

7universum.com
UNIVERSUM:
ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ

UNIVERSUM: ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ

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

Выпуск: 4(94)

Апрель 2022

Часть 1

Москва
2022

УДК 54+57
ББК 24+28
U55

Главный редактор:

Ларионов Максим Викторович, д-р биол. 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;

Даминова Шахло Шариповна, канд. хим. наук, проф;

Ердаков Лев Николаевич, д-р биол. наук;

Козьминых Владислав Олегович, д-р хим. наук;

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

Кунавина Елена Александровна, канд. хим. наук;

Левенец Татьяна Васильевна, канд. хим. наук;

Муковоз Пётр Петрович, канд. хим. наук;

Рублева Людмила Ивановна, 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. – № 4(94). Часть 1. М.,
Изд. «МЦНО», 2022. – 72 с. – Электрон. версия печ. публ. –
<http://7universum.com/ru/nature/archive/category/494>

ISSN : 2311-5459

DOI: 10.32743/UniChem.2022.94.4-1

Учредитель и издатель: ООО «МЦНО»

ББК 24+28

© ООО «МЦНО», 2022 г.

Содержание	
Биологические науки	5
Общая биология	5
Зоология	5
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА НАМЛА-550 ЕС ПРОТИВ ПАУТИННОГО КЛЕЩА (TETRANYCHUS URTICAE KOCH) НА ЯБЛОНЕ	5
Анорбаев Азимжон Раимкулович	
Раҳмонов Аҳлиддин Хабибуллаевич	
Экология (по отраслям)	8
ЭКОЛОГО-ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОРТОПТЕРОИДНЫХ НАСЕКОМЫХ (INSECTA: ORTHOPTERIDEA) ПЛАТО УСТЮРТ	8
Базарбаева Дилбар Онагарбаевна	
Медетов Махсетбай Жапакович	
ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ФАУНЫ В РЕГИОНЕ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ	12
Утемуратова Гулширин Нажиматдиновна	
Танирбергенов Куатбай Жолдасбаевич	
Сарыбаева Айпаршын Джолдасбаевна	
Мамбетуллаева Светлана Мирзамуратовна	
ПРОБЛЕМА НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН	17
Радкевич Мария Викторовна	
Мухаммадалиева Фарида Хайдаралиевна	
Энтомология	23
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТОАКАРАЦИДА ГАЗЕЛЛ-Д 55 % К.Э ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЯБЛОНИ	23
Анорбаев Азимжон Раимкулович	
Раҳмонов Аҳлиддин Хабибуллаевич	
ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ОВОЩЕВОДСТВЕ	27
Муминов Рустам Аманович	
Рузикулов Давлатбек Назаралиевич	
ВЫРАЩИВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ АМАРАНТ И ЕГО ЭНТОМОФАУНА	30
Саидганиева Шаходатхон Талатбек кизи	
Физико-химическая биология	34
Биохимия	34
ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ МАСГК, КАРНИТИНА И МЕТИОНИНА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС С ПАРАЦЕТАМОЛОВЫМ ГЕПАТИТОМ	34
Выпова Наталия Леонидовна	
Фомина Марина Александровна	
Нурбекова Назокат Баходировна	
Тагайалиева Нигора Абдунабиевна	
Юлдашев Хабибулла Абдурасулевич	
Гафуров Махмуджан Бакиевич	
Эсанов Рахмат Султон угли	
Сайдуллаева Хулкар Тухтамиш кизи	
Молекулярная генетика	40
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МАССОВОГО СКРИНИНГА НА НАСЛЕДСТВЕННЫЕ БОЛЕЗНИ	40
Алиева Камила Али Ага кызы	
Гусейнова Назакет Таги кызы	
Мамедова Рена Фирудин кызы	

Химические науки	45
Аналитическая химия	45
СТАНДАРТИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ CODONOPSIS CLEMATIDEA И ТАБЛЕТОК НА ИХ ОСНОВЕ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ В КАЧЕСТВЕ ТОВАРНОГО ПРОДУКТА	45
Азимов Нурмухаммад Шухратович Мирзаева Наргизахон Анваржон кизи Хужаев Вахобжон Умарович Арипова Салимахон Фазиловна	
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕЛЕНА И ТЕЛЛУРА В ЦИНКОВОМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ АТОМНО-ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ С ИНДУКТИВНО СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМОЙ	48
Атакулова Наргиза Абдиганиевна Сайфиев Максуд Насирдин угли Ахмаджонов Улугбек Гулом угли Зияев Дилшод Абдуллаевич	
Биоорганическая химия	55
ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ АДсорбЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ	55
Суванова Фаёза Усмановна Джураева Шохиста Дилмурадовна Эшанкулова Ирода Хушназаровна	
Высокомолекулярные соединения	59
ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОЛИТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГЕЛЕЙ ОКИСЛЕННОГО КРАХМАЛА В КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЯХ С ПОЛИАКРИЛАМИДОМ И СИЛИКАТОМ НАТРИЯ	59
Тиллаева Дилдора Муродиллоевна Шарипов Музафар Самандарович Курбонов Курбонжон Каюм угли	
Коллоидная химия	64
ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУЧЕНИЯ НОВОГО АНИОНИТА НА ОСНОВЕ ХЛОРИРОВАННОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА	64
Хасанов Охунджан Хасанович Хайдаров Ислон Норбаевич Исмаилов Ровшан Исраилович	

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ****ЗООЛОГИЯ****БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА НАМЛА-550 ЕС ПРОТИВ
ПАУТИННОГО КЛЕЩА (TETRANYCHUS URTICAE KOCH) НА ЯБЛОНЕ**

Анорбаев Азимжон Раимкулович

*директор научно-исследовательского института карантина и защиты растений,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: azimjon.anorbayev@mail.ru*

Рахмонов Аҳлиддин Хабибуллаевич

*базовый докторант,
Ташкентский государственный аграрный университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: a.rahmonov@tdau.uz*

**BIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF NAMLA-550 EC AGAINST SPIDER MITE
(TETRANYCHUS URTICAE KOCH) ON APPLE TREE**

Azimjon Anorbayev

*The scientific research institute of plant quarantine and protection,
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

Ahliddin Rahmanov

*Basic doctoral student
of the Tashkent State Agrarian University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

В статье приведены материалы по изучению эффективности препарата Намла-550 ЕС (д.в, Chlorpyrifos 50% + Суперметрин 5% ЕС) против обыкновенного паутинного клеща на яблоне. Препарат испытан в норме расхода 1,0 л/га. Наиболее высокие показатели биологической эффективности против паутинного клеща на яблоне после обработки препаратом при норме 1,0 л/га составили 74,6%, максимальное действие обмечалось на 7-й день и составило 86,2%. Эталон Нурел-Д 55% к.э при норме 1,0 л/га показал биологическую эффективность не более 70,8–75,8%.

ABSTRACT

The article presents materials on the study of the effectiveness of Namla-550 EC (a.v., Chlorpyrifos 50% + Cypermethrin 5% EC) against the common spider mite on an apple tree. The preparation was tested at a consumption rate of 1.0 l/ha. Ramboll had high rates against spider mites on apple trees; biological effectiveness after treatment with the drug at a rate of 1.0 l / ha was 74.6%; the maximum effect was observed on day 7 and amounted to 86.2%. Standard Nurel-D 55% fee at a rate of 1.0 l/ha showed a biological efficiency of not more than 75.8-70.8%

Ключевые слова: паутинный клещ, яблоневый сад, вредитель, эффективность препарата, биологический, Намла-550 ЕС.

Keywords: spider mites, apple, orchard, pest, drug efficiency, biological, Namla-550 EU.

Введение. Клещи относятся к подклассу Acari класса паукообразных (Arachnada) подтипа хелицерных (Chelicerata) типа членистоногих (Arthropoda) [10; 9]. Это небольшие, часто микроскопической величины членистоногие, с характерным обособлением весьма своеобразного участка тела – гнатосомы, несущей комплекс ротовых частей [5; 7].

Значение клещей многообразно. Прежде всего ряд видов наносит серьезный ущерб здоровью человека и животных. Кроме общего угнетения организма хозяина, многие клещи являются переносчиками и длительными хранителями возбудителей ряда опасных болезней [8; 11].

Надсемейство тетраниховые – Tetranychidae. Дыхательные отверстия у клещей открываются снаружи в длинные парные перитремы, расположенные у основания хелицер [2; 12]. Проподосома часто отделена от гистеросомы слабо заметной бороздкой. Хелицеры превращены у основания в стилефор, а их подвижные пальцы образуют стилеты, которые служат для прокола ткани растений [1; 11].

Тело среднего размера, 0,3–0,5 мм в длину, зеленовато-желтое, бурое, ярко-красное. По бокам тела часто бывают темные пятна [9; 12]. В состав семейства входят такие серьезные вредители растений, как обыкновенный паутинный (*Tetranychus urticae* Koch), боярышниковый (*Tetranychus viennensis* Zacher), красный плодовой (*Panonychus ulmi* Koch), садовый паутинный (*Schizotetranychus pruni* Oud) и другие виды [4; 1].

Красный паутинный клещ (*Tetranychus cinnabarinus*) относится к группе серьезных вредителей практически всех садовых деревьев.

Взрослый клещ очень мелкий: самки – 0,5 мм, самцы – 0,3 мм. Самки – пурпурно-красные, самцы – ярко-красные. Размножение клеща возрастает с повышением температуры [6; 9].

Кроме красного плоского клеща распространены также обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae*) и атлантический паутинный клещ (*Tetranychus atlanticus*). Клещи поселяются на верхней и нижней стороне листа, на побегах, на ветках, а при массовом размножении – и на плодах [5; 6; 3].

Поврежденные растения отличаются бледно-желтой окраской. Между листьями и стеблями растений появляется тонкая прозрачная паутина. Поверхность поврежденных листьев сначала покрывается бледными точками от высасывания клеточного сока, но в дальнейшем пятна увеличиваются и образуют сплошные белесые пятна, листья

преждевременно опадают. Растение ослабевает, оголяется, плодоношение уменьшается.

Место и методика проведения испытаний.

Опыты по производственному испытанию препарата Hamla-550 EC (д.в. Chlorpyrifos 50% + Cypermethrin 5% EC) были проведены на стационарных садовых участках «Галаба» фермерского хозяйства Сариясийского района Сурхандаринской обл.

Подготовительная работа, постановка и проведение опыта соответствовали «Методическим указаниям Госхимкомиссии» (2004).

Биологическую эффективность обработок вычисляли по известной формуле Аббата (1925), где предусмотрена поправка опытных данных на контроль.

$$Эф = \frac{A - B}{A} \times 100$$

где Эф – биологическая эффективность, %;

A – среднее количество вредителя в опыте до обработки;

a – то же после обработки;

B – среднее количество вредителя в контроле до обработки;

b – то же после обработки.

Результаты испытаний. Опыты по испытанию эффективности инсектицида Hamla-550 EC (д.в. Chlorpyrifos 50% + Cypermethrin 5% EC) были проведены на стационарных садовых участках, с разной плотностью вредителя листовёртки, яблонного клеща. Препарат испытывали при нормах расхода 1,0 л/га.

Эффективность препарата Hamla-550 EC при норме расхода 1,0 л/га отмечена в таблице 1.

Паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch). Наиболее высокие показатели биологической эффективности против паутинного клеща на яблоне на 3-й день после обработки препаратом при норме 1,0 л/га составили 74,6%. Максимальное действие отмечалось на 7-й день и составило 86,2%. На 14–21-й день эффективность резко снижалась и равнялась соответственно 77,1–72,4%.

Биологическая эффективность Нурелл-Д 55% к.э при норме 1,0 л/га на 3-й день после обработки препаратом составила 73,2%. Максимальное действие отмечалось на 7-й день и составило 83,1%. На 14–21-й день биологическая эффективность – 75,8–70,8%.

Таблица 1.

Биологическая эффективность препарата Намла-550 ЕС (д.в. *Chlorpyrifos* 50% + *Synermetrin* 5% ЕС) против клеща на яблоне. Производственный опыт (“Галаба” фермерское хозяйство Сариясийского района Сурхандаринской обл., 05.06.2019)

№	Варианты	Нормы расхода л/га	Среднее количество клещей на 1 зараженном листе, экз.				Биологическая эффективность, %, на день				
			до обработки	после обработки, на день				3	7	14	21
				3	7	14	21				
1.	Намла-550 ЕС (Хамла* 550% ЭМ.К.)	1,0	24,3	6,5	4,3	7,7	10,5	74,6	86,2	77,1	72,4
2.	Нурелл Д. 55% к.э (эталон)	1,5	27,6	7,8	5,8	9,2	12,6	73,2	83,1	75,8	70,8
3.	Контроль (без обработки)	–	34,8	36,7	43,4	48,1	4,5	–	–	–	–

Выводы и заключение

1. Инсектицид Намла-550 ЕС (д.в. *Chlorpyrifos* 50% + *Synermetrin* 5% ЕС) показал высокую биологическую эффективность в борьбе с паутинным клещом (*Tetranychus urticae* Koch) на яблоне при норме расхода 1,0 л/га.

2. Препарат имеет удобную, безопасную препаративную форму, удобен в применении.

3. В период проведения опытов не отмечено фитотоксичности в отношении к яблоне.

Список литературы:

1. A drought-tolerant *Neoseiulus idaeus* (Acari: Phytoseiidae) strain as a potential control agent of two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) / E. Pereira de Sousa Neto [et al.] // *Biological Control*. – 2021. – № January (159).
2. Alatawi F.J. Field studies on occurrence, alternate hosts and mortality factors of Date Palm Mite, *Oligonychus Afroasiatic* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) // *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. – 2020. – № 2 (19). – P. 146–150.
3. Characterization of abamectin resistance in Iranian populations of European red mite, *Panonychus ulmi* Koch (Acari: Tetranychidae) / F. Rameshgar [et al.] // *Crop Protection*. – 2019. – № 125.
4. Chen W.H., Li C.Y., Chang T.Y. Temperature-dependent development and life history of *Oligonychus litchi* (Acari: Tetranychidae), on wax apple // *Journal of Asia-Pacific Entomology*. – 2016. – № 1 (19). – P. 173–179.
5. Döker İ., Kazak C., Ay R. Resistance status and detoxification enzyme activity in ten populations of *Panonychus citri* (Acari: Tetranychidae) from Turkey // *Crop Protection*. – 2021. – № December 2020 (141). – P. 1–7.
6. Landscapes, orchards, pesticides—Abundance of beetles (Coleoptera) in apple orchards along pesticide toxicity and landscape complexity gradients / V. Markó [et al.] // *Agriculture, Ecosystems and Environment*. – 2017. – № June (247). – P. 246–254.
7. Mirza J.H., Kamran M., Alatawi F.J. Phenology and abundance of date palm mite *Oligonychus afrasiaticus* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) in Riyadh, Saudi Arabia // *Saudi Journal of Biological Sciences*. – 2021. – № 8 (28). – P. 4348–4357.
8. Occurrence of the exotic mite *Schizotetranychus krungthepensis* (Acarina: Tetranychidae) in sugarcane germplasm in India / P. Mahesh [et al.] // *Crop Protection*. – 2021. № September 2020 (144). – P. 105556.
9. Park Y. gyun, Lee J.H. Temperature-dependent development and oviposition models and life history characteristics of *Amblyseius eharai* (Amitai et Swirski) (Acari: Phytoseiidae) preying on *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) // *Journal of Asia-Pacific Entomology*. – 2020. – № 4 (23). – P. 869–878.
10. Proteomic evidence for the silk fibroin genes of spider mites (Order Trombidiformes: Family Tetranychidae) / K. Arakawa [et al.] // *Journal of Proteomics*. – 2021. – № March (239). – P. 104195.
11. Taghizadeh R., Chi H. Demography of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) under different nitrogen regimes with estimations of confidence intervals // *Crop Protection*. – 2022. – № January (155). – P. 105920.
12. Tiftikçi P., Kök Ş., Kasap İ. Biological control of twospotted spider mites [*Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)] using *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) at different ratios of release on field-grown tomatos // *Biological Control*. – 2020. – № May (151). – P. 10–15.

ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)

DOI - 10.32743/UniChem.2022.94.4.13273

ЭКОЛОГО-ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОРТОПТЕРОИДНЫХ НАСЕКОМЫХ
(INSECTA: ORTHOPTERIDEA) ПЛАТО УСТЮРТ**Базарбаева Дилбар Онагарбаевна**

ассистент,

Нукусский государственный педагогический институт,

Республика Каракалпакстан, г.Нукус

E-mail: dilbarbazarbaeva74@gmail.com**Медетов Махсетбай Жапакович**

д-р биол. наук, ст. науч. сотр.,

Институт Зоологии Академии наук Республики Узбекистан,

Республика Узбекистан, г.Ташкент

E-mail: m.j.medetov@mail.ruTHE ECOLOGICAL AND TAXONOMIC ANALYSIS OF ORTHOPTEROID INSECTS
(INSECTA: ORTHOPTERA) OF THE USTYURT PLATEAU**Dilbar Bazarbaeva**

Assistant,

Nukus State Pedagogical Institute,

Republic of Karakalpakstan, Nukus

Makhsetbai Medetov

Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher,

Institute of Zoology, Academy of Sciences of the

Republic of Uzbekistan,

Republic Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье приводятся результаты исследования эколого-таксономического анализа ортоптероидных насекомых плато Устюрт. На плато Устюрт распространено 60 видов и 21 подвид, принадлежащих к 7 отрядам ортоптероидных насекомых. Изложены сведения о видовом составе, экологии и об особенностях их распространения на территориях Устюрта. По экологической характеристике и группированию ортоптероидных насекомых плато Устюрт проанализированы результаты изучения распределения насекомых на изучаемой территории, согласно жизненным формам, они принадлежат к 17 группам.

ABSTRACT

The article presents the results of a study of ecological and taxonomic analysis of orthopterooid insects of the Ustyurt plateau.

On the Ustyurt Plateau, there are 60 species and 21 subspecies belonging to the 7th order of orthopterooid insects. Information about the species composition, ecology and features of their distribution in the territories of Ustyurt is presented. According to the ecological characteristics and grouping of orthopterooid insects of the Ustyurt plateau, the results of studying the distribution of insects in the study area were analyzed, according to life forms, they belong to 17 groups.

Ключевые слова: ортоптероидные, насекомые, таксономия, экологические группы, отряд, вид, распространения, жизненные формы.

Keywords: orthopterooids, insects, ecological groups, order, species, distribution, life forms.

Введение. В настоящее время во всем мире уделяется особое внимание на рационализацию системы борьбы с вредными видами насекомых для продовольственной безопасности выращивания

сельхозкультур. В этой области, анализ динамики численности ортоптероидных насекомых, оценка современного состояния распространения популяций, установление новых таксономических сообществ,

характеристика экологических групп на основе биологических жизненных форм энтомофауны, разработка мероприятий по борьбе с вредными видами насекомых имеет очень важное значение.

Плато Устюрт - большая равнина, расположенная на самой северно-западной части Узбекистана, окруженная на севере и западе Казахстаном, на юге Туркменистаном, а на востоке Аральским морем и дельтой Амударьи. Территория 200 000 км². Ландшафт Устюрта характеризуется известковой глиной, покрытой формацией таких растений, как полынь, полынь-солянка, а Юго-Восточная часть Устюрта состоит из каменной пустыни [1]. На сегодняшний день сведений о фауне насекомых Устюрта недостаточно, т.к. исследования проводились только по фауне некоторых видов насекомых.

В связи с экологическими изменениями, происходящими в течение последних 40-50 лет в Приаралье наблюдаются заметные процессы изменения в популяции ортоптероидных насекомых данной территории. Формирование вредных саранчовых Приаралья под влиянием этих изменений освещены в работах ряда исследователей [3, 4, 6, 7]. Но еще недостаточно проведены исследовательские работы по видовому составу ортоптероидных насекомых данной территории, их распространению и экологии.

Целью исследования является изучение экологии и полного определения видового состава ортоптероидных насекомых плато Устюрт.

Материал и методы. Работы по исследованию ортоптероидных насекомых проводились в течение 2017-2019 гг. на стационарных площадях и по намеченным маршрутам. Биоматериалы были собраны с образцов ортоптероидных насекомых естественных

ландшафтов автомагистралей Кунград-Бейнеу, исследовательских биостанций территорий Устюрта, в чинковых частях и вблизи озера Сарыкамыш. Все собранные образцы были обработаны в лабораториях Энтомологии Академии наук Республики Узбекистан. При определении таксономического состояния насекомых для саранч был использован определитель «Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий» [2], а для определения кузнечиков и сверчков - «Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии» [5].

Обсуждение результатов. На сегодняшний день сведений о фауне насекомых плато Устюрта изучено недостаточно. Как показали исследования, при анализе образцов насекомых, собранных с плато Устюрт, было выявлено распространение 6 отрядов ортоптероидных насекомых из семейства таракановых, термитных (Blattidae), (Ectobiidae), (Hodotermitidae) 1 поколения по 1 виду, из отряда богомоловых семейства (Mantidae) 5 поколения и пять видов, семейства (Empusidae) 1 поколение и 1 вид, 1 поколение и 1 вид кожистокрылых (Labiduridae), одно поколение и 2 вида семейства палочников (Diapheromeridae), 7 видов, относящихся к 5 поколению прямокрылых кузнечиковых (Tettigoniidae), 5 видов, относящихся к 5 поколению сверчковых (Grylloidea), 1 вид, относящийся к 1 поколению медведки (Grylotalpidae), 1 вид, относящийся к 1 поколению прыгунчиковых (тетригидов) (Tetrigidae), 2 вида, относящихся к 2 поколению пиргаморфидов (Pyrgomorphidae), 6 видов, относящихся к 3 поколению памфигидов (Pamphagidae) и 47 видов, относящихся к 29 поколению настоящих саранчовых (Acrididae) и подвида для фауны изучаемой территории (таб 1).

Таблица 1.

Видовой состав и таксономическое распределение ортоптероидных насекомых на плато Устюрт

№	Семейство	Подсемейство	Кол-во поколений	%	Кол-во видов	%
I	Blattoptera					
1	Corydiidae	Corydiinae	1	1.75	1	1.23
2	Ectobiidae	Blattellinae	1	1.75	1	1.23
I	Isoptera					
1	Hootermitidae		1	1.75	1	1.23
III	Mantoptera					
1	Mantidae	Mantinae	2	3.5	2	2.46
		Oxyotespinae	1	1.75	1	1.23
		Dystacinae	1	1.75	1	1.23
		Tarachodinae	1	1.75	1	1.23
2	Empusidae	Empusinae	1	1.75	1	1.23
IV	Phasmoptera					
1	Diapheromeridae	-	1	1.3	2	2.46
V	Dermaptera					
1	Labiduridae	-	1	1.75	1	1.23

№	Семейство	Подсемейство	Кол-во поколений	%	Кол-во видов	%
VI	Orthoptera					
1	Tettigonidae	Tettigoninae	5	8.77	7	8.64
2	Gryllidae	Grylloinae	3	5.26	3	3.70
		Nemobiinae	1	1.75	1	1.23
		Oecanthinae	1	1.75	1	1.23
3	Gryllotalpidae	-	1	1.75	1	1.23
4	Tetrigidae	Tetriginae	1	1.75	1	1.23
5	Pyrgomorphidae	-	2	3.5	2	2.46
6	Pamphagidae	Thrinchinae	3	5.26	6	7.40
7	Acrididae	Catantopinae	5	8.77	7	8.64
		EGNATIINAE	2	3.5	3	3.70
		Acridinae	22	38.59	37	45.67
Всего	14	16	57	100	81	100

Результаты изучения распределения насекомых на изучаемой территории, по жизненным формам распределены на 17 экологических групп. (рис.1).

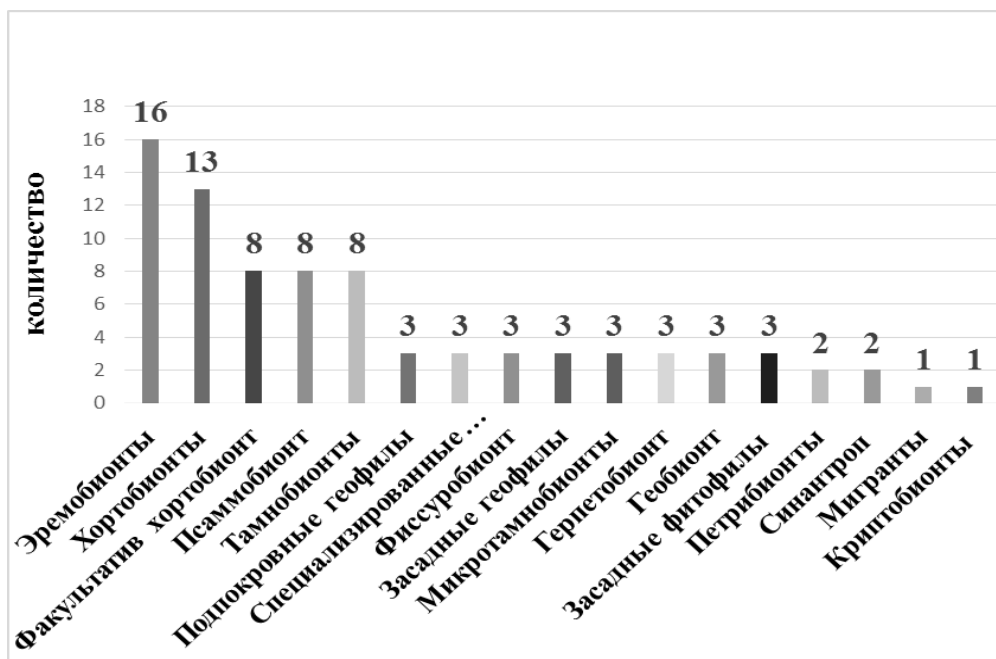


Рисунок 1. Распределение по группам ортоптероидных насекомых по жизненной форме и количеству видов

Анализ показал, что самые многочисленные ортоптероидные насекомые плато Устюрт по жизненной форме составляют: эремобионты - виды, приспособленные к обитанию на влажной поверхности почвы на открытых участках -16 видов; хортобионты - виды, приспособленные к обитанию в стадии злаковых растений, отличающиеся строением тела - 13 видов; соответственно по 8 видов, а также три факультативных хортобионтов - виды, питающиеся разнообразными травянистыми растениями на поверхности почвы на открытых участках, псаммобионтов и тамнобионтов-виды, приспособленные к жизни на деревьях и кустарниках.

Собранные данные на территории плато Устюрт показали, что всего из образцов ортоптероидных насекомых, принадлежащих к 60 видам и 21 подвиду из 6 отряд, в основном, широко распространены саранчовые, зарегистрированы 6 видов кузнечиковых и 4 вида сверчков.

Наблюдается широкое распространение видов, принадлежащих поколению *Sphingonotus*. Определение видов представителей поколения *Sphingonotus*, в том числе и видов *Pseudosphingonotus savignyi*, *Sphingoderus carinatus*, *Leptopternis gracilis*, *Helioscirtus moseri*, широкое развитие популяции видов, адаптированных жизни в условиях пустыни определяет, что основу фауны ортоптероидных

насекомых Устюрта составляют виды, принадлежащих поколению *Sphingonotus*.

Для анализа распределения видов ортоптероидных плато Устюрт по жизненной форме были выделены в каждой группе по три вида насекомых - стратифицированные геофильные - виды, обитающие на поверхности почвы под слоем гумуса, специализированные фитофильные виды, приспособленные к жизни в верхнем слое травы, фиссуробионтные виды, обитающие под трещинами и расщелинами в почвенных ямах и засадные геофильные хищники, питающиеся беспозвоночными ракообразными, насекомыми и их личинками, нематодами.; по 3 вида микротамнобионтов вид или подвид, приспособленный к жизни в кустарниках и осоках; герпетобионтов, геобионтов виды, постоянно обитающие в почве, где весь период развития проходит в почвенной среде и засадных фитофильных, а также по два вида петрибионтов, синантропных; как минимум один вид мигрантов и криптобионтов виды, ведущие скрытый образ жизни.

Таким образом, анализ экологического мониторинга ортоптероидных насекомых плато Устюрт показал, что по численности и количеству видов на этой территории можно выделить следующие

группы: очень редкие - 6 видов (7,4%), редкие - 28 видов (34,5%), постоянно встречающиеся - 29 видов (35,8), многочисленные - 16 видов (19,7) и группообразующие - 2 вида (2,5), среди них - встречаемые в большом количестве *Anacanthotermes ahngerianus*, *Calliptamus barbarus cephalotes* (Costa), *Locusta migratoria migratoria* L., *Calliptamus italicus italicus* (L.), *Dericorys albidula* Aud.-Serv. считаются опасными вредителями сельскохозяйственных посевов и пастбищ. Такие виды, как *Duroniella gracilis* Uv., *Heteracris adspersa* (Redt.), *Platycleis intermedia*, *Pyrgomorpha hispinosa deserti* имеют большое значение в биоценологических и трофических связях организмов в природе и как источник электронной базы редко-встречаемых видов таких, как *Sceptrophasma bituberculatum* (Redtenbacher, 1889), *Caereocercus fuscipennis* Uv., 1910., *Egnatius apicalis* Stal, 1876, *Ochrilidia hebetata kazaka* (Serg. Tarb., 1926), *Ptetica cristulata* Соссюра, 1884, *Sphingonotus halocnemi* Uvarov, 1925 рекомендуются внести в Красную книгу Узбекистана. Такие виды из выявленных как *Ptetica crustulata*, *Caereocercus fuscipennis* в Узбекистане являются характерными только для изучаемой территории.

Список литературы:

1. Баратов П., Маматкулов М., Рафиков А. Ўрта Осиё табиий географияси. – Тошкент: Ўқитувчи, 2002. – 440 б.
2. Лачининский А.В., Сергеев М.Г., Чильдебаев М.К., Черняховский М.Е., Камбулин В.Е., Локвуд Дж.А., Гаппаров Ф.А. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий. – Ларамы, 2001. – С. 387.
3. Medetov M.J. Fauna of Straight-Winged Insects of the Plato Ustyurt (Insecta: Orthoptera) // International Journal of Science and Research. – India, 2017. - №3. - С. 462-464. (№40. ResearchGate, IF -0.23)
4. Правдин Ф.Н. Экологическая география насекомых Средней Азии. Ортоптероиды. – М.: Наука, 1978. – 270 с.
5. Сергеев М.Г. Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. – Новосибирск: Наука, 1986. – 237 с.
6. Столяров М.В. Видовой состав прямокрылых (Orthoptera) Каракалпакии и некоторые особенности их экологического распределения // Зоологический журнал. – Л., 1966. - Том XLV. – Вып.7. – С. 1017-1021.
7. Шамуратов Г.Ш., Копанева Л.М. Саранчовые в Каракалпакии. – Нукус: Каракалпакстан, 1984. – 112 с.

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ФАУНЫ В РЕГИОНЕ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Утемуратова Гулишрин Нажиматдиновна

зав. лабораторией, PhD биологических наук,
Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук,
Республика Узбекистан, г. Нукус

Танирбергенев Куатбай Жолдасбаевич

соискатель,
Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук,
Республика Узбекистан, г. Нукус

Сарыбаева Айпаршын Джолдасбаевна

соискатель,
Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук,
Республика Узбекистан, г. Нукус

Мамбетуллаева Светлана Мирзамуратовна

д-р биол. наук, профессор,
Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук,
Республика Узбекистан, г. Нукус

THE PROBLEM OF CONSERVATION OF FAUNA BIODIVERSITY IN THE SOUTHERN ARAL SEA REGION

Gulshirin Utemuratova

Head of Laboratory, PhD of Biological Sciences,
Karakalpak Research Institute of Natural Sciences,
Uzbekistan, Nukus

Kuatbay Tanirbergenov

Degree-Seeking Student,
Karakalpak Research Institute of Natural Sciences,
Uzbekistan, Nukus

Ayparshin Saribayeva

Degree-Seeking Student,
Karakalpak Research Institute of Natural Sciences,
Uzbekistan, Nukus

Svetlana Mambetullayeva

Doctor of Biological Sciences, Professor
of Karakalpak Research Institute of Natural Sciences,
Uzbekistan, Nukus

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы современного состояния биоразнообразия в регионе Южного Приаралья и перспективные направления развития экотуризма в данном регионе. Показано, что в условиях дефицита водных ресурсов в регионе Южного Приаралья обследованные озера являются наиболее уязвимыми экосистемами. В связи с этим необходим постоянный мониторинг биоразнообразия, а также инвестиции в развитие туристической инфраструктуры.

ABSTRACT

In the article, the questions of the modern state of biodiversity of water ecosystems are examined Southern Priaralie and perspective directions of development of ecological tourism in this region. It is shown that in the conditions of deficit of water resources in the region of Southern Priaralie the inspected lakes are the most vulnerable ecosystems. In this connection the permanent monitoring of biodiversity, and also investments is needed in development of tourist infrastructure.

Ключевые слова: Южное Приаралье, ветланды, биоразнообразие. экотуризм.

Keywords. Southern Priaralie, water ecosystems, biodiversity, eco-tourism

На сегодняшний день вопросы сохранения биологического разнообразия животных являются важной и актуальной задачей. Сохранение разнообразия живых систем на Земле - необходимое условие выживания человека и устойчивого развития цивилизации. Термин биологическое разнообразие или биоразнообразие является сравнительно новым. Понятие «биоразнообразие» вошло в широкий обиход в 1972 году на Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде, где экологи сумели убедить политических лидеров стран мирового сообщества в том, что охрана живой природы должна стать приоритетной при осуществлении любой деятельности человека на Земле. Через двадцать лет, в 1992 году в Рио-де-Жанейро во время Конференции ООН по окружающей среде и развитию была принята Конвенция о биологическом разнообразии, которую подписали более 180 стран, в том числе и Республика Узбекистан [25].

Сокращение биоразнообразия занимает особое место среди основных экологических проблем современности. Происходит интенсивное уничтожение природных экосистем и исчезновение видов живых организмов. Природные экосистемы полностью изменены на пятой части суши. Под угрозой исчезновения находятся тысячи видов растений и животных – в Красный список МСОП – Всемирного союза охраны природы занесено более 9 тысяч видов животных и почти 7 тысяч видов растений. С 1600 года зарегистрировано исчезновение 484 видов животных и 654 видов растений. В действительности исчезло и находится под угрозой исчезновения в несколько раз больше видов [7].

Высокая скорость кризисных трансформаций и процессов создает уникальную возможность ускоренного исследования скорости и характера адаптации, степени толерантности биоты к изменениям окружающей среды, что в условиях стабильности занимает гораздо больше времени. Причем информативность и достоверность результатов исследований в условиях кризиса выше, чем в условиях натуральных экспериментов, при постановке которых сложно, а то и невозможно адекватно моделировать экосистемные связи в целом [24].

Аральский кризис привел к нарушению динамического равновесия экосистемы Южного Приаралья, деградации природных комплексов, сокращению биоразнообразия многих видов биоты, изменениям климатических характеристик, засолению почв и опустыниванию. Экологические трансформации в Южном Приаралье (резкое уменьшение речного стока, усыхание Аральского моря, вынос солей с постакавальной суши и др.) оказывают как сингулярное, так и системное влияние на почвенно-климатические условия [7], и как следствие на биоту.

Вследствие резкого усиления водозабора из Амударьи и Сырдарьи поступление речной воды в Аральское море сильно сократилось. Если в 1960 г. по

Амударье в водоем поступило 37,8 км³, по Сырдарье – 21,0, то в 1970 – соответственно 28,7 и 9,8 км³, а в 1982 г. в Аральское море поступило всего 0,4 км³ речной воды. В 2001 г. наблюдался последний приток речного стока по Амударье, который составил 0,09 км³ [7, 24].

В регионе Южного Приаралья вопросам бережного отношения к природе придается очень важное значение. Узбекистан известен не только своим уникальным культурно-историческим наследием, но также многообразием экосистем. Видовое многообразие флоры и фауны находится в прямой зависимости от состояния экосистем.

В настоящее время биоразнообразие сокращается по причине деградации среды обитания, уменьшения численности отдельных популяций и вымирания видов. Биологические ресурсы позволяют нам удовлетворять наши потребности в продовольствии и одежде, а также в жилье, медикаментах и духовной пище. Дары природы позволяют существовать самым разнообразным отраслям экономики, таким как сельское хозяйство, косметическая и фармацевтическая, целлюлозно-бумажная промышленности, строительство и утилизация отходов.

Утрата биоразнообразия угрожает нашим продовольственным запасам, индустрии отдыха и туризму, а также источникам древесины, лекарств и энергии. Кроме того, утрата биоразнообразия нарушает важнейшие экологические функции, в результате чего условия жизни на планете могут оказаться непригодными для человека. Поэтому сохранение разнообразия живых организмов на Земле – необходимое условие выживания человека и устойчивого развития цивилизации.

Регион Южного Приаралья в прошлом был представлен богатой и продуктивной дельтовой зоной крупнейшей в Центральной Азии. Характерной особенностью большинства типов экосистем Приаралья является их повышенная хрупкость, связанная с аридностью климата. Устойчивость к внешним воздействиям, в связи с этим, довольно низкая. Поэтому любое вмешательство со стороны человека служит дополнительным, серьезным фактором деградации природных процессов и комплексов.

Грандиозные тростниковые заросли занимали в дельте Амударьи более 600 тыс. га. К настоящему времени их площади сократились в 20 раз. Резко деградировали прибрежные тугайные и тростниковые заросли [4, 15, 16]. Площади солодковых сообществ, некогда широко распространенных в дельте Амударьи, сократились с 12 до 1,5 тыс. га. С уменьшением растительности, усиливаются процессы перемещения песков, уменьшается влажность воздуха до 15%, летние температуры воздуха повысились на 5-6⁰С. Усыхание Аральского моря привело к появлению огромной соляной пустыни Аралкум, площадь которой неуклонно возрастает, и в настоящее время составляет около 60 тыс.км² [7].

Экосистемы региона Южного Приаралья имеют глобальное значение. Природные различия ландшафтов определили количество и характер обитания различных видов животных в разных частях региона. Особенно отличается фауна долины и дельты Амударьи, где кроме видов характерных для пустыни Кызылкум и плато Устюрт обитают животные густых тугайных зарослей и водоемов. Так, в дельте и пойме Амударьи насчитывается 211 вида птиц, а в западной части Кызылкума – 118 вида. В то же время фауна песчаной пустыни богаче фауны глинистых, щебнистых или солончаковых участков Устюрта [5, 13, 18, 20].

Каракалпакская часть Кызылкума (Северо-Западная) это обширная плоская равнина, покрытая грядовыми барханными песками. Площадь Северо-Западной части Кызылкума составляет около 4,3 млн. га, из них песчаные массивы 2,3 млн. га, солончаковые и гипсовые пустыни соответственно 1,2 и 0,8 млн. га. [3]

Вследствие высыхания Акпеткинского архипелага и образовавшиеся вместо многочисленных бывших «морских» островов песчаных массивов, площадь Кызылкума заметно расширяется, что способствует расширению ареалов псаммофильных видов. Из 65 видов млекопитающих, установленных для фауны Южного Приаралья и для прилегающих сопредельных пустынь, 41 вид (63,1%) встречается именно в этом фаунистическом комплексе. В зоокомплексе Северо-западного Кызылкума представлены насекомоядные 2 видами, рукокрылые – 7, зайцеобразные – 1, грызуны – 18, хищные – 9, копытные – 3 [12, 19, 22].

Основу орнитофауны, как и во всей подзоне северных полынно-солянковых пустынь Приаралья, составляют жаворонки, превосходящие по численности всех остальных птиц. По данным специалистов, наиболее характерные обитатели глинистой пустыни на плоской равнине такие виды птиц, как джек, чернобрюхий рябок, саджа, азиатский и большешклювый зуйки, серый жаворонок. В щебнистых местах встречаются рогатый жаворонок и полевой конек, а в более мезофильных остепненных понижениях – двупятнистый, малый и хохлатый жаворонок, авдотка, козодой, удод, каменка-плясунья, курганник – виды, общие для пустыни и степи. Джек (вихляй, или дрофа-красотка) – один из самых характерных обитателей полынно-солянковой пустыни. Еще несколько десятилетий назад он был многочислен на всей территории, теперь стал повсеместно редок и занесен в Красную книгу МСОП [1, 2, 11].

Каракалпакская часть Устюрта, общей площадью более 7 млн. га. На пустынных участках и на плато Устюрт обитают все крупные хищные птицы – грифы, сипы, стервятники, змеяды, курганники, балобаны. Встречаются также орлы: беркуты, могильники, степные. Большинство из этих птиц немногочисленны, а некоторые очень редки. Змеяд, балобан и все 3 перечисленных вида орлов занесены в Красную книгу [1, 2].

Из хищников обитают волк, лиса и корсак, шакал. Ласка и степной хорь не представляют большой редкости, но перевязка, занесенная в Красную книгу, сейчас очень редка. Находит для себя подходящие

условия и барсук, избирающий более увлажненные участки с зарослями кустарников. Не исключено даже нахождение медоеда [12, 13, 18, 21, 23].

В пойме Амударьи, и вокруг озер Приаралья, в тугайных зарослях водятся кабан, камышовый кот, а из птиц фазан. По результатам совместных исследований ФАО/МФСА/UzSPB 2007-2009 гг. было высказано предположение, что на озере Судочье создались все условия для гнездования фламинго. Фламинго – уязвимый, редкий перелетный вид, внесенный как в Красную Книгу Узбекистана, России и других стран Центральной Азии, а также в Приложение II СИТЕС. Как отмечают специалисты в период 2014-2020 гг. на восточной части оз. Судочье была найдена большая гнездовая колония розового фламинго, которая насчитывала около 2000-6000 особей. На настоящий момент это первая, достоверно зарегистрированная и самая большая колония фламинго в Узбекистане [11, 18].

Одним из ключевых представителей Устюртской фауны является сайгак. Сайгак играет важнейшую роль в сохранении баланса равнинных экосистем и поддержании продуктивности естественных пастбищ. Это своеобразное животное, населявшее в прошлом огромные степные пространства всей Евразии, на протяжении последнего десятилетия стало одним из наиболее угрожаемых для исчезновения видов на планете [5, 6, 10, 17].

Отметим, что на Устюрте еще сохранились менее деградированные участки, которые представляют интерес с точки зрения организации охраняемой природной территории, как для редких видов, так и, особенно, для сохранения биомных видов. Такие участки сохранились в том числе и на севере Устюрта, где располагается Ландшафтный Заказник «Сайгачий». Сбереечь эти участки очень важная и необходимая задача.

Система увлажненных территорий Южного Приаралья до сих пор представляет собой важнейший, в орнитологическом отношении, регионе, имеющий глобальное значение для сохранения биологического разнообразия водно-болотных экосистем даже за пределами Центральной Азии.

Ветланд Судочье остается одной из наиболее сохранившихся экологических зон дельты Амударьи, местом сохранения и поддержания биологического разнообразия этого региона. Озеро является местом гнездования многих гидрофильных видов и остановки перелетных птиц на Западно-Азиатском миграционном пути во время миграций, среди которых имеются редкие и исчезающие виды птиц [2, 11]. Береговая линия озера Судочье является сенокосом и хорошим пастбищем. Широко распространены тростниковые заросли в прибрежной зоне, которые одновременно служат местом для обитания ондатры, камышового кота, птиц и других животных [8, 9].

Таким образом, регион Южного Приаралья с его обширной территорией, с разнообразием экосистем и видовым составом нуждается в развитии специальных исследований, направленных на инвентаризацию, оценку состояния биоразнообразия, развитие системы

экологического мониторинга, на разработку принципов и методов сохранения природных экосистем. Современное состояние и перспективы существования животных в условиях антропогенного изменения ландшафта вызывает необходимость в научно обоснованном комплексе мероприятий по охране, восстановлению и их использования. На основе научных инновационных технологий, позволяющих

проводить экомониторинг за путями миграции и мест зимовки животных также считаем необходимым использовать вновь организованные трансграничные охраняемые территории как научно-исследовательские базы для подготовки молодых специалистов и дальнейшего развития экологического туризма.

Список литературы:

1. Аметов М. Птицы Каракалпакии и их охрана. – Нукус: Каракалпакстан, 1981. – 138 с.
2. Аметов М.Б., Матекова Г.А., Аметов Я.И. Потенциальные ключевые орнитологические территории Каракалпакстана // Исследования по ключевым орнитологическим территориям в Казахстане и Средней Азии: Сб. материалов по программе ИВА в Центральной Азии. - Ашхабад, 2007. Вып. 2. - С. 73-75.
3. Асенов Г.А., Жуманов М.А., Арепбаев И.М., Бекбергенова З.О. Фауна позвоночных животных Каракалпакской части Кызылкума // Биоразнообразии и рациональное использование природных ресурсов. - Махачкала, 2013. - С. 81-85.
4. Бахиев А.Б., Трешкин С.Е., Мамутов Н.К. Изучение растительных ресурсов Южного Приаралья и их рациональное использование в условиях Антропогенного опустынивания. // В сб. IV Международной научно-практической конференции «Проблемы рационального использования и охрана биологических ресурсов Южного Приаралья». – Нукус: Илим. – 2012. – С. 35.
5. Быкова Е.А., Есипов А.В. Редкие млекопитающие плато Устюрт, Западный Узбекистан. Труды международного совещания «Териофауна России и сопредельных территорий». - Москва, 2011.- С. 82.
6. Быкова Е.А., Есипов А.В., Головцов Д.Е. Современное состояние Устюртской популяции сайгака в Узбекистане по данным мониторинга 2012-2016 гг. // Матер. Респ. науч.-практ. конф. «Современные проблемы сохранения редких, исчезающих и малоизученных животных Узбекистана». - Ташкент, 2016. - С. 46-49.
7. Динамика и потенциал природной среды Каракалпакстана / Н.К. Аимбетов, Б.С. Тлеумуратова, С.М. Мамбетуллаева и др., Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан. –Нукус: Илим, 2017. –251 с.
8. Жолдасова И.М., Павловская Л.П., Любимова С.К., Уразымбетова Б.К., Темирбеков Р.О. Рыбохозяйственные водоемы дельтовой зоны Амударьи и проблемы устойчивого использования их ресурсов// Вестник ККО АН РУз,- 2002.- № 5-6.- С. 3-9.
9. Жолдасова И.М., Темирбеков Р.О. Факторы формирования популяции и промысловых ресурсов пелагофильных рыб в дельтовой зоне Амударьи// Материалы докладов V Всероссийской конференции «Поведение рыб».- Борок, Россия, 2014.- С.62-67.
10. Жуманов М.А., Асенов Г.А. О современном состоянии сайгака и джейрана на Каракалпакской части Устюрта и Кызылкумов // Вестник ГулГУ. – Гулистон, 2016. - №3.
11. Жуманов М.А., Аметов Я.И., Арепбаев И.М., Тлеумуратов С.А. Результаты орнитологических исследований Судочьинской системы озёр в период гнездования 2014 г. // Тезисы докладов XIV Международной орнитологической конференции Северной Евразии. - Алматы, 2015. - С.192-193.
12. Мамбетуллаева С.М. Характеристика пространственной структуры популяций мелких млекопитающих в низовьях Амударьи // Журнал «Аспирант и соискатель», М., Россия, 2012, № 2, – С. 47–48.
13. Мамбетуллаева С.М., Утемуратова Г.Н. Исследование антропогенного воздействия на фауну мелких млекопитающих в низовьях Амударьи //Материалы Международной научной конференции «Мультинаучные исследования как тренд развития современной науки». - Киев, Украина, 2013. - С. 70-71.
14. Мамбетуллаева С.М. Определение экологических критериев нормирования антропогенной нагрузки на фауну млекопитающих в низовьях Амударьи // Актуальные проблемы биологии, экологии и почвоведения. Матер. Респуб. науч.-практ. конф. Ташкент, 2008. – С. 85–87.
15. Мамутов Н. Пастбищные ресурсы Южного Приаралья и проблемы их рационального использования // Тез. докл. Межд. конф. «Проблемы рационального использования и охрана биологических ресурсов южного Приаралья. – Нукус. –2006. – С.15.
16. Матжанова Х.К., Орел М.М. Растительные ресурсы Южного Приаралья и возможности их применения // Журнал «Вестник Каракалпакского отделения АНРУз». – Нукус, 2018. – №1. – С. 30–36.
17. Мармазинская Н.В., Грицина М.А., Митропольский М.Г. Новые данные по редким видам млекопитающих Юга Каракалпакского Устюрта и Севера Сарыкамьшской котловины (Узбекистан) // Матер. межд. конф. «Наземные позвоночные животные аридных экосистем». - Ташкент, 2012. - С. 204-210.

18. Нуратдинов Т. Видовой состав млекопитающих дельты Амударьи и его изменение под влиянием экологических факторов // Вестник ККО АНРУз. - Нукус. 1994. - №3. - С.3.
19. Реймов Р. Редкие и исчезающие виды млекопитающих Северо-Западных пустынь Средней Азии и их охрана // Вестник ККО АН УзССР. – Нукус, 1982. - №3. - С. 28.
20. Реймов Р. Млекопитающие Южного Устюрта и их ландшафтное распределение. // Вестник ККО АНРУз. – Нукус, 1983. - №4. - С. 22.
21. Реймов Р. Грызуны Южного Приаралья. – Ташкент: ФАН. –1987. – 125 с.
22. Реймов Р. Опыт экологического и морфофизиологического анализа фауны млекопитающих Южного Приаралья – Нукус: Каракалпакстан. –1972. – 412 с.
23. Реймов Р. Млекопитающие Южного Приаралья.- Ташкент, ФАН.- 1985.- 95 с.
24. Ручин А.Б. Экология популяций и сообществ. М., 2006. – 352 с.
25. Национальная стратегия и план действий по сохранению биологического разнообразия Республики Узбекистан. Ташкент, 1998.

ПРОБЛЕМА НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН**Радкевич Мария Викторовна**

*д-р техн. наук, профессор,
Национальный исследовательский университет
«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: maria7878@mail.ru*

Мухаммадалиева Фариды Хайдаралиевна

*магистрант,
Национальный исследовательский университет
«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

THE PROBLEM OF ILLEGAL DUMPS IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN**Maria Radkevich**

*Doctor of Technical Sciences, Professor,
National Research University
"Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers",
Uzbekistan, Tashkent*

Farida Mukhammadalievna

*Master student,
National Research University
"Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers",
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается проблема возникновения несанкционированных свалок в сельской местности на примере Ташкентской области Республики Узбекистан. Выявлено, что размеры несанкционированных свалок варьируют от 1 до 15430 м², по составу имеются свалки строительных, сельскохозяйственных, бытовых отходов, а также смешанные свалки. Придорожная полоса также представляет собой несанкционированную свалку большой протяженности со сплошностью слоя отходов от 10 до 42%. Для полномасштабной оценки локализации, размеров и состава несанкционированных свалок рекомендуется разработка системы ГИС-мониторинга.

ABSTRACT

The article deals with the problem of the emergence of illegal dumps in rural areas on the example of the Tashkent region of the Republic of Uzbekistan. It was revealed that the sizes of illegal dumps vary from 1.0 to 15,430 m², there are dumps for construction, agricultural, household wastes, as well as mixed garbage dumps. The roadside is also turned to a long-distance garbage dump with a solidity of the waste layer from 10 to 42%. For a full-scale assessment of the location, size and composition of illegal dumps, it is recommended to develop a GIS monitoring system.

Ключевые слова: бытовые отходы, несанкционированные свалки, загрязнение, мониторинг.

Keywords: household waste, illegal dumps, pollution, monitoring.

Введение. Проблема обращения с твердыми бытовыми отходами в Республике Узбекистан стоит достаточно остро. По данным государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды в сфере обращения с твердыми бытовыми отходами (ТБО) охват населения услугами санитарной очистки в 2021 году увеличился с 60 до 73%. Уровень переработки отходов

увеличился с 17% до 21%. Надо сказать, что несмотря на положительную динамику, эти значения сильно отстают от целевых показателей, установленных в Стратегии Республики Узбекистан по обращению с твердыми бытовыми отходами на 2019-2028 гг (табл. 1).

Таблица 1.

Целевые индикаторы Стратегии по обращению с твердыми бытовыми отходами на 2019-2028 гг [3]

	2021	2025	2028
Охват населения услугами по сбору и вывозу отходов	85	100	
Сокращение объемов ТБО, направляемых для захоронения на полигоны	25	45	60
Приведение состояния объектов размещения отходов в соответствие с требованиями законодательства	25	65	100
Рекультивация ликвидированных объектов размещения отходов	20	65	100
Мониторинг состояния объектов размещения отходов	20	75	100

Основная масса ТБО в Республике Узбекистан подвергается складированию на полигонах. По состоянию 1 января 2019 года в республике имеется 221 полигон ТБО, которые находятся в ведении организаций различных форм собственности. В настоящее время приостановлена деятельность 5 полигонов отходов, не отвечающих санитарно-экологическим

требованиям, проведены рекультивационные работы на 1,5 тыс. га территории 138 полигонов.

Вместе с тем, вблизи населенных пунктов имеется множество несанкционированных свалок. Сведения о соотношении количества крупных официальных и несанкционированных свалках приведены табл. 2 (доступная информация относится к 2017 г).

Таблица 2.

Число свалок ТБО по областям Республики Узбекистан (данные на 2017 г) [2]

	Официальные свалки	Несанкционированные свалки	Прочие*
Республика Каракалпакстан	17	12	804
Андижанская	15	29	1 865
Бухарская	15	26	1 137
Джизакская	10	250	
Кашкадарьинская	16	141	1 384
Навоийская	9	10	695
Наманганская	12	96	1 786
Самаркандская	15	86	2 502
Сурхандарьинская	18	12	1 613
Сырдарьинская	12	83	498
Ташкентская	23	96	2 358
Ферганская	15	15	2 091
Хорезмская	9	75	1 217
Всего	186	931	17 950

* неподтвержденные данные

Можно видеть, что число несанкционированных свалок в 5 раз превышает число официальных свалок. Причем в официальную статистику входят только крупные объекты. По экспертным данным, в 2021 г. все крупные несанкционированные свалки закреплены за различными юридическими лицами и, таким образом, переведены в разряд официальных свалок. Вместе с тем существует множество мелких несанкционированных свалок, которые из-за своих незначительных размеров не учитываются при ведении мониторинга, но их суммарная площадь может достигать значительных показателей. Мониторинг всех имеющихся несанкционированных свалок физически невозможен. Мелкие несанкционированные свалки не только многочисленны, но и крайне неравномерно

распределены в пространстве. По данным [1, 4] вблизи каждого сельского населенного пункта могут находить десятки и даже сотни несанкционированных свалок бытовых отходов и строительного мусора. Для проведения полного наземного контроля необходимы огромные затраты труда, времени и средств. Обнаружение некоторых свалок практически невозможно, так как они часто располагаются в естественных углублениях рельефа местности.

Решением проблемы обнаружения несанкционированных свалок для разработки мероприятий по их ликвидации могло бы стать применение дистанционного мониторинга. Он может осуществляться с помощью аэрофотосъемки, видеосъемки, оптических, тепловых, микроволновых или лидарных (лазерное

сканирование) датчиков. Внедрение всех этих методов требует значительных финансовых вложений. Более экономичным методом дистанционного мониторинга свалок являются ГИС-технологии и дистанционное зондирование. Такой опыт имеется в России, Италии, Малайзии, Сербии, Украине и ряде других стран [1, 4-10]. Однако в Узбекистане на данный момент этот способ не применяется. При разработке системы ГИС-мониторинга в Узбекистане следует учесть не только результаты, полученные исследователями в других странах, но и климатические особенности республики. Для создания системы ГИС-мониторинга в республике необходимо в первую очередь проведение оценки числа, состава, размерных параметров несанкционированных свалок.

Целью данной статьи был анализ состояния проблемы возникновения несанкционированных свалок в сельской местности Ташкентской области.

Методы исследования. Нами было проведено выборочное обследование некоторых районов Ташкентской области. Рассмотрим некоторые результаты обследования Кибрайского района на примере территории, прилегающей к автомобильной дороге Ташкент-Май-Чирчик (рис. 1).

Обследование проводилось методом прямых наблюдений и измерений, все объекты фотографировались, GPS-координаты свалок фиксировались с помощью смартфона.

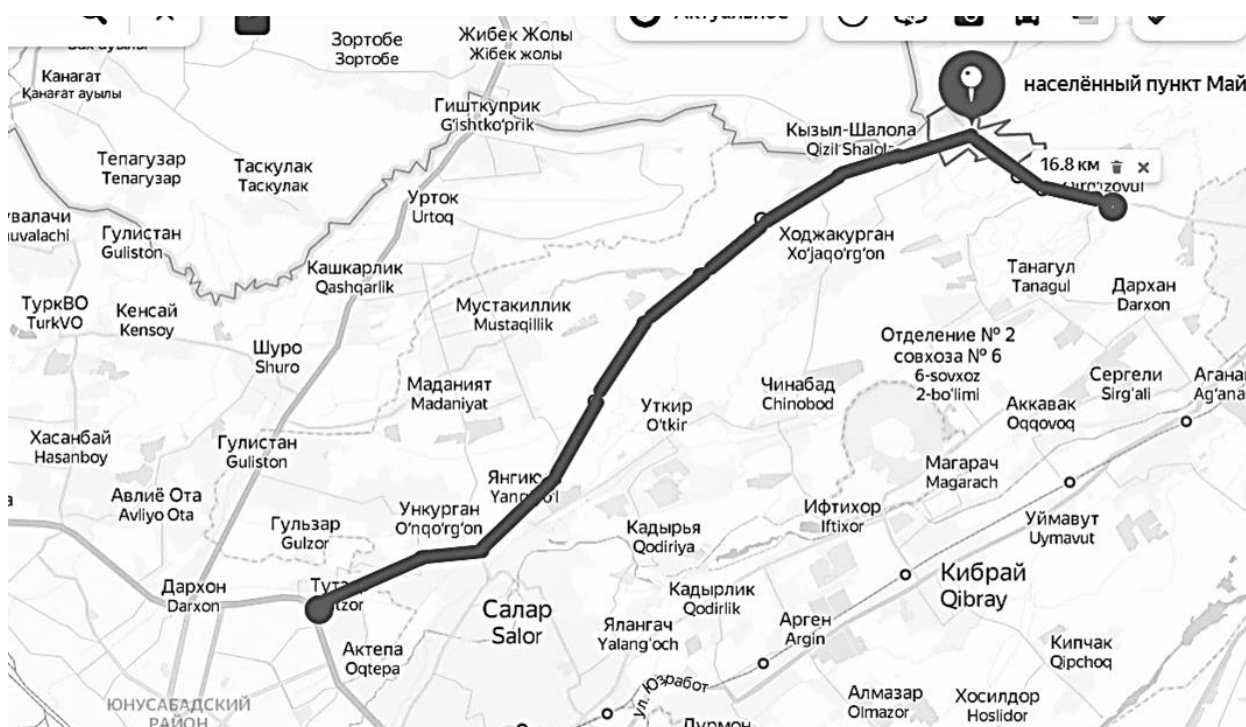


Рисунок 1. Карта пройденного маршрута по автомобильной дороге Ташкент-Май-Чирчик

Результаты и обсуждение. Было обнаружено, что фактически по всей длине дороги придорожная полоса на ширину 1,5-4,5 м покрыта мусором (преимущественно полиэтиленовые пакеты и ПЭТ-бутылки, а также детали автомобилей, бумага, алюминиевые банки от напитков, тряпки, изредка строительный мусор). Сплошность покрытия поверхности почвы мусором в придорожной полосе невелика и составляет от 10 до 42 %, в отдельных местах 70-80%. Таким образом, придорожная полоса превращена в несанкционированную свалку. Причем такое состояние можно отметить и на других автомобильных дорогах. Полиэтиленовые пакеты с придорожной полосы сносятся ветром на расположенные рядом поля, засоряя почву, а также задерживаются на ветвях деревьев, ухудшая эстетические показатели ландшафта.

Кроме замусоренной придорожной полосы вблизи населенных пунктов были обнаружены несанкционированные свалки различной мощности. Общее количество несанкционированных свалок на обследованном участке дороги Ташкент-Майск-Чирчик протяженностью 16,8 км (от ТКАД до поселка Киргизовул) составило 31 объект (причем все эти объекты расположены на расстоянии от 1 до 50 м от автомобильной дороги), кроме того, вокруг поселка Киргизовул вблизи грунтовых проселочных дорог обнаружено еще 6 свалок. На рисунке 2 показан общий вид двух из обнаруженных свалок.

Можно видеть, например, что свалка на рис. 2, а расположена вдоль проселочной грунтовой дороги и имеет значительную протяженность. Для определения размеров свалки её координаты были нанесены на спутниковый снимок (рис. 3). Установлено, что площадь данной свалки составляет 717 м².



а)

б)

**Рисунок 2. Несанкционированные свалки вдоль дороги Ташкент – Майск
(Кибрайский район Ташкентской области)
а – вблизи поселка Янгиюль; б – в поселке Кызыл Шалола**



Рисунок 3. Определение размеров свалки с рис. 2, а на спутниковой карте

В целом, размеры обнаруженных нами несанкционированных свалок составляют от 1 до 15430 м². Большинство обследованных свалок состоит из бытового мусора с небольшой примесью строительных отходов, одна из свалок состоит приблизительно на 95% из строительного мусора (рис. 2, б) и одна – на 100% из строительного мусора. Одна из свалок (площадью 28 м²) на 100% состоит из отработанной подстилки для кур, а на самой крупной из обследованных свалок (15430 м²) обнаружены мешки с битой

яичной скорлупой. Наличие таких отходов объясняется расположением в данном районе птицеферм.

Таким образом, можно видеть, что мелкие несанкционированные свалки заметно различаются не только по размерам, но и по сплошности слоя и составу. Эти показатели определяют степень негативного воздействия на окружающую среду.

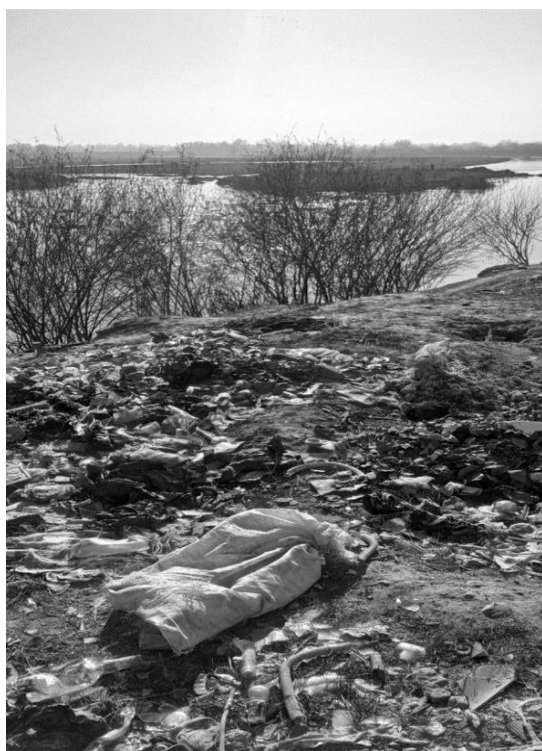
Опасность мелких несанкционированных свалок состоит в создании очагов химического и биологического (за счет размножения насекомых и грызунов) загрязнения почвы, воды и атмосферного воздуха.

Местные жители периодически поджигают свалки для уменьшения их размеров (как видно на рис. 2, а), что также ведёт к выбросу загрязняющих веществ в атмосферу.

Кроме того, возникновение несанкционированных свалок зачастую отмечается вблизи водотоков различной мощности. Так, из 37 обнаруженных нами вблизи дороги Ташкент-Майск-Чирчик объектов 4 расположены непосредственно на берегах арыков и каналов, часть мусора периодически попадает в водотоки. Собственные наблюдения и опрос местных жителей

показывают, что местоположение большинства несанкционированных свалок сохраняется на протяжении многих лет.

Аналогична ситуация отмечается и в других районах Ташкентской области. Например, на фотографиях (рис. 4, а) показана несанкционированная свалка, расположенная в Янгиюльском районе Ташкентской области, непосредственно на берегу реки Чирчик. Как можно установить по спутниковому снимку (рис. 4, б), данная свалка находится на окраине дачного поселка «ГлавТашкентСтрой».



а)



б)

Рисунок 4. Общий вид (а) и местоположение на карте (б) несанкционированной свалки в Янгиюльском районе Ташкентской области

Заключение. Таким образом, можно утверждать, что в настоящее время в сельских населенных пунктах, дачных поселках и вдоль автомобильных дорог Ташкентской области имеются несанкционированные свалки различных размеров, состава и мощности, оказывающее негативное влияние на окружающую среду. Придорожные полосы фактически превращены в свалки большой протяженности, хотя и с невысокой сплошностью мусорного слоя.

Такое состояние не является уникальным: аналогичная ситуация отмечается исследователями и в других странах.

Объяснить такое состояние в Республике Узбекистан можно не только низким уровнем экологической грамотности населения, но и недостаточным уровнем функционирования либо отсутствием систем сбора и удаления отходов в сельской местности. Для разработки и реализации мер по ликвидации несанкционированных свалок в первую очередь необходимо выявление их локализации. Как уже указывалось выше, для этой цели наиболее рациональным способом является разработка ГИС-системы мониторинга свалок, основой для создания которой могут послужить проводимые нами исследования.

Список литературы:

1. Гарифзянов Р.Д., Батракова Г.М. Идентификация и оценка экологического состояния территорий размещения отходов методом дешифрирования космических снимков // Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика. 2014. № 3. С. 86-92.
2. Обзор результативности экологической деятельности. Узбекистан. Третий Обзор. Организация Объединенных Наций. Женева, 2020 год. - 514 с.
3. Стратегия по обращению с твердыми бытовыми отходами в Республике Узбекистан на период 2019 – 2028 годов. Приложение № 1 к постановлению Президента Республики Узбекистан от 17 апреля 2019 года № ПП-4291.
4. Тимофеева С.С., Шешукова Л.В., Охотин А.Л. Мониторинг свалок твердых бытовых и промышленных отходов в Иркутском районе по данным космических снимков // Вестник ИрГТУ. 2012. №9 (68).
5. Шибалова Г.В. Использование геоинформационных технологий для мониторинга мест складирования отходов // Природообустройство. 2015. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-geoinformatsionnyh-tehnologiy-dlya-monitoringa-mest-skladirovaniya-otходов> (дата обращения: 13.03.2022).
6. Azimov O.T., Kuraeva I.V., Karmazynenko S.P., & Zlobina K.S. (2019c, June). Rational complex for the geochemical methods in the environment study of the municipal solid waste disposal areas. Proc. 6th Int. Geol. Forum «Actual problems and prospects of the development of geology: science and production», 13–16, Odesa, Ukraine. Retrieved from http://ukrdgri.gov.ua/wp-content/uploads/2019/06/material_geoforum_2019_1.pdf. (in Ukrainian with English summary).
7. Danthurebandara M., Passel S. et al. (2013). Environmental and socio-economic impacts of landfills. Proc. Int. Conf. “Linnaeus ECO-TECH 2012” Kalmar, Sweden, November 26-28, 2012.
8. Lega, Massimiliano & Persechino, Giuseppe. (2014). GIS and infrared aerial view: Advanced tools for the early detection of environmental violations. WIT Transactions on Ecology and the Environment. 180. 225-235. 10.2495/WM140191.
9. Sekulovic Dragoljub J., Jakovljevic Gordana L. Landfill site selection using GIS technology and the analytic hierarchy process // Vojnoteh. glas. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/landfill-site-selection-using-gis-technology-and-the-analytic-hierarchy-process> (дата обращения: 13.03.2022).
10. Yagoub M.M., Buyong T. GIS Applications for Dumping Site Selection. URL: <https://proceedings.esri.com/library/userconf/proc98/PROCEED/TO150/PAP107/P107.HTM>

ЭНТОМОЛОГИЯ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТОАКАРАЦИДА ГАЗЕЛЛ-Д 55 % К.Э
ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЯБЛОНИ*Анорбаев Азимжон Раимкулович**директор научно-исследовательского института
карантина и защиты растений,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: azimjon.anorbayev@mail.ru**Рахмонов Аҳлиддин Хабибуллаевич**базовый докторант,
Ташкентский государственный аграрный университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: a.rahmonov@tdau.uz*

EFFICIENCY OF INSECTOACARACID GAZELLE-D 55% K.E AGAINST APPLE PESTS

*Azimjon Anorbayev**The scientific research institute
of plant quarantine and protection,
Republic of Uzbekistan, Tashkent**Ahliddin Rahmanov**Basic doctoral student
of the Tashkent State Agrarian University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

В статье приведены материалы по изучению эффективности применения инсектоакарацида препарат Газелл-Д, 55 % к.э против паутинового клеща, тлей, и яблонной плодовой гнили. Опыты по испытанию эффективности инсектицида Газелл-Д 55% к.э были проведены в стационарных садовых участках, с разной плотностью вредителей яблонной плодовой гнили, клещей, тлей. Препарат испытывали при норме расхода: 1.0 л/га. В варианте, где препарат применялся при норме расхода 1,0 л/га этот показатель был 85,8. В эталонном варианте препарат против тлей показал 85,1 % биологическую эффективность. В варианте, где препарат Газелл-Д 55% к.э против паутинового клеща, тлей, и яблонной плодовой гнили применялся при норме 1,0 л/га против клещей биологическая эффективность на 7-ой день учета составило 85,0%. В варианте, где препарат Газелл-Д 55% к.э, применялся при норме 1,0 л/га против паутинового клеща биологическая эффективность на 7-ой день учета составляло 85,5%. В эталонном варианте препарат против яблонной плодовой гнили показал 82,7% биологической эффективности.

ABSTRACT

The article presents materials on the study of the effectiveness of the use of the insectoacaracid drug Gazell-D, 55% a.e. against spider mites, aphids, and codling moth. Experiments to test the effectiveness of the insecticide Gazell-D 55% k.e. were carried out in stationary garden plots, with different densities of the codling moth pest, mites, and aphids. The drug was tested at a consumption rate of 1.0 l/ha. In the variant where the drug was used at a consumption rate of 1.0 l/ha, this figure was 85.8. In the reference variant, the preparation against aphids showed 85.1% biological effectiveness. In the variant where the drug Gazell-D 55% a.e. against spider mites, aphids, and codling moth was used at a rate of 1.0 l/ha against mites, the biological effects on the 7th day of accounting were 85.0%. In the variant where the drug Gazell-D 55% a.e. was used at a rate of 1.0 l/ha against spider mites, the biological effects on the 7th day of accounting were 85.5%. In the reference variant, the drug against codling moth showed 82.7 % biological effectiveness.

Ключевые слова: яблоня, плодовые деревья, яблонная плодовая гниль, клещ, тля, эффективность, вредитель, биологический, препарат, газелл-Д, 55 %

Keywords: apple trees, fruit trees. codling moth, mite, aphid, effectiveness, harmfulness, pest, biological, drug, gazelle-D, 55%

ВВЕДЕНИЕ. Яблоня является основной плодовой культурой в нашей Республике и в настоящее время остро стоит вопрос получения высоких урожаев качественной и экологически безопасной продукции с минимальными затратами. Это делает необходимым переориентацию садоводства с химической защиты от вредных организмов к научно-обоснованному контролю фитофагов, включающему агротехнические мероприятия и применение экологически безопасных и щадящих средств защиты растений. Снижение общей культуры земледелия, а также утрата комплексности защитных мероприятий, переориентация их на преимущественное применение химического метода, резкое снижение ассортимента и объема использования в садах различных биологических средств резко усилило отрицательные последствия широкомасштабного неконтролируемого использования высокотоксичных химических препаратов.

В “Списке” утвержденной Госхимкомиссии Республики Узбекистан довольно большой перечень химических средств, применяемых против яблонной плодовой тли, но вместе с тем имея многочисленную генерацию в течение сезона вредитель в течение нескольких лет приобретает устойчивость к препаратам. Поэтому изыскание новых, более эффективных, экологически менее опасных препаратов, в том числе специфических инсектицидов с целью включения их в ротацию применения химических препаратов в борьбе с яблонной плодовой тлей, клещей и фруктовой моли имеет большое значение.

В связи с этим нами в 2018 году по заданию Госхимкомиссии РУз было произведено производственное испытание препарата Газелл-Д 55% к.э (ООО «Agro export strong group», Узбекистан) по определению его биологической эффективности против тли, клещей и против яблонной плодовой тли на яблоне.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. Яблонная плодовая тля (*Cydia pomonella*) бабочка, сельскохозяйственный вредитель, поражающий плоды яблони, сливы, груши и персика, которые преждевременно опадают с дерева и дают значительный процент сельскохозяйственного брака [5, 7].

Личинки яблонной плодовой тли – это те самые «черви», которых можно найти в червивых яблоках. Это ночная бабочка серого цвета. Ее величина в размахе крыльев 15-20 мм. Яички зеленовато-белого цвета, диаметром до 1 мм, гусеницы светло-розовые, с коричневой головкой и серыми бородавками на теле, достигают 18 мм, куколки желтовато-коричневые длиной 9-12 мм.

Бабочка летает ночью в течение 4-6 недель, при тихой погоде. Откладку яиц начинает через 7-10 дней после цветения яблони, когда температура воздуха не ниже 16 градусов и нет сильного ветра и дождя. Яйца откладывает на яблони на верхнюю сторону листа, у груши на нижнюю, а затем на плодах.

Красный паутинный клещ (*Tetranychus cinnabarinus*) относится к группе серьезных вредителей практически всех садовых деревьев. Взрослый клещ очень мелкий – самки 0,5 мм, самцы – 0,3 мм.

Самки пурпурово-красные, самцы ярко красные [9, 10]. Размножение клеща возрастает с повышением температуры. Кроме красного плоского клеща распространены также обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch) и яблонный красный паутинный клещ поселяется на верхней и нижней стороне листа, на побегах, на ветках, а при массовом размножении и на плодах. Поврежденные растения отличаются бледно-желтой окраской. Между листьями и стеблями растений появляется тонкая прозрачная паутина [3, 4]. Поверхность поврежденных листьев сначала покрывается бледными точками от высасывания клеточного сока, но в дальнейшем пятна увеличиваются и образуют сплошные белесые пятна, листья преждевременно опадают. Растение ослабевает, оголяются, плодоношение уменьшается.

Зеленая яблонная тля (*Green apple aphid*) опасный вредитель плодовых, ягодных и некоторых лесных культур. Представитель подотряда Тлей. Вид немигрирующий. Развивается на семечковых культурах, с начала весны до поздней осени. Зимует в стадии яйца [2, 6]. Размножается с высокой скоростью. Наносит вред яблоневым и грушевым садам. Особенно опасен вид для молодых насаждений плодовых питомников. Повреждает яблоню, грушу, мушмулу, айву, боярышник, рябину, иргу, кизильник.

По внешним признакам (морфологии) к описываемому виду близок – Яблонно-злаковая тля (*Rhodobium insertum*). Это насекомое желтовато-зеленого цвета, с тремя продольными зелеными пыльчатыми полосами на спинной стороне тела. Трубочки зеленые с черными кончиками, часто слегка вздутые перед концевым сужением. Хвостик зеленого цвета, немного белоопыленный. В результате повреждения лист заворачивается поперечно или немного косо в неплотную трубку и становится поперечно-морщинистым. В отличие от описываемого вида Яблонно-злаковая тля – двудомный вид. Мигрирует во втором-третьем поколении на злаки.

Кроме вышеописанного вида чаще других встречаются тля Малинная малая (*Aphisidae*) и Тля крыжовниковая (*Aphis grossulariae*), так же сходные по морфологическим признакам с Зеленой яблонной тлей (*Aphis pomi*).

От высасывания тлей на плодах появляются красные пятна. Поврежденные листья скручиваются беспорядочно, побеги искривляются. Сильно вредит молодым посадкам в питомниках, яблоневым и грушевым садам. Методов борьбы против яблонной плодовой тли, клещей и тли достаточно много, но наиболее эффективным считается использование инсектицидов [1, 8].

МЕСТО И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ. Опыты по производственному испытанию препарата Газелл-Д 55% к.э были проведены на стационарных садовых ТашГАУ, расположенного на Среднечирчикском районе Ташкентской области.

Подготовительная работа, постановка и проведение опыта соответствовала “Методическим указаниям Госхимкомиссии...” (1994).

Расчет биологической эффективности выполнен по формуле Аббота,

$$\mathcal{E} = \frac{A_B - A_a}{A_B} 100,$$

где: Э – биологическая эффективность, численности вредителя, с поправкой на контроль, %

А – число живых особей перед обработкой, опыт;

а – число живых особей после обработки, опыт;

В – число живых особей перед обработкой, контроль;

в – число живых особей в контроле, в последующие учеты.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ. Опыты по испытанию эффективности инсектицида Газелл-Д 55% к.э были проведены в стационарных садовых участках, с разной плотности вредителя яблонной плодовой тли, клещей, тлей. Препарат испытывали при норме расхода: 1,0 л/га.

В варианте, где препарат Газелл-Д 55% к.э против паутинного клеща, тлей, и яблонной плодовой тли применялся при норме расхода 1,0 л/га этот показатель был 85,8 таблице 1. В эталонном варианте препарат против тлей показал 85,1 % биологическую эффективность в таблице 2.

В варианте, где препарат Газелл-Д 55% к. э, применялся при норме 1,0 л/га против клещей биологическая эффективность на 7-ой день учета составило 85,0%. таблице 3.

В варианте, где препарат Газелл-Д 55% к.э, применялся при норме 1,0 л/га против паутинный клещ биологическая эффективность на 7-й день учета составляло 85,5%. В эталонном варианте препарат против яблонной плодовой тли показал 82,7% биологической эффективности в таблице 3.

ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ

1. Инсекто-акарицид Газелл-Д 55% к.э. показал высокую биологическую эффективность против яблонной плодовой тли на яблоне при норме расхода 1,0 л/га. И против клещей и тлей при норме расхода 0,1 л/га.

2. Препарат имеет удобную, безопасную препаративную форму, удобен в применении.

3. В период проведения опытов не отмечено фитотоксичность в отношении к яблоне.

4. Рекомендуется регистрация препарата Госхимкомиссией в качестве инсектицида против яблонной плодовой тли, клещей и тлей, на яблоне с нормами расхода 1,0 л/га.

Таблица 1.

Биологическая эффективность препарата Газелл-Д 55% к.э. против яблонной плодовой тли на яблоне. Производственный опыт. (“Ўлжабек” фермерское хозяйства Сариясийского района Сурхандаринской обл. 05.06. 2019 г.)

№ п/п	Варианты опыта	Норма расхода препарата, л/га	Поврежденность съемного урожая, %	Эффективность, %	Поврежденность валового урожая, %	Эффективность, %
1	Газелл-Д 55% к.э.	1,0	7,1	85,5	13,5	76,1
2	Нурелл-Д 55% к.э (эталон)	1,0	8,5	82,7	15,2	73,0
3	Контроль (без обработке)	-	49,2	-	56,4	-

Таблица 2.

Биологическая эффективность препарата Газелл-Д 55% к.э. против тлей на яблоне. Производственный опыт. (“Ўлжабек” фермерское хозяйства Сариясийского района Сурхандаринской обл. 05.06. 2019 г.)

№	Варианты	Нормы расхода л/га	Среднее количество тлей на 1-ом зараженном листе, экз.					Биологическая эффективность, %, на день			
			до обработки	после обработки, на день				3	7	14	21
				3	7	14	21				
1.	Газелл-Д 55% к.э	1,0	8,5	2,6	1,4	2,8	3,5	71,3	85,8	74,5	69,9
2.	Нурелл-Д 55% к.э (эталон)	1,0	8,1	2,7	1,5	3,0	3,7	69,3	84,1	71,4	67,7
3.	Контроль (без обработке)	-	9,2	9,8	10,7	11,9	12,6	-	-	-	-

Таблица 3.

**Биологическая эффективность препарата Газелл-Д 55% к.э. против клещей на яблоне.
 Производственный опыт. (“Ўлжабек” фермерское хозяйства Сариясийского района
 Сурхандаринской обл. 05.06. 2019 г.)**

№	Варианты	Нормы расхода л/га	Среднее количество клещей на 1 зараженный лист, экз.				Биологическая эффективность, %, на день				
			до обработки	после обработки, на день				1	3	7	14
				1	3	7	14				
1.	Газелл-Д 55% к.э.	1,0	6.8	2.2	1.4	2,7	3.4	73.7	85.0	74.1	69.0
2.	Нурелл-Д 55% к.э (эталон)	1,0	7.2	2.3	1.6	3.1	3.7	74.1	83.8	72.1	68.6
3.	Контроль (без обработке)	-	8.3	10.2	11.4	12.8	13.6	-	-	-	-

Список литературы:

1. Andrianova N.G., Likhacheva T.V., Sirotina T.O. Evaluation of black currant cultivars resistance to *Aphis grossulariae* Kalt. And effectiveness of water extracts of *Artemisia absinthium* L. and *Tanacetum vulgare* L. against this pest // OnLine journal of biological sciences. 2018. № 1 (18). С. 84–94.
2. Denoirjean T. et al. Genetic structure of *Malus sylvestris* and potential link with preference/performance by the rosy apple aphid pest *Dysaphis plantaginea* // Scientific reports. 2021. № 1 (11). С. 5732.
3. Kaya M.U., Kasap İ. Domates Üzerinde Zararlı İki Noktalı Kırmızıörümcek *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae)'nin Mücadelesinde Hümik Maddelerin Etkinliği // ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2018. (6). С. 93–96.
4. Khajehali J. et al. Acaricide resistance in *Panonychus citri* and *P. ulmi* (Acari: Tetranychidae): Molecular mechanisms and management implications // Systematic and applied acarology. 2021.
5. Kuyulu A., Genç H. Genetic diversity of codling moth *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) populations in Turkey // Turk zooloji dergisi [Turkish journal of zoology]. 2020. № 5 (44). С. 462–471.
6. Lowery D.T. et al. Baseline susceptibilities to imidacloprid for green apple aphid and spirea aphid (Homoptera: Aphididae) collected from apple in the pacific northwest // Journal of Economic Entomology. 2005. № 1 (98). С. 188–194.
7. Preti M. et al. Remote monitoring of *Cydia pomonella* adults among an assemblage of nontargets in sex pheromone-kairomone-baited smart traps // Pest management science. 2021. № 9 (77). С. 4084–4090.
8. Rakauskas R. Experimental hybridisation between *Aphis grossulariae* and *Aphis triglochis* (Sternorrhyncha: Aphididae) // European journal of entomology. 2000. № 3 (97). С. 377–386.
9. Wei P. et al. Downregulation of carboxylesterase contributes to cyflumetofen resistance in *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) // Pest management science. 2019. № 8 (75). С. 2166–2173.
10. Yang Y. et al. Analysis of leaf morphology, secondary metabolites and proteins related to the resistance to *Tetranychus cinnabarinus* in cassava (*Manihot esculenta* Crantz) // Scientific reports. 2020. № 1 (10). С. 14197.

ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ОВОЩЕВОДСТВЕ**Муминов Рустам Аманович***ассистент кафедры защиты растений,
Ташкентский Государственный Аграрный Университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент***Рузикулов Давлатбек Назаралиевич***ассистент кафедры защиты растений,
Ташкентский Государственный Аграрный Университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: konf.zara@gmail.com***PRODUCTION OF ORGANIC PRODUCTS IN VEGETABLES****Rustam Muminov***Assistant of department of plant protection,
Tashkent State Agrarian University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent***Davlatbek Ruzikulov***Assistant of department of plant protection,
Tashkent State Agrarian University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent***АННОТАЦИЯ**

В статье приведены сведения о применяемых методах и средствах защиты для производства органических овощей без экотоксикантов. С применением биологических и других безопасных приёмов средств защиты растений. При этом показана роль микробиологических и альтернативные методы средств защиты растений против вредителей и болезней овощных культур. Органическое сельское хозяйство представляет собой целостную систему управления производством, которая содействует развитию и укреплению здоровья агро-экосистемы, включая биоразнообразие, биологические циклы и биологическую активность почвы. Органическое сельское хозяйство основано на принципах и логике живого организма, согласно которым все элементы (почва, растения, сельскохозяйственные животные, насекомые, фермер и местные условия) тесно связаны между собой. Это достигается путем применения, по мере возможности, агротехнических, биологических и механических методов в соответствии с принципами таких связей с использованием природной экосистемы в качестве модели. В органическом сельском хозяйстве применяются многие методы, используемые в других подходах к ведению устойчивого сельского хозяйства (например, совмещение культур, севооборот, мульчирование, объединение растениеводства и животноводства). Однако использование природных ресурсов (несинтетических), улучшение структуры и плодородия почвы, а также использование севооборота – это основные правила, делающие органическое земледелие уникальной системой организации сельскохозяйственного производства.

ABSTRACT

The article provides information about the applied methods and means of protection for the production of organic vegetables without ecotoxicants. With the use of biological and other safe methods of plant protection products. At the same time, the role of microbiological and alternative methods of plant protection products against pests and diseases of vegetable crops is shown.

Organic agriculture is a holistic production management system that promotes the development and health of the agro-ecosystem, including biodiversity, biological cycles and soil biological activity. Organic agriculture is based on the principles and logic of a living organism, according to which all elements (soil, plants, farm animals, insects, farmer and local conditions) are closely related. This is achieved by applying, as far as possible, agrotechnical, biological and mechanical methods in accordance with the principles of such relationships, using the natural ecosystem as a model.

Organic farming uses many of the practices used in other approaches to sustainable agriculture (eg intercropping, crop rotation, mulching, crop-livestock integration). However, the use of natural resources (non-synthetic), the improvement of soil structure and fertility, and the use of crop rotation are the main rules that make organic farming a unique system for organizing agricultural production

Ключевые слова: овощи, органические, без экотоксикантов, производство, защита растений, интегрированная, биопрепарат.

Keywords: vegetables, organic, without ecotoxicants, production, plant protection, integrated, biological product.

Введение. Одна из серьезных экологических проблем – использование в земледелии огромного числа и объема пестицидов, гербицидов и регуляторов роста. Современные химические средства защиты растений, как правило, токсичны, медленно распадаются в почве, нарушают равновесие в агробиоценозах. Большинство из этих веществ является разрушителями гормонов, нейротоксинами, некоторые могут являться канцерогенами. Они проникают и накапливаются в растение, жировой теле животных вместе с пищей переходят в организм других, тысячи раз и достигает критического уровня в скорлупковых железах птиц и молочных железах женщин.

Этот факт был обнаружен после того, как начали исчезать многие хищники, и никакие меры предосторожности не смогли предотвратить эту непредвиденную опасность. Несмотря на это, корпорации, производящие ДДТ, по-прежнему торгуют этим препаратом, сдобривая негативность последствий «косметическими» мерами оговорками по ограничению его применения (Коненков П.Ф., 2007).

Высокое содержание остаточных количеств пестицидов в овощах не безопасно для здоровья человека, т.к. они сохраняют свои ядовитые действия. В условиях защищенного грунта их применение во всех развитых странах мира запрещено законодательно.

Наиболее эффективным приемом снижения накопления пестицидов в овощах является более широкое использование биологического метода защиты растений, который представляет собой использование живых организмов, продуктов их жизнедеятельности, синтетических аналогов этих продуктов для ликвидации или снижения вредоносности фитофагов. В Узбекистане биологический метод защиты растений хлопчатника с использованием энтомофагов бракона, трихограммы, златоглазки применяется во всех районах. В республике имеется более 800 биологических лабораторий, размножающих энтомофагов и организующих их использование. В Израиле и других развитых странах биологический метод широко применяется и в теплицах.

Условия и методы исследования. Исследования проводились на кафедре защиты растений и учебно-опытном хозяйстве при ТашГАУ. Биологическими средствами защиты растений являются насекомые, клещи, нематоды и биологические препараты различного происхождения (вирусные, бактериальные, грибные, микроспориальные, биологически активные вещества), используемые для регулирования численности вредных организмов.

Результаты исследований. Исследования проводились путём закладки лабораторных и полевых опытов. Особый интерес для производства безопасных овощей имеет применение биопрепаратов, полученных на основе биологически активных веществ, которые могут быть животного, микробного и растительного происхождения. Из биологически активных веществ, продуцируемых животными, широкое применение в защите растений нашли феромоны и

гормоны насекомых; из продуцируемых микроорганизмами – антибиотики. Во многих зарубежных странах всемерно стимулируется переход от традиционных химических средств борьбы с вредителями к IPM (интегрированная система защиты растений) и получения органических продуктов. Интегрированная или комплексная защита растений нацелена на сокращение использования пестицидов в целях минимизации загрязнения среды и отрицательного воздействия на здоровье людей. Например, в Израиле с этой целью осуществляется ряд масштабных проектов, предусматривающих, в частности использование специальных сеток, предохраняющих посевы от вредителей и ловушек для насекомых, а также распространение естественных врагов насекомых вредителей.

Многие растения содержат губительно влияющие на фитопатогенов вещества, называемые фитонциды. Фитонцидными свойствами обладают смолы глюкозиды, вещества хиноидного строения, дубильные вещества и др. Наибольшее их количество содержат лук, чеснок. К настоящему времени изучены состав и свойства многих фитонцидов, и некоторые из них выделены в чистом виде (аллицин из чеснока, рафанил из семян редиса, аренарин из песчанника бессмертного, иманин из зверобоя). Фитонциды особенно эффективны против бактериальных болезней растений

Важное значение в получении безопасных от пестицидов овощей имеет применение экологически безопасных средств защиты на основе препаратов, полученных из растений с высоким содержанием БАВ, обладающих адаптогенными свойствами. Особый интерес представляют вещества, присутствующие в тканях растений и определяющие их природную устойчивость к патогенам. К соединениям такого рода относятся алкалоиды, полифенолы, гликозиды. Разработаны методы их выделения и анализа, изучена возможность применения в сельском хозяйстве для защиты растений. При этом обнаружено, что экстракты из листьев и соцветий амаранта, водяного кресса, хрена обладают сильными бактерицидными, фунгицидными и нематодоцидными свойствами, что позволяет при использовании их сократить применение токсичных пестицидов.

Против тли и паутинного клеща эффективно применение настоя картофельной ботвы, отвара растений томата, настоя луковой шелухи, настоя чеснока, табака, ромашки, тысячелистника.

Против капустной совки, белянки и моли применяют настой листьев лопуха (измельченными листьями наполняют треть ведра, заливают доверху водой, настаивают трое суток, затем процеживают и опрыскивают).

На приусадебных участках в борьбе с вредителями и болезнями успешно применяют древесную золу. Опыливание золой или опрыскивание её раствором (1-2 стакана на 10 л воды с добавленным 50-100 г мыла) эффективно в борьбе с огородной белянкой, колорадским жуком на картофеле, мухой капустной, мухой луковой. Для уменьшения объемов применения для защиты растений пестицидов важно также использовать свойства растений выделять вещества,

губительные для вредителей. Так лук угнетающе действует на клеща паутинного; морковь - тлю-пилильщицу, огневку и медяницу; сельдерей на муху капустную. Цветение укропа привлекает полезных насекомых, уничтожающих вредителей. Уплотняя овощные культуры с учетом этих свойств растений, можно значительно снизить численность вредителей и избежать применения пестицидов.

Заключение. Следует отметить, что в настоящее время, когда вследствие высоких антропогенных нагрузок широко распространено загрязнение окружающей среды экотоксикантами, получить экологически безопасные овощи дело нелегкое. Однако, не следует забывать, что здоровье нации во многом зависит от качества пищи.

Список литературы:

1. Зуев В.И., Буриев Х.Ч., Мадрейимова Д.Е. Экологически безопасные овощи-основы здорового питания. Ташкент, 2009.
2. Кононков П.Ф. Овощи - основа здорового питания // Картофель и овощи - Москва, 2007. - № 1. -с. 8-9.
3. Зуев В.И., Балтаев Б.С., Мавлянова Р.Ф. Защита паслёновых овощных культур и картофеля от вредителей и болезней - Ташкент, 2013. -с. 96.
4. Хасанов Б.А., Зуев В.В., Балтаев Б.С. и др. Вредители и болезни бахчевых и тыквенных овощных культур имеры борьбы с ними- Ташкент, 2016. - с. 176.
5. Асатов Ш.И. Научное обоснование технологии выращивания продукции и семян цветной капусты в Узбекистане. - Ташкент, МСХВ, 2014. - с.13-15.
6. Бондаренко Г.Л., Плешков К.К. Капуста краснокочанная. // Все об огороде. - Киев, Урожай, 2000. -с. 130-131.
7. Зуев В.И., Нуриев Х.Ч., Мадрейимова Д.Е. Экологически чистые овощи - основа здорового питания. - Ташкент, "Бюекозап", 2009. - 73с.
8. Зуев В.И., Мавлянова Р.Ф., Дусмуратова С.И., Буриев Х.Ч. Овощи- это пища и лекарство. - Ташкент, "Навруз", 2016. - 216 с.
9. Иванова М.И., Ковылин В.М. Пищевая ценность и качество сортов цветной капусты. / Картофель и овощи, - Москва, 2000. - № 2. - с. 10-11.
10. Кононков П.Ф., Гинс М.С. Овощи -это пища и лекарство. //Картофель и овощи. -Москва 2005. -№ 6. - с. 22-24.
11. Морозова М.С., Пыльнева Е.В. Капуста краснокочанная. // Капуста. Пособие для у^садоводов-любителей. - Москва, "Ниола-пресс", 2007. - с. 86-1.
12. Пивоваров В.Ф., Кононков П.Ф., Никульшин В.П. Значение овощей как продуктов питания //Овощи-новинки на вашем столе. - Москва, ВНИИССОК, 1995, -с. 8-33.
13. Пивоваров В.Ф., Старцев В.И. Капуста: ее виды и разновидности. Москва ВНИИССОК / 2006.192 с.

ВЫРАЩИВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ АМАРАНТ И ЕГО ЭНТОМОФАУНА*Саидганиева Шаходатхон Талатбек кизи**докторант**Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологий,
Республика Узбекистан, г. Андижан
E-mail: ssaidganiyeva@mail.ru***CULTIVATION OF THE MEDICINAL PLANT AMARANTH AND ITS ENTOMOFAUNA***Shahodathon Talatbek gizi Saidganieva**Doctoral student**of the Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies,
Republic of Uzbekistan, Andijan***АННОТАЦИЯ**

В настоящее время спрос на лекарственные растения на мировом рынке растет день ото дня. В условиях Андижанской области тоже ведется работа по выращиванию лекарственных растений, а также ведется работа по популяризации их по всей республике. В данной статье представлена информация о вредителях и полезных насекомых, встречающихся в процессе выращивания лекарственного растения амарант.

ABSTRACT

Currently, the demand for medicinal plants on the world market is growing day by day. Work is also underway on the cultivation of medicinal plants in the conditions of the Andijan region, as well as work is underway to popularize them throughout the republic. This article provides information about pests and beneficial insects encountered in the process of growing the medicinal plant amaranth.

Ключевые слова: растение амарант, агротехника, насекомые, вредители, свекольный долгоносик, свекловичная тля, клопы.

Keywords: Amaranth plant, agrotechnics, insects, pests, beet weevil, beet aphid, bedbugs.

В последние годы в Узбекистане осуществляются последовательные реформы в области охраны лекарственных растений, рационального использования природных ресурсов, создания плантаций лекарственных и промышленных растений и их переработки. Аналогичные реформы проводятся на Андижанской выставочной площадке министерства инноваций. На этой выставочной площадке выращиваются, занимающие высокие позиции по своим лекарственным свойствам, такие лекарственные растения, как амарант, стевия, алоэ [1].

В последние годы растению амаранта в республике уделяется большое внимание, проводятся многочисленные опыты по его выращиванию. В климатических условиях Андижанской области в качестве примера были апробированы 19 видов растения амарант, из которых 5 сортов были отобраны как перспективные [2].

Растение амарант - это растение, принадлежащее к семейству амарантовых, которое в народе мы называем – гултожихуроз (гребешковидный цветок). Родиной происхождения этого растения является Южная Америка, где оно выращивается ради семян уже 8000 лет. Вторичной родиной считаются Китай и Индия. Эксперименты по выращиванию этого растения показали, что, помимо того, что выращивание этого растения является источником высокого

дохода для фермеров, оно также может широко использоваться в животноводстве, птицеводстве, пищевой, фармацевтической и косметической промышленности [3,4].

Растение амарант считается теплолюбивым и светолюбивым растением. Это соответствует нашим климатическим условиям и показывает перспективность дальнейшего развития этого направления. Для нашего эксперимента по выращиванию амаранта в 2020 году поля для посадки амаранта были вспаханы осенью на глубину 25-28 см. Земля перед вспашкой была подпитана органическими и минеральными удобрениями. Ранней весной землю выровняли и очистили от сорняков. Посев амаранта проводили в устойчивую теплую погоду (вторая декада марта), когда почва прогрелась до 10-12 градусов по Цельсию на глубине, на которую упали семена. Правильное определение условий и сроков посадки растения считается фактором, обеспечивающим одновременную всхожесть семян амаранта. Установление сроков посадки амаранта, безусловно, считается неразрывно связанным с тем, какая погода намечается. Следует учитывать, что почва, в которую упало семя, должна содержать кроме тепла достаточное количество влаги, чтобы амарант мог прорасти. Так как семя амаранта покрыто жесткой оболочкой, ему требуется достаточное количество воды. Поэтому, если его не посадить в оптимальные сроки или поверхностный (до 4 см)

слоем почвы пересох, то в регионах с сухим климатом прорастание всходов не гарантировано. Выбор способов посадки амаранта является одним из факторов, положительно влияющих на количество урожая и его развитие. Амарант, как и другие виды междурядных культур, выращивается в междурядьях шириной до 60 см. С помощью ручного труда были посеяны, в среднем по 1-2 кг семян на гектар, такие сорта амаранта, как Узбекистан, Улугнор, Мархамат и Андиган. При посеве семян в почву в качестве семенного наполнителя использовали увлажненный, просеянный песок, перепревший навоз, суперфосфат и другие продукты в соотношении 1:10 или 1:5. После посадки растения провели разрыхление земли, а также очистку от сорняков. Мы знаем, что в весенние месяцы на любой почве образуются затвердения, что затрудняет появление амарантовых всходов и их развитие. Поэтому через 4-6 дней после посадки затвердения были смягчены с помощью лёгких смягчителей [5].

Первые 2-3 недели после появления всходов амаранта на поверхности работа была сосредоточена на удалении сорняков, рыхлении междурядий и прополке. Когда растения достигли высоты 10-15 см, с целью ускорения их развития, наряду с работой в

междурядьях, на гектар внесли по 40 кг азотных и 20 кг калийных удобрений, и провели культивацию на глубине 5-6 см. При достижении растением высоты 30-35 см проводилась вторая подкормка азотными и фосфорными удобрениями по 30 кг на гектар. Подкормка растения обязательно проводилась перед поливом. После того как растение подкормили и полили, его рост и развитие ускорились.

За время выращивания растения амарант с марта по июнь мы стали свидетелями распространения среди них вредных и полезных видов энтомофауны этого растения. В период с момента посадки растения амарант и до появления первых 3-4 его лепестков мы встретили по 5-6 клопов *Pyrrhocoris apterus* на 1 м². После того, как наше растение стало 10-15 см высотой, мы практически не встречали этих насекомых на экспериментальных площадках. Мы стали свидетелями того, как растение амарант, было заражено паразитами-вредителями, как только оно выпустило 3-4 листа. На своем опытном участке мы встречали сверчков и долгоносиков свеклы и наблюдали, что эти вредители наносят серьезный вред растению амарант. А с мая зафиксировано заражение растения амаранта свекловичной тлей (рис.1).

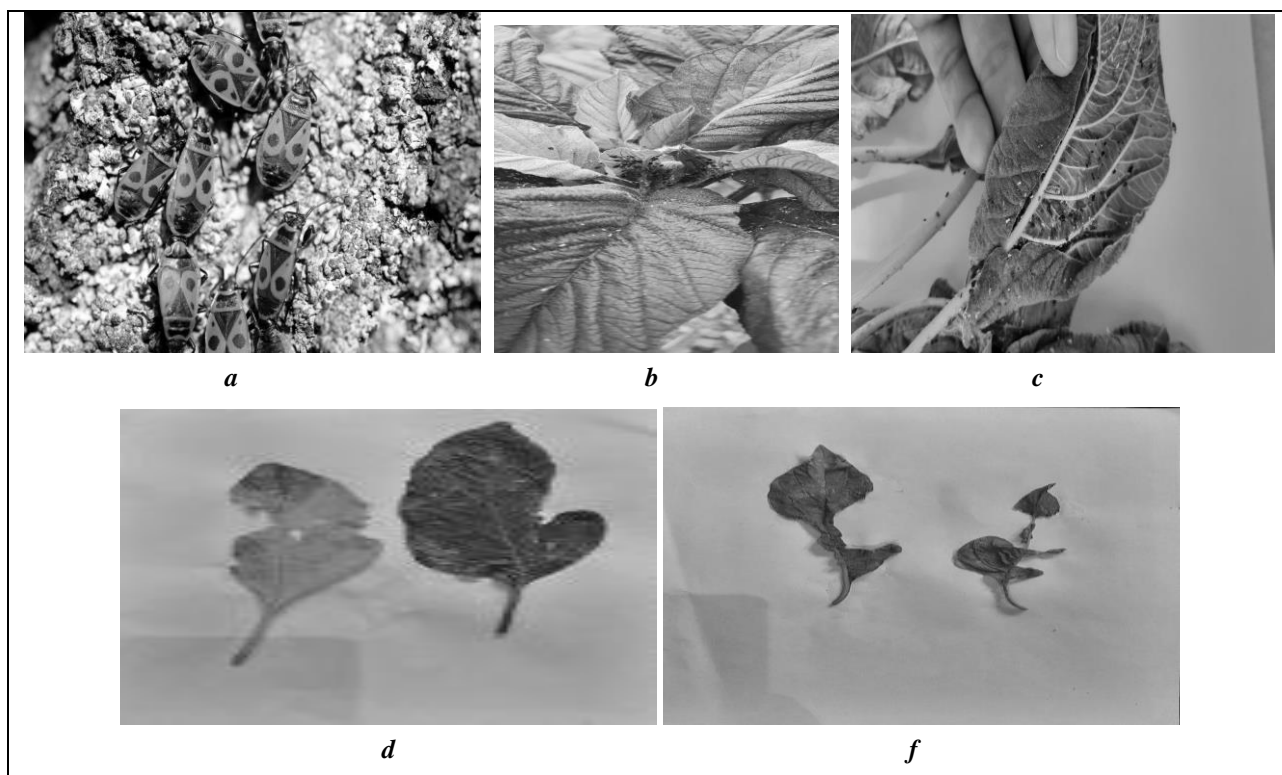


Рисунок 1. Насекомые встречающиеся на растении амарант и их вред:

a - клопы *Pyrrhocoris apterus*; *b-c* - растение амарант, зараженное свекловичной тлей; *d-f* - лист амаранта, заражённого грызущими вредителями

Свекловичная тля начинала поражать растение в момент выхода 8-10 листьев на стебле растения амаранта. Это обычно происходит в жаркое и сухое время года в жарких регионах. Заражение амарантового растения тлей в условиях Андиганской области пришлось на май и июнь. Вредитель повредил нижние стороны листьев и точки роста растения. Так, тля скапливается на верхушках основных и боковых

побегов, которые деформируются и засыхают при большом количестве вредителей. Качество семян поврежденных растений снижается, и это снижение качества составляет 35%. При размножении тли на кормовых сортах потери урожая могут достигать 55%.

Свекловичная тля - насекомое длиной 2 мм с твердым, выпуклым, блестящим телом, окраска

которого зависит от вида тли, которая бывает от темно-зеленой или светло-коричневой до черной. Свекловичная тля зимует в фазе яйца. Тля начинает просыпаться весной, когда у растений развиваются почки. Появляются бескрылые формы первых тлей, и они откладывают яйца первого поколения на близлежащие растения. Из этих яиц появляется крылатая тля, которая разносится по окружающим растениям. До появления крылатых тлей первого поколения наступает теплая погода, которая способствует дальнейшему размножению. Летом для развития полноценного крылатого потомства достаточно 12-15 дней. В период, когда среднегодовые температуры воздуха довольно жаркие, тля развивается, давая 10-15 поколений.

Все виды тлей питаются на амаранте одинаково. Они высасывают клеточный сок из клеток листьев и стеблей, в результате чего листья скручиваются вдоль центральной жилки, а стебель ослабевает, теряет прочность и эластичность и усыхает под воздействием многочисленных вредителей. Отмечено, что они могут привести к гибели растения, если не применить определенную систему борьбы с ними (табл. 1).

В ходе нашего научного эксперимента было установлено, что к августу растение амарант было заражено саранчой, в небольших количествах свекловичной блохой, а также свекольным долгоносиком.

Таблица 1.

Виды вредителей и степень их встречаемости в нашей опытной зоне выращивания амаранта (Андижанская область, Мархаматский район, Андижанская опытно-выставочная зона министерства инноваций 2019-2020 гг.)

№	Вид энтомофага	Латинское название	Семейство	Отряд	Степень встречаемости
1.	Свекловичная тля	<i>Aphis fabae</i>	<i>Aphididae</i>	<i>Homoptera</i>	+++
2.	Свекловичная блоха	<i>Chaetocnema</i>	<i>Chrysomelidae</i>	<i>Coleoptera</i>	+++
3.	Свекольный долгоносик	<i>Aspropartenis punctiventris</i>	<i>Curculionidae</i>	<i>Coleoptera</i>	++
4.	Степная (пастбищная) моль	<i>Loxostege sticticalis</i>	<i>Pyraustidae</i>	<i>Lepidoptera</i>	++
5.	Полевые сверчки	<i>Gryllus campestris</i>	<i>Gryllidae</i>	<i>Orthoptera</i>	++
6.	Зеленый кузнечик	<i>Tettigonia viridissima</i>	<i>Tettigoniodea</i>	<i>Orthoptera</i>	++
7.	Кузнечики короткорогие	<i>Calliptamus barbarys</i>	<i>Acridoidae</i>	<i>Orthoptera</i>	++

Примечание: +++ много, ++ средне, ++ редко встречаемое.

В заключение можно сказать, что мы стали свидетелями того, что эти пять вредителей в настоящее время являются самыми вредными видами, которые наносят ущерб растению амаранта в Узбекистане. При этом было отмечено, что свекольные блохи, свекловичная тля чаще других вредителей встречались на нашем опытном поле. Было обнаружено, что паразиты вредителей, принадлежащие к семейству *Gryllidae*, заражая растение, наносят меньший ущерб, чем вышеупомянутые вредители.

Следует также отметить, что на нашем опытном поле была высокая концентрация энтомофагов этих вредителей - златоглазки, 7-точечной божьей коровки и жулики. Своевременное качественное проведение агротехнических мероприятий и биологической борьбы с этими вредителями позволит создать условия для получения экологически чистого, богатого урожая лекарственного амаранта и не будет необходимости в применении химических средств. Тогда нам удастся сохранить и энтомофагов, встречающихся в природе.

Список литературы:

1. Аманова М., Хуррамов У., Рустамов Б. "Чарующий цветок амаранта" сайт Министерства сельского хозяйства Узбекистана.
2. Эргашев Ш. "Амарант — открытие XXI века "Народное слово" 10.07.2017 г.
3. Национальная академия наук. Амарант: современные перспективы древней культуры. Вашингтон, округ Колумбия: Национальная академия наук; 1984 г.
4. Саидганиева Ш.Т., Туфлиев Н.Х Биологические свойства растения амарант и его значение в сельском хозяйстве. Вестник аграрной науки 1(85)2021 год

5. Saidganieva S.T. Q. (2021). Andijon viloyati sharoitida dorivor amarant o'simligini yetishtirish texnologiyasi. Science and Education, 2(5), 111-115.
6. Саидганиева Ш.Т., Туфлиев Н.Х “Виды основных вредителей растения амарант и степень их встречаемости” международная научно-практическая конференция по теме “Инновационные технологии защиты растений в продуктовой безопасности” 2021 год (2) с 240.
7. Nodirbek T., & Kizi S.S. T. (2021). CULTIVATION OF THE MEDICINAL PLANT AMARANTH AND ITS ENTOMOFAUNA. Universum: химия и биология, (11-2 (89)), 70-73.
8. Якубова З.А. (2020). Роль сои в народном хозяйстве и борьба с ее сосущими вредителями. Universum: химия и биология, (12-1 (78)), 19-21.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

БИОХИМИЯ

DOI - 10.32743/UniChem.2022.94.4.13311

**ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ МАСГК, КАРНИТИНА
И МЕТИОНИНА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС
С ПАРАЦЕТАМОЛОВЫМ ГЕПАТИТОМ****Выпова Наталия Леонидовна**

ст. науч. сотр.,
Институт биоорганической химии им. акад. А.С. Садыкова АН РУз,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: yurova.natalia@mail.ru

Фомина Марина Александровна

канд. биол. наук,
доц. кафедры биохимии Национального Университета,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: bespma@yandex.ru

Нурбекова Назокаат Баходировна

магистр кафедры биохимии
Национального университета Узбекистана,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: nurbekovanazokat@gmail.com

Тагайалиева Нигора Абдунабиевна

зав. лаб.,
Институт биоорганической химии им. акад. А.С. Садыкова АН РУз,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: tnigora@mail.ru

Юлдашев Хабибулла Абдурасулевич

канд. хим. наук, ст. науч. сотр.,
Институт биоорганической химии им. акад. А.С. Садыкова АН РУз,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: khabibully@mail.ru

Гафуров Махмуджан Бакиевич

д-р хим. наук, ст. науч. сотр.,
Институт биоорганической химии им. акад. А.С. Садыкова АН РУз,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: mahmudjangafurov@mail.ru

Эсанов Рахмат Султон угли

науч. сотр.,
Институт биоорганической химии им. акад. А.С. Садыкова АН РУз,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: esanovr@mail.ru

Сайдуллаева Хулкар Тухтамиш кизи

аспирант,
Институт биоорганической химии им. акад. А.С. Садыкова АН РУз,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: khulkarsxt@gmail.com

EFFECT OF COMPLEX PREPARATIONS BASED ON MASGA, CARNITINE AND METHIONIN ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD IN RATS WITH PARACETAMOL HEPATITIS**Natalia L. Vypova***Senior Researcher,
A.S. Sadykov Institute of Bioorganic Chemistry,
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent***Marina Fomina***Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor of the Department of Biochemistry National University,
Uzbekistan, Tashkent***Nurbekova Nazokat***master of the Department of Biochemistry
of the National University of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent***Nigora Ab. Tagayalieva***Head of Laboratory,
A.S. Sadykov Institute of Bioorganic Chemistry,
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent***Yuldashev Khabibulla***Candidate of Chemical Sciences, Senior Researcher,
A.S. Sadykov Institute of Bioorganic Chemistry,
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent***Gafurov Mahmud***Doctor of Chemical Sciences, Senior Researcher,
A.S. Sadykov Institute of Bioorganic Chemistry,
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent***Esanov Rakhmat***Researcher,
A.S. Sadykov Institute of Bioorganic Chemistry,
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent***Saidullaeva Hulkar***Postgraduate,
A.S. Sadykov Institute of Bioorganic Chemistry,
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent***АННОТАЦИЯ**

В данной статье представлены результаты исследования гепатопротекторных свойств растительных комплексных препаратов, созданных на основе моноаммониевой соли глицирризиновой кислоты (МАСГК), карнитина (препарат №2) и метионина (препарат №11) на крысах при экспериментальном гепатите, вызванном интоксикацией парацетамолом.

ABSTRACT

This article presents the results of a study of the hepatoprotective properties of herbal complex preparations based on the monoammonium salt of glycyrrhizic acid (MASGA), carnitine (preparation 2) and methionine (preparation 11) in rats with experimental hepatitis caused by intoxication with paracetamol.

Ключевые слова: парацетамоловый гепатит, гемическая гипоксия, биохимические показатели крови, моноаммониевая соль глицирризиновой кислоты (МАСГК), карнитин, метионин.

Keywords: paracetamol hepatitis, hemichypoxia, blood biochemical parameters, glycyrrhizin acid monoammonium (GAMAS) salt, carnitine, methionine.

Заболевания печени являются одним из ведущих видов патологии в мире. При этом разные категории больных имеют различную частоту и причины поражения печени. Распространенность лекарственных поражений печени неодинакова в разных странах. В Западной Европе на острый лекарственный гепатит приходится 15-20% молниеносных гепатитов, в Японии — 10%. В Англии первое место в этиологии фульминантной печеночной недостаточности занимает передозировка парацетамолом, оттесняя на второй план острые вирусные гепатиты. В США ежегодно регистрируются острые отравления парацетамолом, требующие госпитализации, с частотой примерно 29 на 100 000 населения, в Израиле — 57, в Великобритании — 200 [1, с. 36].

Для лечения гепатитов используют гепатопротекторные средства, препятствующие развитию метаболических, функциональных и структурных нарушений в клетках печени. Гепатозащитные препараты оказывают положительное воздействие на основные синдромы гепатита, однако эффективность их наблюдается невысокой. В частности, отмечается их низкая терапевтическая активность при вирусных гепатитах. Кроме того, многие из них часто вызывают побочные эффекты в виде аллергии, гипертермии, усиления цитолитического и холестатического синдромов. Необходимо отметить и тот факт, что большинство применяемых в клинической практике гепатопротекторов являются дорогостоящими, так как выпускаются за рубежом, поэтому малодоступны для употребления населением [2, с. 3].

В связи с этим существует необходимость внедрения новых эффективных отечественных средств гепатопротективного действия. Необходимо разрабатывать лекарственные средства из сырья растительного происхождения в силу их доступности и хорошей переносимости.

Продуцируемые растениями биоактивные метаболиты представляют интерес в качестве платформ для синтеза комбинаторных библиотек соединений и изучения зависимости структура - активность. Функциональный дизайн и оптимизация структуры природных соединений связана с получением новых производных аналогов, представляющих интерес для доклинических исследований.

Глицирризиновая кислота - основной тритерпеновый гликозид корней голой солодки (*Glycyrrhiza glabra*) и относится к числу лидирующих природных соединений, перспективных для медицины в качестве основы для создания новых комплексирующих углеводсодержащих метаболитов, кислота также является действующим фармакологическим веществом с собственным высоким потенциалом [3, с. 5].

В последние годы в клинической практике применяются различные медицинские препараты, содержащие производные глицирризиновой кислоты, получаемые из корня солодки, и обладающие разнообразной биологической активностью, в частности антиоксидантной, в сочетании с низкой токсичностью [4, с. 16-22]. Они применяются в медицинской практике в качестве лекарственных препаратов широкого спектра действия. Используются комплексы и

в качестве гепатопротекторов при лечении патологий печени различной этиологии [5, с. 41].

Целью данного исследования являлось определение острой токсичности и выявление гепатотропной активности на модели парацетамолового гепатита комплексных препаратов, созданных на основе моноаммониевой соли глицирризиновой кислоты (МАСГК), карнитина (препарат №2) и метионина (препарат №1).

Материалы и методы

Исследования проводили на модели острого поражения печени - парацетамолового гепатита. Опыты были выполнены на белых беспородных крысах обоего пола массой тела 180 ± 20 г по 5 в группе. Все манипуляции с животными проводили в соответствии с Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в научных целях [6].

Лекарственное поражение печени воспроизводили введением парацетамола в желудок в дозе 500 мг/кг в течение 2 дней [7, с.305]. Исследуемые препараты: №2 (МАСГК+DL + карнитин HCl) и №1 (МАСГК+ метионин), вводили в течение 7 дней после воспроизведения гепатита в дозах 2,5 и 5 мг/кг внутривенно (в/в) в соответствии с указанными дозами для иммуномодулирующих препаратов. В качестве препарата сравнения использовали инъекционное лекарственное средство Стронгер Нео-Минофаген С (Япония), его крысам вводили в/в в дозе 6,5 мл/кг веса. Действующими веществами препарата являются: моноаммоний глицирризинат (в виде глицирризиновой кислоты), глицин, L-Цистеина Гидрохлорида гидрат (в виде L-цистеин гидрохлорида).

По окончании эксперимента животных усыпляли эфиром и проводили забор материала для регистрации биохимических показателей.

Уровень аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ) в сыворотке крови определяли кинетическим методом, содержание общего белка, глюкозы, мочевины общего и прямого билирубина в сыворотке крови определяли ферментативным методом на биохимическом автоматическом анализаторе «BS-380» фирмы MINDRAY (Китай) с помощью тест-систем фирмы Human (Германия). Концентрацию данных показателей регистрировали по калибровочной кривой при 6-точечной калибровке с использованием набора стабильных калибраторов различных концентраций. Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью статистических программ WindowsXP (Excel) [8,9].

Результаты и обсуждение

Парацетамол - гепатотоксин наиболее глубоко повреждает антиоксидантную функцию печени с прооксидантными свойствами и приводит к развитию острого токсического гепатита (ОТГ). Согласно литературным данным введение парацетамола в организм приводит к гибели гепатоцитов путем апоптоза и некроза [10, с. 982;11, с. 4]. Механизм патогенного действия парацетамола связан с преобразованием

зависимой от цитохрома Р-450 монооксигеназной системой в свободные радикалы и электрофильные интермедиаторы, ковалентно связывающие биомолекулы центролобулярных гепатоцитов.

Парацетамоловая модель имеет важную особенность - введение препарата сопровождается развитием у животных гемической гипоксии, которая связана с развитием анемии и снижением транспортной функции гемоглобина. Гепатотропность изучаемых препаратов связана с их метаболизмом в печени.

Анализ полученных результатов влияния комплексных препаратов на основе МАСГК, карнитина (препарат №2) и метионина (препарат №11) на парацетамоловый гепатит выявил разрозненность показателей, которые отличались от данных контрольной группы и группы сравнения.

Так как одной из основных причин повышения уровня активности трансаминазных ферментов (АЛТ

и АСТ) является их выход из повреждённых органов и тканей в кровяное русло, можно предположить о наличии развивающихся деструктивных процессов в гепатоцитах, так как именно в печени локализуется наибольшее количество аланинаминотрансферазы.

Полученные результаты контрольных животных с токсическим гепатитом, указывают на то что, парацетамол и продукты его распада приводят к повреждению липидного бислоя мембран гепатоцитов, активацию синдромов цитолиза и холестаза, нарушению метаболизма белков, углеводов, биоэнергетики и угнетению ферментных систем детоксикации ксенобиотиков.

Так анализ полученных нами данных АЛТ и АСТ, которые являются маркерными ферментами цитолиза гепатоцитов, выявил разнонаправленные значения, показанные на рис. 1

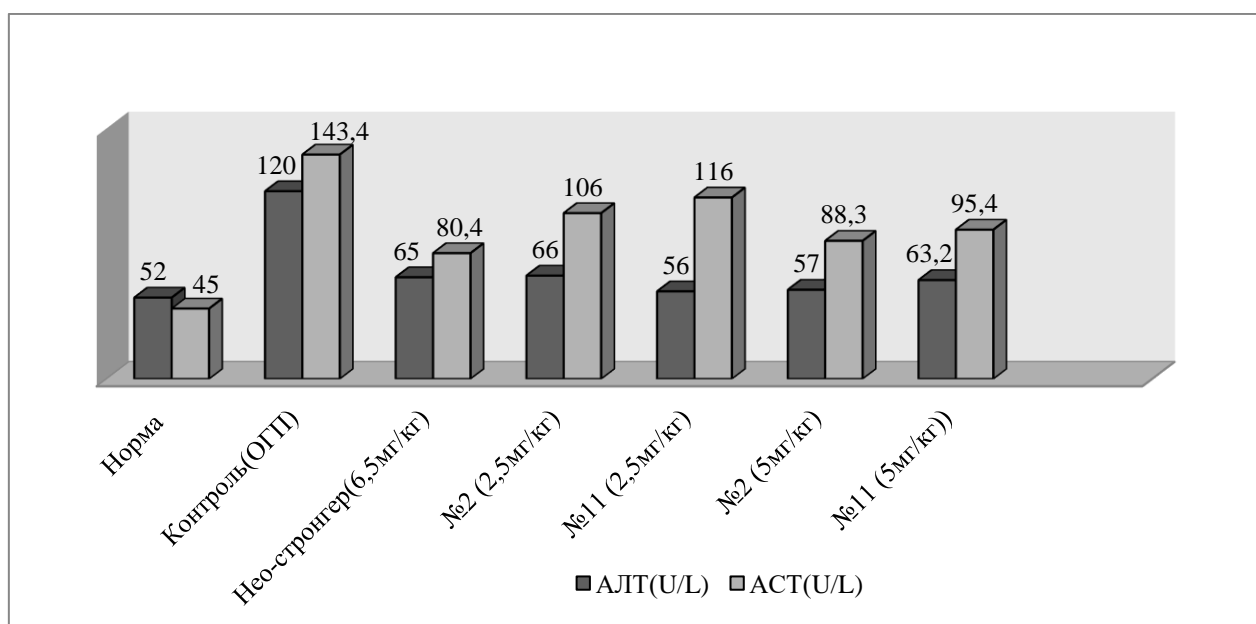


Рисунок 1. Влияние комплексов №2 и №11 на показатели АЛТ и АСТ (U/L) в сыворотке крови крыс с парацетамоловым гепатитом в дозе 2,5 мг/кг и 5 мг/кг.

Лечение отравленных парацетамолом животных комплексами №2 и №11 в дозе 2,5 мг/кг и препаратом сравнения в дозе 6,5 мг/кг снижало уровень трансаминаз соответственно: АЛТ – в 1,81; 2,14; 2,10; 1,98 и 1,84 раза, АСТ в – в 1,35; 1,23; 1,62; 1,50 и 1,78 раза, по отношению к контрольной группе животных.

Таким образом, в условиях экспериментального гепатита отмечен ингибирующий эффект №2, №11 и Нео-Стронгера со стороны ферментных показателей, при этом нормализация активности трансаминаз свидетельствует о стабилизирующем влиянии на обменную активность печеночной клетки.

Причинами гипербилирубинемии могут быть увеличение образования билирубина, в результате превышающее способность печени экскретировать билирубин или повреждение печени, приводящие к нарушению секреции билирубина в желчь в нормальных количествах. Снижение количества билирубина может быть так же связано с нарушением билирубин-выделительной функцией печени.

На фоне ОТГ общий белок в сыворотке крови почти не отличался в группах №2 и №11 по сравнению с показателями группы контроля (Рис 2.)

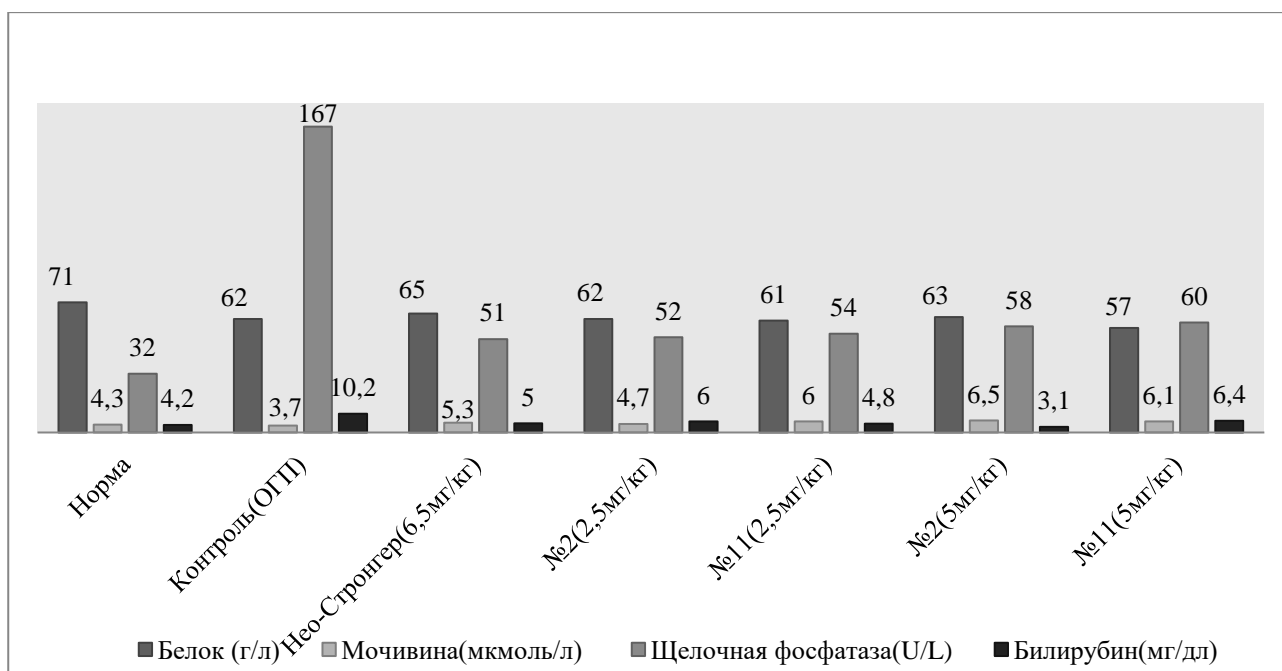


Рисунок 2. Влияние комплексов №2 и №11 на биохимические показатели крови на модели парацетамолового гепатита у крыс в дозах 2,5 мг/кг и 5,0 мг/кг

У животных, леченных комплексами №2 и №11 в дозах 2,5 мг/кг, 5,0 мг/кг и препаратом сравнения в дозе 6,5 мг/кг средние уровни щелочной фосфатазы, которые являются маркерным ферментом холестаза соответственно были ниже, 3,21; 3,09; 2,87; 2,78 и 3,27 раза, чем в контрольной группе животных.

Отмечено достоверное снижение уровня билирубина в сыворотке крови по отношению к контрольной группе животных, в особенности у крыс на фоне препаратов №2 в дозе 5,0 мг/кг (в 3,29 раз), №11 в дозе 2,5 мг/кг (в 2,125 раз) и препарата сравнения. Необходимо отметить, что уровень билирубина у крыс этих групп восстанавливается до исходного уровня.

Растворимые формы карнитина и метионина в обеих дозах оказались сравнимы по эффективности с Нео-Стронгером. При этом, для этой формы характерно уменьшение/увеличение эффекта при увеличении дозы с 2,5 до 5,0 мг/кг веса животного.

Таким образом, супермолекулярные комплексы МАСГК/карнитин и метионина при токсическом гепатите, вызванном введением парацетамолa снижают уровень маркеров цитолиза, холестаза и детоксикационную функцию печени и в конечном результате оказывают гепатопротекторное действие, по эффекту, не уступающему действию препарата Нео-Стронгер.

Ранжирование супермолекулярных комплексов по общему влиянию на биохимические показатели крови определило перспективный препарат №2 комплекс МАСГК/карнитин в дозах 2,5 и 5,0 мг/кг.

Полученные результаты обнадеживают и создают предпосылку для дальнейшего изучения и использования комплексов МАСГК/карнитин и МАСГК/метионин для лечения заболеваний, вызванными различными токсическими поражениями печени.

Список литературы:

1. Королева М.В. Гепатопротекторные свойства и фармакодинамика лекарственных средств, влияющих на метаболические процессы, у больных с экзогенно-токсическими поражениями печени: Дис. ... докт. мед. наук. – Волгоград, 2015. – С. 353.
2. Гайсаев Р.О. Влияние гепатопротектора маскара на морфофункциональное состояние печени у больных хроническим гепатитом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Томск, 2000. – 31 с.
3. Maione F., Minosi P., Giannuario A. Di, et al., Long-lasting anti-inflammatory and antinociceptive effects of acute ammonium glycyrrhizinate administration: pharmacological, biochemical, and docking studies // *Molecules*. - 2019. - Vol. 24. - №13. - P. 2453.
4. Исследования антиоксидантных свойств некоторых растворимых форм супрамолекулярных комплексов на основе моноаммониевой соли глицирризиновой кислоты // *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн.* Далимова С.Н. [и др.]. 2021. 1(79), с. 16-22.
5. Доркина Е.К. Изучение гепатозащитного действия природных флавоноидных соединений // *Экспериментальная и клиническая фармакология*. - 2004. - Т 67. - № 6. - С. 41-46.

6. Directive 2010/63/ EU of the European parliament and of the council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes / [Электронный ресурс]. –Режим доступа: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2010.276.01.0033.01.ENG&toc=OJ%3AL%3A2010%3A276%3ATOC
7. Толстикова Г.А., Болтина Л.А., Кондратенко Р.М. Солодка: биоразнообразие, химия и применение в медицине. - Новосибирск: НП Академическое изд-во "Гео", 2007. - 305 с.
8. Майборода А.А., Калягин А.Н., Зобнин Ю.В., Щербатых А.В. Современные подходы к подготовке оригинальной статьи в журнал медико-биологической направленности в свете концепции «доказательной медицины» // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). - 2008. -Т. 76. - № 1.- С. 5-8
9. Стрелков Р.Б. Статистические таблицы для ускоренной количественной оценки фармакологического эффекта // Фармакология и токсикология. - 1986.- № 4.- С. 100-104.
10. Henderson N., Pollock K., Frewet J., Mackinnon A., Flavell R., Davis R., Sethi T., Simpson K. Critical role of c-jun (NH2) terminal kinase in paracetamol-induced acute liver failure // Gut. - 2007. - Vol. 56. - № 7. - P. 982-990.
11. Буеверов А.О., Грязин А.Е. Клинические аспекты изучения апоптоза при хронических вирусных гепатитах // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. - 2006. - № 2. - С. 4-10.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МАССОВОГО СКРИНИНГА
НА НАСЛЕДСТВЕННЫЕ БОЛЕЗНИ***Алиева Камила Али Ага кызы**д-р биол. наук, профессор, зав. кафедры генетики и эволюционного учения
Бакинского Государственного Университета
Республика Азербайджан, г. Баку**Гусейнова Назакет Таги кызы**канд. биол. наук, доц. кафедры генетики и эволюционного учения
Бакинского Государственного Университета.
Республика Азербайджан, г. Баку**Мамедова Рена Фирудин кызы**канд. биол. наук, ст. преподаватель кафедры информатики и ОТД
Азербайджанского Университета Кооперации,
Республика Азербайджан, г. Баку
E-mail: rena.mamedova2015@mail.ru***TOPICAL ISSUES OF MASS SCREENING FOR HEREDITARY DISEASES***Kamila Aliyeva**Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department
of Genetics and Evolutionary Studies Baku State University
Baku, Azerbaijan**Nazaket Huseynova**PhD, Associate Professor,
Department of Genetics and Evolutionary Studies
Baku State University,
Azerbaijan, Baku**Rena Mammadova**PhD in Biology. art. Lecturer at the Department of Informatics and OTD
Azerbaijan University of Cooperation,
Azerbaijan, Baku***АННОТАЦИЯ**

В статье рассмотрены актуальные на сегодняшний день некоторые вопросы массового скрининга новорожденных на наследственные болезни. При этом особо отмечается важность применения неонатального скрининга с целью предотвращения врожденных и наследственных болезней и уменьшения частоты рождения больных детей. Рассмотрены действующие программы, методы и критерии неонатального скрининга, а также возможности и ограничения новых технологий массового скринингования новорожденных, этические аспекты массового неонатального скрининга.

ABSTRACT

The article discusses some of the current issues of mass screening of newborns for hereditary diseases. At the same time, the importance of using neonatal screening in order to prevent congenital and hereditary diseases and reduce the frequency of birth of sick children is emphasized. The current programs, methods and criteria of neonatal screening, as well as the possibilities and limitations of new technologies for mass screening of newborns, ethical aspects of mass neonatal screening are considered.

Ключевые слова: массовый скрининг, наследственные болезни, профилактика, мультиплексные технологии, диагноз.

Keywords: mass screening, hereditary diseases, prevention, multiplex technologies, diagnosis.

Введение

Научные достижения современности позволяют довольно эффективно проводить профилактику наследственных генетических заболеваний, для чего необходимо как можно раньше, лучше всего еще до рождения ребенка, поставить диагноз, и принять необходимые меры. Целью неонатального скрининга является предотвращение развития болезни и уменьшение частоты рождения больных детей. Убежденность в необходимости раннего диагноза и относительно низкая частота заболеваний и есть основная причина отсутствия статистически контролируемого анализа неонатального скрининга [1].

В настоящее время скрининг новорожденных охватывает большинство государств мира. Он проводится для выявления некоторых наследственных болезней, которые не проявляются при рождении, но в последующем приводят к тяжелым нарушениям развития, инвалидности, умственной отсталости и смертности. Обнаружение этих заболеваний в доклинической стадии и раннее назначение лечения препятствуют развитию заболевания и дают возможность делать жизнь таких детей полноценной [3].

Программы, методы и критерии неонатального скрининга

Одним из важнейших профилактических мероприятий в сфере здравоохранения настоящего времени является неонатальный скрининг. Программа неонатального скрининга включает в себя несколько важных частей: тестирование, обучение, контроль, диагностика, лечение, управление и оценка. Скрининг на наследственные болезни проводится с применением биохимических и иммунологических методов и наиболее часто он осуществляется в период новорожденности. Среди наследственных болезней, на которые проводится массовый скрининг, наиболее существенную долю составляют наследственные болезни обмена веществ (НБО), так как многие из них сопряжены с тяжелыми клиническими нарушениями и для ряда из них разработаны эффективные методы лечения [2, 3].

Развитие лабораторных технологий увеличило число распознаваемых генетических заболеваний, которые могут быть диагностированы при скрининге новорожденных. Примером тому может быть разработка метода тандемной масс-спектрометрии (МС/МС), которая является более чувствительным, специфическим, надежным и всеобъемлющим методом, чем традиционные анализы. Эффективность этого метода показали пилотные проекты разных стран, что в свою очередь позволило уточнить частоту заболеваний и спектр мутаций. Технология тандемной масс-спектрометрии предоставила возможность расширения неонатального скрининга на десятки различных заболеваний. В некоторых странах Европы, США, Канаде программы обследования новорожденных включают от 10 до 40 заболеваний. Реальностью сегодняшнего дня является не единый список наследственных заболеваний, включенных в программу неонатального скрининга в различных странах, что связано в основном с особенностями

системы здравоохранения стран, финансовыми ресурсами и социальной ориентированностью общества в целом.

Сегодня широко обсуждается возможность включения в массовый скрининг тестов на лизосомные болезни накопления. Метод NGS, позволяющий относительно быстро искать мутации в большом числе генов, также оказался эффективным способом диагностики НБО. В настоящее время активно обсуждается перспектива внедрения NGS в программы неонатального скрининга, несмотря на то, что у данного метода имеются некоторые ограничения, такие, как сложность клинического анализа, интерпретации результатов, хранения данных секвенирования [2].

На сегодняшний день важнейшей работой, посвященной скринингу, остается труд Уилсона и Джангера (Wilson and Jungner), опубликованный в монографии «Принципы и практика скрининга на выявление заболеваний», где изложены критерии, впоследствии дополненные многими экспертами и организациями, в том числе Советом Европы [4]. Формулируются они следующим образом:

1. Заболевание, на которое нацелена программа скрининга, должно быть важной медико-социальной проблемой вследствие высокого уровня смертности, тяжести его течения, экономических или социальных издержек государства.

2. Патогенез болезни должен быть хорошо изучен, у заболевания должен быть начальный скрытый период, либо должны быть определены факторы риска, которые можно было бы выявить с использованием диагностических тестов. Тесты должны быть высокочувствительными и специфичными по отношению к данному заболеванию, а также приемлемыми для обследуемого индивидуума.

3. Обязательным условием скрининга является возможность адекватного лечения или иного вмешательства. Адекватность лечения определяется доказанной клинической эффективностью, этической и правовой приемлемостью.

4. Скрининг с последующим проведением медицинского вмешательства на ранней стадии болезни должен обеспечивать лучший прогноз для больного, чем его лечение при появлении симптомов болезни [4].

Несмотря на то, что этот труд был опубликован в 1968 году, и сегодня ведется бурная полемика относительно дополнений и изменений данных критериев. Разработка новых технологий позволила проводить в рамках одного теста обследование на множество болезней, в том числе, выявлять заболевания, которые не поддаются лечению или встречаются с крайне низкой частотой, не подходят под все критерии скрининга. При этом возникают множество вопросов, ответы на которые резко отличаются: Следует ли тестировать на заболевание, если для него нет лечения? Необходимо ли тестирование новорожденных на болезни, которые манифестируют в позднем возрасте? Чьи интересы являются приоритетными: семьи или ребенка? Если стоимость лечения заболевания высока, но оно позволяет спасти жизнь ребенка, стоит ли включать его в программы скрининга? И это далеко не полный перечень вопросов,

которые задают эксперты, представители общественных организаций и организаторы здравоохранения, но однозначных ответов на них пока нет. На основании возможностей системы здравоохранения, генетических особенностей популяции каждая страна должна выделять перечень приоритетных для массового скрининга заболеваний.

Возможности и ограничения новых технологий массового скринингования новорожденных

Высокопроизводительные мультиплексные технологии, появившиеся в последние десятилетия, позволяют определять маркеры множества заболеваний в одном анализе. Одна из них — тандемная масс-спектрометрия (МС/МС), с применением которой началась новая веха в массовом скрининге новорожденных. Она позволяет измерять концентрации метаболитов и активность ферментов с большой точностью в микроколичествах биоматериала, определять концентрации сотен различных соединений, в связи с чем завоевал лидирующие позиции в диагностике многих НБО [5].

Программы обследования новорожденных с применением МС/МС позволяют проводить скрининг более чем 40 форм НБО, относящихся к 3 группам (аминоацидопатии, органические ацидурии и дефекты митохондриального Р-окисления). В среднем, суммарная частота НБО, выявляемых МС/МС, составляет 1:2000-1:5000 новорожденных (включая фенилкетонурию), но в зависимости от генетических особенностей популяций она может различаться. С ростом числа метаболических заболеваний, выявляемых МС/МС, повышается и сложность подтверждающей диагностики, которая может включать дополнительное измерение концентрации метаболитов, ферментный анализ или молекулярно-генетическое тестирование.

Вторая технология - высокопроизводительное параллельное секвенирование (N08), позволяющее исследовать последовательность множества генов одновременно. Они значительно упростили ДНК-диагностику многих заболеваний, включая генетически гетерогенные состояния и крайне редкие болезни. Безусловно, увеличить число тестируемых заболеваний до нескольких тысяч, при одной и той же стоимости теста привлекательно. В ближайшие годы следует ожидать активное внедрение этого метода в клиническую практику.

Следует отметить, что чувствительность N08 для конкретных болезней не всегда может быть точно определена, и она может быть ниже, чем существующие биохимические тесты из-за особенностей спектра мутаций при конкретной патологии в конкретной популяции, поскольку далеко не все мутации одинаково эффективно выявляются этим методом. Даже при одном генотипе могут наблюдаться различные клинические фенотипы, что показано при ряде наследственных болезней. Также N08 позволяет выявлять не только больных, но и носителей болезней или комбинации вариантов последовательности ДНК, которые не приводят к развитию серьезных нарушений. В этой ситуации детям, имеющим положительные

результаты тестирования, будут проведены дополнительные исследования или даже лечение, в которых они не нуждаются, что может иметь негативные последствия для всей семьи, приводя к необоснованной стрессовой ситуации. Также следует учитывать сложности, возникающие при медико-генетическом консультировании семьи. Врачу-генетику будет довольно сложно интерпретировать и объяснить семье значение всех найденных вариантов последовательности ДНК [6].

Также проблему представляет хранение большого объема данных, полученных в результате секвенирования методом N08. Необходимо предусматривать высокую степень их защиты и отрабатывать механизмы доступа к этим данным различных категорий исследователей. Решение этой проблемы может значительно повлиять на стоимость программ массового тестирования с применением N08 [7]. Кроме того, ограничение применения метода в программах массового скрининга связано с тем, что, несмотря на наметившиеся тенденции к снижению стоимости N08, эта технология все еще довольно дорогостоящая, особенно в сравнении с применяемыми биохимическими методами.

Несмотря на несомненную привлекательность таких мультиплексных технологий как МС/МС и N08, очевидно, что этими методами могут быть выявлены не все нарушения обмена. Методики диагностики методом МС/МС муковисцидоза, галактоземии и адреногенитального синдрома или не разработаны, сложны, или имеют низкую чувствительность по сравнению с другими методами. Врожденный гипотиреоз не может быть диагностирован методом N08, так как большинство случаев этой болезни не наследственные.

Этические аспекты массового неонатального скрининга

Первостепенное значение при планировании внедрения программ массового обследования населения должна иметь оценка соотношения «вред-польза». К преимуществам скрининга можно отнести раннюю диагностику и своевременное начатое лечение заболевания, что намного улучшает прогноз жизни и здоровья пациента. При лечении заболеваний на ранней стадии патологического процесса, из-за экономии ресурсов в выигрыше оказывается и сама система здравоохранения. Несмотря на высокую чувствительность и специфичность, скрининг-тесты не достигают абсолютной достоверности, поскольку не исключены технические и человеческие ошибки и существуют объективные ограничения применяемых методов тестирования. В связи с этим, скрининг может нанести определенный вред. Прежде всего, речь идет о ложноположительных результатах скрининга, а расширение панели массового скрининга неизбежно приводит к увеличению количества таких результатов. Так проведенная в США оценка расширения программы массового скрининга на несколько десятков заболеваний свидетельствует о ложноположительных результатах более чем у 51 000 детей ежегодно даже при высокой специфичности теста (99,9%) [8].

К возможным негативным последствиям генетического скрининга можно отнести психологический стресс у родителей, вызванный информацией о ребенке, которую нельзя использовать для определенного личного выбора или которую трудно понять и интерпретировать; чрезмерное давление на их личный выбор со стороны общества, врачей, членов семьи; социальную стигматизацию пар с повышенным генетическим риском или уклоняющихся от предлагаемого генетического скрининга; раскрытие генетической информации о других членах семьи; неправомерное использование информации и дискриминацию на основании результатов теста при использовании данных третьими сторонами. В этой связи экспертами обсуждаются следующие этические проблемы генетического скрининга: добровольность (обязательность), проблемы личного выбора и различных форм принуждения, защиты конфиденциальности полученных данных, дискриминации и стигматизации по генетическим признакам [9].

По мнению большинства экспертов, информация является одним из центральных элементов современной медико-санитарной помощи вообще и скрининга, в частности. Адекватная и своевременная информация является наиболее этичным подходом при внедрении программ массового обследования [10]. Скринингу должна предшествовать информация о его целях, задачах и возможных альтернативах для семьи. При неблагоприятных результатах тестов необходимо проводить медико-генетическое консультирование. Информация должна быть представлена семьям в доступной и понятной форме и описывать весь скрининговый процесс, включая последующие тесты, некоторые из которых могут носить инвазивный характер или требовать госпитализации в стационар (повторный забор крови для проведения подтверждающей диагностики, проведение нагрузочных тестов в условиях стационара и т.д.), а также некоторые аспекты последующей терапии, медико-генетические вопросы.

По мнению экспертов, информация о тестировании должна предоставляться не для того, чтобы

способствовать участию пациента в программе скрининга, а чтобы пояснить значение этого тестирования и дать полную картину возможных последствий в случае отказа от скрининга и в случае его проведения. В результате должно быть подписано согласие семьи на участие в тестировании, что принято в большинстве стран Европы и штатов США. Во многих странах в информированном согласии упоминается возможность длительного хранения пятен высушенной крови и их использования в дальнейшем для научных исследований [11].

Заключение

В течение второй половины XX века концепция скрининга в здравоохранении быстро распространилась и в настоящее время широко принята в большинстве развитых стран. Среди наследственных заболеваний, которые включаются в программы скрининга, особенно важны НБО из-за достаточно высокой частоты, при отсутствии своевременного лечения инвалидности и ранней смертности больных, высокого риска повторения в отягощенных семьях. Особенно важно, что появляются новые терапевтические возможности для лечения НБО, обуславливающие необходимость выявления больных на доклинической стадии. Благодаря развитию генетики и технологическому прогрессу, сегодня весь мир обладает огромным накопленным потенциалом тестирования. Однако, важно не упускать ключевые принципы, в том числе этические, на которых должен основываться скрининг, так как технические возможности скрининга не гарантируют его приемлемости для общества. На сегодняшний день остается актуальным вопрос сложности организации системы скрининга и необходимости принятия решения о проведении скрининга и предоставления ясной и доступной для понимания информации о его последствиях. Очевидно, что для обеспечения и эффективного функционирования службы здравоохранения необходим также продуманный подход к постепенному расширению программ скрининга.

Список литературы:

1. Мамедова Р.Ф. Генетический скрининг новорожденных на наследственные заболевания. Ранняя диагностика гемоглобинопатии, ГбФД и гипотиреоз. Изд.: LAP LAMBERT Acad. Publ. Монография, 2012, 144 с.
2. Захарова Е.Ю., Ижевская В.Л. и др. Массовый скрининг на наследственные болезни: ключевые вопросы. // Медицинская генетика, №10 - 2017, 11 стр.
3. Массовое обследование новорожденных (скрининг) на наследственные болезни обмена веществ. URL: https://xn--80a9al.xn--p1ai/all/b1/50vem01_sbmhk92ozq69.pdf
4. Wilson JM, Jungner YG, Principles and practice of screening for disease.// Public health papers, №34, Geneva: WHO, 1968, p. 168.
5. MilSington S., N. Kodo, D.L. Norwood, C.R. Roe Tandem mass spectrometry: A new method for acylcarnitine profiling with potential for neonatal screening for inborn errors of metabolism J Inherit Metab Dis, 13 (1990), pp. 321-324.
6. Frebourg T. The challenge for the next generation of medical geneticists. Hum Mutat. 2014;35: pp. 909-911.
7. Friedman JM, Cornel MC, Goldenberg AJ, et al. Genomic newborn screening: public health policy considerations and recommendations. BMC Medical Genomics. 2017; 10: p. 9.
8. Beth A. Tarini, Dimitri A. Christakis, H. Gilbert Welch State Newborn Screening in the Tandem Mass Spectrometry Era: More Tests, More False-Positive Results Pediatrics Aug 2006, 118 (2) c. 448-456;

9. Наследственные болезни: национальное руководство / под ред. Акад. РАМН Н.П. Бочкова, акад. РАМН Е.К. Гинтера, акад РАМН В.П. Пузырева. - М/: ГЭОТАР-медиа, 2012. - с. 888-927.
10. Дерябина С.С. Неонатальный скрининг: этические вопросы расширения спектра скринируемых заболеваний. Вопросы современной педиатрии. 2015; 14(6): с. 714-723.).
11. Tarini B.A., Burke W., Scott C.R., Wilfond B.S. Waiving informed consent in newborn screening research: balancing social value and respect. Am J Med Genet C Semin Med Genet. 2008;148 p. 23-30.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ****СТАНДАРТИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЭКСТРАКТИВНЫХ
ВЕЩЕСТВ *CODONOPSIS CLEMATIDEA* И ТАБЛЕТОК НА ИХ ОСНОВЕ
ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ В КАЧЕСТВЕ ТОВАРНОГО ПРОДУКТА**

Азимов Нурмухаммад Шухратович

базовый докторант Кафедры химии
Кокандского Государственного педагогического института,
Республика Узбекистан, Ферганская обл., г. Коканд
E-mail: nurmukhammad_azimov@mail.ru

Мирзаева Наргизахон Анваржон кизи

магистрант кафедры химии
Кокандского Государственного педагогического института,
Республика Узбекистан, Ферганская обл., г. Коканд

Хужаев Вахобжон Умарович

д-р хим. наук, профессор, декан факультета естественных наук
Кокандского Государственного педагогического института,
Республика Узбекистан, Ферганская обл., г. Коканд

Арипова Салимахон Фазиловна

д-р хим. наук, профессор, гл. науч. сотр.
Института химии растительных веществ
Академии наук Республики Узбекистан,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

**STANDARDIZATION ON THE BASIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION
OF CODONOPSIS CLEMATIDEA EXTRACTIVE SUBSTANCES AND TABLETS BASED
ON THEM FOR CLASSIFICATION AS A COMMERCIAL PRODUCT**

Nurmukhammad Azimov

Doctoral student,
Kokand State Pedagogical Institute,
Republic of Uzbekistan, Ferghana reg., Kokand.

Nargizakhon Mirzaeva

Graduate student,
Kokand State Pedagogical Institute,
Republic of Uzbekistan, Ferghana reg., Kokand

Vakhobjon Khujaev

Doctor of chemical sciences, professor
Dean of the Faculty of Natural Sciences,
Kokand State Pedagogical Institute,
Republic of Uzbekistan, Ferghana reg., Kokand

Salimakhon Aripova

Doctor of chemical sciences, professor
Chief researcher of the Institute of chemistry of plant substances
Academy of sciences of the Republic of Uzbekistan,
Republic Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В настоящей статье приводятся результаты по стандартизации суммы экстрактивных веществ растения *Codonopsis clematidea* на основе их химического состава, а также стандартизации таблеток, разработанные на основе экстрактивных веществ растения *Codonopsis clematidea*.

ABSTRACT

This article presents the results of standardization of the amount of extractive substances of the *Codonopsis clematidea* plant based on their chemical composition, as well as the standardization of tablets developed on the basis of the extractive substances of the *Codonopsis clematidea* plant.

Ключевые слова: *Codonopsis clematidea*, экстрактивные вещества, стандартизация, продукт, товарная номенклатура.

Keywords: *Codonopsis clematidea*, extractive substances, product, standardization, commodity nomenclature.

В настоящее время с увеличением диапазона применения биологически активных добавок увеличивается их оборот в качестве товара [1]. Это в свою очередь требует уделять внимание к вопросам классификации по ТН ВЭД биологически активных добавок на основе их химического состава [2]. Основным критерием классификации БАДов в качестве товара является их химический состав [3].

Сумма экстрактивных веществ *Codonopsis clematidea* обладает выраженным гипогликемическим эффектом [4]. Исходя из химического состава [5-7] экстрактивных веществ, нами проведена ее стандартизация по ТН ВЭД [8] по химическому составу продукта.

Результаты и их обсуждение

Получение сухой суммы экстрактивных веществ *C. clematidea*. Для получения сухой суммы экстрактивных веществ данного вида растения, растительное сырье измельчают с размерами частиц в 2-5 мм. Измельченное сырье загружают в статический экстрактор, экстрагируют 80%-ным этиловым спиртом 6-кратно. Полученные экстракты объединяют, упаривают в вакуум-выпарной установке до 10%-ного объема от начального, спирт-конденсат отделяют. Водный остаток экстрактивных веществ можно довести до состояния сухого порошка двумя методами:

- 1) Получение порошка методом распыления водного экстракта по принципу потока горячего воздуха;
- 2) Сгущение водного экстракта в вакуум-выпарной установке под глубоким вакуумом, высушивание густого экстракта в вакуум-сушильной

установке или в сушильном шкафу с принудительной конвекцией.

Сухой экстракт (несмотря метода получения) измельчают в лабораторной мельнице, пропускают через сито и добавляют микрокристаллическую целлюлозу в соотношении 1:1. Перемешивают до получения однородной порошкообразной массы. Полученная масса является продуктом для производства таблеток, капсул или иных видов для употребления и может быть сертифицирован в качестве товара.

Для получения порошкообразного продукта необходимо: растительное сырье (*C. clematidea*), этиловый спирт, полученный из пищевых продуктов, питьевая вода, микрокристаллическая целлюлоза и другие вспомогательные средства. Для производства таблеток на основе сухого экстракта *C. clematidea* потребуются этиловый спирт, полученный из пищевых продуктов, питьевая вода, стеарат кальция, крахмал картофельный, сахар.

Стандартизация продуктов. Полученные продукты по органолептическим показателям должны отвечать нижеследующим требованиям:

1) Цвет порошка – от светло-коричневого до темно-коричневого, запах слабый, своеобразный, вкус горьковатый;

2) В виде таблеток круглой формы, гладких, с плоскими или двоякопыпуклыми поверхностями. Цвет таблеток – от светло-коричневого до темно-коричневого с сероватым оттенком.

Физико-химические показатели для порошка и таблеток биологически активных добавок показаны в нижеследующей таблице (табл.1). Основным критерием для стандартизации продуктов по их химическому составу был подобран флавоноид лютеолин.

Таблица 1.

Физико-химические показатели биологические активные добавок

№	Наименование показателя	Нормы	
		Порошок	Таблетки
1	Массовая доля влаги, %, не более	7,0	–
2	Массовая доля суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин: Для порошка, %, не менее Для таблеток	1,8	0,095-0,115
3	Распадаемость, min, не более (ГФ XI)	–	15
4	Средняя масса одной таблетки, г	–	0,5±0,01

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, для порошка допускается влаги до 7%, а сумма флавоноидов в пересчете на лютеолин должен составлять не менее 1,8%, верхний предел не ограничен.

Качественный и количественный анализ. Внешний вид и цвет определяется визуально. Определение запаха и вкуса проводится органолептически. Определение массовой доли влаги проводится по порядку, установленной для субстанций лекарственных средств. Определение массовой доли флавоноидов в пересчете на лютеолин выполняется по нижеприведенной методике:

Около 0,1 г порошка помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, приливают 15 мл 50%-ного этилового спирта и взбалтывают в течении 5 минут (получен раствор А). Затем Раствор А фильтруют через бумажный фильтр (фильтрат – раствор Б). 5 мл раствора Б переносят в мерную колбу вместимостью 25 мл, добавляют 2 мл 2%-ного раствора алюминия хлорида в 96%-ном спирте, доводят раствор до метки колбы 96%-ным этиловым спиртом и тщательно перемешивают. Раствор оставляют на 40 минут. По истечении установленной времени, проводят измерение оптической плотности приготовленного раствора с помощью фотоэлектроколориметрического прибора при длине волны 400 нм. Используют кюветы с толщиной 10 мм. Для сравнения измеряется оптическая плотность раствора, приготовленного из 5 мл раствора Б и доведенного до метки 25 мл колбы 96%-ным этиловым спиртом. Наряду с этим, также измеряется оптическая плотность раствора стандартного образца лютеолина. Последний приготавливают аналогично предыдущему раствору.

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на стандарт лютеолина вычисляют по нижеприведенной формуле:

$$x = \frac{m \cdot D \cdot 25 \cdot 25 \cdot 5}{m_0 \cdot D_0 \cdot 5 \cdot 100 \cdot 5} = \frac{m \cdot D \cdot 4}{m_0 \cdot D_0},$$

где D – оптическая плотность испытуемого раствора;

D_0 – оптическая плотность лютеолина;

m_0 – масса стандартного образца лютеолина, г;

m – масса порошка, взятого на анализ, г.

Для анализа таблеток, точной навески в количестве 0,25 г растертых таблеток помещают в мерную колбу с объемом 25 мл. Дальнейшие действия по анализу выполняют по описанной выше методике. Содержание в таблетках суммы флавоноидов находят в граммах по формуле:

$$x = \frac{m \cdot D \cdot 25 \cdot 25 \cdot 5 \cdot b}{m_0 \cdot D_0 \cdot 5 \cdot 100 \cdot 5} = \frac{m \cdot D \cdot b}{m_0 \cdot D_0},$$

где D – оптическая плотность раствора растертых таблеток;

D_0 – оптическая плотность лютеолина;

m_0 – масса стандартного образца лютеолина, г;

m – масса растертого из таблеток порошка, взятого на анализ, г;

b – средняя масса одной таблетки, г.

Приведенная выше методика анализа апробирована на 5 сериях продуктов. Удостоверяясь на правильности подобранного метода для стандартизации полученных продуктов настоящая методика рекомендована для использования стандартизации и проверки качества полученных продуктов. В результате утверждены Технические условия – Стандарт организации на полученные продукты. В технических условиях также установлены нормы по содержанию ядовитых элементов и тяжелых металлов, нормы по микробиологическим требованиям и др.

Выводы. Доказано, что метод фотоэлектроколориметрии для качественного и количественного анализа, также стандартизации полученных продуктов является эффективным. Рекомендованный метод может быть использован для контроля качества, стандартизации, сертификации и классификации по ТНВЭД на основе химического состава биологически активных добавок из экстрактивных веществ растения *C. clematidea*.

Список литературы:

1. Беспалов В.Г., Некрасова В.Б., Иорданишвили А.К. Современный взгляд на биологически активные добавки к пище и их использование в лечебно-профилактических целях в клинической медицине // Медицина. XXI век. ISSN: 2224-5413 –2007. –№ 8 (9). –С. 86-94.
2. Турурушкина Н.Н., Ключкина Л.В., Черненко Г.Ф. О порядке экспертизы БАД к пище // Здоровье населения и среда обитания. –2012. –№ 10 (235). –С. 17-20.
3. Ибрагимов А.А., Игамбердиева П.К. Классификация лекарственных растений Южной Ферганы по товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности на основе химического состава // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 2018. № 1 (55).
4. Azimov N.Sh, Mezhlumyan L.G., Ishimov U.Sh., Aripova S.F., Narbutaeva D.A., Khushbaktova Z.A., Rakhimova Sh.Kh. Protein constituents of the plants *Codonopsis clematidea* and *C. bactriana* and their biological activity. // Chemistry of Natural Compounds. –2021. –№3(57). –P.599-600.
5. Азимов Н.Ш., Жураев Ш.Ш., Юсуфжонова Д.О., Матчанов А.Д., Арипова С.Ф. Флавоноиды растений *Codonopsis clematidea* и *C. bactriana*. // Фармацевтический журнал. –2021. –№ 2. –С. 58-63.
6. Азимов Н.Ш., Матчанов А.Д., Арипова С.Ф. Исследование элементного состава растения рода *Codonopsis* методом ИСП-МС. // Доклады Академии наук Республики Узбекистан. –2020. –№4. –С.41-46.
7. Азимов Н.Ш., Хужаев В.У., Арипова С.Ф. Алкалоиды *Codonopsis clematidea* флоры центральной Азии. // O'zbekiston biologiya jurnali. –2021. –№1. –Б.3-5.
8. “Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Республики Узбекистан”. Министерство внешней торговли Республики Узбекистан, Государственный таможенный комитет Республики Узбекистан. 2017 г., С. 655.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕЛЕНА И ТЕЛЛУРА В ЦИНКОВОМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ АТОМНО-ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ С ИНДУКТИВНО СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМОЙ

Атакулова Наргиза Абдиганиевна

докторант химического факультета
Национального университета Узбекистана,
Республика Узбекистан, г. Ташкент, Вузгородок НУУ

Сайфиев Максуд Насирдин угли

стажер-исследователь химического факультета
Национального университета Узбекистана,
Республика Узбекистан, г. Ташкент, Вузгородок НУУ
E-mail: msayfiyev351@gmail.com

Ахмаджонов Улугбек Гулом угли

магистр химического факультета
Национального университета Узбекистана,
Республика Узбекистан, г. Ташкент, Вузгородок НУУ

Зияев Дилшод Абдуллаевич

доц. химического факультета
Национального университета Узбекистана,
Республика Узбекистан, г. Ташкент, Вузгородок НУУ
E-mail: Dil_analitik@mail.ru

METROLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE ICP-ARCOS METHOD FOR THE DETERMINATION OF SELENIUM AND TELLURIUM IN ZINC ELECTROLYTE

Nargiza A. Atakulova

PhD- student of the chemical faculty
of the National University of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent, University Town of NUU

Maqsud N. Sayfiyev

Research trainee of the chemical faculty
of the National University of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent, University Town of NUU

Ulugbek G. Axmadjonov

Master of the chemical faculty
of the National University of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent, University Town of NUU

Dilshod A. Ziyayev

Docent of the chemical faculty
of the National University of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent, University Town of NUU

АННОТАЦИЯ

Проведена метрологическая оценка определения селена и теллура в цинковом электролите с применением атомно-эмиссионного анализа, выполненного на анализаторе Spektro Arcos с индуктивно связанной плазмой (ICP-OES) фирмы Ametek (Германия). Валидация метода определения включала такие метрологические характеристики, как установление линейного диапазона определяемых содержаний элементов, чувствительность, расчет предела обнаружения по 3 σ - критерию, точность измерения. Реализация исследования осуществлена в анализе очищенного цинкового электролита на содержание в нем примесных количеств селена и теллура.

ABSTRACT

A metrological evaluation of the determination of selenium and tellurium in zinc electrolyte was carried out using atomic emission analysis performed on a Spektro Arcos analyzer with inductively coupled plasma (ICP-OES) from Ametek (Germany). Validation of the method of determination included such metrological characteristics as the establishment of a linear range of the determined contents of elements, sensitivity, calculation of the limit of detection by the 3σ -criterion, measurement accuracy. The implementation of the study was carried out in the analysis of purified zinc electrolyte for the content of impurity amounts of selenium and tellurium in it.

Ключевые слова: селен, теллур, валидация, ICP-ARCOS FHX22 (Германия), метрологические характеристики, цинковый электролит.

Keywords: selenium, tellurium, validation, ICP-ARCOS FHS22 (Germany), metrological characteristics, zinc electrolyte.

Состав цинковых огарков и пылей зависит от состава цинковых концентратов и условий обжига (температура, время пребывания концентрата в печи, состав дутья). В обожженном цинковом концентрате (огарке, пылях) содержатся оксид цинка ZnO - основной компонент огарка, а также сульфат цинка ZnSO₄, феррит цинка, ZnO·Fe₂O₃ силикат цинка, 2ZnO·SiO₂ сульфид цинка ZnS, а также окисленные формы железа в степенях окисления +2, +3, +6, связанные с другими металлами, например, с медью и др. Помимо перечисленного в огарке могут содержаться оксиды мышьяка и сурьмы, медь, кадмий, никель, свинец, кобальт, марганец, микроколичества серебра, золота, таллия, индия, германия и других редких и рассеянных элементов, а в цинковой пыли – их следовые количества [1].

Тяжелые металлы, такие как кадмий, медь, селен и теллур, присутствующие даже в незначительных концентрациях, оказывают неблагоприятное влияние на процесс электролитического получения цинка [2-3].

Для определения содержания посторонних примесей в цинковом электролите применяются современные методы анализа такие, как пламенная атомно-абсорбционная спектрометрия [4], атомно-абсорбционная спектроскопия с графитовой кюветой [5], масс - спектрометрия с индуктивно связанной плазмой [6], атомно-эмиссионная спектрометрия [7], инверсионная вольтамперометрия [8], поляриметрический анализ [9], атомно-флуоресцентный анализ [10], капиллярный электрофорез [11], потенциометрия [12] и другие методы анализа, включая гибридные [13-15].

Целью данного исследования была количественное определение селена (Se) и теллура (Te) в цинковом электролите методом спектро-эмиссионного анализа и сравнения предлагаемого метода с применением атомно-эмиссионного спектрометра с индуктивно-связанной плазмой (ICP-ARCOS).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы

Объектом исследования служили пробы, поступающего на электролиз нейтрального цинкового раствора, отобранные в цехе выщелачивания Алмалыкского горно-металлургического комбината с примерным составом, мг/л: (130–150) Zn; (4–8) Mn; 150–160 Cl; 20–60 Fe; 0,01–2,0 Cd; 0,1–1,21 Co; 0,1–0,2 Ni; 0,01–0,2 Ti; 0,05–0,1 Cu; 0,01–0,1Sb.

Модельные и эталонные растворы готовили путем введения добавок меди (II) и сурьмы (III) в «нулевой» (дополнительно очищенный от примесей

тяжелых металлов) цинковый электролит. Очистку проводили с применением цинковой пыли по методике, предназначенной для одновременного определения кадмия (Cd), мышьяка (As), селена (Se) и теллура (Te) в анализируемых образцах цинкового электролита. Анализу подвергались образцы как до, так и после очистки электролита.

Все растворы готовили на аквадистилляте, получаемого на DOU-PUR.

В работе использовали мерную посуду II класса точности:

колбы мерные по ГОСТ 1770, вместимостью 50,100,200,500,1000 мл.

Пипетки измерительные по ГОСТ 29227, вместимостью 1,2,5,10 мл.

Реактивы, реагенты и растворители

Кислота азотная, ч.д.а. по ГОСТ 4467 (уд.вес 1,40 г/см³), 65% .

Соляная кислота х.ч и о.с.ч. (для приготовления «холостой» пробы)

Стандартные растворы кадмия (Cd), медь (Cu) мышьяка (As), селена (Se) и теллура (Te) с концентрацией 1000 мкг/мл готовили по методике [16].

Приготовление рабочего раствора металлов проводилось путем разбавления исходного раствора (1,0 мг/мл) 1,5% азотной кислотой. Готовили серию растворов, содержащих ионы определяемых металлов в диапазоне концентраций 0,5–1,0 мг /мл.

Приготовление холостой пробы проводилось в колбе объемом 1000 мл разбавлением 50 мл соляной кислоты и дистиллированной водой до метки.

Приборы и аппаратура:

В работе использовали следующее оборудование:

- микроскоп Olympus BX51, оснащенный цифровой камерой SIMAGIS XS3CU, со специализированной программой Минерал С7;

- атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой ICP-ARCOS FHX22 (Германия).

- анализатор вольтамперометрический ABC 1.1

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Минералогический анализ цинкового концентрата месторождения Хандиза (Сурхадарьинская область, Узбекистан), которые эксперты Госкомгеологии называют кладовой полиметаллов, показывает, что в его составе содержатся галенит, теннантит, халькопирит, пирит, сфалерит и ковеллин (рис.1.).

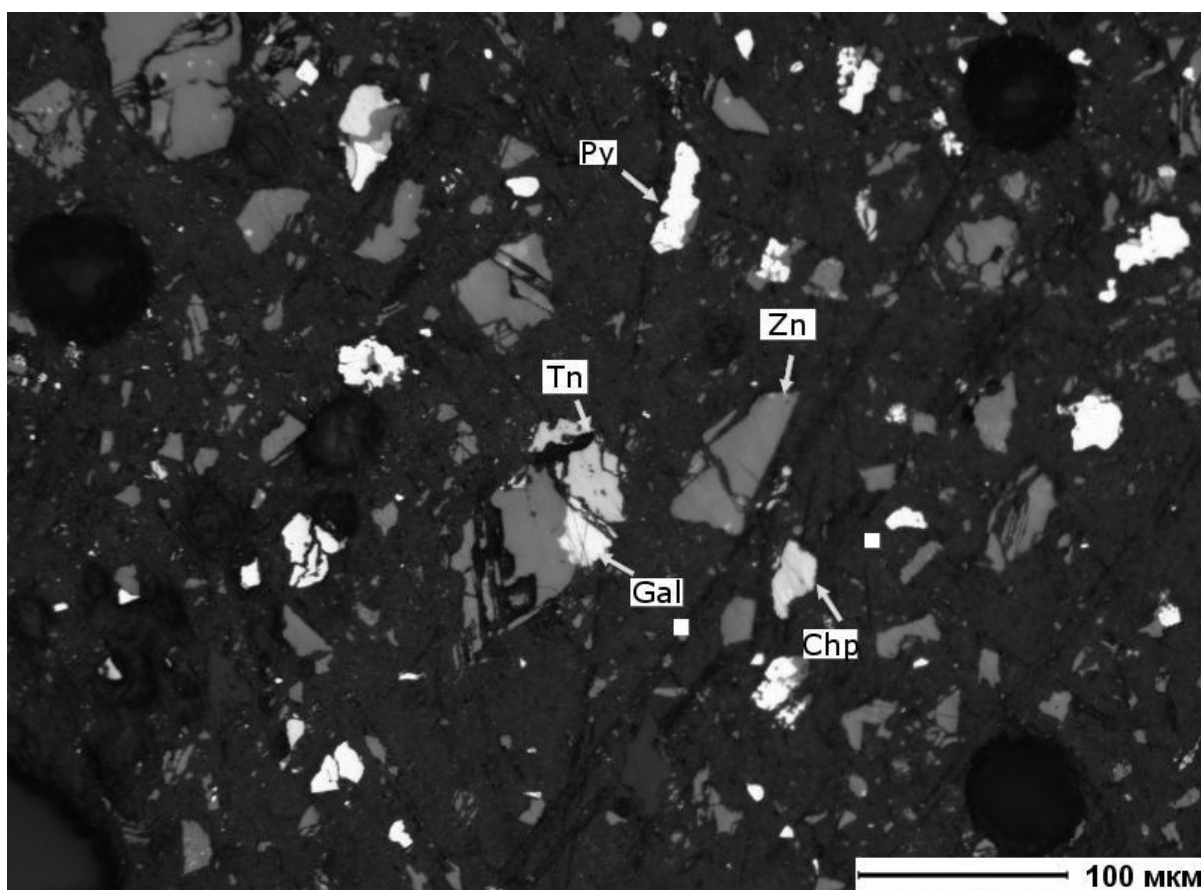


Рисунок 1. Минералогический анализ цинкового концентрата месторождения Хандиза

Искусственные брикеты изготавливались на основе эпоксидной смолы EPOFIX на шлифовально – полировальном станке ROTOPOL-35.

В соответствии с рекомендациями Eurachem метод ICP-AES был выбран в качестве основного метода анализа [17], который предстояло валидировать применительно к конкретно поставленной нами задаче. Для этого были оценены следующие метрологические параметры: установление линейного диапазона определяемых содержаний элементов, чувствительность, расчет предела обнаружения по 3σ - критерию, точность измерения.

При анализе металлов Cd, Cu, As, Se и Te с использованием ICP-ARCOS линейность аналитического сигнала (интенсивность излучения) оценивалась по мультиэлементным стандартным растворам Cd, Cu, As, Se и Te с определенной концентрацией и корреляции между интенсивностями излучения и концентрацией определяемого элемента в анализируемой

пробе. Каждый элемент излучал энергию на нескольких длинах волн, которые являются характеристиками перехода от низких энергетических уровней к более высоким энергетическим уровням.

Анализ элементов с использованием ICP-ARCOS обычно выполняется с использованием одной длины волны, которая обеспечивает максимальную чувствительность. Поэтому в этом исследовании некоторые длины волн были оптимизированы, и выбранная длина волны была подобрана ее способностью обеспечивать наибольший аналитический сигнал (максимальную чувствительность). Так, Se был измерен на трех длинах волн, а именно 196.090 нм, 204.050 нм и 207.892 нм. (Рис.2).

При этом было установлено, что предел обнаружения (LOD) Se, измеренного на этих длинах волн составил 0,00134 мг/л; 0,1220 мг/л и 0,25111 мг/л, соответственно.

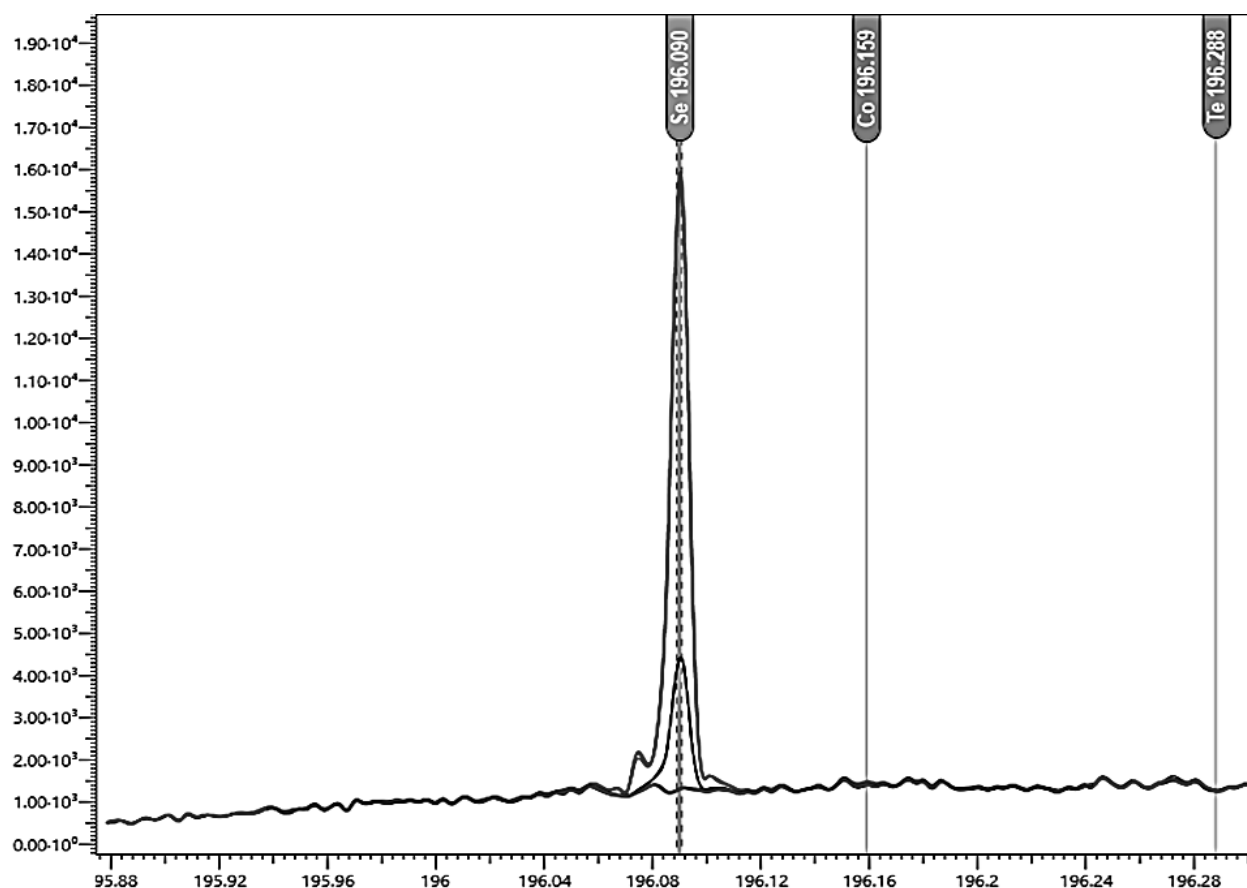


Рисунок 2. Аналитический сигнал селена, измеренный на длине волны 196,09 нм

Аналогичные процедуры были произведены относительно других элементов, потенциально присутствующих в цинковом электролите. Коэффициенты линейной регрессии R^2 были выше 0,99 во всех

случаях, что указывало на существование линейной зависимости между концентрацией и интенсивностью излучения, как показано в таблице 1 [18].

Таблица 1.

Результаты эксперимента по определению элементов в модельных растворах с применением ICP-ARCOS

Металлы	Оптимальная длина волны	Интервал концентраций (мг/мл)	Предел обнаружения (мг/мл)	Коэффициент корреляции, r^2
<i>Cd</i>	226,502 nm	0,5 – 1,0	0,0045611	0,9997
<i>Cu</i>	324,754 nm	0,5- 1,0	0,0000323	0,9999
<i>As</i>	189,042 nm	0.5-1,0	0,00036601	0,9984
<i>Se</i>	196,096 nm	1,0-5,0	0,00094928	0,9998
<i>Te</i>	214,281 nm	0.5-1.0	0,00124561	0,9998

На выбранной длине волны 196,09 нм были определены зависимости интенсивности излучения

от концентрации селена в растворе. Градуировочный график представлен на рисунке 3.

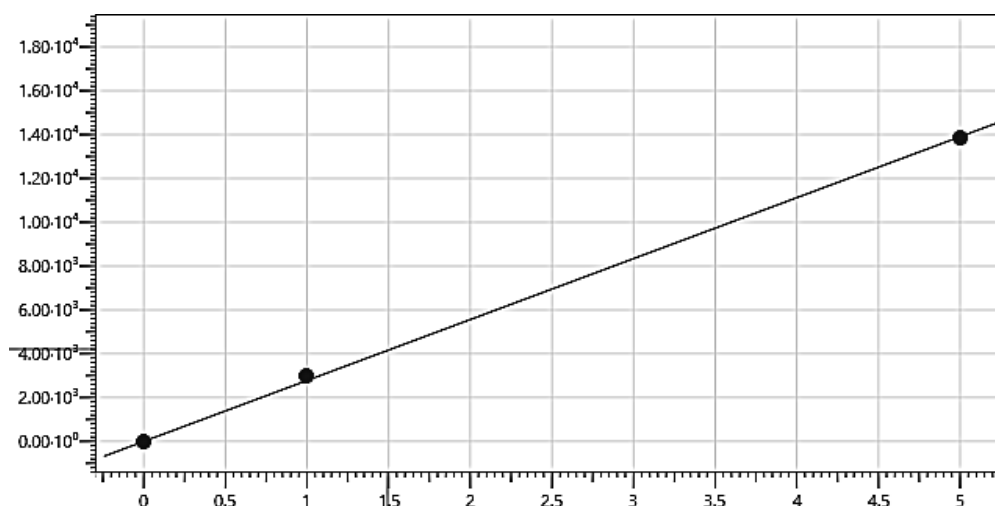


Рисунок 3. Градуировочный график для определения ионов селена

Из таблицы 1 можно сделать вывод, что ICP-ARCOS чувствителен, чтобы обнаружить эти элементы в очищенных цинковых электролитах.

Точность ICP-ARCOS оценивалась по повторяемости и промежуточной точности с использованием разных дней анализа. Для оценки точности использовались значения относительного стандартного отклонения (s_r). Метод считался точным, если полученные значения s_r были ниже, чем допустимое значение s_r .

В таблице 2 приведены значения s_r для определяемых элементов, проанализированных с использованием разработанного метода либо во время теста на повторяемость, либо во время промежуточной точности. Максимальное значение s_r для уровня анализируемого вещества 1,0 мкг/мл составляло 16%. Все значения s_r во время прецизионных исследований были ниже 16% [19], поэтому метод ICP-ARCOS можно считать достаточно точным для количественного анализа Cd, Cu, Se, Te и As в образцах очищенного электролита.

Таблица 2.

Значения относительного стандартного отклонения (s_r) Cd, Cu, Se, Te и As в очищенном цинковым электролите, проанализированные с использованием ICP-ARCOS ($n=6$, $P=0,95$)

Элемент	Найденное значение s_r	Максимально допустимое значение s_r
Cd	2,19%	5,28%
Cu	3,71%	5,06%
As	3,05%	3,67%
Se	2,93%	3,67%
Te	5,01%	11,17%

Точность аналитического метода оценивалась по проценту извлечения анализируемого вещества, добавляемого в электролит с использованием стандартного метода «Введно-найденно» Для исследований точности использовались три уровня концентраций.

В таблице 3 представлены проценты извлечения металлов, проанализированные с использованием ICP-ARCOS, а также значения S_r , полученные в ходе трех повторов для каждого уровня.

Таблица 3.

Процент извлечения Cd, Cu, Se, Te и As в очищенном цинковым электролите, проанализированный с использованием ICP-ARCOS

($n=3$, $P=0,95$)

Металл	Извлечено, % *	Ошибка, %
Cd	92,25±5,55	6,02
Cu	90,88±2,33	2,56
Se	102,87±5,21	5,06
Te	94,50±5,32	5,63
As	86,85±6,62	7,62

*выражается как среднее значение ± SD.

Данные ИСП спектроскопии показали, что процент извлечения анализируемого вещества находился в диапазоне 80-110% [20], поэтому процент извлечения, найденный с использованием ICP-ARCOS обладает точностью для определения элементов в очищенном электролите. Также было установлено, что систематические ошибки не вносят существенного вклада.

Основываясь на оцененных параметрах валидации, можно сделать вывод, что ICP-ARCOS можно

применять для количественного анализа Cd, Cu, Se, Te и As в образцах очищенного цинкового электролита.

Реализация атомно-эмиссионного метода определения изученных элементов на реальных промышленных образцах цинкового электролита с использованием ICP-ARCOS показала приемлемые результаты анализа, соответствующие требованиям соответствующих ГОСТ и ТУ. Полученные результаты сведены в таблицу 4.

Таблица 4.

Результаты определения примесных элементов, присутствующих в цинковом электролите с использованием ICP-ARCOS

№	Cd, мг/л	Cu, мг/л	As, мг/л	Se, мг/л	Te, мг/л
1	0.3374±0.0022	0.01933±0.0026	00.4877±0.0090	0.6682±0.0039	0.1396±0.0045
2	0.2380±0.0018	0.0644±0.0037	0.01693±0.0028	0.988±0.0037	отс.*
3	0.2495±0.0056	0.0684±0.0033	0.01857±0.0041	0.9063±0.0023	отс.*
4	0.2637±0.0019	0.0310±0.0039	0.01674±0.0008	0.624±0.0029	отс.*
5	0.3175±0.0012	0.0665±0.0078	0.02033±0.0171	0.5193±0.0038	0.0789±0.0098

*отс = не обнаружено;

* концентрации элементов выражены как среднее значение ± SD из трех повторов (n = 3)

Заключение

Подтверждена правомочность использования атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой в анализе примесей, имеющих и сопутствующих цинковому электролиту (Cd, Cu,

Se, Te и As). Параметры метрологической оценки соответствуют требованиям, предъявляемым к данному методу. Содержание этих элементов в исследованных промышленных объектах было ниже, чем максимально допустимые, предусмотренные ГОСТ и ТУ.

Список литературы:

1. Казанбоев Л.А., Козлов П.А., Кубасов В.Л. Гидрометаллургия цинка процессы выщелачивания. - М.: Изд. дом. «Руда и металлы», 2007. - С.13.
2. Delijska A., Blazheva T., Russeva E. et al. Determination of arsenic and selenium in ore dressing products by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry and atomic absorption spectrometry // Изв. хим. Бел. АН.- 1989. - V.22, № 2. - P.288-294.
3. А.А. Флягин, А.Ю. Юденко, О.В. Зорькина, Э.Ю. Керимов, Ю.П. Перельгин. Особенности химического извлечения цинка и кадмия из отработанных аммиакатных электролитов цинкования и кадмирования. Известие ПГПУ Естественные науки №1 (5) 2006 г.
4. Ying H., Tromp J.W., Antler M. Pattern recognition using element composition for analytical methodology decision making tin atomic spectroscopy // J. Anal. At. Spectrom. – 2001.- V.16.- P.1135-1141.
5. Degner R. Einfache bestimmung spectraler storein-flusse bei der ICP-sequenzanalyse am beispiel der matrixelemente Fe, Cr, Cu // Fresenius Z. Anal. Chem.- 1982. - V. 311, № 2. - P. 94-97.
6. Пупышев А.А., Данилова Д.А. Использование атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой для анализа материалов и продуктов черной металлургии. // Аналитика и контроль. - 2007, № 3-4. - С. 1-52.
7. Somogye A., Braun M., Posta J. Comparison between X-ray fluorescence and inductively coupled plasma atomic emission spectrometry in the analysis of sediment samples // Spectrochim. acta. Part B. - 1997.- V.52, №13/14. - P. 2011-2017.
8. Sayfiyev M.N., Ziyaev D. Analytical Possibilities of the inversion voltamperometry of cadmium determination by carbon-paste electrode modified by EDTA. For participation in International Conference on modern structure and development of science in our life. 1 may Andijon-2019. P. 98-104.
9. Зияев Д.А., Атакулова Н., Сайфиёв М.Н., Ахмаджонов У.Г., Боқиев Қ.С. Угольно-пастовые электроды, модифицированные различными органическими реагентами // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2021. 10(88).
10. Mandiwana K.L. Physical interferences by mineral acids in ICP-OES // J. Anal. At. Spectrom. -2000.- V.15.- P. 1405-1407.

11. Столярова И.А., Атомно-абсорбционная спектрометрия при анализе минерального сырья // И.А. Столярова, М.П. Филатова. -Л.: Недра, 1981.-151 с.
12. Канаев Н.А. Атомно-абсорбционные и пламенно-фотометрические анализы сплавов // Н.А. Канаев, Н.В.Трофимов. - М.: Металлургия, 1983.- 160 с.
13. Харламов И.П. Атомно-абсорбционный анализ в черной металлургии // И.П. Харламов, Г.В. Еремина. -М.: Металлургия, 1982.- 166 с.
14. Симонова В.И. Атомно-абсорбционные методы определения элементов в породах и минералах. - Новосибирск: Наука, 1987. - 318 с.
15. Чудинов Э.Г. Атомно-эмиссионный анализ с индукционной плазмой // Итоги науки и техники. Аналитическая химия. Т.2. М.: ВИНТИ, 1990 253 с.
16. Коростелев П.Т. Лабораторная техника химического анализа / П.Т. Коростелев. – М.: Химия, 1981.
17. Зайдель А.Н. Таблицы спектральных линий / А.Н. Зайдель, В.К. Прокофьев, С.М. Райский и др. - М: Наука, 1969. - 784 с.
18. Harrison G.R. Wavelength tables with intensities in arc, spark, or discharge tube of more than 100000 spectrum lines. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1946 429 p.
19. Uchiyama M. The analysis of Fe/Nd alloys M. Uchiyama, D. Yates // ICP Optical emission. Application Note. Norwalk: PerkinElmer Instruments, 1999 4 p.
20. Томпсон М., Руководство по спектрометрическому анализу с индуктивно-связанной плазмой: Пер. с англ. // М. Томпсон, Д.Н. Уолш. - М.: Недра, 1988. - 288 с.

БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ АДСОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ****Суванова Файза Усмановна**

проф. кафедры «Технология производства пищевых продуктов»
Каршинского инженерно-экономического института,
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: doc.fayoza@mail.ru

Джураева Шохиста Дилмурадовна

доц. кафедры «Общая химия»
Каршинского инженерно-экономического института,
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: enegma-10@inbox.ru

Эшанкулова Ирода Хушназаровна

магистрант кафедры «Технология производства пищевых продуктов»
Каршинского инженерно-экономического института,
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: eshankulova_iroda03@mail.ru

APPLICATION OF NEW ADSORBENTS FOR PURIFICATION OF VEGETABLE OILS**Fayeza Suvanova**

Professor of the Department of "Food Production Technology"
of the Karshi Engineering and Economic Institute,
Republic of Uzbekistan, Karshi

Shokhista Juraeva

Associate Professor of the Department of "General Chemistry"
of the Karshi Institute of Engineering and Economics,
Republic of Uzbekistan, Karshi

Iroda Eshonkulova

Master's student of the Department of "Food Production Technology"
of the Karshi Engineering and Economic Institute,
Republic of Uzbekistan, Karshi

АННОТАЦИЯ

В работе представлены данные по исследованию адсорбционных свойств Тульсохского палыгорскита. Для адсорбционной рафинации хлопковых масел адсорбент подвергали кислотной активации. В результате проведенных лабораторных испытаний установлены технологические режимы процесса отбелики.

ABSTRACT

The paper presents data on the study of the adsorption properties of Tulsokhsy palygorskite. For the adsorption refining of cottonseed oils, the adsorbent was subjected to acid activation. As a result of laboratory tests, the technological regimes of the bleaching process were established.

Ключевые слова: адсорбент, палыгорскит, хлопковое масло, цветность, эффективность процесса отбелики.

Keywords: adsorbent, palygorskite, cottonseed oil, color, efficiency of the bleaching process.

Растительные масла являются источниками полиненасыщенных жирных кислот, легче усваиваются организмом. Полиненасыщенные жирные кислоты участвуют в синтезе мембран клеток.

Кроме того, масла содержат ряд полезных и необходимых организму человека веществ. Поэтому их необходимо вводить в пищевой рацион.

Но кроме полезных веществ растительные масла содержат различные сопутствующие вещества и примеси, которые оказывают отрицательное действие на организм человека. Многие из этих веществ являются естественными и содержатся в самом сырье, но в ходе переработки претерпевают существенные изменения. Кроме того в масличном сырье могут содержаться пестициды и другие нежелательные вещества.

В процессе рафинации масел большинство таких веществ удаляются, т.к. они влияют как на качество конечного продукта, так и на процессы его последующей переработки. Сам процесс рафинации сложный и многоступенчатый, что обусловлено разнообразием всех сопутствующих веществ, разнородностью их свойств и химического состава.

Одним из важных этапов рафинации масел является его отбеливание – адсорбционная рафинация, в процессе которой удаляются пигменты. Особенно это касается хлопкового масла, которое содержит токсичный госсипол [1, с.135, 2, с. 67].

На масложировых предприятиях республики хлопковое масло отбеливают адсорбентами, к которым относятся отбельные земли и активированные угли. Отбельные земли представляют собой минеральные вещества, обладающие способностью адсорбировать красящие вещества с целью улучшения

технологических свойств, повышения активности и адсорбционной емкости адсорбенты модифицируют. Как отмечалось ранее [3, с.664] большая часть этих адсорбентов не всегда отвечают технологическим требованиям.

В связи с этим, предпочтение отдаётся местным видам природных адсорбентов. К примеру, были исследованы химический состав и физические характеристики палыгорскита, крупные месторождения которых находятся в Узбекистане [4, с. 53]. Анализ полученных данных показал, что палыгорскит является перспективным сырьём для получения адсорбентов, применяемых при адсорбционной рафинации растительных масел.

Методы исследования

Для исследования свойств адсорбентов в процессе отбелки использовались прессовые и экстракционные хлопковые масла с исходными показателями, представленными в табл.1.

Активность адсорбентов определяли в процессе проведения адсорбционной рафинации хлопкового масла в лабораторных условиях на установке, представленной на рис.1. Данная установка позволяет проводить отбелку растительных масел при 70-90°C при перемешивании фаз со скоростью до 150 об/мин.

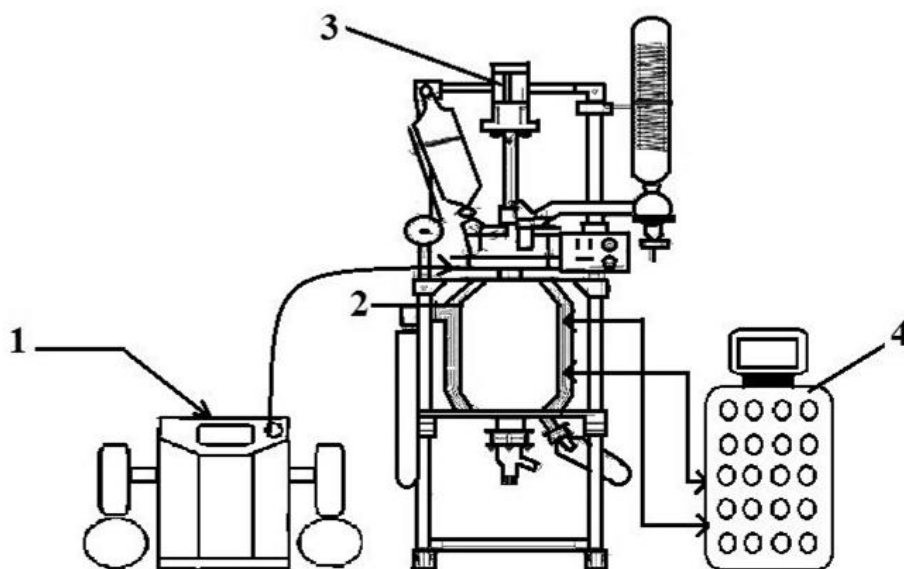


Рисунок 1. Лабораторная установка для адсорбционной очистки растительных масел: 1-вакуумная система; 2- реактор; 3-мешалка; 4-терморегулятор

Опыты проводили в следующем порядке: в реактор загружали растительное масло, добавляли необходимое количество исследуемого порошкообразного адсорбента. Полученная суспензия (масло-адсорбент) перемешивается с помощью мешалки при температуре 90±5°C. Процесс отбеливания проводится под вакуумом в течение определенного времени. Температуру в адсорбере измеряют с помощью термометра. Затем адсорбент отделяют фильтрованием через бумажный фильтр.

Маслоёмкость адсорбентов определяли по формуле [5, с. 244]:

$$X = \frac{P_1 - (P_2 + P)}{P} 100, \quad (1)$$

где P_1 - вес воронки с фильтром, сорбентом и поглощенным маслом, г;

P_2 - вес воронки с фильтром, пропитанным маслом, г;

P - навеска сорбента, г.

Таблица 1.

Исходные показатели рафинированного хлопкового масла, подвергаемого отбелке

Наименование показателей	Рафинированное хлопковое масло	
	прессовое	экстракционное
Цветность в 13,5 см слое, в кр.ед. при 35 жел.ед.	15,2	16,5
Кислотное число, мг КОН	0,30	0,35
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	0,15	0,17
Массовая доля нежировых примесей, %	0,06	0,07
Массовая доля неомыляемых веществ, %	1,2	1,1
Перекисное число, ммоль О/кг	12	13
Температура вспышки, °С	-	225

Хлопковое масло получают прессовым и экстракционным способами. Полученные масла различаются и по составу. Использование органических растворителей при экстракции приводит к тому, что в состав экстракционного масла переходит большее количество сопутствующих веществ, особенно это касается токсичного госсипола. Сырое экстракционное масло имеет более интенсивную окраску.

Для определения технологических режимов адсорбционной рафинации хлопковых масел использовали Тульсохский палыгорскит /ТП /, активированный 10%-ной серной кислотой в течение 3-х часов. Эффективность процесса зависит от его продолжительности, температуры и количества вводимого адсорбента.

Продолжительность процесса отбелки на практике составляет от 20 до 30 мин. С увеличением времени контакта адсорбента и масла может происходить частичная изомеризация, окисление масел и

снижение стойкости при хранении [1, с.92]. При этом варьировалось количество адсорбента и температура процесса.

Опыты проводили в лабораторных условиях (рис.1), количество адсорбента составляло от 0,5 до 6,0% к массе масла. Процесс проводили при интенсивном перемешивании в температурном интервале от 60 до 90 °С.

Эффективность (Э) отбелки определяли по формуле:

$$\text{Э} = (\text{Ц}_{\text{н}} - \text{Ц}_{\text{к}}) \cdot 100 \quad (2)$$

где $\text{Ц}_{\text{н}}$ – цветное число масла до отбелки;

$\text{Ц}_{\text{к}}$ – цветное число масла после отбелки.

Результаты экспериментов по изучению влияния температуры на цветность масла представлены на рис.2.

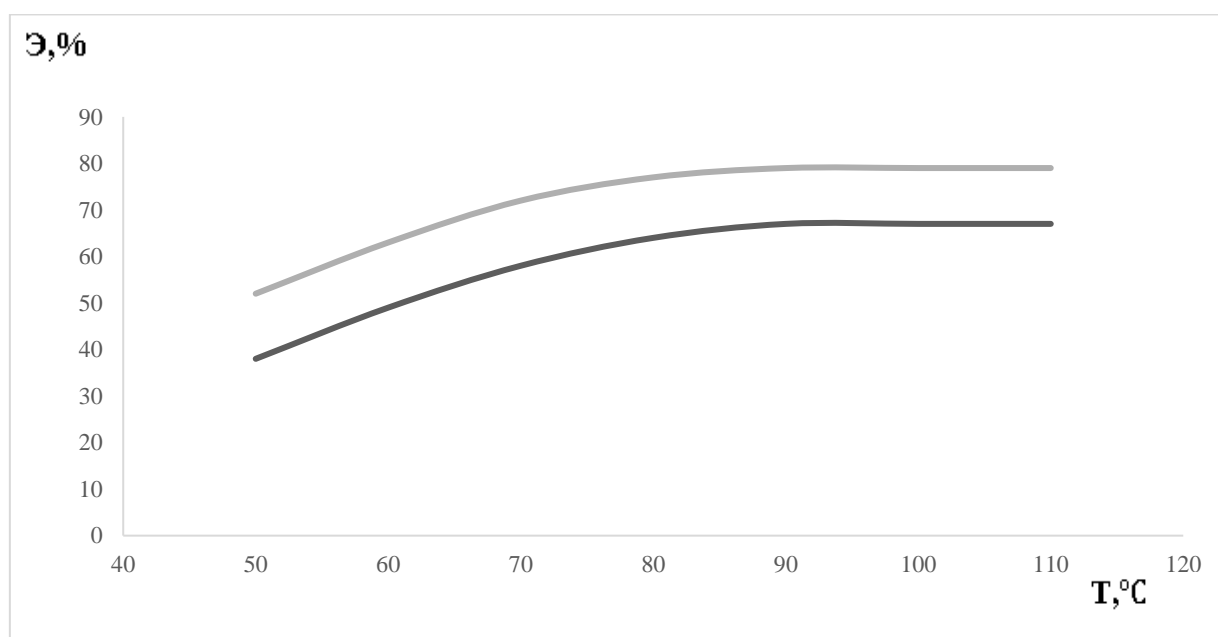


Рисунок 2. Зависимость эффективности процесса отбелки от температуры процесса:
 1- прессовое хлопковое масло; 2-экстрактное хлопковое масло

Как видно из полученных данных (рис.2) при изменении температуры процесса отбелки хлопкового масла наблюдается понижение его цветности. Причем, эффективность отбелки как прессового, так и экстракционного масел, достигает максимальных значений при температуре от 85⁰С до 95⁰С.

Были проведены исследования по влиянию количества адсорбента на изменение цветного числа прессового и экстракционного хлопкового масла. Полученные экспериментальные данные представлены на рис.3.

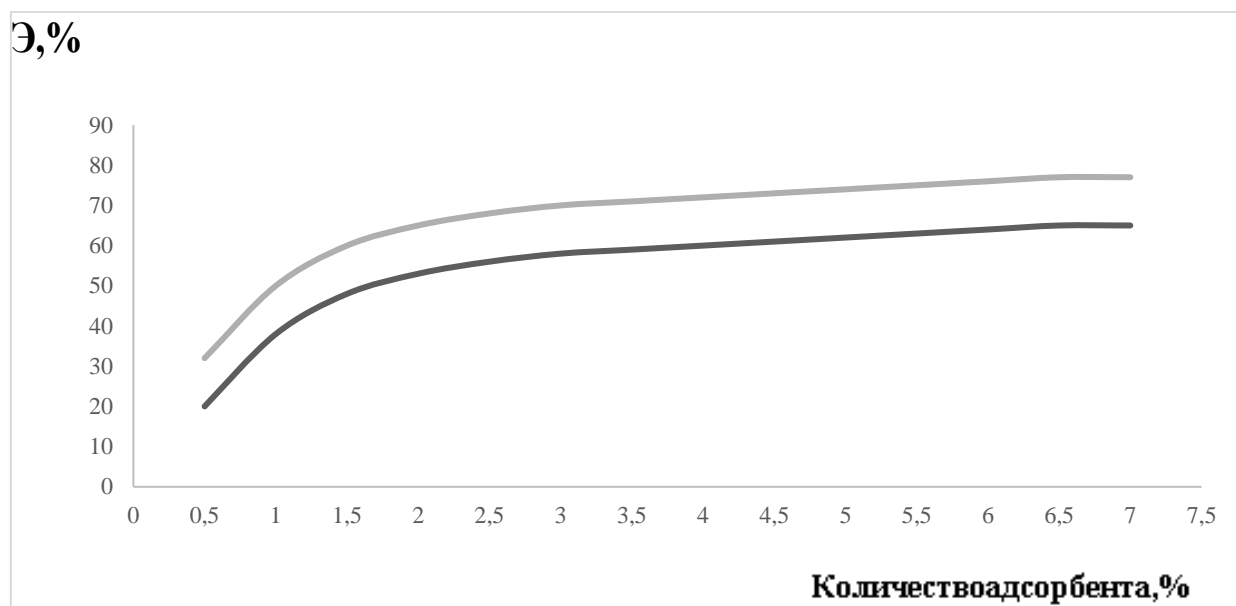


Рисунок 3. Зависимость эффективности процесса отбелки от количества добавляемого адсорбента: 1- прессовое хлопковое масло; 2-экстрактное хлопковое масло

Как видно из представленных данных увеличение количества добавленного адсорбента от 1% до 3,5% способствует увеличению эффективности процесса, т.е. снижению цветности масел. Дальнейшее увеличение количества вводимого адсорбента существенно не влияет на эффективность процесса.

Таким образом, на основании проведенных экспериментов установлено, что активированный палыгорскит можно применять для отбелки растительных масел. Установлены следующие технологические режимы: температура процесса составляет 90⁰С, количество вводимого адсорбента 2...3,5%, продолжительность- 30 минут.

Список литературы:

1. Арутюнян Н.С., Корнена Е.П., Янова А.И. и др. Технология переработки жиров. Пищепромиздат, 1999. 452 с.
2. Межидов В.Х. Химический состав и некоторые свойства бентонита месторождения Катаяма (Чеченская республика) [Текст] / В.Х. Межидов, С.С. Висханов, А.Л. Даубова // Известия вузов. Северо-кавказский регион. Технические науки - 2013. - № 4.- С. 67-70.
3. Суванова Ф.У., Эшанкулова И.Х. Анализ физико-химических свойств адсорбентов VI Международная научно-практическая конференция "WORLD SCIENCE: PROBLEMS, PROSPECTS AND INNOVATIONS. 23-25 февраля 2021 г. Торонто, Канада. С. 664-667.
4. Суванова Ф.У., Абдурахимов С.А., Алиматов С. Использование местных глин в процессе гидрогенизации хлопкового масла. / Узбекский химический журнал.-Ташкент.-№2. 2004.- С. 53-56.
5. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров [Текст] / Под ред. А.Г. Сергеева.- Л. :ВНИИЖ, 1973. - Т. 2 – 585 с.

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОЛИТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГЕЛЕЙ ОКИСЛЕННОГО КРАХМАЛА
В КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЯХ С ПОЛИАКРИЛАМИДОМ И СИЛИКАТОМ НАТРИЯ**

Тиллаева Дилдора Муродилловна

*преподаватель кафедры общей и неорганической химии, БухГУ,
Республика Узбекистан, г. Бухара*

Шарипов Музафар Самандарович

*канд. техн. наук,
доц. кафедры общей и неорганической химии, БухГУ,
Республика Узбекистан, г. Бухара*

Курбонов Курбонжон Каюм угли

*магистрант по специальности 5A140501-Химия, БухГУ
Бухарский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: m.s.sharipov@buxdu.uz*

**STUDY OF THE HYDROLYTIC STABILITY OF OXIDIZED STARCH GELS
IN ADHESIVE COMPOSITIONS WITH POLYACRYLAMIDE AND SODIUM SILICATE**

Dildora Tillayeva

*Teacher of Bukhara state University,
Republic Uzbekistan, Bukhara*

Muzafar Sharipov

*Assistant professor,
doctor philosophy on technical sciences of BukhSU,
Republic Uzbekistan, Bukhara*

Qurbonjon Qurbonov

*Master student of 1-course on the speciality of 5A140501-chemistry
Bukhara state University,
Republic Uzbekistan, Bukhara*

АННОТАЦИЯ

В данной статье приведены результаты исследования процесса образования клеевой композиции на основе окисленного крахмала кукурузы и водорастворимых компонентов. Разработанная клеевая композиция на основе окисленного крахмала, полиакриламида, а также Na_2SiO_3 имеет хорошие физико-химические свойства и весьма однородную аморфную структуру.

ABSTRACT

This article presents the results of studying the formation of an adhesive composition based on oxidized cornstarch and water-soluble components. The developed adhesive composition based on oxidized starch, polyacrylamide and Na_2SiO_3 will have good physico-chemical properties, also very homogeneous amorphous structure.

Ключевые слова: окисленный крахмал, полиакриламид силикат натрия, физико-химические свойства.

Keywords: oxidized starch, polyacrylamide, silicate of sodium, physical-chemical properties.

В современном мире технологий поверхностной проклейки применяют клеи на основе многих химических, в основном полимерных, материалов. При всем их разнообразии, пока не удастся в одной проклеивающей композиции достичь высокого гидрофобизирующего и упрочняющего эффекта, не решена проблема соответствующей гидрофобности проклеиваемого листа в объеме, а из-за высоких цен на импортную продукцию брендовых марок клеев остается проблема снижения себестоимости готовой продукции. Указанные факты обуславливают необходимость разработки новых химических связующих компонентов веществ, способных в значительной степени компенсировать такие недостатки [1, с.7].

В настоящее время для повышения прочности бумажного полотна наиболее широко применяется крахмал и его производные [2, с.50]. Это связано как с его уникальными функциональными свойствами, так и с низкой ценой крахмала, природным происхождением и экологической чистотой [3, 41]. При этом в производстве бумаги и картона большой удельный вес занимают различные модификации крахмалов, так как в нативном виде редко применяется в качестве связующего вещества из-за присущих ему недостатков [4, с. 114].

Прочность бумаги при введении крахмала повышается, так как крахмал, будучи природным полимером, обладает сродством к целлюлозе и в набухшем состоянии, подобно гемицеллюлозам, устанавливает еще и дополнительные водородные связи через свои гидроксильные группы с целлюлозой [5, с. 562].

К несомненным достоинствам крахмала относится способность частичного растворения в воде в виде клейстерной массы, термо- и механо-устойчивости

продуктов на его основе. Однако, для крахмалопродуктов присущи и недостатки. Так, применение крахмала в производстве приводит к повышению слизееобразования и загрязнению технологических потоков продуктами жизнедеятельности микроорганизмов, что в купе приводит к вспениванию меловальной пасты и снижению непрозрачности и лоска бумаги [6, с. 166].

В качестве синтетических связующих компонентов наиболее часто применяют водные дисперсии органолатексов, элементарным звеном которых является бутадиен-акрилнитрил, винилацетаты, акрилаты и др. За исключением поливинилового спирта все синтетические связующие являются гидрофобными веществами, устойчивыми к воздействию энзимов и микроорганизмов [7, с. 134].

Недостатками самих синтетических связующих материалов являются их высокая чувствительность к резкому изменению температуры системы и ограниченная механическая стабильность, что создает большие трудности при их транспортировке зимой и ограничивает срок хранения таких компонентов. Кроме того, они, как правило, стоят дороже, чем натуральные связующие вещества.

Одним из путей решения вышеуказанных проблем является разработка технологии получения связующих материалов на основе окисленного крахмала и синтетических полимеров, отвечающих требованиям для таких материалов. В этом плане большой интерес представляют материалы, приготовленные нами на основе крахмала окисленного (ОК) с перекисью водорода в присутствии сульфата железа (II). Полученные гидрогели крахмалопродуктов представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Клейстеры гелей нативного (верхний) и окисленного крахмала (нижний)

В процессе получения гидрогелей вязкость крахмала уменьшается [8, с.86]. А для повышения вязкости крахмала и пластичности добавляются синтетические водорастворимые вещества в качестве связующих.

К таким же системам относится разработанная нами новая полимерная система, содержащая ОК,

ПАА и Na_2SiO_3 . При этом получают клеящие полимерные композиции с более высокими связующими свойствами, по сравнению с нативным крахмальным связующим. Гидрогели систем на основе ОК показаны в рисунке 2.

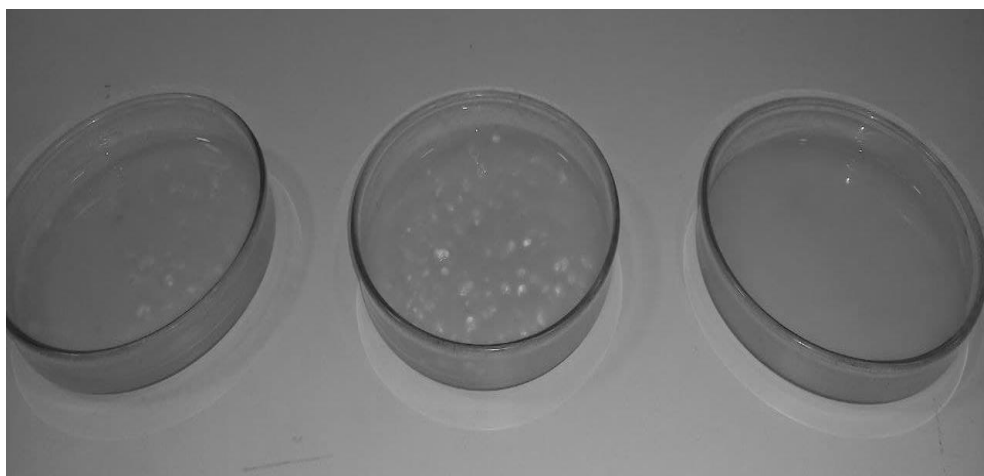


Рисунок 2. Гели систем на основе ОК, ОК-ПАА и ОК-ПАА- Na_2SiO_3 (справа налево)

Также важное значение имеет всестороннее изучение причины, приводящей к образованию прочных связующих систем после варьирования полимеров, и прогнозирование на этой основе, условий, обеспечивающих полное впитывание полимерной композиции. Полученные нами результаты представляют интерес в практическом плане, так как показывают, каким образом можно избежать слизеобразования, характерного для нативного крахмала. Это, обычно, связано с высоким содержанием анионного

загрязнителя крахмала и обильным ростом микрофлоры в системах [9, с. 3].

Для решения этой проблемы следует создать ряд условий, при которых резко повышается скорость гидролиза и происходит более глубокое расщепление крахмала в процессе проклейки.

Кинетическая зависимость щелочного гидролиза окисленного крахмала от соотношения компонентов системы представлена на рисунке 3

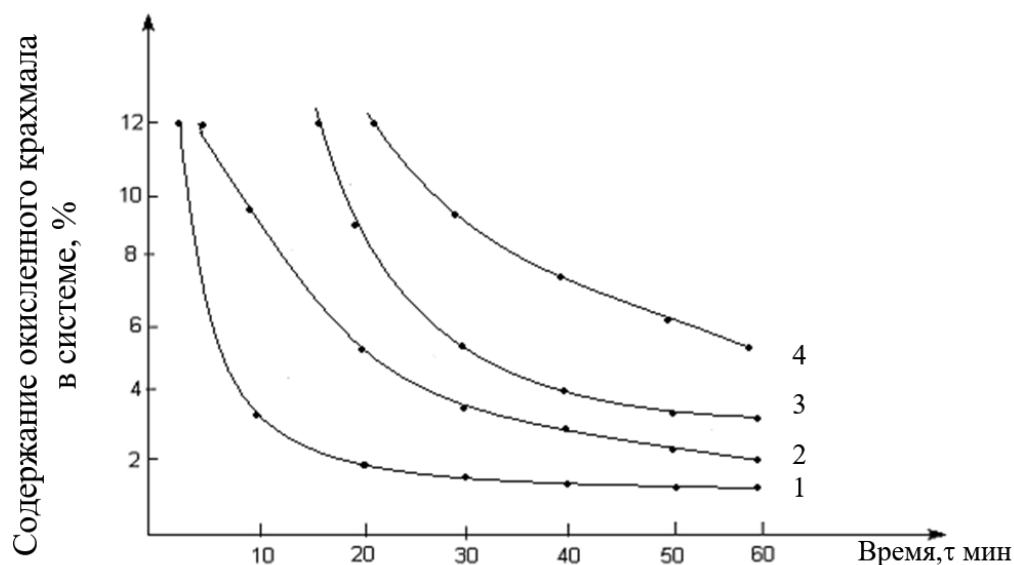


Рисунок 3. Кинетика щелочного гидролиза окисленного крахмала в системе. Содержание Na_2SiO_3 :ПАА (в % масс.): 1 – 0,07:0,12; 2 – 0,06:0,08; 3 – 0,05:0,06; 4 – композиция без ПАА с содержанием Na_2SiO_3 –0,06

Кривая 2 на рисунке 3 получена при чередовании операции заваривания и промывания при щелочной обработке. На ней отсутствует экстремум, а остаточное содержание окисленного крахмала составляло ниже 2 %.

Кривая 3 практически совпадает с кривой 2 и характеризует процесс гидролиза крахмала в присутствии полиакриламида.

Кривая 4 без ПАА представляет собой почти сглаженную линию.

Таким образом, выявленная специфика процесса гидролиза гелей ОК в присутствии Na_2SiO_3 в составе полимерной композиции, показала, что по мере накопления продуктов гидролиза начинается процесс формирования системы надмолекулярных структур, с образованием межмолекулярных связей (рис. 4.).

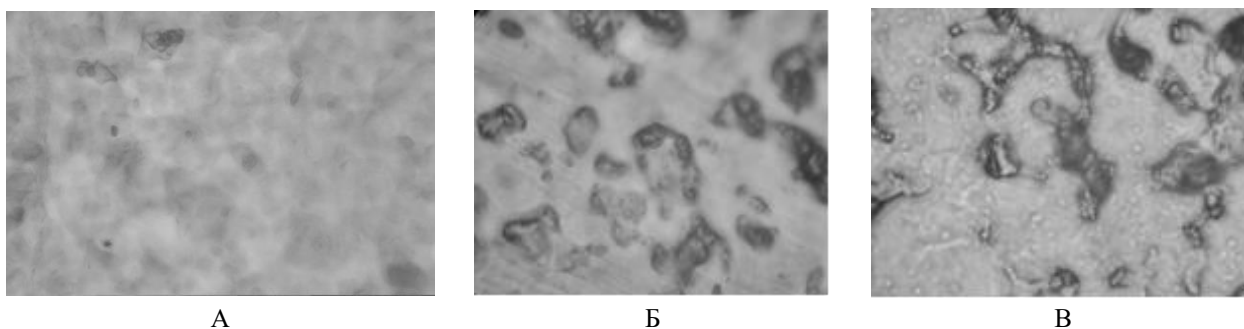


Рисунок 4. Микрофотографии (400^x увел.): а–ОК; б–ОК-ПАА; в–ОК-ПАА- Na_2SiO_3

На основании микроскопических исследований поэтапного образования связующего клеевых композиций, видно, что по всей массе наблюдаются более длинные, точнее, анизодиаметричные частицы, являющиеся надмолекулярными образованиями макромолекул ПАА. Их основу составляют макромолекулы полимера, не успевшие про взаимодействовать с молекулами крахмала.

Вместе с тем, следует также указать на наличие в микроструктуре пленки ОК-ПАА областей, где отсутствуют анизодиаметричные агрегаты макромолекул ПАА. Можно сделать вывод о том, что состав-

ляющие его компоненты: ОК, ПАА и Na_2SiO_3 , придавая, в целом, композиту важные свойства, выполняют также задачу гомогенизации микроструктуры по всей массе. Иными словами, гидролиз изменяет природу и конформацию полимеров [10, с.45].

Некоторая часть линейных декстринов образует компактные структуры с более высокой энергией межмолекулярного взаимодействия, что приводит к повышению их гидролитической устойчивости. Этим объясняется сорбционная способность пленок систем, содержащих ОК (6% по массе), Na_2SiO_3 (0,06 % по массе) и ПАА. Результаты полученных данных представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Сорбция влаги клеевой пленкой в зависимости от состава полимерной композиции

Содержание ПАА в пленках модифицированного крахмала, %	Количество сорбированной влаги, в % при продолжительности, час ($T=298^\circ\text{K}$)						
	0,25	0,5	0,75	1,0	12,0	24,0	48,0
0	0,96	2,21	3,85	3,01	10,66	11,97	12,21
0,06	1,38	2,36	4,11	4,35	11,29	12,32	12,52
0,08	1,47	2,53	4,42	4,53	11,63	12,89	13,01
0,10	1,59	2,86	4,82	5,05	12,06	13,17	13,28
0,12	1,70	2,97	5,01	5,34	12,43	13,34	13,51

Повышение влаго-сорбционных свойств полимерной системы можно объяснить усилением ионогенности окисленного крахмала за счет образования прочных комплексов с ПАА [11, с.1127]. В результате щелочного гидролиза ПАА образуются макромолекулы сополимеров акриламида в смеси с солями акриловой кислоты, имеющие статистическое

распределение звеньев в цепи при отсутствии блочных структур [12, с.1019; 13, с.28].

Таким образом, установлено, что содержание звеньев акрилата натрия в продукте щелочного гидролиза возрастает при увеличении концентрации Na_2SiO_3 , температуры и продолжительности гидролиза окисленного крахмала.

Список литературы:

1. Вдовина О.С. Поверхностная проклейка бумаги и картона синтезированным полимерным клеем : Дисс....канд.техн.наук. –Красноярск, 2016. -182с.
2. Варепо Л.Г. Полиграфические материалы. Бумага: учеб. пособие / Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 132 с.
3. Пестова Н.Ф., Дёмин В.А. Технология переработки целлюлозы, бумаги и картона: учебное пособие. – Сыктывкар: СЛИ, 2013. – 96с.
4. Слаутин Д.В., Теплоухова М.В., Андраковский Р.Э. Повышение прочности бумаги, изготовленной из макулатурной массы // Вестник ПНИПУ. Химическая технология и биотехнология, 2018. №1. –С.113-134.
5. Иванов С.Н. Технология бумаги. – М.: Школа бумаги, 2006. – 696 с.
6. Черная Н.В., Флейшнер В.Л., Чернышева Т.В., Карпова С.В., Мисюров О.А. Влияние рецептуры меловальной пасты на свойства полиграфического картона // Труды БГТУ, 2020, серия 2, № 1. - С. 160-172.

7. Хованский В.В., Дубовый В.К., Кейзер П.М. Применение химических вспомогательных веществ в производстве бумаги и картона. СПб. 2013. – 153 с.
8. Тиллаева Д.М., Шарипов М.С., Тухтаев С. Изучение влияние окислительной модификации на свойства крахмала с целью приготовления на его основе клеевых материалов для поверхностной проклейки бумаг // Развитие науки и технологии. Научный журнал БухИТИ, №6, 2021. – С. 85-95.
9. Житнюк В.А. Разработка и применение бинарной системы высокозарядных катионных полимеров для повышения удержания волокна и крахмала в технологии картона из макулатуры. // Автореф. дисс.канд. техн. наук. // Архангельск, 2017. – С. 16.
10. Шарипов М.С., Яриев О.М., Амонов М.Р., Равшанов К.А. Микроструктура загущающей композиции на основе окисленной модификации крахмала. - М.: Пластические массы, 2008. №7. –С.43-45.
11. Ma D., Zhu B., Cao B., Wang J., Zhang J. The Microstructure and Swelling Properties of Poly Acrylic Acid-Acrylamide Grafted Starch Hydrogels. Journal of Macromolecular Science, Part B. Physics. - 2016, vol. 55, n. 11. P. 1124–1133.
12. Aalaie J., Vasheghani-Farahani E., Semsarzadeh M.A., Rahmatpour A. Gelation and swelling behavior of semiinterpenetrating polymer network hydrogels based on polyacrylamide and poly(vinyl alcohol) // J. Macromol. Sci. Part B: Physics. - 2008, vol. 47, #. 5. – P. 1017–1027.
13. Байбурдов Т.А., Обшицер А.С., Романова Ю.О. Кинетика щелочного гидролиза и физико-химические свойства акриловых сополимеров на основе акриловой кислоты, эфиров акриловой кислоты и винилацетата // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология.- 2020. - Т. 20, вып. 1. - С. 24-31.

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУЧЕНИЯ НОВОГО АНИОНИТА
НА ОСНОВЕ ХЛОРИРОВАННОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА****Хасанов Охунджан Хасанович***докторант,
Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент***Хайдаров Ислон Норбаевич***PhD,
Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент***Исмаилов Ровшан Исраилович***д-р хим. наук, проф.,
Ташкентский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: i.ravshan1972@mail.ru***INVESTIGATION OF OPTIMUM PARAMETERS FOR OBTAINING
A NEW ANION-EXTERNAL BASED ON CHLORINATED POLYPROPYLENE****Okhunjon Khasanov***Doctoral student
of the Tashkent State technical university,
Republic of Uzbekistan, Tashkent***Islom Khaidarov***PhD
Tashkent State Technical University,
Republic of Uzbekistan, Tashkent***Rovshan Ismailov***Doctor of Chemical Sciences, professor
of Tashkent State technical university,
Republic of Uzbekistan, Tashkent***АННОТАЦИЯ**

Анионит получали модификацией хлорированного полипропилена полиэтиленполиамином. Исследованы наиболее оптимальные условия получения этой новой анионообменной смолы. Процесс проводили при 50, 70, 80, 90 и 100 °С. Ионообменная емкость анионита составляет 4,6 мг-экв/г. Исследована кинетика процесса модификации. Установлено, что оптимальными условиями получения анионита являются температура 373 К и продолжительность реакции 12 часов. Кинетику процесса изучали на основе измерения статического обмена жидкости анионообменной смолы. Статическую обменную емкость полученного анионита определяли титрованием HCl нормальной концентрации 0,1. Результаты исследования показывают, что анионообменный материал на основе хлорированного полипропилена имеет высокую емкость и может быть получен при низких температурах.

ABSTRACT

Anion exchange resin was obtained by modifying chlorinated polypropylene with polyethylenepolyamine. The most optimal conditions for obtaining this new anion-exchange resin have been investigated. The process was carried out at 50, 70, 80, 90 and 100 °C. The ion-exchange capacity of the anion exchanger is 4.6 meq/g. The kinetics of the modification process has been studied. It has been established that the optimal conditions for obtaining an anion exchanger are a temperature of 373 K and a reaction time of 12 hours. The kinetics of the process was studied based on the measurement of the static liquid exchange of the anion exchange resin. The static exchange capacity of the obtained anion exchange resin was determined by titration with HCl at a normal concentration of 0.1. The results of the study show that the chlorinated polypropylene anion exchange material can be produced at low temperatures and can be a high capacity anion exchange material.

Ключевые слова: хлорированный полипропилен, анионит, синтез, полиэтиленполиамин, ионообменная емкость, модификация, кинетика.

Keywords: chlorinated polypropylene, anion exchange resin, synthesis, polyethylenepolyamine, ion-exchange capacity, modification, kinetics.

На сегодняшний день совершенствование промышленности, применение современных технологий также в решении экологических проблем, производство конкурентоспособных и экологически чистых веществ превращается в актуальную и востребованную задачу. В последние годы на основе новых инновационных решений происходит рост производства необходимых продуктов. Для технологий с применением активных химических веществ для очистки сточных вод разработка получения анионитов и катионитов, улучшение их физико-химических, адсорбционных свойств имеет важное научно-практическое значение. В мире задачи получения ионообменных полимеров, в том числе анионитов для разделения ионов благородных и драгоценных металлов из технологических сточных вод, определение научно обоснованных решений по расширению их сырьевой базы, в частности химического состава, физико-химических и адсорбирующих свойств первичного сырья; получение анионита химически модифицированного хлорированного полипропилена с полиэтиленполиамином с селективной сорбционной, комплексообразующей способностью; определение оптимальных условий получения анионита и определение влияния температуры реакции, соотношения исходных веществ, концентрации на ионообменные свойства полученных анионитов являются важными и перспективными [1; 10; 9; 11; 12].

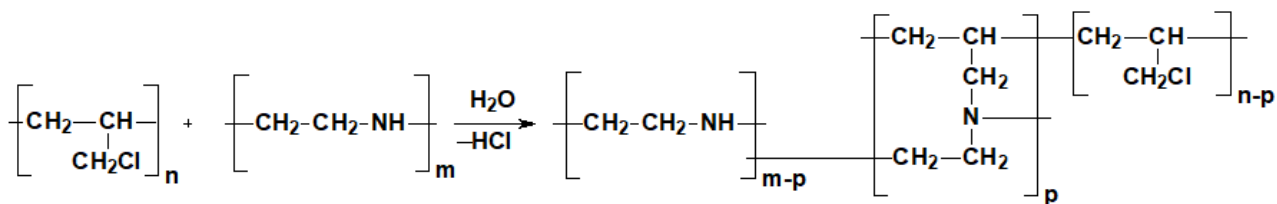
Побочным продуктом при производстве полипропилена является атактический полипропилен. Метильные группы располагаются в цепи полипропилена регулярно или случайным образом. Получаемый в промышленности изотактический полипропилен имеет степень кристалличности до 75%. Однако наряду с этим при синтезе получается до 3–5% атактического полипропилена. По своим свойствам он резко отличается от изотактического полипропилена как внешним видом, так и физико-механическими характеристиками. Одним из направлений синтеза полимеров с заданными свойствами является метод привитой полимеризации. Химическая структура макромолекулы полипропилена, содержащая до

15% двойных связей, позволяет осуществлять как химическую, так и термомеханическую модификацию полимера. Ряд новых кватернизованных полипропиленов с архитектурой типа «боковая цепь» были получены с помощью гетерогенной полимеризации, опосредованной катализатором Циглера–Натта, и последующей кватернизации. Девять атомов углерода между основной цепью полимера и катионными группами снижают нуклеофильную атаку воды или гидроксида на катионный центр. Таким образом, иониты на основе полипропилена с катионами длиной «боковой цепи» представляются очень перспективными кандидатами с хорошей стабильностью для использования в топливных элементах с анионообменной мембраной [17; 13; 3; 2; 7; 18; 16; 15; 14].

Нами проанализировано использование ионообменных волокнистых материалов в качестве ионитов, особенности их получения и структуры. Большое внимание уделено механизмам хемосорбционных процессов с использованием ионообменных волокнистых материалов и роли воды в их успешном осуществлении. На конкретных примерах рассмотрены отдельные варианты и некоторые закономерности взаимодействия волокнистых анионитов, катионитов и полиамфолитов за счет реакций обмена, нейтрализации, восстановления-окисления, комплексообразования и осаждения с газообразными и парообразными веществами [4; 8; 5; 6].

Экспериментальная часть

В данной работе был модифицирован хлорированный полипропилен с полиэтиленполиамином с целью получения анионообменной смолы путем эффективного поглощения различных анионов. Процесс модификации проводили в закрытом автоклаве в печи. При этом к 5 граммам хлорированного полипропилена добавляли 10 мл полиэтиленполиамин при температуре 50–100 °С. Модификацию исследовали непрерывно от 2 до 18 часов. Первым признаком образования ионообменных материалов является появление у полимеров ионообменных свойств. Реакция образования анионообменной смолы приведена по нижеследующей схеме:



Методика определения и расчет статической обменной емкости

Одним из основных физико-химических параметров анионитов является их обменная емкость. Этот параметр для наработанного анионита был определен по ГОСТ 20255.1-89 «Иониты. Методы определения статической обменной емкости». Значения статической обменной емкости (СОЕ) для HCl (0,1 н. раствор) и NaOH (0,1 н. раствор) анионообменной смолы определяли для проверки наличия ионогенных групп.

Определение статической обменной емкости анионита проводили по следующей методике: в

$$\text{СОЕ} = \frac{(200 \cdot K_1 - 200 / 25 \cdot a \cdot K_2) \cdot 0,00365 \cdot 1000}{36,5 \cdot g} = \frac{200 \cdot K_1 - 8 \cdot a \cdot K_2}{10 \cdot g}$$

где a – объем 0,1 н NaOH, израсходованного при титровании, мл;

- K_1 – поправка на нормальность 0,1 н HCl;
- K_2 – поправка на нормальность 0,1 н NaOH;
- 0,00365 – титр 0,1 н HCl;
- 36,5 – молекулярная масса HCl;
- g – навеска анионита, г.

Для модификации хлорированного полипропилена (ХПП) с полиэтиленполиамином (ПЭПА)

плоскодонную колбу емкостью 250 мл отвешивали на аналитических весах 1,0 г анионита в OH⁻-форме.

К нему из бюретки приливали 200 мл 0,1 н HCl и оставляли на 24 часа, периодически взбалтывая смесь. На следующий день анионит отфильтровывали от жидкой фазы, отбирали пипеткой 25 мл фильтрата и титровали 0,1 н раствором едкого натра, добавив несколько капель смешанного индикатора.

Статическую обменную емкость СОЕ (в мг-экв/г) рассчитывали по формуле:

сначала исследовали различные концентрации раствора ПЭПА. Также определяли кинетические характеристики: значение СОЕ анионитов в зависимости от температуры, концентрации и продолжительности процесса (табл. 1).

Исследовали модификацию хлорированного полипропилена полиэтиленполиамином (ПЭПА) при различных температурах в течение 12 часов. Реакция проведена при мольном соотношении 1:2 ХПП и ПЭПА соответственно.

Таблица 1.

Кинетические характеристики значения СОЕ (мг-экв/г) анионитов в зависимости от температуры

Температура, °С	50	70	80	90	100
СОЕ, мг-экв/г	1,2	2,9	3,8	4,4	4,6

Результаты эксперимента показывают, что выход реакции увеличивается с повышением температуры. Установлено, что процесс приводит к оптимальным результатам при проведении на водяной бане при 100 °С. Статическая обменная емкость анионита, полученного при этой температуре, составила 4,6 мг-экв/г.

На рис. 1–3 приведены результаты изучения изменений свойств сильноосновной анионообменной смолы в зависимости от температуры при продолжительности нагревания до 18 часов.

Увеличение концентрации, показанное на рисунке 1, приводит к увеличению значения СОЕ анионообменной смолы.

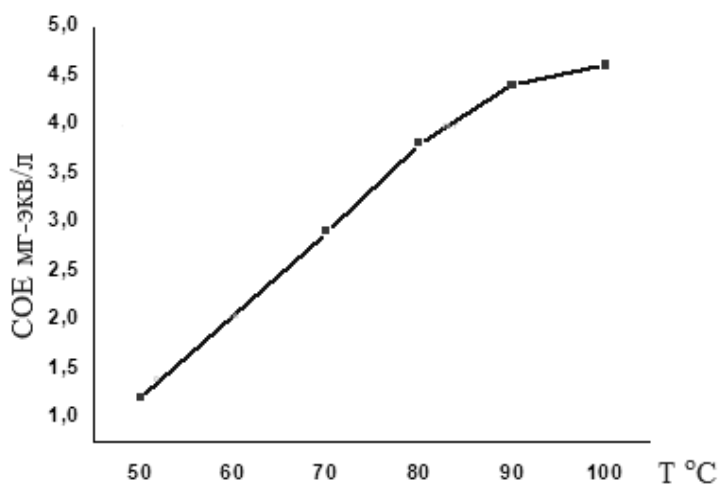


Рисунок 1. Зависимость СОЕ от температуры при мольных соотношениях реагентов 1:2

Как видно из таблицы 1, при различных температурах определены оптимальные условия выхода продукта. Из рис. 1 можно заключить, что выход реакции увеличивается с повышением температуры.

В таблице 2 приведены результаты исследования кинетических значений в зависимости от концентрации полиэтиленполиамиона.

Таблица 2.

Кинетические характеристики значения СОЕ анионитов в зависимости концентрации ПЭПА

СОЕ	1,4	2,2	3,1	4,6	4,3
С% ПЭПА	20	40	60	80	100

При изучении кинетики процесса исследована зависимость значения СОЕ от различных концентраций ПЭПА. Величина СОЭ полученного ионита также увеличивалась с увеличением концентрации

ПЭПА. Оптимальный результат был получен при проведении процесса в течение 12 часов при концентрации 80% ПЭПА.

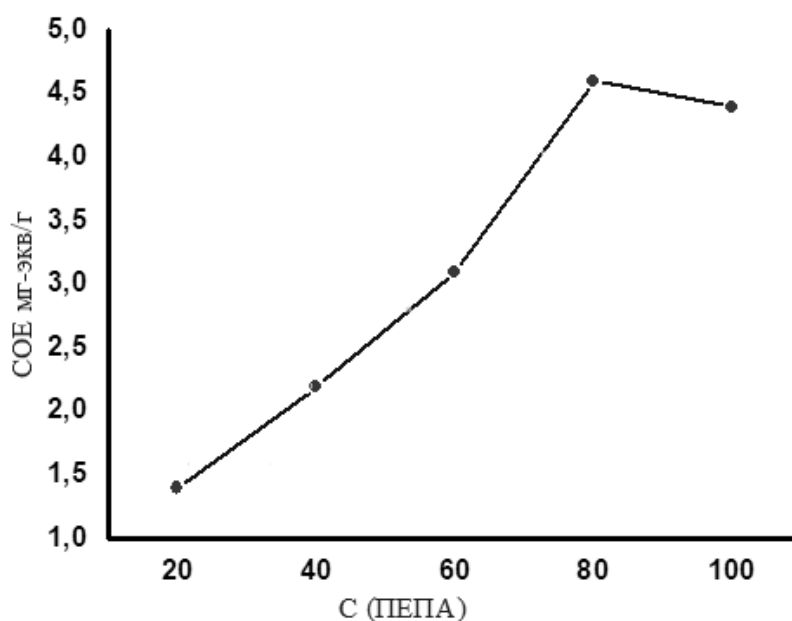


Рисунок 2. Влияние концентрации ПЭПА на кинетику реакции в течение 12-часового периода

Как видно из графика, высокий результат был получен при проведении реакции при концентрации 80%.

В таблице 3 представлены значения в зависимости от времени проведения процесса.

Таблица 3.

Кинетические характеристики значения СОЕ анионитов от продолжительности реакции

СОЕ, мг-экв/г	0,8	1,3	2,8	3,7	4,4	4,6	4,6
t (час)	2	4	6	8	10	12	18

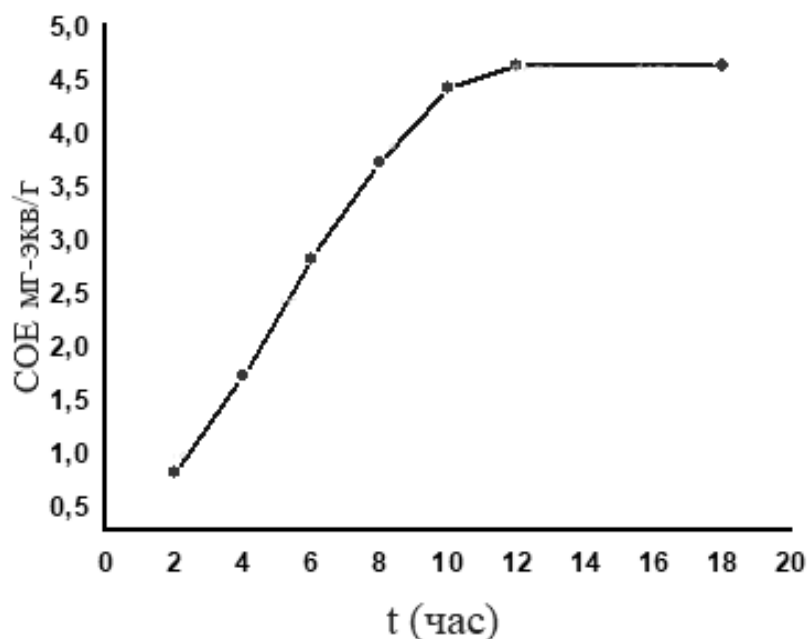


Рисунок 3. Изменение величины COE анионитов от времени проведения процесса при температуре 100 °C

Изучены модификации хлорированного полипропилена и ПЭПА (концентрация 80%). Значение COE анионита использовали в качестве основы для оценки выхода реакции. Чем выше значение COE, тем количественнее протекает аминирование. Из эксперимента установлено, что оптимальный результат достигается при проведении модификации в течение 12 часов. В процессе модификации, которую проводили в основном в течение 18 часов, результат показал такое же значение. Из графика выше (рис. 3) видно, что процесс модификации не изменился через 12 часов. В процессе аминирования, протекающего 12 часов, произошло максимальное замещение атомов хлора на аминные группы.

Заключение

Впервые синтезирован анионит на основе хлорированного полипропилена модифицированного полиэтиленполиамином с высокой ионообменной емкостью. Изучена кинетика модифицированного хлорированного полипропилена с полиэтиленполиамином, анионообменной экстракции, и установлено, что оптимальными условиями проведения процесса являются температура 100 °C и продолжительность 12 часов. Процесс показал, что использование концентрации ПЭПА на уровне 80% дает оптимальные результаты. Величина COE анионита составила 4,6 мг-экв/г.

Список литературы:

1. Ионит из отходов для извлечения ионов драгоценных металлов // Патент на изобретение РУз. IAP 06580, 2021 / Исмаилов А.И., Мухамедгалиев Б.А., Исмаилов Р.И., Абдукодиров Ф.Б. [и др.].
2. Исмаилов А.И., Мирзаев У.М., Исмаилов Р.И. Ионообменные смолы на основе эпибромгидрина с N,N-диметиламиноэтилметакрилатом // Материалы Республ. научно-техн. конф. «Перспективы развития композиционных и наноконпозиционных материалов». – Ташкент, 2016. – С. 285–287.
3. Исмаилов Р.И., Аскараров М.А. Ионообменные смолы трехмерной структуры на основе поли-β-метакрилоил-этилдиметилизопропилоксиаммоний хлорида // Композиционные материалы. – 2012. – № 1. – С. 6–10.
4. Исмаилов Р.И., Хайдаров И.Н. Ионообменные смолы на основе полимерных катионных поверхностно-активных веществ для очистки сточных вод // Technical science and innovation. – Tashkent, 2019. – № 1. – P. 141–146.
5. Каттаев Н.Т., Рамазанов А.Х. Синтез и физико-химические свойства нового анионита // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. – 2016. – № 7 (28) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/3399>
6. Кинетика и термодинамика процесса сорбции органических ионов полимерным сорбентом на основе полиакрилонитрила / Д.Н. Шахидова [и др.] // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. – 2019. – № 12 (66) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/8154>
7. Котомкин Р.А., Гвоздков Е.Л. Химическая модификация атактического полипропилена // XVII Международная научно-практическая конференция имени профессора Л.П. Кулёва // Conference tru. – 2016. – С. 546–547.

8. Сутягин В.М., Ляпков А.А. Физико-химические методы исследования полимеров. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 140 с.
9. Хасанов О.Х., Абдуллаев Х.А., Исмаилов Р.И. Исследование кинетических свойств ионита на основе полипропилена // Междун. научно-практич. on-line конф. «Актуальные проблемы и инновационные технологии в области естественных наук». – Ташкент, 2020. – С. 423–426.
10. Хасанов О.Х., Джалилов Ш.С., Исмаилов Р.И. Иониты на основе полимерных катионных поверхностно-активных веществ для очистки сточных вод // Междун. научно-техн. on-line конф. «Проблемы и перспективы инновационной техники и технологий в сфере охраны окружающей среды». – Ташкент, 2020. – С. 344–348.
11. Хасанов О.Х., Хайдаров И.Н., Исмаилов Р.И. Извлечение ионов двухвалентных металлов на основе ионитов из сточных вод // Сборник тезисов Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в обеспечении качества и безопасности химических и пищевых продуктов». – Ташкент, 2021. – С. 206–207.
12. Хасанов О.Х., Хибибуллаев С.Ш., Исмаилов Р.И. Исследование хлорирование полипропилена синтезировать иониты для очистки сточных вод Уточнить название статьи! // Республиканская научно-техническая конференция «Роль науки и образования в модернизации предприятий нефтегазовой отрасли». – Ташкент, 2021. – С. 397–398.
13. Cui W., Kerres J., Eigenberger. Development and characterization of ion-exchange polymer blend membranes // Separation and Purification Technology. – 1998. – Vol. 14, Issues 1–3. – P. 145–154 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://doi.org/10.1016/S1383-5866\(98\)00069-0](https://doi.org/10.1016/S1383-5866(98)00069-0)
14. Ennan A., Dlubovskii R., Khoma R. Non-woven ion-exchange fibrous materials in air sanitary cleaning // Ukrainian Chemistry Journal. – 2021. – № 87 (7). – P. 3–24 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.33609/2708-129X.87.07.2021.3-24>
15. Highly Stable Anion Exchange Membranes Based on Quaternized Polypropylene / Min Zhanga, Jinling Liua, Yiguang Wang, Linan Anc Michael D. Guiver [et al.] // Journal of Materials Chemistry A. – 2015. – P. 2–14.
16. Lei Li., Yuxin Wang. Quaternized polyethersulfone Cardo anion exchange membranes for direct methanol alkaline fuel cells // Journal of Membrane Science. – 2005. – Vol. 262, Issues 1–2. – P. 1–4 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2005.07.009>
17. Tonhwen X., Weihua Y. Fundamental studies of a new series of anion exchange membranes: membrane preparation and characterization // Journal of Membrane Science. – 2011. – Vol. 190, Issue 2. – P. 159–166 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://doi.org/10.1016/S0376-7388\(01\)00434-3](https://doi.org/10.1016/S0376-7388(01)00434-3)
18. Yu E.H., Scott K.J. Development of direct methanol alkaline fuel cells using anion exchange membranes // Journal of Power Sources. – 2004. – Vol. 137, Issue 2. – P. 248–256 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2004.06.004>

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научный журнал

**UNIVERSUM:
ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ**

№ 4(94)

Апрель 2022

Часть 1

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

Издательство «МЦНО»

123098, г. Москва, улица Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74

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

16+