960. - v. 82.- p. 1041.
14. Howell P.A.A refinement of the cation positions in synthetic zeolite type A // Acta Crystallogr.,1960. - v. 13.-p. 737-741.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

СИЛИКАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ БАРХАННЫХ ПЕСКОВ

Абдуллаев Равшан Амонуллаевич

канд. техн. наук, доц. кафедры «Химическая технология»
Наманганского инженерно-технологического института,
специалист в области полимеров,
Узбекистан, г. Наманган
E-mail: abdullaev_70@list.ru

Исмаилова Гулнора Исраиловна

ст. преподаватель кафедры «Химическая технология»
Наманганского инженерно-технологического института,
специалист в области полиграфии,
Узбекистан, г. Наманган
E-mail: jabbarovtoxirjon@gmail.com

Бойтураев Сарвар Абдуфозилович

асс. кафедры «Химическая технология»
Наманганского инженерно-технологического института,
специалист в области полимеров,
Узбекистан, г. Наманган
E-mail: sarvar_mr08@mail.ru

SILICATE MATERIALS ON THE BASIS OF DUSTY SANDS

Ravshan Abdullaev

Ph.D., Associate Professor of the Department of Chemical Technology
of the Namangan Engineering-Technological Institute,
an expert in the field of polymers,
Uzbekistan, Namangan

Gulnora Ismailova

Senior Lecturer, Department of Chemical Technology,
Namangan Institute of Engineering and Technology,
an expert in the field of printing,
Uzbekistan, Namangan

Sarvar Boyturaev

ass. Department of "Chemical Technology"
Namangan Engineering and Technology Institute,
an expert in the field of polymer,
Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

В статье описаны разновидности барханов в регионах Средней Азии и их возможность использования как строительный материал заменяющий и позволяющий экономически выгодно использовать барханные пески.

ABSTRACT

The article describes a variety of sand dunes in the regions of Central Asia and their ability to be used as a building material to replace and allow economically beneficial use of sand dunes.

Ключевые слова: Барханные пески, силикат, кремнезем, гипс, глинистые минералы, сода.

Keywords: Barchan sands, silicate, silica, gypsum, clay minerals, soda.

В Узбекистане барханы являются разновидностью дюн. Они достигают в высоту 99 метров (иногда и более). По форме они напоминают подкову или серп. В поперечном разрезе имеют длинный и пологий наветренный склон и короткий крутой подветренный.

Когда «рога» отсутствуют, но склоны так же асимметричны, как и у одиночных барханов. Гребни цепей извилисты и обычно перпендикулярны к направлению преобладающих ветров. Особенности барханов и их цепей хорошо прослеживаются на аэроснимках.

Наиболее часто встречаются комплексные пески; состоящие из различных сочетаний рассмотренных выше форм. Например: лунково-грядовые, ячеисто-грядовые (преобладают гряды, на которых и между ними - лунки или ячеи); грядово-лунковые, грядово-ячеистые (преобладают лунковые или ячеистые пески, но между лунками или ячеями просматриваются ориентированные гряды) и т. п. В пояснительных надписях к комплексным пескам преобладающие в них формы рельефа даются на втором месте, после сопутствующих им форм.

Промышленность строительных материалов Республики Узбекистан в качестве стеновых материалов применяет только керамический кирпич, который выпускается высокотемпературным обжигом и в качестве сырья использует глины. Глинистые минералы являются основным составным и жизненно важным компонентом почвы, необходимым для существования растительного мира. Соответственно разработка экологически чистых, ресурсосберегающих высокоэффективных технологий производства строительных материалов на основе барханных песков Приаралья является весьма актуальными. Целью работ является рациональное использование подвижных барханных песков Приаралья в народном

хозяйстве. Решение основные вопросы производства и применения автоклавно-силикатных материалов на основе песков. Одним из широко производимых силикатных изделий на основе известково-песчаных сырьевых минералов является силикатный кирпич для производства.

Состав известково-песчаной смеси для изготовления автоклавно силикатных материалов в основном состоит из барханных песков (85-90%) и (10-15%) воздушной извести, являющимся отходом содовой промышленности.

Производство силикатного кирпича характеризуется относительно простым технологическим процессом высоким уровнем механизации и частичной автоматизацией, комплексностью оборудования, возможностью использования различных видов песка и отходов промышленности. Длительность производственного цикла в 5- 10 раз меньше, а капитальные и удельные вложения расход топлива - энергетических ресурсов затраты на производство единицы продукции в 1,5-2 раз ниже по сравнению с аналогичными показателями работы по изготовлению керамического кирпича [1].

Силикатный кирпич является экологический чистым материалом, одновременно ресурсосберегающим, так как для производства кирпича в основном используется песок (85 %), который очень доступен. По технико-экономическим показателям силикатный кирпич превосходит керамический кирпич. На его производство требуется в 2 раза меньше топлива, в 3 раза меньше электроэнергии, в 2,5 раза меньше трудоемкость производства; в конечном итоге себестоимость силикатного кирпича оказывается на 25-35% ниже, чем керамического. По физико-механическим свойствам силикатный кирпич в 2-3 раза превосходит керамический (таблица 1).

Таблица 1.

Физико-механических свойств силикатного кирпича в зависимости от состава шихты

№	Состав смеси, %	Объемная масса, кг/м	Водопоглощение, %	Предел прочности на сжатие, МПа
1.	Бархан песок (10) + вода (90)	8	2,6	11,3
2.	Бархан песок (15) + вода (85)	7,6	3,3	11,5
3.	Бархан песок (20) + вода (80)	7,9	3,1	11,9
4.	Бархан песок (25) + вода (75)	7,7	2,7	13,5

Основным, вяжущим компонентов автоклавно-силикатных материалов является воздушная известь и известково-белитовые вяжущие, которые получают на основе карбонатных минералов. Южное Приаралье богат карбонатными породами: известняки, мел и мергели, представлены 37 месторождениями.

Вместе с тем, указанные мергели практически не изучены и не находят применения в народном хозяйстве, хотя они могли бы быть прекрасными сырьевыми материалами для получения вяжущих материалов, широко используемых, в частности, для производства силикатных блоков (стеновых материалов),

кирпичей, антифильтрационных покрытий на боковых стенках каналов и др.

Для обеспечения растущих потребностей в материалах жилищно-гражданского и культурно-бытового строительства, особенно большое значение в условиях Центральной Азии приобретает дальнейшее развитие производства автоклавных материалов. Это вызывается, прежде всего тем обстоятельством, что отдельные регионы Узбекистана является безводными или же маловодными районами, ежегодно расходуется для антифильтрационных мероприятия более 1,5 млн. м³ бетонной смеси на основе портландцемента. Особенно в условиях Каракалпакстана остро стоит вопрос бетонирования каналов, рек и

высыхающих озёр, которые используют дорогостоящего портландцемента, соответственно повышающий себестоимость антифильтрационных изделий.

Возрастающие объёмы строительно-монтажных работ в области водохозяйственных сооружений требует максимального использования более дешёвых строительных материалов на основе местного сырья и отходов промышленности. Такими материалами является автоклавно-силикатные материалы на основе барханных песков и известково-белитовых вяжущих (ИБВ) полученных на основе местных мергелей. Эти вяжущие (ИБВ) являются высококачественными заменителями более дорогих и недоступных для отдельных районов портландцемента [2].

Вяжущие (ИБВ) получают низкотемпературным обжигом (900-11000С) природных мергелей, мергелизованных или запесоченных известняков. Основными компонентами известково-белитовых вяжущих являются свободный оксид кальция и β -двухкальциевый силикат. При применении 70 известково-белитового вяжущего вместо воздушной извести механическая прочность изделий автоклавного твердения значительно повышается. После длительного хранения образцов на основе известково-белитовых вяжущих их физико-механические показатели становятся еще выше.

Список литературы:

1. Воробьев Х.С. Вяжущие материалы для автоклавных изделий. – М: Стройиздат, 1972.
2. Каминскас А.Ю., Саснаускас В.К., Урбонас Л.А. Исследование свойств известково-белитового и белитового вяжущего. – (Сб. трудов республиканской конференции / КПИ). – Каунас, 1986.
3. Федорович Б.А., Лик пустыни, 3 изд., М., 1954; Очерки природы Кара-Кумов, М., 1955; Бабаев А.Г., Пустыня Каракумы, Аш., 1963; Туркменистан, Аш., 1968; Туркменистан, М, 1969.

Установлено, что в условиях гидротермальной обработки (температура - 1750С, давление - 0,8 МПа) прочность полученных известково-белитовых вяжущих резко возрастает. В случае ИБВ1 без наполнителя она достигает 40,0-42,0 МПа, а с добавками растворимого ангидрита – 45,0-47,0 МПа, а в ИБВ2, соответственно, 43,0-45,0 и 50,0-51,0 МПа, что связано с влиянием наполнителя и ускорением процессов формирования новообразования и гидратационного структурообразования в системе [3]. На основе известково-белитовых вяжущих и барханных песков, можно получить изделия автоклавного твердения с высокими физико-механическими свойствами.

Внедрение силикатных материалов в строительной промышленности приносит большую экономическую эффективность, благодаря получению вяжущих безотходной, мало затратной низкотемпературной гидротермальной обработкой, соответственно и себестоимость материалов будет ниже, а сырьевая база будет рационально использована.

Таким образом, использование барханных песков в качестве сырья для производства силикатных материалов приводит к ресурсосбережению глинистых минералов и частичному решению проблем охраны окружающей среды.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

СТАБИЛИЗАЦИЯ ПВХ ХИМИЧЕСКИМИ ДОБАВКАМИ

*Лутфуллаев Саъдулла Шукрович**ст. преподаватель,
Каршинский инженерно-экономический институт,
Узбекистан, г. Карши**Давронова Феруза Лазиз кизи**студент,
Каршинский инженерно-экономический институт,
Узбекистан, г. Карши*

PVC STABILIZATION BY CHEMICAL ADDITIVES

*Sadulla Lutfullayev**Senior Lecturer, Karshi Engineering Economic Institute,
Uzbekistan, Karshi**Feruza Davronova**Student, Karshi Engineering Economic Institute,
Uzbekistan, Karshi*

АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты анализов, проведенных с разными химическими соединениями, которые существенно замедляют вредное влияние кислорода в условиях термораспада поливинилхлорида. Всесторонние исследования показали, что госсипол является сильным ингибитором свободно-радикального окисления и превосходит по эффективности многие известные синтетические ингибиторы.

ABSTRACT

The article presents the results of analyzes carried out with different chemical compounds, which significantly slows down the harmful effect of oxygen under thermal decomposition of polyvinyl chloride. Comprehensive studies have shown that gossypol is a strong inhibitor of free radical oxidation and surpasses in efficiency many known synthetic inhibitors.

Ключевые слова: антиоксиданты, госсипол, гексаметиловый эфир госсипола, термодеструкция, пластограф-Брабендер, α -фуриллакриловая и сорбиновая кислота, карбоксилаты цинка, диметил-, тетраметил-, гексаметиловые эфиры госсипола, алифатические сульфиды, металлсодержащие термостабилизаторы.

Keywords: antioxidants, gossypol, gossypol hexamethyl ester, thermal degradation, Brabender-plastograph, α -furylacrylic and sorbic acid, zinc carboxylates, dimethyl-, tetramethyl-, hexamethyl esters of gossypol, aliphatic sulfides, metal-containing heat stabilizers.

Введение. Стабилизация термоокислительного разложения ПВХ осуществляется путем введения в него органических добавок – антиоксидантов, способных предотвращать или существенно замедлять вредное влияние кислорода в условиях термораспада полимера. Для защиты полимеров на основе винилхлорида и пластифицирующих добавок от окислительного действия кислорода воздуха широкое применение находят стабилизаторы-антиоксиданты фенольного типа, органические фосфиты и органические серосодержащие соединения [3]. Кроме перечисленных соединений, в качестве антиоксидантов

предложены другие продукты, которые, однако, как правило, при стабилизации ПВХ не имеют практического значения. Соединения фенольного типа обычно являются компонентами комплексных стабилизаторов и используются в сочетании с металлсодержащими термостабилизаторами ПВХ. Широко используются органические фосфиты в качестве антиоксидантов ПВХ-композиций. Благодаря наличию в структуре высокореакционноспособного атома фосфора, который содержит неподеленные пары электронов и незаполненные d-орбитали, фосфиты эффективно ингибируют окислительный распад ПВХ.

В первую очередь ингибирующая способность термоокислительного распада ПВХ протекает за счет обрыва кинетических цепей окисления и без радикального восстановления гидроперекисей:

Органические фосфиты алифатического ряда со значительно большими скоростями взаимодействуют с гидроперекисями по сравнению с ароматическими. Органические соединения, содержащие серу, взаимодействуют с гидроперекисными группировками как органические фосфиты. Наибольшим тормозящим эффектом обладают алифатические сульфиды, чем смешанные, и практически совсем не реагируют ароматические сульфиды. Взаимодействуя с гидроперекисями, сульфиды сначала переходят в сульфоксиды, а после в сульфоны:

Индивидуально серосодержащие соединения не применяются, так как они относительно малоэффективны. Главным образом они применяются в сочетании с органическими основаниями, металлическими мылами и оксидами металлов. В производстве хлопкового масла в зависимости от технологического процесса и способов выделения основных продуктов образуется вторичный продукт – госсипол (природный антиоксидант фенольного типа, способный тормозить процессы окислительной деструкции полимеров). Госсипол и его производные использованы в качестве индивидуальных термостабилизаторов-антиоксидантов и исследованы для получения нового класса стабилизаторов для ряда полимеров ПЭ, ПП, ПА, ПВХ, ПВФ, а также каучуков общего и спецназначения СКИ, СКН, СКМС, СКФ и других. Всесторонние исследования показали, что госсипол является сильным ингибитором свободно-радикального окисления и превосходит по эффективности многие известные синтетические ингибиторы. Госсипол и производные на его основе являются ингибиторами окислительного разложения, а также термического распада полимеров. Госсипол и его

производные, например антранилат госсипола, повышают стабильность ряда полимеров в условиях термоокисления. К их числу относятся каучуки, получаемые полимеризацией с применением металлических комплексных катализаторов, где госсипол наряду с антиокислительным действием выявляет функцию пассиватора металлов переменной валентности. Высокая эффективность госсипола связана с характерными особенностями его химического строения – симметрией молекулы и наличием шести гидроксильных групп, участвующих в ингибировании радикальной реакции. Работы в области стабилизации полимеров госсиполом и его производными проведены многими исследователями, однако закономерности связи ингибирующей активности со строением и влиянием функциональных групп госсипола на полимер не исследованы. В работе [2; 5] изучено влияние функциональных групп госсипола на антиокислительную активность полимера. Для исследования выбран достаточно изученный с точки зрения ингибирования госсиполом изотактический полипропилен. Для изучения влияния функциональных групп госсипола на антиокислительную активность исследованы вопросы блокирования гидроксильных групп госсипола и использованы диметил-, тетраметил-, гексаметиловые эфиры госсипола и апогоссипол, имеющие блокированные альдегидные группы. Результаты исследования показали, что с увеличением блокирования гидроксильных групп ингибирующая активность уменьшается, а гексаметиловый эфир госсипола проявляет свойства инертного вещества. Путем сопоставления полученных данных исследованных соединений было установлено, что альдегидная группа госсипола не влияет на антиокислительную активность полипропилена [2].

Эффект термической стабилизации ПВХ щелочно-земельными карбонатами изучен с помощью ДТА. Образцы, содержащие карбонат магния, сульфат свинца и их смеси, подвергали динамическому тепловому тестированию с использованием ролика Берстоффа и пластографа Брабендера. Результаты показали стабилизирующий эффект указанных соединений, полученный в неизотермических экспериментах, и они могут быть использованы как добавки при переработке ПВХ.

Наиболее широко используемыми стабилизаторами при получении ПВХ-изделий являются металло-содержащие стабилизаторы, эпоксидные соединения, синтезированные на основе синтетических жирных кислот. Эти стабилизаторы обладают эффективными стабилизирующими свойствами при производстве ПВХ-изделий. Однако при применении одного стабилизатора проявляется слабый стабилизирующий эффект. Кроме того, они являются труднодоступными, а большинство из них дорогими и токсичными. Эти стабилизаторы ограничиваются действием лишь в одном направлении в отношении стабилизации ПВХ. Например, увеличивают термо-стабильность, но не влияют на его термоокислительный распад. В качестве эффективных стабилизаторов ПВХ-композиций широкое применение нашли

стеараты и лаураты кадмия, которые придают его изделиям термостабильность и прозрачность. Применение кадмиевых мыл в качестве единственных термостабилизаторов препятствует резкому почернению содержащего их полимера после кратковременной тепловой обработки. Кадмиевые мыла в сочетании с бариевыми приводят к значительному синергическому эффекту по времени термостабильности и цветостойкости; хотя и производится большое число индивидуальных кадмиевых стабилизаторов, таких как лаурат, стеарат и гексонат кадмия, однако более широкое распространение получили комплексные кадмийсодержащие стабилизаторы (твердые и жидкие), содержащие добавки антиоксидантов, хелаторов, эпоксидных соединений и пр. Применяются также щелочноземельные соли металлов α -фурилакриловой и сорбиновой кислот для обеспечения сохранения начального цвета ПВХ [4]. Недостатками вышеуказанных стабилизаторов являются низкая термостабильность при применении их в отдельности для ПВХ, дефицитность сырьевой

базы, а также токсичность большинства из них. Карбоксилаты цинка при стабилизации ПВХ индивидуально не применяются, поскольку имеют низкую термостабильность. Обычно они применяются в сочетании с мылами кадмия и бария, эпоксидированными растительными мылами и пр. Кроме вышеуказанных соединений в качестве термостабилизаторов акцептора HCl для ПВХ-композиций применяются стеараты натрия, калия, лития и бария. На их основе возможно получение ПВХ-пластизолов с такими специальными свойствами, как прозрачность, погодостойкость и др. Необходимо отметить также, что многие металлосодержащие соединения отрицательно влияют на гигиенические условия труда в случае попадания в воздух в виде пыли [1].

Таким образом, исследования с применением химических добавок показывают, что в этой области проделана определенная работа, которая позволила решить некоторые вопросы направленного поиска наиболее эффективных термостабилизаторов.

Список литературы:

1. Горбунов Б.Н. Химия и технология стабилизаторов полимерных материалов / Б.Н. Горбунов, Я.А. Гурвич, И.П. Маслов. – М.: Химия, 1981. – С. 34.
2. Минскер К.С., Федосеева Г.Т. Деструкция и стабилизация ПВХ. – М.: Химия, 1979. – 271 с.
3. Мирвалиев З.З. Изучение влияния функциональных групп госсипола на антиокислительную активность полипропилена // Деструкция и стабилизация полимеров. – 2001. – № 2 – С. 125.
4. Уилки Ч. Поливинилхлорид / Ч. Уилки, Дж. Саммерс, Ч. Даниелс. – СПб.: Профессия, 2007. – С. 62
5. Фатхуллаев Э., Иноятлов Ш.Х., Махмудов А.М. Стабилизация ПВХ производными госсипола // Конф. по проблеме «Старение и стабилизация полимеров». – Ташкент, 1976. – С. 12-18.
6. Jia-you X, Shao-yun G., Wei-lai W. Gaofenzi cailiao kexie yu gongheng. Polym. Mater. Sci. Technol. 2005. V. 21. No. 2. P. 23

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТА «ГЛУТАФЕР»

Кадиров Махамадзариф Анваржонович

ст. преподаватель,
Академический лицей при Ташкентском педиатрическом институте,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: mukhamatzarif@mail.ru

Шадманов Камолиддин Казакджанович

канд. хим. наук, доц., зав. кафедрой физики, математики и ИТ,
Ташкентский фармацевтический институт,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: shodman@mail.ru

Аскарров Ибрагим Рахманович

д-р хим. наук, проф. кафедры химии,
Андижанский госуниверситет,
Узбекистан, г. Андижан
E-mail: stek@inbox.ru

Киргизов Шахобидин Мирзарайимович

канд. хим. наук, проф. кафедры химии,
Андижанский госуниверситет,
Узбекистан, г. Андижан
E-mail: sh_kirgizov@mail.ru

Мамарахмонов Мухаматдин Хомидович

д-р филос. по хим. наукам, ст. преподаватель кафедры химии,
Андижанский госуниверситет,
Узбекистан, г. Андижан
E-mail: muhamatdin@mail.ru

THE STUDY OF CHEMICAL COMPOSITION AND PHARMACOLOGICAL ACTIVITY OF THE MEAN GLUTAFERUM

Makhamadzarif Kadirov

researcher, Academical lyceum under
Tashkent Medical Pediatrictal institute,
Uzbekistan, Tashkent

Kamoliddin Shadmanov

candidate of chemical sciences, dotsent, Head of department of physics, mathematics and IT,
Tashkent Pharmaceutical institute, Department of pharmaceutical chemistry,
Uzbekistan, Tashkent

Ibragim Askarov

doctor of Chemical Sciences, professor, Department of Chemistry,
Andijan State University,
Uzbekistan, Andijan

Shakhoibidin Kirgizov

candidate of chemical sciences, professor, Department of Chemistry,
Andijan State University,
Uzbekistan, Andijan

Mukhamatdin Mamarakhmonov

PhD, Head teacher, Department of Chemistry,
Andijan State University,
Uzbekistan, Andijan

АННОТАЦИЯ

В данной статье с помощью современных методов исследований изучены химический состав и фармакологическое действие препарата «Глутафер», на основе которых предложен новый товарный код лекарственному препарату.

ABSTRACT

In this article were recommended new good code according chemical composition to the Glutaferum and was investigate it's pharmacological interaction.

Ключевые слова: Глутафер, химический состав, фармакологическое действие, товарный код.

Keywords: Glutafer, chemical composition, pharmacological activity, a good code.

В настоящее время при лечении железодефицитной анемии обычно используют такие препараты, как Ферроцерон, Ферроприкс и др. Перед нами была поставлена задача создания новых поколений высокоэффективных, малотоксичных препаратов, рекомендуемых для лечения анемии.

Препарат Глутафер представляет собой химическое соединение трисако трисгидроксид ди(μ-гидроксо) монозамещенный глутаминат-О,N) дижелеза (III), проявляющий высокое фармакологическое действие [3, с. 1-6; 1, с. 517]. Химическое строение представлено в схеме ниже:

Препарат с брутто-формулой вещества $C_5H_{13}Fe_2O_9N_3H_2O$ – порошок коричневого цвета, без запаха. Практически не растворим в воде. Мало, медленно растворим в 0,1 моль/л растворе хлористоводородной кислоты (Гф XI, вып. 1, с. 175). Растворимость определяют на магнитной мешалке со скоростью вращения 60 об/мин в течение 2 ч. при температуре 30°C. Для определения его подлинности применяют два метода:

Метод А. К 1 мл раствора препарата добавляют 2-3 капли раствора аммония роданида. Образуется раствор кроваво-красного цвета.

Метод Б. К 2 мл раствора препарата прибавляют натрий углекислый кислый до нейтральной реакции. К полученному раствору прибавляют 1 мл свежеприготовленного 0,2% водного раствора нингидрина и нагревают. Появляется фиолетовая окраска (глутаминовая кислота).

Присутствие тяжелых металлов. Раствор 0,1 г препарата должен выдерживать испытание на тяжелые металлы (не более 0,005% в препарате, метод электрохимической атомно-абсорбционной спектроскопии). Примечание. При определении тяжелых металлов (как свинец) методом электрохимической атомно-абсорбционной спектроскопии используют атомно-абсорбционный спектрофотометр типа *Hitachi Z 8000* с корректором фона на основе эффекта Зеемана. Определение проводят в кювете «Tube type».

Количественное определение. Около 0,12 г препарата (точная навеска) помещают в колбу для титрования, добавляют 2 мл концентрированной серной

кислоты, 5 мл концентрированной азотной кислоты и нагревают на песочной бане до полной минерализации препарата. Минерализацию проводят не менее двух раз. При необходимости проводят повторные минерализации. Полученный после минерализации остаток должен содержать небольшое количество кислоты серной. Минерализат охлаждают, прибавляют 10-15 мл 1 моль/л раствора серной кислоты. Стенки колбы смывают в 50-60 мл очищенной воды. Минерализат растворяется очень медленно. Для ускорения процесса полного растворения допускается нагревание раствора с периодическим перемешиванием. К охлажденному раствору минерализата переливают 10 мл 20% водного раствора калия йодида, колбу накрывают часовым стеклом и оставляют в темном месте на 30 мин. По истечении указанного времени снимают часовое стекло и ополаскивают над колбой, стенки колбы смывают 80-100 мл очищенной воды и титруют 0,1 моль/л раствором натрия тиосульфата до перехода окраски раствора от бурого до золотисто-соломенного цвета. Переливают 5 мл раствора крахмала и продолжают титровать до исчезновения синего цвета. Содержание Глутафера в субстанции (х, %) рассчитывают по формуле:

$$x = \frac{MNa_2S_2O_3 \times VNa_2S_2O_3 \times 100 \times 198,45}{1000 \times m}$$

где $MNa_2S_2O_3$ – концентрация раствора натрия тиосульфата;

$VNa_2S_2O_3$ – объем раствора натрия тиосульфата, ушедшего на титрование, в мл; m – масса навески препарата, в г. Содержание Глутафера ($C_5H_{13}Fe_2O_9N \times 3H_2O$) в субстанции должно быть не менее 95% и не более.

Упаковка. По 0,25 кг, 0,5 кг или 1,5 кг во флаконы (банки) оранжевого стекла по ОСТ64-2-71-80, закупоренные полиэтиленовыми пробками и навинчиваемыми пластмассовыми крышками по ОСТ64-2-87-81. Флаконы (банки) упаковывают в коробки из

картона гофрированного по ГОСТ 12629-83. Коробки оклеивают лентой липкой бытового назначения из полимерных материалов по ОСТ6-19-416-80.

Таким образом, Глутафер в отличие от Тардиоферона и других различных комплексов выявляет высокую активность в системе образования крови.

Для определения противовоспалительного действия препарата фармакологические активности обоих препаратов приведены ниже.

Таблица 1.

Морфологический состав периферической крови у крыс в гемолитической (контроль 1) и постгеморрагической (контроль 2) анемии

Контролируемые величины	Интакт	Контроль 1	Контроль 2
Гемоглобин, г/л	137±4,0	90±5,4 а	87,5±4,6 а
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,8±0,4	1,7±0,1 а	1,9±0,2 а
Степень цвета, единица	0,9±0,1	1,3±0,1 а	1,2±0,1
Лейкоциты, $10^9/л$	10,8±1,2	13,0±1,3	15,2±1,3

Примечание: а – подлинность разницы относительно начальных величин.

В результате изучения химического состава для глутамин и его железосодержащих солей [2, с. 257] нами предлагается новый товарный код 29 22 42 0001. Этим определяется соответствующая таможенная

пошлина по экспорту товара; для защиты экономики республики, а также научно-практическое значение при разработке экологически чистых лекарственных препаратов.

Список литературы:

1. Органическая химия: Учебник / И.Р. Аскаров, Ю.Т. Исаев, А.Г. Махсумов, Ш.М. Киргизов. – Ташкент: Гафур Гулям, 2012. – 608 с.
2. ТН ВЭД РУз. 2017. – Ташкент. – 812 с.
3. Фармакопейная статья Глутафер. ФС 42Уз-1375–2017// Государственный стандарт качества лекарственного средства. – 6 с.

НОВЫЙ ЭКСПРЕСС СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТОВОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПИВА

Хасанова Дилорам Туйчиевна*PhD, ст. преподаватель кафедры химии,
Андижанский Государственный Университет,
Узбекистан, г. Андижан***Аскарров Ибрагим Рахмонович***д-р хим. наук, проф. кафедры химии
Андижанский Государственный Университет,
Узбекистан, г. Андижан
E-mail: stek@inbox.ru***Исаев Юсуп Тажимамаатович***канд. хим. наук, доц. кафедры химии,
Андижанский Государственный Университет,
Узбекистан, г. Андижан
E-mail: yusufjon_67@inbox.ru*

NEW EXPRESS METHOD FOR DETERMINING THE BEER COLOR INDICATOR

Diloram Khasanova*PhD, Senior Lecturer, Department of Chemistry,
Andijan State University,
Uzbekistan, Andijan***Ibragim Askarov***Doctor of chemical of Sciences, Professor, Department of Chemistry,
Andijan State University,
Uzbekistan, Andijan***Yusup Isayev***Cand. chem. Sciences, Associate Professor, Department of Chemistry,
Andijan State University,
Uzbekistan, Andijan*

АННОТАЦИЯ

В статье описывается сущность способа колориметрической шкалы на основе спектров по новой RGB цветовой модели визуального определения цветового показателя пива.

ABSTRACT

The article describes the essence of the colorimetric scale method based on the spectra of the new RGB color model for the visual determination of the color index of beer.

Ключевые слова: пиво, химический состав пива, физико-химические показатели пива, светлое пиво, темное пиво, спектры RGB цветовой модели, колориметрическая шкала.

Keywords: beer, chemical composition of beer, physical and chemical indicators of beer, light beer, dark beer, RGB color model spectra, colorimetric scale.

Пиво является одним из популярных напитков среди населения многих стран. Народы некоторых стран, например Германии, Чехии, имеют свои традиции и технологии приготовления пива. В настоящее время пиво имеет большое количество сортов, отличающихся составом и органолептическими показателями.

В Узбекистане изготавливаются в основном такие светлые сорта пива, как Кибрай, Сарбаст,

Олмалик, Зарафшон, Шердор, Пульсар, Олтин куз, Фаргона махсус, Фортуна. В последние годы, в результате проводимых в нашей стране экономических реформ, в инфраструктуре пищевой промышленности проведены позитивные изменения, в частности в сотрудничестве с иностранными производителями созданы новые совместные предприятия.

Светлые и темные сорта пива различаются технологией производства, рядом физико-химических

показателей; энергетическая ценность светлых сортов пива составляет 1700-2200 кДж/кг, темных сортов пива около 3400 кДж/кг [1, с. 144-150; 4, с. 20-21].

В таблицах №1 и №2 приведены органолептические и физико-химические показатели выбранных для исследования светлых пив Зарафшон, Шердор, Фортуна, Шифобахш Фотуна, а также темного пива Баркамол.

Как видно из данных, приведенных в табл. №2, в светлых пивах содержание спирта составляет 2,2-4,6 %, истинного экстракта 4,0-5,6 %, плотность исходного солода, содержание сухих веществ 10,3-14,2 %, кислотность равен 1,7-3,6 усл. ед., цветовой показатель 0,6-1,5 усл. ед., содержание углекислого газа около 0,25-0,38 %, то в темном пиве содержание

спирта составляет 2,3-3,3 %, истинного экстракта 5,2-5,6 %, плотность исходного солода, содержание сухих веществ 10,3-11,2 %, кислотность равен 1,7-2,8 усл. ед., цветовой показатель 4,0-5,0 усл. ед., содержание углекислого газа около 0,28-0,38 %, т. е. установлено, что основное различие приходится на цветовой показатель.

Пиво Баркамол, произведенное по новому технологическому регламенту путем добавления сахарного колера в технологический режим приготовления светлого пива, в качестве первого узбекского темного пива является продуктом, включенном в ассортимент узбекского пивоварения, высоко оценено потребителями за своеобразный внешний вид, запах и вкус [2, с. 50-53; 3, с. 97].

Таблица 1.

Органолептические показатели светлых и темных пивных напитков

№	Вид показателя	Сорт пива	Характеристика и нормы
1	Внешний вид	Светлое пиво	Без внешних примесей, осадков, прозрачная жидкость
		Темное пиво	Без внешних примесей, осадков, бурая жидкость
2	Пено	Светлое пиво	Пиво, налитое в цилиндр с Ø=70-75 мм и h=105-110 мм, образует при 12 °C компактное пено высотой не менее 20 мм и устойчивое в течение 1,5-3 мин.
		Темное пиво	Пиво, налитое в цилиндр с Ø=70-75 мм и h=105-110 мм, образует при 12 °C компактное пено высотой не менее 20 мм и устойчивое в течение 1,5-3 мин.
3	Вкус и запах	Светлое пиво	Должен иметь кислотность хмели, вкус и запах солода
		Темное пиво	Должен иметь кислотность хмели, вкус и запах солода, а также некоторое количество вкуса карамели

Практический опыт мирового пивоварения показывает, что в потребительском рынке темные сорта пива пользуются большим спросом. Поэтому, создание основ производства темных сортов пива,

их сертификация и внедрение товарных кодов, используемых во внешнеэкономических взаимоотношениях являются актуальными задачами сегодняшнего дня.

Таблица 2.

Физико-химические показатели различных пивных напитков

Показатели	Сорта пива				
	Зарафшон	Шердор	Фортуна	Шифобахш Фортуна	Баркамол
Кол-во спирта %	2,7±0,5	3,4±0,1	4,4±0,2	2,8±0,2	2,8±0,5
Кол-во истинного экстракта	5,3±0,2	5,4±0,2	5,0±0,2	4,2±0,2	5,4±0,2
Плотность исх. суслы, кол-во сухих вещ.-в	10,5±0,2	12,0±0,2	14,0±0,2	11,0±0,2	11,2±0,2
Кислотность (кол-во 1 М раствора NaOH соответств. 100 см ³ пива, в см ³)	2,2±0,5	2,5±0,5	2,9±0,7	2,7±0,3	2,3±0,5
Цветовой показатель (усл. единица раствора йода)	1,0±0,5	0,9±0,3	0,8±0,3	0,8±0,2	4,5±0,5
Кол-во CO ₂ %	0,30±0,05	0,30±0,05	0,33±0,05	0,30±0,05	0,33±0,05

Использование предлагаемого нами способа колориметрической шкалы вместо традиционного эталона – растворов йода (условная единица, по ГОСТу 12789-87 является цветовым показателем, означает

потраченное количество раствора йода концентрации 0,1 моль/см³, добавленного в 100 см³ воды до образования соответствующего цвета), при классификации и сертификации различных сортов

пива для определения цветовых показателей, позволяет сэкономить время и реактивы. При этом используют колориметрическую шкалу в готовой бумаге, отражающий целостные цветовые единицы, охватывающие цветовые показатели сортов пива [5, с 200-210].

Для изготовления колориметрической шкалы использовали цветовые модели RGB (от англ. *Red*-

красный, *Green*-зеленый, *Blue*-синий) в интервале 0-255 нм, которую предложили для определения цвета пива.

В предложенном методе колориметрической шкалы в одну сторону 10 камерного пробирочного штатива размещают эталон цвета, в пробирки помещают образцы пива и определяют показатель в ячейке соответствующего цвета по колориметрической шкале.

RGB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЦП	0,1-0,5	0,6-1,5	1,6-2,0	2,1-2,5	2,6-3,0	3,1-4,0	4,1-6,0	6,1-8,0	8,1-10,0	10,1-12,0

Примечание: ЦП – цветовой показатель (количество раствора йода концентрации 0,1 моль/дм³, добавленного в 100 см³ дистиллированной воды, до образования цвета, соответствующего цвету пива).

По RGB шкале к светлым относятся, пива с цветовым показателем, соответствующие единице 1-5 (по количеству раствора йода концентрации 0,1 моль/дм³, добавленного в 100 см³ дистиллированной воды до образования соответствующего единице цвета 0,1-2,5).

По RGB шкале к темным сортам относятся, пива с цветовым показателем, соответствующие единице 5-10 (по количеству раствора йода концентрации 0,1 моль/дм³, добавленного в 100 см³ дистиллированной воды до образования соответствующего единице цвета 2,6-5,0).

Цветовой показатель должен быть одним из основных показателей при сертификации сортов пива,

так как цвет пива зависит от его состава и таким образом по цвету можно судить о качестве продукта.

В результате проведенных исследований разработан эталон колориметрической шкалы, позволяющий уменьшить расход химических реактивов в процессе сертификации пивной продукции, а также сэкономить время лабораторного контроля и рекомендован органам сертификации для практического применения. Разработанный способ внедрен в процесс экспресс-определения цветового показателя пива в агентстве «Узстандарт», а также может быть использован в анализе пивной продукции во внешнеэкономической деятельности.

Список литературы:

1. Мальцев П.М. Химико-технологический контроль производства солода и пива. – М.: Пищевая промышленность. 1976. – 630 с.
2. Тухтабоев Н.Х., Аскарлов И.Р., Хасанова Д.Т. Классификация пива «Баркамол» на основе химического состава. Узбекский химический журнал. – Т.: - 2006. № 6. - с. 50-53.
3. Тухтабоев Н.Х., Хасанова Д.Т. Разработка технологического регламента производства пива «Баркамол». Материалы научно-практической конф. «Рациональное использование природных ресурсов Узбекистана». Андижан. - 2001. - с. 97.
4. Цель кипячения сусла/ Тим О`Рурк// Пиво и напитки. – 2003. № 5. - с. 20-21.
5. Елисеев М.Н. Цвет сусла и товарное качество пива. – М.: Пищевая промышленность. 1991. - 345 с.

Научный журнал

**UNIVERSUM:
ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ**

№ 7(61)
Июль 2019

Свидетельство о регистрации СМИ: ПИ № ФС 77 – 66239 от 01.07.2016
Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 – 55878 от 07.11.2013

Подписано в печать 05.07.19. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 5. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
125009, Москва, Георгиевский пер. 1, стр.1, оф. 5
E-mail: mail@7universum.com
www.7universum.com

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3