



УДК. 615.322:581.192

Марварой АКБАРОВА,
Ўзбекистон Миллий университети таянч докторанти
E-mail: marvaroy1995@mail.ru
Иброҳимжон АСҚАРОВ,
Андижон давлат университети профессори, к.ф.д
Зулайхо СМАНОВА,
ЎзМУ профессори, к.ф.д

Кимё фанлари доктори, профессор Гафурова Д.А. тақризи асосида

CHEMICAL COMPOSITION OF SYNTHETIC DRUGS, THAT ARE USED IN THE TREATMENT OF INFLAMMATORY DISEASE OF THE KIDNEYS

Annotation

The article provides information on the chemical composition and harmful properties of the synthetic drugs, which are widely used in the treatment of the inflammatory kidney disease

Key words. Folk medicine, synthetic drugs, inflammation of the kidneys, chemical composition, side effects, food food addiction.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЧЕК

Аннотация

В статье приведены сведения о химическом составе и вредных свойствах синтетических препаратов, широко применяемых при лечении воспалительных заболеваний почек

Ключевые слова. Народная медицина, синтетические препараты, воспаление почек, химический состав, негативное влияние, пищевые добавки.

БУЙРАК ЯЛЛИҒЛАНИШИ КАСАЛЛИГИНИ ДАВОЛАШДА ИШЛАТИЛАДИГАН СИНТЕТИК ДОРИ ВОСИТАЛАРИНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ

Аннотация

Мақолада буйрак яллиғланиши касаллигини даволашда кенг фойдаланиладиган синтетик дори воситаларининг кимёвий таркиби ва зарарли хусусиятлари ҳақида маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар. Халқ табobati, синтетик дорилар, буйрак яллиғланиши, кимёвий таркиби, салбий таъсири, озик-овқат қўшилмаси.

Кириш. Бугунги кунда бир қатор касалликлар қатори буйрак яллиғланиши касаллиги ҳам муҳим даволаниш зарур бўлган касалликлардан бири ҳисобланади. Чунки буйрак одам организмида ҳосил бўлган чиқинди маҳсулотларни сийдик орқали чиқариб ташловчи, қонни филтрловчи аъзолардан бири ҳисобланади. Ҳозирги вақтда буйрак яллиғланиши касаллигини даволашда асосан синтетик дори воситаларидан кенг фойдаланилади. Буйрак яллиғланиши касаллигини даволашда кенг ишлатиладиган синтетик дорилардан қуйидагиларни санаб ўтишимиз мумкин: сипрофлоксатсин, сифлокс, левофлоксатсин, бисептол, двасептол, брифесептол, 5-нок, сипролет, сифран.

Кимёвий усуллар ёрдамида олинган синтетик дори воситалари буйрак яллиғланиши касаллигини даволаш билан бирга уларни одам организмида кичик молекулаларга парчаланиши натижасида ҳосил бўлган зарарчалоқ бошқа аъзоларга салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Чунки синтетик ҳосил қилинган бирикмалар одам организми учун ёт ҳисобланади. Шунинг учун бутун дунёда айниқса ривожланган давлатларда касалликларни даволашда амалда ишлатиладиган синтетик дориларни ўрнига табиий воситалардан фойдаланиш долзарб масалалардан бири бўлиб қолмоқда. Ҳозирда касалликларни даволашда имкони борида кўпроқ табиий воситалардан фойдаланиш масалаларини ҳал қилиш кимё, биология, тиббиёт ва фармацевтика фанларини олдида турган муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Мана шундай омилларни ҳисобга олган ҳолда юртимизда касалликларни олдини олиш, даволашда халқ табобатидан унумли фойдаланиш йўлга қўйилди. Президентимиз Ш.М.Мирзиёев томонидан 2018-йил 12-октябрда имзоланган “Ўзбекистон Республикасида халқ табobati соҳасини тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3968 сонли қарори қабул қилинди [1].

Мавзуга оид адабиётларнинг таҳлили. Буйракнинг яллиғланиши – пиелонефрит деб номланиб клиник кечишига кўра ўткир ва сурункали бўлади. Касаллик кузатиладиган беморларда эт увишиш, тана ҳароратининг кўтарилиши, белда ва кўпинча қовуқ остида симиллаган оғриқ бўлади, кўнгил айнаши, кўп терлаш каби аломатлар кузатилади [2].

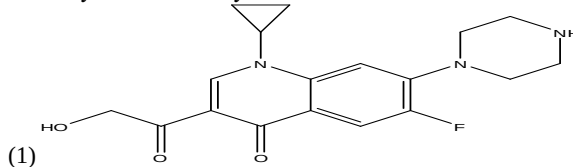
Касаллик аҳоли орасида кенг тарқалган бўлиб ёш болаларда (3 ёшгача –кўпроқ қизларда), фаол репродуктив ёшда (18-35 ёшли аёлларда), қария ва ёши улуг кишиларда (эркак ва аёлларда бир хил, аммо 70 ёшдан кейин кўпроқ эркакларда) аниқланади [3].

Пиелонефрит касаллигининг келиб чиқишига ўткир респиратор вирусли инфекция, скарлатина, ангина, инфекциянинг сурункали ўчоғлари сабаб бўлиши мумкин.бу касалликда пешобда кўп миқдорда лейкоцитлар аниқланади [4].

Семиз ўт ўсимлигидан халқ табobatiда буйрак яллиғланиши касаллигини даволашда унумли фойдаланилади. Бунинг учун янги узилган ҳўл ўтидан 25 гр олиниб,устига бир стакан сув қўйилади. Ўн дақиқа қайнагач , икки соат дамлаб қўйилади. Сузиб олиб, қунига 3-4 маҳал 1-2 ош қошиқдан ичилади. Бундан ташқари ундан ва ҳар хил қўкатлар қўшиб тайёрланган сомса, салатлар тайёрланиб истеъмол қилинса ҳам анча фойдали бўлади.[5]

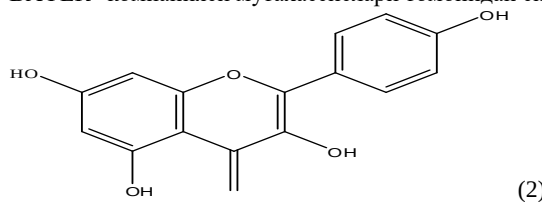
Тадқиқот методологияси. Буйрак яллиғланиши касаллигини даволашда ҳозирда кўп қўлланиладиган синтетик дорилардан сипрофлоксатсин, сифлокс, левофлоксатсин, бисептол, двасептол, брифесептол, 5-нок, сипролет, сифран ва шу каби дорилар бу касаллиқни даволашда ёрдам беради, лекин бу дориларнинг ҳаммасини ён таъсирлари яъни бошқа органларга салбий таъсирлари мавжуд:

1. Сипрофлоксатсин – қуйидаги тузилишга эга бўлган



Сипрофлоксатсин

Сипрофлоксатсин (1983-йилда Германиядаги “BAYER” компанияси мутахассислари томонидан синтез қилинган) бўлиб,

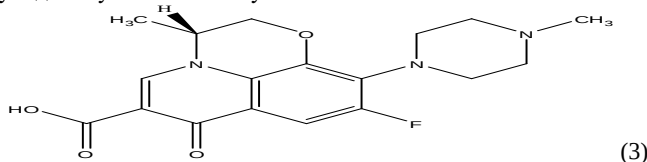


семиз ўт таркибидаги

Кемпферол [7]

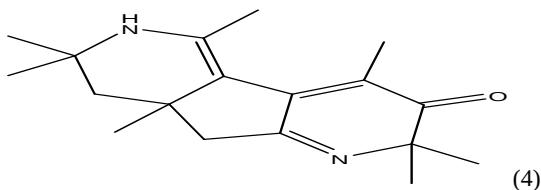
кемпферол моддаси билан кимёвий структура жиҳатидан ўхшаш, юқумли ва паразитар касалликларни келтириб чиқариши, аллергия реакциялар бериши, эндокрин, асаб, юрак-қон томир, нафас олиш, овқат ҳазм қилиш, таянч ҳаракат, гематопоестик тизимларининг иш-фаолиятига зарар етказиб, уларда ҳам турли касалликларни келтириб чиқариши мумкин. Метаболизмни бузиши, руҳий касалликларни қўзғатиши, қўз равшанлигига таъсир этиши, эшитиш қобилиятини пасайиши, жигарни гепатитга қақариши, жигар тўқималарининг некрози, кам ҳолларда жигар етишмовчилиги кузатилиши, болаларда қўллаш артропатияга чалиниш эҳтимолини ошириш мумкин. Бундай дорилардан узоқ муддат фойдаланиш оптик невритни ривожлантиради.

2. Левофлоксацин – қуйидаги тузилишга эга бўлган



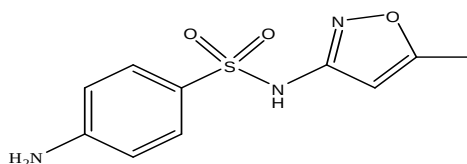
Левофлоксатсин

левофлоксацин (Даиичи Сеяку япон олимлари томонидан 1985-йилда синтез қилишган)бўлиб, семиз ўт таркибидаги олерацимин



Олерацимин [8]

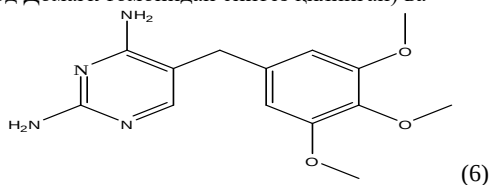
моддаси билан кимёвий структура жиҳатидан ўхшаш бўлиб, қўнғил айниши, қусиш, диарея, жигар трансминазаларининг фаоллигини ошиши, колит, гипербилирубинемия, гепатит, дизбактериоз, қон босимини тушиши, тахикардия, асабийлашиш, гипергликемия, бош оғриғи, уйқучанлик, галлюцинация, депрессия, қўриш, эшитиш, ҳидлаш, таъм ва тактил сезувчанлик таъсирини ошиши, артралгия, мушаклар қучсизлиги, нефрит, ўткир буйрак етишмовчилиги, лейкопения, нейтропения, қон кетиши, аллергия реакциялар: Стивенс-Жонсон синдроми, Ллейл синдроми, бронхоспазм, нафас қисилиши, пневмонит каби касалликларни кузатилиши мумкин.



3. Бисептол – қуйидаги тузилишга эга бўлган моддалардан (5)

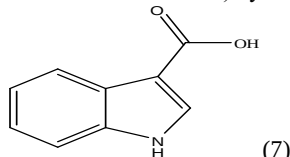
Сулфаметаксазол

сулфаметаксазол (1935-йилда Герхард Домагк томонидан синтез қилинган) ва

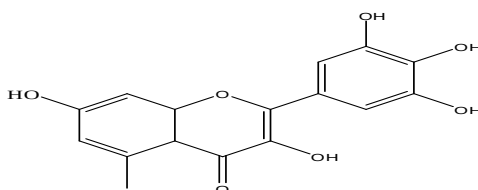


Триметоприм

триметоприм (биринчи марта 1962-йилда Финляндияда ишлатилган) бўлиб, семиз ўт таркибидаги



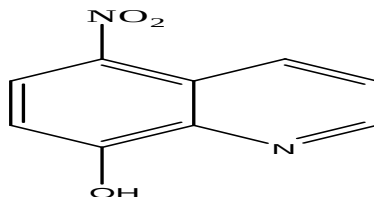
Индол 3-карбокциклик кислотаси [9]



индол 3-карбокциклик кислотаси билан сулфаметаксазол, (8)

Мирсетин [10]

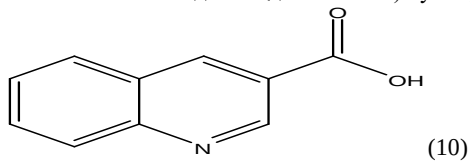
мирсетин триметоприм моддалари билан кимёвий структура жиҳатидан ўхшаш бўлиб, бош оғриғи, айланиши баъзи ҳолларда асептис магнетит, депрессия, апатия, периферик нефрит, йўтал, ўпка инфилтракти, қўнғил айланиши, қусиш, иштаҳани йўқотиши, диарея, гастрит, стоматит, холестаза, гепатит, баъзида холестатик сариклик, лейкопения, нейтропения, анемия, гипопротромбинемия, артралгия, гиперкалемия, гипернатремия сингари касалликларни келтириб чиқариши мумкин.



4, 5-нок – қуйидаги тузилишга эга бўлган моддадан (9)

Нитроксолин

нитроксолин (Хитойнинг Jiangsu Pharmaceuticals томонидан тақдим этилган) бўлиб, семиз ўт таркибидаги



3-квенолин 3-карбокциклик кислотаси [10]

3-квенолин 3-карбокциклик кислотаси билан ўхшаш бўлиб, овқат ҳазм қилиш тизимидан: қўнғил айланиши, қусиш, иштаҳани йўқотиш, алоҳида ҳолатларда жигар фаолиятининг бузилиши; марказий ва периферик асаб тизимида: атакция, бош оғриғи, полиневопатия; тахикардия, узок муддат фойдаланиш оптик невритнинг ривожланишига олиб келиши мумкин.

Таҳлил ва натижалар. Ҳозирда буйрак яллиғланиши касаллигини даволашда қўлланилаётган сипрофлоксацин, левофлоксацин, бисептол, 5-нок каби синтетик дорилар ўзларининг самарали таъсирлари билан бирга ножўя таъсирларга ҳам эга синтетик дориларнинг ана шундай салбий таъсирлари инobatга олиниб, семиз ўтнинг кимёвий таркиби ўрганилиб чиқилганда, унинг таркибидаги кемпферол, олерацимин, индол 3-карбокциклик кислотаси, мирсетин, 3-квенолин 3-карбокциклик кислотаси моддалари синтетик дорилар билан бир-бирига ўхшаш эканлиги исботланди. Ана шундай ўхшаш моддаларни ўзида сақловчи семиз ўт ўсимлиги асосида озик-овқат қўшилмаси товари тайёрланса инсонларнинг синтетик дориларга бўлган эҳтиёжи камаяди.

Хулоса ва таклифлар. Буйрак яллиғланиши касаллигини даволашда амалда ишлатилаётган синтетик дори воситаларининг одам организмга кўрсатадиган салбий таъсирларини инobatга олиб, уларни ўрнига янги табиий воситаларни олиш усулларини ишлаб чиқиш зарур. Ушбу синтетик дори воситаларининг кимёвий таркиби ўхшаш табиий кимёвий бирикмаларни ўзида сақловчи ўсимликларни аниқлаш ва улардан янги табиий озик-овқат қўшилмалари яратиш орқали муаммони ҳал қилиш мумкин. Бундай ўсимликлар қаторига кимёвий, қиёсий таҳлиллар асосида семиз ўтти киритиш мумкинлиги исботланди.

АДАБИЁТЛАР

1. Президент Ш.М.Мирзиёевнинг 2018-йил 12-октябрдаги ПҚ-3968 сонли “Ўзбекистон Республикасида халқ таъбири соҳасини тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори.
2. Арслонов Й.Л., Назаров Т.А., Бобомуродов А.А. “Ички касалликлар” китоби. Тошкент «ИЛМ ЗИЁ» - 2013 259-260-бетлар
3. Гадаев А. «Ички касалликлар» китоби. Тошкент « Турон Замин Зиё» - 2014. 779-784-бетлар
4. Асқаров И.Р. “Сирли таъбир” китоби. Тошкент “Фан ва технологиялар нашриёт-матбаа уйи” – 2021. 99-102-бетлар
5. Асқаров И.Р. “Таъбир қомуси” китоби. Тошкент “МУМТОЗ СЎЗ” 2019 780-784-бетлар
6. Ян-Хи-Зхоу, Хай-Лианг Хин, Қалид Раҳман ва бошқалар. “Portulaca oleracea: A review of Phytochemistry and Pharmacological effects”. Hindawi Publishing Corporation Biomed Research International Volume 2015
7. Аршия Султана, Қалиеқур Раҳман. “Portulaca oleracea: A global panacea with ethnomedicinal and pharmacological potential”. “International journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences” Vol 5 Suppl 2, 2013
8. Мариа дел Пилар Фернандез-Поятос, Еулогио Ж. Ллорент-Мартинез, Антонио Руиз-Медина. “Phytochemical Composition and Antioxidant Activity of Portulaca Oleracea: Influence of the Steaming Cooking Process”. Foods 2021.
9. Хамраев Каур. “An Analysis of pharmacological activities of Portulaca Oleracea”. Int.J Pharm Sci & Res 2020; 11(12); 5995-04.
10. Кумар А., Среедхаран С., Сингх П., Рамчарй Н. “A review on bioactive phytochemicals, ethnomedicinal and pharmacological importance of Purslane (Portulaca oleracea L.) ”. Research Square. 2021 May.



УДК: 615.19

Иброҳим АСКАРОВ,

Ўзбекистон тиббий-илмий фаолият билан шуғулланувчилар Табобат академияси раиси,
к.ф.д, профессор

Иродаҳон МАМАТОВА,

Андижон давлат тиббиёт институти доценти, PhD,
e-mail: rrobia@inbox.ru

Андижон давлат университети профессори, к.ф.д Ш. Абдуллаев тақризи асосида

“САНЖАМ” ОЗИҚ-ОВҚАТ ҚЎШИЛМАСИ ТАРКИБИДАГИ ДЕГИДРОКВЕРЦИТИН, ЛЮТИОНИН, РУТИН, КВЕРЦИТИНЛАРНИНГ МИҚДОРНИ АНИҚЛАШ

Аннотация

Ичак яллиғланиши касалликлари даволашда асосан яллиғланишга қарши воситалар қўланиб, улар ҳазм қилиш трактининг яллиғланишини камайтиради ва шу билан бир қаторда бир қанча салбий оқибатларни юзага келтиради. Флавоноидлар бу касалликни даволашда табиий, безарар альтернатива бўлганлиги учун ушбу тадқиқотда “Санжам” озиқ-овқат қўшимчаси таркибида дегидроқверцитин, лютионин, рутин, кверцитинларнинг миқдори аниқлашга қаратилган.

Калит сўзлар: ичак яллиғланиши касалликлари, ЮССХ, дегидроқверцитин, лютионин, рутин, кверцитин.

DETERMINATION OF THE AMOUNT OF DEGIDROKVERCITIN, LUTIONINE, RUTIN, QUERCITINS CONTAINED IN THE FOOD ADDITIVE "SANJAM"

Annotation

In the treatment of inflammatory bowel diseases, anti-inflammatory drugs are mainly used, which reduce inflammation of the digestive tract, but at the same time cause a number of negative consequences. Since flavonoids are a natural, harmless alternative in the treatment of this disease, this study is aimed at determining the amount of dehydroquercetin, luthionine, rutin, quercitins in the composition of the dietary supplement "Sanjam".

Keywords: inflammatory diseases of the intestine, HPLC, degidrokvercetin, lyutionin, rutin, quercitin.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ДЕГИДРОКВЕРЦИТИНА, ЛУТИОНИНА, РУТИНА, КВЕРЦИТИНОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПИЩЕВОЙ ДОБАВКЕ "САНДЖАМ"

Аннотация

При лечении воспалительных заболеваний кишечника используются в основном противовоспалительные средства, которые уменьшают воспаление пищеварительного тракта но при этом вызывают ряд негативных последствий. Поскольку флавоноиды являются натуральной, безвредной альтернативой при лечении этого заболевания, данное исследование направлено на определение количества дегидроқверцитина, лютионина, рутина, кверцитинов в составе пищевой добавки "Санжам".

Ключевые слова: воспалительные заболевания кишечника, ВЭЖХ, дегидроқверцитин, лютионин, рутин, кверцитин.

Кириш. Узоқ муддатли яллиғланиш жараёни ичак яллиғланиши касалликлари ривожланишида асосий рол ўйнайди. Ичак яллиғланиши касаллиги Крон ва ярали колит касалликлари каби ошқозон-ичак тракти яллиғланишларини ўз ичига. Аммо бу касалликнинг асосий сабаби ҳозигача маълум эмас шунингдек бу касалликни самарали даволаш усули ҳам йўқ. Ҳозирги кунда бу касалликни даволашда асосан яллиғланишга қарши воситалар бўлиб, улар ҳазм қилиш трактининг яллиғланишини камайтиради ва шу билан бир қаторда бир қанча салбий оқибатларни юзага келтиради. Илм-фанни тобора ривожланиб бораётганлиги қармасдан ҳозирги кунга қадар ичак яллиғланишида қўлланиладиган ножўя тасирларга эга бўлмаган биронта дори воситасини ишлаб чиқиш имкони бўлмаганлиги учун хавфсиз, ён таъсирлардан холи бўлган самарали дори воситаларини ишлаб чиқиш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики флавоноидлар бу касалликни даволашда табиий, безарар альтернатива бўлиши мумкин бўлган кучли яллиғланишга қарши бирикмалардир. Улар айрим тадқиқотлар ичак яллиғланиши касалликлари хайвон моделлари ва ҳўжайраларда яллиғланишга қарши фаоллиги аниқланган[1]. Ўсимликлар табиий, хавфсиз дори воситаларини яратишда асосий альтернатива бўлиши мумкинлиги учун улар таркибидан ичак яллиғланишида самарали қўлланиладиган хавфсиз биологик активликка эга бўлган табиий моддаларни ажратиб олиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

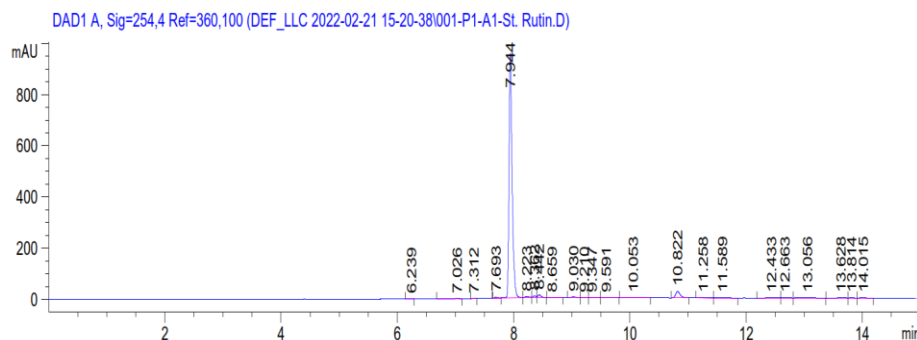
Ушбу тадқиқотда халқ табobatiда ичак яллиғланишини даволашда самарали қўлланиладиган “Санжам” озиқ-овқат қўшилмаси таркибидаги флавоноидларни аниқлашни ўз олдимишга вазифа қилиб қўйдик.

Тадқиқот методологияси. ЮССХ методи ёрдамида олинган озиқ-овқат қўшилмалари флавоноидлар таркибини аниқлаш хроматография шароитлари: ҳаракатчан фаза: ортофосфат-ацетонитрил буфер (рН 2,5-3,0) 30:70. Автодозаторли Agilent 1200 хроматографияси. Детектор: диод-матрицали (тўлки узунлиги 254 нм) Эритувчилари системаси: ортофосфат : ацетонитрил (65:35) Колонка XDB –C18, 5мкм, 4,8х150мм, Оқим тезлиги – 1мл/мин, Режим – изократик, Колонка температураси – 30 оС. Олинган натижалар асосида қуйдаги формула ёрдамида ҳисобланди.

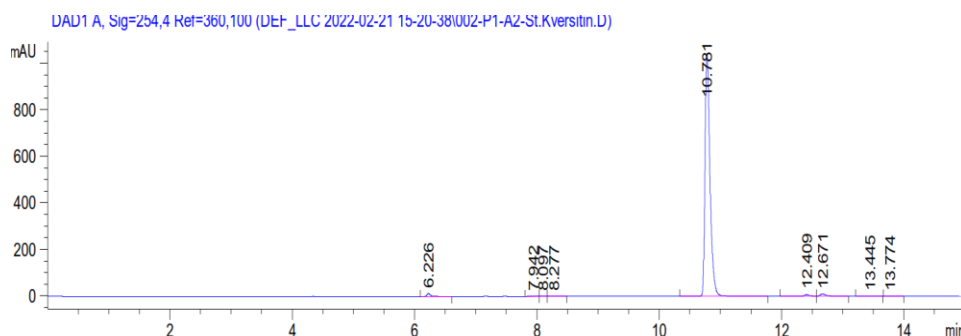
$$C_x = \frac{S_x \times C_{st} \times 1,0207}{S_{st}}$$

Бу ерда: Сх–Таҳлил қилинаётган намуна таркибидаги РУТИН миқдори, Сst–стандарт, озик-овқат қўшилмаси эритмасини концентрацияси, Sx–таҳлил қилинаётган намуна хроматографик пикининг юза майдони, Sst – стандарт намуна хроматографик пикининг юза майдони, 1,0207 – қайта ҳисоблаш коэффициентини ифодалайди.

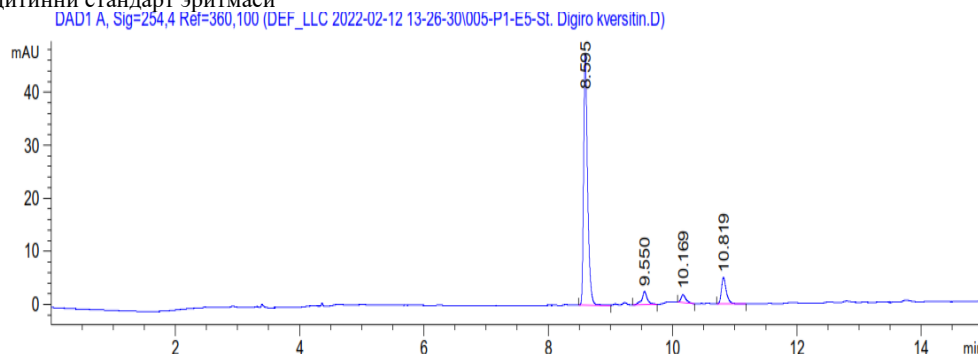
Таҳлил ва натижалар. Озик-овқат қўшилмаси таркибидаги асосий таъсир этувчи биологик фаол бирикмалардан дегидрокверцитин, лютионин, рутин, кверцитинларнинг миқдорини аниқлашда диод-матрицали детекторли ва автодозаторли ЮССХ методидан фойдаланилди. Озик-овқат қўшилмаси таркибидаги дегидрокверцитин, лютионин, рутин, кверцитинларнинг миқдорини аниқлаш учун дастлабки моддаларни ушлаб туриш вақтидан, миқдорий аниқлаш учун дастлабки моддалар ва БАД таркибидаги чўкки (пик) ларининг юзаларидан фойдаланилди. БАД таркибидаги дегидрокверцитин (лютионин, рутин, кверцитин) ларнинг ЮССХ методи ёрдамида миқдорий аниқлаш. Юқори самарали суюқлик хроматография (ЮССХ) учун стандарт эритма намунасини тайёрлаш: 1,0 г (аниқ тортиш) дегидрокверцитин (лютионин, рутин, кверцитин) ни 50 мл ацетатли буферда эритилди ва тўлалигича 100 мл ҳажмли ўлчов колбасига ўтказилди. Совугандан сўнг эритманинг ҳажми ацетатли буфер билан ўлчов чизигига етказилди, А эритма. А эритмадан 1 мл олиб ҳаракатчан фаза билан 100 мл гача суюлтирилди ва концентрация 1 мг/мл етказилди. Ҳосил бўлган стандарт намуна эритмаси хроматография қилинишидан олдин 5 минут давомида 7000 айл/мин да центрифугаланади ёки 0,22 мкм миллипор филтър орқали филтърланади.



1-расм Рутинни стандарт намуна эритмасининг хроматограммаси.

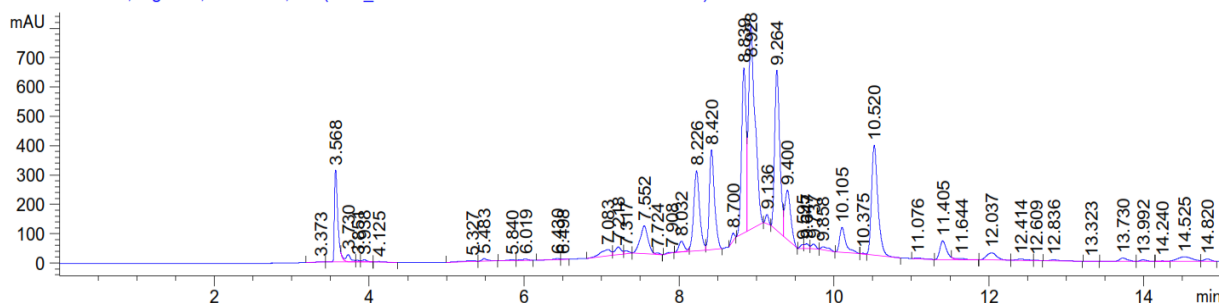


2-расм. Кверцитинни стандарт эритмаси



3-расм. Дегидрокверцитин стандарт эритмасини хроматографияси.

DAD1 A, Sig=254,4 Ref=360,100 (DEF_LLC 2022-04-10 14-47-40\002-P1-F2-N2.D)



4-расм. Санжам озиқ-овқат қўшилмасининг ишчи стандарт эритмаси

Текшириладиган ишчи эритма тайёрлаш ва хроматографиялаш. Текшириладиган ишчи эритма ҳам юқоридаги тартибда тайёрланди ва хроматография килинди. Олинган натижалар 1- жадвалда келтирилган.

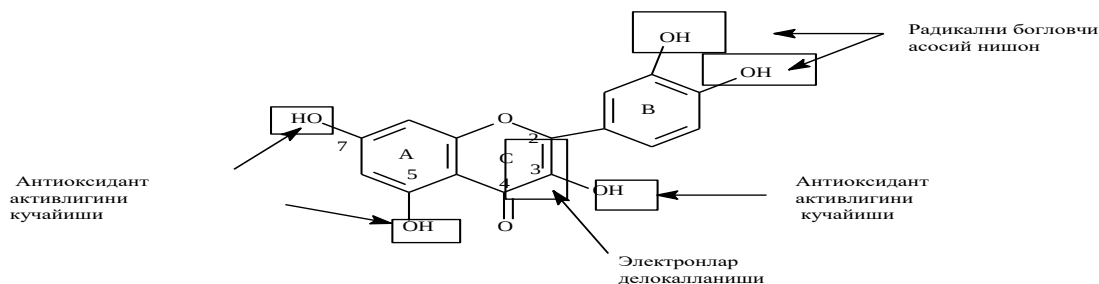
1-жадвал

БАД таркибидagi флаваноидлар ЮССХ методи бўйича аниқланган сифат ва миқдорий таркиби

Озиқ-овқат қўшилмалари	Рутин mg/g	Кверцетин mg/g	Лютеонин mg/g	Дигидрокверцетин mg/g
Санжам	0.162	2.953	0	0.743

Олинган натижалар шуни кўрсатадики озиқ-овқат қўшилмаси таркибида лютеонин топилмади. Кверцетин 2.953мг/гр ва дегидрокверцетин 0.743 мг/гр рутин эса 0.162 мг/гр миқдориди борилги аниқланди. Бундан кўриниб турибдики ушбу озиқ-овқат қўшилмаси рутин, кверцетин, дегидрокверцетин каби флаваноидларга бой бўлган ўсимликлар мажмуасидан иборат комплекс ҳисобланади.

Олимлар томонидан олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, флаваноидлар ичак яллиғланиши касалликларини даволашда табиий, безарар алтернатива бўлиши мумкин бўлган кучли яллиғланишга қарши бирикма ҳисобланади. Кверцетин ичак яллиғланишда иштирок этадиган липооксигеназа ферменти билан C3-ОН ва C4-ОН боғлари орқали бирикиши натижасида фермент активлиги ингибирлайди (расм 5.)[2].



Расм 5. Кверцетиннинг кимёвий тузилиши мисолида эркин радикаллари боғлашни таъминлайдиган флаваноид молекуласида асосий нишонлар.

Мана шундай хусусиятга эга бўлган, ичак яллиғланишида ишлатиладиган месалазин каби фаолликка эга бўлиб нейтрофил липоксигеназа фаоллигини ва яллиғланиш воситачилари бўлган арахидон кислотаси метаболитлари (простагландинлар ва лейкотриенлар) синтезини ингибирлаш орқали яллиғланишни олдини олиш хусусиятига эга биологик актив компонентлардан ташкил топган флаваноидлар “Санжам” озиқ овқат қўшилмаси таркибиди мавжудлиги ушбу озиқ-овқат қўшилмасини ичак яллиғланишини даволашда қўллаш мумкинлиги кўрсатади[3].

Хулоса ва таклифлар. Хулоса қилиб айтганда безарар, ноҳўя таъсирларга эга бўлмаган табиий воситалардан профилактика ва касалликни даволашда фойдаланиш инсон саломатлиги гаровидир ва юқорида келтирилган маълумотларга мувофиқ ушбу озиқ-овқат қўшилмасини ичак яллиғланиши касалликларида даволаш ва профилактика сифатида қўллаш касалликни олдини олиш ва даволашда қўллаш мумкинлиги тасдиқлайди.

АДАБИЁТЛАР

1. Ali Salaritabar et al. [Therapeutic potential of flavonoids in inflammatory bowel disease: A comprehensive review/](#) World J Gastroenterol. 2017 Jul 28; 23(28): 5097–5114. Published online 2017 Jul 28. doi: 10.3748/wjg.v23.i28.5097
2. Borbulevych, O.Y., Jankun, J., Selman, S.H., & Skrzypczak-Jankun, E. (2004). Lipoxygenase interactions with natural flavonoid, quercetin, reveal a complex with protocatechuic acid in its X-ray structure at 2.1 Å resolution. Proteins: Structure, 54.
3. Аскарлов И.Р. Табобат комуси Б 1000.
4. Francielle Rodrigues . The inhibition of 5-Lipoxygenase (5-LO) products leukotriene B4 (LTB4) and cysteinyl leukotrienes (cysLTs) modulates the inflammatory response and improves cutaneous wound healing, Clinical Immunology, Volume 190, 2018, Pages 74-83, ISSN 1521-6616, <https://doi.org/10.1016/j.clim.2017.08.022>. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521661616305769)



УДК 546.732: 547.789.1

Сеvara АТАБАЕВА,

Урганч давлат университети магистранти

E-mail: sevara_01@mail.ru

Назокат МАТКАРИМОВА,

Урганч давлат университети катта ўқитувчиси, PhD

E-mail: nazokat2882@mail.ru

Муқаддас ЖУМАНИЯЗОВА,

Урганч давлат университети катта ўқитувчиси, PhD

E-mail: mjumaniyazova@mail.ru

Хоразм Маъмун академияси катта илмий ходими к.ф.ф.д. З. Абдуллаева тақризи асосида

PROPERTIES OF THE COBALT (II) COMPLEX SYNTHESIZED ON THE BASIS OF 2-MERCAPTOBENZTIAZOLE

Abstract

A method has been developed for the preparation of cobalt (II) coordination compounds with 2-mercaptobenzthiazole. The structure of the obtained compounds was established on the basis of quantum chemical calculations, SEM-ED, X-ray phase analysis and ESDO analysis. It is shown that coordination with the central ion goes through the sulfur atom of the S-H group, as well as through the nitrogen atom. As a result of coordination, it was found that coordination compounds of octahedral structure are formed.

Key words: Cobalt(II), 2-mercaptobenzthiazole, quantum chemical calculations, SEM-EDA, X-ray phase analysis, diffuse reflection spectra.

СВОЙСТВА КОМПЛЕКСА КОБАЛЬТА (II), СИНТЕЗИРОВАННОГО НА ОСНОВЕ 2-МЕРКАПТОБЕНЗТИАЗОЛА

Аннотация

Разработан способ получения координационных соединений кобальта (II) с 2-меркаптобензтиазолом. Строение полученных соединений установлено на основе квантово-химических расчетов, СЭМ-ЭДА, рентгенофазового анализа и ЭСДО анализа. Показано, что координация с центральным ионом идет через атом серы S-H группы, а также через атом азота. В результате координации было установлено, что образуются координационные соединения октаэдрического строения.

Ключевые слова: Кобальт (II), 2-меркаптобензтиазол, квантово-химические расчеты, СЭМ-ЭДА, рентгенофазовый анализ, спектры диффузного отражения.

2-MERCAPTOBENZTIAZOLE ACOSIDA SINTETIZ QILINGAN KOBAL'T (II) KOMPLEKSINING HOSSALARI

Аннотация

Кобальт (II) тузининг 2-меркаптобензтиазол билан комплекс бирикмалари синтез қилиш усули ўрганилди. Квант кимёвий ҳисоблашлар, СЭМ-ЭДТ, рентгенфазавий анализ ва ЭДҚС таҳлиллар асосида олинган бирикмаларнинг тузилиши аниқланди. Марказий ионнинг координацияланиши S-H гуруҳдаги олтингугурт атоми ва азот атоми орқали содир бўлиши аниқланди. Координацияланиш натижасида октаэдрик тузилишдаги координацион бирикмалар ҳосил бўлиши аниқланди.

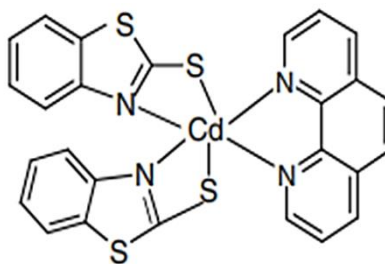
Калит сўзлар: Кобальт (II), 2-меркаптобензтиазол, Квант кимёвий ҳисоблашлар, СЭМ-ЭДТ, рентгенфазавий анализ, ЭДҚС.

Ўрганилган илмий маълумотларга кўра 3d-металларининг кўпчилиги тиазол ҳосилалари асосида синтез қилинган металлокомплекслари етарлича биологик фаоллик ва барқарорликни намоён қилади.

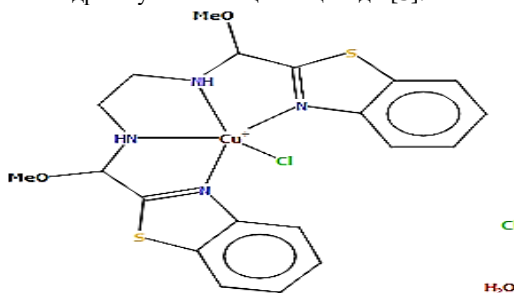
Оралиқ металл билан 2-амино-(о-оксифенилен)-5-фенил-1,3,4-тиадиазол лиганди асоисдаги металлокомплекслар синтез қилинган. Бу синтез қилинган комплексларнинг физик –кимёвий таҳлил усулари ёрдамида ҳоссалари ўрганилган [1].

Азот ва олтингугурт тутган гетероцикллар оралиқ металллар координацион бирикмалари кимёсида жуда муҳим синф лигандлари ҳисобланади. Улардан пиридин, тиазол, тиадиазол, бензимидазол ҳосилалари жуда кенг ўрганилган. Лиганднинг π*-бўлаштирувчи орбиталлари ва металл ионининг d-орбиталлари асосида кучли таъсирлашиш орқали координацион боғлар ҳосил бўлади [2, 3].

Ушбу [4] ишда 2-меркаптобензтиазол ва фенантролин билан кадмий тузларининг аралашлигандли комплекс бирикмалари синтез қилинган.



Бензтиазол ва уларнинг ҳосилалари билан металл комплекслари синтез қилинган ва хоссалари ўрганилган. Бензтиазол-2-карбоксилальдегид ва этилендиамин билан мис(II)хлорид билан синтези натижасида $[\text{Cu}(\text{MeO-ebbtz})\text{Cl}]\text{Cl}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ умумий формулага эга бўлган комплекс ҳосил бўлди. Бензотиазол-2-карбоксилальдегид, этилендиамин ва мис(II) бромид реакциясидан қуйидаги комплекс ҳосил бўлиши аниқланди: $[\text{Cu } 2 (\mu\text{-Br}) 3 (\text{EBTs}) \text{ Br}]$. Ушбу бирикмада мис (II) атоми тетраэдрик ва октаэдрик тузилишни ҳосил қилади [5].



Азот сақловчи гетероциклик бирикмалардан 2-амино-5-этил-1,3,4-тиадиазол билан $\text{Zn}(\text{II})$ комплекслари синтез қилнган. Бу комплексларнинг физик –кимёвий хоссалари ўрганилган ҳамда вирусларга қарши самарали восита эканлиги аниқланган[6, 7].

Танлаб олинган лигандлар асосан амбидент лигандлар бўлиб, металллар билан азот ҳамда олтингугурт атомлари орқали комплекс бирикмалар ҳосил қилади. Тиазол асосидаги комплекслар кишлоқ хўжалигида, тиббиётнинг турли соҳаларида муҳим аҳамиятга эга бўлган бирикмалар ҳисобланади.

Дастлаб лиганд 2-меркаптобензтиазол реакция қобилятларини квант кимёвий ҳисоблашлар ёрдамида ўрганилди.

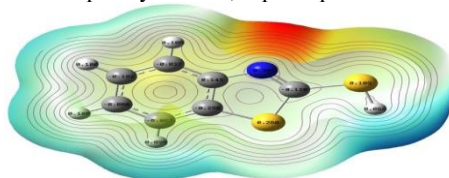
Ҳозирги вақтда молекуляр тизимларнинг геометрик параметрлари ва уларнинг тебраниш спектрларини квант-кимёвий ҳисоб-китоблари истиқболли йўналиш ҳисобланади. Кимёвий бирикмаларда “таркиб-тузилиш-хосса” тизимини ўрганиш натижасида комплекс бирикмаларнинг таркиби, хоссалари ва молекула тузилишини олдиндан башорат қилиш мумкин. Бундай маълумотлар танланган таркиб, хосса ва тузилишга эга бўлган комплекс бирикмаларни синтез қилишга имкон беради. Комплекс бирикмаларни ҳосил бўлишини назарий асослари ва уларни амалиётга қўллаш имкониятларини яратиш ҳозирги замон координацион бирикмалар кимёсининг долзарб муаммоларидан биридир. [8].

Барча ҳисоблашлар Gaussian 09W, Gauss View 6.0.16 ва Avagadro 1.1 дастурларидан фойдаланилган ҳолда бажарилди.

Молекула тузилишлари оптимизациялари газ фазасидаги изоляцияланган молекулалар учун уч параметрли гибридли алмашиниш Бекке функционалли ва Ли-Янга-Парра корреляция функционалли (B3LYP) ва 6–311 G (d, p) {C, H, N, O, S} / Lanl2DZ {M = Co} базислари билан DFT усулида олиб борилди.

Қизил ва кўк рангдаги МЭП (молекуляр электростатик потенциал) схемалари мос равишда манфий ва мусбат электростатик потенциаллардир. МЭП графигининг рангли схемасида қизил соҳа умумлашмаган электрон жуфтига эга ёки манфий электростатик потенциалли атомларни кўрсатади; рангнинг интенсивлиги потенциал энергия абсолют қийматига пропорционал бўлади. Мусбат электростатик потенциаллар кўк / сариқ соҳаларда кўрсатилган бўлиб, Э – Н боғларидаги кутбли водородни характерлайди. Яшил соҳалар молекуланинг электростатик потенциаллари нолга яқин бўлган қисмларини (C – C, C – N ва C – S боғлар) қамраб олади.

1-расмда лиганднинг молекулалари геометрик тузилиши, зарядлар ва МЭП тақсимланиши тасвирланган.



1-расм. Лиганднинг молекулалари геометрик тузилиши, зарядлар ва МЭП тақсимланиши

Лигандлар молекулаларининг донор ва реакция фаол атомларидаги электрон зичликлари ва эффектив зарядларнинг (1-расм) қийматларига асосланиб, келтирилган натижалар адабиётлардаги маълумотларга тўғри келиши аниқланди.

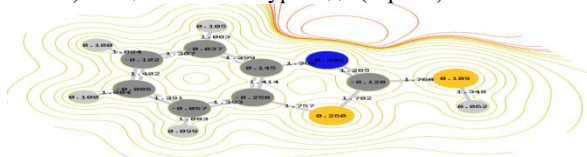
1-жадвал

Лиганд молекулаларининг ҳисоблаш натижалари

№	Боғ узунлиги	
	L	
	Боғ тури	DFT/ B3LYP

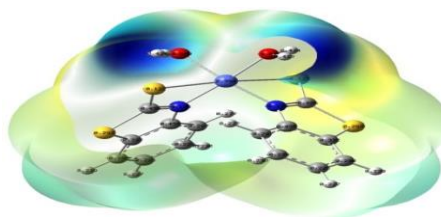
		/6–311 G (d, p)
1.	C1-S2	1,782
2.	C1-S1	1,768
3.	C1-N1	1,285
4.	C2-N1	1,385
5.	C3-S2	1,757
6.	C2-C3	1,414
7.	C2-C4	1,399
8.	C4-C6	1,387
9.	C6-C7	1,402
10.	C7-C5	1,391
11.	C5-C3	1,393

Лиганд учун донор атомлардаги зарядларнинг қиймати бўйича гетероциклик молекуласидаги энг юқори манфий заряд циклдаги азот атомида (-0.301 eV) аниқланганлиги кўринади (2-расм).



2-расм. DFT / B3LYP / 6–311 G (d, p) методи бўйича L^1 лигандининг геометрик тузилиши, эффектив зарядларнинг тақсимланиши ва атомлараро боғ узунликлари

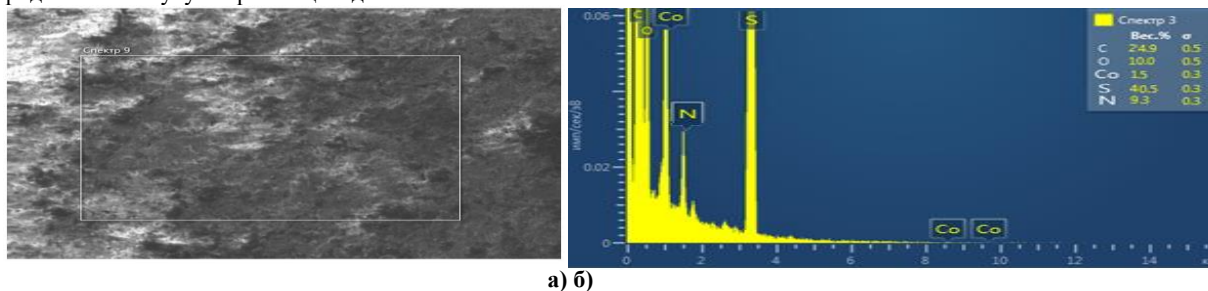
Ҳисоблаш маълумотларига мувофиқ (3-расм) МЭП харитаси манфий потенциаллар ҳалқанинг азот атомлари атрофида, мусбат потенциаллар – водород атомлари атрофида жойлашганлигини кўрсатади, комплексларда эса потенциаллар камаяди ва бу донор атомларнинг электрон майдони комплекс молекулаларнинг марказида марказлашувини билдиради.



3-расм. $[Co(L)_2(H_2O)_2]$ таркибли Комплексида МЭП соҳалари

Квант кимёвий ҳисоблашлар шуни кўрсатдики 2-меркаптобензотиазол кобальт комплексида азот атоми орқали координацион боғ ва олинугурт атоми орқали ион боғланиш орқали боғланиб комплекслар ҳосил қилини ўрганилди.

Синтез қилинган комплексларнинг хоссаларини ўрганишда сканерловчи электрон микроскоп-энергия дисперсион таҳлил натижаларидан фойдаланилди. Ҳозирги вақтда сканерловчи электрон микроскоп-энергия дисперсион таҳлил тадқиқот қилишда илғор ва замонавий қурилмага айланган. Ушбу қурилма орқали йирик тадқиқот лойиҳаларини бажаришда, илмий изланишларда ва материалларни хоссаларини ўрганишда энг муҳим ва зарур усул ҳисобланади. Ушбу микроскопик усуллардан фойдаланишнинг афзаллиги ундан юқори аниқликдаги маълумотларни олиш ва кенг соҳалардаги намуналарни анализ қилиш, шунингдек, замонавий қурилмани ишлаши ва намуна тайёрлаш босқичларининг оддийлиги билан бошқа усуллардан ажралиб туради, бу афзалликлар усулнинг аҳамиятини янада оширади. Олинган комплексларнинг таркибини аниқлаш мақсадида сканерловчи электрон микроскоп-энергия дисперсион таҳлил амалга оширилди. Синтез қилинган бирикмалар таркибидаги металл, углерод, азот, олинугурт ва кислороднинг масса улушлари аниқланди.



1-расм. $[CoL_2(H_2O)_2]$ комплекс бирикманинг микроструктураси (а) ва СЕМ-ЭДТ натижалари (б)

Металл:олтинугурт нисбатлари таҳлили қилиниб металл:лиганд нисбатлари аниқланди.

Элемент таҳлили натижаларига таянган ҳолда синтез қилинган бирикмалар учун брутто-формулар ҳисобланди ва турли табиатли эритувчиларда эрувчанлиги аниқланди.

Рентгенфазавий усулнинг соддалиги ва кўп қирралилиги туфайли кенг тарқала бошлади. Рентген фазавий таҳлил усулини босқичма-босқич такомиллаштириш, рентген камералари ва рентген қурилмалари дизайнини

такомиллаштириш, осонгина алмаштириладиган электрон найчалардан кенг фойдаланиш рентген фазавий таҳлили кимёвий ва техник лабораториялар амалиётига кенг жорий этишга олиб келди.

Амалиётда кукунли рентген усули кенг тарқалган бўлиб, рентген фазавий таҳлилда айнан шу усулдан фойдаланилади. Ҳозирги кунда ушбу усул бошқа рентген усулларига қараганда кўпроқ ишлатилади. Бунга сабаб, кўпчилик табиий ва синтетик, техник аҳамиятли материаллар поликристалл ҳолатда бўлади ва айнан шу ҳолатда уларнинг структуралари ҳамда хоссалари ўрганилиши мумкин.

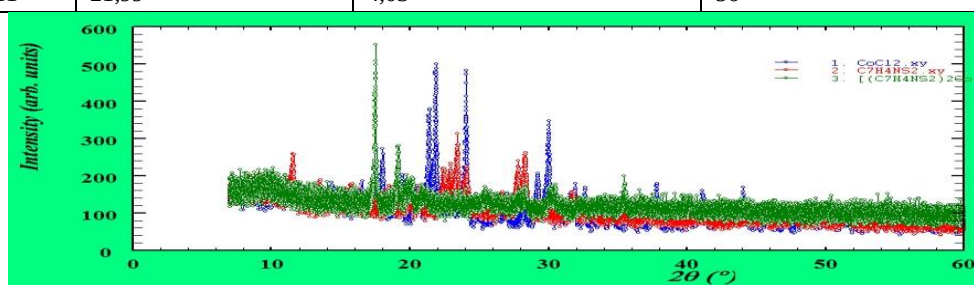
Синтез қилинган бирикмаларни идентификациялаш учун эркин лигандлар ва синтез қилинган металлокомплексларни рентгенфазавий таҳлили ўтказилди ва олинган рентгенограммалар солиштирилиб, синтез қилинган моддалар индивидуаллиги исботланди. Текисликларо масофалар ва нисбий интенсивликларини таққослаш мақсадида лигандлар ва синтез қилинган металлокомплекс бирикмаларнинг нисбий интенсивлиги 15% дан юқори бўлгандаги текисликларо масофалари танлаб олинди.

Лигандлар учун мос текисликларо масофалар куйидаги соҳаларда кузатилди: 2-меркаптобензтиазол - 3,79 (100%), 3,15 (92%) ва 7,63 Å (77%),

L ва $[\text{Co}(\text{L})_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ нинг текисликларо масофалари ва интенсивликлари

2- жадвал

№	Бурчак; θ	Текисликлар масофа; d	орасидаги	Интенсивлик; I (%)
1	10,7	8,52		15
2	10,97	8,05		4
3	13,96	6,33		27
4	14,25	6,2		9
5	15,79	5,60		8
6	18,1	4,89		3
7	18,67	4,74		19
8	19,08	4,64		22
9	20,74	4,28		4
10	21,4	4,15		100
11	21,99	4,03		56



2-расм Рентгенограммалар. CoCl_2 (1), L (2) ва $[\text{Co}(\text{L})_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ (3)

Олинган тадқиқот натижаларини таҳлили шуни кўрсатдики, 2-меркаптобензтиазол асосида синтез қилинган $\text{Co}(\text{II})$ комплекси ва дастлабки моддаларнинг рентгенограммаларини таҳлилида олинган маълумотлар кристаллографик маълумотлар базасида учрамайдиган ўзига хос хусусиятларга эга эканлигини кўрсатди.

$[\text{Co}(\text{L})_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ таркибли металлокомплекснинг ДТА эгисиди иккита 150°C даги эндотермик эффект бу ички сферадаги сувнинг чиқиб кетишига тўғри келади ва бунда масса йўқотилиши 9 % ни ташкил қилади. Учта экзотермик эффект 385°C , 566°C ва 685°C кузатилди. Эндозэффектларни пайдо бўлишини каптакс комплексини суяқланиши ва парчаланиб бошланиши билан боғлиқ бўлади. $150\text{--}225^\circ\text{C}$ оралиғида масса йўқотилиши 14,84% ни ташкил қилди. Температуранинг кейинги кўтарилиши дастлаб кобальт карбонатни ҳосил бўлиши ва кейин 400°C дан юқорида парчаланишига мос келади. $80\text{--}820^\circ\text{C}$ оралиғида умумий масса йўқотилиши 85,61% ни ташкил қилди.

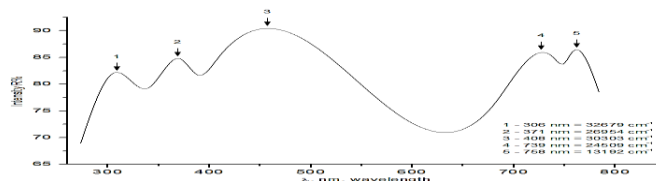
Кўпинча электрон спектрлардан оралик металл билан координацияланган лигандларнинг жойлашуви тўғрисида ишончли маълумотларни олиш мумкин. Тетраэдрал ва октаэдрал комплексларни одатда интенсивлиги билан ажратиб олиш осон. Никель (II) ва кобальт (II) комплексларининг спектрлари жуда катта маълумот беради. Октаэдрик комплекс учун $\sim 20\,000\text{ см}^{-1}$ даги ўтиш ${}^4\text{T}_{1g}(\text{F}) \rightarrow {}^4\text{T}_{1g}(\text{P})$ га хос бўлади. Бунга сабаб спин-орбитал таъсирлашув қўзғолган ҳолатдаги ${}^4\text{T}_{1g}(\text{P})$ айниийлигини йўқотади. Бошқа бир ўтиш $8350\text{ см}^{-1} - {}^4\text{T}_{1g}(\text{F}) \rightarrow {}^4\text{T}_{2g}$ ўтишга мос келади [9, 10].

Асосий ўтишлар, чизикларнинг тегишлилиги ва Рак параметрларини ҳисоблаш натижалари

3- жадвал

Комплекс бирикма	Нукт али гуруҳ	Асосий ўтишлар			Рак параметрлари	
		ν_1	ν_2	ν_3	Dq	B
$[\text{Co}(\text{L})_2(\text{H}_2\text{O})_2]$	Oh	32679	24500	13192	1490	616

$[\text{Co}(\text{L})_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ таркибли комплекс бирикманинг диффуз қайтарилиш электрон спектрида (3.29-расм) 13192 см^{-1} ва 24500 см^{-1} соҳаларда интенсив чизиклар намоён бўлган. L^1 билан $\text{Co}(\text{II})$ ионининг комплекс бирикмасида ${}^2\text{E}_g({}^2\text{T}_{2g}) \rightarrow {}^2\text{A}_{1g}$ ва ${}^2\text{T}_1$ ўтишлар мавжуд бўлиб, бу сиқилган октаэдр тузилишга мос келади. Структуранинг аксиал сиқилиши ноаниқ спектрларни беради.



4-расм. $[\text{Co}(\text{L})_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ комплексининг диффуз қайтарилишининг электрон спектри

Шундай қилиб, 2-меркаптобензтиазол ва у асосида синтез қилинган кобальт (II) комплексининг диффуз қайтарилишининг электрон спектри натижаларига кўра октаэдр тузилишга эга бирикмаларини ҳосил қилиши аниқланди.

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, квант-кимёвий таҳлиллар ёрдамида лигандларнинг координацияланиш хоссалари назарий таҳлил қилинди, синтез қилинган бирикмаларнинг фазовий тузилиши, энергетик ва геометрик параметрлари ҳисоблаб топилди.

2-меркаптобензтиазол асосидаги $\text{Co}(\text{II})$ металлокомплекс бирикмасининг индивидуаллиги дастлабки моддалар ва синтез қилинган бирикмаларнинг дифрактограммаларини таққослаб аниқланди. Дифрактограммалар дастлабки моддаларга нисбатан солиштирилганда нисбий интенсивлик ва текисликлараро масофаларда сезиларли ўзгаришлар мавжудлиги аниқланди.

Диффуз қайтарилишининг электрон спектрини таҳлили натижасида $\text{Co}(\text{II})$ лиганд билан синтез қилинган комплексларида октаэдр тузилишга эга комплекс бирикмани ҳосил бўлиши аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

1. Кадилова Ш.А., Нуралиева Г.А., Алиева М.Т., Парпиев Н.А. Изучение комплексообразования ионов переходных металлов с 2-амино-(о-оксифенилен)-5-фенил-1,3,4-тиадиазолом в растворе // «Кимё ва кимёвий технологиянинг замонвий муаммолари» Республика 3-илмий-техникавий конф. матер. Фаргона, 2004, С. 85-86.
2. Кадилова Ш.А. Изучение биологической активности комплексов $\text{Zn}(\text{II})$ с производными аминотиадиазола // «Техносфера, инсон ва микроэлементлар» Респ. илмий-амалий анжуман материаллари, Тошкент, 2004.-Б.123-124.
3. Торамбетов Б.С. 3d-металларни 2,5-алмашинган тиадиазолнинг янги ҳосилалари билан комплекс бирикмаларини синтези, тузилиши ва хоссалари: кимё фанлари бўйича PhD ... дис. автореф. – Тошкент: ЎзМУ, 2020. – 20 б
4. Tadjardi A., Adhami F., Gharehdaghi Z., Kickelbick G. Synthesis and Crystal Structure of a Novel Mixed Ligand Cadmium (II) Complex of Benz-1,3-Thiazoline-2-Thione and 1,10-Phenanthroline // J Chem Crystallogr. – 2009. – P. 369.
5. [Alma L.G.O.](#), [Ricardo D.G.](#), [Margarita R.Á.](#), [Blas F.P.](#), [Luis G.](#), [Miguel C.](#), [Norah B.B.](#) The role of weak interactions in self-assembly of supramolecular associations of benzothiazole derivatives and their coordination compounds // [Inorganica Chimica Acta](#). Vol. 471, – 24 February. – 2018, – P. 550-560.
6. Кадилова Ш.А., Парпиев Н.А. Исследование противовирусной активности комплекса $\text{Zn}(\text{II})$ с 2-амино-5-этил-1,3,4-тиадиазолом // «Техносфера, инсон ва микроэлементлар» Респ. илмий-амалий анжуман материаллари, Тошкент, 2004.-Б.125-126.
7. Кадилова Ш.А., Нуралиева Г.А., Алиева М.Т., Парпиев Н.А. Изучение комплексообразования ионов переходных металлов с 2-амино-(о-оксифенилен)-5-фенил-1,3,4-тиадиазолом в растворе // «Кимё ва кимёвий технологиянинг замонвий муаммолари» Республика 3-илмий-техникавий конф. матер. Фаргона, 2004, С. 85-86.
8. Драго Р. Физические методы в неорганической химии. - Москва: Мир, 1981. – Т.2. – 456 с
9. Ливер Э.Б. Электронная спектроскопия неорганических соединений. Пер. с англ.- Москва: Мир, 1987. Т.1. – С. 491.
10. Ливер Э.Б. Электронная спектроскопия неорганических соединений. Пер. с англ.- Москва: Мир, 1987. Т.2. – С. 443.



УДК 615.072

Фарҳод АТАМУРАТОВ,

Академик О. С. Содиқов номидаги биоорганик кимё институти кичик илмий ходими

E-mail: farhod_farm@mail.ru

Нурия БЕКНАЗАРОВА,

Академик О. С. Содиқов номидаги биоорганик кимё институти таянч докторанти

E-mail: princessa_nury@mail.ru

Наджие АБРЕКОВА,

Академик О. С. Содиқов номидаги биоорганик кимё институти

Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси, Тошкент ш.

Оригинал субстанцияларнинг дори шакллари лабораторияси таянч докторанти

E-mail: abrekova-bio@mail.ru

Шухрат ТУРАБОВ,

Академик О. С. Содиқов номидаги биоорганик кимё институти катта илмий ходими,

техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

E-mail: turaboevshukhrat@gmail.com

Сардор МАХМУДОВ,

Академик О. С. Содиқов номидаги биоорганик кимё институти кичик илмий ходими,

техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

E-mail: s_telecom@mail.ru

Олий АХМЕДОВ,

Академик О. С. Содиқов номидаги биоорганик кимё институти катта илмий ходими,

кимё фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

E-mail: oliy86@bk.ru

Баходир САГДУЛЛАЕВ,

ЎзР Интеллектуал мулк агентлиги директори ўринбосари

Техника фанлари доктори, профессор

E-mail: bsagdullaev29@gmail.com

Тел.: (+99897) 765-10-53

Тошкент фармацевтика институти биотехнология кафедраси доценти, к.ф.н. Х. Т. Заирова тақризи остида

**СУЛЬФАМЕТОКСАЗОЛ ВА УНИНГ СИНТЕЗЛАНГАН ҲОСИЛАСИ АСОСИДА ОЛИНГАН
СУБСТАНЦИЯНИНГ СИФАТ ВА МИҚДОРИЙ ТАҲЛИЛ УСУЛЛАРИ**

Аннотация

Сульфаметоксазол – сульфаниламидлар гуруҳига кирувчи дори модда. Нафас йўллари, тери, ошқозон-ичак тракти, сийдик йўлларининг юқумли (инфекцион) касалликларини даволашда яхши самара беради. Модданинг токсик таъсирини камайтириш ва терапевтик эффектини узайтириш мақсадида галактурон кислотадан тузилган пектин полисахаридига кимёвий усулда улашиб, сульфаметоксазол-пектин комплекси синтезланди. Мазкур комплекс таъсири узайтирилган антибактериал хоссага эга. Мақолада синтезланган комплекснинг сифат ҳамда миқдорий усулларини ишлаб чиқишга бағишланган илмий тадқиқот натижалари акс этган.

Калит сўзлар: Сульфаметоксазол, пектин, УВ-спектроскопия, оптик зичлик, стандарт эритма.

**КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ МЕТОДЫ АНАЛИЗА СУБСТАНЦИИ, ПОЛУЧЕННОЙ НА
ОСНОВЕ СУЛЬФАМЕТОКСАЗОЛА И ЕГО СИНТЕЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДНОГО**

Аннотация

Сульфаметоксазол – лекарственное вещество, относящийся к группе сульфаниламидов. Он проявляет высокую эффективность при лечении инфекционных заболеваний верхних дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта и мочевыделительной системы. С целью снижения токсичности и пролонгации терапевтического действия вещества, синтезирован комплекс, состоящий из сульфаметоксазола и пектина – высокомолекулярного полисахарида, образованного в основном из галактуронової кислоты. Данный комплекс обладает пролонгированным антибактериальным действием. В статье отражены результаты научных исследований по разработке методов качественного и количественного анализа полученного комплекса.

Ключевые слова: Сульфаметоксазол, пектин, УФ-спектроскопия, оптическая плотность, стандартный раствор.

**QUALITATIVE AND QUANTITATIVE METHODS FOR THE ANALYSIS OF A SUBSTANCE OBTAINED ON THE
BASIS OF SULFAMETHOXAZOLE AND ITS SYNTHETIZED DERIVATIVE**

Abstract

Sulfamethoxazole is a medicinal substance belonging to the group of sulfonamides. It is highly effective in the treatment of infectious diseases of the upper respiratory tract, gastrointestinal tract and urinary system. In order to reduce toxicity and prolong the therapeutic effect of the substance, a complex was synthesized consisting of sulfamethoxazole and pectin, a high-molecular

polysaccharide formed mainly from galacturonic acid. This complex has a prolonged antibacterial action. The article reflects the results of scientific research on the development of methods for qualitative and quantitative analysis of the obtained complex.

Key words: Sulfamethoxazole, pectin, UV spectroscopy, optical density, standard solution.

Кириш. Полисахаридларнинг биологик фаолликка эга ҳосилаларини синтез қилиш замонавий фармацевтика, тиббиёт ва кимёнинг долзарб муаммоларидан ҳисобланади [1-5]. Биологик фаол моддаларни кимёвий усулда синтез қилишда кимёвий модификацияланган полисахаридларнинг ўз ўрни бор [6]. Полисахаридлар таркибидаги фаол реакция гуруҳлар дори моддаларининг аминогруҳлари билан мустаҳкам боғ ҳосил қилади [7]. Бундай бирикмаларнинг фармакологик ва физик-кимёвий хоссалари (сувда эрувчанлиги, заҳарлилик даражаси, узайтирилган таъсир ва ҳ.к.) анча яхшиланган бўлади [8].

Шуни инобатга олган ҳолда, мазкур тадқиқотда цитрус ўсимликлари меваларидан олинган пектин ва унинг ҳосиласи асосида синтезланган сульфаметоксазол – пектин бирикмаси [9], яъни «Сульфапект» препаратининг сифат ва миқдорий таҳлилини амалга ошириш мақсад қилиб олинди.

Пектин – углеводлар синфига мансуб полимер бўлиб, бир-бири билан гликозид боғлар орқали боғланган α – D – галактурон кислотаси қолдиқларидан иборат. Нисбий молекуляр массаси 200 000 га етади [10]. Фармацияда тайёр дори шакллари олишда (эмульсия олишда эмульгатор, қаттиқ дори шакллари олишда боғловчи ва ҳ.к.) ёрдамчи модда сифатида ишлатилади [11].

Сульфаметоксазол – сульфамидлар гуруҳига кирувчи дори модда. Нафас йўллари, тери, ошқозон-ичак тракти, сийдик йўлларининг юқумли (инфекцион) касалликларини даволашда яхши самара беради [12-13].

Материаллар ва усуллар. Сульфаметоксазол – пектин асосида синтезланган «Сульфапект» препаратининг чинлигини аниқлаш учун спектрофотометрик таҳлиллар «UV 60» (Agilent technologies, АКШ) спектрофотометрида олиб борилди. 200-500 нм тўлқин узунлиги ораллиғидаги максимал нур ютиш кўрсаткичини аниқлашда турли концентрациядаги сульфаметоксазол ва унинг синтезланган ҳосиласи – «Сульфапект» эритмаси тайёрланди.

Бунинг учун 10,0 мг (аниқ тортма) «Сульфапект» препарати ҳажми 50 мл бўлган ўлчов колбасига солинди, ўртача миқдорда (25 мл) 0.1 моль/л натрий гидрооксид эритмаси қўйилиб, тўлиқ эригунча ультратовуш ҳаммомида эритилди, юқоридаги эритувчи билан колба белгисига етказилди, кўк тасма маркали қоғоз филтр орқали филтрланди. Эритманинг дастлабки 10 мл филтрати ташлаб юборилди. Тайёрланган эритманинг оптик зичлиги аввалдан калибровка қилинган спектрофотометрда 255 нм тўлқин узунлигида, қалинлиги 10 мм бўлган кварц кюветада аниқланди. Солиштириш эритмаси сифатида 0.1 моль/л натрий гидрооксид эритмасидан фойдаланилди.

«Сульфапект» препаратига таққослаш учун ишчи стандарт эритма қуйидагича тайёрланди: 10.0 мг (аниқ тортма) сульфаметоксазол ишчи стандартдан олиб, сиғими 50 мл ўлчов колбасига солинди, ўртача миқдорда (25 мл) 0.1 моль/л натрий гидрооксид эритмасидан қўшиб, тўлиқ эригунча ультратовуш ҳаммомида эритилди, юқоридаги эритувчи билан колба белгисига етказилди, кўк тасма маркали қоғоз филтр орқали филтрланди. Эритманинг дастлабки 10 мл филтрати ташлаб юборилди, филтратнинг оптик зичлиги ишчи эритма билан киёсланди.

Препаратнинг миқдорий таҳлилини амалга ошириш учун препарат субстанцияси 25,0 мг (аниқ тортма) олинди, 50 мл сиғимли ўлчов колбасига солинди, ўртача (50 мл) 0,1 моль/л натрий гидрооксид эритмаси солиб, тўлиқ эригунча ультратовуш ҳаммомида эритилди. Кейин эритувчининг ҳажми колбанинг белгисига етказилиб, кўк тасма маркали қоғоз филтр билан филтрланди. Биринчи 10 мл эритма ташлаб юборилди. Кейинги филтратдан 2 мл олиниб, ҳажми 25 мл бўлган ўлчов колбасига ўтказилди, колба белгисига 0,1 моль/л натрий гидрооксид эритмаси билан етказилди ва аралаштирилди. Параллел равишда текширилувчи эритма билан оптик зичлиги аниқланди. Тайёрланган эритма 1 сутка давомида қўллашга яроқли бўлади. Солиштириш учун сульфаметоксазол ишчи эритмасидан 5,0 мг (аниқ тортма) олинди, 50 мл сиғимли ўлчов колбасига солинди, ўртача (25 мл) 0,1 моль/л натрий гидрооксид эритмаси солиб, тўлиқ эригунча ультратовуш ҳаммомида эритилди. Кейин эритувчининг ҳажми колбанинг белгисига етказилиб, кўк тасма маркали қоғоз филтр билан филтрланди.

Препаратдаги сульфаметоксазол миқдори (X, %) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланди:

$$X = \frac{D_1 \cdot m_0 \cdot 50 \cdot 2 \cdot P}{D_0 \cdot m_1 \cdot 50 \cdot 25} = \frac{D_1 \cdot m_0 \cdot 2 \cdot P}{D_0 \cdot m_1 \cdot 25} \quad (1)$$

бу ерда:

D_0 – сульфаметоксазол стандарт ишчи эритмасининг оптик зичлиги;

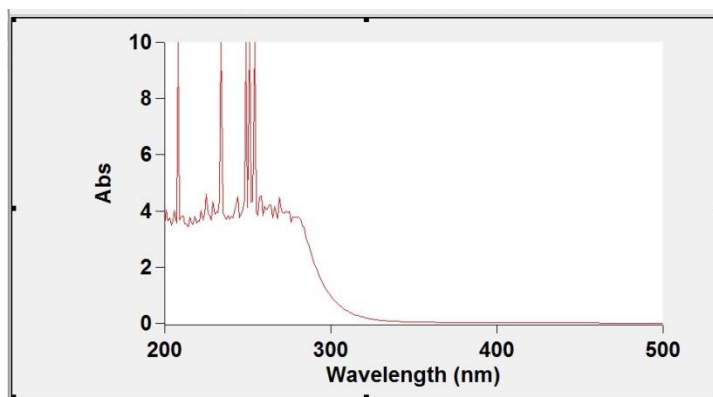
D_1 – «Сульфапект» субстанцияси эритмасининг оптик зичлиги;

m_0 – сульфаметоксазол стандарт ишчи моддасининг оғирлиги, мг;

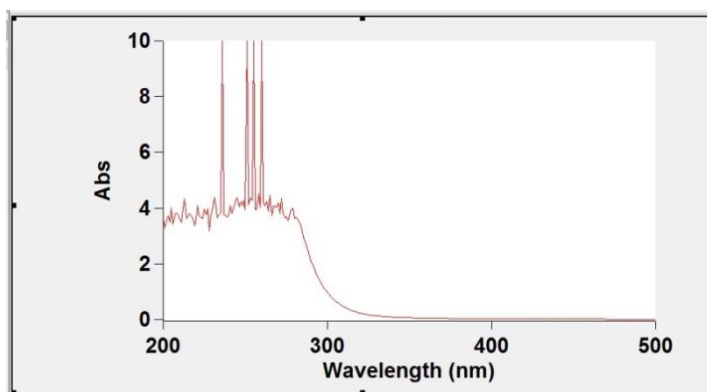
m_1 – текширилаётган тортманинг оғирлиги, мг;

P – сульфаметоксазол стандарт ишчи моддасининг тозаллиги, %.

Таҳлил ва натижалар. Ишқорий муҳитда «Сульфапект» субстанциясининг ишчи эритмасидаги сульфаметоксазол гидролизланиб, пектиндан осон ажралди. Эркин сульфаметоксазол спектрофотометрда 255 нм тўлқин узунлигида, қалинлиги 10 мм бўлган кюветада юқори тўлқин кўрсаткичини берди.



Расм 1. Сульфаметоксазолнинг «UV 60» спектрофотометрида олинган УБ-спектрлари.



Расм 2. «Сульфапект» препаратининг «UV 60» спектрофотометрида олинган УБ-спектрлари.

Сульфаметоксазол моддасининг максимал нур ютиш кўрсаткичи юқоридаги 1- ва 2-расмларда ифодаланган. Шундан келиб чикиб, айтиш мумкинки, сульфаметоксазол ва унинг синтезланган ҳосиласи асосида олинган комплекс, яъни «Сульфапект» препарати 255,0 нм тўлқин узунлигида текширилганида иккала компонент учун ҳам оптимал нур ютиш кўрсаткичига эга бўлди (2-расм).

«Сульфапект» ишчи намунасининг максимал нур ютиш кўрсаткичлари – 236,0 нм; 251,0 нм; 255,0 нм; 260,0 нм.

Бунда пектиндаги гидрооксил гуруҳларига боғланган сульфаметоксазол моддаси ишқорий муҳитда гидролизлангани ҳисобига ажралиб чиққан эркин сульфаметоксазол 255,0 нм тўлқин узунлигида юқори нур ютиш кўрсаткичини берди (1-расм), айтиш мумкинки, 255,0 нм тўлқин узунлигида сульфаметоксазол ишчи стандарти ҳам юқори нур ютиш кўрсаткичига эга.

Зеро, сульфаметоксазол стандарт ишчи намунасининг максимал нур ютиш кўрсаткичлари – 208,0 нм; 234,0 нм; 249,0 нм; 251,0 нм ва 254,0 нм [12, 13].

Юқоридаги формула (1) бўйича препаратдаги сульфаметоксазол миқдори ҳисобланди, олинган натижалар қуйидаги жадвалда (№1) акс этган.

Жадвал №1

Турли хил нисбатда синтезланган «Сульфапект» препарати намуналарининг миқдорий таҳлил натижалари

Пектин / сульфаметоксазол нисбати	m_1 , мг	Оптик зичлик, Å	Сульфаметоксазол концентрацияси, мг	Сульфаметоксазолнинг «Сульфапект»даги концентрацияси, %
1:1	10,3	0,344	1,58	15,34
1:1,25	13,1	0,222	0,78	5,95
1:1,5	10,7	0,234	1,29	12,06
1:1,6	10,6	0,560	2,46	23,21

1:1,8	15,3	0,964	2,98	19,48
1:2	9,8	0,229	1,07	10,92
1:2,5	10,3	0,576	2,61	25,34
1:3	11,8	0,691	2,74	23,22
Ишчи стандарт эритма	9,1	0,379	100	

Жадвалдан кўриниб турибдики, 1:1, 1:1,25, 1:1,5, 1:1,6, 1:1,8, 1:2, 1:2,5, 1:3 нисбатларида синтез қилинган «Сульфакт» препаратиди сульфаметоксазол моддасининг фоиз улуши 1:2,5 да энг кўп – 25,34% бўлган (оптик зичлиги – 0,576 Å, сульфаметоксазолнинг препаратдаги масса улуши - 2,61 мг). Лекин препаратнинг 1:1,6 нисбатдаги шакли (оптик зичлиги – 0,570 Å, сульфаметоксазолнинг препаратдаги масса улуши - 2,46 мг, фоиз улуши – 23,21%) Илғор технологиялар марказининг патоген ва шартли патоген микроорганизм штаммларига қарши намоён қилган биологик фаоллиги самаралироқ эди [9].

Хулоса. Турли хил нисбатда синтез қилинган сульфаметоксазол-пектин комплекси, яъни «Сульфакт» препаратининг чинлиги ҳамда микдорий таҳлилининг УБ-спектрофотометрик усули ишлаб чиқилди. Препарат стандартизацияси ишқорий гидролиз натижасида мухитга ажралиб чиқадиган эркин сульфаметоксазол моддасига (комплексдаги фаол компонент бўлгани учун) нисбатан амалга оширилди. Таҳлил натижаларига кўра, препарат 255,0 нм тўлқин узунлигида максимал нур ютиш кўрсаткичига эга бўлиши аниқланди. Мазкур тўлқин узунлиги хорижий давлатлар фармакопейларида (Қозғоғистон, АҚШ) тавсифланган сульфаметоксазол моддасининг спектрофотометрик параметрларига мос келади. Препаратнинг микдорий таҳлилида 1:1,6 нисбат оптимал деб топилди, ҳосил бўлган комплексдаги сульфаметоксазолнинг фоиз улуши – 23,21%.

АДАБИЁТЛАР

1. Dash R., Ragauskas, A. Synthesis of a novel cellulose nanowhisker-based drug delivery system. RSC Advances. 2012. V.2(8). -P. 3403-3409.
2. Varshosaz, J. Dextran conjugates in drug delivery // Expert Opinion on Drug Delivery. 2012. V.9(5). -P.509-523.
3. Ахмедов О. Р., Шамуратов Ш. А., Рахманова Г. Г., Тураев А. С. Синтез и исследование биологической активности сульфаминовых производных полисахаридов // Химия растительного сырья. 2016. №3. С. 19-26.
4. Akhmedov O. R. Synthesis and study of antimicrobial action of guanidine derivatives of pectin and carboxymethyl cellulose // Chemistry for Sustainable Development. 2017. №25. -P. 341-345.
5. Colin D. May. Industrial Pectins: Sources, Production and Applications // Carbohydrate Polymers. 1990. -V. 12. -P.79-99.
6. Akhmedov O. R., Shomurotov Sh. A., Rakhmanova G. G., Turaev A. S. Synthesis and study of biological activity of sulfamic polysaccharide derivatives // Russian Journal of Bioorganic chemistry. 2017. №7. -P.716-721.
7. Keshk S. M. Bondock A. S., El-Zahhar S., Haija, M. A. Synthesis and characterization of novel Schiff's bases derived from dialdehyde cellulose-6-phosphate // Cellulose. 2019. V.26(6). -P.3703-3712.
8. Сагдуллаев Б. Т., Бекназарова Н. С., Ахмедов О. Р., Шомуротов Ш. А., Махмудов С. Д., Атамуратов Ф. Н. О химической модификации сульфаметоксазола с производными пектина // Узбекский химический журнал, 2020. №1. С. 48-55.
9. Sagdullaev B. T., Beknazarova N. S., Akhmedov O. R., Makhmudov S. D. Antimicrobial macromolecular derivatives based on dialdehyde pectin // Chemistry of natural compounds, October 16-19, 2019, Shanghai.
10. Муравьева Д. А. Фармакогнозия. М.: «Медицина», 1981. – 656 с. ил.
11. Olga Zaitseva, Andrey Khudyakov, Marta Sergushkina, Olga Solomina, Tatyana Polezhaeva. Pectins as universal medicine // Fitoterapia, 146 (2020) 104676.
12. Государственная фармакопея Республики Казахстан. Т. 2. – Алматы: Издательский дом «Жибек жолы», 2009. – 804 с.
13. The United States Pharmacopoeia, NF19 (2000), P. 1463.



УДК 547.233.3

Бахтиёр БЎРИХОНОВ,

Қарши давлат университети катта ўқитувчи PhD

Турсунали ХОЛИҚОВ,

ЎзМУ кимё факультети доценти к.ф.д

E-mail: borixonov90@mail.ru

Қарши давлат университети доценти, к.ф.н. А.А.Қодиров тақризи асосида

SYNTHESIS OF QUATERNARY AMMONIUM SALTS OF TRIETHYLAMINE

Annotation

With triethylamine, reactions of monochloroacetic acid with butyl, pentyl, hexyl, methyl, nonyl, Decyl and benzyl esters were carried out. As a result of the synthesis carried out, the quaternary ammonium salts were obtained. The resulting salts were cleaned using the recrystallization method. Quaternary ammonium salts are compounds used in agriculture, industry as inhibitors against corrosion and in medicine, which are considered high compounds of biological activity. The structure of the new compounds obtained was analyzed using a spectrum of Physico-Chemical Analysis (IR, YAMR).

Key words: triethylamine, hydrochloric acid esters, ethanol, acetone, ethylacetate, butanol, pentanol, hexanol, heptanol, octanol, nonyl alcohol.

СИНТЕЗ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ АММОНИЕВЫХ СОЛЕЙ ТРИЭТИЛАМИНА

Аннотация

С триэтиламином были проведены реакции монохлоруксусной кислоты с бутиловыми, пентиловыми, гексиловыми, метиловыми, нониловыми, дециловыми и бензиловыми эфирами. В результате проведенного синтеза были получены соли четвертичного аммония. Полученные соли были очищены с использованием метода перекристаллизации. Соли четвертичного аммония - это соединения, используемые в сельском хозяйстве, промышленности в качестве ингибиторов коррозии и в медицине, которые считаются соединениями с высокой биологической активностью. Структура полученных новых соединений была проанализирована с использованием спектра физико-химического анализа (ИК ЯМР).

Ключевые слова: триэтиламин, эфиры монохлоруксусной кислоты, этанол, ацетон, этилацетат, бутанол, пентанол, гексанол, гептанол, октанол, нониловый спирт.

ТРИЭТИЛАМИНИНГ ТЎРТЛАМЧИ АММОНИЙ ТУЗЛАРИ СИНТЕЗИ

Аннотация

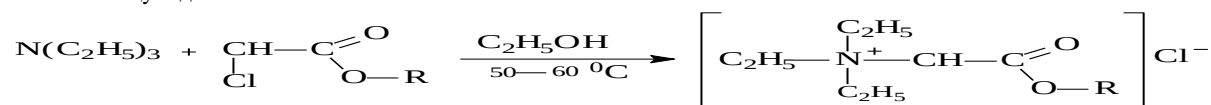
Триэтиламин билан монохлорсирка кислотасининг бутил, пентил, гексил, гептил, нонил, децил ва бензил эфирлари билан реакциялари олиб борилди. Олиб борилган синтезлар натижасида тўртламчи аммоний тузлари олинди. Олинган тузларни қайта кристаллаш усули ёрдамида тозаланди. Тўртламчи аммоний тузлари биологик фаоллиги юқори бирикмалар ҳисобланиб кишлоқ хўжалигида, саноатда коррозия қарши ингибиторлар сифатида ва тиббиётда қўлланиладиган бирикмалар ҳисобланади. Олинган янги бирикмаларни тузилишини физик-кимёвий таҳлиллар (ИК, ЯМР) спектрлари ёрдамида таҳлил қилинди.

Калит сўзлар: Триэтиламин, монохлорсирка кислота эфирлари, этанол, ацетон, этилацетат, бутанол, пентанол, гексанол, гептанол, октанол, нонил спирти.

Кириш. Танадаги микроблар натижасида юзага келадиган яраларнинг самарали ва тез битиши асосий қийинчилик бўлиб қолмоқда, ярани қопламлар билан қоплаш нам ва иссиқ муҳитни таъминловчи мембранани ҳосил қилиш, шикастланган тўқималар учун истиқболли йўналишлардан бири бўлиб ҳисобланади. Тўртламчи аммоний тузларининг кимёвий хоссалари ва микробларга қарши хоссаси яраларни даволашда самарали қопламалар ҳосил қилиш учун фойдаланилади[1,2. 3; 4. 5;].

Натижалар ва уларнинг таҳлили:

Триэтиламин билан монохлорсирка кислотасининг эфирларининг реакциясини амалга ошириш учун монохлорсирка кислота эфирларини ҳайдаб тозалаб олдик. Бу реакцияни ҳам турли эритувчиларда олиб бордик ва эритувчиларни унумга таъсирини ўргандик. Бунда эритувчилар сифатида этанол, ацетон ва этилацетатни танладик ва триэтиламинни эритувчиларда эритиб унинг устига монохлорсирка кислотасининг эфирларини томчилатиб қўшиб турдик.Сўнгра аралашмани 50-60 С0 да 6 соат давомида киздирдик натижада сариқ мойсимон суюқлик ҳосил бўлди. Реакция тенгламаси куйидагича



Реакцияларни турли хил эритувчилар, ҳароратлар ва реакцияни вақтини ўзгартириб олинган натижаларин таҳлил қилдик. Қуйидаги жадвалларда олинган натижалар таҳлиллари келтирилган.

1.1-Жадвал

Триэтиламин ва монохлорсирка кислотаси эфирларининг реакцияси унумига ҳароратнинг таъсири

№	Учламчи амин	Монохлорсик а кислота эфирлари	Реакция ҳарорати 0С	Реакция унуми %
1	Триэтиламин	Бутил	30-40	81
50-60			85	
80-90			78	
2		Пентил	30-40	79
50-60			83	
80-90			76	
3		Изо-пентил	30-40	77
50-60			82	
80-90			74	
4		Гексил	30-40	74
50-60			79	
80-90			72	
5		Гептил	30-40	71
50-60			75	
80-90			69	
6		Нонил	30-40	69
50-60			73	
80-90			67	
7		Децил	30-40	66
50-60			71	
80-90			64	
8		Бензил	30-40	68
50-60			75	
80-90			69	

Юқоридаги реакцияларни амалга ошириш учун Триэтиламинни 89 0С да мой ҳаммомида ҳайдаб тозалаб олинди, сўнгра монохлорсирка кислотасининг эфирлари билан реакциялари олиб борилди. Дастлаб реакцияларнинг натижалари унумига реакция ҳароратларини ўргандик. Бунинг учун тўртламчи аммоний тузларини олиш реакцияларида жуда юқори бўлмаган ҳароратларда олиб борилганлигини адабиётларда танишдик. Шунинг учун реакцияларни (30-40 0С, 50-600С, 80-90 0С) ҳароратларда олиб борилди. Юқоридаги жадвалдан кўришимиз мумкинки 50-60 0С да юқори натижаларга эришилди.

1.2-Жадвал

Триэтиламин ва монохлорсирка кислотаси эфирларининг реакцияси унумига вақтнинг таъсири

Триэтиламин ва монохлорсирка кислотаси эфирларининг реакцияси унуми ва вақтининг таъсири				
№	Учламчи амин	Монохлорсирка кислотаси эфирлари	Вақт (соатда)	Реакция унуми %
1	Триэтиламин	Бутил	2	79
			3	84
			4	76
2		Пентил	2	78
			3	82
			4	75
3		Изо-пентил	2	75
			3	80
			4	73
4		Гексил	2	75
			3	79
			4	73
5		Гептил	2	73
			3	76
			4	70
6		Нонил	2	69
			3	73
			4	65
7		Децил	2	67
			3	70

8		Бензил	4	63
			2	69
			3	77
			4	70

Реакцияларда маҳсулотлар унумини ошириш мақсадиди реакцияларни турли хил вақтларда реакциялар олиб борилди. Бунда тажрибаларни 2, 4, 6 (соат) вақтлар оралиғида реакциялар олиб борилди, натижалардан шуни кўриш мумкинки 3 соат давомида олиб борилган реакциялар маҳсулотлари унуми юқори бўлди. Реакцияларни 4 соат давомида олиб борганимизда маҳсулотлар унуми пасайишига олиб келди. Бунга сабаби 3 соат давомида бошланғич реагентлар тўлиқ реакцияга киришади.

2.3-Жадвал

Триэтиламин ва монохлорсирка кислотаси эфирларининг унумига реагентларининг моль нисбатларини таъсири

Триэтиламин ва монохлорсирка кислотаси эфирларининг унуми ва реакцияларининг моль нисбатларининг таъсири				
№	Учламчи амин	Монохлорсирка кислотаси эфирлари	Моль нисбатлари	Реакция унуми %
1	Триэтиламин	Бутил	1:1	76
			1:2	83
			1:1,5	80
2		Пентил	1:1	73
			1:2	82
			1:1,5	79
3		Изо-пентил	1:1	72
			1:2	80
			1:1,5	75
4		Гексил	1:1	74
			1:2	79
			1:1,5	75
5		Гептил	1:1	70
			1:2	77
			1:1,5	73
6		Нонил	1:1	65
			1:2	72
			1:1,5	69
7		Децил	1:1	63
			1:2	70
			1:1,5	67
8		Бензил	1:1	68
			1:2	77
			1:1,5	72

Триэтиламин ва монохлорсирка кислотасининг эфирлари натижасида олинган тўртламчи аммоний тузларининг унумига триэтиламин ва МХСК эфирларининг моль нисбатлари ўрганилди. Олинган натажалардан энг юқори унумлари моль миқдорлари 1:2 нисбатда олинганда самарали натижаларга эришилди.

1.4-Жадвал

Триэтиламин ва монохлорсирка кислотаси эфирларининг унумига эритувчиларни таъсири

Триэтиламин ва монохлорсирка кислотаси эфирларининг унуми ва реакция таъсири				
№	Учламчи амин	Монохлорсирка кислотаси эфирлари	Моль нисбатлари	Реакция унуми %
1	Триэтиламин	Бутил	Этилацетат	77
			Этанол	85
			Ацетон	81
2		Пентил	Этилацетат	75
			Этанол	84
			Ацетон	80
3		Изо-пентил	Этилацетат	74
			Этанол	82
			Ацетон	78
4		Гексил	Этилацетат	74
			Этанол	80

			Ацетон	77
5		Гептил	Этилацетат	69
			Этанол	78
			Ацетон	73
6		Нонил	Этилацетат	66
			Этанол	75
			Ацетон	68
7		Децил	Этилацетат	63
			Этанол	72
			Ацетон	67
8		Бензил	Этилацетат	72
			Этанол	78
	Ацетон		74	

Демак, триэтиламин ва монохлорсирка сирка кислотаси эфирлари иштирокидаги реакцияларнинг боришига реакция учун олинган учламчи аминнинг тузилиши, асослилиги, эритувчининг табиати, реакциянинг ҳарорати ва вақти таъсир қилади. Буни юқоридаги жадвалда кўришимиз мумкин.

1.6-Жадвал

Триэтиламин ва монохлорсирка кислотаси эфирларининг реакциясининг оптимал шароитлари ва унумлари келтирилган.

№	Учламчи амин	Монохлорсирка кислотаси эфирлари	Эритувчилар	Реакция вақти	Реагентларни мольнинг нисбатлари	Реакция ҳарорати 0C	Реакция унуми %
1	Триэтиламин	бутил	Этанол	3	1:2	60	85
2		пентил	Этанол	3	1:2	60	84
3		Изо-пентил	Этанол	3	1:2	60	82
4		гексил	Этанол	3	1:2	60	80
5		гептил	Этанол	3	1:2	60	78
6		нонил	Этанол	3	1:2	60	76
7		децил	Этанол	3	1:2	60	72
8		бензил	Этанол	3	1:2	60	77

Натижалардан кўриниб турибдики ўтказилган реакцияларнинг оптимал шароитлари ўрганилиб юқори унум билан чиқадиган реакциялар шароитлари белгилаб олинди ва олинган бирикмалар физик-кимёвий усуллар ёрдамида таҳлил қилинди.

Тажриба қисми:

Монохлорсирка кислота эфирини ҳайдаб реакцияга тайёрлаб олинди. Триэтиламинни 89-92 C0 да ҳайдаб тозалаб реакцияга тайёрлаб олинди.

Ҳажми 50 мл бўлган туби юмалоқ колбага монохлорсирка кислота эфиридан 0.05 мол олиб триэтиламин эритиб олинди ва унга 0.025 мол хлорсирка кислота эфирининг ушбу эритувчидаги эритмаси (моль нисбати 1:2) охисталик билан қуйилади. Сўнгра реакция аралашма тўхтовсиз аралаштириб турилган ҳолда 50-600 C ҳароратда 2-4 соат давомида киздирилади.

Тажриба тугагандан кейин сув насосида спиртни учуриб юборилди ва қолдиқ қуриштириш учун эксикаторга 24 соатга қўйилди. Эксикаторда нинасимон рангсиз кристаллар ҳосил бўлди. Олинган кристаллар метанол ва сув (5:1) нисбатда олиб қайта кристаллаб олинди. Маҳсулот унумини ҳисоблаш учун қуриган массани тарозидида тортилди.

N,N,N-триэтил-2-оксо-2-(пентилокси) этан аммоний хлориднинг: ИҚ спектри – 2678-2650 см⁻¹ ютилиш соҳасида тўртламчи азотга ҳос бўлган ўртача кучли интенсив валент тераниш кузатилади. 2956 см⁻¹ ютилиш соҳасида ассиметрик СН₃- боғланишни кўрсатади бунда мураккаб эфирга боғланган пентил радикали борлигини билдиради. 1720 см⁻¹ ютилиш соҳасида С=О боғланиш учун кучли интенсив валент тебранишни кўрсатади.

¹H ЯМР спектри (400 МГц, CD₃OD, δ, м.д., J/Гц):- 0.87 (т, 3H, CH₃CH₂), 1.24 (м, 38H, CH₂), 1.69 (м, 2H, CH₂), 3.12 (с, 3H, CH₃N), 3.27 (м, 2H, CH₂-1), 3.48 (м, 4H, ONCH₂CH₂N), 3.84 (т, 4H, ONCH₂), 5.4 (с, 2H, OH)

2-(Децилокси)-N,N,N-триэтил-2-оксоэтан аммоний хлориднинг: ИҚ спектри - 2892 см⁻¹ соҳадаги ютилиш чизиклари мос равишда метилен гуруҳининг тебранишига тегишли. Ярим кенг ва интенсивлиги нисбатан юқори бўлган 1265-1310 см⁻¹ ютилиш чизиклари карбоксил гуруҳидаги С-О боғининг валент тебранишлари туфайли юзага келган. 1093 см⁻¹ частотали чизик эса CH₂-О боғининг валент тебранишлари натижасида ҳосил бўлган. 2968 см⁻¹ тебраниш соҳасида метил гуруҳининг валент тебранишлари туфайли юзага келган ютилиш чизигини кузатиш мумкин. Метил гуруҳининг ассиметрик ва симметрик деформацион тебранишлари натижасида юзага келган ютилиш чизиклари спектрнинг 1473-1356 см⁻¹ оралиғидаги соҳасига тўғри келади.

¹H ЯМР спектри (400 МГц, CD₃OD, δ, м.д., J/Гц):- 9.67 (д, J = 5.9, 1.5, 1H), 9.51 (д, J = 8.3, 1.2, 1H), 8.59 (дд, J = 8.4, 1.3 s, 1H), 5.54-8.49 (м, 1H), 8.36 (дд, J = 8.2, 5.9, 1H), 8.22 (м, 3H), 8.07 (дд, J = 8.2, 7.0, 1H), 7.84 (м, 1H), 7.71 (J = 7.4, 2H), 7.16 (с, 2H).

2-(Бензилокси)-N,N,N-триэтил-2-оксоэтан аммоний хлориднинг. ИҚ спектри - 704,42 см⁻¹ соҳада ароматик ҳалқадаги СН-гуруҳларининг валент тебранишларини кўрсатади. 1420 см⁻¹ соҳада ароматик ҳалқадаги С=С боғининг

валент тебранишларига тегишли бўлган ўртача тебранишлари кузатилади. Функционал гуруҳлар тебраниш соҳаси бўлган 1674-1669 см⁻¹ соҳада мураккаб эфир боғининг C=O гуруҳига тегишли кучли тебранишлари кузатилади.

¹H ЯМР спектри (400 МГц, CD₃OD, δ, м.д., J/Гц): 3.42 - 3.33 (м, 2 H), 2.50 - 2.30 (м, 7 H). 1.74 - 1.70 (м, 1 H) 1.50 - 1.40 (м, 6 H), 1.34 - 1.24 (м, 13 H), 0.91 - 0.84 (м, 12 H)

АДАБИЁТЛАР

1. J.S. Boateng, K.H. Matthews, N.E. Stevens, G.M. Eccleston, Wound healing dressings and drug delivery systems: a review, *J. Pharm. Sci.* 97 (2008) 2892–2923, <https://doi.org/10.1002/jps.21210>.
2. H.V. Pawar, J. Tetteh, P. Debrah, J.S. Boateng, Comparison of in vitro antibacterial activity of streptomycin-diclofenac loaded composite biomaterial dressings with commercial silver based antimicrobial wound dressings, *Int. J. Biol. Macromol.* 121 (2019) 191–199, <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.10.023>.
3. Алекберова И. А. Исследование ингибирующей способности четвертичных солей аминов 30-ст. XIV научная конференция аспирантов и студентов химико-технологического факультета).
4. Y. Jiao, L. Niu, S. Ma, J. Li, F.R. Tay, J. Chen, Quaternary ammonium-based biomedical materials: state-of-the-art, toxicological aspects and antimicrobial resistance, *Prog. Polym. Sci.* 71 (2017) 53–90, <https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2017.03.001>.
5. Хайдарова, А.С. Тюсенков, Д.Е. Бугай, Г.З. Раскильдина, А.А. Исламутдинова, Г.М. Сидоров Разработка и испытание свойств ингибиторов коррозии на основе четвертичных аммониевых соединений.
6. Tang 1, Ying Zhang 1, Yang Zhang *, Zhiming Yu * Synthesis and characterization of chitosan based dye containing quaternary ammonium group *Ruilin Carbohydrate Polymers* 139 (2016) 191–196



UDK 5.54.547. 547.6

Farxod BURXEV,
Guliston davlat universiteti tayanch doktoranti
E-mail: farkhod_2020@mail.ru
Habibjon QO'SHIYEV,
Guliston davlat universiteti
Experimental biologiya laboratoriyasi mudiri, b.f.d., prof.
E-mail: kushiev@mail.ru
To'liqin DJURAEV,
Guliston davlat universiteti yetakchi ilmiy xodimi, PhD
E-mail: t_jurayev@mail.ru

JizPI "Kimyo" kafedrası v.b. dotsenti, PhD Bobomuratova S.Yu. taqrizi asosida

ORGANIK QOLDIQLAR TARKIBIDAGI AZULENNING MIQDORIY TAHLILI

Аннотация

Tabiiy gazlar pirolizi natijasida hosil bo'lgan va tarkibida polisiklikli aromatiki halqali uglevodorodlar tutgan og'ir piroliz moyi tarkibidan kosmetika va farmosevtika sanoati uchun muhim hisoblangan modda – azulen termik haydash usulida azulen tutgan fraksiyasi fraksiyalab ajratib olindi. Olingan modda Yuqori samarali suyuqlik xromatografiya (YuSSX) usulida standart (Sigma Aldrich) namunalardan foydalangan holda Agilent 1260 Infinity II qurilmasida miqdoriy tahlil qilindi. Taqdiqot natijalariga ko'ra piroliz moyidan olingan va tarkibida azulen tutgan fraksiya tarkibida 0.1065 g/l azulenni tashkil etishi termik fraksiyalash va xromatografik usullarda aniqlandi. Chiqindi mahsulot hisoblangan piroliz moyi fraksiyalash natijasida yangi turdagi import o'rni bosuvchi parfumeriya sanoati uchun xomashyo bazasini yaratish imkoniyati paydo bo'ldi.

Kalit so'zlar: Azulen, YuSSX, xromatografiya, og'ir piroliz moyi, Agilent, Sigma Aldrich, vetivazulen, guiazulen;

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ АЗУЛЕНА В ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДАХ

Аннотация

Было фракционно выделено тяжелое пиролизное масло, образующееся при пиролизе природных газов и содержащее полициклические ароматические углеводороды, на фракцию азулена, важную для косметической и фармацевтической промышленности. Полученное вещество количественно анализировали на приборе Agilent 1260 Infinity II с использованием стандартных образцов (Sigma Aldrich) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). По результатам исследования фракция, полученная из пиролизного масла и содержащая азулен, содержала 0,1065 г/л азулена термическим фракционированием и хроматографическими методами. Фракционирование пиролизного масла, являющегося отходом производства, позволило создать сырьевую базу нового вида импортозамещающей парфюмерной промышленности.

Ключевые слова: Азулен, ВЭЖХ, хроматография, тяжелое пиролизное масло, Agilent, Sigma Aldrich, ветивазулен, гвиазулен;

QUANTITATIVE ANALYSIS OF AZULENE IN ORGANIC WASTE

Annotation

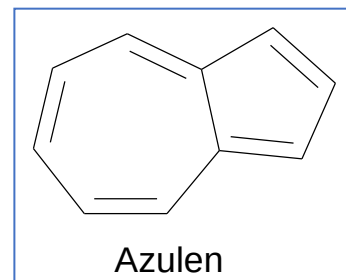
Heavy pyrolysis oil, which is formed by pyrolysis of natural gases and contains polycyclic aromatic hydrocarbons, was fractionally separated into a fraction of azulene, which is important for the cosmetics and pharmaceutical industries. The obtained substance was quantitatively analyzed on an Agilent 1260 Infinity II device using standard (Sigma Aldrich) samples by the High Performance Liquid Chromatography (HPLC) method. According to the results of the study, the fraction obtained from pyrolysis oil and containing azulene contained 0.1065 g / l azulene by thermal fractionation and chromatographic methods. The fractionation of pyrolysis oil, which is a waste product, has created an opportunity to create a raw material base for a new type of import-substituting perfumery industry.

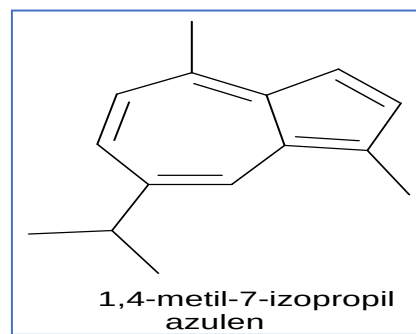
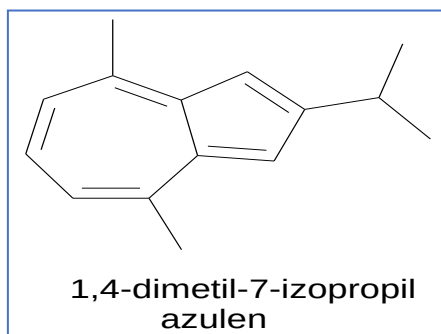
Keywords: Azulene, HPLC, chromatography, heavy pyrolysis oil, Agilent, Sigma Aldrich, vetivazulen, guiazulen;

Kirish. Neft – gaz sanoatining mahsulotlarini qayta ishlashda hosil bo'lgan chiqindilarni tarkibini, ularning fizik – kimyoviy xossalarni o'rganish hamda boshqa resurslarni qayta ishlashda muhim omil hisoblanadi. Hozirgi kunda piroliz qoldiqlari tarkibida kosmetika sanoati uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan moddalardan biri – azulen mavjudligi aniqlangan. Azulen qo'sh halqali organik birikma va naftalinning izomeridir. Naftalin rangsiz bo'lsa, azulen to'q ko'k rangga ega. Azulenning dipol momenti 1.08 ga teng bo'lib, bu ko'rsatkich (H-Cl ning dipol momenti bilan deyarli bir xil) naftalin uchun nolgacha teng [1]. Azulen strukturasi besh a'zoli manfiy hamda yetti a'zoli musbat zaryadli rezonanslashgan halqalardan tarkib topgan [2].

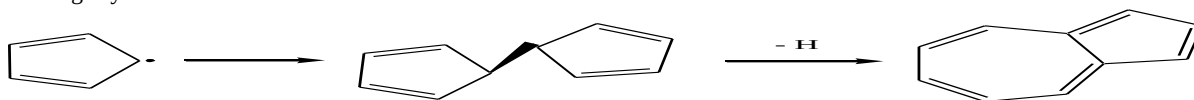
Azulen birikmalari o'rta asrlardan beri ma'lum bo'lib, uning birikmasini birinchi sintezi 1939 – yildan keyin ma'lum qilingan [3].

Yallig'lanishga qarshi faollik [4], yaraga qarshi faollik [5] va o'simta sitotoksikligi [6] kabi turli xil ilovalar o'rganilgan.





Piroliz jarayonida harorat va bosim yuqoriligi sababli hosil bo'lgan to'yinmagan uglevodorodlar sikllanishi natijasida siklopentadienil radikallari hosil bo'lishi aniqlangan[10]. Shu bilan birga, potensial energiyalar asosida ikkita siklopentadienil radikali ($-C_5H_5$) ning rekombinatsiyasi natijasida azulenning muhim manbai bo'lishi mumkinligi haqida sifatli xulosa chiqarish mumkin. O'zaro ikki molekula siklopentadienil radikallari ning birikish reaksiyasi, uning asosiy mahsulotlari azulen va fulvalinga o'tishi, shuningdek harorat va bosimga bog'liq tezlik konstantalarining tez o'zgarishlari natijasida naftalinga izomerlanishi aniqlangan. Rekombinatsiya jarayonida H-fulvalenil va H-azulil kabi beqaror radikallari bo'lib, nisbatan past dissotsiatsiya tufayli yuqori haroratlar fulvalin yoki azulen vodorod atomlari bilan ikkilamchi reaksiyalar orqali samarali tarzda naftalinga aylanishi mumkin.



Piroliz jarayonida azulenning hosil bo'lish bosqichlari

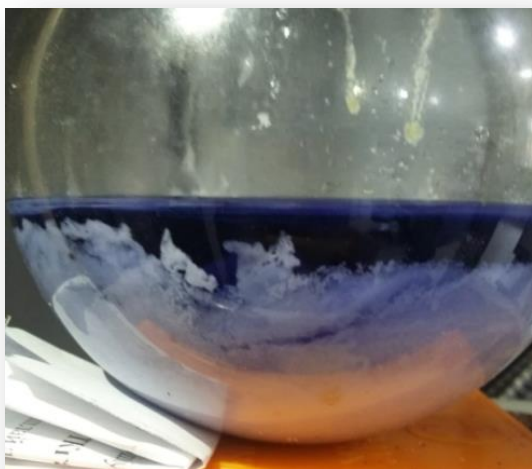
Past haroratlarda bosim kamaytirilganda $c-C_5H_5 + c-C_5H_5$ dan naftalin hosil bo'lishi ehtimoli mavjud. Birlamchi reaksiya mahsulotlari, H-fulvalenil va H-azulil radikallari boshqa H atomi tomonidan parchalanish uchun 30–50 kkal/mol to'siqlarni yengib o'tishlari kerak. Demak, naftalin hosil bo'ladigan parametrlar faqat yuqori haroratlarda amalga oshirilishi mumkin[11].

Azulenning qaynash harorati ($T_{qay}=242^{\circ}C$)ni bilgan holda og'ir piroliz moyini naftalin fraksiyasi ($T_{qay}=218^{\circ}C$) dan keyingi fraksiya kengroq diapazonda (230 – 250 $^{\circ}C$) ajratib olindi. Azulen parfumeriya sanoatida keng qo'llanilgan bo'lib, mahsulot tannarxining yuqoriligi va tabiatda juda kam uchraganligi sababli hozirgi kunda azulen yetkazib beruvchi tashkilotlar uchramaydi [7-8]. Hozirda 1g toza azulen 385\$ (Sigma Aldrich) ni tashkil etadi [9].

Tabiatda azulen tuzilishiga ega bo'lgan ikkita terpenoid, vetivazulen (4,8-dimetil-2-izopropilazulen) va guaiazulen (1,4-dimetil-7-izopropilazulen)lar tropik mintaqalarda uchraydigan qo'ziqorin (Lactarius indigo), guayak yog'i va ba'zi dengiz umurtqasizlar pigmentlarining asosiy tarkibiy qismlari sifatida uchraydi. Guiazulen (1,4-dimetil-7-izopropilazulen) azulenning alkallangan hosilasi bo'lib, deyarli bir xil ko'k rangga ega. Og'ir piroliz moyidan ajratib olingan azulen olinish usuli jihatidan tabiiy birikmalardan olingan azulendan o'nlab marta arzonroq bo'lib, inden va naftalin olishdagi qo'shimcha mahsulot hisoblanadi [7-9].

Tadqiqot ob'ekti va usullari. “UzKorGaz Chemical” MChJ korxonasi gazni qayta ishlash asosida hosil bo'lgan chiqindi mahsulotlar (og'ir piroliz moyi)ni qayta ishlash asosida tarkibida sanoat uchun muhim sanalgan aromatik birikmalar – jumladan azulen borligi aniqlandi.

1-rasm. Piroliz moyining naftalin bilan azuleni aralashmadan iborat bo'lgan fraksiyasi.



Piroliz moyi tarkibidan ketma – ket tarzda inden (sariq rang)li suyuq 1-fraksiya va naftalin tutgan kristall holdagi 2 – fraksiya bilan birgalikda to'q ko'k tusdagi suyuq fraksiya ajratib olindi. Ajratib olingan azulen tutgan fraksiya miqdori (60 ± 2 ml) dastlabki miqdor (800 ml)ga nisbatan 7,4 % ni tashkil etdi. Olingan to'q – ko'k rangli fraksiya tarkibida azulenning mavjud bo'lishi taxmin qilindi. Ajratib olingan fraksiya tarkibidagi ko'k rang azulenga tegishli (aromatik birikmalar tarkibida azulen va uning gomologlari ko'k rangga ega) ekanligini tasdiqlash maqsadida Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) usulidan foydalanildi. “Eksperimental biologiya” laboratoriyasining kimyoviy tahlil bo'limidagi Agilent 1260 Infinity II (Agilent,AQSh) qurilmasi tadqiqot uchun tanlab olindi. Polisiklik aromatik uglevodorodlar analizining optimal sharoiti [8] aniqlangan bo'lib, azulening standart namunasi (Sigma – Aldrich A97203 – 100 mg Azulene 99%) dan 0.5 ppm, 0.1 ppm va 0.05 ppm konsentratsiyali eritmaları tayyorlanib kalibrovka qilindi.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Eritma tarkibidagi azulenning miqdoriy aniqlash maqsadida fraksiyalab olingan ko'k rangli (ikkinchi fraksiya) eritma tahlil qilish maqsadida 100 mkl olindi va (1:100) 10 ml gacha atsetonitril bilan suyultirildi.

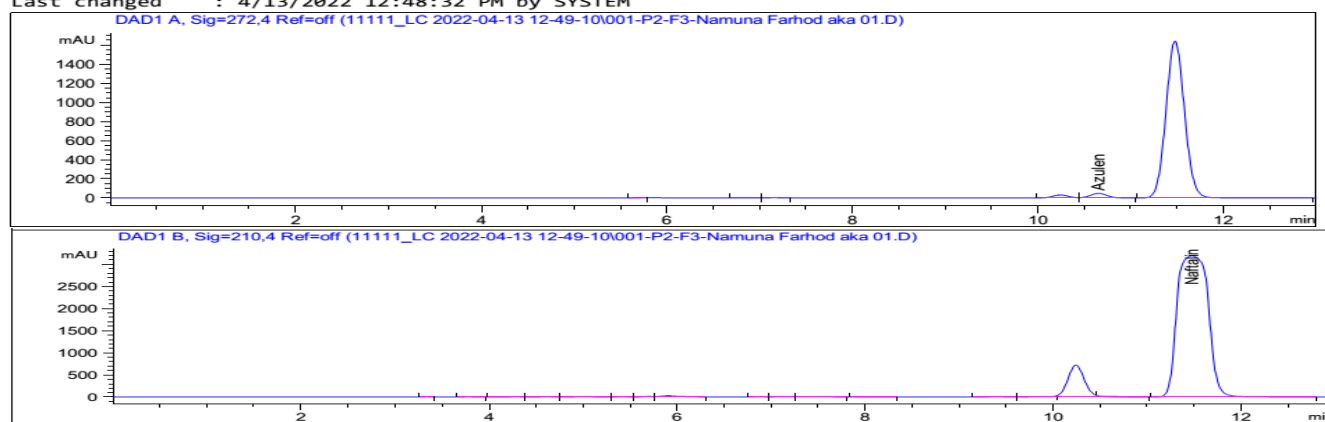
1-jadval

Azulen analizi uchun xromatografik holat

Mobil (qo'zg'aluvchan) faza	atsetonitril
Qo'zg'almas faza	(150 mm x 4,6 mm, 3 mkm Zorbax™ column HPLC, Agilent)
To'lqin uzunligi	272 nm
Analiz bajarish vaqti	13 min
Oqim tezligi	1 ml/min
Olingan namuna miqdori	1 mkl
Harorat	30 °C

Azulen uchun tanlangan xromatografik holat molekulaning tabiati, kimyoviy xossalari hamda fizik – kimyoviy xossalari ko'ra tanlab olindi. Ya'ni bunda bir biriga xalal beruvchi polisiklik aromatik birikmalar, jumladan naftalinning xossalari va xromatogrammada ko'rinish vaqtlari hisobga olingan. Pirofiz moyi tarkibida azulenning miqdori xromatografik usulda aniqlash uchun mobil (qo'zg'almas) faza atsetonitril bo'lib, ko'rsatkichlar tegishli to'lqin uzunliklarni tanlash orqali aniqlandi (1-jadval). Polisiklik aromatik uglevodorodlar analizining optimal sharoiti [8] *aniqlangan bo'lib, qo'zg'almas faza* sifatida analitik kolonka (150 mm x 4,6 mm, 3 mkm Zorbax™ HPLC column, Agilent), qo'zg'aluvchan faza sifatida – atsetonitrilda olib borildi. Bunda 272 nm to'lqin uzunligi hamda analiz bajarish vaqti 13 min. ni tashkil etdi.

Method : C:\Users\Public\Documents\ChemStation\1\Data\11111_LC 2022-04-13 12-49-10
 \Azulen va Naftalin_LC.M (Sequence Method)
 Last changed : 4/13/2022 12:48:32 PM by SYSTEM



Signal 1: DAD1 A, Sig=272,4 Ref=off

RetTime [min]	Type	Area [mAU*s]	Amt/Area	Amount [mg/ml]	Grp	Name
10.651	VB	593.94714	2.39489e-5	1.42244e-2		Azulen
11.471	BB	7.28993e4	2.58715e-5	1.88601		Naftalin

2 – rasm. Azulen tutgan fraksiya analizining xromatogrammasi

Analiz uchun tayyorlangan namuna maxsus vialkaga 1ml quyilib, miqdoriy tahlil o'tkazish uchun qurilmaning maxsus joyiga qo'yildi. Analiz davomida azulen xromatogrammada 10.651 min.da namoyon bo'ldi.

Tahlil natijalariga ko'ra namuna tarkibida analiz uchun tayyorlangan eritmada 0.0142 mg/ml azulen borligi ma'lum bo'ldi. Tahlil qilingan natijalar (2 – rasm) shuni ko'rsatadiki, YuSSX (HPLC) usuli yordamida standartlar asosida og'ir piroliz moyining azulen tutgan fraksiyasi analiz qilinganda tarkibida 0.0142 mg/ml azulen bilan birgalikda 1.866 mg/l naftalin borligi aniqlandi.

Olingan natija qayta hisoblanganda azulen tutgan fraksiya (ko'k rangli eritma) tarkibida 1.42g/l azulen va 188.6g/l ni tashkil etdi. Bu ko'rsatkich og'ir piroliz moyining 0,01065 % ni tashkil etdi.

Piroliz moyi tarkibida ko'plab miqdorda polisiklik uglevodorodlar hosil bo'lib, izomer bo'lishiga qaramay, naftalinga nisbatan azulenning yuzlab marta kam miqdorda bo'lishining asosiy omili – yuqori harorat va bosim natijasida azulenning radikalari nisbatan barqaror va qattiq sharoitlarga chidamli bo'lgan naftalinning hosil bo'lishidir.

Xulosa. Olingan fraksiya tarkibidagi azulenning miqdoriy tahlili Agilent 1260 Infinity II (Agilent, AQSh) qurilmasida YuSSX usulida miqdoriy aniqlashga asoslangan. Olingan natijalarga, asosan, og'ir piroliz moyi tarkibidan mavjud bo'lgan azulen 10.651 min.da PDA diod – matritsali absorbsion UV detektorlari asosan 272 nm da to'lqin uzunligi PAHlar uchun mos sezuvchan detektorida namoyon bo'ldi. Tadqiqot natijalari azulenning miqdoriy ko'rsatkichlarini aniqlagan holda piroliz moyi tarkibidagi polisiklik birikmalardan sanoatda qayta ishlash asosida qo'shimcha mahsulot sifatida olish imkoniyatlarni ko'rsatib berdi.

ADABIYOTLAR

1. Blice-Baum, A.; Van Dyke, A.; Sigmon, I.; Salter, E.A.; Wierzbicki, A.; Pocker, Y.; Spyridis, G.T., Computational and spectroscopic studies concerning the solvatochromic behavior of 1,3-disubstituted azulenes. 2331-2338, 2006.
2. Matthew Todd Jackson, B.S. "The Gas Chromatographic Separation Properties of Azulene and the Synthesis and Characterization of Bulky Bis-pyrazolylpyridine Metal-Ligand Complexes". 2018
3. Pfau St., Plattner A., Zur P.A., Kenntnis der fluchtigen Pflanzenstoffe VIII. Synthese des Vetivazulens. 202 – 208, 1939.

4. Guarerra at al. "The anti inflammatory activity of azulene"; 486 – 487, 2001.
5. Yanagisava at al. "Synthesis and anti-ulkeractivities of sodium alkylazulene sulfonates" 641 – 647, 1988.
6. Akatsu at al. "Apoptosis –inducing activity of trihaloactylazulenes human oral tumor cell lines." 1917 – 1924, 2006.
7. Final Report on the Safety Assessment of Azulene F.Alan Andersen, 1999.
8. Maureen Joseph. "HPLC Detector Options for the Determination of Polynuclear Aromatic Hydrocarbons"
9. <https://www.sigmaaldrich.com/UZ/en/product/aldrich/a97203>
10. Справочник химика 21 Химия и химическая технология
11. <https://chem21.info/page/028249240198037214131149074047080121177175042253/>
12. Alexander M. Mebel, Alexander Landera and Ralf I. Kaiser "Formation
13. Mechanisms of Naphthalene and Indene: From the Interstellar Medium to Combustion Flames" 2017



Анора ЖУМАЕВА,
Қариш муҳандислик-иқтисодиёт институти ассистенти
Саъдулла ЛУТФУЛЛАЕВ,
Қариш муҳандислик-иқтисодиёт институти доценти
E-mail: SL_1960@mail.ru

ҚарДУ доценти, т.ф.н Ҳақимова З.М. тақризи асосида

BASALT MODIFICATION TECHNOLOGY

Annotation

The article describes the results of research on the replacement of imported fillers used for the production of PVCH-based polymer composite materials with local raw materials, the technology of their modification and the study of their properties.

Key words: volcanic mineral, ball mill, gossipole resin, plasticization, Belgorodsky chalk, hot mixer, cold mixer, standard recipe.

ТЕХНОЛОГИЯ МОДИФИКАЦИИ БАЗАЛЬТА

Аннотация

В статье описаны результаты исследований по замещению импортных наполнителей, используемых для производства полимерных композиционных материалов на основе ПВХ, местным сырьем, технология их модификации и изучение их свойств.

Ключевые слова: вулканический минерал, шаровая мельница, госсиполевая смола, пластикация, Белгородский мел, горячая смеситель, холодная смеситель, стандартная рецептура.

БАЗАЛЬТНИ МОДИФИКАЦИЯ ҚИЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Аннотация

Мақолада ПВХ асосида полимер композицион материаллар олиш учун қўлланиладиган импорт асосидаги тўлдирувчиларни маҳаллий хом-ашё билан алмаштириш, уларни модификация қилиш технологияси ва хоссаларини ўрганиш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари баён қилинган.

Калит сўзлар: вулкон маъдани, шарли тегирмон, госсипол смоласи, пластикация, Белгород бўри, иссиқ аралаштиргич, совуқ аралаштиргич, стандарт рецептура.

Қириш. Маълумки, поливинилхлорид (ПВХ) асосида олинadиган маҳсулотлар учун ишлатилаётган тўлдирувчиларнинг кўп қисми қиммат ва импорт маҳсулотлар ҳисобланиб, ўриндош хом-ашёларни топиш катта аҳамиятга эга. Ҳозирги илмий изланишлар натижасида эътиборга молик тўлдирувчилардан бири бу табиий базальт қотишмаси ҳисобланади. Табиий базальт биламизки, унинг асосий таркиби вулкон маъдани бўлганлиги сабабли, у SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O каби бирикмалардан иборат [1]. Уни ПВХ асосидаги композицион материаллар олиш учун хом-ашё сифатида ишлатиш мумкин. ПВХ учун тўлдирувчи сифатида табиий базальтнинг ишлатилиши нафақат полимернинг иқтисодий тежалишига, балки унинг айрим технологик хоссалари жумладан, термостабиллигини оширишга ҳам хизмат қилиши мумкин [2, 3].

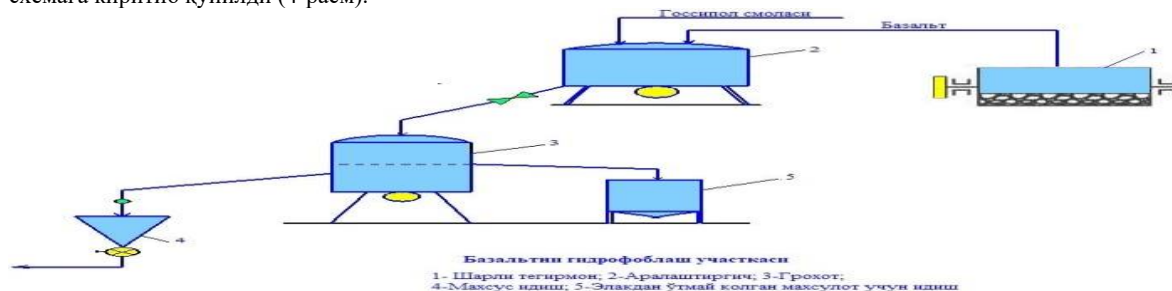
Мавзуга оид адабиётларнинг таҳлили (Literature review). Бунинг учун у дастлаб, шарли (шаровая мельница) тегирмонда майдалаб олинади. Майдаланган базальт заррачаларининг ўлчамлари 1-2 мкм атрофида бўлиши керак. ПВХ асосида композицион полимер материаллари олишда унинг таркибига қўшиладиган тўлдиригичлар гидрофобланган бўлиши талаб этилади. Шунинг учун шарли тегирмонда майдалаб олинган базальт кукунлари госсипол смоласи билан 2: 0,15 масса бирлигида аралаштиригичда модификация қилинади (1-расм).

Тадқиқот методологияси (Research Methodology). Госсипол смоласи ёғсимон модда бўлганлиги учун базальт кукуни билан аралашиб, базальт заррачаларининг устки қисмини ёғлайди ва гидрофоб ҳолатга келтиради. Аралаштиригичнинг аралаштирувчи элементи парраксимон тузилишга эга бўлиб, ҳажми 350 л, қўйлаксимон (рубашка) тузилишга эга, айланувчи элементнинг тезлик диапазони 50-2500 айл/мин., аралаштириш жараёни 30-35 минут давом этади.

Базальтни модификация қилиш технологик жараёни қуйидагича кетади: шарли тегирмонда (1) кукун ҳолатгача майдалаб олинган базальт аралаштиригичга (2) юборилади, сўнг госсипол смоласи солинади. Уларнинг миқдорлари ишлаб чиқилган ишчи рецептурага мувофиқ олинади. Аралаштиригич жараён бошланишидан аввал 40-500С гача қўшимча қиздирилган бўлади. Аралаштиришнинг биринчи босқичида аралаштирувчи элементнинг айланиш тезлиги 750 айл/мин. бўлиб, 2-3 минутдан сўнг тезлик 1800 айл/мин. га оширилади. Аралаштирилаётган моддаларнинг ҳарорати компонентлар заррачаларининг ўзаро бир-бири билан ва аралаштиригич деворлари билан ишқаланиши натижасида кўтарилади. Аралашманинг ҳарорати $80 \pm 50\text{C}$ га етганда жараён тўхтатилади, қўйлаксимон аралаштиригич 30 – 350С гача сув билан совутилади. Шундан сўнг тайёр базальт сиқилган ҳавоёрдамида №014, №035 ситаси бўлган грохотга (3) келиб тушади. Грохот ситасидан ўтган модификацияланган тайёр базальт махсус контейнерларга (4) олинади ёки сиқилган ҳаво ёрдамида тўғридан-тўғри қайта ишлашга юборилади. Элак (грохот) дан ўтмай қолган модификация қилинган базальт эса махсус идишга (5) келиб тушади ва у яна қайтадан жараёнга қайтарилади [4, 5].

Ушбу технология бўйича модификация қилинган базальтни ПВХ асосида олинадиган полимер композицион материаллар учун тўлдирувчи сифатида қўллаш мақсадида конкрет турдаги маҳсулот олиш учун ишчи рецептуралар ишлаб чиқилди.

Ишлаб чиқилган рецептура бўйича ПВХ асосидаги полимер композициялар тайёрлаш учун маълум бўлган Россия технологиясидан фойдаланилди ва базальтни модификация қилиш участкаси янгилик сифатида технологик схемага киритиб қўйилди (4-расм).



1-расм. Базальтни модификация қилиш участкаси

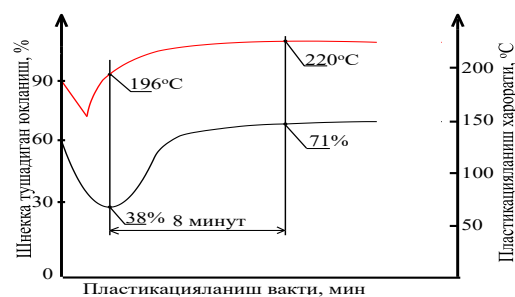
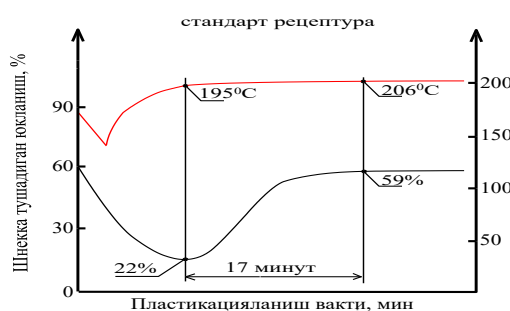
- **Таҳлил ва натижалар (Analysis and results).** Биз томонимиздан олиб борилган тадқиқотлар Навоий вилоятида ишлаб чиқарилаётган маҳаллий хом-ашё ҳисобланган, маркаси ПВХ С-7058 М асосидаги канализация қувурлари ишлаб чиқаришда амалга оширилди. ПВХ асосидаги диаметри 100 mm бўлган канализация қувурлари ишлаб чиқариш учун мулжалланган композициянинг анъанавий (стандарт) ва биз томондан ишлаб чиқилганишчи рецептураларини келтирамиз ҳамда тўлдирувчи сифатида модификацияланган базальтдан фойдаланамиз (1-жадвал):

1-жадвал

Канализация қувурлари ишлаб чиқариш рецептуралари

№	Компонентларнинг номлари	Анъанавий (стандарт) рецептура	Ишлаб чиқилган рецептура
1	ПВХ С-7058 М	100	100
2	Белгород бўри	3,86	-
3	Уч асосли қўрғошин сульфати (ТОСС)	1,0	1,0
4	ВМР-9-1 компаунди	2,0	2,0
5	Стеарин кислотаси	0,15	0,2
6	Модификацияланган базальт	-	4,0
Технологик кўрсаткичлар			
1	Пластикацияланиш вақти, мин.	17	8
2	Қовушқоқ-оқувчанлик кўрсаткичи (ПТР), г/10 мин.	0,3	0,2
3	1900С дагитермикбарқарорлик, минут	45	67

Ушбу композициянинг пластограммаси Германиянинг Брабендер-пластограф лаборатория қурилмасида олинди ва анъанавий стандарт рецептура билан таққосланди. Улар қуйидаги кўринишга эга бўлди:



2-расм. Анъанавий рецептуранинг пластограммаси
3-расм. Қувур олиш учун тайёрланган композициянинг пластограммаси.
Модификацияланган базальтнинг миқдори 4,0 м.б.

2,3-расмлардаги пластограммалардан кўриб турибдики, анъанавий рецептура пластограммасида (2-расм) ПВХ композициясининг энг асосий технологик кўрсаткичлари: композициянинг пластикацияланиш жараёни бошланиш вақтидан тўлиқ пластикацияга эришгунча кетган вақт 17 минутни, «Брабендер» шнекига тушадиган юкланиш (нагрузка) пластикация бошланиш вақтида 22% ва тўлиқ пластикацияга эришгандаги вақтда эса 59% ни ташкил этади. Композициянинг 1900С дагитермикбарқарорлиги 45 минутни, қовушқоқ оқувчанлик кўрсаткичи эса (ПТР) 0,3 г/10 мин. ни ташкил этади [6].

Модификацияланган базальтдан фойдаланилгандаги пластограммада эса (3-расм) ПВХ композициясининг пластикация бошланиш вақтидан тўлиқ пластикация вақтигача бўлган вақт 8 минутни, «Брабендер» шнекига тушадиган юкланиш (нагрузка) пластикация бошланиш вақтида 38% ва тўлиқ пластикация вақтида эса 71% ни ташкил этди. Композициянинг 1900С даги термик барқарорлиги 67 минутни, қовушқоқ оқувчанлик кўрсаткичи эса (ПТР) 0,2 г/10 мин. ни ташкил этди.

Демак, ишлаб чиқилган рецептурага асосан ПВХ композицияси таркибидаги Белгород бўри ўрнига тўлдирувчи сифатида 4,0 масса бирлигида модификацияланган базальт қўшилганда расмдан кўриниб турибдики, пластикация вақти 8 минутгача камаяди, бу эса электр энергиясини сезиларли даражада иқтисод қилишга ва қурилманинг иш унумдорлигини ошишига олиб келади. Қовушқоқ - оқувчанлик кўрсаткичининг (0,2 г/10 мин) камайганлиги полимер макромолекуласи массаси ва материалнинг физик-механик мустақамлигини орттиришига, термик барқарорлики эса 67 минутгача ошишига олиб келди. Олинган кўрсаткичлар анъанавий рецептура билан таққосланганда кўп томонлама устун эканлиги аниқланди.

Юқоридагиларга асосланиб, ПВХ асосида композицион материаллар тайёрлаш технологик схемасига базальтни модификациялаш участкасини ҳам қўшиш мумкин. Бу эса ишлаб чиқаришни узлуксиз ишлашини таъминлашга хизмат қилади.

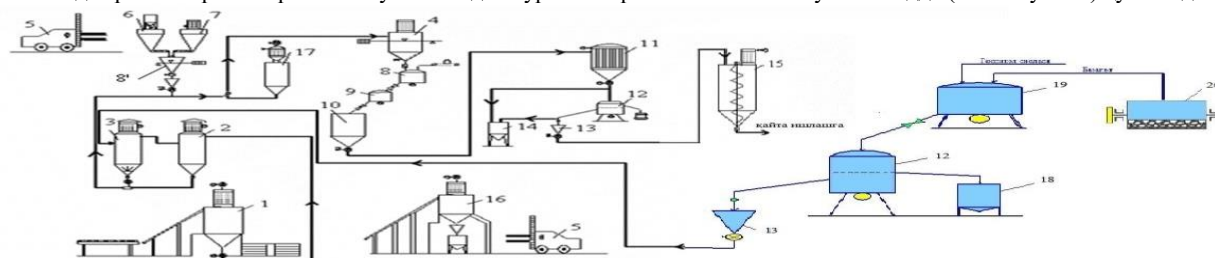
Модификацияланган базальтдан фойдаланиб, ПВХ асосида композицион полимер материаллари олиш учун композиция тайёрлаш технологик жараёнлари қуйидагича амалга оширилади (4-расм).

Поливинилхлорид қоғоздан ажратиш участкасидан (поз.1) компрессор станциясининг сиқилган ҳавоси ёрдамида силосга (поз.2) келиб тушади. Тўлдиргич сифатида қўлланиладиган Белгород бўри ўрнига модификация қилинган базальт (поз.3) ҳажми 190 м³ бўлган силосда сақланади ва у ердан компрессорлар орқали сўрувчи тарозига (поз.4) юборилади. Ишчи рецептура таркибидаги барча компонентлар икки босқичли аралаштиргичнинг иссиқ қисмига (поз.8) келиб тушади ва яхшилаб аралаштирилади.

Кукусимон компонентлардан бўлган уч асосли кўрғошин сульфати (ТОСС) ва гранула шаклидаги ВМР-9-1 компаундидишдан ажратиш участкасидан (поз.16) электрокара ёрдамида термик барқарорлаштирувчи моддаларни қўшиш (дозировка) бўлимига (поз.6,7) юборилади. Барча компонентларнинг миқдорлари завод ишчи рецептурасига мувофиқ олинади ва электрон-пневматик бункерли тарозига (поз.8') бориб тушади. Компонентлар тарозида тортиб олинган сўнг махсус идишга (поз.13) келиб тушади. Электрон-пневматик бункерли тарозининг ҳажми 120 литр бўлиб, ўлчов имконияти 0-5 кг ва 5-20 кг гача.

Ишчи рецептурага асосан термостабилизаторлар махсус идишдан насослар ёрдамида ўлчаш имконияти 10-150 кг бўлган сўрувчи тарозига (поз.4) келиб тушади. Белгиланган турдаги махсулот учун заводнинг тасдиқланган рецептураси бўйича ПВХ композицияси таркибига қиладиган барча компонентлар икки босқичли иссиқ аралаштиргичга келиб тушади. Композиция аралашмасининг ҳарорати компонентлар заррачаларининг ўзаро бир-бири ва аралаштиргич деворлари билан ишқаланиши ҳисобига ошиб боради. Бошланғич ҳароратни ушлаш учун эса аралаштиргични олдиндан қиздириш кўзда тутилган.

Аралаштиришнинг биринчи босқичида аралаштирувчи элементнинг айланиш тезлиги паст бўлиб, 2-3 минутдан сўнг оширилган тезлик билан айланади. Айланувчи элементнинг тезлиги 750 – 1500 айл/мин. ни ташкил этади. Ҳарорат 80±50С да аралаштириш жараёнини тўхтатмасдан туриб стеарин кислотаси ва бўёвчи модда (талаб бўйича) қўшилади.



4-расм. ПВХ композицияси ишлаб чиқариш принципиал технологик схемаси:

1-ПВХ ни қоғоздан ажратиш қурилмаси; 2-ПВХ сақланадиган силос; 3- модификацияланган базальт сақланадиган силос; 4-сўрувчи насос; 5-электрокара; 6,7- кўрғошинли тузлар ва ВМР-9-1 қўшиладиган участка; 8' - электрон-пневматик бункерли тарози; 8-иссиқ аралаштиргич; 9- совуқ аралаштиргич; 10-идиш; 11- сепаратор; 12- грохот; 13- махсус идиш; 14-контейнер; 15-суткалик силос; 16-термостабилизаторларни идишдан ажратиш қурилмаси; 17-регенерат идиши; 18-грохотдан ўтмай қолган махсулот учун идиш; 19-аралаштиргич; 20-шарли тегирмон.

- **Хулоса ва таклифлар (Conclusion/Recommendations).** Иссиқ аралаштиргичнинг бир марта юкланиши 150 кг ни ташкил этади. Иссиқ аралаштиргич бир соат мобайнида 7 марта юкланиш имкониятига эга, яъни унинг иш унумдорлиги 1050 кг/соат, ҳажми эса 350 литрни ташкил этади. Юқори камерада ҳарорат 120±50С га етганда аралашма юқори камерада пастки совуқ камера, яъни ҳарорати 30±50С бўлган аралаштиргичга (поз.9) тўкилади. Бу ерда сув совутиш агенти бўлиб хизмат қилади. Жараёни автоматик режимда ҳам бошқариш мумкин. Совуқ аралаштиргичнинг ҳажми 1500 литр, ишчи органининг айланиш тезлиги эса 130 айл/мин.

Совутилган композиция ўз навбатида аралаштиргичдан кейинги (поз.10) идишга келиб тушади ва у ердан сўрувчи насослар ёрдамида сепараторга (поз.11) юборилади. Сепарациядан сўнг композиция грохотга (поз.12) келиб тушиб ва у ердан махсус идишга (поз.13) олинади. Ундан эса насослар орқали суткалик силосларга (поз.15) фойдаланиш учун юборилади. Суткалик силосларда композиция таркибини бир хилда ушлаб туриш учун махсус аралаштиргич ўрнатилган. Суткалик силоснинг ҳажми 15м³ ни ташкил этади.

Грохот ситасидан ўтмай қолган композиция (отсев) алоҳида контейнерга олинади ва майдалагичда майдаланади.

Майдаланган композиция насос ёрдамида регенерат (поз.17) сақланадиган идишга келиб тушади ва у ердан бирламчи композиция таркибига 10-15% миқдоргача қўшиб борилади.

АДАБИЁТЛАР

1. Курбанов А.А. Специфические особенности базальтовой породы Кызылкума. Ташкент, Издательство «Фан», Академии наук Республики Узбекистан, 2009.
2. Жумаева А.А., С.Ш.Лутфуллаев. Базальт – полимер материаллар учун тўлдирувчи сифатида. “Кимё, озиқ-овқат ҳамда кимёвий технология маҳсулотларини қайта ишлашдаги долзарб муаммоларни ечишда инновацион технологияларнинг аҳамияти” мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами. Наманган. 2021 йил, 23-24 ноябр. 174-176 б.
3. Жумаева А.А., Лутфуллаев С.Ш. Using a natural basalt as a filler. Международный научно-образовательный электронный журнал «Образование и наука в XXI веке». Выпуск, №22 (том 4) (январь, 2022) Москва.
4. Лутфуллаев С.Ш. Разработка и исследование свойств термостабилизаторов для поливинилхлорида на основе вторичных модифицированных продуктов // диссерт. на соискание ученой степени кандидата техн. наук. Ташкент, 2010. С.120.
5. Лутфуллаев С.Ш. Технологический процесс и схема производства ПВХ композиции. “Полимерли композитлар физикаси ва кимёси ҳамда конструкцион материаллар технологиясини долзарб муаммолари”, Халқаро конференция, 2017 йил 12-13 июл, Наманган давлат университети.
6. Lutfullayev S. Sh., Rosilov M. S. Research of Physico-Chemical and Mechanical Properties of Polymer Waste. Nat. Volatiles & Essent. Oils, 2021; 8(5): 6840 – 6847.
7. Лутфуллаев С.Ш., Сапаров С.Х., Мирвалиев З.З. Математическое моделирование процесса пластикации ПВХ композиций. Кимёвий технология. Назорат ва бошқарув. Халқаро илмий-техникавий журнал. 2010, №6 (36), Б.16-18.
8. Лутфуллаев С.Ш., Сайдалов Ф.М., Кулматова М.Э. Исследование кинетики термоокислительной деструкции поливинилхлорида (ПВХ) методами ДТА и ТГА. Кимёвий технология. Назорат ва бошқарув. Халқаро илмий-техникавий журнал. №6/2015, 22-26 бет.
9. Лутфуллаев С.Ш. Производства поливинилхлоридных (ПВХ) композиций. «Актуальные проблемы отраслей химической технологии», Международная научная конференция. Бухара 10-12 ноября, 2015 года. Стр.320-322.
10. Лутфуллаев С.Ш. Исследование влияния наполнителей на свойства ПВХ композиций. Актуальные научные исследования в современном мире. XIII Международная научная конференция. Переяслав-Хмельницкий, Украина, выпуск 5 (13) часть 2. 26-27 мая 2016 г.



УДК 505.55.622.276

Насрилла ИБРАГИМОВ,
Тошкент давлат техника университети катта ўқитувчиси
E-mail: Nasrillahoji@mail.ru
Дилноза АБДУЛЛАЕВА,
Тошкент давлат техника университети катта ўқитувчиси
E-mail: dilnoza1973@mail.com

Умумий ва ноорганик кимё институти к.ф.д Ш.А.Кулдашева тақризи асосида

ENSURING THE LEVEL OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF PROCESSES IN THE PROCESSING OF ELECTRONIC AND ELECTRICAL WASTE

Abstract

The article deals with such issues as the recycling of electrical and electronic waste (EEW), modern methods and technologies of disposal with strict compliance with a number of requirements that ensure the environmental safety of all technological processes. It highlights the sources of education, the composition, the volume of EEW accumulated around the world and the adopted legislative and legal acts, including the Directives issued for the first time in developed countries such as the USA, Japan, the European Union, and the countries that are members of the BRICS organization.

Keywords: Electrical and electronic waste, recycling, recycling, modern technologies and methods, environmental safety requirements, legislative acts, directives, energy and resource conservation, recycling.

ELEKTRON VA ELEKTR CHIQINDILARINI QAYTA ISHLASH JARAYONLARINING EKOLOGIK XAVFSIZLIGI DARAJASINI TA'MINLASH

Annotasiya

Maqolada elektr va elektron chiqindilarni qayta ishlash (EECH), barcha texnologik jarayonlarning ekologik xavfsizligini ta'minlaydigan bir qator talablarga qat'iy rioya qilgan holda qayta ishlashning zamonaviy usullari va texnologiyalari kabi masalalar ko'rib chiqildi. Unda ta'lim manbalari, tarkibi, dunyo bo'ylab to'plangan EECH hajmi va qabul qilingan Qonunchilik va huquqiy hujjatlar, shu jumladan AQSh, Yaponiya, Yevropa Ittifoqi kabi rivojlangan mamlakatlarda birinchi marta chiqarilgan ko'rsatmalar va BRIKS tashkilotiga a'zo mamlakatlar ta'kidlangan.

Kalit so'zlar: Elektr va elektron chiqindilar, qayta ishlash, utilizatsiya qilish, zamonaviy texnologiya va usullar, ekologik xavfsizlik talablari, qonun hujjatlari, ko'rsatmalar, energiya va resurslarni tejash, qayta ishlash.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Аннотация

В статье рассматриваются такие вопросы, как повторная переработка электрических и электронных отходов (ЭЭО), современные методы и технологии утилизации с условием строгого соблюдения ряда требований, обеспечивающих экологическую безопасность всех технологических процессов. В нём освещены источники образования, состав, объем накопленный по всему миру ЭЭО и принятые законодательные и правовые акты, в том числе впервые изданные Директивы в развитых странах как в США, Японии, Евросоюзе, в странах, входящих в организацию БРИКС.

Ключевые слова: Электрические и электронные отходы, переработка, утилизация, современные технологии и методы, требования экологической безопасности, законодательные акты, директивы, энерго-и ресурсосбережения, повторное переработка.

Введение. В течение последних двадцати лет количество электронных и электрических устройств постоянно увеличивается, что остро ставит вопрос о переработке устаревших техники.

На рынке Узбекистана представлен широкий диапазон технологий переработки отходов. Однако рост доли перерабатываемых отходов сдерживается отсутствием системы раздельного сбора отходов, являющейся ключевым условием для глубокой переработки, а также недостаточным развитием рынка и низким уровнем спроса на продукцию, произведенную из вторичного сырья. Многие развитые страны практически полностью и успешно решают эти задачи. Особенно это касается Японии, США, Германии, Франции, прибалтийских стран и многих других.

Отрасль переработки отходов электрического и электронного оборудования, например во Франции открылась в 2005 г. с целью организовать утилизацию этого вида отходов. С того времени было собрано уже около 1,8 млн тонн отходов.

Общий объем отходов электрического и электронного оборудования (ОЭЭО) в мире, по материалам ЮНЭП составляет около 50 млн. т в год [1,2]

Материалы и методы. Материалам при проведении системного анализа и исследований является зарубежные литературные источники. Используя метод глубокого системного анализа и всесторонних исследований была анализировано зарубежные литературные источники (Патенты, учебники, учебные пособия, вестники зарубежных Вузов, доклады международных конференций и электронные ресурсы).

Результаты и обсуждения. По данным из разных источников можно получить примерно следующую картину по странам (к сожалению, нет данных в сопоставимых вариантах - исследования и оценки проводились в разные годы, а общих сводных данных нет).

По данным Института отраслей по рециклингу лома (Institute of Scrap Recycling Industries, - ISRI), в США в 2011 г. было обработано более 4,4 млн т только электронного лома. Более 70% этого веса превратились из отходов во вторичное сырьё (чёрные и цветные металлы, пластик, стекло) для производителей материалов для новых товаров.

В странах ЕС в 2008 г. было произведено около 7 млн. т ОЭЭО (уже с учётом электрического оборудования), из которых переработано было 2,6 млн. т, или 37%). Общий доход - около 1 млрд. евро. Численность занятых - не менее 10 тыс. человек.

В Китае ежегодно на свалках оказывается около 2 млн. т холодильников, компьютеров и других ОЭЭО. В Индии эта цифра составляет около 600 тыс. т. Бразилия ежегодно производит около 680 тыс. т. ОЭЭО.

Все приведённые выше обстоятельства требуют особого отношения к ОЭЭО, выделения их для переработки из потоков отходов потребления.

Проблема ограниченности природных ресурсов, загрязнения воздуха, воды и утилизации отходов принимает глобальные масштабы. В результате в Европе, Азии и США вступают в действия законодательные нормы, направленные на защиту окружающей среды и меняющие характер процессов разработки, производства, использования и утилизации материалов во многих отраслях. Однако нигде эти проблемы не ощущаются так остро, как в производстве электроники, где этапы разработки и сроки «жизни» товаров коротки, себестоимость высока, а разработка, производство и реализация продуктов осуществляются по всему миру. Поскольку электронные и электрические приборы используются повсеместно и товарооборот этого сегмента рынка очень большой, отходы также очень велики. Несколько уже принятых законов в этой области имеют своей целью уменьшение количества отходов за счёт создания условий для их переработки и побуждения производителей к более внимательному выбору материалов для производства и более тщательным разработкам изделий. В области нового законодательства лидируют Япония и страны Европейского Союза, хотя Китай и США также ужесточают свои требования к производителям электронного и электротехнического оборудования.

В 1998 г. в Японии был принят закон о рециклинге электрических бытовых приборов. Переработку этого оборудования отныне должны осуществлять производители. Теперь, как логичный результат введения этого закона, производители стараются изготавливать приборы, переработка которых будет стоить меньше и проще осуществляться.

В 2003 г. принят закон об утилизации компьютеров (Personal Computers Recycling Law), ответственность за утилизацию берёт на себя производитель. Пользователь может избавиться от компьютера, либо сдав его производителю, либо обратившись на почту.

В 2008 г. Япония выступила с инициативой создания безотходного общества – New Zero Waste International Action Plan.

1978 г. Вступила в силу Директива ЕС 78/319/ЕС от 20 марта 1978 г. «О токсичных и опасных отходах».

1989 г. Принята Базельская конвенция о контроле над трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением от 22 марта 1989 г., которая ратифицирована Россией (Федеральный закон от 25.11.1994 г. № 49-ФЗ).

1991 г. Вступила в силу Директива ЕС 91/689/ЕС от 12 декабря 1991 г. «Об опасных отходах». Отходы сгруппированы в три класса - опасные, неопасные, инертные. Происходит дальнейшее ужесточение требований к утилизации отходов.

Директива Совета ЕЭС 91/157/ЕЭС от 18 марта 1991г. об аккумуляторах и батареях, содержащих некоторые опасные вещества. В ней впервые было запрещено использование некоторых видов алкалиновых батарей, содержащих определённое количество ртути.

1996 г. Вступила в силу Директива ЕС № 96/59/ЕС от 16 сентября 1996 г. о ликвидации полихлорбифенилов и полихлортерфенилов (PCB/ПСТ).

1999 г. Вступила в силу Директива ЕС № 1999/31/ЕС от 26 апреля 1999 г. «О полигонах захоронения отходов», предусматривающая отдельный сбор отходов, основана на принципе «Загрязнитель платит».

2003 г. Вступила в силу Директива ЕС № 2002/96/ЕС Европейского Парламента и Совета от 27 января 2003 г. об отходах от электрического и электронного оборудования (первая директива ОЭЭО).

Директива № 2002/95/ЕС Европейского Парламента и Совета от 27 января 2003 г. об ограничении содержания некоторых опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании (вторая директива ОЭЭО).

Однако внимание к проблеме в большинстве стран мира объясняется не только внушительными количественными показателями. Особую тревогу в развитых странах вызывает то, что при производстве электрических и электронных отходов (ЭЭО) используются зачастую особоопасные вещества, которые при попадании на свалки приводят к серьёзному загрязнению окружающей среды и наносят ущерб здоровью человека. Вторым важным моментом является огромный объём экспорта ЭЭО из развитых стран в развивающиеся. По некоторым оценкам, до 80% не переработанных ЭЭО вывозится в Азию. Частично для дальнейшего использования, но главным образом – для разборки и последующей «неформальной» переработки осуществляется в Индии и в Китае. Для повышенного внимания к ОЭЭ есть ещё одно основание: при производстве электронных приборов применяются драгоценные и редкоземельные металлы. Запасы редкоземельных металлов в настоящее время очень ограничены, поэтому использование ОЭЭ в качестве источника госссырья является актуальным, особенно с учётом значительного повышения цен на это сырьё [1].

Ниже рассмотрим методы и технологии переработки электронных отходов, компьютерной техники, механическими, физическими и химическими методами [2,3].

Печатные платы (ПП) являются одним из компонентов компьютеров и другой техники. Ниже приводим процентное содержания металлов и других компонентов в печатных платах:

- никеля - 3,25 % - в процессе стадии подготовки и обогащения с целью его выделения для продажи;
- серебра - 2,50 % - соответственно является рентабельным аффинаж серебра;
- меди - 23,04 %;
- железа - 12,30 % и является достаточно высоким для его извлечения;
- Золота -0,27 %;
- Остальное- неметаллические фракции.

Отходы ПП отличаются значительной разнородностью и сложностью состава, хотя уровень разнородности отходов плат с компонентами несколько выше. Материалы ПП отличаются особым разнообразием, при этом количество драгоценных металлов, присутствующих в осажденных покрытиях разной толщины, соединенных с медью, припоями, сплавами различного состава, из цветных и черных металлов, относительно невелико [4,5,6,8,9,10,13].

Неконтролируемое образование электронных отходов приводит к потере материалов и энергии, дополнительным экономическим и экологическим издержкам. Также высоко негативное влияние электронных отходов на окружающую среду, природные ресурсы и здоровье граждан. В ЭЭО могут содержаться такие химические элементы, как ртуть, свинец, кадмий, бериллий, барий, литий и другие. Они имеют свойство накапливаться, и, не теряя своих токсических действий, могут попадать в почву или подземные воды, влиять на состояние экосистемы, городской среды, природных ресурсов и здоровье человека т.е. они являются экологически опасные вещества.

Было уже отмечено выше, в состав ЭЭО входит множество компонентов, содержащих такие экологические опасные вещества для окружающей среды и человека, как тяжелые металлы (в частности, ртуть, свинец, кадмий и хром, мышьяк), галогенизированные (в том числе хлорфторкарбонаты или фреоны, полихлорированные бифенилы), поливинилхлориды и бромсодержащие антипирены, бромидные соединения. Например, в одном отработанном компьютере содержится 700 видов химических веществ, более половины из которых опасны для человека. А в жидкокристаллических телевизорах с диагональю 26 дюймов содержатся 2-4 U-образные лампы массой по 13 г и с содержанием ртути 62,14 мг/кг, что в 29,6 раза более ее допустимого содержания в почве. С увеличением размера экрана растет количество ламп в нем. ЖК-телевизоры с диагональю 40 дюймов содержат уже 16-20 ламп. При разрушении такого экрана и полном испарении ртути помещение объемом 50 м³ загрязняется до 400-500 ПДК [7].

В таблице 1 показано краткое изложение различных опасных влияний, вызванных воздействием компонентов электронных отходов, с уязвимой частью населения и их среднего воздействия.

Таблица 1

Основные опасности при длительном воздействии токсикантов ЭЭО отходов

Основные токсичные компоненты	Источник облучения	Среда воздействия	Основная опасность для здоровья
Полибромбифениловые эфиры	Антипирены	Воздух, вода, почва и продукты питания	Дисфункция щитовидной железы
Полихлорированные бифенилы	Конденсаторы, смазки диэлектрических жидкостей, двигатели и т. д	Продукты питания (может привести к накоплению пыли) и почвы	Дисфункция щитовидной железы
Полихлорированные ди-бензодиксины, полихлорированные дибензофураны	Побочный продукт горения	Воздух, почва, пыль и пар	Дисфункция щитовидной железы
Основные токсичные компоненты	Источник облучения	Среда воздействия	Основная опасность для здоровья
Хром	Антикоррозия пленок, диски памяти и т.д	Почва, вода, воздух, пыль.	Репродуктивного здоровья, повреждение ДНК
Свинец	Печатные платы, компьютерные мониторы, лампы, телевизоры	Пыль, воздух, вода, почва	Репродуктивное здоровье, рост психических заболеваний, повреждение ДНК
Никель	Батареи	Пыль, почва, воздух, продукты питания	Дисфункция легких и рост
Медь	Провода, печатные платы и т.д	Пыль, воздух, вода, почва	Головные боли, головокружение, раздражение глаз, носа, рта, и т.д.
Меркурий	Термостаты, компьютерные мониторы, сотовые телефоны, печатные платы, датчики и т.д.	Продукты питания, вода, почва	Репродуктивное здоровье, рост психических заболеваний, повреждение ДНК

Кадмий	Выключатели, соединительные компоненты, ПХД, полупроводниковые чипы, аккумуляторы, компьютерные мониторы, сотовые телефоны и т.д.	Пыль, вода, почва, воздух, продукты питания	Репродуктивное здоровье, повреждение ДНК.
Полициклические ароматические углеводороды.	Сжигание побочных продуктов	Воздух, вода, почва, пыль	Репродуктивное Здоровье

Ниже рассмотрим методы утилизации ЭЭО и соблюдении экологической безопасности при их переработке.

Пневмотехнологии, которые удачно сочетают в себе эффекты псевдосжиженного слоя, вибрации среды и пневмосепарации, успешно применяются в случаях разделения разнообразных частиц из электронных отходов. Почти все цветные металлы могут отделяться в электростатическом сепараторе благодаря своей высокой электропроводности с вихревыми токами. Способ разделения с помощью вихревых токов был разработан в отрасли утилизации отходов, когда появился сильный постоянный электромагнит из сплава железо-бор-неодим. Установка в виде вращающегося ремня с использованием вихревых токов наиболее широко применяется для разделения цветных металлов на фракции. В процессе ее применения переменное магнитное поле, формируемое с помощью быстро вращающегося колеса с прикрепленными к нему постоянными магнитами с переменными полюсами, создает вихревые токи, которые генерируют магнитное поле, отталкивающееся от первоначального магнитного поля. Результирующая сила, возникшая как результат силы отталкивания, и сила тяготения обеспечивают отделение цветных металлов от непроводящих материалов.

Гидрометаллургический метод разделения зависит от избирательного растворения металлов, содержащихся в ПП. Эффективность всех гидрометаллургических методов повышается с использованием предварительного измельчения, однако это делается, прежде всего, для снижения объема насыпного материала и для того, чтобы обеспечить большую поверхность травления металлов. Существуют различные традиционные и некоторые современные методы восстановления ценных металлических и неметаллических фракций из печатных плат.

Пиролиз представляет собой метод химической переработки, широко используется для переработки синтетических полимеров в том числе полимеров, которые смешиваются со стеклянными волокнами. Пиролиз таких полимеров дает пиро газы, масла и символы. Эти продукты могут быть также использованы в качестве химического сырья или топлива.

Была разработаны методы, которые использует нерудные материалы печатных плат в композитных плит. Композитные плиты находят применение во многих областях, включая автомобили, мебель, оборудование и декоративные материалы [3,4,5,6].

В настоящее время серийно выпускаются системы механической очистки для переработки разнообразных материалов электронных отходов, включая платы с компонентами и пустые платы. Одна из таких систем разработана фирмой Namos GmbH в Германии и представляет собой автоматизированную интегральную систему механической переработки, включающую следующие этапы:

- первичное измельчение крупных фракций с помощью измельчителя с вращающимися ножами разнообразного применения;
- отделение крупных фракций черных металлов с помощью сильных магнитов, расположенных над вибрирующим конвейером;
- измельчение в порошок — в этом процессе платы превращаются в порошок в шаровой мельнице, в которой используются шары, устойчивые к стиранию;
- просеивание с использованием самоочищающихся сит;
- электростатическое разделение, позволяющее фактически завершить разделение металлических фракций путем рециркуляции фракций частиц среднего размера;
- дальнейшее уменьшение размера, представляющее собой вторичное измельчение в порошок для уменьшения размера крупных частиц.

Система Namos ERP может дополнительно включать устройство для разделения фракций по плотности для извлечения алюминия и других металлов [11,12].

Заключения и предложение. В заключении можно отметить, что из-за сложности состава, вредности отдельных компонентов и низкого выхода утилизированных продуктов ЭЭО, повторная переработка и утилизация их с экономической точки зрения не оправдывается, а с экологической точки зрения и охраны природной среды имеют важную роль. Но при этом перед проведением соответствующих работ необходимо обратить внимание строгого соблюдения ряда требований, обеспечивающих экологическую безопасность всех технологических процессов. А именно необходимо, применять средства индивидуальной (защитные перчатки, очки, респираторы, соответствующий головной убор и обувь, комбинезон и при необходимости противогазное средство), соответствующие определённому классу опасности перерабатываемого отхода. Помещение для проведения данных работ должно соответствовать санитарным нормам (освещенность, температура, влажность, оснащённость аспирационной системой вентиляции). Кроме того, в помещении обязательно должно быть установлены газопылевые очистные установки, противопожарные инвентарь и предусмотрены автоматизированные системы и приборы управления технологическим процессом переработки отходов [13].

ЛИТЕРАТУРА

1. Gaibnazarov S.B., Ibragimov N.I. "Qattiq maishiy chiqindilarni utilizatsiya-lash" fanidan uslubiy qo'llanma. Toshkent, ToshDTU, 2019, 136 b.
2. Ibragimov N.I., Rahimova L.S. "Qattiq maishiy chiqindilarni utilizatsiya-lash". Darslik. "Fan va texnologiyalar Markazining bosmoxonasi". Toshkent, 2019, 266 b.
3. Технология извлечения драгоценных металлов из отходов электротехники [Электронный ресурс]: <http://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=233> (дата 4).
4. Дрейер А.А., Сачков А.Н., Никольский К.С., Миронов Ю.И., Миронов А.В. "Твердые промышленные и бытовые отходы, их свойства и переработка". 2004, с.57.
5. Мурашкин А.И., Андруняк И.В. "Использование отходов для получения редкоземельных металлов". Сибирский федеральный университет. Красноярск 2017 г.
6. Ламзина И.В., Голдов А.В., Князев Я.И., Полозова И.А., Желтобрюханов В.Ф., Инженерный вестник Дона, № 2, 2014.
7. Гафиятова Т.П., Лебедева О.И., Вестник Казанского технологического университета, 2015, № 2, 437-440.
8. Шеина С.Г., Бабенко Л.Л., Неделько С.С., Кобалия Н.Б., Науковедение, №4, 1-16. 2012.
9. Пармухина Е.Л., Экологический вестник России, №10, 26-27. 2011.
10. Петров, В.Г. "Линии сортировки мусора". Перспективы применения, Института прикладной механики УрО РАН, Ижевск, 2005, 112 с.
11. Слюсарь Н.Н., Борисов Д.Л., Григорьев В.Н. Вестник ПНИПУ. Урбанистика №12, 75-82. 2011.
12. Ручная сортировка мусора и отходов (ТБО) [Электронный ресурс]. –[2014]. – Режим д5. Переработка плат (печатных, электронных, материнских) [Электронный ресурс]: / (дата обращения 7.06.2016).
13. Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитриэнко, Н. В. Федотова. - СПб: изд-во «Лан», 2015. - 336 с.



УДК 678.6/7;544.23.057;544.25.057

Арофат ИНХОНОВА,

Ўзбекистон Миллий университети таянч докторанти

E-mail: ainxonova@gmail.com

Гулбахор БАБОЖОНОВА,

Чирчик давлат педагогика институтини таянч докторанти

E-mail: muhammadali20201009@gmail.com

Даврон БЕКЧАНОВ,

Ўзбекистон Миллий университети профессори, к.ф.д.,

E-mail: bekchanov100987@mail.ru

Мухтаржон МУХАМЕДИЕВ,

Ўзбекистон Миллий университети профессори, к.ф.д.,

E-mail: mmukhamediev@mail.ru

ТВЧДПИ илмий ва методология кафедраси мудири кимё фанлари бўйича PhD, М.М. Жўраев тақризи асосида

МИС НАНОЗАРРАЧАЛАРИНИ ТУТГАН ПОЛИМЕР-МЕТАЛЛ КОМПЛЕКСНИНГ АНТИБАКТЕРИАЛЛИК ХУСУСИЯТИ

Аннотация

Сув хавзаларида кимёвий ва биологик ифлослантирувчи моддаларнинг хусусан, бўёқлар, оғир метал ионлари, бактерия ва замбуруғларнинг доимий равишда кўпайиши барча тирик мавжудотлар учун катта хавфни келтириб чиқармоқда. Шунинг учун бундай экологик хавфга қарши янги материалларни ишлаб чиқиш зарур. Ушбу ишда донодор ҳамда кукунсимон поливинилхлорид асосида ППЕ-1 сорбент олиниб унга сунъий эритмалардан 0,1 см Cu+2 ионларини сорбция қилиб полимер-металл комплекссон синтез қилинди. ва киздириш усули ёрдамида сиртида металл наноэзаррачалари тутган полимер-металл комплекссонлар олинди. Олинган наъмуналарнинг синов учун танланган шартли патоген микроорганизмлар E.coli, P. aeruginosa бактерия штамларига нисбатан антибактериаллик фаоллиги ўрганилди.

Калит сузлар: ПВХ, анионит, мембрана, наноэзаррача, E.coli, P. aeruginosa антибактериаллик.

АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНО-МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, ВКЛЮЧАЮЩЕГО НАНОПАРИ МЕДИ

Аннотация

Постоянное увеличение химических и биологических загрязнителей в водоемах, особенно красителей, ионов тяжелых металлов, бактерий и грибов, представляет большую угрозу для всего живого. Следовательно, необходимо разработать новые материалы против таких опасностей для окружающей среды. В данной работе получен сорбент ППЭ-1 на основе донорного поливинилхлорида и порошкообразного поливинилхлорида и синтезирован полимер-металлический комплекс путем сорбции 0,1 см ионов Cu+2 из искусственных растворов и полимер-металлокомплексы, содержащие наночастицы металла на поверхности, были получены методом нагревания. Изучена антибактериальная активность условно-патогенных микроорганизмов, отобранных для тестирования полученных образцов, в отношении штаммов бактерий E.coli, P. aeruginosa.

Ключевые слова: ПВХ, анионит, мембрана, наночастицы, E.coli, P. aeruginosa антибактериальные.

ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF POLYMER-METALLY COMPLEX INCLUDING COPPER NANOPARTICLES

Abstract

The constant increase of chemical and biological pollutants in water bodies, especially dyes, heavy metal ions, bacteria and fungi, poses a great threat to all living things. Therefore, it is necessary to develop new materials against such environmental hazards. In this work, a PPE-1 sorbent based on donor polyvinyl chloride and powdered polyvinyl chloride was obtained and a polymer-metal complex was synthesized by sorption of 0,1 cm Cu+2 ions from artificial solutions and polymer-metal complexes containing metal nanoparticles on the surface were obtained using the heating method. Antibacterial activity of conditionally pathogenic microorganisms selected for testing of the obtained samples against bacterial strains of E.coli, P. aeruginosa was studied.

Keywords: PVC, anionite, membrane, nanochastitsy, E.coli, P. aeruginosa antibacterial.

Кирриш. Сўнги йилларда супрамолекуляр кимё ва нанотехнологиянинг ривожланиши туфайли ўзига хос физикавий ва кимёвий хоссаларга эга бўлган таркибида металл наноэзаррачалари билан бойиган полимер тизимларни ишлаб чиқишга бўлган қизиқиш тобора ортиб бормоқда. Полимер матрицаси бу эзаррачалар билан қўшилганда нанокомпозитга янги хусусият беради. Полимер тизимларида наноэзаррачаларнинг барқарорлиги узоқ вақт сақланида бугунги кунда мис наноэзаррачалари алоҳида қизиқиш уйғотмоқда чунки у биологик ва антибактериал фаоллики намаён этиб, тиббиётда қишлоқ хўжалигида, катализда, атроф- муҳитда ва оқова сувлар таркибидаги биологик ифлослантирувчи бактерия ва замбуруғларга қарши қўлланилади [1-2]. Cu ва Ag наноэзаррачаларини ўз ичига олган полиуретанлар грам-мусбат, грам-манфий бактериялар ва хамтирушга ўхшаш замбуруғларга қарши бактеритсид хусусиятларни намаён этди [3-5].

Саноатнинг жадал ривожланиши оқава ва чиқинди сувлар таркибида кимёвий ифлослантирувчи заҳарли, оғир металл ионлари (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Co, V ва Zn) нинг доимий равишда кўп тўпланиб боришига сабаб бўлмоқда бу эса экологик муаммоларни келтириб чиқаради. Тўқимачилик саноатида Cr6+ионлари терини бўяш учун ишлатилиниб у сувда яхши эрийди ва озик овқат занжири билан танада тўпланиб буйрак, жигар каби кўплаб тана аъзоларига зарар етказади [6]. Сувда энг кўп тарқалган грам-манфий (*Escherichia coli*) грам-мусбат (*Staphylococcus aureus*) бактерия турлари кўплаб юқумли касалликларни хусусан, диарея ва вабони келтириб чиқаради. Шунинг учун тоза ичимлик сувини кимёвий ҳамда биологик тозалаш зарур. Оғир металллар ионлари ва ифлослантирувчи моддаларни тозалашда физик, кимёвий ва биологик усуллардан фойдаланиб келинган.аммо келтирилган усуллар кимёвий ва биологик тозалашда самарали эмас. Хитозан, полиметакрилат, полианилин, поливинилхлорид асосида олинган поликомплексонлар сувдаги ифлослантирувчи моддаларни олиб ташлашда сорбент сифатида ишлатилган. Бироқ бу филтратларнинг биологик ифлосланишга нисбатан мойиллиги паст бўлиб, бу муаммоларни бартараф этишда икки ёки учдан ортик материалларнинг комбинацияси юқори самарадорлик бериши мумкин [7]. Шундан келиб чикиб турли хил функционал гуруҳларни ўз ичига олган юқори адсорбцион хусусиятли полимер композицион материаллар ишлаб чиқиш зарур. Ноорганик металл наноэаррачалари иссиқликка чидамли ва кимёвий барқарор антибактериал фаоллиги юқори аммо уларни синтез қилаётган вақтда агломерация ҳодисаси ҳам кетади бу эса уларнинг тегишли хусусиятларини пасайтиради [8]. Бунинг олдини олиш учун адсорбцион хусусиятли полимер стабилизаторлар қўлланилади. Металл полимер наноэаррачаларини олишда полимер стабилизатор сифатида поливинилпролидон, полиэтилен гликол, полианилин, полиакрилоамид, поливинилхлорид, хитозан, крахмал, целлюлоза ва бошқалар қўлланилади.

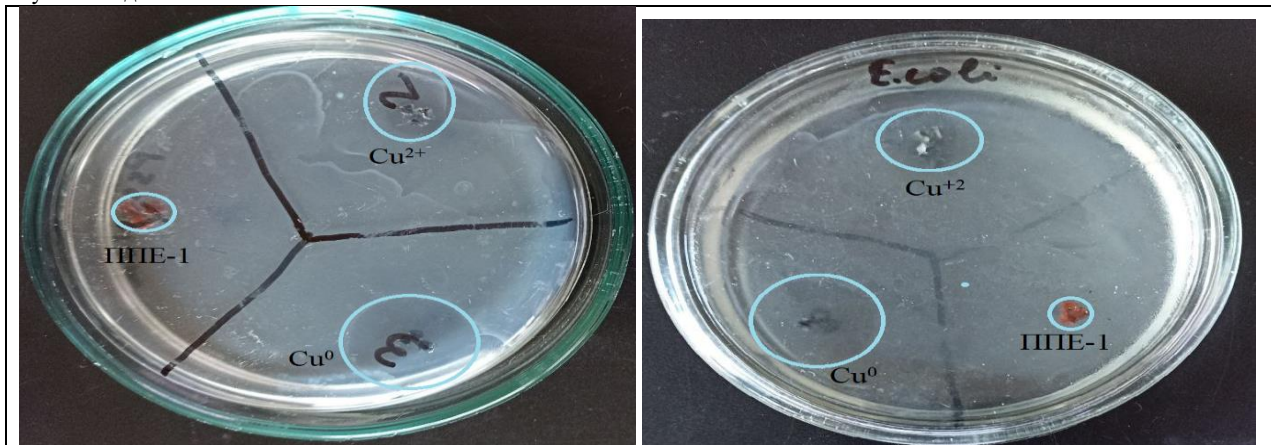
Қуйидаги келтирилган Ag, Au, Zn, Cu металл наноэаррачалари бактерия ва замбуруғлар каби биологик ифлослантирувчи моддаларни юқотиш мақсадида кенг қўлланилиб келинади. Булар микроорганизмларнинг ДНК сини бузиб, кўпайишини тўхтатади ва уни ўлдиради. Наноўлчамдаги Cu наноэаррачалари юқори реактивлиги сабабли кимёвий ва биологик чиқиндиларни тозалаш учун ажойиб сифатга эга [10].

Полимер-металл комплекслар асосида олинган адсорбентлар сувдан кимёвий ва биологик ифлослантирувчи моддаларни самарали олиб ташлайди. Ишнинг мақсади поливинилхлорид асосида олинган PPE-1 [11] анионитига мис металл ионлари сорбция қилиниб поликомплексонлар сиртида жойлашган металл наноэаррачаларининг антибактериаллик фаоллигини ўрганиш.

Экспериментал қисм. ПВХ асосида донодор ҳамда мембрана кўринишидаги ППЕ-1 сорбенти, Cu+2 ионли полимер-металл комплексон ва киздириш усули ёрдамида Cu+2 ионаларини қайтариб сиртида мис металл наноэаррачалари тутган полимер-металл комплексонлар олинди. Бу намуналарнинг антимикроб фаоллиги диск диффузияланиш усули орқали патоген ва шартли патоген тест микроорганизмлар сифатида *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* бактерия штамларида, *Candida albicans* ачитки замбуруғида ва *Proteus mirabilis* 6, типовой штамларида клиник изолятларидан фойдаланилган ҳолда антимикроб фаоллиги ўрганилди. Патоген микроорганизмлар дастлаб пептонли шўрва озуқа муҳитида 24 соат давомида 37оС ҳароратда ўстирилди.

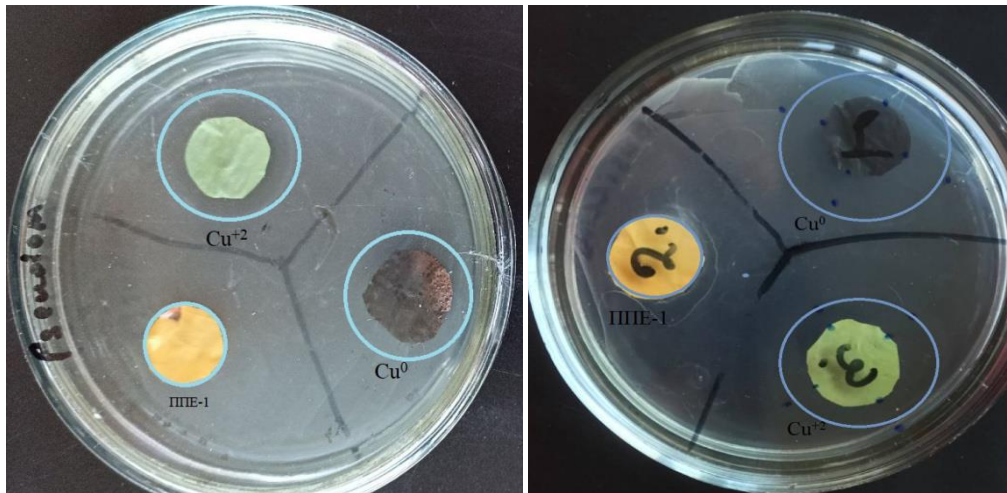
Синовни олиб бориш. Петри чашкачаларининг горизонтал юзасига патоген ва шартли патоген синов бактериялар суспензияси Миллер-Хинтон агар (TM Media, Хиндистон) ва ачитки замбуруғи учун Сабуро агар (Himedia, Хиндистон) стерилланган пахтали таёқчалар ёрдамида Петри чашкачаларига бир текис қилиб экилди. Патоген ва шартли патоген культуралар инокуляция қилинган чашкачалар бироз қуритиб олинган аналитик тарозида донодор кўринишдаги поликомплексонлардан 0,025гр дан ва мембрана кўринишидаги поликомплексонлардан эса 0,0092гр дан ўлчаб олинган синов намуналари дистилланган сув билан намлаб олиниб пинцет ёрдамида агарли озуқа муҳити устига жойлаштириб чиқилди. Намуналар таркибидаги фаол моддалар озуқа муҳитига сингиши учун 2 соат холодильникда +4оС ҳароратда сақланди. Сўнгра бактериялар термостатда 36оС ҳароратда 16-18 соат, замбуруғлар 25оС ҳароратда 48-72 соат давомида инкубация қилинди. Синалган моддаларнинг антимикроб фаоллиги тест штамларнинг ўсиш кўрсаткичи пасайиши ёки умуман тўхтатилиши зоналарининг ўлчамларига асосланиб баҳоланди.

Натижалар ва уларнинг таҳлили. Юқорида келтирилган намуналардан донодор кўринишдаги поликомплексонларнинг патоген *P. aeruginosa* ва *E. coli* бактерия штамларига қарши антимикроб фаоллиги 1-расмда кўрсатилган. Бунда *P. aeruginosa* бактерия штамига нисбатан олинган намуналарнинг ўсишни тўхтатиш зонаси диаметри Cu2+ ионлари мавжуд полимер-металл комплекси 10-12мм, металл наноэаррачаларини тутган поликомплексон 15-16 мм. *E. coli* бактерия штамига нисбатан эса Cu2+ ионлари мавжуд полимер-металл комплексида 12-13мм, металл наноэаррачаларини тутган поликомплексон 15-17 мм бўлди. ППЕ-1да антимикробил фаоллик кузатилмади.

А) *P. Aeruginosa*Б) *E. coli*

1-Расм. Гранула кўринишидаги ППЕ-1 анионити, таркибида Cu^{2+} ва Cu^0 поликомплексонларнинг а) *P. aeruginosa* ҳамда б) *E. coli* бактерия штамларига нисбатан антибактериаллик фаоллиги.

Кукусимон ПВХ асосида олинган ППЕ-1 анионити, Cu^{2+} ионларини сорбция қилган мембрана кўринишидаги поликомплексон ва сиртида мис металининг нанозаррачаларини тутган поликомплексонларнинг антимикробиал фаоллиги 2-расмда солиштирилганда *P. aeruginosa* типовой штаммига нисбатан ўсишни тўхтатиш зонаси диаметри Cu^{2+} ионларини сорбция қилган мембрана 12-13 мм ва металл нанозаррачалари тутган мембрана 11-13 мм бўлди. *E. coli* бактерия штаммига нисбатан Cu^{2+} ионларини сорбция қилган мембрана 14-15 мм ва металл нанозаррачалари тутган мембрана эса 15-17 мм бўлди. ППЕ-1 анионитида антимикробиал фаоллик кузатилмади.



а) *P. aeruginosa*

б) *E. coli*

2-Расм. Мембрана кўринишидаги ППЕ-1 анионити, таркибида Cu^{2+} ва Cu^0 поликомплексонларнинг а) *P. aeruginosa* ҳамда б) *E. coli* бактерия штамларига нисбатан антибактериаллик фаоллиги.

Намуналарнинг патоген микроорганизмларга нисбатан антибактериаллик фаоллиги 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

№	Тест штамлар	Зона диаметри, мм					
		Cu^{2+}	Cu^0	ППЕ-1 гранула	Cu^{2+}	Cu^0	ППЕ-1 мембрана
1	<i>Escherichia coli</i>	12-13	15-17	0	14-15	15-16	0
2	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10-12	15-16	0	12-13	11-13	0
3	<i>Proteus mirabilis-6</i>	0	0	0	0	0	0
4	<i>Candida albicans</i>	0	0	0	0	0	0

Хулоса. Cu^{2+} ионлари ҳамда металл нанозаррачаларини тутган поликомплексонлар 4 та синов учун олинган патоген ва шартли патоген микроорганизмлар ичидан *E. coli* ва *P. aeruginosa* бактерия штамларига нисбатан антимикробиал фаоллик намоён қилди. Сиртида металл нанозаррачаларини тутган поликомплексоннинг антибактериаллик зонаси энг катта эканлиги оқова ва саноат чиқинди сувлари таркибидан захарли, оғир металл ионларини сорбция қилади ва сув таркибини биологик ифлослантирувчи микроорганизмлардан тозалайди. ППЕ-1 анионитида антимикробиал фаоллик юқ бўлиб у фақат чиқинди сувлар таркибидаги оғир металл ионларини сорбция қилиб тозалайди.

АДАБИЁТЛАР

- Pomogailo A.D., Kestelman V.N. in: Metallopolymer nanocomposites. //Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2005.- Vol. 81. -pp. 469-576.
- Jain P., Pradeep T.. Potential of silver nanoparticle-coated polyurethane foam as an antibacterial water filter. // Biotechnology and bioengineering. 2005. –Vol.90.-pp. 59 – 63.
- Zambare A, Nerpagar T. Chaudhari N. Manchalwad P. Harke S.. Synthesis of silver nanoparticles and their antibacterial activity. // Int. J. Nano Dimens. 2014. –Vol.5. -pp. 569-573.
- Savelyeva Y., Gonchara A., Movchanb B., Gornostayb A., Vozianovc S., Rudenkoc A., Rozhnovaa R., Travinskayaa T.. Antibacterial polyurethane materials with silver and copper nanoparticles //Materials Today: Proceedings. 2017. –Vol. 4. - pp. 87–94.
- Hajipour, M. J. et al. Antibacterial properties of nanoparticles //Trends Biotechno. 2012.-Vol. 30. -pp. 499–511.
- Croisier, F. & Jérôme, C. Chitosan-based biomaterials for tissue engineering //Eur. Polymer J. 2013. –Vol.49. –pp. 780–792.
- Chauhan, D., Afreen, S., Mishra, S. & Sankaramakrishnan, N. Synthesis, characterization and application of zinc augmented aminated PAN nanofibers towards decontamination of chemical and biological contaminants. // Journal of Industrial and Engineering Chemistry. 2017. –Vol. 55. -pp. 50–64.

8. Ashfaq M., Khan S. & Verma N. Synthesis of PVA-CAP-based biomaterial in situ dispersed with Cu nanoparticles and carbon micro-nanofibers for antibiotic drug delivery applications.// Biochem. Eng. J. 2014. –Vol. 90. –pp. 79–89.
9. Ashfaq M., Verma N., Khan S. Highly effective Highly effective Cu/Zn-carbon micro/nanofiber-polymer nanocomposite-based wound dressing biomaterial against the P. aeruginosa multi- and extensively drug-resistant strains. //Mater. Sci. Eng. C. 2017. –Vol. 77.-pp. 630–641.
10. Dorian A. H. Hanaor, Maliheh Ghadiri, Wojciech Chrzanowski and Yixiang Gan. Scalable Surface Area Characterization by Electrokinetic Analysis of Complex Anion Adsorption // American Chemical Society. 2014. -Vol. 30. -pp 15143–15152.
11. Бекчанов Давронбек Жумазарович получение и физико-химические свойства азот и фосфорсодержащих ионитов на основе поливинилхлорида. // Диссертация на соискание ученой степени доктора химических наук. Ташкент: ЎзМУ. 2016. -58-65 с.



УДК 54.05.331.1+541.65.428(5y)я7

Курбонкул КАРИМКУЛОВ,

Давлат божхона қўмитасининг Божхона институти профессори, т.ф.д.

e-mail: karimkulov@mail.ru

Азода АБДУРАХМАНОВА,

Тошкент давлат техника университети доценти, т.ф.н.,

e-mail: abdurahmanovaazoda@gmail.com

к.ф.ф.д, PhD А.Янгибаев тақризи асосида

АСАЛ АССАРТИМЕНТЛАРИНИ ЭКСПЕРТИЗАСИ ВА УЛАРНИ ТАСНИФЛАШ

Аннотация

Мақолада асал ассортиментлари турлари таҳлил этилган ҳамда божхона экспертизасини амалга оширишнинг содда усуллари яратилган. Сунъий ва табиий асал маҳсулотларини бир-бирдан фарқлаш усуллари ва уларни Ташқи иқтисодий фаолиятнинг товар номенклатура асосида таснифлаш меъзонлари ишлаб чиқилган ва божхона амалиётига тавсия этилган.

Калит сўзлар: Божхона экспертизаси, асал ассартименти, сунъий ва табиий асал, Ташқи иқтисодий фаолиятнинг товарлар номенклатураси (ТИФ ТН), озиқ овқат хавфсизлиги.

EXAMINATION OF HONEY ASSARTS AND CLASSIFY THEM

Annotation

The article analyzes the types of honey and develops simple methods of customs examination. Methods for distinguishing between artificial and natural honey products and criteria for their classification on the basis of commodity nomenclature of foreign economic activity have been developed and recommended for customs practice.

Keywords: Customs examination, assortment of honey, artificial and natural honey, Commodity nomenclature of foreign economic activity (TIF TN), food safety.

ЭКСПЕРТИЗА МЕДОВЫХ АССАРТИ КЛАССИФИЦИРОВАТЬ ИХ

Аннотация

В статье проанализированы виды меда и разработаны простые методы таможенного досмотра. Разработаны и рекомендованы к применению в таможенной практике методы разграничения искусственной и натуральной медовой продукции и критерии их классификации на основе товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности.

Ключевые слова: таможенная экспертиза, ассортимент меда, искусственный и натуральный мед, Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности (ТИФ ТН), безопасность пищевых продуктов.

Кириш. Бизга маълумки дунёда озиқ-овқат маҳсулотлари инсонларнинг асосий эҳтиёжларидан бири ҳисобланади. Озиқ-овқат маҳсулотларининг сифати, давлат ва жаҳон стандартларга жавоб бериши инсонларнинг саломатлигига, мамлакат иқтисодиётга, озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг нуфузига таъсир этади. Сифатсиз озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқариш ва олиб кириш (импорт қилиш) бир қанча салбий оқибатларини келтириб чиқаради.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили. Амалдаги ТИФ ТНнинг 04-гурухида сут маҳсулотлари; парранда тухуми; табиий асал; бошқа жойларда номи айtilмаган ёки қайд этилмаган чорва озиқ-овқат маҳсулотлари киритилган. Бу гуруҳ товарларини дунёдаги энг кўп импорт қилувчи давлат - бу Германиядир. Германияда 04- гуруҳ товарлари бутун дунё бўйича импортнинг 2017 йилда 10,5%, 9,3 млрд. АҚШ доллар қийматини, 2018 йилда 10,4 % , 9,5 млрд. АҚШ доллар қийматини ташкил этган. Германия, Голландиядан сут, пишлоқ, табиий асал, сариёғ маҳсулотларини импорт қилади. Кейинги ўринни Хитой давлати эгаллаган. Хитой давлати 04 гуруҳ , яъни сут, сариёғ , табиий асал, парранда тухумини дунёнинг 80 дан ортиқ мамлакатларига экспорт қилади. Булар асосан Янги Зеландия, Австралия, АҚШ, Франция, Германия давлатлари ҳисобланади. 04 гуруҳ экспортини таҳлил этилганда, 1-ўринни Германия эгаллайди. Германияда 04 гуруҳ товарлари бутун дунё бўйича экспортнинг 2017 йилда 12% , 10,3 млрд. АҚШ доллар қийматини, 2018 йилда 11,7 % 10,5 млрд. АҚШ доллар қийматини ташкил этган. Бундан ташқари 04 гуруҳ товарларининг энг кўп экспорт қилувчи давлатлар Янги Зеландия, Франция, Голландия, АҚШ, Белгия давлатлари ҳисобланади.

Дунёда ҳар йили 567 миллиардга яқин тухум истеъмол қилинади. Бу тухумлар қовурилади, қайнатилади, коктейл тайёрланади, хатто ичилади.

ТИФ ТНнинг 02 гуруҳ товарлари гўшт ва гўшт маҳсулотлари ҳам дунёда энг кўп истеъмол қилинадиган маҳсулотлар турига киради. 2017-2018 йилларда бу гуруҳ товарларининг энг кўп импорт қилувчиси Хитой давлати бўлган. Хитой давлати дунёдаги 2017 йилда барча импорт қилинган 02 гуруҳ товарлари гўшт ва гўшт маҳсулотларининг 8,03% ни 2018 йилда бўлса 8,8% ни ташкил этган. Хитой давлати асосан 0202 товар позициясидаги (музлатилган қора мол гўшти) маҳсулотларни импорт қилади. Гўшт ва гўшт маҳсулотларининг экспорти бўйича дунёда етакчи ўринларда АҚШ, Бразилия, Голландия, Германия давлатлари туради. АҚШ давлати, асосан, Япония, Канада, Хитой, Мексика давлатларига 0203 (янги, музлатилган, совутилган чўчка гўшти), 0201 (янги, совутилган қора мол гўшти), 0207 (0105

товар позицияда кўратилган янги, совутилган, музлатилган уй паррандаларининг гўштлири ва ичак-чавоклари), 0202 (музлатилган қора мол гушти), 0206 (янги, музлатилган, совутилган қора мол, чўчка, қўй, эчки, от, эшак, хачирларнинг ичак-чавоклари) товарларни экспорт қилади.

ТИФТНнинг 21 гуруҳ товарларига турли хилдаги кенг истеъмол товарлари киради. Бу товарлар инсонларнинг кундалик эҳтиёжи учун муҳим саналади. Бу гуруҳ товарларининг дунё бўйича 2017 йилда экспорти 69,4 млрд. АҚШ долларни, 2018 йилда 77,5 млрд. АҚШ долларни ташкил этган. Бу товарларни энг кўп экспортчи давлатлари АҚШ, Германия, Голландия, Сингапур ва Хитойдир. Бу давлатлардан экспорт қилинган 21 гуруҳ товарлари бутун дунёдан экспорт қилинган товарларнинг 2017 йилда 35% ни, 2018-йилда 38%ни ташкил этган. Бу гуруҳ товарларини импорт қилиш бўйича АҚШ, Буюк Британия, Франция, Хитой, Германия, Канада давлатлари етакчилик қилади.

Мамлакатимиз ривожланган асаларичилик билан машхурдир. Ўзбекистон асалари оилаларининг сони жиҳатидан ва асал етиштириш бўйича Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлиги (МДҲ) мамлакатларида биринчи ўринда туради. Қулай иқлим шароити, асал берувчи ўсимликларнинг мўлкўлиги, асаларичиликни халқ хўжалигининг муҳим тармоғига айлантирди. Мамлакатдаги асал етиштирувчи асосий хўжаликлар – жамоа хўжаликлари ҳисобланади. Уларнинг асаларичилиги ҳар йили мамлакатимизга минглаб тонна асал ва жуда кўп мум етиштириб беради. Асал етиштириш йилдан-йилга ўсмокда. Умуман, асал енгил ҳазм бўлувчи шакарлардан, яъни глюкоза билан фруктозадан иборат бўлиб, уларнинг миқдори асалда 65 дан 80% гача бўлади. Бундан ташқари асал таркибида 15-5% сув, органик кислоталар (олма кислотаси, вино кислотаси, лимон, сут, шовул кислотаси), оз миқдорда оксил, витаминлар, хушбўй ва бўёқ моддалари бор. Асал юқори калорияли озиқ-овқат бўлиб, у организмда тўла ҳазм бўлади. Унинг шифобахш хусусияти ҳам бор, яъни ичакларнинг ишини яхшилайди, асабларни мустаҳкамлайди, юрак мускулларининг фаолиятини оширади. Асаларилар табиий асални гул шираси – нектардан ҳосил қилади.

Қандай ўсимликдан йиғилганига қараб асал 30 дан ортқ турга бўлинади: оқ акация асали, кунгабоқар асали, жавдар бугдой, қашқарбеда, гуллардан олинган асал ёки ҳар хил гуллардан олинган йиғма асал, горчитса асали, каштан, ўсимликлар барги чиқарган ширадан олинган асал ва ҳ.к. Асаллар турининг сифати, ранги, таъми, ҳиди, хушбўйлиги, олинган асал берувчи ўсимликларнинг хусусияти ва йиғилган даврига боғлиқ бўлади. Липадан ва оқ акациядан олинган асал, олинган даврига қараб эса май асали энг яхши саналади. Ёзги асал баҳоридан, кузгиси эса ёзгидан пастроқ бўлади. Асал олиниш усулига қараб, икки турга бўлинади: мумли асал ва центрифуга ёрдамида олинган асал. Мумли асал савдога кам чиқарилади; у умуман хаваскор асалари хўжаликларида олинади. Мумли асалнинг сотилишидан фойда, йўқ, чунки қимматли хом-ашё мум чиқитга чиқиб кетади. Центрифуга ёрдамида олинадиган асал савдо асалининг асосий тури ҳисобланади. У мумдан центрифугалаш усули билан тортиб олинади. Табиий асал ширин таъми, ўз турига хос, нафаси хушбўй ҳидли, қуюқ, бир хилда чўзилувчан, ранги оқиш ва кизғиш ва ҳатто жигар ранг бўлиши керак; идишларнинг аччиқ таъми ва ҳидидан, ачиш белгисидан, асалари, курт, капалак, мум бўлакчалари ва бошқа қўшилмалардан ҳоли бўлиши талаб этилади. Асалнинг қанд, крахмал, патока, ун, ўсимлик баргидаги ширадан олинган асал билан аралаштириб қалбакилаштирилишига йўл қўйилмайди.

Табиий асал сувда эритилган лойқаланмайди ва чўкинди ҳосил қилмайди. Шакарланиб қолган асал нуқсонли ҳисобланмайди. Асал 32 ва 48 кг сизимли липадан асалган ёғоч бочкаларга, 250, 500 ва 1000 г шиша банкалар ҳамда сут флягалари, бидонлар, тунука ва оқартирилган темир банкаларда сақланади. Асални қуруқ, салқин, яхши шамоллатиб туриладиган, ҳарорати 5-10°C ва ҳавосининг нисбий намлиги кўпи билан 60-70% бўлган хоналарда сақланади.

Сунъий асал шакардан тайёрланади. Шакар сувда эритилади, унга лимон ёки вино кислотаси қўшилади ва ҳосил бўлган эритма қайнатилади. Натижада сахароза – глюкоза ва фруктоза аралашмаси пайдо бўлади. Шу аралашма пиширилади ва хушбўй моддалар ёки табиий асал қўшилиб хушбўй қилинади. Сунъий асалнинг сифат белгилари, жойланадиган идишлар ва сақлаш шартлари табиий асалники билан бир хилдир. Фарқлаш учун алоҳида божхона экспертизаси тайинланади.

Амалдаги ТИФ ТНда (2017 йил таҳрири) табиий асал – 0409 000000 код рақами билан таснифланган ҳолас, ваҳоланки, асалнинг табиий ва сунъий турлари мавжуд, шунингдек кимёвий таркиби ҳам турли хил. Асал олиниши ва тайёрланиши бўйича ҳам бир бидан фарқ қилади. Юқоридагилардан келиб чиқиб,

Табиий асал учун 0409 000001;

Сунъий асал учун 0409 000002;

Кимёвий таркиби кўра 0409 000003;

Олиниш усуллари кўра 0409 000004 янги ТИФ ТН код рақамлари тақлиф этилади.

Хулоса. Асал ассартиментлари турлари таҳлил этилган ҳамда божхона экспертизасини амалга оширишнинг содда усуллари яратилган. Сунъий ва табиий асал маҳсулотларини бир-бидан фарқлаш усуллари ва уларни Ташқи иқтисодий фаолиятнинг товар номенклатура асосида таснифлаш меъзонлари ишлаб чиқилган ва божхона амалиётига тавсия этилган.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Божхона кодекси. Тошкент “Адолат” 2016. 140-144б. -264-266 б.
2. Ўзбекистон Республикасининг 1997 йил 30 августдаги “[Озиқ-овқат маҳсулотининг сифати ва хавфсизлиги тўғрисида](#)” ЎРҚ-483-І-сон Қонуни.
3. Андреева Е.И. Разработка методологии и совершенствование механизма. Управление идентификацией товаров для таможенных целей: Монография / Э.И. Андреева. М.: РИО Российской таможенной академии, 2016. - 202 с.
4. Ўзбекистон Республикаси Ташқи иқтисодий фаолиятнинг товар номенклатураси (2017 йил таҳрири). “ООО НАУОТ NASHR”, Тошкент, -654 бет
5. Интернет сайтлари:
6. <http://www.lex.uz>
7. <http://www.norma.uz>
8. <http://www.customs.uz>



УДК 547.3+615.3

Шодибек КАСИМОВ,
Гулистон давлат университети,
к.ф.ф.д (PhD).
E-mail: shukrona141603@mail.ru
Алимжон МАТЧАНОВ,
ЎзР ФА Биоорганик кимё институти профессори, к.ф.д.

ЖДПИ профессор, к.ф.д. З.З.Яхшиева. тақризи асосида

SUPRAMOLECULAR COMPLEXES AND SOME PHYSICO-CHEMICAL CONSTANTS OF GALL ACID

Abstract

The article provides information on the synthesis and certain physicochemical properties of new compounds obtained in several molar ratios (2:1; 4:1; 8:1; 10:1) of gall acid with glycyrrhizic acid derivatives. The structure of the obtained compounds was investigated using IR- and UV- spectroscopy.

Keywords: molar ratios Glycyrrhizic acid, gall acid, IR and UV spectroscopy, chemical structure.

СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ ГАЛЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Аннотация

В статье приведены данные о некоторых физико-химических свойствах новых соединений, о способе получения ряда молярных соотношениях (2:1; 4:1; 8:1; 10:1) галловой кислоты с солями глицирризиновой кислоты. Химическая структура полученных соединений были исследованы с помощью ИК- и УФ спектроскопии.

Ключевые слова: молярные соотношения глицирризиновая кислота, ИК и УФ -спектроскопия, химическая структура.

ГАЛЛ КИСЛОТАНИНГ СУПРАМОЛЕКУЛЯР КОМПЛЕКСЛАРИ ВА АЙРИМ ФИЗИК-КИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

Аннотация

Ушбу мақолада глицирризин кислотаси ва унинг тузлари билан галл кислотасининг бир неча хил, яъни 2:1; 4:1; 8:1; 10:1 моляр нисбатларда олинган янги супрамолекуляр бирикмаларини олиш усуллари ва олинган бирикмаларнинг айрим физик-кимёвий хусусиятлари тўғрисидаги маълумотлар берилди. Олинган янги бирикмаларнинг кимёвий тузилишини ИК- ва УБ-спектроскопия усулларидаги таҳлил натижалари келтирилди.

Калит сўзлар: моляр нисбатлар, глицирризин кислота, галл кислота, ИК- ва УБ-спектроскопия, кимёвий тузилиш.

Кириш. Ўзбекистонда ширинмия ўсимлигини кимёвий таркибини ўрганиш, миллий иқтисодий аҳамияти ва истикболлари жуда катта. Ширинмия ўсимлиги Ўрта Осиёнинг турли хил тупроқ-иклим шароитларида мавжуд. Тенг иқлим шароитда популяциялар ривожланиш шароитлари, касаллик ва зараркунандаларга атроф-муҳитнинг чидамлилиги, ер ости ва ер усти органларининг маҳсулдорлиги ва барқарор морфологик белгиларга эга озуқа моддаларининг таркиби билан ажралиб туради. Халқ таъбиатида кенг фойдаланиладиган ширинмия ўсимлиги (*Glycyrrhiza glabra*) илдизининг асосий тритерпеноиди – ГК ва унинг тузлари тиббиётда кенг қўлланилади. Шуни ҳисобга олганда, ҳозирда ўсимлик моддаларининг кимёвий таркиб ва хоссаларини тадқиқ қилиш ҳамда уларни модификациялашнинг амалга оширилишига қизиқиш ортиб бормоқда.

–Мавзуга оид адабиётларнинг таҳлили (Literature review). Ўсимликлардан ажратиб олинган табиий бирикмалар юқори биологик фаолликка эга бўлиши билан бирга синтетик бирикмаларга нисбатан ножўя таъсирлари камлиги, тирик организмга мос келиши ва ўзига хос хусусиятлари билан синтетик усулда олинган препаратларга қараганда бир қанча афзалликларга эгалиги ҳамда модификацияланган табиий бирикмалар ўзининг баъзи физик ва кимёвий хоссалари жиҳатидан табиий моддалардан устунликка эга. Юқорида кўрсатилган моддалар қаторига глицирризин кислотаси ва унинг ҳосилаларини киритиш мумкин.

ГК ва уларнинг ҳосилалари асосида янги олинган супрамолекуляр комплексларининг кимёвий тузилиши, физик-кимёвий ва спектрал хусусиятлари тавсифланш ва галл кислота билан глицирризин кислотаси (ГК) ва унинг айрим тузлари билан супрамолекуляр комплексларини олиш, уларнинг сувда эрувчанлик хусусиятларини ошириш асосий омиллардан бири бўлиб хизмат қилади [1-3].

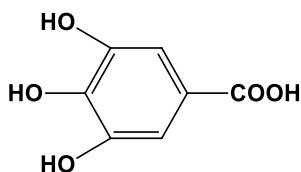
Учгидроксibenзой кислотаси, ёнғок, сумах (татум), жодугар, чой барглари, эман дарахти ва бошқа ўсимликларда учрайдиган фенол кислота тури ҳисобланади. У эркин шаклда ҳам, гидролизланадиган таннинларда ҳам учрайди. Гидролизланадиган таннинлар гидролиз натижасида парчаланиб галл кислотаси, глюкоза ёки эллаг кислотаси ва глюкоза ҳосил қилади, бу галаллотаннин ва эллагитаннин деб номланади. Галл кислотаси диғаллик ва циклик эстерлар (депсидонлар) каби молекулалараро эфирлар (депсидлар) ҳосил қилиши аниқланган [4].

Табиий фенол тузилиш таркибига кирувчи галл кислотаси фанда катта қизиқиш уйғотади, чунки улар организм томонидан осон сўрилади, моддалар алмашинувда фаол иштирок этади. Фенол тузилиш таркибига кирувчи галл кислотаси ва унинг ҳосилалари ингибитор сифатида антинеопластик моддалар сифатида, ўсимта ҳужайраларидаги жараёнларга таъсир қилади ва оксидланиш – қайтарилиш жараёнларида иштирок этиши аниқланган [5].

Фенол бирикмаларнинг молекуласининг кимёвий тузилиши, яъни (ароматик ядро ва ОН-гурухлари) антирадикал фаолликка эга бўлиши мумкинлиги кўрсатади. Фенол радикалидаги эркин электронлари молекуланинг бошқа барча электронлари билан унинг боғланмаган электронлар сифатидаги фаоллиги белгилашда рол ўйнайди. Шундай қилиб, фенол кислота радикали қанчалик барқарор бўлса, антиоксидант хусусиятлари шунча юқори бўлади. [6].

Шунинг учун ушбу тадқиқот ишида глицирризин кислотаси ва унинг моноалмашиланган ҳосилаларининг (тузлари) галл кислотага таъсирининг кимёвий механизми ва унинг тузилишини ИҚ- ва УБ- спектроскопик анализ усулларида тадқиқ қилиш долзарб мавзулардан ҳисобланади.

Галл кислота (3,4,5-учгидроксibenзой кислотаси) - $C_6H_2(OH)_3COOH$, молекуляр оғирлиги 170,11. У моногидрат шаклида бўлиб, 100-120°C ҳароратда сувсизланади, ёруғлик таъсирида ранги ўзгарадиган рангсиз кристалл модда. Эриш ҳарорати 220-221°C.



Эрувчанлиги (г 100 мл эритувчида): сувда - 1,16 (25 °C), 33 (100°C); этанол-27,2 (25 °C); эфир-2,5 (15 °C) [3 – 531-536 с].

Юқоридаги келтирилган маълумотлардан келиб чиққан ҳолда, ушбу тадқиқот ишининг мақсади галл кислотасининг танловчанлик хусусиятини ошириш ва уларнинг сувда эрувчанлик муаммоларини ҳал этиш орқали ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланишига таъсирини кенгайтириш ва табиий ўсимликлардан олинадиган биостимуляторларни яратиш мақсадида глицирризин кислотаси (ГК) ҳосилалари билан супрамолекуляр бирикмаларини олиш ва уларнинг физик-кимёвий хусусиятларини ўрганишдан иборат.

Тадқиқот ишида глицирризин кислота (ГК) ва унинг моноаммонийли туз (ГКМАТ) билан галл кислотасининг 2:1; 4:1; 8:1; 10:1 нисбатлардаги супромолекуляр бирикмалари олинди. Сўнгра уларнинг физик-кимёвий хусусиятлари ўрганилди. Синтез қилинган бирикмалар тузилиши ИҚ- ва УБ- спектроскопия усулларида тадқиқ қилинди.

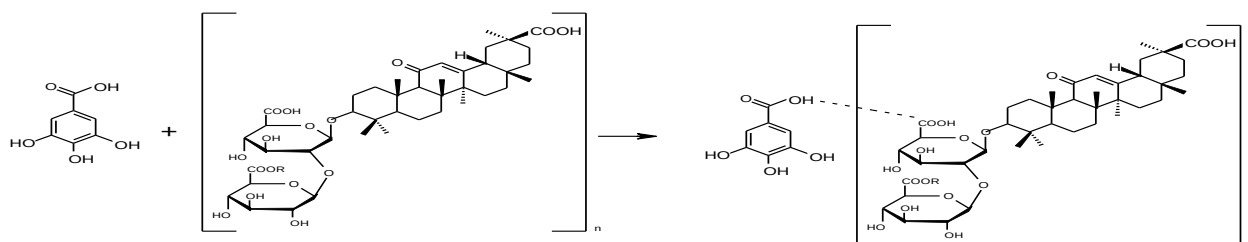
-Тахлили ва натижалар (Analysis and results). Қўлланилган реактивлар ва методлар. ГК, ГКМАТ билан галл кислотасининг 2:1; 4:1; 8:1; 10:1 нисбатларда супромолекуляр бирикмаларини олиш учун янги синтез қилинган ГК ва унинг моноаммонийли тузи, галл кислота, органик эритувчилардан; хлороформ, бензол, ацетон “к.т”, этил спиртидан “т.”, фойдаланилди.

ММ-5 ТУ 25-11834-80 маркали магнит аралаштиргич, моддаларнинг суюқланиш ҳароратини ўлчаш учун ПТП ТУ 25-11-1144 қурилмаси, ИР-1М2 роторли буглатгичи. Дастлабки ва синтез қилинган моддаларнинг тузилиши ИҚ спектрлари - Yelmer System 2000 ФТ-ИР (Япония) спектрометрида, УБ спектри –УБ 1280 спектрометрларида (Япония) тадқиқ қилинди.

Маълум микдордаги ГК га аралаштириб турган ҳолда этил спирти муҳитида танланган қулай шароитларда галл кислота таъсир эттирилди. Реакция охирига етгач, реакцион аралашма филтраб олиниб, эритувчи роторли буглатгич ёрдамида вакуумда ҳайдаб олинди, сувли қисми лиофил қуритгичда қуритилди. Олинган супрамолекуляр комплекс сувда яхши эрийди, 184 0C да парчаланади.

Галл кислотасининг ГК (2:1) ҳамда ГКМАТ билан 2:1; 4:1; 8:1 ва 10:1 нисбатларда супромолекуляр комплекслари қуйидаги умумий схемага асосан олинди.

1- схема



Бу ерда n = 2, 4, 8, 10. R = H, K, NH₄

Галл кислотасининг ГК, ГКМАТ билан 2:1; 4:1; 8:1 ва 10:1 нисбатларда супромолекуляр комплекслари сув-спирт системасида олинди. Олинган комплексларнинг физик-кимёвий катталиклари ҳамда эрувчанлиги аниқланди. Ҳосил қилинган супрамолекуляр комплекслар оч сариқ рангли кукун ҳолидаги моддалар бўлиб, барча комплекслар сувда ва сув-органик эритувчилардан иборат сиситемаларда яхши эрийди. Синтез қилинган моддаларнинг айрим физик-кимёвий хусусиятлари 1- жадвалда келтирилган.

1-жадвал

ГК, ГКМАТ ва супрамолекуляр комплексларининг айрим физик-кимёвий хусусиятлари

№	Синтез қилинган моддалар	Моль нисбат	Тсуюк. оС (пар)	Унум, %	Эрувчанлик (сувда 25оС)
1	ГК:ГаллК	2:1	184±2	98,3	Сув, сув-этанол, сув-ацетонитрил
2	ГК:ГаллК	4:1	186±2	98,2	Сув, сув-этанол, сув-ацетонитрил

3	ГК:ГаллК	8:1	188±2	97,7	Сув, сув-этанол, сув-ацетонитрил
4	ГК:ГаллК	10:1	190±2	98,5	Сув, сув-этанол, сув-ацетонитрил
5	ГКМАТ:ГаллК	2:1	192±2	98,6	Сув, сув-этанол, сув-ацетонитрил
6	ГКМАТ:ГаллК	4:1	194±2	98,8	Сув, сув-этанол, сув-ацетонитрил
7	ГКМАТ:ГаллК	8:1	195±2	97,8	Сув, сув-этанол, сув-ацетонитрил
8	ГКМАТ:ГаллК	10:1	197±2	98,1	Сув, сув-этанол, сув-ацетонитрил

1-жадвалда келтирилган катталиклардан кўринадики, олинган комплекс бирикмалар суёкланиш ҳароратлари 180-200 ОС орасида парчаланиш боришига сабаб тритерпен қисми таркибида углевод қисми борлиги учун парчаланиш билан кетади.

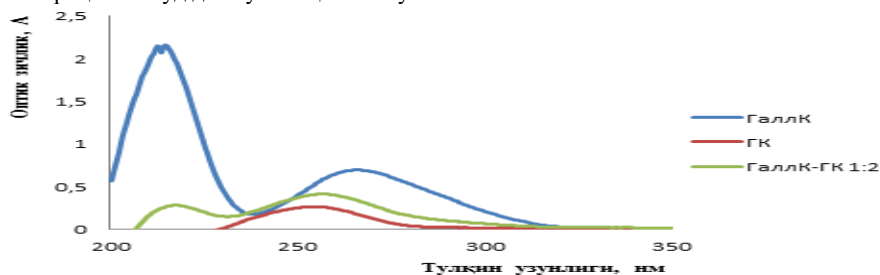
Комплекс моддаларнинг, жумладан, супрамолекуляр бирикмаларнинг тузилишини ўрганишда органик молекулаларнинг электромагнит нур билан ўзаро таъсирлашувига асосланган физикавий усуллар, хусусан, уларнинг УБ-спектрлар кенг қўлланилади. Ушбу усуллар ёрдамида алоҳида реагентлар билан комплекс спектридаги фарқлар асосида янги таъсирлашув ҳамда боғлар ҳақида ҳулоса чиқариш имкони мавжудлиги боис, олинган комплексларнинг тузилишини таҳлил қилишда уларнинг УБ- ва ИҚ-спектри маълумотларидан фойдаланилди.

ГКнинг Галл кислота билан олинган комплекси ИҚ-спектридаги асосий тебраниш частоталарининг ўзгаришларини дастлабки моддаларнинг спектр маълумотларига таққослаб комплекс ҳосил бўлишини таҳлил қилиш мумкин. Жумладан ГК молекуласидаги ОН гуруҳларининг валент тебраниш частоталари 3404 см⁻¹ соҳада кузатилган, СН₃, СН₂ гуруҳларнинг валент тебраниш частоталари эса 2937 см⁻¹ соҳада намоён бўлган, 1715 см⁻¹ да ГК молекуласидаги карбоксил гуруҳларнинг карбонил қисмига тегишли валент тебраниш частоталари кузатилган. ГК молекуласининг агликон қисмидаги С-11 да жойлашган карбонил гуруҳининг валент тебраниш частоталари 1651 см⁻¹ соҳада интенсив ҳолатда намоён бўлган. 1456, 1387, 1213 см⁻¹ ларда СН₃, СН₂, СН гуруҳларининг деформацион тебраниш частоталари ҳосил бўлади. 1167 см⁻¹ соҳада молекуладаги С-О-С ҳамда С-ОН боғларининг деформацион тебраниш частоталари кузатилган, 975 см⁻¹ да (=СН) гуруҳининг деформацион тебраниш частоталари намоён бўлган.

Галл кислота ИҚ-спектрида қуйидаги асосий тебраниш частоталари кузатилган: 3300-3400 см⁻¹ соҳада ОН, 2924-2900 см⁻¹ да СН гуруҳларининг валент тебранишлари мавжуд. 1712 см⁻¹ да Галл кислота молекуласидаги карбонил гуруҳига тегишли валент тебраниш частоталари кузатилган. Бундан ташқари бензол ҳалқасидаги С=С боғларига тегишли валент тебраниш частоталари 1624, 1455 см⁻¹ ларда кузатилди.

ГК молекуласидаги ОН гуруҳларининг валент тебраниш частоталари 3404 см⁻¹ да, комплексда эса 3318 см⁻¹ соҳада намоён бўлган. ОН гуруҳларнинг валент тебраниш частоталари 86 см⁻¹ га фарқ қилиши ҳамда кенг “елка” кўриниш ҳосил қилганлиги комплекс ҳосил бўлишида водород боғларининг ҳиссаси борлигидан далолат беради.

ГК молекуласининг агликон қисмидаги (С-11) карбонил гуруҳининг валент тебраниш частотаси 1651 см⁻¹ кузатилган, комплексда у 1615 см⁻¹ да намоён бўлиб, 36 см⁻¹ фарқ қилганлигидан комплекс ҳосил бўлишида карбонил гуруҳларнинг ҳам иштроки мавжуд деб ҳулоса қилиш мумкин.



1-расм. Галл кислота:ГК 1:2 нисбатда олинган супрамолекуляр комплекснинг УБ спектри

ГК нинг УБ-спектрида 258 нм тўлқин узунлиги соҳасида ютилиш максимуми кузатилган, ушбу ютилиш максимуми ГК молекуласининг «С» ҳалқасида жойлашган карбонил гуруҳи билан конъюгирланган ҳолатда жойлашган қўшбоғ ўртасидаги $n \rightarrow \pi^*$ электрон ўтишлар ҳисобига ҳосил бўлган.

Галл кислотаси этанолли эритмалари УБ-спектрида 216 нм в 271 нм соҳаларда ютилиш максимумлари кузатилиб, улар $\pi \rightarrow \pi^*$ ҳамда $n \rightarrow \pi^*$ электрон ўтишларига мос келади. Ушбу ютилиш максимумларининг ўзгариши комплекс ҳосил бўлишида тақсимланмаган электрон жуфтлардан ташқари, ароматик ҳалқанинг π -боғларидаги электронлар тизими ҳам молекулалараро таъсирлашувларда бевосита иштирок этиб, молекуляр комплексларнинг ҳосил бўлишида π боғларнинг ҳам ҳиссаси борлигидан далолат беради. ГК: Галл кислота комплексларининг УБ-спектридаги ютилиш максимумларида Галл кислотанинг ютилиш максимумларига нисбатан «гипсохром», ГК УБ спектрининг ютилиш максимумларига нисбатан эса қисман «батахром» эффектларининг кузатилиши молекуляр комплекс ҳосил бўлишида молекуляр орбиталлардаги электронлар ҳам бевосита иштроқ этганлигидан далолат беради.

2-жадвал

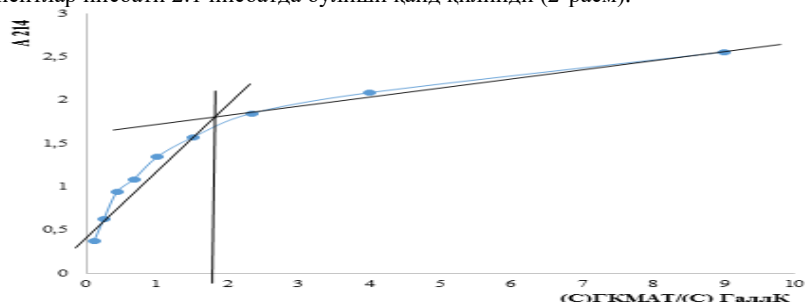
ГК, ГКМАТ ва ГКМКТнинг ГаллК билан комплексларининг УБ- ва ИҚ-спектр маълумотлари

№	Олинган моддалар	УБ-спектр (50% этанол, $\lambda_{\max}$, нм ($I_{\text{ге}}$))	ИҚ спектр (ν , см ⁻¹)
1	3,4,5 учгидроксibenзой кислота	271(4,8) 216(5,3)	$\nu(\text{OH})=3300-3400$, $\nu(\text{CH})=2924$, 2900, $\nu(\text{C}=\text{O})=1712$, $\nu(\text{C}=\text{C})=1624$, 1455
2	ГК	258(4,3)	$\nu(\text{OH})=3404$, $\nu(\text{CH}, \text{CH}_2, \text{CH}_3)=2937$, $\nu(\text{C}=\text{O})=1715$, $\nu(\text{C}=\text{O}, \text{C}=\text{C})=1651$, $\nu(\text{COO})=1588$, $\delta(\text{CH}_2, \text{CH}_3)=1456$, $\delta(\text{CH})=1387$, 1213, $\delta(\text{C}-\text{O}-\text{C}, \text{C}-\text{OH})=1167$, $\nu(\text{C}-\text{O}-\text{C})=1041$, $\delta(\text{CH})=975$
3	ГК:ГаллК 2:1	259(4,6) 219(4,4)	$\nu(\text{OH})=3318$, $\nu(\text{CH}, \text{CH}_2, \text{CH}_3)=2929$, $\nu(\text{C}=\text{O})=1701$, $\nu(\text{C}=\text{O}, \text{C}=\text{C})=1615$, $\nu(\text{COO})=1588$, $\delta(\text{CH}_2, \text{CH}_3)=1452$, $\delta(\text{CH})=1388$, 1328, 1212, $\delta(\text{C}-\text{O}-\text{C}, \text{C}-\text{OH})=1165$, $\nu(\text{C}-\text{O}-\text{C})=1035$, $\delta(\text{CH})=981$
4	ГК ва ГаллК 4:1	258(4,8) 223(4,5)	$\nu(\text{OH})=3376$, $\nu(\text{CH}, \text{CH}_2, \text{CH}_3)=2948$, $\nu(\text{C}=\text{O})=1716$, $\nu(\text{C}=\text{O}, \text{C}=\text{C})=1621$, $\nu(\text{COO})=1588$, $\delta(\text{CH}_2, \text{CH}_3)=1452$, $\delta(\text{CH})=1347$, 1215, $\delta(\text{C}-\text{O}-\text{C}, \text{C}-\text{OH})=1173$, $\nu(\text{C}-\text{O}-\text{C})=1035$, $\delta(\text{CH})=981$
5	ГКМАТ	256(4,5)	$\nu(\text{OH})=3376$, $\nu(\text{CH}, \text{CH}_2, \text{CH}_3)=2877$, $\nu(\text{C}=\text{O})=1723$, $\nu(\text{C}=\text{O}, \text{C}=\text{C})=1653$, $\nu(\text{COO})=1590$, $\delta(\text{CH}_2, \text{CH}_3)=1387$, $\delta(\text{CH})=1349$, 1212, $\delta(\text{C}-\text{O}-\text{C}, \text{C}-\text{OH})=1173$, $\nu(\text{C}-\text{O}-\text{C})=1032$, $\delta(\text{CH})=979$
6	ГКМАТ ва ГаллК 2:1	261(4,7) 218(4,8)	$\nu(\text{OH})=3310$, $\nu(\text{CH}, \text{CH}_2, \text{CH}_3)=2879$, $\nu(\text{C}=\text{O})=1701$, $\nu(\text{C}=\text{O}, \text{C}=\text{C})=1615$, $\nu(\text{COO})=1591$, $\delta(\text{CH}_2, \text{CH}_3)=1452$, $\delta(\text{CH})=1388$, 1347, 1212, $\delta(\text{C}-\text{O}-\text{C}, \text{C}-\text{OH})=1211$, $\nu(\text{C}-\text{O}-\text{C})=1037$, $\delta(\text{CH})=978$
7	ГКМАТ ва ГаллК 4:1	258(5,0) 222(4,7)	$\nu(\text{OH})=3376$, $\nu(\text{CH}, \text{CH}_2, \text{CH}_3)=2939$, $\nu(\text{C}=\text{O})=1716$, $\nu(\text{C}=\text{O}, \text{C}=\text{C})=1621$, $\nu(\text{COO})=1590$, $\delta(\text{CH}_2, \text{CH}_3)=1452$, $\delta(\text{CH})=1358$, 1211, $\delta(\text{C}-\text{O}-\text{C}, \text{C}-\text{OH})=1173$, $\nu(\text{C}-\text{O}-\text{C})=1031$, $\delta(\text{CH})=978$

Адабиётларда қайд этилишича, ГК молекуласининг “меҳмон-мезбон” ҳолидаги клатрат бирикмалар ҳосил қилиш хусусияти, унинг тиббиётда қўлланиладиган бир қатор дори воситалари билан бир қатор супрамолекуляр комплексларини олиш ва уларнинг молекуляр капсуллаш самараси ҳисобига фаоллигини ошириш ҳамда даволаш индексини кенгайтириш мақсадида қўлланилган [7].

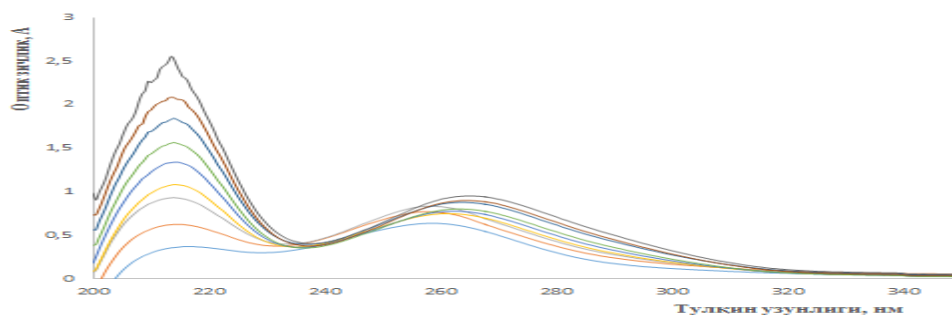
Одатда супрамолекуляр бирикмалар ҳосил бўлиш жараёнида мезбон молекулада бир неча боғланиш ҳосил қилувчи фаол марказлар мавжудлиги ва бу молекуладаги комплементарлик хусусияти мезбон молекуланинг меҳмонларни аниқ белгиланган тузилма бўйича танлаб олиш имконини беради. Бу эса мезбон ва меҳмон молекулаларнинг геометрик тузилиши яъни рецептор молекуласидаги бўшлиқнинг диаметри субстрат молекуласининг радиусига мос келиши кераклиги билан изоҳланади [8].

ГКМАТнинг галл кислота билан супрамолекуляр комплекслари стехиометрик таркиби Остромўсленский–Жобанинг изомольарли тизим методи билан аниқланди. Тадқиқот натижалари кўрсатишича, комплексларнинг таркибий қисмлари 2:1 нисбатда ҳосил бўлади. Қуйидаги графикавий эгри чизикда кўрсатилганидек, компонентларнинг нисбатига кўра оптик зичлиқнинг ўзгаришидан комплекснинг изомольар тизими кўрсаткичи $\approx 2,0$ га тенг бўлиб, шунга асосан комплексдаги компонентлар нисбати 2:1 нисбатда бўлиши қайд қилинди (2-расм).



2-расм. $\lambda=261$ нм да $C(\text{ГаллК})=10-4$ М, $C(\text{ГКМАТ})=10-4$ М, $\text{pH}=7,1$ компонентлар изомольар тизими нисбатига кўра оптик зичлиги (ΔA) нинг ўзгариши.

Супрамолекуляр комплекс тизими эгри чизигига кўра кўрсатилганидек, 238 ва 322 нм оралиғидаги нуқталарда спектрларнинг ютилиши максимумлари кузатилади (3-расм). Маълумки, спектрдаги изобестик нуқталарнинг мавжудлиги маълум оралиқда системадаги компонентлардан битта типга мансуб комплекс шаклланганлигини изоҳлайди. Шунга кўра эритмада ГКМАТ ва ГаллК компонентлари асосида ГКМАТ: ГаллК комплекси аниқланди: $\text{ГКМАТ} + \text{ГаллК} \leftrightarrow \text{ГКМАТ} \cdot \text{ГаллК}$



3-расм. Эритмаларнинг изомольяр сериясида спектрларнинг ютилиш эгри чизиғи ($C(\text{ГаллК}) = 10\text{--}4\text{ М}$, $C(\text{ГКМАТ}) = 10\text{--}4\text{ М}$, $\text{pH } 7,2$).

Таркиби 2:1 нисбатда бўлган эритмадаги комплекслар нисбати бўйича К коэффициенти ҳисобланиб, шу асосида комплекс ҳосил бўлиш жараёни учун Гиббс эркин энергияси (ΔG) ҳисобланди.

-Хулоса ва таклифлар (Conclusion/Recommendations). Шундай қилиб, биринчи марта галл кислотасининг ГК ва ГКМАТ билан билан 2:1; 4:1; 8:1 ва 10:1 моляр нисбатлардаги супромолекуляр комплекслари олинди ва уларнинг физик кимёвий хоссалари ўрганилиб, тузилиши ИҚ- ва УБ- спектроскопия усулида тадқиқ қилинди ҳамда супромолекуляр комплексларида H^+ , NH_4^+ ҳамда K^+ ионлари комплексларнинг барқарорлигига сезиларли таъсир кўрсатмаслиги аниқланди.

Олинган супромолекуляр комплекс бирикмаларнинг барқарорлик константалари ва Гиббс эркин энергияси $\Delta G < 0$ бўлиши, комплекс ҳосил бўлиш жараёни ўз-ўзидан борадиган жараён эканлигини, ҳамда термодинамик жиҳатдан барқарор эканлигидан далолат беради.

АДАБИЁТЛАР

1. Толстиков Г.А., Балтина Л.А., Шульц Э.Э., Покровский А.Г. // Глицирризиновая кислота. 1997.Т 23. № 9 С.691-709.
2. Толстиков Г.А., Балтина Л.А., Гранкина В.П.и др. Солодка биоразнообразие, химия, применение в медицине. Новосибирск. "ГЕО". 2007. 312 с.
3. Гауптман З., Грефе Ю., Ремане Х. Органическая химия. –Москва: "Химия", 1979. – 531-536 с.
4. Singh, M. Influence of the solvents on the extraction of major phenolic compounds (punicalagin, ellagic acid and gallic acid) and their antioxidant activities in pomegranate aril/ M. Singh [et al.]/J. Food. Sci. Technol., 2014. – Vol. 51, № 9. – P. 2070–2077
5. Сычев, А.Я. Гомогенный катализ соединениями железа/ А.Я. Сычев, В.Г. Исак – Кишинев: Штиинца, 1988. – 216с.
6. Рюбен, К. Антиоксиданты / К. Рюбен. – Москва:Крон-Пресс, 1998. – 224 с.
7. Далимов Д.Н., Мухамедиев М.Г., Хамидова Г.Р., Гафуров М.Б., Абдуллаев Н.Дж., Левкович М.Г., Юлдашев Х.А., Матчанов А.Д.. Физико-химические свойства водных растворов клатратов моноаммониевой соли глицирризиновой кислоты с бензойной и салициловой кислотами. Полимерлар фанининг хозирги замон муаммолари.-Тошкент.- 2011-Б.164-165.
8. Дж.В.Стид, Дж.Л. Этвуд Супромолекулярная химия. – Москва: ИКЦ "Академкнига", 2007. - Т №1. - 480 с.



УДК: 541.6.69:615.01.

Малика КИЯМОВА,

Тошкент кимё технология институти

Шаҳрисабз филиали ассистент ўқитувчиси

E-mail: kiyamova.malika@bk.ru

Бахтиёр БЎРИХОНОВ,

Қариш давлат университети катта ўқитувчиси, PhD

E-mail: Bo'rixonov@mail.ru

Чинмурот ЁДГОРОВ,

Ўзбекистон Миллий университети

Органик кимё кафедраси ўқитувчиси, PhD

E-mail: Chinmurot-chem@mail.ru

Турсунали ХОЛИҚОВ,

Ўзбекистон Миллий университети Органик кимё кафедраси мудири, к.ф.д

E-mail: t.Xoliqov@nuu.uz

ЎзМУ профессор в.б., к.ф.д., Юлдашева М.Р. тақризи асосида

SYNTHESIS DIISOAMYL ESTERS OF PHTHALIC ACID

Abstract

The article presents the results of obtaining diisoamyl ester of phthalic acid. Two methods for the preparation of diisoamyl ester of phthalic acid are presented: the interaction of the dipotassium salt of phthalic acid with isoamyl bromide and the esterification of phthalic anhydride with isoamyl alcohol. Unlike other esterification reactions, in this case, an iron (III) chloride salt was used. From the results obtained, it is shown that in the first method the yield of the product will be higher.

Key words: Phthalic acid, diisoamyl phthalate, esterification, iron (III) - chloride, dimethylformamide, dimethylsulfoxide.

ПОЛУЧЕНИЕ ДИЗОАМИЛЬНОГО ЭФИРНОГО ФТАЛЕВОЙ КИСЛОТЫ

Аннотация

В статье приведены результаты получения диизоамилового эфира фталевой кислоты. Приведено две методики получения диизоамилового эфира фталевой кислоты – взаимодействием дикалиевой соли фталевой кислоты бромистым изоамилом и этерификацией фталевого ангидрида изоамиловым спиртом. В отличие от других реакций этерификации в данном случае использовано соль хлорида железа (III). Из полученных результатов показано, что в первой методике выход продукта будет выше.

Ключевые слова: Фталевая кислота, диизоамилфталат, этерификация, железо (III)-хлорид, диметилформамид, диметилсульфоксид.

ФТАЛ КИСЛОТАСИННИНГ ДИИЗОАМИЛ ЭФИРИНИ ОЛИШ

Аннотация

Мақолада фтал кислотасиннинг диизоамил эфирини синтез қилиш бўйича олиб борилган изланишларнинг натижалари келтирилган. Фтал кислотасиннинг диизоамил эфирини икки хил усулда-фтал кислота дикалийли тузига изоамилбромид таъсир эттириб ҳамда фтал ангидридининг изоамил спирти билан этерификация реакциясидан олиш келтирилган. Этерификация реакцияларида одатдаги реакциялардан фарқ қилиб темир (III)-тузидан фойдаланилган. Олинган натижалардан биринчи усулда эфирнинг унуми юқори бўлиши кўрсатилган.

Калит сўзлар: Фтал кислота, диизоамил фталат, этерификация, темир(III)- хлорид, диметилформамид, диметилсуфоксид.

Kirish. Халқ ҳўжалигининг ривожланиши билан полимер материалларга бўлган талаб ошиб бормоқда. Бу эса полимерлар учун ишлатиладиган пластификаторларга нисбатан ҳам талабнинг ошишига олиб келади. Пластификаторлар сифатида асосан фтал кислотасиннинг эфирлари ишлатилади. Бугунги кунда пластификаторларга бўлган талаб кун сайин ортиб бормоқда. Масалан 2001 йилда пластификаторлар ишлаб чиқариш тахминан 1,2 млн. тоннани ташкил этган бўлса 2006 йилга келиб бу кўрсаткич 1,5 млн тоннани ташкил этган. Баъзи адабиётларда келтирилишича поливинилхлорид ишлаб чиқаришда фталатларнинг масса улуши 40% гача бўлиши мумкин экан [1]. Шу сабабли, фтал кислотасиннинг мураккаб эфирларини олишда классик усулда катализатор сифатида асосан протон кислоталар ишлатиб келинади. Улардан фарқли равишда, бу тадқиқотлар доирасида $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ва ZnCl_2 тузлари катализатор сифатида ишлатилди. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида фтал кислотасиннинг диизоамил эфири юқори унумлар билан олиш мумкинлиги кўрсатилди.

Мавзуга оид адабиётларнинг таҳлили. Адабиёт маълумотларига кўра, фтал кислотасиннинг дибутил, дигексил ва бошқа эфирлари полимерлар мустаҳкамлигини, чидамлилигини оширувчи сифатида кенг қўлланилади. Фарбий Европада ишлаб чиқариладиган 1,3 млн. тонна пластификаторларнинг 1 млн тоннага яқини фталатлар бўлиб, шундан 900 минг тоннаси поливинилхлорид пластификатори сифатида ишлатилади. Фталатли пластификаторлар турли хил спиртлар асосида олиниши билан бошқалардан фарқ қилади. Бу спиртларнинг асосийлари таркибида 4-13та С атоми

тутган спиртлардир. Энг кўп қўлланиладиган пластификаторлар эса 8-10 та углерод атоми тутган спиртларнинг фталатларидир. Шунингдек фталатлар пестицидлар, лаклар ва бўёқлар, косметик маҳсулотлар, қурилиш ва бўлувчи ҳамда тиббий материаллари, ўйинчоқлар, матолар, озиқ овқат ўраш учун қоғоз буюмлар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Ушбу бобда биз фтал кислотасининг эфирларини синтез қилиш устида олиб борган изланишларимиз натижаларини келтираемиз.

Фтал кислота эфирларини синтез қилиш жараёнининг кинетикасини ҳамда олинган маҳсулотларнинг физик-кимёвий ва физик-механик хоссаларини ўрганиш муҳимлиги охириги йилларда чоп этилаётган мақолалардан ҳам кўришиб турибди. Эфирлар молекуляр массасининг ортиши билан уларнинг таъсир кучи камайиб боради, лекин таъсир вақти узаяди. Бундан ташқари фтал кислота эфирлари бўёқлар таркибига ҳам оз миқдорда қўшилади. Бундан қўзланган мақсад бўёқлар қотиб қолишининг олдини олишдир. Бу мақсадда фтал кислотасининг дибутил, диоктил эфирлари кўпроқ ишлатилади. Саноатда фтал кислота эфирлари асосан фтал ангидридининг спиртлар билан кислотали шаронтидаги реакцияси асосида олинади.

Фтал кислотасининг бутил, гексил, гептил ва октил эфирларининг олиниши ва хоссалари тўғрисида адабиётларда маълумотлар мавжуд. Лекин шу кунгача биз, фтал кислотасининг изоамил эфирини олиш тўғрисида кўп маълумотларга эга эмасмиз.

Тадқиқот методологияси. Биз дастлаб келтирилган ишларни давом эттирган ҳолда фтал кислотасининг диизоамил эфирини синтез қилиш устида тажрибалар олиб бордик. Ушбу тажрибаларда келтирилган методикалар асосида дикалийфталатнинг ДМФА ва ДМСО апротон эритувчилари иштирокида изоамилбромид билан нуклеофил алмашилиш реакциялари ўрганилди.

Олинган натижалар шуни кўрсатдики, реакциялар давомийлиги 1-2 бўлганда реакция маҳсулотининг унуми ҳар иккала эритувчида ҳам деярли бир хил бўлади. Лекин вақт ошиши билан ДМФА иштирокидаги тажрибаларда маҳсулот унуми ДМСО дагига нисбатан бироз фарқ қилади. Буни ДМСО нинг узоқ вақт қиздирилганда парчаланиши билан тушунтириш мумкин.

Бу жараёнда маҳсулот унумига реакция давомийлигининг таъсирини ўрганилди. Тажиба натижалари қуйидаги жадвалда келтирилган.

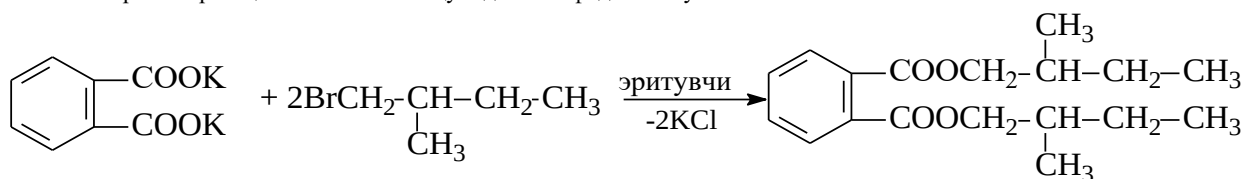
1-жадвал

Калий фталатнинг изоамилбромид билан реакция маҳсулоти унумига реакция давомийлигининг таъсири

	Реагентларнинг моль нисбатлари калий фталат:изоамилбромид: Эритувчи	Реакция давомийлиги соат	Маҳсулот унуми, %	
			ДМ СО	ДМ ФА
	1:3:5	1	49	49
	1:3:5	2	54	57
	1:3:5	3	64	69
	1:3:5	4	72	78
	1:3:5	5	73	78
	1:3:5	6	73	78

Олинган натижалар кўрсатиб турибдики реакция давомийлиги 1-2 бўлганда реакция маҳсулотининг унуми ҳар иккала эритувчида ҳам деярли бир хил бўлади. Лекин вақт ошиши билан ДМФА иштирокидаги тажрибаларда маҳсулот унуми ДМСО дагига нисбатан бироз фарқ қилади. Буни ДМСО нинг узоқ вақт қиздирилганда парчаланиши билан тушунтириш мумкин. Тажибалар натижалари кўрсатдики изоамил бромид билан олиб борилган натижалар изопропилбромид, изобутилбромид ва бензилхлорид билан олиб борилган тажиба натижаларидан ҳам бироз юқори бўлади. Чунки, ҳосил бўлган изоамил радикалининг нуклеофиллиги дастлабки алкил радикаллариға нисбатан юқорилигидир.

Амалга оширилган реакция тенгламасини қуйидагича ифодалаш мумкин:



Ўтказилган тажрибалар натижасида ишлаб чиқилган методикалар асосида фтал кислотасининг изоамил эфирини олиш мумкинлигини кўрсатди ва биз ушбу ишлар натижасида изоамилбромиднинг нуклеофил алмашилиш реакциясида пропилабромид, бутилбромид ва бензилхлоридга нисбатан фаоллиги юқори эканлигини кузатдик.

Кейинги йиллардаги адабиётларда этерификация реакцияларида Льюис кислоталарини ҳам қўллаш мумкинлиги ҳақида кўплаб маълумотлар чоп этилмоқда. Жумладан М.И. Силинг, Т.Н. Ларичевлар ўз мақолаларида титан асосида олинган катализаторларнинг этерификация ва перэтерификация реакцияларида қўлланилиши тўғрисида батафсил тўхталишган [2]. Ушбу мақолада титанли катализаторларнинг рух, марганец, кобальт тузларига нисбатан катализаторлик қобилиятининг юқори бўлиши ҳақида маълумотлар берилган.

N. Karade ва ҳаммуалифлари томонидан бажарилган ишда фтал кислотасининг бензил спирти билан реакцияси $\text{AlCl}_3/\text{NaI}/\text{CH}_3\text{CN}$ системасида олиб борилганда 2 соат давомида 58% унум билан фтал кислотасининг монобензил эфири олинган [3].

Бельгиялик олимлар томонидан спиртларни бензой ангидриди билан ациллаш реакцияси иттербий, висмут, индий, скандий ва мис трифлатлари иштирокида ўрганилган. Тажибада қўлланилган катализаторлар ичида иттербий трифлатнинг катализтик хусусияти бошқа тузларга нисбатан юқорилиги кўрсатилган [4].

Юқоридаги ишлар кўрсатадики этерификация реакцияларида ораллик металлларнинг тузларини ҳам катализатор сифатида ишлатиш мумкин. Шу мақсадда биз фтал кислота эфирларини олиш устидаги изланишларни давом эттириб,

кейинги ишларимизда фтал ангидридининг пропил, бутил ва бензил спиртлари билан этерификация реакцияларини турли катализаторлар иштирокида ўргандик. Бу ишларда катализаторлар сифатида биз учун топилиши осон бўлган $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ва ZnCl_2 тузларидан фойдаландик. Маълумки, ZnCl_2 тузи гигроскопик хоссага эга бўлганлиги сабабли оддий шароитда катализатор сифатида самарадорлиги юқори бўлмаслиги мумкин. Шу сабабли ҳам унинг таркибидаги сувни йўқотиш мақсадида дастлаб уни бензол иштирокида қайнатиб азеотроп аралашмани ажратиб олдик. Олинган ок кристалл тузни тўғридан тўғри катализатор сифатида ишлатдик.

Фтал кислотасининг изоамил спирти билан реакцияси кафедрада бажарилган этерификация реакцияларининг методикасига асосланган ҳолда олиб борилди.

Бунинг учун Дин-Старк сув йиғич асбоби ва тескари совуткич билан жиҳозланган қолбага 7,4 г (0,05 моль) фтал ангидриди ва катализатор сифатида $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ солинди ва реакция аралашма 5 минут қайнатилди. Сўнгра эритмага 30 мл бензол ҳамда 32,4 мл (0,15 моль) изоамил спирти солиниб, реакция аралашма қайнатилди. Реакцияни бензолнинг қайнаш температурасида 6 соат давомида олиб борилди ва сув ажралиши тўхтагунча давом эттирилди. Реакцион аралашма совуғандан кийин ортикча бензол ва спирт ҳайдаб тозаланди. Қолган қолдиқ вакуумли насос ёрдамида ҳайдалди ва эфир тозалаб олинди.

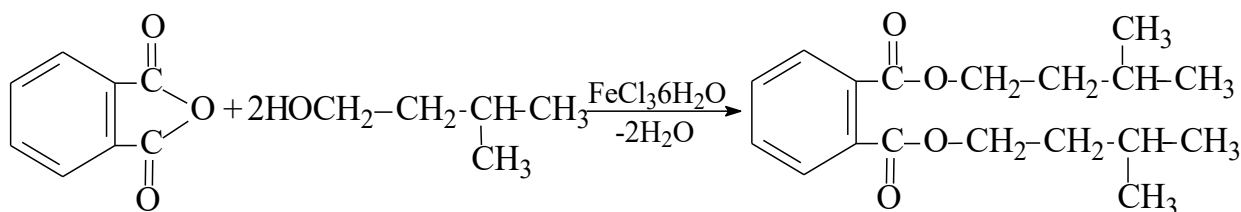
2-жадвал

Фтал ангидриди ва изоамил спиртининг $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ иштирокидаги реакция натижалари

№	Реагентларнинг моль нисбатлари Фтал ангидриди:изоамил спирти: $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Реакция давомийлиги	Маҳсулот унуми, %
1	1:2:10-4	1	30
2	1:2:10-4	2	37
3	1:2:10-4	3	50
4	1:2:10-4	4	64
5	1:2:10-4	5	66
6	1:2:10-4	6	66
7	1:2:10-4	7	67

Олинган натижалар шуни кўрсатадики ушбу реакция учун оптимал шароит деб реагентлар 1:2:10-4 моль нисбатларининг 5 соат давомида олинган реакцияни олиш мумкин. Чунки айнан шу шароитда юқори унумга эришилди.

Реакция тенгламаси:



Реакцияда ангидридининг кислород атомига дастлаб металл тузи координацияланиши натижасида ҳосил бўлган актив комплексга спирт молекуласи ҳужум қилади ва дастлаб моноэфир ҳосил бўлади ва сўнгра иккинчи молекула спирт ҳужумидан кейин реакцияда диэфир ҳосил бўлади.

Таҳлил ва натижалар. Олиб борилган тажрибалар натижасида фтал кислотасининг изоамил эфирини синтез қилиш усуллари кўриб чиқилди ва юқори унум билан изоамилфталатлар олишга эришилди. Олинган бирикма оч сарик рангли мойсимон суюқлик. Қайнаш температураси 1800C 20 мм.с.м.уст

Олинган бирикманинг тузилиши ИК-спектроскопия усули ёрдамида тасдиқланди: ИК-спектрида 1599 см⁻¹ соҳада диалмашган ароматик ҳалқага тегишли бўлган кучли ютилиш, 3071 см⁻¹ соҳада диалмашган ароматик ҳалқага тегишли бўлган кучсиз ютилиш, 1470 см⁻¹ соҳада диалмашган ароматик ҳалқага тегишли бўлган ўртача ютилиш максимуми кузатилади. 2900 см⁻¹ соҳада CH_3 -гуруҳининг кучли ютилишига тегишли, 1380-1450 соҳада метил гуруҳига тегишли кучсиз ва ўртача ютилиш чўққилари кузатилади. 1731 см⁻¹ соҳада фтал кислотасининг мураккаб эфирларига тегишли кучли ютилиш максимумлари кузатилади.

Хулоса ва таклифлар. Фтал кислотасининг этерификация реакцияларида $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ва ZnCl_2 катализатор сифатида ишлатилиб гетероген катализ усулида диизоамил эфери олинди. Дикалийфталат тузининг изоамилбромид билан реакциялари апротон эритувчилар иштирокидаги реакцияларида диизоамилфталат эфирининг юқори унумда олиш усули таклиф этилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Андрюхова М.В., Рубан О.И., Мурыгина И.Н. // Определение дибутил-, бензилбутилфталатов и бутилгидроксианизола в природных и сточных водах // Пользуновский Вестник 2015 №4, т.2. С. 75-78.
2. Силинг М.И., Ларичева Т.Н. // Соединения титана как катализаторы реакций этерификации и переэтерификации // Успехи химии. 65.(3) 1996 г. С.279-304.
3. Karade N., Shirodkar S., Potrekar R., Karade H. // An exceedingly efficient and chemoselective esterification with activated alcohols using $\text{AlCl}_3/\text{NaI}/\text{CH}_3\text{CN}$ system. // Synth. Commun. 2004. - V. 34. - P. 391-396.
4. Raphael Dumeunier, Istvan E. Marko. // On the role of triflic acid in the metal triflate-catalysed acylation of alcohols // Tetrahedron Letters 2004.- 45.-P 825-829



УДК 547.466

Абдурахад КОДИРОВ,
Қарши давлат университети доценти
E-mail: kodirov.abduaxad@mail.ru

Ўзбекистон Миллий университети доценти, к.ф.д. Холиқов Т.С. тақризи асосида

STUDY OF THE ACYLATION REACTION OF N-MONO(α -CYANISOPROPYL)ETHYLENEDIAMINE IN THE PRESENCE OF TRIETHYLAMINE

Annotation

The article presents scientific views on the classification of goods, especially chemical compounds, on the nomenclature of goods for foreign economic activity, as well as on the classification of new synthesized derivatives of α -aminonitriles.

Keywords: α -aminonitriles, acetic acid anhydride, acylation reactions, acetyl chloride, acylation reactions, triethylamine, reaction product, reaction product yield.

ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ АЦИЛИРОВАНИЯ N-МОНО (α -ЦИАНИЗОПРОПИЛ)ЭТИЛЕНДИАМИНА В ПРИСУТСТВИИ ТРИЭТИЛАМИНА

Аннотация

В данной работе изучены реакции ацилирования α -аминонитрилов и факторы, влияющие на протекание реакции. Реакция ацилирования проведена в различных растворителях (тетрагидрофуран, гексан и диоксан). Также, в данной статье рассматривается влияние триэтиламина на ход реакции ацилирования.

Ключевые слова: α -аминонитрилы, ангидрид уксусной кислоты, ацетил хлорид, реакции ацилирования, триэтиламин, продукт реакции, выход продукт реакции,

N-МОНО (α -ЦИАНИЗОПРОПИЛ)ЭТИЛЕНДИАМИННИ ТРИЭТИЛАМИН ИШТИРОКИДА АЦИЛЛАШ РЕАКЦИЯСИНИ ЎРГАНИШ

Аннотация

Ушбу мақолада α -аминонитрилларни ациллаш реакциялари ва реакциянинг боришига таъсир этувчи омиллар ўрганилди. Ациллаш реакциялари бир қанча эритувчиларда олиб борилди (тетрагидрофуран, гексан ва диоксан). Шунингдек ушбу мақолада ациллаш реакциясининг боришига триэтиламиннинг таъсири ўрганилган.

Калит сўзлар: α -аминонитриллар, сирка кислота ангидриди, ацетил хлорид, ациллаш реакциялари, триэтиламин, реакция маҳсулоти, реакциянинг унуми.

Қириш. Ҳаммамизга маълумки, кенг миқёсда кимёвий ҳимоя қилиш воситаларининг қишлоқ хўжалигида ишлатилиши қишлоқ хўжалик экинларидан, айниқса техник экинлардан юқори ҳосил олишнинг энг асосий йўлларида бири ҳисобланади. Ўсимликларни кимёвий ҳимоя қилиш воситаларининг ҳамда ўсимликларни ўстирувчи кимёвий бирикмаларнинг қўлланилиши ўсимликларни ҳар хил касалликларга чидамлилигини оширади, ҳосилнинг эрта етилишини таъминлайди, шунингдек ҳосилдорликни оширишга ва юқори сифатли маҳсулот олишга замин яратади. Ўсимликларни ўстирувчи моддалар қаторига α -аминонитрилларни, тирик организмларнинг ҳаёт фаолияти учун зарур бўлган α -аминокислоталарнинг нитрилли ҳосилаларини киритишимиз мумкин.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили. α -Аминокислоталарнинг ҳосилалари ҳозирги вақтда турли хил биологик фаолликни намоён қилиши аниқланган [1-3].

Шунингдек, улар молекуласида кўпгина реакцияларнинг (нитрил гуруҳи, амин- ва активланган метилен гуруҳи ҳамда β -углерод атомлари) мавжудлиги, уларнинг ҳар хил кимёвий ўзгаришларга учраши ушбу моддаларни органик синтез жиҳатдан қизиқарли кўрсатади. Улар яхши биологик фаолдир, чунки улар молекуласида гидрофил (NH , CN , CH_3) ва гидрофоб (CH_3) функционал гуруҳларга эга [4-7].

Илмий адабиётларда турли аминобирикмаларни, шунингдек аминогуруҳ тутган кимёвий бирикмаларни ациллаш реакциялари келтириб ўтилган [8-10].

Кейинги йилларда ҳам кимёгарлар ушбу усуллардан кенг фойдаланиб келмоқдалар, мисол тариқасида рус олимларининг илмий ишларини келтириб ўтишимиз мумкин [11].

Тадқиқот методологияси. Реакцион қобиляти ўрганилаётган α -аминонитрилни ациллаш реакцияларини ўқламчи этиламин иштирокида ва ҳона ҳароратида олиб борилганда реакция маҳсулотининг юқори унумларда ҳосил бўлиши аниқланди.

Реакцияга киришувчи реагентлар α -аминонитриллар ҳамда кислота ангидридлари хлорангидридлар нисбатини 1:1 моллар нисбатида ишлатилганда моноацилмаҳсулот ҳосил бўлиши ва бунда реакция асосан озод аминогуруҳга бориши кузатилди.

Реакцияга киришувчи реагентларни 1:2 моллар нисбатида олганимизда реакция маҳсулоти сифатида бис-ацилмаҳсулотлар ҳосил бўлиши кузатилди.

1-жадвал.

N,N'-бис-(α -цианизопропил)этилендиаминни сирка кислотаси ангидриди билан ациллаш реакциялари натижалари (1:1 моль нисбатларда)

№	Реакцияга киришувчи аминотриил (3 г (0.02 моль))	Сирка кислота ангидриди миқдори	Учламчи этиламин (мкг)	Реакция маҳсулотининг унуми (%)
Гексан эритувчисиди				
1	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	1.0 г (0.9 мл)	-	61
2	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	1.0 г (0.9 мл)	1000	72
3	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	1.0 г (0.9 мл)	10 000	76
4	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	1.0 г (0.9 мл)	100 000	78
Тетрагидрофуран эритувчисиди				
1	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	1.0 г (0.9 мл)	-	60
2	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	1.0 г (0.9 мл)	1000	68
3	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	1.0 г (0.9 мл)	10 000	68
4	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	1.0 г (0.9 мл)	100 000	86
Диоксан эритувчисиди				
1	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	1.0 г (0.9 мл)	-	62
2	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	1.0 г (0.9 мл)	1000	74
3	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	1.0 г (0.9 мл)	10 000	78
4	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	1.0 г (0.9 мл)	100 000	82

Таҳлил ва натижалар. Олинган натижалардан шуни хулоса қилиш мумкинки, N-моно-(α -цианизопропил)этилендиаминни кислота ангидридлари билан реакциялари натижасида ҳосил бўладиган бирикманинг тузилиши реакцияга киришувчи бирикмаларнинг моллар нисбатига боғлиқ бўлади. Реакцияга киришувчи реагентларни 1:1 моллар нисбатига ишлатилганда реакция маҳсулоти сифатида N-моноацил маҳсулот ҳосил бўлиши, 2:1 моллар нисбатига реакция олиб борилганда эса бис-ацил маҳсулот ҳосил бўлиши кузатилди. N-моно-(α -цианизопропил)этилендиаминни кислота ангидридлари билан реакциялари ўрганишда биз ангидридлар сифатида сирка кислота ангидридидан фойдаланилди.

Шунингдек, ацилловчи агент сифатида сирка кислотаси ангидриди ва ацетил хлорид бирикмасидан ҳам фойдаландик. Ҳар бир реакцияни олиб боришда учламчи этиламиндан маълум миқдорда қушиб борилди. Олинган натижалар қуйидаги жадвалларда келтирилган (1, 2-жадвал).

Ушбу бирикмани ациллаш реакцияларини ацетил хлорид бирикмасида олиб борганимизда реакция маҳсулотининг унуми бир қанча ошгани кузатилди. Олинган натижалар жадвал кўринишида қуйида келтириб ўтилди (2-жадвал).

Олинган натижа шуни кўрсатмоқдаки, реакция маҳсулотининг унуми ацилловчи агент сифатида сирка кислота ангидриди ва учламчи этиламиндан 1000 мкг ишлатилганда маҳсулот унумида кескин ўзгариш кузатилмади, лекин ацилловчи агент сифатида ацетилхлорид ишлатилганда реакция маҳсулоти унумининг 10-11 % гача ортиши кузатилган. Шунингдек, ушбу реакцияларни олиб боришда учламчи этиламин миқдорининг 10 000 мкг оширилиши орқали ҳам реакция маҳсулотининг унуми камида 10 % ортиши кузатилди. Барча олинган натижаларда яна бир ҳолатда яъни ацилловчи агент миқдори 1000 мкг дан 10 000 мкг оширилганда маҳсулот миқдорининг 12 % гача қупайиши кузатилган бўлса, унинг миқдорини 100 000 мкг оширилиши маҳсулот миқдорининг кескин ўзгаришига олиб келмаган.

Реакцияни турли эритувчиларда (хлороформ, тетрагидрофуран ва диоксан) олиб борилди.

Олинган натижалардан шуни хулоса қилиш мумкинки, ушбу реакцияларнинг боришига учламчи этиламиннинг ишлатилиши ижобий таъсир кўрсатиб, реакция маҳсулотининг унумини оширишга хизмат қилар экан. Шунингдек, баъзи ҳолларда триэтиламин миқдорининг ошириш ҳар доим ҳам маҳсулот унумининг ошишига олиб келмаслиги ҳам аниқланди.

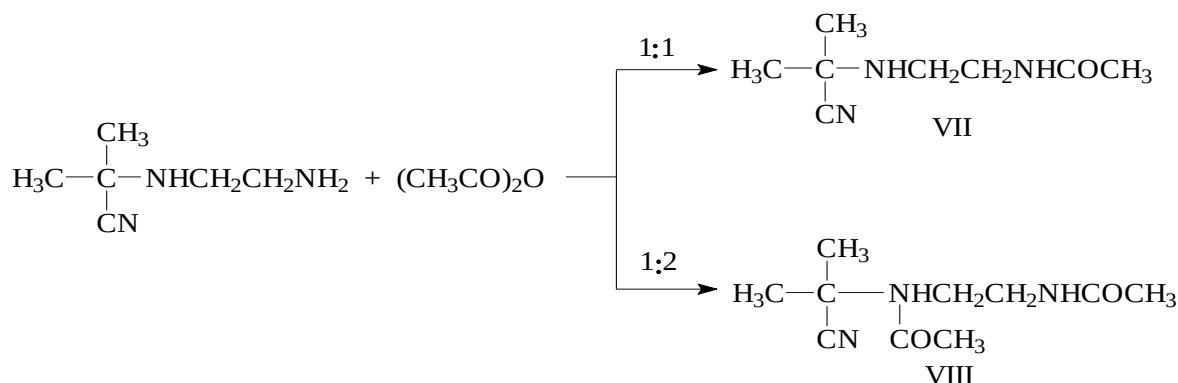
2-жадвал.

N,N'-бис-(α -цианизопропил)этилендиаминни ацетил хлориди билан ациллаш реакциялари натижалари (1:2 моль нисбатларда)

№	Реакцияга киришувчи аминотриил (3 г (0.02 моль))	Ацетил хлорид	Учламчи этиламин (мкг)	Реакция маҳсулотининг унуми (%)
Гексан эритувчисиди				

1	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	2.0 г (1.75 мл)	-	69
2	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	2.0 г (1.75 мл)	1000	78
3	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	2.0 г (1.75 мл)	10 000	79
4	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	2.0 г (1.75 мл)	100 000	83
Тетрагидрофуран эритувчисиди				
1	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	2.0 г (1.75 мл)	-	68
2	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	2.0 г (1.75 мл)	1000	79
3	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	2.0 г (1.75 мл)	10 000	82
4	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	2.0 г (1.75 мл)	100 000	86
Диоксан эритувчисиди				
1	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	2.0 г (1.75 мл)	-	82
2	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	2.0 г (1.75 мл)	1000	84
3	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	2.0 г (1.75 мл)	10 000	86
4	N-моно(α -циан-изопропил)этилендиамин	2.0 г (1.75 мл)	100 000	86

Кимёвий реакцияларда ишлатилган эритувчиларни тозалаш ва абсолютлаштириш адабиётларда келтирилган услубларда олинди [12].



Тажриба қисми. Синтез қилинган моддаларнинг ИҚ-спектрлари Фурье-спектрометрининг 2000 лик моделида (Perkin Elmer) KBr таблеткаларида, масс-спектрлари эса MX-1303 ускунасида, PMR-спектрлари эса JNM-4H-100 Varian Unity 400(+) ускунасида ички стандартлар CD_3OD ва ГМДС кимёвий бирикмалари иштирокида олиб борилди.

Реакцияларни боришини ва реакция маҳсулотининг тозаллигини юпка қатламли хроматография орқали Silufol UV-254 махсус пластинкаларида турли хил эритувчи системаларида текшириб борилди.

Кўрсатувчи кимёвий бирикмалар ва жиҳозлар: йод парлари, УФ-нурлари. Олинган моддаларнинг суяқланиш ҳарорати Боуэс микроскопида аниқланди.

Хулоса ва тақлифлар. Илмий адабиётларда келтирилган маълумотларни ўрганиш давомида шу ҳолат аниқландики, аминобирикмаларни ациллаш реакцияларини олиб бориш ва тегишли маҳсулотларни олиш анча йиллардан буён кимёгар олимларни ўзига жалб этиб келган. Ҳозирги пайтга келиб ҳам ушбу Шоттен-Бауман реакциялари орқали Альберт Эйнхорн модификацияларини амалга ошириш мумкин. Олинган натижалар таҳлиладан келиб чиқиб шуни хулоса қилиш мумкинки, Эйнхорн модификацияларини аминонитриллар қатори бирикмаларида олиб бориб юқори натижалар эришиш мумкинлиги аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

- Maryam Nouri Sefat, Dariush Saberi, Khodabakhsh Niknam, Preparation of Silica-Based Ionic Liquid an Efficient and Recyclable Catalyst for One-Pot Synthesis of α -Amino nitriles, Catal. Lett. 2011, 41:1713–1720.
- Abdolaziz Bahrani, Zahed Karimi- Jaber, A green one- pot synthesis of α -amino nitrile derivatives via Strecker reaction in deep eutectic solvents, Monatshefte für Chemie - Chemical Monthly, 2018.
- Maria Virginia Mirifico, Jose'Alberto Caram, Oscar Enrique Piro, Enrique Julio Vasini, Synthesis of an α -amino nitrile and a bis α -amino nitrile derivative of thiadiazole: reaction mechanism, J. Phys. Org. Chem. 2007; 20: 1081–1087.
- Chuliyev J.R., Yusupova F.Z., A.A. Kodirov, E.T. Berdimurodov, K.K. Turg'unov //Synthesis, X-Ray Characterization, IR Vibrational Frequencies, NMR Chemical Shiftsand DFT Propertiesof 2,7-Dimethyl-2, 7-Dicyanide-3, 6-Diazaoctane.

- International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) Volume-9 Issue-3, January 2020, P. 396-404.
5. Dieter Enders, John P. Shilvock, Some recent applications of α -amino nitrile chemistry, Chem. Soc. Rev., 2000, 29, 359–373.
 6. Xiang-Guo Hu, A. Daryl Ariawan, Luke Hunter, A D-ribose-derived α -amino nitrile as a versatile intermediate for the collective synthesis of piperidine-type iminosugar C-glycosides, Tetrahedron Letters, 2014, 55, 7222–7225
 7. Alexandre V. Ivachtchenko, Oleg D. Mitkin, Dmitry V. Kravchenko, Sergiy M. Kovalenko a,c,f, Svetlana V. Shish kina, Natalya D. Bunyatyan, Irina S. Konovalova, Irina G. Dmitrieva, Vladimir Ivanov, Thierry Langer, Synthesis, X-ray crystal structure, Hirshfeld surface analysis, and molecular docking study of novel inhibitor of hepatitis B: methyl4-fluoro-3-(morpholinosulfonyl)benzo[b]-thiophene-2-carboxylate, Heliyon 5, 2019, 27-38.
 8. Schotten, C. Ueber die Oxydation des Piperidins // [Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft](#). 1884. — Bd. 17. — S. 2544
 9. Baumann, E. Ueber eine einfache Methode der Darstellung von Benzoësäureäthern // [Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft](#). 1886. — Bd. 19. — S. 3218.
 10. Кодиров А. ва бошқалар. ЎзМУ Хабарлари. 2021, 3/2. 304-307 бетлар.
 11. Шейкин Д.С., Новаков И.А., Навроцкий М.Б. и др. Симпозиум по медицинской, органической, биологической химии и фармацевтике. Новый свет. Крым. 23-26 сентября 2018 г. Стр. 74-79
 12. Беккер Г., Бергер В., Домшке Г. Органикум // Практикум по органической химии. Пер с нем. Под. ред. Попова В.М., Пономарева СВ. - М.: Мир., 1979. Т.2. Стр. 353-380.



UDC 547.898.639.362.5.07

Lyubov KOZINSKAYA,
National University of Uzbekistan (Tashkent), Uzbekistan
PhD, Associate Professor
E-mail: lubasha_1985@mail.ru
Dilorom MIRKHAMITOVA,
National University of Uzbekistan (Tashkent), Uzbekistan
DSc., Professor

Review from DSc. Nurmonov S.E.

QUANTUM-CHEMICAL CALCULATION OF 4',4''-DI-(1-METHYL-1-HYDROXYETHYNIL)-DIBENZO-18-CROWN-6

Abstract

A quantum-chemical calculation of the main parameters of the 4',4''-di-(1-methyl-1-hydroxyethynyl)-dibenzo-18-crown-6 molecule was carried out using the ChemDraw Ultra 10.0 and HyperChem programs: the structure was optimized, the bond lengths and corners. Electrostatic potential distributions and visualization of unshared electron pairs, energy characteristics of the molecule: total energy, electronic energy, enthalpy, nuclear energy, calculation of the dipole moment, distribution of effective charges on atoms, generated ^1H - and ^{13}C -NMR spectra were constructed. The calculated and experimental data are compared.

Keywords: 4',4''-di-(1-methyl-1-hydroxyethynyl)-dibenzo-18-crown-6, quantum chemical calculation, comparison.

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ 4',4''-ДИ-(1-МЕТИЛ-1-ГИДРОКСИЭТИНИЛ)-ДИБЕНЗО-18-КРАУН-6

Аннотация

Проведен квантово-химический расчет основных параметров молекулы 4',4''-ди-(1-метил-1-гидроксиэтинил)-дибензо-18-краун-6 с помощью программ ChemDraw Ultra 10.0 и HyperChem: оптимизирована структура, рассчитаны длины связей и углы. Построены распределения электростатического потенциала и визуализация неподеленных электронных пар, энергетические характеристики молекулы: полная энергия, электронная энергия, энтальпия, ядерная энергия, расчет дипольного момента, распределение эффективных зарядов на атомах, сгенерированы ^1H - и ^{13}C - ЯМР спектры. Проведено сравнение расчетных и экспериментальных данных.

Ключевые слова: 4',4''-ди-(1-метил-1-гидроксиэтинил)-дибензо-18-краун-6, квантово-химический расчет, сравнение.

4',4''-DI-(1-METIL-1-GIDROKSJETINIL)-DIBENZO-18-KRAUN-6 NING KVANT-KIMYOVIY HISOBLASHLARI

Annotatsiya

4',4''-di-(1-metil-1-gidroksietinil)-dibenzo-18-kraun-6 molekulasining asosiy parametrlarini kvant-kimyoviy hisoblashlari ChemDraw Ultra 10.0 va Hyper Chem dasturlari yordamida amalga oshirilib tuzilishi optimallashtirilgan, bog'lanish uzunligi va burchaklari hisoblab chiqilgan. Elektrostatik potentsialning taqsimlanishi va taqsimlanmagan elektron juftlarni vizualizatsiya qilish, molekulaning energetik xususiyatlari: umumiy energiya, elektron energiya, entalpiya, yadro energiyasi, dipol momentini hisoblash, atomlarda zaryadlarning taqsimlanishi, ^1H - va ^{13}C -YaMR spektrlari keltirilgan. Hisoblangan va tajriba natijalari taqqoslangan.

Kalit so'zlar: 4',4''-di-(1-metil-1-gidroksietinil)-dibenzo-18-kraun-6, kvant-kimyoviy hisoblash, taqqoslash.

Introduction. Directed synthesis of fundamentally materials are the most important tasks of the Action Strategy for the further development of the Republic of Uzbekistan: "further modernization and diversification of the industry by transferring it to a qualitatively new level, aimed at advancing the development of high-tech processing industries, primarily in the production of finished products with high added value based on deep processing of local raw materials. The development of production of fundamentally new types of products and technologies "and" further strengthening of the country's food security, expanding the production of environmentally friendly products "are identified as priority areas." In this aspect, the priority is also the development of the leading sectors of the national economy, including the chemical industry, the study of the process of formation and identification of the structure of 4',4''-di-(1-methyl-1-hydroxyethynyl)-dibenzo-18-crown -6 and its application.

Literaturereview. The spectra of large molecules with little difference in substituent position or length often have many similar signals. In the issue of identifying the structure of a new substance or a number of new compounds, the generation of spectra in computer programs is often used, as well as the method of comparing the generated and experimental spectra [1].

Acetylenic alcohols are widespread in various natural resources: in plants, fungi, bacteria, algae and in sponges [2-5]; possess several reaction centers [6-9], have an OH- and acetylene group, are potential donors of hydrogen bonds, as well as acceptors [10], exhibit anticorrosive properties [11, 12].

Acetylene lipids have been created to determine the configurations of aminoalkanes [13] and others [14]. Lipid alkynyl carbinols constitute a class of potential antitumor compounds [15].

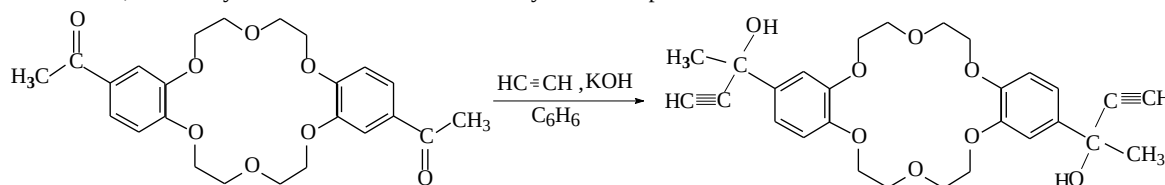
The introduction of an ethynylcarbonyl fragment leads to an increase analgesic properties and a decrease toxicity [16]. Acetylenic alcohols are of considerable interest due to the wide spectrum of their useful properties; in addition, these compounds serve as objects for the study of many fundamental problems of organic chemistry.

Acetylene compounds has an important role as unique synthons with a high synthetic potential, since the triple bond is prone to electrophilic, radical, and bipolar addition reactions, as well as transformation involving the methine hydrogen atom with abnormally high acidity. There are many ways to introduce the $C\equiv C$ fragment into an organic molecule. [17]

The literature describes classical methods for the introduction of an acetylenic group into aromatic molecules by chemical transformations of ether aldehydes, double bond groups. Many works on the synthesis of acetylenic compounds of benzocrown ethers are based on the Heck-Sonogashira reaction [18], the cross-coupling of terminal alkynes with aryl halides, which has been found widespread use even for low-reactive aryl halides [19]. Terminal alkynes of benzocrown ethers have found wide application in works [20].

Research Methodology. The aim of this research is the quantum chemical calculation and structure identification of 4',4''-di-(1-methyl-1-hydroxyethynyl)-dibenzo-18-crown-6 using ChemDraw Ultra 10.0 and HyperChem programs.

Analysis and results. Dibenzo-18-crown-6 tertiary acetylenic alcohol was obtained by the Favorsky method in the interaction of 4',4''-diacetyldibenzo-18-crown-6 with acetylene in the presence of alkali.



Calculation of the energy of formation and selection, in accordance with this, of the optimal method for this energy for further calculation.

Total Energy

1. "Molecule optimization"

MM+ Energy=34.994618 kcal/mol Gradient=0.091782

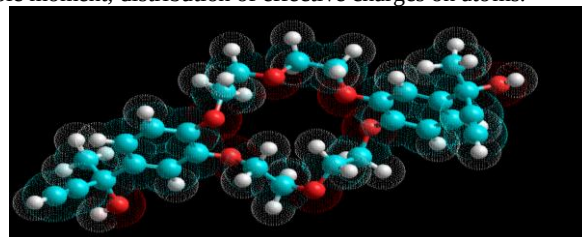
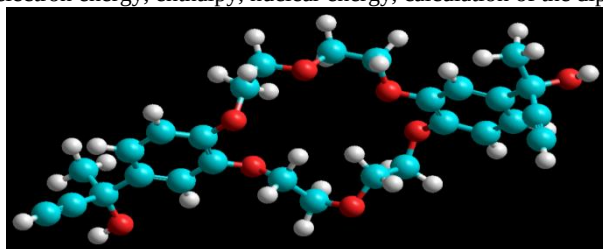
Amber Energy=37.836184 kcal/mol Gradient=0.099630

Bio Energy=18.590389 kcal/mol Gradient=0.098462

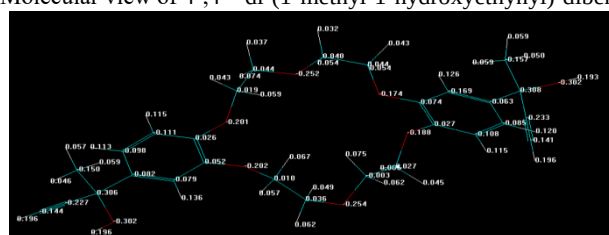
OPLS Energy=0.707883 kcal/mol Gradient=0.084116

When calculating the energy, it turned out that the OPLS method is the most suitable for calculation, since among the empirical methods in MM+ AMBER and BIO the energy of formation is high.

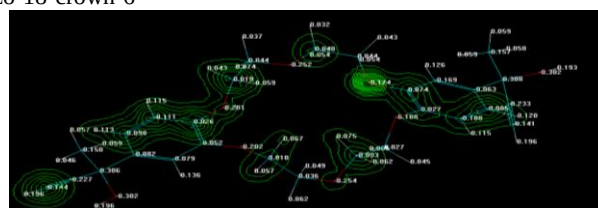
With the help of quantum-chemical calculation, the structure is optimized, bond lengths and angles are calculated. Electrostatic potential distributions and visualization of unshared electron pairs, energy characteristics of a molecule: total energy, electron energy, enthalpy, nuclear energy, calculation of the dipole moment, distribution of effective charges on atoms.



Molecular view of 4',4''-di-(1-methyl-1-hydroxyethynyl)-dibenzo-18-crown-6



Distribution of effective charges on atoms



Visualization of lone electron pairs

To identify the structure of 4',4''-di-(1-methyl-1-hydroxyethynyl)-dibenzo-18-crown-6, we compared the ^1H - and ^{13}C -NMR spectra.

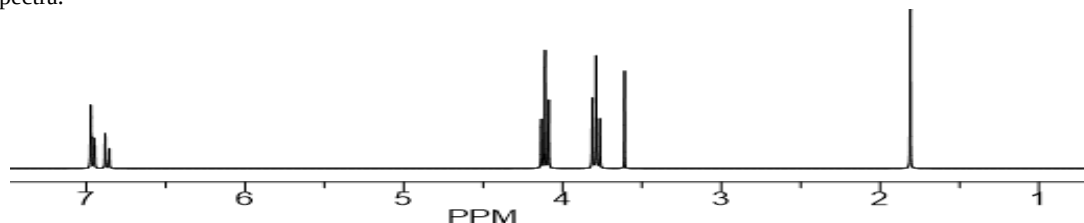


Fig.1 Calculation of ^1H -NMR spectrum of 4',4''-di-(1-methyl-1-hydroxyethynyl)-dibenzo-18-crown-6

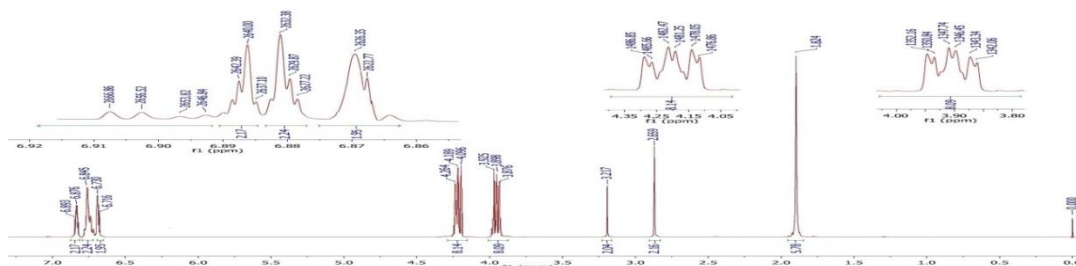
Fig.2 ¹H-NMR spectrum of 4',4''-di-(1-methyl-1-hydroxyethynyl)-dibenzo-18-crown-6

Table 1 - Comparison of experimental and calculated data

¹H-NMR spectra of 4',4''-di-(1-methyl-1-hydroxyethynyl)-dibenzo-18-crown-6

	α -CH ₃	OH	$\equiv$ CH	β -O-CH ₂ α -O-CH ₂	Ar-CH 6',6''	Ar-CH 3',3''	Ar-CH 5',5''
Experiment	1.82	2.65	3.21	3.87-3.92 4.09-4.26	6.71-6.73	6.84	6.87-6.89
calculated	1.81	8.19	3.61	3.79, 4.11	6.87	6.97	6.96

The signals of the protons of the hydroxyl group under the influence of the substituent appear at 2.65 ppm, the signals of the protons of the benzene rings are shifted to the strong region, and the signals of the macrocyclic fragment (O-CH₂) are shifted to the weak region. But in general, the calculated and recorded NMR spectra have an identical construction. It can be concluded that all functional groups are present and the structure is identified. Also, to confirm the proposed structure, the ¹³C-NMR spectrum of 4',4''-di-(1-methyl-1-hydroxyethynyl)-dibenzo-18-crown-6

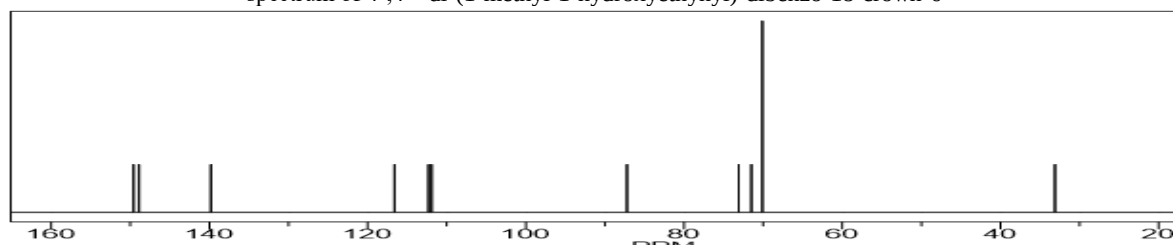
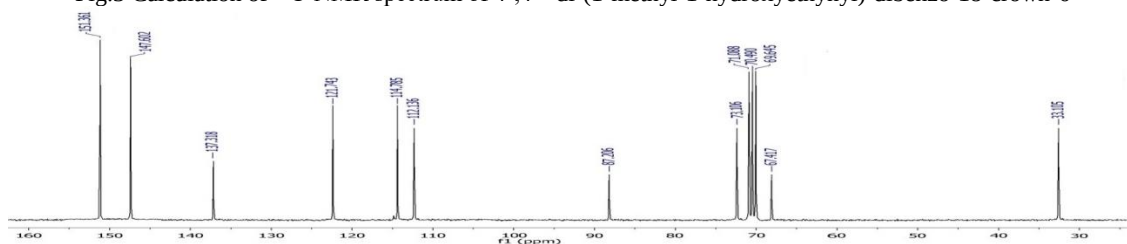
Fig.3 Calculation of ¹³C-NMR spectrum of 4',4''-di-(1-methyl-1-hydroxyethynyl)-dibenzo-18-crown-6Fig.4 ¹³C-NMR spectrum of 4',4''-di-(1-methyl-1-hydroxyethynyl)-dibenzo-18-crown-6

Table 2 - Comparison of experimental and calculated data

¹³C-NMR spectra of 4',4''-di-(1-methyl-1-hydroxyethynyl)-dibenzo-18-crown-6

	-CH ₃	—C—	β -O-CH ₂ α -O-CH ₂	$\text{—C}\equiv\text{C}$ $\text{—C}\equiv\text{C}$	Ar-CH 3',3'' 6',6''	Ar-CH 5',5'' 4',4''	Ar-CH 1',1'' 2',2''
Experiment	33.10	67.41	69.64 70.49-71.08	73.10 87.20	112.13 114.78	121.74 137.31	147.60 151.36
calculated	33.1	71.5	70.1	73.1 87.2	111.9 112.3	116.6 139.8	148.9 149.6

Analysis of the generated and experimentally obtained ¹³C-NMR spectra of 4',4''-di-(1-methyl-1-hydroxyethynyl)-dibenzo-18-crown-6 suggests that the calculation is compatible with the experimental data.

Conclusion. Small deviations in the signals of protons in ¹H-NMR, as well as quaternary hydrocarbons and aromatic ring ¹³C-NMR spectra can be explained by the spatial arrangement of the molecule, interaction with the solvent, or the mutual influence of groups of atoms.

REFERENCE

1. Arkhipov V.P, Arkhipov R.V, Kuzina N.A. Study of the premicellar state in aqueous solutions of sodium dodecyl sulfate by nuclear magnetic resonance diffusion//Magnetic Resonance in Chemistry. – 2021. – 59, 11. P. 1126-1133.
2. C. Ross, K. Scherlach, F. Kloss, C. Hertweck, The molecular basis of conjugated polyene biosynthesis in phytopathogenic bacteria // *Angew. Chem. Int. Ed.* 2014, -V.53, -P. 7794-7798.
3. Jiang, Y. Liu, Q. Guo, Z. Jiang, C. Xu, C. Zhu, Y. Yang, S. Lin, Acetylenes and fatty acids from *Codonopsis pilosula* // *J. Acta Pharm. Sin.* 2015, -V. 5, -P. 215-222.

4. N.R. Gundaju, R.Bokam, N.R.Yalavarthi, K.Shaik, M.G. Ponnappalli. Asymmetric Total Synthesis of 16-Methyleicos-(4E)-en-1-yn-3-ol from the Marine Sponge *Cribrochalina vasculum*: Establishment of Absolute Configuration of Chiral Centers // *Chemistry Select* 2019, -V.4, -P. 399–402.
5. 5 Y. Hu, X. Xin, B. Wan, Cyclization reactions of propargylic amides: mild access to *N*-heterocycles // *Tetrahedron Lett.*, 2015, -V. 56, -P. 32-37.
6. J. L. Wright, T. F. Gregory, S. P. Kesten, P. A. Boxer, K. A. Serpa, L. T. Meltzer, L. D. Wise, S. A. Espitia, C. S. Konkoy, E. R. Whittemore, R. M. Woodward, Iron-catalyzed *ene*-type propargylation of diarylethylenes with propargyl alcohols // *J. Med. Chem.*, 2000, -V. 43, -P. 3408-3412.
7. D. Roy, P. Tharra and B. Baire, Intercepted Meyer–Schuster Rearrangements in Organic Synthesis *Asian // J. Org. Chem.*, 2018, -V. 7, -P. 1015-1019.
8. T. Ryu, D. Eom, S. Shin, J.-Y. Son, P. H. Lee, Synthesis of Multisubstituted Allenes, Furans, and Pyrroles via Tandem Palladium-Catalyzed Substitution and Cycloisomerization // *Org. Lett.*, 2017, -V.19, -P. 452-455.
9. S. Yargarola, P. Rajesh. Regiospecific formal [3 + 2] annulation of tert-propargyl alcohols with acyclic 1,3-diketones via the cycloisomerization of homoallenyl ketones // *Org. Biomol. Chem.*, 2019, -V.17, -P.1924-1928.
10. D. Mani, T. Fischer, R. Schwan, A. Dey, B. Redlich, A. F. G. Van Der Meer, G. Schwaab, M. Havenith, A helium nanodroplet setup for mid and far-infrared spectroscopy using pulsed-free-electron lasers: vibrational spectra of propargyl alcohol // *RSC Adv.*, 2017, -V.7, -P. 54318–54325.
11. Ya. G. Avdeev, Yu. I. Kuznetsov, Physicochemical aspects of inhibition of acid corrosion of metals by unsaturated organic compounds // *Russ. Chem. Rev.*, 2012, -V. 81, (12), -P. 1133-1145.
12. Yong B.Ch., Dawei S., Xin Zh, Chee Y.Y., Jinglei Y. Robust multifunctional microcapsules with antibacterial and anticorrosion features // *Chemical Engineering Journal*, 2019, -V. 372, -P. 496-508.
13. Norrie Pearce A., Cameron A. E. Hill, Michael J. Page, Robert A. Keyzers, and Brent R. An Acetylenic Lipid from the New Zealand Ascidian *Pseudodistoma cereum*: Exemplification of an Improved Workflow for Determination of Absolute Configuration of Long-Chain 2-Amino-3-alkanols // *Copp Journal of Natural Products*, 2019, -V. 82, -P. 2291–2298.
14. Borowieckia P., M. Drankab // *Bioorganic Chemistry*, 2019, -V. 93, -P. 101-112.
15. El Arfaoui D, Listunov D, Fabing I, Oukessou M, Frongia C, Lobjois V, Samson A, Ausseil F, Ben-Tama A, El Hadrami EM, Chauvin R, Génisson Y. // *ChemMedChem.*, 2013, -V. 8, (11), -P. 1779-86.
16. Stepin S. G., E. D. Skakovsky. An unexpected occurrence of the Yocic reaction // *Pharmacy Bulletin*, 2016, -V. 1, (71), -P. 40-43. (Russ)
17. Matsuda T., Kikukawa K., Wada F., Ikeda T. // *Chem. Abstr*, 1984, -V. 101, -P. 191865- 191871.
18. Sonogashira Y., Tohda K., Hagihara N. Palladium-Catalyzed Sonogashira Coupling Reaction of 2-Amino-3-Bromopyridines with Terminal Alkynes // *Tetrahedron Zett*, 1975, -V. 50, -P. 4467-4470.
19. Trofimov B.A., Vasilevsky S.F., Gusarova N.K., Malysheva S.F., Baranov D.S., Mamatyuk V.I., Gatilov Y.V. Complex of tris(*Z*-styryl)phosphine with PdCl₂ as a new catalyst for the Sonogashira reaction *Mendeleev Communications* // 2008, -V.18, (6), -P. 318-319.
20. Salazar-González RA, Zhang X, Doll MA, Lykoudi A, Hein DW. Role of the human N-acetyltransferase 2 genetic polymorphism in metabolism and genotoxicity of 4, 4'-methylenedianiline // *Arch Toxicol.* 2019, -V. 93, (8), -P. 2237-2246.



УДК: 615.19

Иродахон МАМАТОВА,
Андижон давлат тиббиёт институти доценти, PhD,
E-mail: rrobia@inbox.ru
Иброхим АСКАРОВ,
Ўзбекистон тиббий-илмий фаолият билан
шугулланувчилар Табобат академияси раиси,
кимё фанлари доктори, профессор

Андижон давлат университети доценти, б.ф.н. Туйчиева Д.Х. тақризи асосида

"ОЛТИН ВОДИЙ" ОЗИҚ-ОВҚАТ ҚЎШИМЧАСИДАН АЖРАТИЛГАН КВЕРЦЕТИННИНГ АНТИБАКТЕРИАЛ ФАОЛЛИГИ.

Аннотация

"Олтин водий" озиқ-овқат қўшилмаси Ўзбекистон халқ табobatiда сил касаллигини даволашда самарали воситалардан ҳисобланади. Сули (Авена spp.) ушбу озиқ овқат қўшилмаасининг таркибий қисми бўлиб, у ўсимликлар орасида антимикробик хусусиятга эга кверцетин каби тритерпен гликозидларини ишлаб чиқариш билан машхур ҳисобланади. "Олтин Водий" озиқ-овқат қўшимчаси таркибидаги кверцетинни антибактериал фаоллигини ўрганиш учун илмий тадқиқот олиб борилди ва натижада кверцетинни *Mycobacterium tuberculosis* га қарши антибактериал фаоллиги тасдиқланди.

Калит сўзлар: "Олтин водий" озиқ-овқат қўшимчаси, quercetin, minimal ингибитив концентрация, антибактериал фаоллик.

АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КВЕРЦЕТИНА ВЫДЕЛЕННОГО ИЗ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «ОЛТИН ВОДИЙ».

Аннотация

В народной медицине Узбекистана пищевая добавка "Олтин водий" считается одним из эффективных средств при лечении туберкулеза. Овёс (*Avena* spp.), входящий в состав данной пищевой добавки среди растений известен выработкой антимикробных тритерпеновых гликозидов таких как кверцетин. И с целью изучения антибактериальной активности кверцетина входящий в состав пищевой добавки «Олтин Водий» был проведен эксперимент, который подтвердил антибактериальную активность кверцетина по отношению к микобактериям туберкулеза.

Ключевые слова: Пищевая добавка «Олтин водий», кверцетин, минимальная ингибирующая концентрация, антибактериальная активность.

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF QUERCETIN ISOLATED FROM THE FOOD ADDITIVE "OLTIN VODIY"

Abstract

In the folk medicine of Uzbekistan, the dietary supplement "Oltin vodi" is considered one of the effective drugs in the treatment of tuberculosis. Oats (*Avena* spp.), which is part of this dietary supplement, is known among plants for the production of antimicrobial triterpene glycosides such as quercetin. In order to study the antibacterial activity of quercetin an experiment was conducted that confirmed the antibacterial activity of quercetin on *Mycobacterium tuberculosis*.

Keywords: "Oltin Vodi" food additive, quercetin, minimal inhibitory concentration, antibacterial activity.

Введение. Флавоноиды, содержащиеся в растениях, являются вторичными метаболитами, которые обладают противоопухолевыми, противовоспалительными, противомикробными, антиоксидантными, обезболивающими свойствами и предотвращают многие заболевания. Кверцетин (Quercetin-PubChem CID: 5280343) является одним из флавоноидов с такой характеристикой, обнаруженных в листьях и семенах многих растений. Кверцетин (QUE) считается антиоксидантом, а так же веществом, обладающим очень широким спектром биологического действия против воспаления, диабета и микробов, обладающим антиканцерогенным действием [1,63-71]. У многих растений QUE в основном находится в виде гликозидов.

Многие исследователи выявили антибактериальные, антиоксидантные свойства кверцетина [2, 1-8]. Антибактериальные свойства Кверцетина по отношению к бактериям, привело к их предположению, что, возможно это связано с его ингибированием ферментов биосинтеза стенок мембран микобактерий. По результатам исследования проведенного учеными было установлено, что кверцетин проявляет свою антимикобактериальную природу путем ингибирования β-субъединиц ферментов ДНК-гираз. [3, 1587-1593]. Кроме того, согласно некоторым данным, было обнаружено, что кверцетин ингибирует продукцию микобактерий путем ингибирования ферментов beta-ketoacyl ACP synthase III микобактерий [4, 48-52].

Пищевая добавка "Олтин водий" считается одним из эффективных средств в народной медицине Узбекистана при лечении туберкулеза. Овёс (*Avena* spp.), входящий в состав пищевой добавки "Олтин водий" среди растений известен выработкой антимикробных тритерпеновых гликозидов (сапонинов), таких как кверцетин. И с целью изучения

антибактериальной активности кверцетина содержащегося в пищевой добавке "Олтин водий" по отношению к микобактерии туберкулеза был проведен эксперимент. Для определения антибактериальной активности кверцетина выделенного из пищево добавки были использованы микобактерии *M. smegmatis* и *M. Tuberculosis*.

Методы исследования. Способ выделения кверцетина. Метод выделения кверцетина из пищевой добавки «Олтин водий» был проведен по методу Э.Гелла [5, 6], Состав и структура выделенного кверцетина была определена в программе Agilent технологии Кэри 630 ИК-Р-спектрофотометра. Кроме того, эти соединения были рассчитаны путем оптимизации мембранных спектров молекулярной структуры на основе программы квантово-химических расчетов Gaussian 98 DfT / B3LYP Method 3-21G. При оптимизации молекул использовались ключевые слова частота, при расчете спектра оптимизации-вибрация. Проведен сравнительный анализ спектров колебаний соединений, определенных экспериментально и рассчитанных теоретически с использованием приложения.

Определение минимальной концентрации кверцетина

Количество препаратов, ингибирующего рост бактерий (MIC), определяли методом, представленным в литературе [6, 1-4], метод разведения бульона, где бактерии инкубируются с разными концентрациями антибиотиков. Приготовленный кверцетин а также противотуберкулёзные препараты сперва растворяли в 4 % DMSO (Диметилсульфоксид) и далее разводили на различные концентрации. Бактерии инкубировали в течении 3 дней при температуре 37 °C. Самая минимальная концентрация антибиотика, влияющая на рост 105 КОЕ/мл бактерий было взято как минимальная ингибирующая концентрация МИК.

Результаты исследования и обсуждения. Для облегчения исследования Кверцетина выделенного из пищевой добавки изучены ИК-спектры кольца. Результаты представлены в таблице 1. Из приведенной ниже таблицы видно, что в ИК-спектрах, полученных экспериментальным (рис.1) и квантово-химическим методом расчета кверцетина, видны области поглощения и колебания связей, находящихся ближе друг к другу. (табл.1).

Таблица 1.

Результаты ИК-спектроскопического анализа кверцетина

Вид колебаний	Кверцетин	
	Расчитанный , см-1	Определенный , см-1
$\pi(\text{CCC})(\text{Ar})1$ - в кольце	676	670
$\pi(\text{CCC})(\text{пиран})2$ - в кольце	717	719
$\delta s(\text{CCC})(\text{Ar}) 3$ - в кольце	793	793
$\pi(\text{CH})(\text{Ar}) 3$ - в кольце	875	879
$\delta s(\text{CCC})(\text{Ar}) 1$ - в кольце	1009	1010
$\text{vas}(\text{CO})(\text{CC})(\text{пиран}) 2$ - в кольце	1075	1092
$\delta s(\text{Ar-OH})1$ - в кольце	1162	1162
$\nu(\text{CH})(\text{Ar}) 1$ - в кольце	1260	1259
$\text{vas}(\text{CCC})(\text{Ar}) 3$ - в кольце	1374	1379
$\nu(\text{CH})(\text{пиран})2$ - в кольце	1393	1405
$\text{vas}(\text{CCC})(\text{Ar}) 3$ - в кольце	1559	1561
$\text{vas}(\text{CCC})(\text{Ar}) 1$ - в кольце	1606	1602
$\nu s(\text{CO})(\text{пиран}) 2$ - в кольце	1646	1658
$\nu s(\text{C}=\text{C})(\text{пиран})2$ - в кольце	1715	1882
$\nu s(\text{OH})$	3103	3268

Расчитанный ИК-спектр интенсивности кверцетина составляет 676 см-1, 1009 см-1, 1260 см-1 поглощения пиков соотетсвует C-C-C связям в бензольном кольце всерным деформационным колебаниям ($\pi(\text{CCC})(\text{Ar})$), ножничным колебаниям ($\delta s(\text{CCC})(\text{Ar})$), маятниковым деформационным колебаниям ($\nu(\text{CH})(\text{Ar})$), 717 см-1, 1393 см-1 с интенсивностью низкие пики поглощения, 1075 см-1, 1646 см-1, 1715 см-1 зоны высокой интенсивности поглощения пиков C-C-C, C-O, C=C связи 2 пиранового кольца соответствуют всерным ($\pi(\text{CCC})(\text{пиран})$), асимметричным ($\text{vas}(\text{CO})(\text{CC})(\text{пиран})$), симметричным($\nu s(\text{C}=\text{C})(\text{пиран})$ и $\nu s(\text{C}=\text{C})(\text{пиран})$) валентным колебаниям, экспериментально определенные результаты также почти аналогичны им.

Также расчитанные 793 см-1, 875 см-1 и 1374 см-1, 1559 см-1 пики поглощения в полях соответственно представляют собой деформационные и валентные колебания связей в 3-бензольном кольце, и обнаруженные результаты соответствуют этому. Можно сделать вывод, что пик поглощения кверцетина в экспериментально определенном ИК-спектре соответствует результатам и квантово-химического метода расчета кверцетина.

Антибактериальная активность Кверцетина выделенного из пищевой добавки “Олтин водий” был исследован при помощи метода минимальной ингибирующей концентрации по сравнению с противотуберкулёзными препаратами. Полученные результаты представлены ниже в таблице 2.

Таблица -2

Минимальная ингибирующая концентрация противотуберкулёзных средств

№	Средства мкг/мл	Ms	H37Rv
	Рифампицин	0.42	3.5
	Стрептомицин	4	16
	Норфлоксацин	0.3	4
	Офлоксацин	-	2
	Сiproфлоксацин	0.15	0.5
	Капреомицин	1	4
	Эритроцин	6.5	26
	Моксифлоксацин	-	0.6
	Хлорамфеникол	6.5	26
	Кверцетин	6.25	12.5

По результатам, представленным в таблице, кверцетин при сравнении с противотуберкулёзными препаратами, продемонстрировал одинаковую минимальную ингибирующую концентрацию 6,25мкг/мл как эритроцин и хлорамфеникол по отношению к микобактерии *M. smegmatis*. А по отношению к штамму H37Rv имел концентрацию ниже чем стрептомицин, хлорамфеникол и эритроцин равную 12,5 мкг/мл.

Вывод. Исследования показали, что кверцетин, содержащийся в пищевой добавке, обладает антибактериальной активностью по отношению к микобактериям туберкулеза. Это, в свою очередь, доказывает, что пищевую добавку "Олтин водий" можно считать натуральным, безопасным противобактериальным, противотуберкулёзным препаратом, которого можно использовать для лечения и профилактики туберкулеза.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hertog, M.G.; Hollman, P.C. Potential health effects of the dietary flavonol quercetin. *Eur. J. Clin. Nutr.* 1996. №50. P. 63–71.
2. Kandasamy Sasikumar, Asit Ranjan Ghosh Antimycobacterial potentials of quercetin and rutin against *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv3 Biotech. 2018. № 8. P.427.
3. Suriyanarayanan et al. 2013 Suriyanarayanan B, Shanmugam K, Santhosh RS Synthetic quercetin inhibits mycobacterial growth possibly by interacting with DNA gyrase // *Rom Biotechnol Lett* 2013. №18. P. 1587–1593.
4. Jacob et al. Molecular docking analysis of bioflavonoids against *Mycobacterium tuberculosis* drug target beta-ketoacyl-ACP synthase III // *Intern J Pharm Res Dev.* 2014. P. 48–52.
5. Гелла Э.В., Шатунова Л.В. и Бирюк В.А. Способ получения кверцетина // А.с. 701640 СССР. 1979. № 45. С. 1-5.
6. Маматова И. Ю., Се Ц. Роль *Mycobacterium tuberculosis* Rv2349c гена в лекарственной устойчивости // *Universum: химия и биология.* – 2019. – №. 10 (64).



УДК: 547.596.7:54.057+541.57

Бахтишод МАТМУРАТОВ,

Хоразм Маъмур академияси таянч докторанти

b.matmurotov@mail.ru

Сохиба МАДРАХИМОВА,

ЎзРФА Биоорганик кимё институти стажёр тадқиқотчиси

Раҳмат ЭСАНОВ,

ЎзРФА Биоорганик кимё институти катта илмий ходими, PhD

Ҳамза ТОШОВ,

ЎзМУ кимё факултети органик синтез ва амалий кимё кафедраси катта ўқитувчиси, PhD

Алимжон МАТЧАНОВ,

ЎзРФА Биоорганик кимё институти лаборатория мудири, к.ф.д., профессор

ЎзМУ доценти И.А.Худойназаров тақризи асосида

SUPRAMOLECULAR COMPLEXES OF INDIVIDUAL CYTOKINES WITH GLYCYRRHIZIC ACID AND ITS MONOAMMONIUM SALT

Annotation

This paper presents the results of obtaining water-soluble supramolecular complexes of some cytokines (adenine, kinetin) with glycyrrhizic acid (GA) and its monoammonium salt (MASGA) in various molar ratios. The physicochemical parameters were determined and the chemical structures of the resulting complexes were determined by optical spectroscopy (UV, IR). The Gibbs free energy of aqueous solutions of the obtained complexes was calculated by the method of isomolar series.

Keywords: Glycyrrhizic acid, supramolecular complex, cytokinin, adenine, kinetin, stability constant, Gibbs free energy, isomolar series.

СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЦИТОКИНОВ С ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТОЙ И ЕЕ МОНОАММОНИЕВОЙ СОЛЬЮ

Аннотация

В данной работе приведены результаты по получению водорастворимых супрамолекулярных комплексов некоторых цитокинов (аденина, кинетина) с глицирризиновой кислотой (ГК) и ее моноаммониевой солью (МАСГК) в различных молярных соотношениях. Определены физико-химические параметры и установлены химические структуры полученных комплексов методами оптической спектроскопии (УФ-, ИК-). Свободную энергию Гиббса водных растворов полученных комплексов вычислено методом изомолярных серий.

Ключевые слова: Глицирризиновая кислота, супрамолекулярный комплекс, цитокинин, аденин, кинетин, константа устойчивости, свободная энергия Гиббса, изомолярный ряд.

ГЛИЦИРРИЗИН КИСЛОТАСИ ВА УНИНГ МОНОАММОНИЙЛИ ТУЗИ БИЛАН АЙРИМ ЦИТОКИНИНЛАРНИНГ СУПРАМОЛЕКУЛЯР КОМПЛЕКСЛАРИ

Аннотация

Ушбу мақолада глицирризин кислота (ГК) ва унинг моноаммонийли тузи (ГКМАТ) билан айрим цитокининларнинг (аденин, кинетин) турли хил моляр нисбатдаги сувда эрувчан супрамолекуляр комплексларини олиш ва уларнинг айрим физик-кимёвий катталикларини аниқлаш, кимёвий тузилишларини оптик спектроскопия усуллари (УБ-, ИҚ-) асосида таҳлил қилиш натижалари келтирилган. Комплексларнинг сувли эритмаларидаги барарорлик константалари, Гиббс эркин энергия қийматлари изомоляр сериялар усулида аниқланган.

Калит сўзлар: глицирризин кислота, супрамолекуляр комплекс, цитокинин, аденин, кинетин, барарорлик константаси, Гиббс эркин энергия, изомоляр сериялар.

Мавзуга доир адабиётлар таҳлили. Ўсимлик гликозидлари иштрокида олинган молекуляр комплекслар доривор моддаларнинг сувда эрувчанлиги, биодотаъсирчанлигиортишига ҳамда кенг спектрдаги биологик фаолликларнинг ҳосил бўлишига олиб келади [1, 2].

Ширинмия илдизи асосий таъсир этувчи моддаси, тритерпен сапонини -Глицирризинкислотасининг (ГК) кўплаб ҳосилаларининг биологик фаоллиги уларнинг кимёвий тузилишига боғлиқ бўлиб, улардан фармацевтика воситаларини олиш учун аминокислоталар, алкалоидлар антибиотиклар ва бошқа моддалар билан комплексларини олиш бўйича кўлаб илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда [3-7].

Россиялик олим Л.А.Яковишин ўз тадқиқотларида глицирризин кислотаси (ГК) ва унинг моноаммонийли тузи (ГКМАТ) нинг L-гистидин, стрептоцид, кофеин, кверцетин ва бошқа қатор биологик фаол моддалар билан супрамолекуляр комплексларини олиб, комплекс ҳосил бўлишини УБ-, ИҚ-спектроскопия усуллари асосида Гиббс эркин энергия қийматлари изомоляр сериялар усули ёрдамида аниқлаган [8-11].

Тадқиқот объектларидан бири бўлаган аденин, ДНК ва РНКларнинг таркибий қисми бўлиши билан бир қаторда у ҳужайранинг энергия манбаи бўлган аденозин трифосфат ҳосил бўлишида иштроқ этади[12].

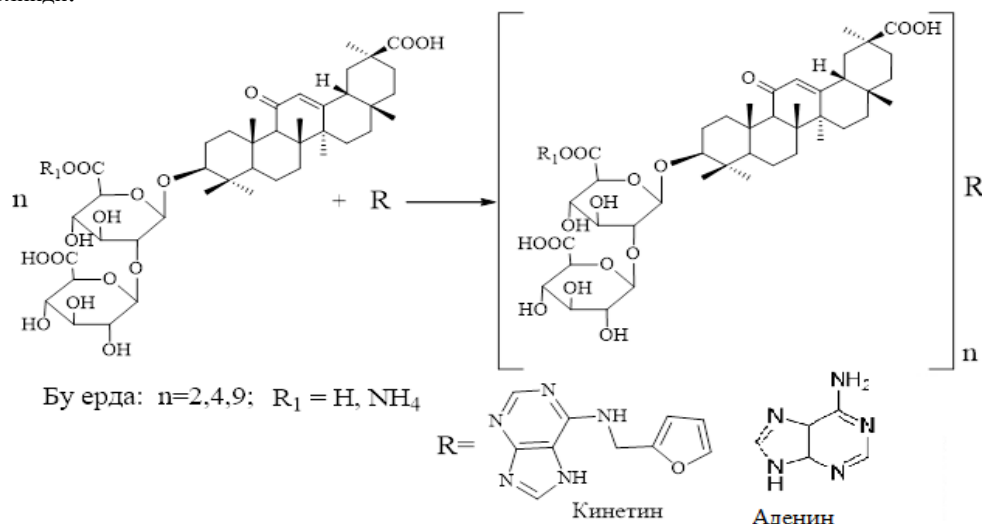
Кинетин (N6-фурфуриладенин) ўсиш омили бўлиб у терини парвариш қилиш бўйича қўплаб косметик воситаларда энг кўп ишлатиладиган компонентлардан биридир [13].

Юқорида келтирилган маълумотлардан келиб чиққан ҳолда аденин ва кинетиннинг ГК ва унинг тузлари билан модификация қилиш, уларнинг физик-кимёвий хусусиятларини ва биологик фаоллигини ўрганиш, улар асосида самарали биостимуляторни ишлаб чиқишбиоорганик кимё фанининг долзарб мавзулардан бири ҳисобланади.

Шунинг учун ушбу ишнинг мақсади аденин ва кинетиннинг ГК ва унинг моноаммонийли тузи билан турли хил моляр нисбатларда сувдаэрувчан супрамолекуляр комплексларини олиш, уларнинг айрим физик-кимёвий ва спектрал хусусиятларини аниқлашдан иборат.

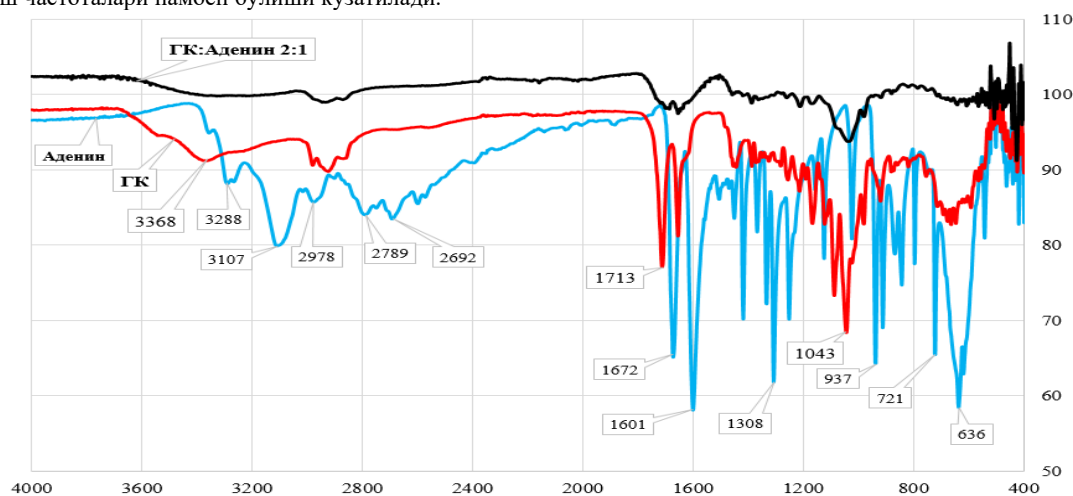
Тадқиқот методологияси. Тадқиқот объекти сифатида глицирризин кислотаси, унинг моноаммонийли тузи, цитокининлар(аденин, кинетин), супрамолекуляр комплекслари олинган.

Бунинг учун дастлаб адабиётларда маълум усуллар асосида техник ГКдан ГК, ГКМАТ ажратиб олинди ва тозаланди [14, 15]. Олинган бошланғич моддаларнинг тозалиги юқори самарали суюқлик хроматографияси (ЮССХ) усули асосида аниқланди. Иккинчи босқичда ГК, ГКМАТ билан цитокининларнинг (аденин, кинетин) супрамолекуляр комплекслари олинди.



1-схема. ГК, ГКМАТ билан аденин ва кинетиннинг супрамолекуляр комплексларини олиш

Олинган супрамолекуляр комплексларнинг айрим физик-кимёвий катталиклари аниқланди ҳамда комплекс ҳосил бўлиш жараёнини тадқиқ қилиш мақсадида уларнинг оптик спектроскопия (УБ-, ИҚ-) усуллари асосида таҳлил қилинди. ГК молекуласи ИҚ спектрида-ОН гуруҳларининг валент тебраниш частоталари 3368 см^{-1} соҳада кенг елка кўринишда кузатилади, $-CH_3$, $-CH_2$ гуруҳларининг валент тебраниш частоталари $2924-2868\text{ см}^{-1}$ соҳада намоён бўлиши ва 1713 см^{-1} да ГК молекуласидаги карбоксил гуруҳларининг карбонил қисмига тегишли валент тебраниш частоталари кузатилади. ГК молекуласининг агликон қисмидаги C-11 да жойлашган карбонил гуруҳининг валент тебраниш частотаси $1656-1653\text{ см}^{-1}$ соҳада интенсив тебраниш чўққиси кўринишида намоён бўлиши кузатилади. $1446-1143\text{ см}^{-1}$ да CH_3 , CH_2 гуруҳларининг деформацион тебраниш частоталари кузатилади $1087-1043\text{ см}^{-1}$ соҳаларда молекуладаги C-O-C ҳамда C-OH боғларининг валент тебраниш частоталари кузатилади, $985-975\text{ см}^{-1}$ да ($=CH$) гуруҳининг деформацион тебраниш частоталари намоён бўлиши кузатилади.

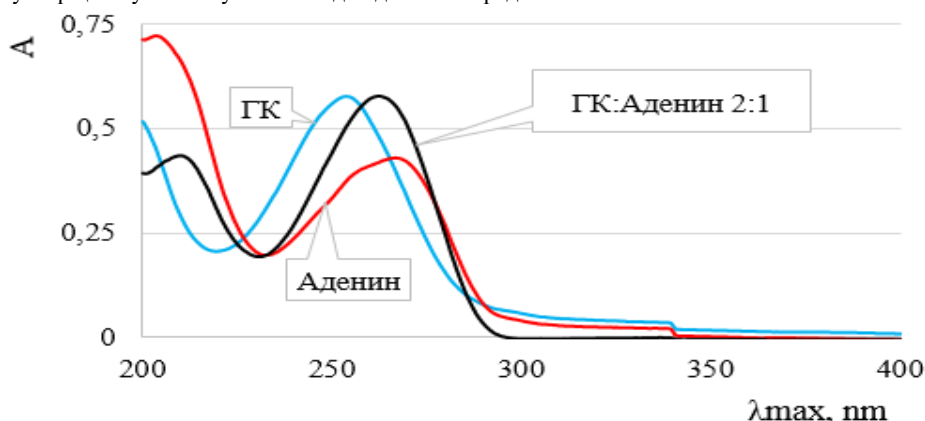


1-расм. ГК, аденин, ГК:аденин 2:1 комплекси ИҚ-спектрлари

Аденин молекуласидаги NH гуруҳига тегишли валент тебраниш частотаси $3288, 3107\text{ см}^{-1}$ да, C=N боғларига тегишли тебраниш частоталари 1601 см^{-1} да кузатилади.

Дастлабки моддаларнинг ИҚ-спектрларидаги функционал гуруҳларининг асосий тебраниш частоталари ўзгаришига асосланиб, молекуляр комплекслар ҳосил бўлишида молекулалар ўртасида қандай турдаги таъсирлашувлар

мавжудлиги тўғрисида мулоҳаза қилиш мумкин. Жумладан, ГК молекуласидаги ОН гуруҳларининг валент тебраниш частоталари $3370\text{--}3364\text{ см}^{-1}$ да, комплексида эса $3342\text{--}3335\text{ см}^{-1}$ соҳада намоён бўлган. ОН гуруҳларининг валент тебраниш частоталарини $25\text{--}30\text{ см}^{-1}$ га фарқ қилиши комплексида водород боғлари ҳосил бўлганлигидан далолат беради. Бундан ташқари $3400\text{--}3100\text{ см}^{-1}$ соҳалардаги ННгуруҳига тегишли тебраниш частоталарининг интенсивлиги кескин камайганлиги комплекс ҳосил бўлишида водород боғлардан ташқари ион-диполь ($-\text{NH}_3^+\cdots\text{O}-\text{H}$, $\text{N}^+\cdots\text{OH}$, $-\text{COO}^-\cdots\text{NH}_3^+$) таъсирлашувлар ҳам бўлиши мумкинлигидан далолат беради.



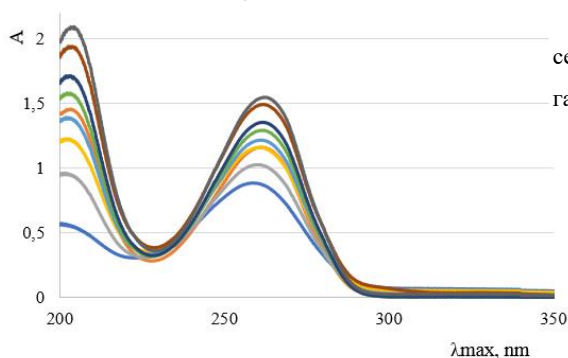
Расм-2. ГК, Аденин ва ГК:Аденин комплексининг УБ спектрлари

ГК нинг УБ-спектрида 254 нм тўлқин узунлиги соҳасида ютилиш максимуми кузатилади, ушбу ютилиш максимуми ГК молекуласининг «С» ҳалқасида жойлашган карбонил гуруҳи билан конъюгирланган ҳолатда жойлашган қўшбоғ ўртасидаги $n\rightarrow\pi^*$ электрон ўтишлар ҳисобига ҳосил бўлган [2]. Адениннинг УБ спектрида 262 нм да $n\rightarrow\pi^*$ электрон ўтишларга хос бўлган ютилиш максимуми кузатилади. Олинган комплекс бирикмада эса ушбу электрон ўтишларга тегишли ютилиш максимумларида бошланғич модда ГК га нисбатан «гипсохром»ва адениннинг ютилиш максимумига нисбатан «батахром»силжишлар кузатилганлиги молекуляр комплексларнинг ҳосил бўлишида тақсимланмаган электрон жуфтларнинг ҳам ҳиссаси юқори эканлигини кўрсатади. Олинган супрамолекуляр комплекслардаги ГК ва адениннинг стехиометрик нисбатларини аниқлашда изомоляр сериялар усулидан (Остромисленский-Жоб усули) фойдаланилди [16].

Изомоляр сериялар усулида комплексларнинг барқарорлик константаси ва Гиббс эркин энергиясини аниқлаш учун дастлаб икки («мехмон» ва «мезбон») компонентнинг бир хил моляр концентрацияли (10^{-4}М) эритмалари тайёрланди ва антибат нисбатларда: $1:9$ дан $9:1$ гача нисбатларда аралаштирилди. Бунда эритма ҳажмининг ҳамда реагентларнинг умумий концентрациялари доимийлиги сақланади

$$(V_M + V_R = \text{const}; C_M + C_R = \text{const})$$

Эритмаларнинг ион кучи ва рН қиймати доимийлигини сақлаш мақсадида буфер системадан фойдаланилди (фосфатли буфер $\text{Na}_2\text{HPO}_4\text{--NaH}_2\text{PO}_4$, рН 7.2). Тайёрланган изомоляр сериялар доимий ҳароратда (20°C) 40 дақиқа давомида инкубатор аралаштиргичда аралаштирилди. Сўнгра уларнинг УБ-спектрлари олинди ва қуйидаги графикларнинг йиғиндиси ҳосил бўлди.

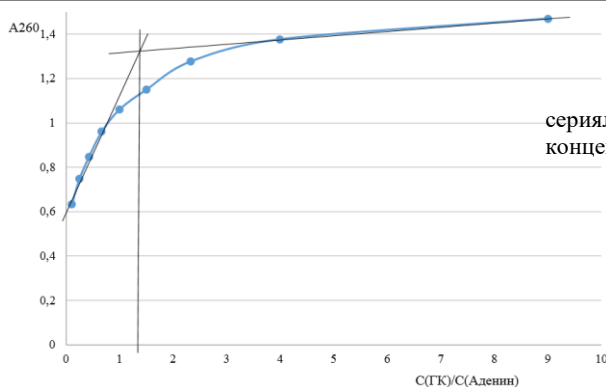


3-расм. ГК ва аденин комплексининг изомоляр сериялар усулида антибат нисбатларда ($1:9$ дан $9:1$ гача) олинган УБ спектрлари

Ушбу графикдан кўриниб турибдики, 234 нм ҳамда 288 нм ларда изобестик нуқталар мавжуд. Бу изобестик нуқталарнинг мавжудлиги эритмада бир хил типдаги комплекслар ҳосил бўлаётганлигидан далолат беради. Умумий тарзда мувозанат константасини қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$K = \frac{[\text{ГК} - \text{Аденин}]}{[\text{ГК}][\text{Аденин}]}$$

Олинган изомоляр серияларнинг оптик зичлиги билан дастлабки реагентларнинг концентрациялар нисбати орасидаги боғлиқлик графигидан ҳосил бўлган комплекс таркибида дастлабки моддаларнинг моль нисбатини аниқлаш мумкин.



4-расм. ГК ва Аденин комплекси изомерия сериялари оптик зичлиги билан реагентлар концентрациялари нисбатига боғлиқлик графиги

Бу графикдан(4-расм) кўриниб турибдики, ГК ва аденин 1:1 моль нисбатда комплекс ҳосил бўлишининг эҳтимоллиги юқори чиққан. 1:1 моль нисбатдаги комплекслар учун қуйидаги формулага (1) асосланиб комплекснинг барқарорлик константасини ҳисобланди [17].

$$K = \frac{\Delta A_0 \cdot \Delta A_1}{c(\Delta A_0 - \Delta A_1)^2} \quad (1)$$

Бу ерда c – мода концентрацияси,

ΔA_0 -тўла диссоцияланмаган комплекснинг оптик зичлигини ўзгариши, ΔA_1 -оптик зичликнинг эгри чизикдаги қийматига мос келувчи ўзгариши.

Олинган натижалар асосида ГК: аденин комплексининг барқарорлик константаси $(6.81 \pm 0.1) \cdot 10^5 \text{ K}$, M^{-1} га тенглиги аниқланди. Ушбу барқарорлик константаларининг (K) қийматидан фойдаланиб, (2) $(2.98 \pm 0.1) \cdot 10^{-4} \Delta G$, Дж/мольга тенглиги аниқланди [18]

$$\Delta G = -2.3RT \lg K(2)$$

Шу усул асосида ГКМАТ:аденин комплексининг ҳам барқарорлик константаси $((2.07 \pm 0.1) \cdot 10^5 \text{ K}$, M^{-1}) ҳамда Гиббс эркин энергия қийматлари $((2.98 \pm 0.1) \cdot 10^{-4} \Delta G$, Дж/моль) га тенг эканлиги ҳисоблаб топилди. Юқорида олинган натижалар ГКнинг аденин билан ҳосил қилган комплексининг барқарорлиги кинетин билан ҳосил қилган комплексга нисбатан юқори эканлигини кўрсатди ($K_{\text{ГК:аденин}} > K_{\text{ГК:кинетин}}$). Адабиётларда ГКнинг кинетин билан комплекслари олинган ва унинг барқарорлик константаси $(5.07 \pm 0.1) \cdot 10^3$ ҳамда Гиббс эркин энергия $(3.25 \pm 0.1) \cdot 10^{-4}$ қийматлари аниқланган [19]. Демак кинетиннинг ГК ва ГКМАТ билан олинган комплекслари барқарорлиги жиҳатидан бир-бирига жуда яқинлиги аниқланди. Бундан ташқари Гиббс эркин энергия сон қийматларининг яқинлиги комплекс ҳосил бўлиш жараёнлари ҳам бир йўсинда бораётганлигидан далолат беради.

Тажриба қисм. ГК:Аденин (2:1) супрамолекуляр комплексини олиш; дастлаб 100 мл туби ясси қолбага 1.646 гр (2 ммоль) ГК ни солиб 50 мл этанолда тўлиқ эритилди ва унга 0.215 гр (1 ммоль) кинетин қўшилди, сўнгра магнит аралаштиригичда интенсив аралаштирилган ҳолда 50 мл сув қўшилиб хона ҳароратида 5-6 соат аралаштирилди. Сўнгра роторли буглатгичда 50°C ҳароратда спиртли қисм ҳайдаб олинди ва сувли қисм суюқ азот муҳитида музлатиб лиофил ускунаси ёрдамида қуриштирилди. Олинган модда оч сарик рангли кукунсимон. Унум 88% Т.суюқ. (парч) $194 \pm 1^\circ\text{C}$ УБ, λ_{max} , нм(lgε) 259.7(4.87), ИҚ спектр $\nu(\text{OH}, \text{NH}) = 3309$, $\nu(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 2933$, $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1697$, $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1654$ ($^{11}\text{C}=\text{O}$), $\nu(\text{C}=\text{C}, \text{C}=\text{N}) = 1458$, $\delta(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 1386$, 1211, 1170 1033, $\delta(\text{O}-\text{H}) = 1033$, $\delta(\text{CH}) = 979$. Юқоридаги усул асосида ГК ва ГКМАТнинг кинетин, аденинлар билан қатор супрамолекуляр комплекслари олинди.

ГК:Аденин (4:1) Унум 90% Т.суюқ. (парч) $201 \pm 1^\circ\text{C}$ УБ, λ_{max} , нм(lgε) 257.9(4.51), ИҚ спектр $\nu(\text{OH}, \text{NH}) = 3412$, $\nu(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 2957$, 2872 $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1718$, $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1655$ $\delta(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 1458$, 1386, 1363, 1261, 1213, $\delta(\text{O}-\text{H}) = 1042$, $\delta(\text{CH}) = 979$

ГК:Аденин (9:1) Унум 92% Т.суюқ. (парч) $204 \pm 1^\circ\text{C}$ УБ, λ_{max} , нм(lgε) 257.9(4.42), ИҚ спектр $\nu(\text{OH}, \text{NH}) = 3420$, $\nu(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 2928$, 2143, 2063, $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1722$, ($^{11}\text{C}=\text{O}$), $\nu(\text{C}=\text{C}, \text{C}=\text{N}) = 1647$, $\delta(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 1456$, 1387, 1259, 1211, 1170, $\delta(\text{O}-\text{H}) = 1036$, $\delta(\text{CH}) = 980$

ГК:Кинетин (2:1) Унум. Т.суюқ. (парч) $206 \pm 1^\circ\text{C}$. УБ, λ_{max} , нм(lgε) 267(4.25), ИҚ спектр; $\nu(\text{OH}, \text{NH}) = 3339$, $\nu(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 2928$, $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1718$, $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1653$ ($^{11}\text{C}=\text{O}$), $\nu(\text{C}=\text{C}, \text{C}=\text{N}) = 1593$, $\delta(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 1456$, 1386, 1346 1259, 1213, 1163, $\delta(\text{O}-\text{H}) = 1043$, $\delta(\text{CH}) = 982$, $\delta(\text{CH}) = 881$, 819, 748(фуран ҳалқа)

ГК:Кинетин (4:1) Унум 85%. Т.суюқ. (парч) $204 \pm 1^\circ\text{C}$. УБ, λ_{max} , нм(lgε) 261(4.54), ИҚ спектр; $\nu(\text{OH}, \text{NH}) = 3339$, $\nu(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 2930$, $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1728$, 1699, $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1651$ ($^{11}\text{C}=\text{O}$), $\nu(\text{C}=\text{C}, \text{C}=\text{N}) = 1591$, $\delta(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 1456$, 1387, 1261, 1213, 1168, $\delta(\text{O}-\text{H}) = 1044$, $\delta(\text{CH}) = 982$, $\delta(\text{CH}) = 879$, 819, 748(фуран ҳалқа)

ГК:Кинетин (9:1) Унум 88% Т.суюқ. (парч) $202 \pm 1^\circ\text{C}$. УБ, λ_{max} , нм(lgε) 260(4.07), ИҚ спектр; $\nu(\text{OH}, \text{NH}) = 3368$, $\nu(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 2938$, $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1717$, 1699, $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1651$ ($^{11}\text{C}=\text{O}$), $\nu(\text{C}=\text{C}, \text{C}=\text{N}) = 1591$, $\delta(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 1456$, 1387, 1362 1260, 1213, 1169, $\delta(\text{O}-\text{H}) = 1043$, $\delta(\text{CH}) = 982$, $\delta(\text{CH}) = 879$, 819, 750(фуран ҳалқа)

ГКМАТ:Аденин (2:1) Унум 92% Т.суюқ. (парч) $189 \pm 1^\circ\text{C}$. УБ, λ_{max} , нм(lgε) 280(4.47), ИҚ спектр; $\nu(\text{OH}, \text{NH}) = 3199$, $\nu(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 2934$, 2864 $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1657$, $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1593$ ($^{11}\text{C}=\text{O}$), $\nu(\text{C}=\text{C}, \text{C}=\text{N}) = 1589$, $\delta(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 1454$, 1418, 1386, 1366, 1308, $\delta(\text{O}-\text{H}) = 1040$, $\delta(\text{CH}) = 980$

ГКМАТ:Аденин (4:1) Унум 89% Т.суюқ. (парч) $175 \pm 1^\circ\text{C}$. УБ, λ_{max} , нм(lgε) 262(4.07), ИҚ спектр; $\nu(\text{OH}, \text{NH}) = 3198$, $\nu(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 2934$, 2868 $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1699$, $\nu(\text{C}=\text{O}) = 1653$ ($^{11}\text{C}=\text{O}$), $\nu(\text{C}=\text{C}, \text{C}=\text{N}) = 1589$, $\delta(\text{CH}_3, \text{CH}_2, \text{CH}) = 1418$, 1389, 1364, 1279, 1261, 1213, 1167, $\delta(\text{O}-\text{H}) = 1040$, $\delta(\text{CH}) = 980$

ГКМАТ:Аденин (9:1) Унум 87% Т.суюк.(парч) $178 \pm 1^\circ\text{C}$. УБ, λ_{max} , $\text{nm}(\text{lg}\epsilon)$ 260(4.43), ИК спектр; ν (ОН, NH) =3219, ν (CH₃, CH₂, CH) =2926, 2866 ν (C=O) =1703, ν (C=O) =1645 ($^{11}\text{C}=\text{O}$), ν (C=C, C=N) =1589, δ (CH₃, CH₂, CH) =1454, 1418, 1391, 1362, 1279, 1213, 1165, δ (O-H)=1040, δ (CH=) = 980

ГКМАТ:Кинетин (2:1) Унум.91% Т.суюк.(парч) $190 \pm 1^\circ\text{C}$. УБ, λ_{max} , $\text{nm}(\text{lg}\epsilon)$ 280(4.47), ИК спектр; ν (ОН, NH) =3200, ν (CH₃, CH₂, CH) =2947, 2878 ν (C=O) =1703, ν (C=O) =1622 ($^{11}\text{C}=\text{O}$), ν (C=C, C=N) =1589, δ (CH₃, CH₂, CH) =1446, 1416, 1304, 1254, 1213, δ (O-H)=1040, δ (CH=) = 980, δ (CH) = 880, 821, 750 (фуран ҳалқа)

ГКМАТ:Кинетин (4:1) Унум 91%. Т.суюк.(парч) $192 \pm 1^\circ\text{C}$. УБ, λ_{max} , $\text{nm}(\text{lg}\epsilon)$ 262(4.60), ИК спектр; ν (ОН, NH) =3198, ν (CH₃, CH₂, CH) =2941, 2864 ν (C=O) =1705, ν (C=O) =1620 ($^{11}\text{C}=\text{O}$), ν (C=C, C=N) =1589, δ (CH₃, CH₂, CH) =1454, 1417, 1390, 1362, 1304, 1279, 1213, 1157, δ (O-H)=1039, δ (CH=) = 980, δ (CH) = 870, 819, 750(фуран ҳалқа)

ГКМАТ:Кинетин (9:1) Унум. 88% Т.суюк.(парч) $194 \pm 1^\circ\text{C}$. УБ, λ_{max} , $\text{nm}(\text{lg}\epsilon)$ 260(4.43), ИК спектр; ν (ОН, NH) =3196, ν (CH₃, CH₂, CH) =2978, 2880 ν (C=O) =1705, ν (C=O) =1645 ($^{11}\text{C}=\text{O}$), ν (C=C, C=N) =1589, δ (CH₃, CH₂, CH) =1456, 1418, 1387, 1261, 1213, 1167, δ (O-H)=1034, δ (CH=) = 980, δ (CH) = 881, 794, 750(фуран ҳалқа)

Хулоса ва таклифлар. ГК, ГКМАТнинг фитогормонлар кинетин, адининлар билан турли хил моляр нисбатлардаги супрамолекуляр комплекслари олинди уларнинг кимёвий тузилишлари оптик спектроскопия усуллари (УБ-, ИК-) асосида таҳлил қилинди. Олинган комплексларнинг сувли эритмалардаги барқарорлик константаси ва Гиббс эркин энергия қийматлари аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

1. Толстикова Т.Г., Толстиков А.Г., Толстиков Г.А.// Вестник РАН.-2007.-Т.77.№10-С.867-874.
2. Толстиков Г.А., Балтина Л.А., Гранкина В.П., Кондратенко Р.М., Толстикова Т.Г. Солодка: Биоразнообразие, химия, применение в медицине. Новосибирск: Гео. - 2007. – 311 с.
3. Толстиков Г.А., Балтина Л.А., Муринов Ю.И., Давыдова В.А., Толстикова Т.Г., Бондарев А.И., Зарудий Ф.С, Лазарева Д.Н. Комплексы β -глицирризиновой кислоты с нестероидными противовоспалительными средствами как новые транспортные формы. //Хим.-фарм. журн. – 1991. – Т. 25, № 2. – С. 29-32.
4. Medetbekov B.M., Arystanova T.A., Ordabayeva S.K. New complex compound of the glycyrrhizinic acid with antibacterial activity// Mater. Of II Inter. conf. on natural products: chemistry, technology & medicinal perspectives. – Almaty (Kazakhstan). – 2007. – P. 147.
5. Кондратенко Р.М., Балтина Л.А., Мустафина С.Р., Исмагилова А.Ф., Зарудий Ф.С., Давыдова В.А., Базекин Г.В., Сулейманова Г.Ф., Толстиков Г.А. Комплексные соединения глицирризиновой кислоты с противомикробными препаратами // Хим.-фарм. журн. – 2003. – Т. 37, № 9. – С.32-35.
6. Яковичин Л.А., Грошковец В.И., Корж Е.Н. Супрамолекулярный комплекс моноаммониевой соли глицирризиновой кислоты (глицирами) с кофеином. // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И.Вернадского. Биология. Химия. 2017. Том 3(69). с. 270-277.
7. Яковичин Л.А., Грошковец В.И., Корж Е.Н. Супрамолекулярный комплекс моноаммониевой соли глицирризиновой кислоты (глицирами) с аргинином и глицином. // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И.Вернадского. Биология. Химия. 2014. Том 27(66). с.131-137.
8. Яковичин Л. А., Гришковец В. И., Корж Е. Н. Супрамолекулярные комплексы тритерпеновых гликозидов плюща и солодки с L-гистидином. Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. Том 2 (68). 2016. № 4. С. 99–106
9. Яковичин Л.А., Гришковец В.И., Корж Е.Н. Супрамолекулярные комплексы тритерпеновых гликозидов плюща и солодки со стрептоцидом. Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского Серия «Биология, химия». Том 27 (66). 2014. № 3. С. 204-210.
10. Яковичин Л. А., Гришковец В. И., Корж Е. Н. Супрамолекулярный комплекс моноаммонийной соли глицирризиновой кислоты (глицирама) с кофеином. Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. Том 3 (69). 2017. № 3. С. 270–277.
11. Яковичин Л. А., Гришковец В. И. Молекулярный комплекс кверцетина с глицирамом: спектрофотометрический анализ. Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. Том 5 (71). 2019. № 1. С.262–267.
12. Naseem M, Wolfling M, Dandekar T. Cytokinins for immunity beyond growth, galls and green islands. Trends Plant Sci. 2014;19(8)
13. Hwang I, Sheen J, Muller B. Cytokinin signaling networks. Annu Rev Plant Biol. 2012;63:353–80.
14. Кондратенко Р.М., Балтина Л.А., Михайлова Л.Р., Данилов В.Т., Габбасов Т.М., Муринов Ю.И., Толстиков Г.А. Получение глицирризиновой кислоты и ее практически важных солей из экстракта солодкового корня. Хим.-фарм. журн. Том 39, № 2, 2005.
15. Столярова О.В., Фаррахова Г.Ф., Балтина (мл.) Л.А., Габбасов Т.М., Баширова Р.М., Кондратенко Р.М., Балтина Л.А. Выделение глицирризиновой кислоты и ее моноаммонийной соли из корней и корневищ солодки коржинского (Glycyrrhiza korshinskyi grig). Вестник Башкирского университета. 2008. Т. 13. №2. С. 256-258.
16. Булатов М.И. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа / М. И. Булатов, И.П.Калинкин. [5-е изд.]. – Л. Химия, 1986. – 432 с.
17. Бабко, А.К. Физико-химический анализ комплексных соединений в растворах. А.К. Бабко. – К.: Изд-во АН УССР, 1955. – 328 с.
18. Яковичин Л. А., Гришковец В. И., Корж Е. Н. Супрамолекулярный комплекс моноаммонийной соли глицирризиновой кислоты (глицирама) с кофеином. Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. Том 3 (69). 2017. № 3. С. 270–277.



УДК 622.244

Ойбек МАХАММАДИЕВ,

Тошкент кимё технология институты таянч докторанти

E-mail: muxammadiyevo@mail.ru

Хасан БЕКНАЗАРОВ,

Тошкент кимё технология илмий тадқиқот институты профессори, т.ф.д.

E-mail: beknazarov@mail.ru

Абдулаҳат ДЖАЛИЛОВ,

Тошкент кимё технология илмий тадқиқот институты директори, академик

E-mail: jalilov@mail.ru

Қундуз СОКИЕВА,

Тошкент кимё технология институты ассистенти

E-mail: sokiyeva@mail.ru

ТКТИТИ доценти, PhD. Ш.А. Қиёмов тақризи асосида

STUDY OF ELECTROCHEMICAL AND GRAVIMETRIC ANALYSIS OF DEVELOPED INHIBITORS

Abstract

In the article, electrochemical processes are determined using the method of polarization curves. During corrosion, it was found that the potentials of the cathode and anode electrodes are not constant, with polarization occurring. There was a decrease in the corrosion current. The results of the study of electrochemical processes of inhibitors EFGT, DFGT, MFGT compounds in Fon-1,2 solutions were analyzed and polarization curves were obtained. Electrochemical measurements at different concentrations showed that the best efficacy was achieved when the inhibitors were applied at a concentration of 125 mg / l and the amount of corrosion current was reduced.

Keywords: electrochemical corrosion, cathode, anode, potential difference, inhibitors, polarization curves.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО И ГРАВИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РАЗРАБОТАННЫХ ИНГИБИТОРОВ

Аннотация

В статье электрохимические процессы определяются методом поляризационных кривых. При коррозии было установлено, что потенциалы катодного и анодного электродов непостоянны, при этом возникает поляризация. Уменьшился ток коррозии. Проанализированы результаты исследования электрохимических процессов соединений ингибиторов ЭФГТ,ДФГК,МФГТ в растворах Фон-1,2 и получены поляризационные кривые.

Ключевые слова: электрохимическая коррозия, катод, анод, разность потенциалов, ингибиторы, поляризационные кривые.

ИШЛАБ ЧИҚИЛГАН ИНГИБИТОРЛАРНИНГ ГРАВИМЕТРИК ВА ЭЛЕКТРОКИМЁВИЙ ТАҲЛИЛИНИ ЎРГАНИШ

Аннотация

Мақолада электрокимёвий жараёнлар, кутбланиш эгрлари усули ёрдамида аниқланган. Коррозия жараёнида катод ва анод электродларнинг потенциаллари доимий эмаслиги, бунда кутбланиш содир бўлиши аниқланди. Коррозия токнинг камайиши рўй берди. Ишлаб чиқилган ингибиторлар ЭФГТ,ДФГТ,МФГТ бирикмаларни Фон-1,2 эритмаларда борувчи электрокимёвий жараёнларнинг ўрганиш натижалари таҳлил қилинди ва кутбланиш эгрлари олинди.

Калит сўзлар: электрокимёвий коррозия, катод, анод, потенциаллар фарқи, ингибиторлар, кутбланиш эгрлари.

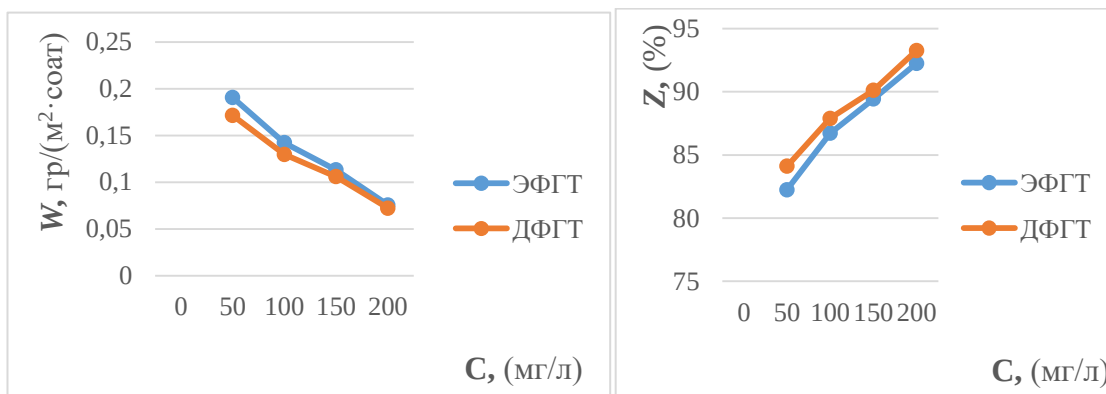
Қириш. Коррозия жараёни металлларни кимёвий, электрокимёвий, биологик ва уларни атроф муҳит билан таъсирлари натижасида емирилиш жараёнидир. Жараённинг механизмига кўра, кимёвий, электрокимёвий ва биокимёвий коррозия мавжуд [1; 2]. Коррозия металл юзасидан бошланади ва бу жараённинг кейинги ривожланиши билан чуқурроқ тарқалади.

-Мавзуга оид адабиётлар таҳлили. Металл коррозияси содир бўладиган муҳит турли хил суюқликлар ва газлардир. Коррозия жараёни икки фаза чегарасида содир бўлади: металл - атроф-муҳит яъни, бу суюқ ёки газсимон муҳитнинг металл билан ўзаро таъсирининг гетероген жараёнидир. Темир, мис, алюминий, никел, титан ва бошқаларнинг қотишмалари кимё саноатида кенг қўлланилади. Техниканинг янада ривожланиши бундай металллардан фойдаланиш муаммосини янада оширади [3]. Электролит ҳар қандай суюқлик ёки газ бўлиши мумкин. Атмосфера коррозиясини электрокимёвий коррозияга мисол қилиб келтириш мумкин. Электрокимёвий коррозия, кимёвий коррозиядан кўра қийинроқ, техник жиҳозларнинг ишлаши давомида тез-тез ўзгариб турадиган қўплаб омилларни ҳисобга олиш зарурати билан боғлиқ. Шу билан бирга, электрокимёвий коррозия жараёнларининг тезлиги кимёвий коррозияга қараганда каттароқдир [4].

-Тадқиқот методологияси. ЭФГТ ва ДФГТ коррозия ингибиторларининг коррозия тезликлари ва ҳимоялаш даражаларини аниқлаш бўйича синовлари лобаратория шароитида гравиметрик ҳамда электрокимёвий тадқиқотлар усулида ўтказилди ва қўйидагича натижалар олинди.

ЭФГТ ва ДФГТ ингибиторларининг коррозия тезликлари
ва химоялаш даражалари

Ингибиторлар	C, (мг/л)	W, гр/(м ² ·соат)	Z, (%)
ингибиторсиз	-	1.0702	-
ЭФГТ	50	0,1906	82,24
	100	0,1421	86,72
	150	0,113	89,43
	200	0,0754	92,25
ДФГТ	50	0,1714	84,11
	100	0,1295	87,89
	150	0,1058	90,11
	200	0,0721	93,26

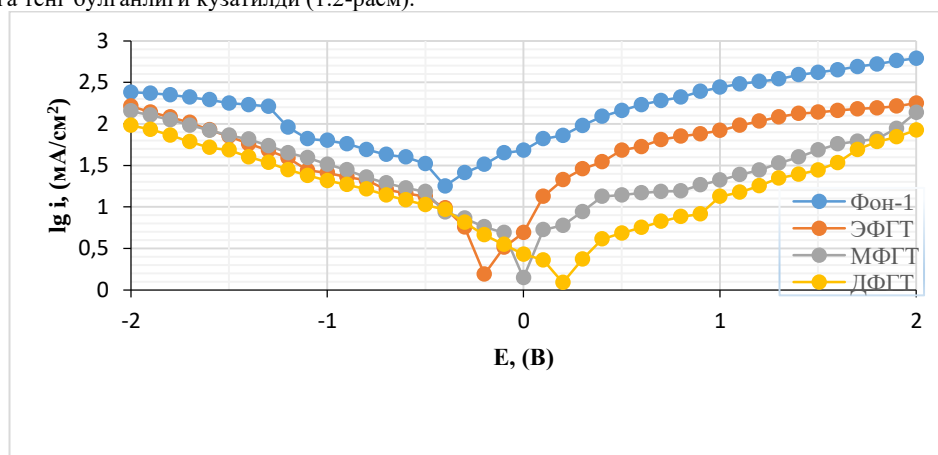


1.1-расм. ЭФГТ ва ДФГТ ингибиторларининг коррозия тезликларини ва химоялаш даражаларининг ингибитор концентрациясига боғлиқлик графиги.

- **Таҳлил ва натижалар.** Ишлаб чиқилган ингибиторлар синови бўйича ҳар хил муҳитларда электрохимик таҳлиллар ўтказилди. Таҳлил жараёни потенциостат (CS350 EIS Potentiostat) қурилмасида олиб борилди. Кутбланиш эгрлари усули ёрдамида турли муҳитларда ингибиторларнинг электрохимик коррозияси аниқланди. Пулат электроднинг юзаси ингибитор билан ингибирланиши натижасида электродларда маълум фарқга эга потенциалларнинг ўзгариши ва шу билан бирга коррозия токнинг миқдори ўзгариши кузатилди. Коррозия жараёнида катодли ва анодли қисмларнинг потенциаллари доимий эмас, бунда кутбланиш рўй беради, унинг натижасида катод ва анод жараёнларида потенциаллар яқинлашиши, ўзгариши ва коррозия токнинг камайиши содир бўлди [5]. Ишлаб чиқилган ингибиторлар ЭФГТ, ДФГТ, МФГТ бирикмаларни Фон-1,2 эритмаларда борувчи электрохимик жараёнларнинг ўрганиш натижалари таҳлил қилинди ва кутбланиш эгрлари олинди.

Хона ҳароратида олиб борилган тадқиқот натижаларига қўра пулатни коррозияга учратувчи Фон-1 эритмада коррозия токнинг қиймати 1,250 мА/см² га, коррозия потенциалнинг қиймати 0,414 В га тенг бўлди.

Фон-1 эритмага ЭФГТ ингибитори қўшилганда коррозия ток қиймати 1,250 мА/см² дан 0,188 мА/см² гача камайди, МФГТ ингибиторида коррозия ток қиймати 0,145 мА/см² ни ташкил этди, ДФГТ ингибитори киритилганда 0,088 мА/см² га тенг бўлганлиги кузатилди (1.2-расм).



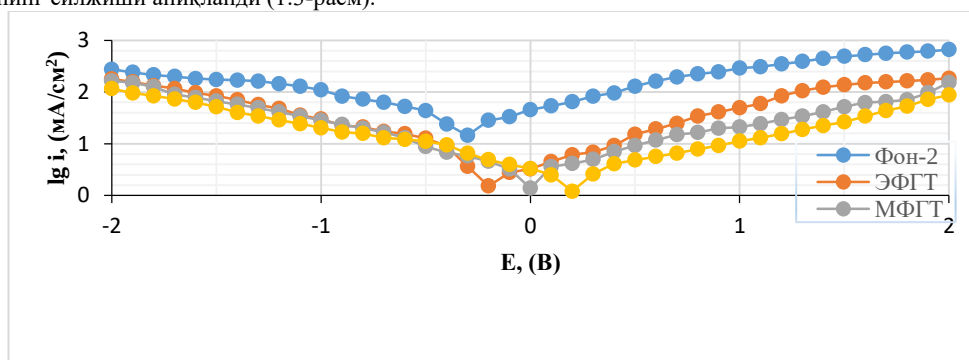
1.2-расм. Ишлаб чиқилган ингибиторларнинг 125 мг/л концентрациядаги эритмалари иштирокида, Фон-1 эритмада пулат электродининг кутбланиш эгрлари.

Коррозия потенциалининг қиймати ҳам ўз навбатида ингибиторларнинг юқоридаги кетма-кетлигида мусбат томонга силжиши кузатилди.

Фон-1 эритмадаги кутбланиш эгрлари усулида аниқланган ингибиторларнинг самарадорлиги

Ингибитор	C, (мг/л)	i , (мА/см ²)	γ	θ	η , (%)
Фон-1	125	1,250	—	—	—
ЭФГТ		0,188	6,64	0,8496	84,96
МФГТ		0,145	8,62	0,884	88,4
ДФГТ		0,088	14,20	0,9296	92,96

Ингибиторлардан ДФГТ бирикмаси бошқа ингибиторларга қараганда коррозия токнинг миқдори кўпроқ камайган. Ингибиторларнинг Фон-2 ишчи эритмадаги қутбланиш эгрлари олиниб, коррозия ток ва потенциал қийматларининг силжиши аниқланди (1.3-расм).



1.3-расм. Ишлаб чиқилган ингибиторларнинг 125 мг/л концентрациядаги эритмалари иштирокида, Фон-2 эритмада пўлат электродининг қутбланиш эгрлари.

Фон-2 ишчи эритмада олиб борилган электрохимический анализ натижаларига кўра коррозия токнинг қиймати 1,160 мА/см² га, коррозия потенциалнинг қиймати эса 0,330 В га тенг бўлди. Фон-2 ишчи эритмага ингибиторлар киритилганда коррозия токнинг қиймати камайиши, стационар коррозия потенциалнинг қиймати мусбат томонга силжиши аниқланди.

Фон-2 эритмадаги қутбланиш эгрлари усулида аниқланган ингибиторларнинг самарадорлиги

Ингибитор	C, (мг/л)	i , (мА/см ²)	γ	θ	η , (%)
Фон-2	125	1,160	—	—	—
ЭФГТ		0,181	6,4	0,8439	84,39
МФГТ		0,137	8,47	0,8818	88,18
ДФГТ		0,079	14,68	0,9318	93,18

Хулоса. Турли концентрацияларда олиб борилган электрохимический анализ натижасига кўра ингибиторлар 125 мг/л концентрацияда қўлланилганда энг яхши самарадорликка эришилди ва коррозия ток миқдори камайиб борди.

АДАБИЁТЛАР

1. Мальцева Г. Н. Коррозия и защита оборудования от коррозии // Пенза 2001-С. 8-10.
2. Чепкасова О. А., Селезнева А. А., Садилов А. И., Хмелев С. В. Коррозия металлов // Молодой учёный. Научный журнал № 23 (103) / 2015. С. 260-263.
3. Россина Н. Г., Попов Н. А., Жиликова М. А., Корелин А. В. Методы исследований коррозионных процессов // Уральский федеральный университет 2019. Учебно-методическое пособие. С. 43-45.
4. Хашимова М. А. Результаты исследования и лабораторных испытаний многокомпонентных ингибиторов коррозии стали полимерного типа на основе фосфорсодержащих соединений и полиэлектролитов // Молодой ученый. — 2017. — № 13 (147). — С. 101-104.
5. Ражабов Ю. Н. Олигомер аминобирикмалар ва иккиламчи хомашёлар асосидаги системаларнинг ингибирулаш механизми // диссертация. Тошкент – 2021 й. 18-25 б.



УДК: 543.554.084.873

Салоҳиддин МАҲМАДОЛИЕВ,
Докторант Национальный университет Узбекистана
Email: smahmadoliyev@mail.ru
Нигора КУТЛИМУРОВА,
Д.х.н, доцент, Национальный университет Узбекистана
Ҳабибулла ТОДЖИМУҲАММЕДОВ,
К.х.н, доцент, Национальный университет Узбекистана
Зумрад КУТЛИМУРОВА,
преподаватель Урганчский государственный университета

доцент кафедры аналитической химии, к.т.н. Рузметов Ю.О. на основе отзывов

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ И КОНЦЕНТРАЦИИ ФОНОВЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ И БУФЕРНЫХ СМЕСЕЙ НА АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОРИЯ РАСТВОРОМ 2,4-ДИНИТРОЗА-1-ГИДРОКСИ-5- АМИНОНАФТАЛИН-6,8-ДИСУЛЬФОКИСЛОТЫ

Аннотация

В статье описан метод амперометрического определения ионов тория (IV) реактивом 2,4-динитрозо-1-гидрокси-5-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты. Изучено влияние кислотно-основных свойств различных буферных растворов и фоновых электролитов на определение ионов тория (IV). Математически статистически рассчитаны результаты амперометрического определения иона тория (IV) новым реагентом и рассчитан коэффициент корреляции. Обнаружен ряд катионов, мешающих определению ионов тория (IV). Точность разработанного метода проверена методом масс-спектропии с индуктивно-связанной эмиссией.

Ключевые слова: Торий, 2,4-динитрозо-1-гидрокси-5-аминонафталин-6,8-дисульфокислота, амперометрия, масс-спектропия с индуктивно-связанной эмиссией

ТОРИЙ ИОНИНИ 2,4-ДИНИТРОЗА-1-ГИДРОКСИ-5-АМИНОНАФТАЛИН-6,8-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА РЕАГЕНТИ ЁРДАМИДА АМПЕРОМЕТРИК АНИКЛАШДА ФОН ЭЛЕКТРОЛИТИ ВА БУФЕР ЭРИТМАЛАР ТАБИАТИ ВА КОНЦЕНТРАЦИЯСИНИНГ ТАСИРИ

Аннотация

Маколада торий (IV) ионини 2,4-динитрозо-1-гидрокси-5-аминонафталин - 6,8-дисульфокислота реагенти ёрдамида амперометрик аниклаш усули ёритилган. Торий (IV) ионини аниклашга кислота асос хоссалари турли хил буфер эритмалар ва фон электролитлар таъсири ўрганилган. Торий (IV) янги реагенти билан амперометрик аниклаш натижалари математик статистика қилинган ва корреляция коэффициенти ҳисобланган. Торий (IV) ионини аниклашга ҳалақит берувчи катионлар қатори топишган. Ишлаб чиқилган усулнинг тўғрилиги индуктив боғланган эмиссион масс-спектроскопик усул текширилган.

Калит сўзлар. Торий, 2,4-динитрозо-1-гидрокси-5-аминонафталин-6,8-дисульфокислота, амперометрия, индуктив боғланган эмиссион масс-спектропия.

INFLUENCE OF THE NATURE AND CONCENTRATION OF BACKGROUND ELECTROLYTES AND BUFFER MIXTURES ON THE AMPEROMETRIC DETERMINATION OF THORIUM WITH A SOLUTION OF 2,4- DINITROSE-1-HYDROXY-5-AMINONAPHTHALENE-6,8-DISULFIC ACID

Annotation

The article describes a method for the amperometric determination of thorium (IV) ions using the reagent 2,4-dinitroso-1-hydroxy-5-aminonaphthalene-6,8-disulfonic acid. The effect of the acid-base properties of various buffer solutions and supporting electrolytes on the determination of the thorium (IV) ion with 2,4-dinitroso-1-hydroxy-5-aminonaphthalene-6,8-disulfoxyl was studied. The results of the amperometric determination of the thorium (IV) ion were calculated mathematically and statistically, and the correlation coefficient was calculated. A number of cations that interfere with the determination of thorium (IV) ions has been found. The accuracy of the elaborated method was verified by inductively coupled emission mass spectroscopy.

Key words. Thorium, 2,4-dinitroso-1-hydroxy-5-aminonaphthalene-6,8-disulfonic acid, amperometry, inductively coupled emission mass spectroscopy.

Введение. На сегодняшний день спрос получения редкоземельных металлов повышается. В том числе торий используется при получении катодных ламп, линз, лазеров, диодов, катализаторов, термостойких сплавов и др. [1,2]. При получении химического чистого тория образец разделяется и концентрируется от других редкоземельных металлов. Поставленная задача является актуальной проблемой современной аналитической химии. Микроконцентрации торий и урана определяли нейтронно-активационным методом в составе металлической меди. При отделении урана и тория используется трибутилфосфат в толуольном растворе. Найдено в ультраследовых количествах урана и тория: до 45 пг/г (550 нг/г) для урана и до 80 пг/г (330 нг/г) в составе электролитической меди [3,4]. Th⁴⁺ определяется морином при pH 2.0–4.0 с Triton X-114 при U⁶⁺, Sm³⁺, La³⁺, Ce⁴⁺, Ho³⁺ и Er³⁺ [5]. Торий определяется в почках крыс динамическим

изучением состава белков мочи крыс методами электрофореза и иммуноэлектрофореза в агаровом геле [6]. Уран, радий и торий извлекаются из состава глинистые минералы органическими сорбентами, и его концентрация определяется методом радиохимии [7]. Синтезировали сорбент на основе хитина с привитыми фосфатными группами (PGC) [8]. Исследовали сорбционные свойства тория с участием фосфатных и амидных групп и химизм адсорбции доказан методом ИК спектроскопии. Адсорбция Th(IV) зависит от pH и максимальна при pH 3,5. Кинетика адсорбции описывается моделью псевдвторого порядка. Максимальная адсорбционная емкость моно слоя согласно модели Ленгмюра составляет 50,5 мг/г Th(IV) при 25°C. Термодинамический анализ показывает, что адсорбция протекает самопроизвольно с выделением тепла. PGC может быть использован повторно после активации его поверхности раствором, содержащим 0,5 моль/л HCl + 0,1 моль/л ЭДТА.

Амперометрическое титрование представляет собой объемный метод анализа, в котором для индикации конечной точки титрования (КТТ) используется явление диффузионного тока, наблюдаемое на ртутном капельном или вращающемся платиновом или другом твердом электроде. Благодаря экспрессности выполнения анализа, дешевизне, доступности и простоте аппаратного оформления разработанные методики амперометрического титрования вполне могут быть использованы для определения тория в различных по природе объектах окружающей среды, как в производственных объектах, так и промышленных материалах в стационарных и полевых условиях. Известно, что амперометрия является производным полярографического метода анализа, основанного на линейной зависимости между величиной диффузионного тока и концентрацией определяемого вещества, участвующего в электрохимическом процессе на электроде и обуславливающего предельный анодный или катодный ток [9].

Экспериментальная част. На форму кривую титрования амперометрического определения тория и церия сильно влияет природа и концентрация фоновых электролитов.

Для повышения электропроводности титруемой среды и улучшения формы кривых определения тория изучено влияние различных по природе и концентрации фоновых электролитов (буферных смесей), значительно повышающих правильность и воспроизводимость полученных данных. Было изучено влияние различных по природе фонов с pH в области 1-12, при этом установлено, что торий достаточно хорошо титруется на фоновом электролите - хлорид калия. Некоторые из полученных результатов амперометрического титрования тория приведены в рис. 1.

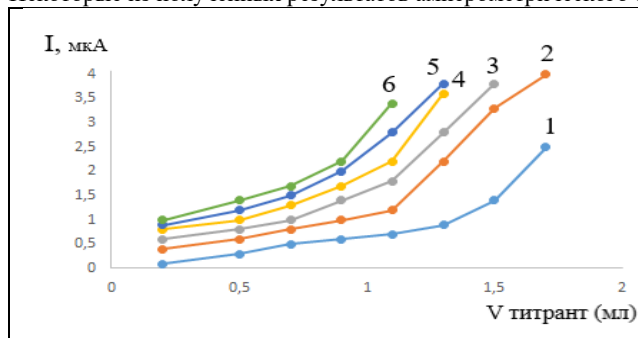


Рис.1. Влияние природа фоновых электролитов на амперометрическое определение тория раствором 2,4-динитроза-1-гидрокси-5-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты.

1. аминокислота (pH 1,50);
2. хлорид калия (pH 4,2);
3. универсальный буфер (pH 6,0);
4. боратный буфер (pH 7,5);
5. аммиачный буфер (pH 9,0);
6. карбонатный буфер (pH 12,0).

Эксперименты показали, что из всех исследованных фоновых электролитов и буферных смесей наилучшим оказался 0,1 М хлорид калия для тория, поскольку на нем наблюдаются наилучшие по форме кривые и достоверные результаты определения тория раствором 2,7-динитроза-1-гидрокси-5-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты, поэтому все его последующие титрования проводили только на этом фоновом электролите.

Результаты и их обсуждение. Для статистической оценки точности разработанного метода определения Th (IV) раствором 2,4-динитрозо-1-гидрокси-9-аминонафталин-3,6-дисульфокислотой с двумя платиновыми индикаторными электродами были проведены АТ его различных количеств с многократным (не менее 5 раз) повторением каждого определения при следующих оптимальных условиях: 5,0 мл 0,1 М хлорид калия, разность потенциалов $\Delta E=0,75$ В, общий объем исследуемого раствора составлял -10 мл. Результаты титрования различных количеств тория, обработанные в соответствии с правилами и процедурами, известными в литературе математической статистики [10] приведены в табл. 1 и на рис.2.

Таблица 1

Результаты амперометрического титрования различных количеств металлов растворами 2,4-динитроза-1-гидрокси-5-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой в оптимизированных условиях ($P=0,95$, $n=5$)

№ п/п	Введено Th (IV), мкг	Сила тока (I)	Найдено мкг ($\bar{X} \pm \Delta X$)	S	Sr
2,4-динитроза-1-гидрокси-5-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой					
1	2,32	2,0	2,34±0,01	0,012	0,005
2	4,64	4,0	4,52±0,02	0,018	0,004
3	6,86	6,0	6,80±0,05	0,044	0,006
4	9,18	8,0	9,12±0,02	0,021	0,002
5	11,5	10	11,3±0,05	0,045	0,004

Данные таблицы показывают о высокой правильности и воспроизводимости полученных результатов с относительным стандартным отклонением (Sr), не превышающим 0,011. Во всех случаях найденные количества тория находятся в строгом соответствии с введенными его содержаниями, что свидетельствует о высокой точности разработанной амперометрической методики определения тория раствором 2,4-динитроза-1-гидрокси-5-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты.

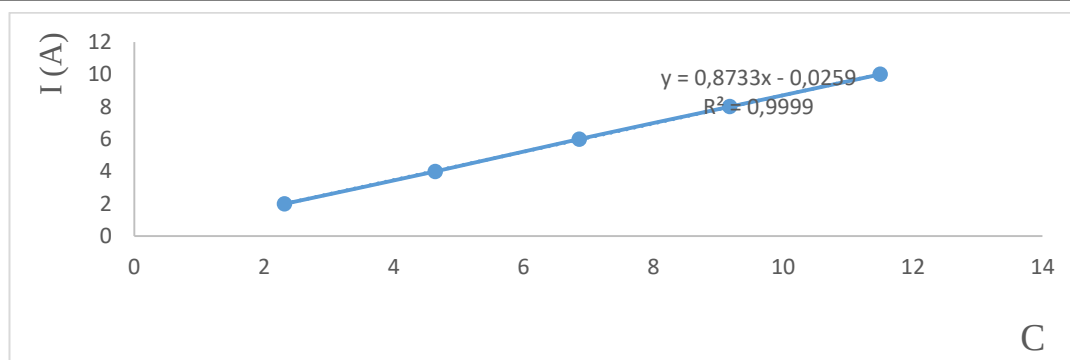


Рис.2. Расчет коэффициента корреляции разработанной АТ тория раствором 2,4-динитроза-1-гидрокси-5-аминонафталин-6,8-дисульфокислотой.

С целью оценки степени селективности предлагаемого метода определения тория (IV) а также для проверки возможности её повышения введением в титруемый раствор посторонних сопутствующих ему в природе катионов, была проведена серия опытов по его титрованию в присутствии возрастающих количеств ряда мешающих катионов. Полученные данные приведены в табл.2.

Таблица 2.

Результаты влияния посторонних сопутствующих и мешающих катионов на амперометрическое титрование 23,2

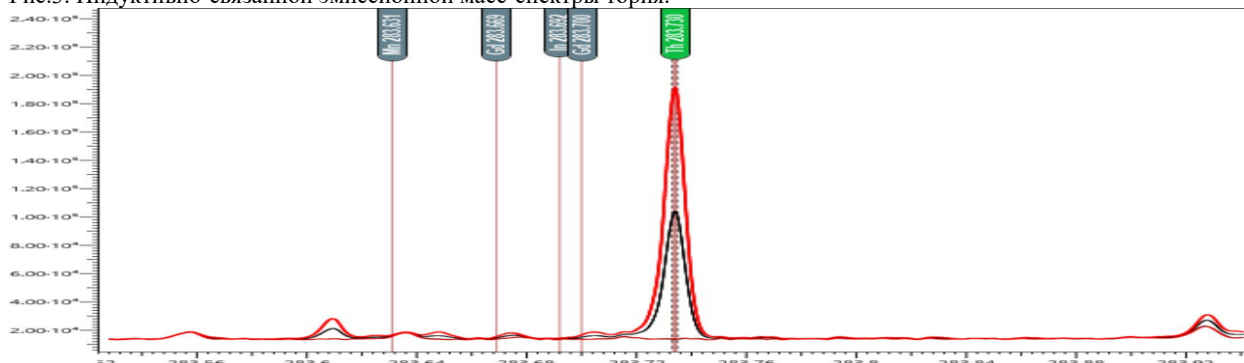
мкг/мл тория раствором 2,4-динитроза-1-гидрокси-5-аминонафталин-6,8-дисульфокислоты ($\bar{X} \pm \Delta X$; $P=0,95$; $n=5$)

Посторонний катион; [x]	Введено [x], мкг	$\frac{[x]}{[Th]}$	Найдено Th(IV), мкг;	S	Sr
In(III)	18,0	0,77	23,17±0,12	0,11	0,004
Zn(II)	70,0	3,01	23,38±0,25	0,22	0,009
Bi(III)	34,0	1,46	22,99±0,28	0,25	0,010
Zr(IV)	52,0	2,24	23,63±0,44	0,39	0,016
Ni(II)	68,0	2,93	23,47±0,37	0,33	0,014
Sn(IV)	60,0	2,58	23,12±0,17	0,15	0,006
Y(III)	39,0	1,68	23,67±0,48	0,42	0,017
Fe(III)	92,0	3,96	23,26±0,10	0,09	0,003
Cr(III)	43,0	1,85	23,13±0,20	0,18	0,007
Eu(III)	45,0	1,93	23,35±0,19	0,17	0,007
Mn(II)	24,0	1,03	23,62±0,44	0,39	0,016
Cd(II)	30,0	1,29	23,33±0,26	0,23	0,009
Pr(III)	18,0	0,77	23,07±0,21	0,19	0,008
Ce(III)	72,0	3,10	23,33±0,27	0,24	0,010
Er(III)	26,0	1,12	23,38±0,49	0,43	0,018
Gd(III)	96,0	4,13	23,69±0,63	0,55	0,023
Hg(II)	83,0	3,57	23,16±0,09	0,08	0,003
Tl(III)	89,0	3,83	23,25±0,07	0,06	0,002

Из данных результатов видно, что определению 23,2 мкг тория не мешают 18,2 мкг Ce(III), 56 мкг Fe(III), 18 мкг Zr(IV), 10 мкг Tl(III) 0,4 мкг Sm(III), 2,5 мкг Nd(III), 56 мкг Fe(III), 3,8 мкг Gd(III), 2,3 мкг Ce(III), 18 мкг In(III), 4,5 мкг Sc(III), 10 мкг Tl(III).

Точность разработанной методики проверили индуктивно-связанной эмиссионной масс-спектрометрией, эмиссионные спектры приведены в на рис.3.

Рис.3. Индуктивно-связанной эмиссионной масс-спектры тория.



Из рисунка видно, что разработанная методика по аналитическим параметрам не уступает другим и независимым методам анализа. Полученные экспериментальные данные послужили основой проверки возможности определения исследуемых f-металлов растворами указанного реагента в присутствии различных по природе и

концентрации посторонних катионов, которые в отдельности не мешают его титрованию и довольно часто сопутствующих ему в природных объектах и промышленных материалах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рябчиков Д.И., Гольбрайх Е.К. Аналитическая химия тория. М. Химия. 1960. С. 293 - 297.
2. Берч Ф., Шерер Дж., Спейсер Г. Справочник для геологов по физическим константам. М., ИЛ, 1949. С. 305 -309.
3. Benedik L., Pilar A.M., Prosen H., Jaćimović R., Povinec P.P. Determination of ultra-trace levels of uranium and thorium in electrolytic copper using radiochemical neutron activation analysis. *Applied Radiation and Isotopes*. 2021, Vol.175, P. 135-139
4. Pelin O., Nizamettin E. Determination of uranium and thorium concentrations in sediment samples by using solid state nuclear track detectors. *Applied Radiation and Isotopes*. 2021 Vol.172. P. 235-241
5. Wael I., Mortada A., Awad A., Mohamed M. Selective micelle mediated extraction of thorium from uranium and some lanthanides and its determination by inductively coupled plasma-optical emission spectrometry. *Microchemical Journal*. 2021. Vol. 161, P. 123-127
6. Кулиш Ю.С., Кашкин К.П. Электрофоретическое и иммунохимическое исследование белков мочи крыс в динамике после внутривенного введения двуокиси тория (торотраста). Журн. Радиационная биология. Радиоэкология. - 2007, Т.47,- №6, - С. 707-716.
7. Рачкова Н.Г., Шуктомова И.И., Таскаев А.И. Состояние в почвах естественных радионуклидов урана, радия и тория. Журн. Почвоведение. 2010, № 6. С. 698–705.
8. Гадо М.А., Морси А.М. Адсорбция тория из сточных вод фосфат-модифицированным хитином. Радиохимия - 2017, т. 59,- N 5,- с.
9. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Электро-химические методы анализа. М.; КолосС. 2005. С 232.
10. Сонгина О.А., Захаров В.А. Амперометрическое титрование. М.; Химия. 1979. С. 296.



УДК 541.64:128.1-126:542.8 (021)

Оруфжон НАМОЗОВ,

доцент Ташкентского государственного технического университета

E-mail: namozov.o@mail.ru

Гулноза УСМАНОВА,

доцент Ташкентского государственного технического университета

E-mail: gulnoza.usmanova67@gmail.com

Мунира АРИПДЖАНОВА,

доцент Ташкентского государственного технического университета.

E-mail: munira.aripdjanova@gmail.com

Мухаббат АЮПОВА,

доцент Ташкентского государственного технического университета

E-mail: lola4526@mail.ru

Махмуд КАРИМОВ,

д.х.н., старший научный сотрудник, доцент Национального университета Узбекистана

E-mail: kmt142216@mail.ru

На основе рецензии д.х.н., доцента НУУз Бекчанова Д.Ж.

PROPERTIES, SYNTHESIS, APPLICATION OF METAL CHELATE COMPLEXES

Abstract

An analysis of the results of research in the direction of properties, synthesis and application of metal chelate complexes, as well as the main examples of the participation of metals in various biological processes, is presented. The factors influencing the process of metal ion binding with low molecular weight substances (in particular, with amino acids) and macromolecules (polypeptides) are discussed. The advantages of using polypeptides as carrier polymers in the development of dosage forms based on biometals are indicated.

Key words: Macro- and microelements, biological properties of metals, metalpolymer complexes, polypeptides, polymeric drugs.

МЕТАЛЛОХЕЛАТ КОМПЛЕКСЛАРИНИ ХОССАЛАРИ, ОЛИШ, ҚЎЛЛАНИЛИШИ

Аннотация

Металлохелат комплексларини хоссалари, олиш ва қўллаш йўналиши-даги тадқиқотлар натижаларининг ҳамда турли биологик жараёнларда ме-таллар қатнашишининг асосий мисолларининг таҳлили келтирилган. Метал ионларининг қуйимолекуляр бирикмалар (хусусан аминокислоталар) ва макромолекуларлар (полипептидлар) билан боғланиш жараёнига таъсир қилувчи омиллар муҳокама қилинган. Биометаллар асосида дори воситалари яратишда полимер тагликлар сифатида полипептидларни қўллаш авзал-ликлари кўрсатилган.

Калит сўзлар: Макро- ва микроэлементлар, металлларнинг биологик хос-салари, метал-полимер комплекслар, полипептидлар, полимер дори восита-лари.

СВОЙСТВА, СИНТЕЗ, ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛОХЕЛАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Аннотация

Представлен анализ результатов исследований в направлении свойств, синтеза и применения металлохелатных комплексов, а также основные примеры участия металлов в различных биологических процессах. Обсуждены факторы влияющие на процесс связывания ионов металлов с низкомолекулярными веществами (в частности с аминокислотами) и макромолекулами (полипептидами). Указаны преимущества применения полипептидов в качестве полимеров носителей при разработке лекарственных форм на основе биометаллов.

Ключевые слова: Макро- и микроэлементы, биологические свойства металлов, металл-полимерные комплексы, полипептиды, полимерные лекарственные препараты.

Введение. Конец XX - начало XXI века отмечены новым направлением в создании лекарственных препаратов, связанным с разработкой адресных систем доставки лекарств [1,2]. Концепция направленного транспорта лекарственных средств в целевой орган или ткань организма с использованием полимеров интенсивно развивается в настоящее время [3-5]. К числу биологически активных веществ можно отнести ионы и комплексы металлов, в том числе радиоактивных (технеций-99m, галлий-68) для диагностики и терапии новообразований организма [6-8].

Значительные успехи, достигнутые при изучении взаимодействий металл-полимер, связаны с развитием химии координационных и высоко-молекулярных соединений [9,10]. Полимер металлические комплексы, образующиеся в результате реакции между функциональными группами макромолекул и ионами металлов, можно охарактеризовать в качестве новых полимерных веществ, обладающих рядом ценных физико-химических и биологических свойств, имеющих определенный химический состав, молекулярную массу и гидродинамические параметры [11-14].

Анализ проблемы. Всестороннее изучение особенностей реакций образования комплексов полимер-металл, то есть исследование их устойчивости, структуры и состава, раскрытие механизма образования комплексов, а также влияния конформационного состояния макромолекул и природы металлов на процессы формирования комплексов представляют большой теоретический интерес [15-17]. Кроме того, исследование реакции комплексообразования на модельных системах макромолекула-ион металла в ряде случаев позволяет выявить специфические особенности металлоэнзимов, которым принадлежит немаловажная роль в живых организмах [18-21].

Как правило, для инкорпорации металлов в состав полимеров-носителей вводят хелатные узлы, что сопряжено с определенными сложностями синтетического характера [22-24]. Поэтому гораздо проще и удобнее использовать в качестве носителей, например, природные полипептиды. Для большинства металл-полимерных комплексов информация об их структуре и соотношениях структура-свойства изучены недостаточно. В этом случае задачи конструирования систем направленной доставки биологически активных систем в организм смыкаются с фундаментальными вопросами связи архитектуры/топологии макромолекул сложного строения со свойствами, проявляемыми ими в растворах [25-27].

Изучение полимерных систем с инкорпорированным металлом является перспективной задачей, поскольку изучение биологического поведения таких препаратов может дать нетривиальные результаты и сведения о конформационных характеристиках металл-полимерных комплексов и координационном поведении ионов металлов в связанном состоянии [29-30]. В этом плане заслуживает внимания изучение процесса комплексообразования полимеров не только синтетических, но и природных (полипептидов) с микроэлементами (ионами металлов). Такое исследование позволяет провести моделирование биологических процессов, протекающих в живом организме, решать, как фундаментальные, так и прикладные задачи создания новых лекарственных средств [31,32].

Комплексообразование синтетических полимеров с ионами металлов - современный способ доставки макро- и микроэлементов в живой организм, необходимых для развития, поддержания и восстановления клеток и тканей [33,34]. Сравнение гидродинамических и динамооптических характеристик металл-полимерных комплексов с полипептидами различного состава и молекулярной массы позволит оценить степень связывания и конформацию макромолекул полимеров в водных растворах [27,35].

В настоящее время как в нашей стране, так и за рубежом, активно развивается научное направление в химии высокомолекулярных соединений, связанное с синтезом новых биологически активных полимеров (БАП) [14,16,19]. Одним из способов синтеза БАП является введение в структуру водорастворимого, биосовместимого с живым организмом функционального полимера-носителя биологически активных веществ (БАВ) посредством химических связей и связей с низкой энергией взаимодействия (координационные связи) [20,36]. К таким БАВ относятся макро- и микроэлементы из ряда ионов металлов переменной валентности. В имеющейся литературе [1,7,18,20,37] рассмотрены основные теоретические и экспериментальные исследования в области получения и изучения комплексов полимеров с ионами металлов, в области катализа этими комплексами реакций гидролиза пептидов, амидов, сложных эфиров, протекающих в растворах. Однако работ, охватывающих широкий круг проблем от получения комплексов полимер-металл, изучения закономерностей их формирования до создания конкретного биологически активного полимера для фармакологии и медицины на их основе, мало.

В организме животных и человека обнаружено 70 химических элементов, которые условно можно разделить на три основные группы [38]. К первой группе относятся O, C, H, N, Ca, P, K, S, Cl, Na, Mg, Zn, Fe, Cu, J, V, Se, Mo, Co - элементы, которые постоянно находятся в организме животных и человека, входят в состав ферментов, гормонов, витаминов и по своему значению для организма являются незаменимыми [39].

Вторую группу составляют элементы Li, Be, B, F, Al, Si, Ti, Gr, Ni, As, Br, Rb, Sr, Ag, Cd, Sn, Sb, Cs, Ba, Hg, Pb, Bi, Ga, Ge, U, Th, Ra - которые также постоянно присутствуют в животных организмах, но формы их соединений и биологическая роль изучены еще мало или не изучены вовсе.

Элементы третьей группы - Se, Tl, Nb, Jn, Te, La, Pr, Nd, Sm, Eu, Tb, Dv, Er, W, Re, Au - обнаружены в организме животных и человека, но не известны количества их в тканях и биологическая роль [40,41].

В состав наиболее распространенных биологических систем из отмеченных 70 элементов входит лишь 18. Шесть элементов периодической системы Менделеева - водород, углерод, азот, кислород, фосфор и сера - составляют основу жизни на земле. Они входят в состав белков и нуклеиновых кислот. Даже небольшое количество положительных и отрицательных ионов так называемых макроэлементов: кальция, калия, натрия и магния - имеет важное значение для регулирования мембранной и мышечной активности, ионного баланса и pH клеток, проводимости нервного импульса и других процессов [42,43].

Так называемые микроэлементы - Fe, Cu, Zn, Co, Mn, Mo - содержатся в организмах в ничтожных количествах (10⁻²-10⁻⁵% от веса клеток), но выполняют важную роль активаторов многих ферментов и входят в состав многих биологически важных комплексов (железо в гемоглобине и цитохромах, медь в церулоплазмине, кобальт в витамине B12 и другие) [44-46]. Десять металлов - натрий, калий, магний, кальций, марганец, железо, кобальт, медь, цинк, молибден - получили название «металлов жизни» или биометаллов [42]. Принципы отбора природой указанных десяти биометаллов для построения биосистем до сих пор не выяснены, хотя совершенно очевидно, что их распространенность не является решающим критерием. Так, Si, Al, Ti - довольно распространенные в природе элементы, однако ни один из них не является элементом жизни.

Соединения металлов входят в состав всех живых клеток. В клетках металлы поддерживают физико-химическое состояние цитоплазмы, участвуют в каталитических реакциях ферментных систем, образуя комплексные соединения с природными лигандами - белками, нуклеиновыми кислотами, витаминами, стероидами, участвуют в процессах обмена веществ. Вероятно, в организмах нет реакций, которые проходили бы без участия металлов. В настоящее время их участие установлено в активировании приблизительно одной трети всех известных ферментов [21,46,47].

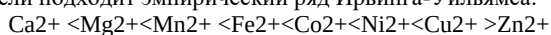
К металлам, способным активировать ферменты, кроме макроэлементов K, Na, Ca, Mg, относятся микроэлементы и ультрамикроэлементы - Fe, Al, Mn, Zn, Rb, Cu, Ti, Cr, V, Mo, а также Cd, Co, Cs. Из них особенно большое значение в эволюции обмена веществ организмов имели соединения Mg, Fe, Al, Mn, Zn, Cu, Ti, Ni, Cr, V, Mo, Co [3,28,33].

Основные примеры участия биометаллов в различных биологических процессах:

1. Реализация механизмов запуска и контроля. Ионы Na^+ , K^+ , Mg^{2+} и Ca^{2+} регулируют мышечные сокращения, выделение гормонов и медиаторов, при-чем, ионы K^+ и Mg^{2+} , являясь внутриклеточными катионами, стабилизируют архитектуру клетки и активируют ряд ферментов. Напротив, ионы Na^+ и Ca^{2+} - внеклеточные катионы и по своим функциям во многом противоположны химическим аналогам [12,38,46].

2. Контроль структуры биополимеров и протекания матричных процесс-сов. Ионы Mn^{2+} , Mg^{2+} и Ca^{2+} чрезвычайно важны для поддержания опре-деленной конформации нуклеиновых кислот. Ионы Mg^{2+} и Ca^{2+} участвуют в упрочнении многочисленных липопротеиновых мембран. Эти биометаллы выполняют роль матрицы для ориентации функциональных групп при фер-ментативном катализе по типу Е-М-S (где Е - фермент, М - ион металла, S - субстрат) с участием аргиназы и ряда карбоксилаз [40,41,47].

3. Биометалл - кислота Льюиса. В этом случае следует учитывать пред-почтительную координацию к определенным донорным центрам и поляри-зацию лиганда в результате образования координационной связи [37]. Для этой цели подходит эмпирический ряд Ирвинга-Уильямса:



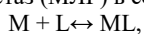
4. Катализ окислительно-восстановительных реакций. В этом аспекте выделяется группа переходных металлов, способных реализовывать нес-колько стабильных степеней окисления – Fe (II, III), Cu (I, II), Co (II, III), Mo (IV, VI). В качестве примеров достаточно назвать такие железосодержащие системы, как каталаза и цитохромы, или медьсодержащие – супероксиддисмутаза и цитохром с-оксидаза [44,45].

5. Транспорт и депонирование металла. Для транспорта биометаллов служат специальные белки (для железа - трансферрин, меди - церрулоплазмин), а их депонирование происходит в ряде органов, основной из которых - печень, где, например, железо находится в составе ферритина, а медь, цинк - в составе металлопротеинов [12,15,16].

При изучении роли микроэлементов в построении и функционировании биологических макромолекул основное внимание уделяют трем основным моментам: 1) поддержанию биологически активного конформационного состояния макромолекул; 2) образованию координационных комплексов между ферментом и субстратом; 3) изменению электронной структуры молекулы субстрата [35,48]. Эти функции не исключают друг друга и могут осуществляться одновременно, они тесно связаны со способностью микроэ-лементов образовывать комплексы с органическими молекулами [9,19,25].

Таким образом, поведение ионов металлов в организме, их циркуляция, участие в обмене, депонирование объясняются прежде всего их способ-ностью участвовать в процессах комплексообразования с многочисленными природными лигандами. Роль природных комплексов ионов металлов в физиологических процессах, их свойства и прочность изучены недостаточно. Это объясняется, по-видимому, тем, что распределение, содержание и пове-дение микроэлементов и лигандов исследуются раздельно, без учета их непосредственного взаимодействия [31].

Ряд авторов [11,14,19] считают, что в любом здоровом организме должен соблюдаться металлолигандный гомеостаз (МЛГ) в соответствии с реакцией образования комплекса, описываемой уравнением



Где: М – ион металла, L – лиганд, ML – хелатный комплекс.

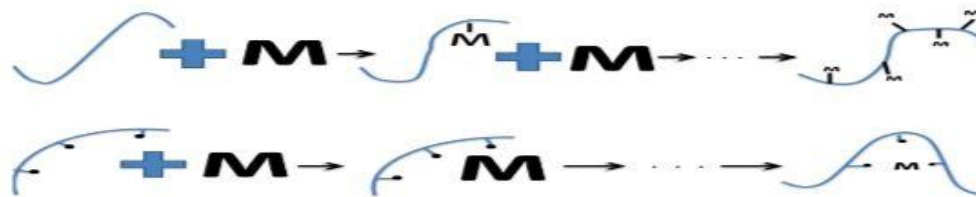
Из биомедицинского рассмотрения этой реакции и возникает поло-жение металлолигандного гомеостаза, который определяет нормальное функ-ционирование биологических систем, основанное на взаимодействии «метал-лов жизни» и «лигандов жизни» [42]. Нарушение этого равновесия неиз-бежно приводит к развитию хелатной патологии. Вопросы хелатной патоло-гии, обусловленной повышением концентрации ионов металлов, можно считать более или менее разработанными, например, комплексотерапия - введение в организм, отравленный ионами металлов, соответствующих лигандов - комплексонов, специфически связывающих патогенные ионы и выводящих их из организма, что приводит к восстановлению металлоли-гандного равновесия. Дефицит микроэлементов в организме человека вызы-вает серьезные нарушения его жизнедеятельности [1,3,11]. Задачи терапии такой патологии заключаются в своевременном ее распознавании и создании усвояемых форм препаратов микроэлементов.

Таким образом, появляется новое направление в фармакологии – хелат-ная фармакология, основная задача которой заключается в восстановлении нарушенного металлолигандного гомеостаза. Это может быть достигнуто путем прекращения введения препаратов - лигандов, связывающих опре-деленные металлы или введением ионов металлов в состав хелатных комплек-сов с тем, чтобы в результате конкурентного комплексообразования «тера-певтические» ионы металлов образовали растворимые комплексы с пато-генными лигандами и вывели эти лиганды из организма, восстановив тем самым физиологическое металлолигандное равновесие [3,5, 30].

Как указано выше [27,32,46], многие биологические координационные соединения представляют собой металлокомплексы с макромолекулярными лигандами, выполняющие, как правило, определенные биологические функ-ции, обусловленные структурой молекулы, природой металла и типом связи, соединяющей его с молекулами лиганда.

Интерес к металлокомплексам с синтетическими макромолекулярными лигандами объясняется возможностью моделирования биологических про-цессов, в которых исключительную роль играют металлсодержащие биопо-лимеры [13,41]. Знание закономерностей и особенностей взаимодействия металлов с макромолекулярными соединениями позволит глубже понять механизм действия этих соединений в биологических процессах и наметить пути создания синтетических аналогов биосоединений [17,43].

В связи с поливалентностью иона-комплексобразователя и полиден-тантностью макромолекулярного лиганда взаимодействие металлов с макро-молекулой можно рассматривать, с одной стороны, как последовательное связывание клубком макромолекулы ионов металла:



с другой, - как взаимодействие металла с функциональными группами полимера (образование координационных узлов).

Свойства координационных соединений с макромолекулярными лигандами определяются химической природой как лиганда, входящего в макро-молекулу, так и металла, образующего координационный центр, и значительно отличаются от свойств полимеров, не содержащих металл [7,16,19].

Синтез полимерметаллокомплексов осуществляется несколькими путями, определяющими их строение и свойства. В соответствии со способом синтеза и функциональностью лиганда полимерметаллокомплексы разделяются на два принципиально различных класса [31].

У макромолекулярных комплексных соединений первого класса основная цепь содержит металл и распадается при его удалении. Синтез такого рода соединений осуществляется поликоординацией многовалентных ионов металлов с полидентатными низкомолекулярными лигандами. Независимо от типа лиганда их называют координационными полимерами [20,40]:



Полимерные комплексные соединения второго класса представляют собой координационные соединения с макромолекулярными лигандами, синтез которых осуществляется взаимодействием готового макромолекулярного лиганда, содержащего реакционноспособные функциональные группы, с ионами металлов [29,33].

В связи с этим пептиды образуют менее прочные комплексы по сравнению с входящими в их состав аминокислотами (таблица). Установлено, что различия в величинах констант постепенно нивелируются с ростом числа аминокислотных остатков, и самое резкое различие наблюдается между константами, соответствующими комплексам биометаллов со свободной аминокислотой и дипептидом [17,18,48]. При увеличении числа остатков в пептиде все большую роль играют внутримолекулярные взаимодействия. Сложившаяся структурная организация может благоприятствовать комплексообразованию, а вакантные места в координационной сфере иона металла, как правило, заполняют молекулы воды. Но верно и обратное: ион металла может стабилизировать структуру биологически важного пептида и помогать в реализации его функций.

Таблица

Общие константы устойчивости комплексов глицина (Gly) и олигопептидов на его основе с некоторыми биометаллами

Лиганд	Константы устойчивости комплексов			
	Mg ²⁺	Co ²⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺
Gly	6.45	9.25	15.59	9.96
Gly-Gly	1.06	5.88	11.66	6.57
Gly-Gly-Gly	-	5.59	10.56	6.32

По своему строению белковые молекулы – полипептиды. При обсуждении строения белковых молекул рассматривают четыре уровня организации (структуры) [12,34,47]:

первичная – последовательность расположения аминокислотных остатков в полипептидной цепи;

вторичная – способ пространственной организации полипептидной цепи; основную роль в ее формировании играют водородные связи;

третичная – взаиморасположение в пространстве элементов молекулы; в ее поддержании участвует более широкий спектр сил: дисульфидные и водородные связи, электростатические и гидрофобные взаимодействия; то есть уже здесь появляется вклад биометаллов в формирование структуры, например, аллостерическая регуляция активности ферментов;

четвертичная – строгая организация субъединиц в эпимолекулу для ряда белков.

При соединении протомеров в мультимер огромна роль ионов металла, особенно на начальной стадии распознавания центров связывания [2,9]. Рассмотрим особенности строения белковых молекул, обеспечивающие их функции как биолгандов:

- роль пептидных групп и боковых радикалов аминокислотных остатков возрастает по сравнению с концевыми группами в связи с большой протяженностью полипептидной цепи;

- третичная структура подразумевает сближение в пространстве ряда функциональных групп, значительно отстоящих друг от друга в цепи; как следствие, в макромолекуле формируется ряд потенциальных донорных областей и иону металла предоставляется возможность выбора донорных центров;

- сочетание в белке аминокислотных остатков различной природы приводит к изменению зарядов функциональных групп и их донорной способности.

Основной конкурент биометаллов – протоны. Поскольку комплексообразование часто происходит в полости макромолекулы, где условия значительно отличаются от водной среды и реализуется десольватация, то проблематично

исследовать процесс на модельных системах [13,25,27]. На процесс влияет ионная сила среды и присутствие посторонних веществ, способных изменять третичную структуру белка.

Так, реакция полилиганда, содержащего функциональные amino-, карбоксильные, кетонные, фосфониевые, тиольные и другие группы, а также азот в гетероциклах, с ионами металлов ведет к синтезу полимер металлокомплексов [28,46,48]. Анализ данных о взаимодействии ионов металлов с макромолекулярными лигандами свидетельствует о зависимости структуры и свойств полимерных металлокомплексов от природы основной цепочки макромолекулы, характера распределения и природы функциональных групп, а также образующихся связей. Полимерная природа лиганда определяет такие особенности процесса, как неравномерное распределение металла между макромолекулами, неоднородность координационных центров в комплексах, внутри цепной характер комплексобразования.

Следует отметить важную сторону эффекта комплексобразования - активацию лекарственных лигандов, приобретение ими в результате комплексобразования новых свойств, ответственных за положительный фармакологический эффект [17,35,43]. Микроэлементы участвуют в процессах кроветворения и иммуногенеза, причем наибольшим эффектом обладают элементы первого переходного ряда: марганец, железо, кобальт, никель, медь и другие. Например, кобальт и медь активируют синтез гемоглобина, ускоряя вызревание эритроцитов и поступление их в циркулирующую кровь [9,24,37,45].

Отдельные виды анемий успешно корригируются препаратами микроэлементов, в частности железа (феррокаль, феррамид, жектофер, ферумлек [44]). Однако микроэлементы, стимулируя процесс кроветворения, не могут нормализовать гемодинамические показатели и нейтрализовать метаболиты.

Заключение. В последние годы весьма интенсивно ведутся исследования в области создания полимеров медицинского назначения. Среди них перспективно направление по созданию полимерных комплексных соединений, в которых биологическую активность проявляет как лекарственное вещество, так и полимерная матрица [49,50]. При этом полимерная цепочка используется в качестве носителя биологически активных лекарственных соединений для направленного воздействия на определенные системы организма. Регулируя силу связи активного начала с макромолекулой, можно управлять скоростью его выделения из комплекса, что позволит создать «депо» лекарственных соединений, выравнять дозировки и продлить действие низкомолекулярных биологически активных веществ, в частности био-металлов.

Избирательную способность препаратов, то есть направленность физиологического действия, можно регулировать варьированием активных функциональных групп. Одним из перспективных полимерных носителей являются полипептиды, обладающие такими свойствами как биосовместимость, безвредность, а также различные химически активные функциональные группы позволяющие высокоэффективно связывать различные металлы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Логинова Н.В. Металлокомплексы в медицине: от дизайна к химиотерапии и диагностике. Мн.: БГУ, 2006. 203 с.
2. Княжев В. А., Леонидов И. Б., Успенская С. И. Стратегия поиска и разработки новых стереоселективных лекарственных средств // Рос. хим. журн. 1997. Т. 36. № 5. С. 5–9.
3. Семенов Д. И., Трегубенко И. П. Комплексоны в биологии и медицине. Свердловск, 1984. 280 с.
4. Schwieter C. W., McCue J. P. Coordination Compounds in Medicinal Chemistry. // Coordination Chemistry Reviews. 1999. Vol. 184. P. 67–89.
5. Metallotherapeutic Drugs and Metal-Based Diagnostic Agents. The Use of Metals in Medicine / Eds. M. Gielen, E. R. T. Tiekink. Weinheim: Wiley-VCH, 2005. 598 p.
6. Reichert D. E., Lewis J. S., Anderson C. J. Metal Complexes as Diagnostic Tools. // Coordination Chemistry Reviews. 1999. Vol. 184. P. 3–66.
7. Anderson C. J., Welch M. J. Radiometal-Labeled Agents (Non-Technetium) for Diagnostic Imaging // Chem Rev. 1999. Vol. 99. P. 2219–2234.
8. Thunus L., Lejeune R. Overview of Transition Metal and Lanthanide Complexes as Diagnostic Tools // Coordination Chemistry Reviews. 1999. Vol. 184. P. 125–155.
9. Биологические аспекты координационной химии / Под ред. К. Б. Яцимирского. Киев: Наук. думка, 1979. 266 с.
10. Andersen O. Principles and Recent Developments in Chelation Treatment of Metal Intoxication // Chem Rev. 1999. Vol. 99. P. 2683–2710.
11. Roat-Malone R. M. Bioinorganic Chemistry: A Short Course. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2002. 348 p.
12. Anastassopoulou J., Teophanides T. The Role of Metal Ions in Biological Systems and Medicine // Bioinorganic Chemistry. An Inorganic Perspective of Life / Ed. D. P. Kessissoglou. Dordrecht: Kluwer Academic Publ., 1995. P. 209–218.
13. Gringauz A. Introduction to Medicinal Chemistry. N.Y.: Wiley-VCH, 1996. P. 248; 7476; 682695.
14. Бабин В. Н., Раевский П. М., Щитков К. Г. Противоопухолевая активность металлоценов // Рос. хим. журн. 1995. Т. 95. № 2. С. 19–29.
15. Березин Б. Д., Ениколопан Н. С. Металлопорфирины. М.: Наука, 1988. 160 с.
16. Ali H., van Lier J. E. Metal Complexes as Photo- and Radiosensitizers // Chem Rev. 1999. Vol. 99. P. 2379–2450.
17. Rhule J. T., Hill C. L., Judd D. A. Polyoxometalates in Medicine // Chem. Rev. 1998. Vol. 98. P. 327–357.
18. Зеленин К. Н., Хорсеева Л. Н., Алексеев В. В. Физиологически активные комплексы гидразонов // Хим.-фарм. журн. 1992. Т. 26. № 5. С. 30–36.
19. Metal Complexes in Cancer Chemotherapy / Ed. B. K. Keppler. Weinheim: VCH, 1993. 434 p.
20. Metallotherapeutic Drugs and Metal-Based Diagnostic Agents. The Use of Metals in Medicine / Eds. M. Gielen, E. R. T. Tiekink. Weinheim: Wiley-VCH, 2005. 598 p.
21. Reichert D. E., Lewis J. S., Anderson C. J. Metal Complexes as Diagnostic Tools. // Coordination Chemistry Reviews. 1999. Vol. 184. P. 3–66.
22. Sadler P. J. Inorganic Chemistry and Drug Design // Advances in Inorganic Chemistry. 1991. Vol. 36. P. 1–48.

23. Platinum and Other Metal Coordination Compounds in Cancer Chemotherapy II / Eds. H. M. Pinedo and J. H. Schornagel. N. Y.: Plenum Press, 1996. 357 p.
24. Sadler P. J. Inorganic Chemistry and Drug Design // *Advances in Inorganic Chemistry*. 1991. Vol. 36. P. 1–48.
25. Rhule J. T., Hill C. L., Judd D. A. Polyoxometalates in Medicine // *Chem. Rev.* 1998. Vol. 98. P. 327–357.
26. Soloway A. H., Tjarks W., Barnum B. A. The Chemistry of Neutron Capture Therapy // *Chem. Rev.* 2015. Vol. 98. P. 1515–1562.
27. Химия комплексов “гость–хозяин” / Под ред. Ф. Фертле, Э. Вебера. М.: Мир, 1988.
28. Sadler P. J. The Biological Chemistry of Gold: Metallo–Drug and Heavy–Atom Label with Variable Valency // *Structures and Bonding*. 1976. Vol. 29. P. 171–215.
29. Ефименко И.А. Биокоординационная химия платиновых металлов – основа для создания новых лекарственных препаратов // *Координационная химия*. 1998. Т. 24. № 4. С. 282–286.
30. Holm R. H., Kennepohl P., Solomon E. I. Structural and Functional Aspects of Metal Sites in Biology // *Chem. Rev.* 1996. Vol. 96. P. 2239–2314.
31. Яковлев И. Б., Трегубов А. Л., Солонина А. В. Системно–целевой подход к классификации валеофармакологических средств // *Фармация*. 1999. № 4. С. 19–21.
32. Lippard S. J. Platinum Anticancer Drugs // *Bioinorganic Chemistry. An Inorganic Perspective of Life* / Ed. D. P. Kessissoglou. Dordrecht: Kluwer Academic Publ., 1995. P. 131–140.
33. Райцес В. С. Нейрофизиологические основы действия микроэлементов. М.: Медицина, 1981. 387 С.
34. Roat-Malone R. M. *Bioinorganic Chemistry: A Short Course*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2002. 348 p.
35. Hughes M. N. Coordination Compounds in Biology // *Comprehensive Coordination Chemistry*. N.Y.: Pergamon Press, 1987. Vol. 6. P. 515–765.
36. Бородулин В. Б., Корниенко Г. К., Кравцова В. Н. Антибактериальное действие комплексов Cu^{2+} и Co^{2+} // *Хим. – фарм. журн.* 1996. № 11. С. 41–45. 70.
37. Бубновская Л. Н., Вольпин М. Е., Ганусевич И. И. Комплексы кобальта с основаниями Шиффа как потенциальные противоопухолевые агенты и модификаторы терапии рака // *Рос. хим. журн.* 1998. Т. 37. № 5. С. 128–139.
38. Яцимирский К. Б. Периодическая система Д. И. Менделеева в бионеорганической химии. // *Журн. неорг. химии*. 1984. Т. 29. № 2. С. 416–421.
39. Хьюз М. Неорганическая химия биологических процессов. М.: Мир, 1983. 414 с.
40. Скальный А. В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. М.: Изд. дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. 272 с.
41. Ноздрюхина Л. Р. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М.: Наука, 1977. 183 с.
42. Уильямс Д. Металлы жизни. М.: Мир, 1975. 237 с.
43. Яцимирский К.Б. Введение в бионеорганическую химию. Киев: Наук. думка, 1976. 144 с.
44. Петров В.Н. Физиология и патология обмена железа. Л.: Наука, 1982. 223 С.
45. Вольпин М. Е., Крайнова Н. Ю., Левитин И. Я. Соединения ряда В12 в сочетании с аскорбиновой кислотой как потенциальные противоопухолевые агенты // *Рос. хим. журн.* 1998. Т. 37. № 5. С. 116–126.
46. Медянцева Э. П., Вертлиб М. Г., Будников Г. К. Ионы металлов как эффекторы ферментов // *Успехи химии*. 1998. Т. 67. № 3. С. 252–260.
47. Фершт Э. Структура и механизм действия ферментов. М.: Мир, 1980. 236 С.
48. Асатиани Л. П. Металлоцены и их применение. Тбилиси: Цодна, 1984. 359 С.
49. Jurisson S. S., Lydon J. D. Potential Technetium Small Molecule Radiopharmaceuticals // *Chem Rev.* 1999. Vol. 99. P. 2205–2218.
50. Platinum and Other Metal Coordination Compounds in Cancer Chemotherapy II / Eds. H. M. Pinedo and J. H. Schornagel. N. Y.: Plenum Press, 1996. 357 p.



УДК 664.8(035)

Dildora SAIDXODJAYEVA,
Toshkent davlat texnika universiteti tayanch doktoranti
E-mail: dildorasaidxodjayevo@gmail.com.
Abdusattar CHORIYEV,
I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti dotsenti
E-mail: abdusattor197582@gmail.com

Toshkent kimyo-texnologiya instituti dotsenti b.f.n., dots. Atxamova S.Q. taqrizi asosida

AMARANT O'SIMLIGINING KIMYOVIY TARKIBINI TADQIQ ETISH

Аннотация

Maqola Respublikamiz hududidagi amarant o'simligining kimyoviy tarkibini o'rganishga bag'ishlangan. Boshqa turdagi donli o'simliklar bilan amarantning kimyoviy tarkibi o'rganilgan. Ozuqaviy moddalari bo'yicha aminokislotalar, xususan oqsillar va yog'lar hamda qand moddalari miqdorlari taqqoslangan. Taqqoslash natijalari asosida an'anaviy ekinlardan amarant ustunligi aniqlangan.

Kalit so'zlar: Amarant, kimyoviy tarkib, oqsillar, yog'lar, qand moddalari, yog'lar, taqqoslash.

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЯ АМАРАНТ

Аннотация

Статья посвящена изучению химического состава амаранта на территории республики. Изучен химический состав растения амаранта с другими видами злаковых растений. Проведено сравнение количества аминокислот, по содержанию питательных веществ, особенно белки и жиры, а также углеводы. На основе результатов сравнения определено, что амарант превосходит традиционные культуры.

Ключевые слова: Амарант, химический состав, белки, углеводы, жиры, сравнения.

STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF AMARANT GROWTH

Abstract

The article is devoted to the study of the chemical composition of the amaranth in the republic. The chemical composition of the amaranth plant with other species of cereal plants has been studied. The amount of amino acids, nutrient content, especially proteins and fats, and carbohydrates were compared. Based on the results of the comparison, it is determined that the amaranth is superior to traditional cultures.

Keywords: Amaranth, chemical composition, proteins, carbohydrates, fats, comparisons.

Kirish. Taraqqiy etayotgan mamlakatimizda jamoatchilik bilan aloqalar texnologiyalar bilan rivojlanishida kelajak oziq-ovqatlari mavzusiga e'tibor qaratmoqda. Yer shari aholisi ko'payib oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talab ortayotgani tufayli qishloq xo'jaligi sohasida va oziq-ovqat sanoatida chuqur texnologik islohotlar o'tkazish zarurati tug'ulmoqda. Umuman olganda esa, ushbu muammo azaldan insoniyatni jiddiy tashvishga solib kelgan. Hozir jahondagi har olti odamning biri ochlik taxlikasi ostida yashayotgan bo'lsa, har uchdan biri sifatsiz ozuqa iste'mol qilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori 09.09.2020 yildagi PQ-4821-son "Respublika oziq-ovqat sanoatini jadal rivojlantirish hamda aholini sifatli oziq-ovqat mahsulotlari bilan to'laqonli ta'minlashga doir chora-tadbirlar" to'g'risidagi qarorlariga muvofiq aholi salomatligi uchun foydali respublikamiz iqlim sharoitida o'stirishga qulay o'simliklarni yetishtirish, ozuqa ekinlarini ko'paytirish maqsadida ilmiy ishimiz uchun amarant o'simligini o'strish va o'simlikning kimyoviy tarkibini o'rganish zarur.

Demak, oldimizda turgan eng muhim va dolzarb masala insoniyat salomatligiga foyda keltiradigan to'yimli va iste'mol uchun kerak bo'ladigan, yetishtirishga qulay shart sharoitlarda o'sadigan o'simliklarni o'rganishdir. Ular jahonning ko'pchilik mamlakatlarida oziq-ovqat tanqisligi sharoitida qishloq xo'jaligi va qayta ishlab chiqarish sanoati uchun to'yimli ozuqa manbayi hisoblanadi. Shu sababli amarant o'simligining turlarini ko'paytirish ularning iqlim sharoitiga mosligini tekshirish, o'simlikning urug'ini, bargini kimyoviy tarkibi va ularning tarkibidagi oqsil, yog' va boshqa foydali moddalarni hamda fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari o'rganiladi [1].

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Ozuqa manbaiga boy o'simliklardan biri respublikamizda o'sadigan amaranta o'simligidir. Amarant guli mayda gulli, to'pgul, pushti, qizil va to'q qizil bo'lganligi va xo'roz tojini eslatgani uchun xalqimiz orasida "gultojxo'roz" nomi bilan ham ataladi. Amarant bir yillik o'simlik bo'lib, turli yo'nalishlarda jumladan: sabzavot, donli, manzarali va ozuqa ekinlari sifatida yetishtiriladi.

Respublikamizda amarant o'simligining juda ko'p turlari mavjud. Amarantaning eng qimmatli va shifobaxsh qismi bu unung urug'idir. 100 gramm amarant urug'i 370 kaloriyaga ega bo'lib, tarkibida 7 gr lipidlar, 4mg natriy, 508mg kaliy, 65mg uglevodlar, 1,7mg qand moddalari, 14 mg oqsil, 159 mg kalsiy, 4,2 mg vitamin, 7,6 mg temir, 248mg magniy, 0,6mg vitamin B6 va boshqa vitaminlar uchraydi. Amarant moyi tarkibida xolisterin yo'q. Amarant urug'i juda mayda bo'lib, 1000 dona urug'ning og'irligi 0,7 gr ni tashkil etadi. Urug'ning rangi oq qaymoq rangli jigarrang, kulrang va qorarang bo'lishi mumkin. Amarant poyasi va rangi barglarining nisbatan nafisligi, o'ziga hos mazasi bilan boshqa turlaridan ajralib turadi. Asosan yosh poyalari

vitaminlarga boy bo'lib, barglari iste'mol qilinadi. O'smlikning ozuqaviy xususiyatlari haddan tashqari ko'p. Amarant oqsili boshqa ozuqa ekinlariga nisbatan aminokislotalarga yaxshi to'yinganligi bilan ajralib turadi. Ekspertlarning baholashiga ko'ra, amarant oqsili sifat jadvali bo'yicha qabul qilingan 75 birlikka tengdir. Amarant issiqsevar o'simlikdir. O'smlik sho'r bosgan suvsiz va tog' oldi hududlarda ham yaxshi o'sadi. Ekologik sharoitdan kelib chiqqan holda amarant o'simligidan o'sish davri davomida bir necha marta hosil olish mumkun[2]. Ayni paytda butun dunyoda amarant urug'larini turli xilda sanoatda qayta ishlashning samarali texnologiyalarini ishlab chiqish bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda. Amarant urug'ini qayta ishlash turli xil mahsulotlarda qo'llash tajribalar orqali tadqiqotchilar tomonidan aniqlanib kelinmoqda. Hozirgi kunda oziq-ovqat mahsulotlarining ozuqaviy va biologik qiymatini oshirish muhim hisoblanadi [3]. Shu kunga qadar dunyoning qator olimlari amarant o'simligining kimyoviy tarkibini o'rganib, o'z tadqiqotlarni olib borganlar. Jumladan, Venskutonis va Kraujalis (Kanus Texnologiya Universiteti, Litva) olimlari amarant urug'ning oqsillari va ularning tarkibi albuminlar, globulinlar, glutelinlar va prolaminalardan iborat ekanini ko'rsatib berishgan. Yaponiya olimlari esa hom yetilgan amarant urug'ning tarkibida bir guruh B vitaminlari mavjud ekanligi, tadqiqot ishlari natijasida 100 gr urug' tarkibida riboflavin (B2), Niasin (B3), Piridoksin (B6), foliy va pontaten kislotalari borligi aniqlangan.

Istiqbolli sohalardan birida o'simlik konsentratini ishlab chiqish va yaratish sifatida ishlatilishi mumkin bo'lgan amarant urug'lari mustaqil mahsulot, shuningdek, ishlab chiqarishda estradiol sutli ichimliklar va ishlab chiqarishda sigir suti oqsillariga yuqori sezuvchanligi bo'lgan odamlar uchun maxsus ovqatlanish mahsuloti bo'lib kelmoqda. Ilmiy ishimizning tadqiqot maqsadi uchun 3xil turdagi iqlim sharoitimizda moslashib o'sadigan amarant turlarini ko'rib chiqdik va tanlab oldik. Endilikda bu o'simlik turlarini asosan issiq iqlim sharoitiga moslashganligini hisobga olgan holda aprel oyning boshlarida ekish maydonlariga ekishni mo'ljallagan holda ekin maydonlarni chopish va o'g'itlar bilan boytish ishlari amalga oshirilmoqda. Ekib yetishtirish uchun tanlab olingan amarant o'simligining TRICOLOR turi uni foydali xususiyatlari, qaysi sohalarida keng tarqalganligi va ishlatilb kelinyatganligi haqida ma'lumot olingan. Amarant o'simligining TRICOLOR turi dekorativ va oshxona maqsadida yetishtiriladi, asosan issiq hududlarda yetishtirish qulay bo'lib, uning barglari ko'proq sabzavot sifatida oziq-ovqatda ishlatilb kelingan (1-rasm). Guruchga asoslangan parhezda kalsiyni ushlab turish xususiyatiga ega. Turli mamlakatlarda pazandachilikda foydalanish ham yo'lga qo'yilgan. Amaranthus trikolur, Yaponiyada barglari va poyalarini salat sifatida iste'mol qilish mumkin. Afrikada odatda bargli sabzavot sifatida pishiriladi [4-7]. Odatda Xitoyda ham, Yaponiyada ham garnir sifatida qovuriladi yoki bug'da pishiriladi.



1-rasm. Amarant o'simligining *Tricolor* turining guli va urug'i.

Tadqiqot metodologiyasi. sabzavot, meva va rezavor meva ekinlarining kimyoviy-texnologik navlarini o'rganish bo'yicha "yo'riqnoma"ga muvofiq olib borildi. Biokimyoviy baholash titrimetrik, fotometrik, spektrofotometrik tahlil usullari: eruvchan quruq moddalar - refraktometrik GOST 29030-91 bo'yicha; umumiy qand miqdori - GOST 8756-13.87 bo'yicha; karotin - GOST 8756.22-89 bo'yicha; titrlanadigan kislotalar - GOST 25999-83 bo'yicha; vitamin PP - GOST R 50479-93 bo'yicha; mineral moddalar - GOST 25555.4-91 bo'yicha amalga oshirilgan.

Tahlil va natijalar. Amarant ozuqaviy moddalar, ayniqsa oqsillar va yog'lar bo'yicha an'anaviy ekinlardan ustundir. Uning oqsillari bug'doy va javdar donlarning oqsillaridan birinchi cheklovchi muhim aminokislota bo'lgan lizinni o'z ichiga olgan muhim aminokislotalarning optimal nisbati bilan tavsiflanadi (1-jadval).

1-jadval

Amarant urug'idagi ozuqa moddalari (g/100 g donda) muhim aminokislotalar (mg/g oqsil) miqdori boshqa donlarga nisbatan [9,10]

Komponentlarning nomi	Amarant	Bug'doy	Makkajo'xori	Guruch
Suv	9,0-11,0	14,0	12,0-14,0	8,0-10,0
Oqsil	12,2-17,6	9,6-14,0	9,0-11,5	7,0-9,0
Yog'	6,0-8,6	1,0-3,0	4,5-5,5	1,0-2,5
Klechatka	3,5-5,5	2,5-3,0	2,0-2,5	3,0-8,0
Kraxmal	58,0-64,0	66,0-69,0	66,0-69,0	71,0-75,0
Kul	1,7-1,9	1,5-1,8	1,6-1,8	1,5-1,9
Aminokislota nomi:				
Leysin	75-92	76-89	113-130	57-65
Lizin	70-91	29-37	19-27	27-30

Amarantning umumiy oqsili, uning turi va naviga qarab, belgilanadi, muhim aminokislotalari 40% gacha, bu esa uni eng foydali ekinlar qatorida birinchilardan ekanligini ko'rsatadi. Oziqlantiruvchi amarant oqsilining qiymati juda yuqori.

Ma'lumki, amarant yuqori oqsilli o'simlikdir. 1 gektar maydondagi amarantdagi oqsilni chiqishi 200 kg atrofida tashkil qiladi. Uni biologik qiymati ancha yuqori.

Amarantni turli navlarida oqsilni umumiy miqdori 12,2 dan 17,6 %gacha oraliqni tashkil etadi [8,10].

Amarant urug'i dagi oqsil tarkibi 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Amarant urug'i dagi oqsil tarkibi [10]

Oqsilni nomlanishi	Albuminlar	Globulinlar	Prolaminlar	Glyutelinlar
Miqdori, %	51	16	2	31

2-jadvaldan ko'rinib turibdiki, albuminlar miqdori yuqori, prolaminlar miqdori esa eng past ekan.

Amarant urug'idagi uglevodlar miqdori taqqoslash usuli bilan yaxshi o'rganilgan. Urug' massasiga nisbatan olganda ularning miqdori 60% gacha etadi.

Erkin qandlar asosan saxaroza va rafinoza ko'rinishida keltirilgan (3-jadval). Bunda monoqandlar deyarli mavjud emas.

3-jadval

Amarantning har xil turlari urug'larida qand moddalari miqdori %

Amarant turi	Glyukoza	Fruktoza	Saxaroza	Rafinoza
A. Cruentus	0,12-0,58	0,05-0,09	0,59-0,74	0,28-0,45
A. Hyporohondriacus	0,53-0,67	0,13-0,16	0,74-0,87	0,27-0,29
A.hybridus	0,52-0,57	0,06-0,10	0,80-0,88	0,30-0,33

3-jadvaldan ko'rinib turibdiki, glyukoza va fruktoza miqdori amarantni *A.Hyporohondriacus* turida, saxaroza miqdori amarantni *A.hybridus* turida, rafinoza miqdori esa amarantni *A. Cruentus* turida yuqori ekan.

Xulosa va takliflar: Tahlillar natijasida quyidagilarni ta'kidlash mumkin:

amarant o'simligi urugining kimyoviy tarkibida oqsilni umumiy miqdori 12,2 - 17,6 %, qand moddalari miqdori esa 0,12-0,88%ni tashkil etadi;

oziq-ovqat sanoatida amarant o'simligini *Amaranthus tricolor* turidan ko'proq foydalanish mumkin;

amarant o'simligining nafaqat urug'i, balki boshqa tarkibiy qismlari: poyasi, to'pguli va ildizlarini ham o'rganib, oziq-ovqat mahsulotlari tarkibini boyitish imkoniyati mavjud.

ADABIYOTLAR

1. Дергаусов В.И. Амарант - культура перспективная //Масла и жиры// 2006.-С.7.
2. Коноков П.Ф. Амарант - перспективная культура XXI –го века / П.Ф. Коноков, В.К. Гинс, М.С. Гинс. М.:Изд. центр «Академия», 1999.
3. Gamel T.H., Linssen J.P. Nutritional and medicinal aspects of amaranth //Reent Progress in Medicinal Plants. 2006.Vol. 15. Pp. 347–361.[3]
4. Sala M., Berardi S., Bondioli P. Amaranth seed: the potentials //Riv. Ital. Sostanze Grasse. 1998. Vol. 75, N11.Pp. 503–506.
5. Kalac P., Moudry J. Composition and nutritional value of amaranth seeds //Czech. J. Food Sci. 2000. Vol. 18, N5.
6. Железнов А.В. Амарант – хлеб, зрелищное лекарство //Химия и жизнь. -2005.-№6. –с.56.
7. Деренжи В. И. Свойства зерна, используемого в питании человека /В.И. Деренжи // Хлебопродукты. - 2001. —№ 3. - С. 13-15.
8. Карпиленко Г.П. Особенности белок-протеиназного комплекса амаранта / Г.П. Карпиленко, К.В. Траоре // Научно-технич. достиж. и пред. опыт в отрасли хлебопродуктов. - М.: 1995. - 30 с.
9. Зеленков В.Н. Химический и минеральный состав различных частей амаранта / В.Н. Зеленков, Н.П. Заксас// Матер. 3-ый Международной науч.-производ. конф. «Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений». - Пенза. - 2000. - С. 18-19.
10. Высочина Г.И. Амарант (*Amaranthus L.*): химический состав и пер-спективы использования / Химия растительного сырья. 2013, т.2, №1.-с.5-14.



УДК 543.432:545.82:546. 731

Махлиё ГАНИБЕКОВА,

Термиз агротехнологиялар ва инновацион ривожланиш институти ассистенти

E-mail: maxliyo_ganibekova@gmail.com

Мақсуд САЙФИЕВ,

Ўзбекистон Миллий университети стажёр-ўқитувчиси

E-mail: msayfiyev351@gmail.com

катта ўқитувчи, PhD Рахимов С.Б. тақризи асосида

PHOTOMETRIC DETERMINATION OF COBALT (II) WITH 4-SULFO β -NITROSO α -NAPHTHOL

Abstract

Purpose: To study the optimal conditions for the complex formation of cobalt ions with 4-sulfo β -nitroso α -naphthol and on its basis to develop a method of rapid high-sensitivity selective photometric detection.

Originality: For the first time, a method for the detection of cobalt ions using the benefits of the 4-sulfo β -nitroso α -naphthol reagent was developed. The complex reaction on the basis of this reagent was studied and the optimal conditions were given. The selective effectiveness of the analytical reaction was investigated by a number of metal ions and anions.

Results: Complex formation of cobalt(II) ion with 4-sulfo β -nitroso α -naphthol

- To study the optimal conditions of the obtained complex

-Obtaining and studying different spectra of the complex

-Mathematical processing of the obtained results

-Determination of cobalt in the composition of various aqueous mixtures on the basis of the developed methodology

Key words: 4-sulfo β -nitroso α -naphthol, soil, photometric, cobalt (II), complex, buffer connection.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ ЦИНКА И МЕДИ(II) ИЗ ПОЧВЫ ИНВЕРСИОННЫМ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Аннотация

Цел: выбор оптимальных условий инверсионного вольтамперометрического определения ионов тяжелых и токсичных металлов в почве и разработка недорогих инверсионных вольтамперометрических методов экспрессности, чувствительности, селективности и стоимости.

Научная новизна: были рекомендованы инверсионные вольт амперометрические методы определения ионов цинка и меди(II) из почвы одновременно в разных концентрациях в присутствии новых фоновых электролитов.

Результаты: была изучена оптимальная концентрация фонового электролита, используемого для определения ионов цинка и меди (II) из состава почвы, влияние среды pH раствора на высоту пика во время анализа, и были выбраны оптимальные потенциалы для определения ионов цинка и меди (II) инверсионным вольтамперометрическим методом. На основе вышеуказанных исследований был разработан новый метод инверсионного вольтамперометрического определения ионов цинка и меди (II) из состава почвы с использованием выбранных параметров. Разработанный метод был использован при анализе различных реальных образцов.

Ключевые слова: микроэлемент, почва, цинк, мед(II), фоновый электролит, инверсионная вольтамперометрия, соседние катионы, буферное соединение.

КОБАЛЬТ (II) НИ 4-СУЛЬФО- β -НИТРОЗО- α -НАФТОЛ ЁРДАМИДА АБСОРБЦИОН ФОТОМЕТРИК АНИҚЛАШ

Аннотация

Мақсад: Кобальт (II)ионини 4-сульфо- β -нитрозо- α -нафтол билан комплекс ҳосил қилишининг оптимал шароитларини ўрганиш ва унинг асосида тезкор, юқори сезгир, танлаб таъсир этувчан фотометрик аниқлаш методикасини ишлаб чиқишдан иборат.

Илмий янгилиги: Биринчи марта 4-сульфо- β -нитрозо- α -нафтол реагентидан фойдаланган ҳолда кобальт(II) ионини аниқлаш методикаси ишлаб чиқилди. Бу реагент асосида комплекс ҳосил қилиш реакцияси ўрганилди ва оптимал шароитлари келтирилди. Шунингдек Кобальт(II)ни 4-сульфо- β -нитрозо- α -нафтол билан комплекс ҳосил қилиш реакциясига бегона ионлар таъсири ўрганилди ва кобальт(II)ни сунъий аралашма таркибидан аниқлашга қўлланилди.

Натижалар: Кобальт(II) ионининг 4-сульфо- β -нитрозо- α -нафтол реагенти билан рангли комплексининг ҳосил бўлиш оптимал шароитлари: нур ютиш максимуми ($\lambda_{\max}=575\text{nm}$), эритма муҳити (pH =9,20), реагент миқдори (2,0мл), буфер таркибига боғлиқлиги, вақтга нисбатан барқарорлиги (120 мин) ва қуйилиш тартиби ўрганилди. Олинган натижалардан шуни хулоса қилиш мумкинки ўрганилаётган комплекс бирикманинг вақтга нисбатан бақарорлиги старли даражада доимийлигини ва ҳосил бўлиш оптимал муҳити эса фақат ишқорий муҳитда натижа бериши реагентнинг танлаб таъсир этувчанлиги билдиради.

Калит сўзлар: 4-сульфо- β -нитрозо- α -нафтол, кобальт, абсорбцион фотометрия буфер аралашма.

Кириш. Ҳозирги кунда илм-фан, техника ва саноатнинг жадал ривожланиши, аналитик кимё фани олдида муҳим вазифаларни қўймоқда. Турли биологик ва саноат объектларидан захарли бирикмалар ва уларнинг парчаланиш

маҳсулотларини ажратиб олиш ва аниқлаш усулларини яратиш аналитик кимёнинг асосий муаммоларидан бири. Саноатнинг, техниканинг, атом энергияси саноатининг жадал ривожланиши, пўлат ишлаб чиқаришнинг ўсиши, шунингдек, қишлоқ хўжалиги, тиббиёт, фармацевтиканинг ривожланиши аналитик усуллар сезгирлигини 10^{-5} - $10^{-8}\%$ гача ва ундан оширишни тақозо этмоқда. Баъзан ниҳоятда тоза моддалар ишлаб чиқариш ва ишлатишда модда таркибидagi айрим элементларнинг ультрамикромикдорларини аниқлашга тўғри келади[1]. Бундай масалаларни ҳал қилиш учун кимёвий ва физикавий арзон, тез бажарилувчи усуллар ишлаб чиқиш долзарб муаммо ҳисобланади[2].

Ҳозирги кунда оғир металлларни аниқлашда энг замонавий ускунавий физик- кимёвий усуллардан бири бўлган фотометрик аниқлаш усуллари кенг қўлланилмоқда ва бу масалани ечишда янги органик реагентлардан фойдаланилмоқда[3].

Органик реагентлар ёрдамида элементларнинг микромикдорини –фотометрик аниқлаш янги ривожланаётган усуллар қаторига қиради. Фотометрик усул тест табиатга эга бўлиб тез ва арзон, танлаб таъсир этувчан, қиммат апаратуралар талаб этмайдиган усулдир[4].

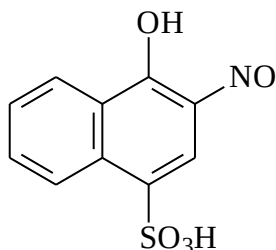
Аналитик кимёнинг ҳозирги кундаги йўналишларидан бири кимёвий анализда органик реагентлардан фойдаланишдир. Кобальтни аниқлаш гравиметрик, титриметрик (оксидланиш-қайтарилиш усуллари, чўктириш, комплекс ҳосил бўлиши), фотометрик, спектрофотометрик, полярографик, шунингдек каталитик, радиоактивацион ва бошқа усуллар билан амалга оширилади. Ушбу ишда фотометрик анализ усуллари кенг ёритилган. Кобальтни микдорий фотометрик аниқлаш учун органик реагентларга асосланган усуллар асосий аҳамият касб этади. Ҳозирги кунда синтез қилинган органик реагентларнинг[5-6] металллар билан ҳосил қилган комплекслари систематик равишда ўрганилиб келинмоқда ва янги усуллар ишлаб чиқилмоқда.

Кобальт табиатда тарқалган оғир металллардан бири бўлиб, физиологик ва фаол, алмаштириб бўлмайдиган микроэлементлар қаторига қиради. Биоген d-элемент бўлиб, организмда унинг микдори $2 \cdot 10^{-5}\%$ ни ташкил этади. Оғир ва захарли металл кобальтни атроф-муҳит объектларида, организмда аниқлаш долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Ушбу диссертация ишида кобальт (II)нинг кимё факультети органик кимй кафедрасида синтез қилинган 4-сульфо-β-нитрозо-α-нафтол билан комплекс ҳосил қилишининг оптимал шароитлари ўрганилди ва кобальт(II)ни фотометрик аниқлаш методикаси ишлаб чиқилди[7-8].

Тажриба қисми. Материаллар ва методлар. Концентрацион фотоэлектроколориметр КФК-3, спектрофотометр “UV-1800” ИҚ-400-4000 см^{-1} “Nicolet Instrument Corporation” (США) фойдаланилди.

Эритма рН ни ўлчаш учун рН-метр «METTLER TOLEDO» ва универсал иономер ЭВ-130 қурилмаларидан фойдаланилди.

Ишда фойдаланилган 4 сульфo-β-нитрозо-α-нафтол нинг тузилиши:



а) Дастлаб ишчи эритма сифатида кобальт (II) ни стандарт эритмасини тайёрлаб олинди. Бунинг учун $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (а.у.т.) маркали тузидан фойдаланилди. Тузнинг ҳисобланган микдорини (2,4693 гр) аналитик тарозидан тортиб 500 мл ли ўлчов колбасига солинди. Уни дистилланган сувда эритиб 1мг/мл ли эритмаси тайёрланди. Ишчи эритмалар эса ҳар бир иш олдидан 1мг/мл стандарт эритмасидан алиқвот қисм олиб суюлтириб тайёрланди.

а) турли рН даги буфер эритмалар тайёрлаш учун аналитик кимё маълумотномасидан фойдаланилди.

б) 4-сулфо-β-нитрозо-α-нафтолнинг 0,05%ли сувли эритмаси тайёрланди.

Натижалар таҳлили

Спектрофотометрик аниқлашлар эритмада аналитик шакл тўла ҳосил бўлишини ва Бугер-Ламберт-Бер қонунидан четланмаслиқни ёки минимал четланишни таъминлайдиган оптимал шароитларда бажарилади. Улардан энг муҳимлари: рН ининг оптимал қиймати, реагентнинг етарли даражада бўлиши, аналитик(фотометрик) реакциянинг танланувчанлиги ва нур ютилиши учун энг қулай шароитлар танланганлигидир.

рН нинг оптимал қийматини танлаш учун текширилувчи модда ва реагент концентрациялари ўзгармас бўлганида муайян тўлқин узунлигида рН нинг эритма рангининг интенсивлигига таъсири ўрганилиб чиқилди. Бунда реагент рангсиз бўлганида, ютилиш энг катта бўладиган соҳага қараб ҳисобланади. Рангли эритмаларда энг қулай шароит аналитик шакл билан бошланғич реагентларда ютилишлар орасидаги фарқ энг катта бўладиган ҳолда мос келади. Энг қулай шароитда ютиш максимал бўлганида рН нинг кичик ўзгаришлари эритманинг нур ютишига амалда таъсир этмайди. Фотометрик анализ қилинаётган эритманинг рН қиймати тегишли буфер эритмалардан ёки етарли микдордаги кислота ёки ишқорлардан фойдаланиб бир хилда сақлаб туради.

Қўшиладиган аналитик реагентни микдори маълум концентрация оралиғидаги аниқланувчи модданинг ҳаммасини аналитик шаклга ўтказиш учун етарли бўлиши керак. Реагентни яна қўшиш реакция маҳсулоти унумини оширмайди ва эритманинг ёруғлик ютишини кўпайтирмайди.

Спектрофотометрик анализда эритма текширилувчи концентрацияларининг барча оралиғида чин эритмалигича қолиши керак. Агар бу шарт бажарилмаса, пастроқ концентрациялар ишлатиш ёки қаттиқ фаза ҳосил бўлишига ҳалақит берувчи химояловчи моддалардан фойдаланиш лозим. Баъзан эса бутун спектрофотометрик аниқлаш схемасини ўзгартиришга тўғри келади.

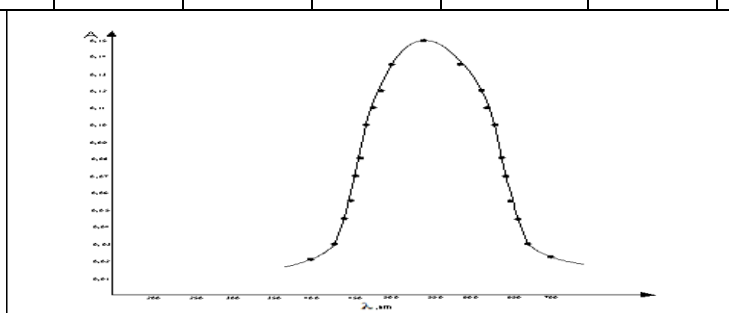
1-жадвал

Кобальт(II)ни 4 сульфo-β-нитрозо-α-нафтол билан комплекси оптик зичлигининг тўлқин узунлигига боғлиқлиги

(КФК-3; $\ell = 3,0$ см; $n=3$)

λ , нм	40	42	43	45	47	49	50	53
	0	0	0	0	0	0	0	0
$\bar{A}$	0,022	0,030	0,046	0,055	0,100	0,126	0,137	0,150

λ , нм	575	59	61	62	635	67	-	-
	5	0	5		0			
$\bar{A}$	0,155	0,131	0,110	0,041	0,06	0,027	-	-



1- расм. Кобальт(II)ни 4 сульфo-β-нитрозо-α-нафтол билан комплексининг оптимал тўлқин узунлигини танлаш

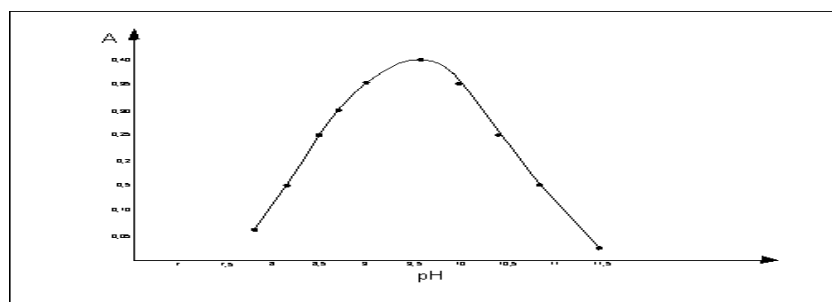
Олинган натижалардан кўриниб турибдики, комплекс бирикма $\lambda_{\max}=575$ нм да юқоридаги оптик зичликни намоён қилди. Кейинги ишлар $\lambda_{\max}=575$ нм да олиб борилди.

Жадвал 2

Кобальт(II) нинг 4 сульфo-β-нитрозо-α-нафтол реагенти билан комплекс бирикмасининг оптик зичлигини эритма муҳити (pH) га боғлиқлиги

($T_{Co^{2+}}=50$ мкг/мл, $\ell=3,0$ см, $\lambda_{\max}=575$ нм, $n=3$)

H	7	8	8	8	9	9	1	1	1	
	,82	,25	,55	,77	,20	,77	0,28	0,78	1,45	
	0,060	0,155	0,276	0,355	0,461	0,360	0,240	0,149	0,025	



2- расм. Комплекс бирикма оптик зичлигининг эритма муҳитига боғлиқлиги графиги.

Юқоридаги 2 жадвал ва 2 расмдан кўриниб турибдики, комплекс бирикма энг юқори оптик зичлиги pH=8,77 – 9,77 гача бўлган ораликда кузатилди ва оптимал муҳит сифатида pH=9,20 танланди, чунки шу pH да оптик зичлик максимал аналитик сигналга эга. Кейинги тадқиқот ишларида pH кўрсаткичи 9,20 бўлган буфер эритма ишлатилди.

3-жадвал

Комплекс бирикма оптик зичлигининг вақтга нисбатан барқарорлиги

($T_{Co^{2+}}=50$ мкг/мл, $\ell=3,0$ см, $\lambda_{\max}=575$ нм, $n=3$)

Т _М ин	3	5	1	2	3	5	6	9
А	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162

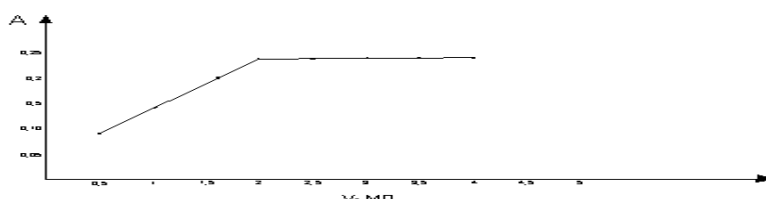
Т _М ин	12	16	18	20	24	26		
А	0,160	0,160	0,161	0,155	0,150	0,140		

Тажириба натижалари шуни кўрсатадики, комплекс бирикманинг оптик зичлик киймати 120 минутгача деярли ўзгармайди сўнгра жуда секин камая бошлайди[9]. Бу вақт оралиғи анализни бажариш учун етарли эканлигини хулоса қилиш мумкин.

Кобальт(II) нинг 4 сульфo-β-нитрозо-α-нафтол реагенти реагенти билан рангли комплекси оптик зичлигининг қўшилган реагент миқдorigа боғлиқлиғи

($T_{Co^{2+}}=50$ мкг/мл, $\ell=3,0$ см, $\lambda_{max}=575$ нм, pH=9,20, n=3)

V _R , мл	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5
А	0,098	0,145	0,200	0,240	0,237	0,235	0,234



3- расм. Комплекс бирикма оптик зичлигининг қўшилган реагент миқдorigа боғлиқлиғи графиги.

Олинган натижалардан кўриниб турибдики, 50 мкг/мл Со (II) ни комплекс билан тўла боғлаш учун 2,0 мл ли реагентни оптимал ҳажми яъни 0,05% ли 2,0 мл 4-сульфо-β-нитрозо-α-нафтолнинг сувли эритмаси етарли экан[10-11].

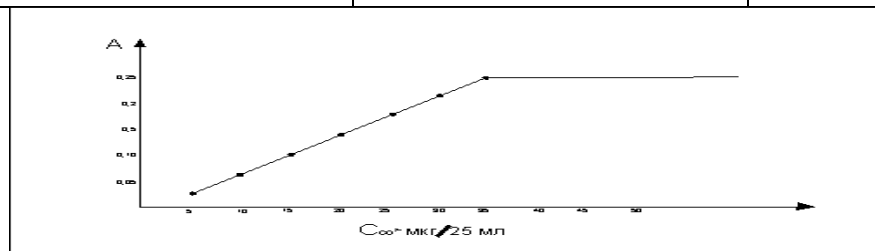
Комплекс бирикма оптик зичлигининг қўшилган кобальт (II) миқдorigа боғлиқлиғи

(Бугер-Ламберт-Бер қонунига бўйсуниси)

($T_{Co^{2+}}=10$ мкг/мл, $\ell=3,0$ см, $\lambda_{max}=575$ нм, pH=9,20, n=3)

T /p	Аликвот қисм, мл	Аликвотдаги Со(II) нинг миқдори, мкг	А
1	0,5	5,0	0,026
2	1,0	10,0	0,068
3	1,5	15,0	0,112
4	2,0	20,0	0,140
5	2,5	25,0	0,185
6	3,0	30,0	0,225
7	3,5	35,0	0,250

8	4,0	40,0	0,252
9	4,5	45,0	0,253



4- расм. Оптик зичликнинг қўшилаётган кобальт (II) миқдорига боғлиқлиги графиги.

Олинган натижалардан кўриниб турибдики, Бугер-Ламберт-Бер конунига бўйсунуш соҳаси 25 мл эритмада 5-35 мкг/25 мл гача бўлган оралиқда кузатилди. Ундан юқори концентрацияларда эса тўғри чизикли боғланишдан четланиш рўй берди.

АДАБИЁТЛАР

1. Сайфиев М.Н., Зияев Д.А., Атакулова Н.А., Ахмаджонов У.Ғ., Боқев Қ.С. Угольно-пастовые электроды, модифицированные различными органическими реагентами // UNIVERSUM № 10 (88) 2021 й
2. Гаджиева С.Р., Джафарова Н.М., Бахманова Ф.Н., Гамидов С.З., Чыгаров Ф.М. Сорбционное определение кобальта (II) на хелатообразующем сорбенте на основе полибутадиена // Бакинский государственный университет. Экология и промышленность России. Июль. 2012 г. С. 36-37.
3. Magomedov A.G. The research of Complex Formation of Cobalt (II) with Magnezones // Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences. Vol. 10. №2 (35). 2016. pp. 9-12.
4. Хан Ф., Харат Р. Б. экстракционно-спектрофотометрическое определение кобальта (II) с 3-бром-4-меркаптоацетамидотолуолом // Журн. аналит. химии. 1989. Т.44. №5. Цит. по РЖХим. 19Г203, 1989. С. 947-948.
5. Турабов Н.Т., Рахимов С.Б., Матмуратов Ш.А. 1-гидрокси-2-нитрозо-4-нафталинсульфокислота кобальт(II)ни фотометрик аниқлашда реагент сифатида // Назарий ва амалий кимё ёшлар нигоҳида. Республика илмий анжумани материаллари. Тошкент-2015. С.92-93.
6. Нефедов С.Е., Уварова М.А., Голубничая М.А., Нефедова И.В., Чихичин Д.Г., Коцеруба В.А., Левченко О.А., Камалов Г.Л. Гексаядерный комплекс кобальта(III) с псевдокубановым фрагментом $[Co_4(\mu_4-O)_2(\mu_3-O)_2]$ металлоостова и сольватной молекулой дибензилового эфира // Координационная химия. 2014. Т.40. № 6. С. 338-345.
7. Фигуровский Н.А. Открытие элементов и происхождение их названий. М.: Наука. 1970. С. 31.
8. Под ред. Ю.А.Золотова. Основы аналитической химии. В 2 кн. 3-е изд. М.: Высшая школа, 2004. Кн. 1. С. 359. Кн. 2. С. 503.
9. Турабов Н.Т., Рахимов С.Б., Матмуратов Ш.А. 1-гидрокси-2-нитрозо-4-нафталинсульфокислота кобальт(II)ни фотометрик аниқлашда реагент сифатида // Назарий ва амалий кимё ёшлар нигоҳида. Республика илмий анжумани материаллари. Тошкент-2015. С.92-93.
10. Турабов Н.Т., Дилмуродов У.Қ., Тўраева Д. Фотометрическое определение кобальт(II) с 6-метил-(пиридил-2-азо)-орцином // Республиканская научно-практическая конференция "Зеленая химия"-в интересах устойчивого развития. Самарканд-2012. С.431-432.
11. Нурмухамедов Ж.Ш., Таджимухамедов Х.С., Сманова З.А. Способ фотометрического определение иона кобальта (II) // Ўзбекистон республикаси потенти IAP. 025562 CAP 2013.004. Ўзбекистон республикаси мулк агентлигининг расмий ахборотномаси. Тошкент 2018. №3.(203) С. 77



УДК:637.2.025

Хайит Тўраев,
Термез давлат университети профессори, кимё фанлар доктори
Абди САИДОВ,
Қариш муҳандислик-иқтисодиёт институти катта ўқитувчиси
Зубайда ХОЛМУРОДОВА,
Қариш муҳандислик-иқтисодиёт институти доцент в.б.

ЎзМУ профессори, к.ф.д. Х.И. Акбаров тақризи асосида

NEW TECHNOLOGY FOR REGENERATION OF SOLUTIONS FOR OILS OF EXTRACTION PRODUCTIONS

Аннотация

In this article, we will consider the theoretical foundations of the extraction of oilseeds, soybeans and wild seeds, the process of pressing and subsequent extraction. To regenerate the mixture of solvent vapors, a mineral oil substitute is used, the quality of which is vegetable oil-extract produced by this production. Thus, the salt water cooling system in the system. Profitability is achieved by reducing the listed technological devices.

Key words: organic solvent, gasoline, condenser, empty ring, absorber, miscella, cotton-soy flour, maxar, benzene, blast, flame, standard, distillation, condensate, extraction, absorption.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЕГЕНЕРАЦИИ РАСТВОРОВ НА МАСЛА ЭКСТРАКЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Аннотация

В данной статье мы рассмотрим теоретические основы экстракции масличных культур, семян сои и семян подсолнечника, процесс прессования и последующей экстракции. Для регенерации смеси паров растворителя используется в место минерального масла растительное экстракционное масло, выработанное на данном производстве. Тем самым в системе сокращается весь процесс рассольного аппараты рассольного охлаждения. Засчет этого снижается себестоимость готового продукта

Ключевые слова: органический растворитель, бензин, конденсатор, сыпучее кольцо, поглотитель, мисцелла, хлопково-соевая мука, максар, бензол, взрыв, пожар, эталон, перегонка, конденсат, экстракция, абсорбция.

ЁҒ-ЭКСТРАКЦИЯ КОРХОНАЛАРИДА ЭРИТУВЧИНИ РЕГЕНЕРАЦИЯ ҚИЛИШНИ ЯНГИ ТЕХНОЛОГИЯСИ.

Аннотация

Ушбу мақолада пахта чигити ва соя донини пресслаш ва экстракция усулида қайта ишлаганимизда: жумладан, пахта чигити ва соя донидан пресслаш ва экстракциялаш усулида мой ишлаб чиқарилганда, экстракциялаб мой олишнинг назарий асослари ва ушбу мойли уруғлардан олинган янчилмани мой ажратишга тайёрлаш жараёни ва экстракциялаш учун ишлатилган эритувчи бензинни тавсифи ва эритувчини мисцелла ҳамда шрот таркибидан ажратиш олиш бўйича олиб борилган изланишлар натижалари келтирилган. Абсорбцион қурилмаларда сифат даражаси ГОСТ талабларига жавоб берадиган тозаланмаган экстракция мойидан фойдаланиб, цехни совитиш системасини қисқартириш ва эритувчи сарфини камайтириш ҳисобига иқтисодий самарадорликка эришилади.

Калит сўзлар: органик эритувчи, бензин, конденсатор, рашиг ҳалқаси, абсорбер, мисцелла, пахта ва соя шроти, максар, бензол, портлаш, ёнғин, стандарт, дистилляция, конденсат, экстракция, абсорбция.

Кириш. Экстракция усулида мой олишда, эритувчининг самарадорлигига эришиш жуда муҳим ҳисобланади. Чунки Республикаимиздаги ёғ-мой корхоналари ҳозирги кунда, асосан пахта чигитидан, шунингдек кунгабоқар уруғи, максар дони ва соя донини қайта ишлаб пресслаш ва экстракциялаш усулида мой ишлаб чиқарилмоқда.

Экстракция усулида мой ишлаб чиқариш жараёнида технологик жараёни тўғри ташкил этиш натижасида, эритувчи сарфини камайтириб экологияга зарар етказмасдан шунингдек ёғ-экстракция корхоналарида портлаш ва ёнғин хавфини вужудга келтирувчи ҳолатлар бартараф этилади.

Бунинг учун албатта ёғ-экстракция корхоналарида аввало эритувчини (экстра бензин) буғланиш ҳарорати, буғланишни бошланиши билан буғланишни тугаши орасидаги фарқ имкон қадар камроқ бўлиши керак. Эритувчи таркибда қўшимча эритувчиларни бўлиши эритувчини танлаб эритишга қўйилган талабни бузилишига олиб келади [1].

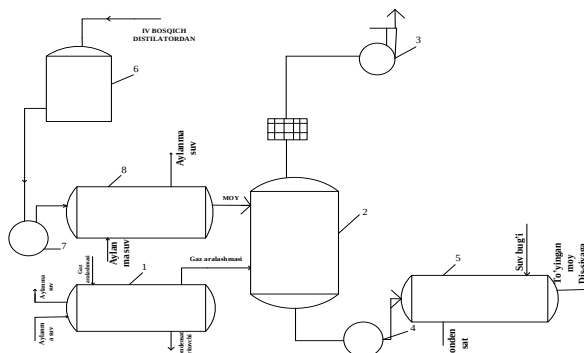
Мавзуга оид адабиётлар таҳлили. Экстра бензин таркибидаги эритиш қобиляти юқори бўлган органик модда (бензол) эритилиши керак бўлмаган моддаларни эритиш натижасида ишлаб чиқарилаётган ёғ-мой маҳсулотини сифатини бузилишига олиб келса, эритувчи таркибидаги буғланиш ҳарорати юқори бўлган органик моддалар маҳсулот таркибда узок вақт сақланиб натижада технологик жараёни узокроқ вақт юқори ҳароратда ишлов бериш билан давом эттиришни талаб қилади [2].

Тадиқот методологияси. Ушбу ҳолатлар тайёр маҳсулотларни сифатига салбий таъсир қилиш билан бирга эритувчини меъридан ортиқ йўқолишига олиб келади. Юқорида қайд этилган салбий оқибатларга олиб келувчи омилларни бартараф қилиш учун албатта эритувчи сифати Давлат стандарти даражасига жавоб бериши керак [3,4].

Эритувчини буғланиш ҳароратини бошланиши билан тугаши орасидаги фарқ имкон қадар қисқа бўлишига эришилганда ёғ-экстракция корхоналари учун экстракция ва ундан сўнг дистилляция, шротдан эритувчини буғлатиш

жараёнида ишлатиладиган технологик буг нейтрал куруқ бўлганда жараён вақтини қисқариши, шунингдек ишлаб чиқарилаётган маҳсулотни миқдори ва сифатига салбий таъсир килувчи моддалар ҳосил бўлмаслигига эришилади.

Экстракция жараёни керакли даражадаги қолдиқ босимда олиб борилиши ускуналарга ташқаридан ҳавони



1-Расм. Таклиф қилинаётган ўсимлик мойи билан ишловчи абсорбцион қурилма

сўрилишини бартараф қилиш, буғланган эритувчи буғи ва сув буғини совутгич (конденсатор)га берилишини таъминлаш зарур. Статик босим таъсирида эритувчини юқори концентрацияли мисцелла таркибида сақланиб қолишини бартараф қилиш, эритувчи йўқотилишини камайтиришда муҳим омиллардан ҳисобланади. Ёғ экстракция корхоналари экстракция цехи қурилмаларида бикр ёпилмаган люк, кузатув ойнаси ва айланиб ишловчи ускуналарда етарли бикрлик бўлмаганида машина ва аппаратлар ичига ҳаво сўрилишига олиб келади. Чунки цехдаги аксарият қурилмалар атмосфера босимидан паст босимда ишлайди.

Натижада ташқаридан сўрилган ҳаво билан эритувчи буғлари аралашиб қолиши, умумий миқдордаги газ аралашмалари ҳажмини ортиб кетиши натижасида (конденсатга айлантирувчи) конденсаторларни совитиш юзаси камлик қилиб қолишига олиб келади. Чунки технологик жараён тўғри ташкил қилинмаслиги оқибатида аппаратларга сўрилган ҳаво қисман бўлсада, сув буғидан ҳосил бўлган намлик ва ҳарорат 90-110°C да дистиллятор қурилмаларида мойларни оксидланиши оқибатида кислота сони ортиши амалиётда аниқланган.

Шунингдек, газ аралашмалари конденсатор қурилмаларини фойдали иш коэффициентини пасайтириб юборади. Бир томондан деаэрация қилинган буг ишлатилиб, мағизга ишлов беришдан токи тайёр экстракция мойи олгунга қадар маҳсулотни оксидланиши олди олинса, иккинчи томондан атмосфера ҳавосини қолдиқ босим остида ишлайдиган аппаратларга сўрилиши оқибатида маҳсулотни оксидланиши ва сифат кўрсаткичларини пасайишига олиб келади.

Юқорида қайд этилган ҳолатларни имкон қадар камайтириш ва ҳаво билан аралашиб қолган бензин буғларини абсорбциялаш учун нархи пахта мойи нархидан 2-3 марта қиммат бўлган минерал мой ўрнига охириги босқич дистиллятордан чиққан, экстракция усулида олинган чақнаш ҳарорати 225°C дан паст бўлмаган, намлик ва чўкма миқдори 0,2 % дан ортик бўлмаган экстракция мойидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Бунинг учун ичида насадкалар (рашиг халқаси) бўлган бир дона абсорбция қурилмаси абсорбер, совитиш юзаси $F=10 \text{ м}^2$ дан бўлган икки дона совиткич, қиздириш юзаси $F=10 \text{ м}^2$ бўлган бир дона қиздиргич, икки дона насос, бир дона радиаль вентилятор талаб қилинади. Абсорбцияловчи қурилмани узлуксиз ҳолда экстракция мойи билан таъминлаб туриш учун ҳажми $V=3 \text{ м}^3$ бўлган бак зарур бўлади.

Абсорбция жараёни ичида рашиг халқаси бўлган абсорбцион қурилмада амалга оширилгандан сўнг, эритувчи буғлари билан тўйинган экстракция пахта ёки соя мойи қиздиргичда ҳарорати 90-95°C қиздирилиб дистиллятор охириги босқичга берилади.

Абсорбцион қурилмага борадиган эритувчи буғлари миқдорини бир қисм камайтириш учун системада ҳосил бўлган, ўз таркибида ҳаво ва бензин буғларини сақлаган эитувчи ва ҳаво аралашмаси экстракторни кунжара билан таъминловчи бункерга берилганда эритувчи буғларини бункердаги кунжарага ютилиш жараёни амалга ошиши билан бирга кунжарани ғовак қисмларида сақланиб турган ҳавони эритувчи буғлари томонидан сиқиб чиқарилиши натижасида системада атмосфера ҳавосини сўрилиши ва аралашиб қолиши қисман камаяди.

Натижада совитувчи қурилмаларни унумдорлиги ортишига ва абсорбция қилиш зарар бўлган ҳаво ва эритувчи буғлари миқдорини камайтиришига эришилади. Ёғ экстракция корхоналари, экстракция цехларида ишлаб чиқрилган экстракция мойларидан абсорбцион қурилмаларда фойдаланиш ҳисобига, абсорбция жараёни амалга оширилганда дефлегмацион қурилмаларга эҳтиёж қолмайди. Натижада аммиакли компрессордан (CaCl_2) Кальций хлорли тузли эритма билан совитишни амалга ошириш учун зарур бўлган аммиакли компрессор цехига зарурият бўлмайди. Натижада технологик жиҳозларни қисқариши ҳисобига иқтисодий самарадорликка эришилади.

Эритувчи ва бошқа газлар аралашмаларини абсорберга киришидан олдин уни совитиб, қисман бўлсада эритувчини регенерация қилиш учун совитиш юзаси $F=10 \text{ м}^2$ бўлган айланма сув билан совитилувчи совитгичда совитилади ва конденсатга айланмаган газ аралашмаси абсорберга берилиб, совитилган экстракция мойига ютилиши амалга оширилади.

Экстракция цехида эритувчини иқтисод қилиш технологик жараёни тўғри ташкил этишга боғлиқ, масалан мисцеллани дистилляция қилиш жараёнида агар тўрт босқичли дистилляторни бошланғич босқичлари атмосфера босимида ишласа, учинчи ва тўртинчи босқич дистилляторларда жараён қолдиқ босимда олиб борилади. Буғлатиш жараёни самарали бўлиши учун буғланган эритувчини газ йўли тизимида совиб, конденсатга айланиб, қайтиб дистилляторга тушишига йул қўймаслик керак. Бунинг учун эритувчи ҳароратини уни конденсатга айланиш ҳароратидан 10-15°C юқори ушлаш зарур бўлади. Акс ҳолда дистилляция жараёни самарадорлигини пасайтириб юборади.

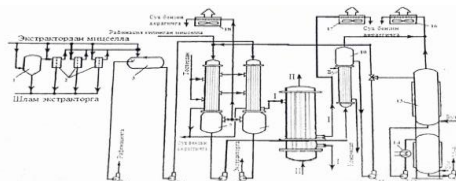
Совитувчи курилмалардан технологик тизимларни қўшиш вақтида ҳавосини махсус ҳаво чиқариш кранлари орқали чиқариб юбориш зарур бўлади. Чунки совитувчи курилмалар ва дистиллятор курилмаларида йиғилиб қолган ҳаво, мойларнинг оксидланишига, совитувчи курилмаларни совитиш юзасининг пасайишига олиб келади ва эритувчи буғлари билан аралашиб қолган ҳаво буғлари абсорбцион системага боровчи газ аралашмалари миқдорини ошириб юбориб абсорбцияловчи курилмалар сонини оширишни талаб қилади, бу эса иктисодий самарасиздир.

Таклиф ва натижалар (Analysis and results). Таклиф қилинаётган ўсимлик мойи билан ишловчи абсорбцион курилмага, охириги боскич дистиллятордан насос-15 ёрдамида ўсимлик мойи учун бак-6 га ҳайдалади ва насос-7 орқали совиткич-8 дан ўтказилиб 20-25°C ҳароратда совитилиб абсорбцияловчи курилма-2 ни юқорисидан насадқалар устига берилади (1-расм).

Системадан йиғилган газ аралашмаси айланма сув билан совитилувчи конденсатор-1 га конденсатга айлантирилади, конденсатга айланмаган газ ҳолдаги газ-ҳаво аралашмаси абсорберни пастки қисмидан аппаратга берилади ва абсорбент сифатида ишлатилаётган ўсимлик мойига ютирилади.

Эритувчи буғлари билан тўйинган абсорбент (ўсимлик мойи) охириги боскич дистиллятор-13 га ҳайдаб юборилади. Жараён шу тарзда амалга оширилиб, эритувчининг регенерация қилиш сарадорлигини орттиришига эришилади.

Эритувчи буғлари абсорберни юқори қисмидан насадқалардан оқиб тушаётган экстракция мойи билан контактда бўлиб, мойга ютилади, эритувчи буғларидан ажралган мойга эрмаган ҳаво радиаль вентилятор ёрдамида атмосферага чиқариб юборилади. Жараён шу тарзда экстракция пахта ёки соя мойи ҳисобига амалга оширилиб, ишлаб чиқариш учун арзон бўлган корхонанинг ўзида ишлаб чиқарилган экстракция мойидан фойдаланганда корхона учун иктисодий самарали бўлади.



Хулоса таклифлар. Технологик ва тизимдаги аппарат ва машиналарнинг люклари, кузатув ойнаси ва айланиб ишловчи шнек валлари сальникларидан қолдиқ босимда ишловчи курилмаларга ҳаво сўрилиши натижасида абсорбер курилмасига боровчи газларни миқдори ортиб кетиши оқибатида системадаги буғлатувчи, совитувчи, кидирувчи курилмаларни ишлаш режимига салбий таъсир қилади.

Шундан келиб чиққан ҳолда, совитувчи ва қиздирувчи курилмаларни ишга туширишдан олдин ҳавосини чиқариш крани орқали унинг ҳавосини чиқариб сўнг ишга қўшилса, қўшимча газларни эритувчи буғларга аралашиб қолиши қисман камайиши таъминланиб, натижада абсорбцион курилмаларни самарадорлигини орттиришига эришилади.

АДАБИЁТЛАР

1. Копейковский В.М. Технология производства растительных масел “Легкая и пищевая промышленность” М.: 1982 - С. 310-317 б
2. Қодиров Й.Қ., Равшанов Д.А., Юнусов О.Қ Ўсимлик мойлари ишлаб чиқариш технологияси Тошкент “Иктисод-молия” 2014.-167-204 б
3. Гольдовский А.М. Теоретические основы производства растительных масел. Пищепромиздат. М.: 1958. -С. 200-258 б
4. Салимов З., Тўйчиев И. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари “Ўқитувчи нашриёти” 1987.-173-184 б



UO`K 543. 432:545. 82:546. 562

Jasur TURSUNQULOV,
O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi
E-mail: jasur.dell@mail.ru
Nigora QUTLIMUROTOVA,
O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti
Umida AXMEDOVA,
O'zbekiston Milliy universiteti magistranti
Dilnoza ISMAILOVA,
O'simlik moddalar kimyosi instituti katta ilmiy xodimi

O'zMU v.b.professori, k.f.d. M.R. Yuldasheva taqrizi asosida

PRACTICAL SIGNIFICANCE OF THE EXTRACTION-SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF SCANDIUM WITH A SOLUTION OF 5-PARAMINOPHENYL-1,3,4-OXADIAZOLE-2-THIONE

Abstract

Separation of scandium from wastewater was studied using a solution of 5-paraaminophenyl-1,3,4-oxadiazole-2-thione in 0.1 percent solution in chloroform. Optimal conditions of extraction: the nature of the solvent, the effect of ionic strength, the volume ratio of aqueous and organic phases 10: 1, distribution coefficient 0.93. The levels of interference of Er, Ho, Dy, Sm, Pm, and La ions were determined.

Keywords: Extraction-spectrophotometry, distribution coefficient, 5-PAFODT.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭКСТРАКЦИОННО-СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКАНДИЯ С РАСТВОРОМ 5-ПАРААМИНОФЕНИЛ-1,3,4-ОКСАДИАЗОЛ-2-ТИОНА

Аннотация

Выделение скандия из сточных вод исследовали с помощью раствора 5-парааминофенил-1,3,4-оксадиазол-2-тиона в 0,1 процентный растворе в хлороформе. Оптимальные условия экстракции: природа растворителя, влияние ионной силы, объемное соотношение водной и органической фаз 10:1, коэффициент распределения 0,93. Определены уровни интерференции ионов Er, Ho, Dy, Sm, Pm и La.

Ключевые слова: Экстракционно-спектрофотометрия, коэффициент распределения, 5-ПАФОДТ.

SKANDIYNI 5-PARAAMINOFENIL-1,3,4-OXSADIAZOL-2-TION ERITMASI BILAN EKSTRAKTSION SPEKTROFOTOMETRIK ANIQLASHNING AMALIY AHAMIYATI

Annotatsiya

Skandiyini chiqindi suvlardan 5-paraaminofenil-1,3,4-oksadiazol-2-tionni xloroformdagi 0,1 foizli eritmasi yordamida ajratib olish o'rganildi. Ekstraksiya qilishning optimal sharoitlari: erituvchining tabiati, ion kuchining ta'siri, suvli va organik fazalarning hajmiy nisbati 10 : 1, taqsimlanish koeffitsienti 0,93. Er, Ho, Dy, Sm, Pm va La ionlarining xalaqit berish darajalari aniqlangan.

Kalit so'zlar: Ekstraksiya-spektrofotometriya, taqsimlanish koeffitsienti, 5-PAFODT.

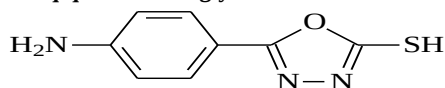
Kirish. Skandiy siyrak – yer elementi bo'lib, alyuminiy-skandiy qotishmalar, yuqori quvvatli metall xolid lampalar, analitik standartlar, elektron komponentlar, yonilg'i hujayralari va lazerlarni ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Skandiy tabiiy ravishda minerallar va rudalarda uchraydi, shuningdek, oltin, kumush va misni qayta ishlash zavodlarida chiqindilar, texnologik jarayon suvlarida uchraydi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Adabiyotlarda 2.2 dan 2.9 mol/l gacha skandiy, temir, titan, vanadiy, kalsiy, magniy, kremniy va boshqa metallar bo'lgan sulfat kislotali texnologik suvlar tarkibidan skandiyini sulfat kislota eritmalaridan ajratib olish, konsentrlash uchun Erixrom sianin va setilpiridin xlorid [1-2], monazit [3], versatik kislota [4], sulfidli va gidroksidli cho'ktishish [5], arsenazo III [6], xrom azurol S [7] kabi ekstargentlar va reagentlar ishlatilgan. Ma'lumotlaridan ko'rinish turibdiki, skandiyini eng samarali ekstraksiyalovchi modda sifatida organofosfat kislota birikmalari ishlatilgan [8], ammo ularning texnologik miqyosda ishlatilishiga qimmatbaholigi va selektivligi pastligi to'sqinlik qiladi. Shuning uchun skandiyini ekstraksiya qilishda samarali va arzon ekstragentlarni izlash juda dolzarb muammolardan biridir.

Shuning uchun ishning maqsadi, skandiyini 5-paraaminofenil-1,3,4-oksadiazol-2-tion (5-PAFODT) bilan ekstraksiya-spektrofotometrik aniqlash usulini ishlab chiqishdan iborat. Ekstarksiyaga ta'sir qiluvchi omillar: erituvchining tabiati, eritmaning kislotaliligi va suvli va organik fazalar orasidagi Sc(III) taqsimlanish koeffitsientiga tuz ta'siri o'rganildi.

Tadqiqot metodologiyasi.

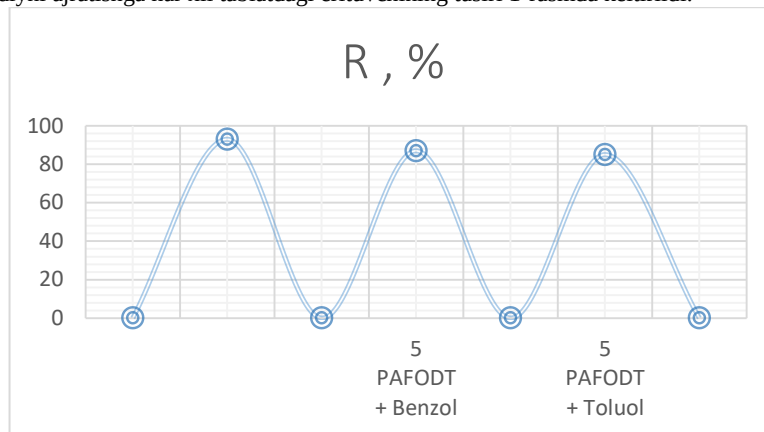


Ekstrakt sifatida yangi sintez qilingan 5-paraaminofenil-1,3,4-oksadiazol-2-tion (Junhui va boshq., 2020). Toluol, xloroform va benzol "k.t." yoki "k.a.t." belgili organik erituvchilar ishlatilgan [9-10].

Tarkibida Sc(III) va boshqa metallar (Er, Ho, Dy, Sm, Pm, La) bo'lgan gidrolizlanuvchi tuzlarini suvda eritib 10^{-3} mol/l tegishli eritma tayyorlandi.

AS spektrofotometriya (EMC-30PC-UB spektrofotometr) yordamida spektrlar olindi. Eritmaning kislotaligi esa, KOH eritmasi (pH metr / mV / TEMP metr P25 Ekomet (Koreya)) bilan potensiometrlik titrlash orqali aniqlandi.

Tahlil va natijalar. Skandiyning ekstraksiya darajasiga organik erituvchining tabiati ta'sir qiladi. Shuning uchun turli organik erituvchilar o'rganildi. Erituvchining tabiati reagentning taqsimlanish konstantalariga kuchli ta'sir qiladi va kompleksni kuchaytiradi, shuning uchun xloroform CHCl_3 ($\rho=1.49$), benzol C_6H_6 (toksik, $\rho=0.88$) toluol ($\rho=0.87$) dan foydalandik, ular suvda erimaydi va reagentning dissotsiatsiya konstantalari va kompleksning barqarorligi (K_{HA} va kompleksning barqarorligi) kuchli farq qiladi. Skandiyini ajratishga har xil tabiatdagi erituvchining tasiri 1-rasmda keltirildi.



1-rasm. 0,1 % li 5-PAFODT eritmasi bilan ekstraksiyalashda erituvchilar xloroform (1), benzol (2) va toluol (3) ning suvli fazadagi skandiyning ajratib olish darajasiga ta'siri.

Olingan ma'lumotlar asosida xulosa qilib, 5-PAFODTli skandiy eritmasi xloroformda yaxshi ekstraksiya qilinadi, bu uning xloroformda yaxshi eruvchanligi va zichligi katta bo'lganligi bilan bog'liq [9].

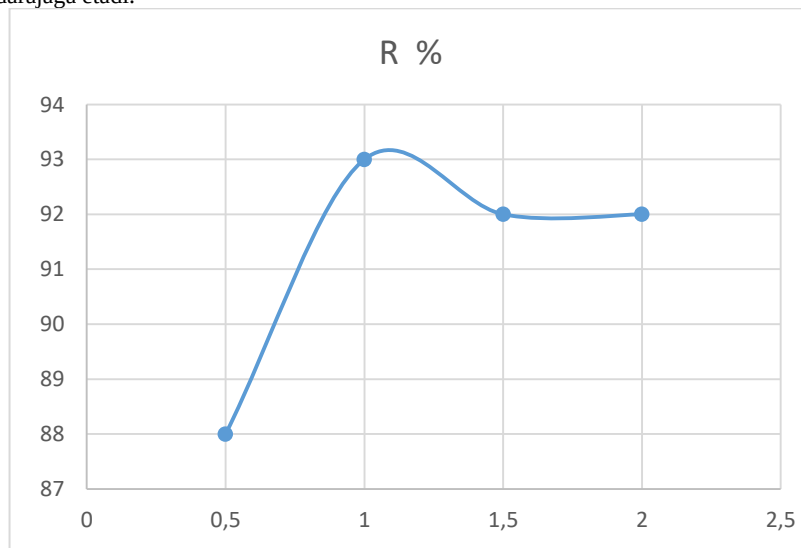
Skandiy ionini 5-PAFODTning xloroformdagi aralashmasi yordamida ekstraksiya qilib ajratib olish darajasiga turli xil konsentrasiyadagi nitrat kislotaning ta'siri o'rganildi. Buning uchun aralashmaga 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 M nitrat kislota eritmalaridan alohida qo'shildi va ekstraksiya qilindi. Har bir konsentratsiya uchun ajratib olish darajasi hisoblandi. Olingan natijalar 1 jadvalda keltirildi.

Jadval 1

Skandiy ekstraksiyasiga nitrat kislota miqdorining ta'siri

Sc ³⁺ ionlari	Nitrat kislota, M	Ajratib olish darajasi R, %	Taqsimlanish koeffitsienti, D
$1 \cdot 10^{-3}$	0,5	88	10,3
	1,0	93	12,5
	1,5	92	11,6
	2,0	92	11,0

Jadvaldan ko'rinadiki, skandiy ekstraksiyasida ajratib olish darajasi va taqsimlash koeffitsientlari qiymatlari 1,0 M nitrat kislota eritmasida maksimal darajaga etadi.



2-rasm. Skandiy ekstraksiyasida nitrat kislota miqdorining ajratib olish darajasi qiymatiga ta'siri.

Skandiy 5-PAFODTning xloroformdagi eritmasi bilan hosil qilgan kompleksining spektral tavsiflari va Sendel bo'yicha 0,001 birlik uchun sezgirligi quyidagi formula bilan hisoblandi. Olingan natijalar 2-jadvalda keltirildi.

$$C.C. = \frac{q \cdot m_{\text{kg}} \cdot l \cdot 0,001}{A \cdot 50} = \frac{50 \cdot 1 \cdot 0,001}{0,325 \cdot 50} = 0,003076 = 3,076 \cdot 10^{-3} \text{ mkg/sm}^2$$

2-jadval

Skandiy 5-PAFODTning xloroformdagi eritmasi bilan hosil qilgan kompleksining spektral tavsiflari

Skandiy ionini aniqlashga halaqit beruvchi ionlardan (La, Pm, Sm, Dy, Ho va Er) ajratishda ajratish omili hisoblab topildi. Skandiy ionini aniqlashga halaqit beruvchi ionlarning ion radiusi oshib borishi bilan ajratish omili qiymati oshishi aniqlangan.

Skandiy ionini ekstraksion-spektrofotometrik aniqlash usulini tabiiy ob'ektlar analiziga qo'llanildi. Olingan natijalar 3-jadvalda keltirildi.

H	P	λ_{MeR} nm	λ_H nm	λ	C_{Sc}^{+3} mkg	C_{Sc}^{+3} mol/l	$\bar{A}$	Sendel sezgirlik mkg/sm ²	bo'yicha
2	3	498	44	0	50,	$9,3 \cdot 10^{-4}$	0,3	0,003076	

3- Jadval

Skandiy(III) ionini texnologik suvlar tarkibidan ekstraksion-spektrofotometrik aniqlash ($R=0.93$, 50 ml, $n=2$, $P=0.95$;

Ekstragent	Aralashmaning tarkibi, mkg	Aniqlangan Sc (III), mkg ($\bar{X} \pm \Delta X$)	S	Sr
5-PAFODT Xloroform	Sc(45,0+La(9,0)+Pm(8,0) Sm(13,0)+Dy(9,0)+Ho(7,0)+Er(7,0)	45,04 $\pm$ 0,39	0,25	0,005

Xulosa va takliflar. Olingan natijalardan ko'rinadiki, skandiyni 5-PAFODT reagenti bilan ekstraksion-spektrofotometrik aniqlash usulini real ob'ektlarni tahlil qilish uchun qo'llash mumkinligini ko'rsatadi.

ADABIYOTLAR

- Lamya A.S., Wadala A.B. Spectrophotometric Determination of Scandium (III) with Eriochrome Cyanine R and Cetylpyridinium Chloride – Application to Waters and Synthetic Alloys. J. Raf. Sci., 2009, Vol. 20, P. 48- 65.
- Sydorova L., Chernyavskaya A., Chmylenko T., Chmylenko F.. Polyelectrolyte effect on spectrophotometric determination and interaction of scandium (III) with eriochromcyanine. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies ISSN 1729-3774. 4/6 (88) 2017. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.108371
- Chan-il Park, Ki-Won Cha. Spectrophotometric Determination of Scandium(III) in Monazite after Separation Using Amberlite IRC 718 Chelating Resin. Bull. Korean Chem. Soc. 1999, Vol. 20, No. 12.
- Jeong-Yi M., Syouhei N., and Kazuharu Y. Solvent Extraction of Scandium and Yttrium Using Carboxylic Acid. MATEC Web of Conferences 333, 04010 (2021) <https://doi.org/10.1051/mateconf/202133304010>.
- Şerif K., Yavuz T., Carsten D. Hydrometallurgical extraction of scandium from lateritic nickel ores. Bauxite Residue Valorization and Best Practices. Leuven 5-7.10.2015.
- Варламова Д.О., Хейн П., Маунг М.А., Чжоу С., Бояринцев А.В., Степанов С.И. (2013). Извлечение скандия из растворов серной кислоты смесями сульфата D2EGFC+МТОА (ДО А). Достижения в области химии и химической технологии, 27(6), Стр.7-11.
- Золотов Ю.А. (1968). Москва: Извлечение внутрикомплексных соединений. С.315.
- Weiwei W., Cheng C. Y. (2011). Separation and purification of scandium by solvent extraction and related technologies: A review. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 86(10), P. 1237 – 1246.
- Белова В. В., Мартынова М. М., Баулин В. Е., Баулин Д. В.. Экстракция редкоземельных металлов бинарным экстрагентом на основе N,N-диоктиламида дигликолевой кислоты и триоктиламина. Журнал неорганической химии, 2019, Т. 64, № 8, стр. 894-898.
- Петрова А. М., Касиков А. Г., Громов П. Б., Калинин В. Т. Извлечение рения из отходов сложнелегированных жаропрочных сплавов на основе никеля. Журналы, Цветные металлы, №11, 2011.
- Ольга Л., Лобачева Д., Эдуардович Ч., Наталья В. Способ извлечения катионов самария (III). 31.10.2011. Application RU2011144010/05A events.
- Берни Т.В., Перейра А.К., Мендес Ф.Д., Т.Ж.Алберту. Система и способ извлечения редкоземельных элементов. RU 2618975. 11.05.2017.
- Ольга Л.Л., Игорь В.Б., Ольга В.Ч., Станислав В.Х. Способ извлечения гольмия (III) из растворов солей. RU2584626C1. 22.12.2014.
- Дмитрий Э.Ч., Дмитрий Э.Ч., Татьяна Е.Л. Способ экстракции редкоземельных элементов иттрия (III), церия (III) и эрбия (III) из водных растворов. RU2441087C1. 27.01.2012.



УДК 541.49+538.113

Ойдиной УМИРЗОҚОВА,

Ўзбекистон Миллий университети таянч докторанти

E-mail: oydiyounumirzoqova@gmail.com

Муштарий АЛИЕВА,

Ўзбекистон Миллий университети стажёр тадқиқотчи

E-mail: alievamuhtariev@gmail.com

Баҳодир ЖОВЛИЕВ,

Ўзбекистон Миллий университети магистранти

E-mail: bahodirjovliyev3@gmail.com

Гўзал НУРАЛИЕВА,

Ўзбекистон Миллий университети доценти

E-mail: nuralieva.guzal@mail.ru

ЎзРФА Умумий ва ноорганик кимё институти кичик илмий ходими PhD Фузайлова Ф.Н. тақризи асосида.

ТИОСЕМИКАРБАЗИД ВА КАРБОН КИСЛОТАЛАРНИНГ d-МЕТАЛЛАРИ БИЛАН ГЕТЕРОЛИГАНДЛИ КОМПЛЕКС БИРИКМАЛАРНИ ИНФРАКВИЗЛ СПЕКТРОСКОПИЯ АСОСИДА ЎРГАНИШ

Аннотация

Дикарбон кислоталар ва тиосемикарбазид асосида Mn(II), Zn(II), Ni(II), Zn(II), Cd(II) ва Co(II) хлорид, нитрат ва ацетат тузларининг аралаш лигандли янги 8 та комплекс бирикмалари синтез қилинди. Синтез қилинган комплекс бирикмаларнинг таркиби, тузилиши ИҚ-спектроскопия, Раман спектроскопия анализ усуллари ёрдамида аниқланди. Тиосемикарбазид турли металллар билан комплекс бирикмаларида бидентантдир, бунда у металл комплекси марказий атомга олтингугурт атоми ва гидразин фрагмент аминогруҳдаги азот атоми билан боғланади бидентат ҳолатда боғланади. Дикарбон кислоталар эса дигидратланиш ҳисобига карбонил гуруҳлардаги кислород атомлари билан бидентат ҳолатда боғланади.

Калит сузлар. Тиосемикарбазид, дикарбон кислота, комплекс бирикма, ИҚ-спектроскопия, металл тузлари.

ИЗУЧЕНИЕ ГЕТЕРОЛИГАНДНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ d-МЕТАЛЛАМИ С ТИОСЕМИКАРБАЗИДОМ И КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ НА ОСНОВЕ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

Аннотация

Синтезированы разнолигандные комплексные соединения Mn(II), Zn(II), Ni(II), Zn(II), Cd(II) и Co(II) хлоридные, нитратные и ацетатные соли на основе дикарбоновых кислот и тиосемикарбазидом. Состав и строение синтезированных комплексных соединений определяли методами анализа ИК-спектроскопии, Раман-спектроскопии. Тиосемикарбазид является бидентантом в комплексных соединениях с различными металлами, в которых он связывается с центральным атомом комплекса металла с атомом серы и гидразиновым фрагментом с атомом азота в аминогруппе. Дикарбонаты связываются с атомами кислорода в карбонильных группах путем дигидратации.

Ключевые слова. Тиосемикарбазид, дикарбоновая кислота, комплексное соединение, ИК-спектроскопия, соль металла.

STUDY OF HETEROLIGAND COMPLEX COMPOUNDS WITH d-METALS WITH THIOSEMIAMICARBAZIDE AND CARBOXY ACIDS ON THE BASIS OF IR SPECTROSCOPY

Abstract

Mixed-ligand complex compounds Mn(II), Zn(II), Ni(II), Zn(II), Cd(II), and Co(II) chloride, nitrate, and acetate salts based on dicarboxylic acids and thiosemicarbazide have been synthesized. The composition and structure of the synthesized complex compounds were determined by the analysis of IR spectroscopy, Raman spectroscopy. Thiosemicarbazide is a bidentant in complex compounds with various metals, in which it binds to the central atom of the metal complex with a sulfur atom and the hydrazine fragment with a nitrogen atom in the amino group. The dicarbonate binders bond to the oxygen atoms in the carbonyl groups by dehydration.

Keywords. Thiosemicarbazide, dicarboxylic acid, complex compound, IR spectroscopy, metal salt.

Кириш. Тўйинган икки асосли карбон кислоталар рангсиз кристалл моддалар бўлиб, дастлабки вакиллари сувда жуда яхши эрийди, органик эритувчиларда ёмон эрийди. Уларнинг молекула оғирлиги ортиб бориши билан сувда эрувчанлиги камайиб боради. Молекулада жуфт сондаги углерод атомлари мавжуд бўлган дикарбон кислоталар ток сондаги углерод атомлари мавжуд бўлган дикарбон кислоталарга нисбатан юқори ҳароратда суюкланади [1]. Тиосемикарбазид органик бирикма бўлиб, CH₅N₃S таркибли Брутто формулага эга. Ёнувчан рангсиз кристалл кукун, сувда ёмон эрийди. Аналитик кимё, биокимё ва фотографияда қўлланилади [2].

Тажриба қисми. Комплекс бирикмалар маълум [3] методика буйича синтез қилинди. Унга кўра (0,002 моль) дикарбон кислота (ДК), (0,002 моль) натрий гидроксид (0,002 моль), тиосемикарбазид (TSK) ва никель(II) хлорид (0,001 моль) олинди. Дикарбон кислота (ДК) 5 мл 96% лиэтанолда эритилди. Никель(II) хлорид, натрий гидроксид ва

тиосемикарбазид (TSK) 5 мл дистилланган сувда эритилди. Дастлаб тиосемикарбазид (TSK) ни устигаэритилган металл тузи қўшилди. Эритма ранги тўқ яшил рангга кирди. Аралашма кристаллизация учун олиб қўйилди. Орадан 3 кун ўтгандан сўнг майда яшил рангли кристаллар тушди, улар филтрланиб, бир неча бор этанолда ювилди. Ажратиб олинган $[\text{Ni}(\text{TSC})_2]\text{Cl}_2$ таркибли монокристалл (0,002 моль) 5 мл дистилланган сувда эритилди ва натрий гидроксид билан нейтралланиб олинган дикарбон кислота эритмаси устига аралаштирган ҳолда қўшилди. Эритма ранги оч яшил рангга кирди. Аралашма кристаллизация учун олиб қўйилди. Орадан 7 кун ўтгандан сўнг майда жигарранг рангли кристаллар тушди, улар филтрланиб, бир неча бор этанолда ювилди. Унум = 65 %. Тсуюк = 242 оС.

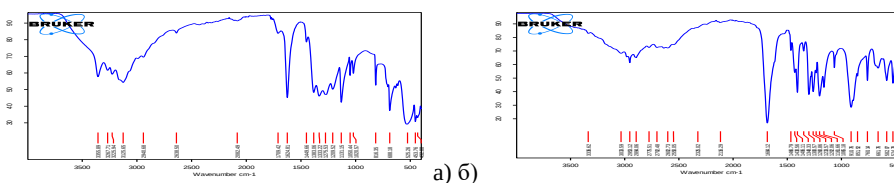
$\text{Co}(\text{II})$, $\text{Mn}(\text{II})$, $\text{Cd}(\text{II})$, $\text{Ni}(\text{II})$ ва $\text{Zn}(\text{II})$ хлорид ҳамда нитрат тузлари дикарбон кислота ва тиосемикарбазид билан аралаш лигандли комплекс бирикмалари шу методика асосида синтез қилинди.

Натижалар ва уларнинг таҳлили. $\text{Co}(\text{II})$, $\text{Mn}(\text{II})$, $\text{Cd}(\text{II})$, $\text{Ni}(\text{II})$ ва $\text{Zn}(\text{II})$ хлорид, ацетат ва нитрат тузлари дикарбон кислота ва тиосемикарбазид билан синтез қилинган комплекс бирикмаларнинг тузилиши ИҚ-спектрлари натижалари асосида таҳлил қилинди. Тиосемикарбазид ва унинг металллар билан комплекслари тебраниш спектрлари қатор муаллифлар томонидан ўрганилган [4-7]. Бироқ уларнинг мураккаблиги сабабли бу спектрларни изоҳлаш маълум қийинчиликлар туғдиради. Адабиётлар маълумотлари таҳлилдан турли металллар билан комплекс бирикмаларида тиосемикарбазид бидентантдир, бунда у металл комплекси марказий атомига олтингугурт атоми ва гидразин фрагмент аминогуруҳдаги азот атоми билан боғланади [7-9].

Тиосемикарбазид молекуласини тιοамидли гуруҳининг антисимметрик ва симметрик N-H валент тебранишлари 3366-3177 cm^{-1} соҳасида намоён бўлди, гидразинланган фрагментни аналогик боғларининг валентли тебранишлари 3263 cm^{-1} соҳасида намоён бўлди. Кўплаб бирикмалар спектрларида тιοамид гуруҳи N-H боғларининг валент тебранишлари соҳаларининг юқори частотадаги силжиши ушбу гуруҳнинг азот атоми протонлашда иштирок этмайди. Барча бирикмалар спектрларида гидразинланган фрагментнинг N-H боғлари валентли тебранишларининг ютиш соҳасида паст частотали қисмга силжийди (6-расм) [10]. Эркин тиосемикарбазиднинг ИҚ-спектрида 1531, 1483 ва 1316 cm^{-1} да ютиш соҳалари C-N боғларининг валентли тебранишлари билан тушунтирилади [10]. Ушбу тебранишларга мувофиқ келувчи бирикмалар спектрларида соҳалар бошқа доираларда пайдо бўлади: юқори частотали таркибий қисмлар паст частотали доира бунинг тескараси, юқори частотали доираларга силжийди. Бу бирикмаларда C-N боғларининг қимматини тенг эмаслигин кўрсатади. Тιοамидларнинг C=S боғларининг валентли тебранишлари ИҚ-спектрларда катта қийинчилик туғдиради. Одатда ушбу боғнинг тебранишлари NH_2 ва CN гуруҳлар тебранишлари билан аралашган бўлади. Тιοкарбонил гуруҳ азотнинг иккита атоми билан боғланган бирикмаларда кучли либрацион эффект кузатилиш мумкин ва C=S- боғларининг тебранишлари локаллашмаган. Шунинг учун умумий ҳисоб бўйича тўртта тебраниш кузатилади. Бироқ тиосемикарбазид ИҚ-спектрининг ажралиб турувчи аҳамияти 800 cm^{-1} да кучли соҳа ҳисобланади. Ушбу соҳани ИҚ- спектрида киритишнинг қулайлиги 800 cm^{-1} соҳада тиосемикарбазид ИҚ- спектрида C=S-боғларининг валентли тебранишларига киритиш мумкин [11].

Тиосемикарбазид ва унинг комплекс бирикмалари ИҚ- ютилиш спектрлари таққосланганда NH боғи валент тебраниш частотаси қатори координацияланмаган лигандлар билан тақосланганда комплекслар спектрида аралашуш кузатилади. Бундай $\nu(\text{NH})$ –паст частотали соҳада аралаш бўлиши металл-тиосемикарбазид орасида боғланиш аминогуруҳдаги азот атоми бўйича боришини исботлаган. 1531 -1290 cm^{-1} соҳадаги чизиклар, $\nu(\text{CN})$ тиосемикарбазид тебраниши билан изоҳланади, спектрда 8 – 40 cm^{-1} га юқори частотали соҳага силжиш кузатилади. 813-889 cm^{-1} соҳада интенсив чизиклар пайдо бўлганлиги асосий қизиқиш уйғотди. Адабиётларда бу чизиклар CS валент тебранишига ҳосили келтирилган. Бу чизиклар комплекста 13-89 cm^{-1} соҳага силжиган, демак тиосемикарбазид олтингугурт орқали металлга боғланган [12]. Шу тариқа $\nu(\text{NH})$, $\nu(\text{C}=\text{S})$ частоталарининг камайиш ва $\nu(\text{CN})$ частотаси ортиши беш аъзоли металл циклининг ҳосил бўлиши билан тиосемикарбазид олтингугурт атоми ва гидразин колдиг азот атоми билан боғланаётганидан далолат беради.

Тиосемикарбазид молекуласидаги тιοамидли гуруҳининг антисимметрик ва симметрик N-H валент тебранишлари 3366-3177 cm^{-1} соҳада, гидразинланган фрагментни аналогик боғларининг валентли тебранишлари 3263 cm^{-1} соҳада намоён бўлди. Кўплаб бирикмалар спектрларида тιοамид гуруҳи N-H боғларининг валент тебранишлари соҳаларининг юқори частотадаги силжиши ушбу гуруҳнинг азот атоми протонлашда иштирок этмайди.



1-расм. а) $[\text{Zn}(\text{TSK})_2](\text{HQah})_2$ ва б) $[\text{Cd}(\text{TSK})_2](\text{HGlu})_2$

Комплекс бирикманинг ИҚ-спектрида лиганддан фарқли равишда аҳамиятли тўлқин узунликлари намоён бўлган. Тиосемикарбазид ва унинг комплекс бирикмалари ИҚ- ютилиш спектрлари таққосланганда NH боғи валент тебраниш частотаси қатори координацияланмаган лигандлар билан тақосланганда комплекслар спектрида аралашуш кузатилади.

1-жадвал

ИҚ-спектрларининг асосий тебраниш частоталари (cm^{-1})

Бирикма	$\nu(\text{CH}_2)$	$\nu(\text{NH})$	$\nu_{\text{as}}(\text{COO-})$ $\nu_{\text{s}}(\text{COO-})$	$\nu(-\text{NCS})$	M-S	M-N	M-O
$[\text{Zn}(\text{TSK})_2](\text{HGlu})_2$	1449	3125	1624 1383	2082	688	525	453
$[\text{Mn}(\text{TSK})_2](\text{HGlu})_2$	1483	3253	1644 1529	2083	639	530	499
$[\text{Cd}(\text{TSK})_2](\text{HGlu})_2$	1435	3285	1635	2116	679	514	418

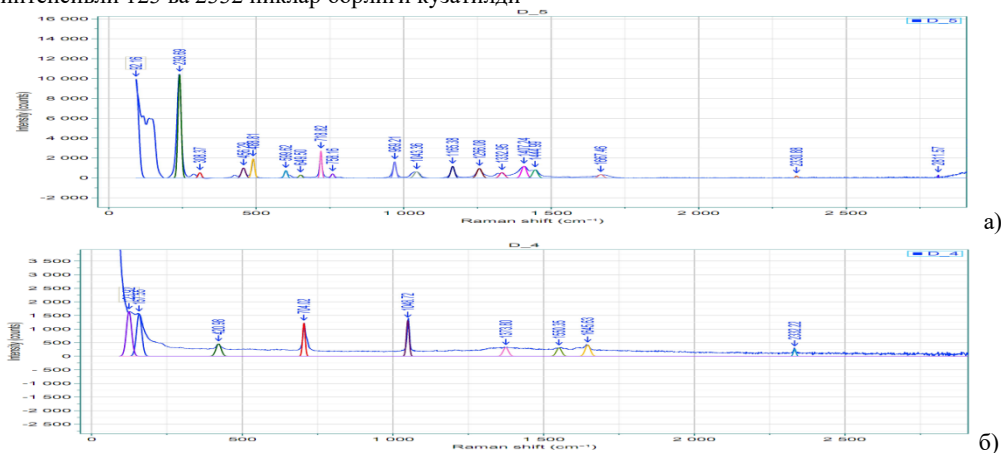
			1562				
[Co(TSK)2(HGlu)2]	1302	3158	1626 1567	2113	691	651	425
[Zn(TSK)2(HQah)2]	1483	3254	1639 1529	2084	639	529	403
[Mn(TSK)2(HQah)2]	1484	3253	1642 1529	2113	639	532	499

[Zn(TSK)2](HQah)2 таркибли комплекс бирикмаларнинг ИК-спектрларида кескин ўзгаришлар кузатилди. Тиосемикарбазид ИК-спектрида ажралиб турувчи аҳамиятли бўлган 800 см⁻¹ кучли соҳада C=S боғларнинг валентли тебранишлари намоён бўлса, комплекс бирикмада 813 см⁻¹ га юқори соҳага силжиганлиги кузатилди.

Бу эса олтингугурт атоми орқали координацияга учраганлигидан далolat беради. Бундан ташқари қисқа соҳада 601 см⁻¹ янги ютилиш чизиқлари намоён бўлди ва бу νN→M валент тебранишларига тегишли бўлиб аминотурувчи азот атоми орқали координацияга учраганлиги адабиётлар билан мос келади [13-14]. Тиосемикарбазид молекуласидаги ν(NH) 3045 см⁻¹ соҳадаги чизиқлар, комплекс бирикма спектрда 42 см⁻¹ га юқори частотали соҳага силжиши кузатилди.

Раман спектроскопияси моддаларнинг тебранишини аниқлаш учун ишлатиладиган спектроскопик тадқиқот бўлиб, у паст частотали соҳаларни ҳам аниқлаш имконини беради.

Глутар, қаҳрабо кислоталари ва тиосемикарбазид асосидаги комплекс бирикмаларнинг Раман-спектрида гетеролигандли комплекс бирикманинг молекуласида гомолигандли комплекс бирикманинг молекуласида учрамайдиган янги юқори интенсивли 123 ва 2332 пиклар борлиги кузатилди



2-расм. а) [Ni(TSK)2]Cl2 ва б) [Ni(TSK)2](HQah)2 бирикмаларнинг Раман-спектри.

Кобальт(II), никель(II), мис(II), марганец(II), хром(II), хлорид ва нитратларини дикарбон кислота ва тиосемикарбазид билан аралаш лигандли комплекс бирикмаларининг синтез усули ишлаб чиқилди. Синтез қилинган комплекс бирикмаларнинг таркиби, тузилиши ва хоссалари физик-кимёвий методлар: элемент анализ, ИК-спектр, Раман-спектр, усуллари ёрдамида ўрганилди. Дикарбон кислотаси карбоксил гуруҳидаги кислород атоми билан, тиосемикарбазид молекуласи олтингугурт ва азот атоми билан бидентат тарзда координацияга учраши кўрсатилди.

АДАБИЁТЛАР

- Shohidoyatov H.M., Xo'janiyozov H.O', Tojimuhamedov H.S., Organik kimyo-T.: "Fan va texnologiya", 2014.
- Buyuk rus ensiklopediyasi. Rossiya 2004.
- Andrew D. Burrows, a Ross W. Harrington, *a, b Mary F. Mahona and Simon J. Teat Cryst Eng Comm, 2005, 7(64), 388–397
- Тарасевич Б.Н. ИК-спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы. -Москва. -2012. -С.55.
- Миронов В.А., Янковский С.А. Спектроскопия в органической химии. / М.: Мир, 1985.229 б.
- Бёккер Ю. Спектроскопия. Москва: Техносфера, 2009. -С.528. ISBN 978-5-94836-220-5.
- Казицына А.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК и ЯМР-спектроскопии в органической химии. / М.: Высшая школа, 1971.-С.214-234
- Беллами Л. Новые данные по ИК-спектрам сложных молекул. / М.: Мир, 1971.318 б.
- Браун Д. Флайд А., Сейзенбери М. Спектроскопия органических веществ. / Перевод с англ. - М.: Мир, 1992. 300 б.
- Накамото К. ИК спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. Монография. Пер. с англ. к. х. н. Христенко Л. В., под ред. д.х.н., проф. Пентина Ю. А.-М.: Мир, 1991. -С.536. (<https://www.twirpx.com/file/56977/>).
- Nuralieva G.A., Umirzokova O, Alieva M., Khayrullaev G.U. Study of structure of heteroygand complex comhaunds of 3d-metal salts// Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI), Vol 12, Issue 9, 2021, 3798-3805.
- Nuralieva G.A., Umirzokova O, Alieva M., Study of complex compounds of heteroligand of 3d-metals based on thiosemicarbazide and carbonic acid //UNIVERSUM: Химия и биология, 10(88), 14-19, 2021.
- Nuralieva G.A., KadirovaSh.A. Solid state technology, 2020.ISSN: 0038-111X. 63 №6, 360-369.
- Нуралиева Г.А., Пиримова М.А. Исследование смешанно лигандных соединений с d-металлами ацетамида и тиосемикарбазид // Universum: химия и биология: электрон.научн. журн. 2020. № 2 (68). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/8758> (дата обращения: 25.05.2021).



УДК 541.64

Севара ХАЗРАТКУЛОВА,

Доцент и.о., к.х.н. Ташкентский фармацевтический институт

E-mail: sevara.hazratqulova.83@mail.ru

Мухторжан МУХАМЕДИЕВ,

Д.х.н, профессор Национального университета Узбекистана

E-mail: sevara.hazratqulova.83@mail.ru

Нодира ЗОКИРОВА,

Доцент, к. х.н. Ташкентский фармацевтический институт

E-mail: sevara.hazratqulova.83@mail.ru

Муниса КАСИМОВА,

Старший преподаватель Ташкентский фармацевтический институт

E-mail: sevara.hazratqulova.83@mail.ru

Рецензент доцент НУУЗ, к.ф.н., Рахмонова Д.А.

ПОЛИАКРИЛАМИДНИНГ ХИМЁВИЙ ХОССАЛАРИНИ ЎЗГАРТИРИШ ЙУЛИ ЁРДАМИДА СУТ КИСЛОТАСИНИ ПОЛИМЕР ХОСИЛАЛАРИНИ СИНТЕЗИ.

Аннотация

Yangi monomerlar sintez qilindi: akrilamido-N-metilen-sut kislotasi va akrilamido-N-metilen-limon kislotasi kimyoviy tuzilishi fizik-kimyoviy usullar bilan aniqlangan. Ularning asosida suvda eriydigan polimerlarni olish imkoniyati ko'rsatilgan.

Калит сўзлар: АА-N-МЛК -акриламидо-N-метиленимон кислота, АА-N-ММК -акриламидо-N-метиленимон кислота, полимер.

СИНТЕЗ ПОЛИМЕРНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕВРАЩЕНИЯМИ ПОЛИАКРИЛАМИДА

Аннотация

Синтезированы новые мономеры: акриламидо-N-метиленимонная и акриламидо-N-метиленилимонная кислота химическое строение которых идентифицировали физико-химическими методами. Показана возможность получения водорастворимых полимеров на их основе.

Ключевые слова: ПАА-полиакриламид, ПАА-N-МК -полтакриламидо-N-молочной кислота, полимер.

SYNTHESIS OF POLYMERIC DERIVATIVES OF LACTIC ACID BY CHEMICAL TRANSFORMATIONS OF POLYACRYLAMIDE

Abstract

New monomers: acryl amide – N- methylene lactic acid and acrylamide-N-methylene citric acid was synthesized and its chemical structure was determined by physico-chemical methods. Water-soluble polymers on the base of this monomers were obtained.

Key words: PAA-polyacrylamide, PAA-N-MK -Poltecrylamido-N-lactic acid, polymer.

Введение. В последние годы особый интерес представляют водорастворимые и водонабухающие полимеры, поведение которых в водных средах существенно зависит от природы растворителя, pH среды, присутствия различных веществ, температуры и других факторов. Такие полимеры перспективны для применения в медицине, биотехнологии, электронике (для создания датчиков и сенсоров), для решения экологических задач и т.д.[1-3].

Одним из методов получения таких полимеров является радикальная полимеризация мономеров содержащих в боковой цепи различные функциональные группы [4].

В данной работе приведены результаты исследования по синтезу нового мономера на основе молочной кислоты-акриламидо-N-молочной кислоты (АА-N-МК). Выбор данного объекта исследования обусловлен тем, что полимеры и сополимеры, полученные поликонденсацией молочной кислот, из-за своей безвредности находят широкое применение в биотехнологии и медицине [5].

К тому же, ранее проведенные исследования, по синтезу мономеров и карбоцепных полимеров на основе другой природной оксикислоты – гликолевой, показали их перспективность. Полимеры, синтезированные на основе ненасыщенных производных гликолевой кислоты проявляли pH – чувствительные свойства и обладали малой токсичностью и были не аллергены [6].

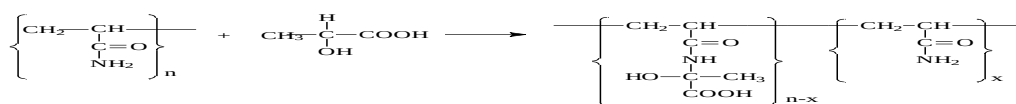
Экспериментальная часть

Модификация ПАА молочной кислотой

Для получения сополимера к 5 мл. 4% 0,02 молярному раствору полимера добавили 2 мл. 80% 0,02 моль молочной кислоты. Реакцию проводили в течении 5 часов с добавлением 5 мл. воды при температуре 400С, при постоянном перемешивании. Полученные сополимеры были выделены осаждением в диоксане и подвергались сушке под вакуумом.

Обсуждение результатов

В связи с этим с целью получения производных ПАА содержащих в боковой цепи карбоксильные группы было изучено взаимодействие ПАА с молочной кислотой. Данную реакцию можно представить следующей схемой:



Полиакриламид (ПАА) получали радикальной полимеризацией акриламида в водной среде в присутствии персульфата калия (Реакция получения приведена в обзоре литературы с.9). Как видно из схемы в результате реакции образуется полимер, содержащий карбоксильные группы, поэтому степень превращения акриламидных групп в карбоксилсодержащие определяли потенциометрическим методом. Строение полученного полимера идентифицировали методом ИК спектроскопии (Рис.1). В ИК спектрах продукта модификации наблюдаются 1730 см⁻¹ наблюдается новая полоса поглощения соответствующая карбонилу карбоксильной группы молочной кислоты. При этом наблюдается уменьшение интенсивности полосы поглощения при 1660 см⁻¹ соответствующей карбонилу амидной группы полиакриламида.

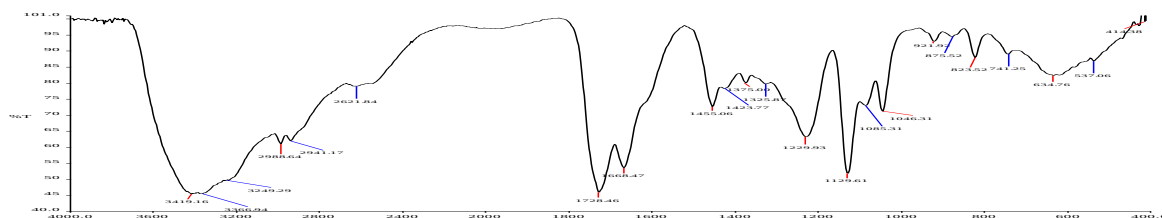


Рис. 1

Рис. 1 ИК спектр продукта взаимодействия ПАА с молочной кислотой.

На рис.2. представлена зависимость превращения амидных групп полимера в акриламидомолочные группы от продолжительности реакции.

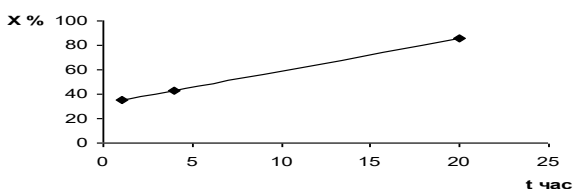


Рис. 2.5.2

T=333; [ПАА- N-МК]=1,5моль/л; [МК]=3,086 моль/л

Рис. 2. Зависимость степени превращения АА групп в АА-N-МК от продолжительности реакции

Видно, что с увеличением продолжительности реакции степень превращения АА групп полимера в АА-N-МК группы возрастает, и максимальное значение достигается за 22 часа.

С целью определения температурной зависимости и суммарной энергии активации процесса была изучена реакция превращения АА групп полимера в АА-N-МК группы при температурах 323, 333 и 343 К.

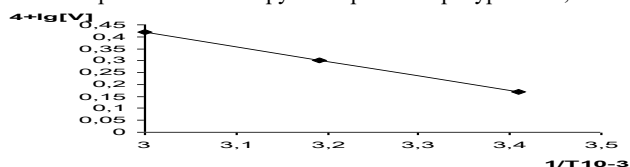


Рис.3

[ПАА- N-МК]=1,5моль/л; [МК]=3,086 моль/л

Рис.3. Логарифмическая зависимость степени превращения АА групп в АА-N-МК от обратной температуры реакции (продолжительность реакции 10 часов). Соотношение [АА]:[МК]=1.

Как видно из рис. 3 скорость изучаемой реакции незначительно возрастает с увеличением температуры.

Таблица. 1

Скорость реакции и энергия активации процесса модификации полиакриламида молочной кислотой

T, K	V×10 ⁻⁴ моль/л×с		E, кДж/моль	
	ПАА-N-МК	ПАА-N-ГК	АА-N-МК	АА-N-ГК
323	1,48	0,9	18080	19015
333	1,78	1,2		
343	2,6	1,9		

Из зависимости логарифма скорости реакции от обратной температуры было вычислено значение суммарной энергии активации процесса. Найденные значения E_a для изученной системы и взятой для сравнения ПАА - гликолевая кислота приведены в табл. 1. Видно, что значения энергии активации данных реакций очень малы, что свидетельствует о малой зависимости скорости реакции от температуры.

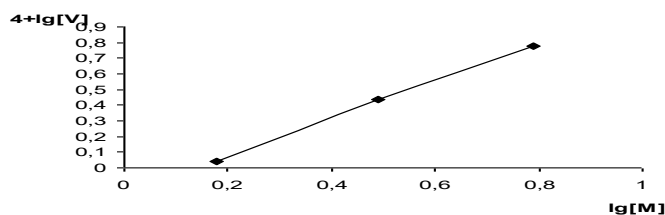


Рис.4

Рис.4. Логарифмическая зависимость скорости реакции взаимодействия полиакриламида с молочной кислотой. Концентрация оксикислоты [МК]=3.086; 1,543; 0,79 моль/л соответственно. T=333.

Для выявления кинетических закономерностей процесса

На рис.4 представлена логарифмическая зависимость скорости превращения АА групп в АА-N-МК при различных концентрациях оксикислоты.

На рис. 5 представлена логарифмическая зависимость скорости образования ПАА-N-МК от концентрации АА групп полимера.

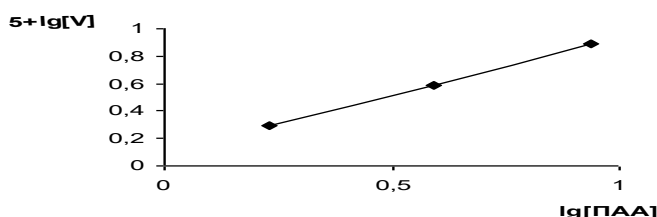


Рис.5.

Концентрация полимера [ПАА]=0,195; 0,391; 0,782 моль/л соответственно T=333.

Из представленных данных видно, что скорость реакции в водном растворе увеличивается с возрастанием концентрации оксикислоты и полимера.

Порядки реакции по оксикислоте и амидным группам полимера, определённых на основании данных рис.4 и 5 составляют 1,1 и 1,2 соответственно. Таким образом общее уравнение скорости реакции модификации ПАА молочной кислотой имеет следующий вид:

$$V = K[\text{ПАА}]^{1,2} \times [\text{М}]^{1,1}$$

Видно, что данная реакция подчиняется закономерностям, наблюдаемым для гомогенных реакций, т.е. скорость реакции пропорциональна концентрации реагирующих компонентов в первой степени, а общий порядок равен двум.

Вывод. Таким образом, химическим превращением полиакриламида под воздействием молочной кислоты получены новые водорастворимые полимеры с карбоксильными группами в боковой цепи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aguilar M.R., Roman J.S., editors. Smart polymers and their applications. Oxford: Elsevier Ltd.; 2014. 552pp.
2. Roy D, Cambre JN, Sumerlin BS. Future perspectives and recent advances in stimuli-responsive materials. //Prog Polym Sci.- 2010.-35.-P. 278–301.
3. Jiang S, Cao Z. Ultralow-fouling, functionalizable, and hydrolysable zwitterionic materials and their derivatives for biological applications. //Adv Mater.- 2010.-22.-9.-P.920–932.
4. Huayu Tian, Zhaohui Tang, Xiuli Zhuang, Xuesi Chen, Xiabin Jing Biodegradable synthetic polymers: Preparation, functionalization and Biomedical application //Progress in Polymer Science.- 2012.- 37.- P.237– 280.
5. Omidian H, Park K. Introduction to Hydrogels. In: Otterbrite RM, Park K, Okano T, editors. Biomedical applications of hydrogels handbook. New York, Heidelberg, London: Springer; 2010. p. 1–16.
6. Lin Chu, Chengbin Liu, Guiyin Zhou, Rui Xu, Yanhong Tang, Zebing Zeng, Shenglian Luo. A double network gel as low cost and easy recycle adsorbent: Highly Efficient removal of Cd(II) and Pb(II) pollutants from wastewater// Journal of Hazardous Materials.- 2015.-300.-P. 153–160.
7. Браттер М.А., Белгородская К.В., Рассказов И.И. Синтез флокулянтов на основе высокомолекулярной полиакриловой кислоты // Тез. докл. IV-Всесоюз конф «Водорастворимые полимеры и их применение».-Иркутск, 1991.-С.17.
8. Mukhamediev, M.G., Auelbekov, S.A., Sharipova, Z.T. et al. Polymer complexes of gossypol and their antiviral activity. Pharm Chem J 20, 276–278 (1986). <https://doi.org/10.1007/BF00758817>
9. Ҳазратқулова С.М., Зулярова Н, Махкамова Л Synthesis of polymeric derivatives of lactic acid by chemical transformations of polyacrylamide Journal of International Pharmaceutical Research | Jan - Mar 2020 | Vol 12 | Issue 1
10. Ҳазратқулова С.М. Зокирова Н.Т. Влияние сополимера диметиламиноэтилметакрилата с акриламидом на электрокинетический потенциал натрийкарбоксиметилцеллюлозы Universum “ Химия и биология” научный электронный журнал. Россия, Москва. 2021.-№ 1(79). С. 20-28
11. Ҳазратқулова С.М., Мухамедиев М.Г. Зокирова Н.Т. Чўлпонов К.А. Синтез полимерных производных молочной кислоты химическими превращениями полиакриламида Universum “ Химия и биология” научный электронный журнал. Россия, Москва. 2020.-№ 12(78). С. 68-75.

12. Ҳазратқулова С.М., Ҳамидов О., Тўхтаев Х.Р. Navbahor konlaridan olingan bentonit bilan chiqindi dvigatel moylarini qayta tiklash. Журнал Кимё ва кимё технология. Тошкент, 2020 № 4. 50-54.
13. . Ҳазратқулова С.М. Зокирова Влияние сополимера диметиламиноэтилметакрилата с акриламидом на электрокинетический потенциал натрийкарбоксиметилцеллюлозы Н.Т.Universum “ Химия и биология” научный электронный журнал. Россия, Москва. 2021.-№ 1(79). С. 20-28
14. Khazratkulova S.M., M.G. Mukhamediyev, N.T. Zokirova., D.A. Rakhmonova., A.Kh. Rasulov Synthesis of Polymers based on Milk and Lemon Oxyacids at Covid-19 Conditions Annals of R.S.C.B., ISSN:1583-6258, Vol. 25, Issue 3, 2021, Pages. 4769 - 4773 Received 16 February 2021; Accepted 08 March 2021
15. . Fong Liu, Marek W, Urban. // Progress in polymer science, №35, 2010, p. 3-23
16. 15 M.Motornov, Yuri Roiter, Sergey Minko. // Progress in polymer science, N 35, 2010, p. 174-211.
17. 16 Hyung –il Lee, Joanna Peetrosik, Sergeis S. Sheiko. // Progress in polymer science, №35, 2010, p. 24-44.
18. Мухамедиев М.Г., Садыков З.М., Мусаев У.Н. // Докл. АН РУз.-2000.-№1.-С.52-53.
19. Synthetic polymers for biotechnology and medicine / Editor Ruth Freitag. 2003, Eurekan.com, Austin, Texas USA, P.163
20. Мусаев У.Н., Джахангиров Ф.Н., Режепов Ж., Махкамов М.А., Мухамедиев М.Г. // Наука о полимерах 21-му веку: Тез. докл. Четвертой всероссийской Каргинской конф. – (Москва, 29 янв-2 февр. 2007). Москва, 2007. –С. 196.
21. Махкамов М.А., Мухамедиев М. Г, Мусаев У. Н. // Вестник НУУз. –Ташкент, 2003. -№ 3. -С.51-56.
22. Марч Дж. Органическая химия. «Мир» ,т.2, 1988, с.370.



УДК:678.66.543.42

Охунджан ХАСАНОВ,
Докторант Ташкентского государственного технического университета
Ислом ХАЙДАРОВ,
PhD Ташкентского государственного технического университета
Наиля ВАЛЕЕВА,
Доцент Ташкентского государственного технического университета
Ровшан ИСМАИЛОВ,
Профессор Ташкентского государственного технического университета
E-mail: kh.okhun@mail.ru

ЎзМУ профессори А.А.Кадиров тақризи асосида

STUDY OF THE PROPERTIES AND STRUCTURE OF ANION RESIN BASED ON CHLORINATED POLYPROPYLENE USING MODERN SPECTRAL METHODS

Annotation

Synthesized anionic exchange material on the basis of chlorinated polypropylene. For modification of chlorinated polypropylene used polyethylene polyamine. Determined optimal conditions of the process of modification of chlorinated polypropylene. Morphological changes on the surface of chlorinated polypropylene and poluchenny anionoobmennoy resin were compared with the help of SEM. Sorption properties of anions were determined by titrimetric method. Izuchen elemental analysis anionite. Analyzed IR spectrum of anion exchange resins. It was found that ion-exchange material contains 18.6% nitrogen.

Key words: Chlorinated polypropylene, polyethylene polyamine, ion exchange capacity, elemental analysis, IR spectroscopy, scanning electron microscope.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ И СТРУКТУРЫ АНИОНИТА НА ОСНОВЕ ХЛОРИРОВАННОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА СОВРЕМЕННЫМИ СПЕКТРАЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ

Аннотация

Синтезирован анионообменный материал на основе хлорированного полипропилена. Для модификации хлорированного полипропилена используются полиэтиленполиамин. Определены оптимальные условия проведения процесса модификации хлорированного полипропилена. Морфологические изменения на поверхности хлорированного полипропилена и полученной анионообменной смолы сравнивали с помощью РЭМ. Сорбционные свойства анионов определяли титриметрическим методом. Изучен элементный анализ анионита. Проанализирован ИК-спектр анионообменных смол. Установлено, что ионообменный материал содержит 18,6% азота.

Ключевая слова: Хлорированный полипропилен, полиэтиленполиамин, СОЕ, элементный анализ, ИК спектроскопия, сканирующий электронный микроскоп.

XLORLANGAN POLIPROPILEN ASOSIDA OLINGAN ANIONITNING XOSSALARI VA STRUKTURASINI ZAMONAVIY SPEKTERIAL USULLAR YORADAMIDA O'RGANISH

Annotatsiya

Xlorlangan polipropilen asosida anion almashinuvchi material sintez qilindi. Xlorlangan polipropilenni modifikatsiyalash uchun polietilenpoliamindan foydalanildi. Xlorlangan polipropilenni modifikatsiyalash jarayonining maqbul sharoitlari aniqlandi. Anionitning sorbsion xususiyatlari titrimetrik usulda aniqlandi. Xlorlangan polipropilen va olingan anionitning sirt yuzasidagi morfologik o'zgarishlar SEM orqali taqqoslandi. Anionitning element analizi o'rganildi. Ion almashinuvchi material tarkibida 18,6 % azot borligi aniqlandi. Anionitning IK spektri tahlil qilindi.

Kalit so'zlar: Xlorlangan polipropilen, polietilenpoliamin, SAS, element analiz, IQ spektroskopiya, skanerlovchi elektron mikroskop.

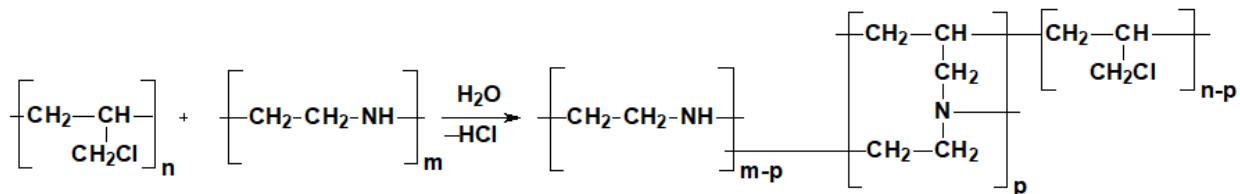
Введение. За последние 50 лет ионообменные мембраны превратились из лабораторного инструмента в промышленные продукты со значительными техническими и коммерческими возможностями. В настоящее время ионообменным мембранам уделяется большое внимание, и они успешно применяются для опреснения морской и солоноватой воды, очистки промышленных стоков. Они являются эффективными инструментами для концентрирования или разделения пищевых и фармацевтических продуктов, содержащих ионные частицы, а также для производства основных химических продуктов. Развитие ионообменной мембраны не только делает процесс чище и энергоэффективнее, но и восстанавливает полезные стоки, которые теперь идут в отходы, и, таким образом, делает развитие общества устойчивым [1-3].

Ионообменные материалы играют важную роль в таких областях, как очистка воды, удаление загрязнителей ионами, и разделение ионов. Молекулярные сита и керамические материалы, хотя и хорошо изучены в качестве ионообменных материалов, демонстрируют медленное ионообменное поведение и низкую емкость, что ограничивает их широкое использование в практических приложениях [4].

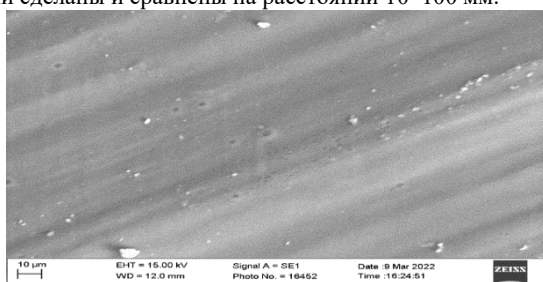
Ионообменные мембраны обычно состоят из гидрофобных субстратов, иммобилизованных функционализированных ионов групп и подвижных противоионов. В зависимости от типа ионных групп ионообменные

мембраны широко классифицируют на катионообменные мембраны и анионообменные мембраны. Естественно, функционализированные ионами группы, прикрепленные к ионообменным мембранам, будут диссоциировать после проникновения достаточного количества молекул воды, высвобождая катионы или анионы для переноса соответствующих ионов [5].

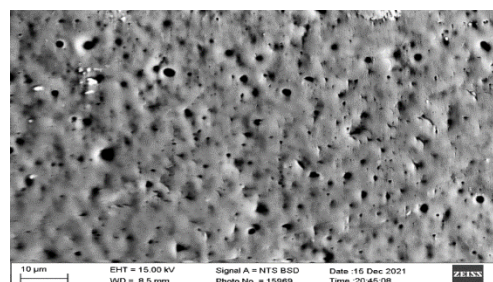
Экспериментальная часть. Анионит получали модификацией хлорированного полипропилена полиэтиленполиамином. Исследованы наиболее оптимальные условия получения данной новой анионообменной смолы. Процесс проводили при 50, 70, 80, 90 и 100 °С. Ионообменная емкость анионита составляет 4,6 мг-экв/г [6-9]. Уравнение реакции получения ионита приведено ниже



Морфологию поверхности полученной анионообменной смолы исследовали под сканирующим электронным микроскопом (EVO MA 10 Zeiss, Германия). Изображения хлорированного полипропилена и анионообменных смол были сделаны и сравнены на расстоянии 10–100 мкм.



А



В

Рис-1. СЭМ-изображение хлорированного полипропилена А и анионообменной смолы В на его основе

На изображении СЭМ на рис. 1 (А) видно, что хлорированный полипропилен имеет гладкую поверхность. Извлечение пластификатора и введением аминогрупп, приводит к гранулам с пористой структурой как показано на рисунке 1 (Б). Это может указывать на то, что анион на основе ХПП теплообменник имеет большую площадь поверхности. Такое морфологическое строение придает нам высокие сорбционные свойства [10-11].

Таблица

Элементный анализ анионообменной

Элемент	C	N	O	Cl	Сумма:
Вес.%	69,1	18,6	4,1	8,2	100.00
Сигма Вес.%	4.14	5.58	0,7	0,5	

В таблице выше представлен элементный анализ анионообменной смолы ХПП-П, полученный под электронным сканирующим микроскопом. Элементный анализ показал, что анионит содержит 18,6 % азота.

Рис-2

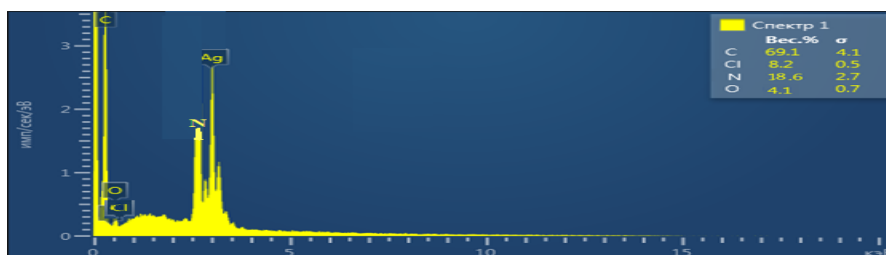


Рис-2. Энергодисперсионно рентгеновское излучение анионита ХПП-П

На рис. 2 показаны количественные микроанализы энергодисперсионного рентгеновского излучения, который показывает, что массовая доля азота в анионите составляет 18,6%. Это соответствует содержанию азота, полученному в результате элементного анализа [9].

Структура синтезированного анионита доказана методом ИК-спектроскопии (рис. 3-4). Для этого были проанализированы ИК-спектры хлорированного полипропилена и полученной анионообменной смолы. ИК-исследование показало, что валентные колебания связей C-C в области 1460 см⁻¹, валентные колебания связей C-Cl в области 700 см⁻¹ и спектры поглощения в области 1454-1280 см⁻¹ и область – спектры группы -CH₃, Поле поглощения 2950-2920 см⁻¹ показало, что связи C – H соответствуют валентные колебания. Показано, что разница между спектрами хлорированного полипропилена и полученного анионита находится в области поглощения 3340 см⁻¹. Это поле характерно для деформационных колебаний групп N-H [12-13].

Рис-3. ИК- спектр хлорированного полипропилена

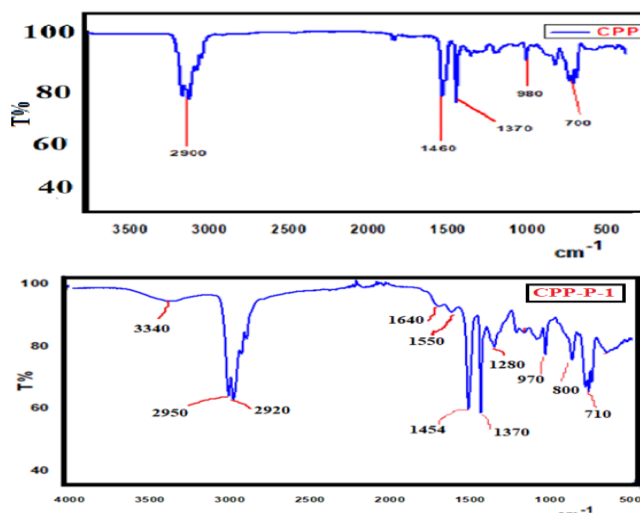


Рис-4. ИК-спектр анионита ХПП-П

Выводы. Получен анионообменный материал на основе хлорированного полипропилена. Статическую обменную емкость анионита определяли титриметрическим методом ($\text{CO}_2 = 4,6$ мг-экв/г). Физическими методами изучена структура и состав анионообменной смолы. Инфракрасная спектроскопия подтвердила наличие связей N-H в анионите в области 3340 см^{-1} . Сравнение морфологии поверхности хлорированного полипропилена и анионообменного материала на электронном сканирующем микроскопе выявило наличие пор на поверхности анионообменного материала (ХПП-П). Элементный анализ показал, что анион содержит 18,6% азота.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tongwen Xu Ion exchange membranes: State of their development and perspective *Journal of Membrane Science* Volume 263, Issues 1–2, 15 October 2005, Pages 1–29. <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2005.05.002>
2. Chun Zhang, Minrui Li, Wenwen Liu Graft modification of chlorinated polypropylene and coating performance promotion for polypropylene *International Journal of Adhesion and Adhesives* Volume 48, January 2014, Pages 231–237 <https://doi.org/10.1016/j.ijadhadh.2013.09.037>
3. 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)
4. Baiyan Li, Yiming Zhang and etc. // Creation of a new type of ion exchange material for rapid, high-capacity, reversible and selective ion exchange without swelling and entrainment. *Chem. Sci.*, 2016, 7, 2138–2144
5. Jin Ran, Liang Wu, Yubin He, Zhengjin Yang, Yaoming Wang, Chenxiao Jiang, Liang Ge, Erigene Bakangura, Tongwen Xu. Ion exchange membranes: New developments and applications // *Journal of Membrane Science* Volume 522, 15 January 2017, Pages 267–291// <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2016.09.033>
6. 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)
7. Хасанов О.Х., Хайдаров И.Н., Исмаилов Р.И. Исследование оптимальных параметров получения нового анионита на основе хлорированного полипропилена // *Universum: химия и биология электрон. научн. журн.* 2022. 4(94). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/13264>
8. Ye.Zh.MenligaziyevYe.Ye.YergozhinT.ChekenovaI.K.Abdrahmanova Anionic exchange membranes based in glycidyl ethers of some dihydroxybenzenes *Polymer Science* Volume 28, Issue 5, 1986, Pages 1001–1005
9. Mukhamediev, M.G., Bekchanov, D.Z. New Anion Exchanger Based on Polyvinyl Chloride and Its Application in Industrial Water Treatment. *Russ J Appl Chem* 92, 1499–1505 (2019). <https://doi.org/10.1134/S1070427219110053>
10. Vasil'eva, V.I., Kranina, N.A., Malykhin, M.D. et al. The surface inhomogeneity of ion-exchange membranes by SEM and AFM data. *J. Synch. Investig.* 7, 144–153 (2013). <https://doi.org/10.1134/S1027451013010321>
11. Vasil'eva, V.I., Akberova, E.M., Zhiltsova, A.V. et al. SEM diagnostics of the surface of MK-40 and MA-40 heterogeneous ion-exchange membranes in the swollen state after thermal treatment. *J. Synch. Investig.* 7, 833–840 (2013). <https://doi.org/10.1134/S1027451013050194>
12. Yang, L., Zhang, Z., Wang, X. et al. Sulfonation of chlorinated polypropylene and its influence on the microstructure and the electric properties of polypropylene/chlorinated polypropylene/polyaniline composites. *Polym J* 44, 388–395 (2012). <https://doi.org/10.1038/pj.2011.139>
13. Lin Yang, Zhiye Zhang, Xinlong Wang, Jinyao Chen, Huilin Li, In situ fourier-transform infrared spectra analysis of hydrogen bond in polypropylene/chlorinated polypropylene/polyaniline composite, *Polymer Engineering & Science*, 10.1002/pen.23215, 52, 12, (2627–2636), (2012).



УДК 664.8: 634. 1

Baxodir XOLMURODOV,
Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shaxrisabz filiali ixtisoslik fani o'qituvchisi
E-mail: boburxolmuradov@mail.ru
Adxamjon XOJIYEV,
Namangan muxandislik-texnologiya instituti tayanch doktoranti
E-mail: adxamjonxojiev1991@gmail.com
Bobur XOLMURODOV,
Toshkent kimyo-texnologiya instituti magistr talabasi
E-mail: boburxolmuradov1996@gmail.com
Abdusattar CHORIYEV,
Toshkent davlat texnika universiteti dotsenti
E-mail: abdusattor197582@gmail.com

Toshkent kimyo-texnologiya instituti professori dotsenti, t.f.n., dotsent Maksumova D.Q. taqrizi asosida

XURMO KIMYOVIY TARKIBINI TADQIQ ETISH

Аннотация

Osiyo mintaqasidagi va O'zbekiston Respublikasi hududidagi xurmo navlarini kimyoviy tarkibi tadqiq etilgan. Xurmo tarkibidagi foydali moddalar solishtirish asosida tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: Askorbin kislota, vitaminlar, quruq modda, qand moddalar, karotinoidlar, miqdoriy ko'rsatkich, tadqiq qilmoq, tahlil.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ХУРМЫ

Аннотация

Исследован химический состав сортов хурмы в территориях Республики Узбекистан и Азиатского региона. Проведен анализ полезных веществ в составе хурмы на основе сравнения.

Ключевые слова: Аскорбиновая кислота, витамины, сухое вещество, углеводы, каротиноиды, количественный показатель, исследовать, анализ.

PERSIMMUM CHEMICAL COMPOSITION STUDY

Abstract

The chemical composition of persimmon varieties in the territories of the Republic of Uzbekistan and the Asian region has been investigated. Analysis based on comparison of useful substances in chemical composition of persimmon is carried out.

Keywords: Ascorbic acid, vitamins, dry matter, carbohydrates, carotenoids, quantitative indicator, to investigate, analysis.

Kirish. O'zbekistondagi mavjud tabiiy-iqlim sharoiti qishloq xo'jaligi mahsulotlarini, xususan, meva-sabzavotchilikni barqaror rivojlantirish imkonini beradi. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti va hukumati tomonidan sohani bozor munosabatlariga o'tish jarayonida meva-sabzavotchilikni rivojlantirishga ustuvor yo'nalishlar sifatida katta e'tibor qaratilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 29 martdagi "O'zbekiston Respublikasida meva-sabzavotchilikni jadal rivojlantirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PF-5388 va 2019 yil 23 oktyabrda "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5853 sonli farmonlari hamda 2018 yil 17 oktyabrda "Meva-sabzavot mahsulotlarini tashqi bozorlarga chiqarish samaradorligini oshirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-3978, 2019 yil 14 martdagi "Meva-sabzavotchilik sohasida qishloq xo'jaligi kooperatsiyasini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4239 qarorlarini keltirish mumkin.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Ma'lumki, qishloq xo'jaligida meva-sabzavotlarni etishtirish muhim hisoblanadi. Biz o'z ishimizda ob'ekt sifatida xurmo tanlangan. Xurmo mevasi tarkibida biologik faol moddalar borligi bilan boshqa mevalardan farq qiladi. Meva tarkibida vitaminlar, fenol birikmalar, pektin moddalar, karotinoidlar, qand moddalar, organik kislotalar, mikro va makroelementlar mavjud. Ushbu moddalar inson salomatligi uchun hisoblanadi hamda ko'plab mamlakatlar xalq tabobatida qo'llaniladi [1,3,4,5].

Ayni paytda O'zbekistonning janubiy va markaziy hududlarida xurmoning Zenji-Mar, Tadjiskiy, Tampon bolshoy, Xikume navlari, denov qandi, O'zbekiston pioneri navlari yetishtiriladi. Osiyo mintaqasida esa Sidles, Gosh-Gaki, Tani-Nashi, Xachia, Tampon bolshoy (katta), Tampon malenkiy (kichkina), Двадцатый век (Yigirmanchi asr) va boshqa navlar yetishtiriladi.

O'zbekistonda yetishtiriladigan xurmo daraxtining bo'yi o'rtacha, shox-shabbasi sharsimon, qalin, ko'chati ekilgandan so'ng 3-4 yilda hosilga kiradi. Mevasi mayda va o'rtacha bo'lib, oktyabr oyining uchinchi o'n kunligida pishadi, mevasining o'rtacha vazni – 91 g. Mevasining shakli dumaloq yoki dumaloq-uzunchoq. Eti to'q jigarrang, mazasi shirin, yaxshi yetilganda sershira bo'ladi.

Hosildorligi – 194,5 s/ga, eng yuqori hosildorligi 338,0 s/ga ni tashkil etadi.

Mamlakatimiz hududida Navoiy, Samarqand, Surxondaryo, Namangan viloyatlarida ekish uchun tavsiya qilingan.

Bugungi kunda yurtimizda yetishtirilayotgan xurmo mahsuloti Afg'oniston, Belarus Respublikasi, Qozog'iston, Qirg'iziston, Litva, Moldaviya, BAA, Polsha, Rossiya, Turkmaniston, Ukraina, Chexiya kabi mamlakatlarga eksport qilinmoqda.

Tadqiqot metodologiyasi. Biokimyoviy baholashni tahlilning titrimetrik, fotometrik, spektrofotometrik usullaridan foydalangan holda amalga oshirildi. Masalan, ГОСТ 29030-91 bo'yicha refraktometr yordamida eriydigan quruq modda, ГОСТ 8756-13.87 bo'yicha esa umumiy qandlar miqdori aniqlangan.

Tahlil va natijalar. Xurmo navlari belgilari bo'yicha quyidagi guruhlariga tasniflanadi:

A.H.Нижарадзе [2] bo'yicha xurmo navlarini tasniflanishi

Bu bo'yicha 3 guruhga bo'linadi:

1-chi guruh xurmo navlariga: Xiakume, Goshaki, Zendji-Maru va boshqalar kiradi.

2-chi guruh xurmo navlariga: Sidles, Goshaki, Tamopan bolshoy va boshqalar kiradi.

3-chi guruh xurmo navlariga: Xachia, Kostata va boshqalar kiradi.

Ta'mi bo'yicha xurmo navlarini tasniflanishi

Bu bo'yicha ham 3 guruhga bo'linadi:

1-chi guruh xurmo navlariga: Xachia, Sidles, Kostata, Goshaki va boshqalar kiradi. Ular nordon (terpkiy) ta'mga ega, et qismi jelesimon konsistensiyaga ega bo'lganda bu ta'm yoqoladi.

2-chi guruh xurmo navlariga: Chineuli, Fuyu, Yigirmanchi asr va boshqalar kiradi. Ular nordon (terpkiy) ta'mga ega emas, et qismi qattiq holatda qoladi.

3-chi guruh xurmo navlariga: Xiakume, Zendji-Maru, Geyli, Goshaki va boshqalar kiradi. Qancha danagi ko'p bo'lsa ham ular shunchalik shirinroq bo'ladi.

Pishib etilishi bo'yicha xurmo navlarini tasniflanishi

1-chisi ertapishar navlari: Sidles, Goshaki, Yigirmanchi asr va boshqalar kiradi.

2-chisi o'rta pishar navlari: Xiakume, Xachia, Zendji-Maru va boshqalar kiradi.

3-chisi kech pishar navlari: Chineuli, Geyli, Kostata, Fuyu, Tamopan bolshoy va boshqalar kiradi.

Shakli, o'lchami va og'irligi bo'yicha xurmo navlarini tasniflanishi

Katta o'lchamli: Xachia, Tamopan bolshoy, Zendji-Maru.

Shakli: silindrik - Tsuru, Tsuruko; konussimon - Xachia, Geyli, Tane-nashi; doirasimon - Zendji-Maru, Xiakume navlar kiradi.

Xurmo mevasi tarkibida organik kislotalar ham uchraydi.

Organik kislotalar xurmoni ta'mini belgilashda muhim hisoblanadi. Xurmoni kislotaligi 0,11% dan (Tane-Nashi navi) 0,34% gacha (Zendji-Maru navi) oraligida bo'ladi. Asosan olma kislota va kam miqdorda limon kislotalari mavjud bo'lib, ular energiya manbai hisoblanib, qonda xolesterin miqdorini tushurib turish qobiliyatiga ega. Bundan tashqari yantar va sut kislotalari identifikatsiya qilingan va ularni izlari mavjud bo'lib, 0,05%-ni tashkil qiladi (1-jadval).

1-jadval

Xurmodagi organik kislotalarning fraksion tarkibi

Navlar	Kislotalar miqdori, %				
	umumiy	olma	limon	sut	yantar
Djuro	0,16	0,14	0,02	0,02	izlari mavjud
Zendji-Maru	0,34	0,16	0,12	-	-
Nitari	0,22	0,156	0,057	aniqlanmadi	0,001
Tamopan bolshoy	0,15	0,1	0,05	aniqlanmadi	izlari mavjud
Tane-Nashi	0,11	0,05	0,05	0,001	0,003
Xiakume	0,15	-	-	-	-
Yigirmanchi asr	0,15	0,12	0,03	aniqlanmadi	aniqlanmadi

Xurmo mevasi askorbin kislotasining manbai hisoblanib, boshqa biologik faol moddalar bilan bir qatorda, inson organizmida sintez qilishning iloji yo'qligi sababli bu vitamanga alohida qiziqish uyg'otadi. Askorbin kislota inson organizmida turli xil biokimyoviy funksiyalarni bajaradi jumladan, antioksidant, immunostimulyator, neyromodulyator va boshqa funksiyalarni bajaradi [4]. S vitaminining manbai nafaqat xurmo mevasida, balki uning barglarida ham mavjud ekanligi aniqlangan. Bu vitaminning barglarida mavjudligi uchun o'simlik choyi ishlab chiqarishda qo'llaniladi [5,6,11].

Osiyo va O'zbekiston mintaqasida ko'p yetishtiriladigan xurmo mevalari tarkibidagi askorbin kislotasini tahlil qilishdan iborat.

2-jadval

Xurmo navlari tarkibidagi askorbin kislotasi miqdori ko'rsatkichlari

Tarkibi	O'zbekiston navlari			Osiyo mintaqasidagi navlar		
	Zenji-Mar	Tampan bolshoy	Xiakume	Jiro	Yigirmanchi asr	Nitari
Askorbin kislotasi miqdori, mg/100 g	18,1	16,7	21,3	22	59	28,2

Yuqoridagi 2-jadvalda ko'rinib turibdiki, xurmo mevasining O'zbekiston navlaridan Xiakume navida eng yuqori vitamin C ko'rsatkichi 21,3 %, Tampan bolshoy navida past ko'rsatkich esa 16,7 %ni tashkil etadi. Osiyo mintaqasidagi navlardan esa eng yuqorigi ko'rsatkich XX asr navida 59 %, Jiro navi esa 22 %. Demak, bizning mintaqadagi xurmo mevasi tarkibidagi Vitamin C miqdori Osiyo mintaqasidagi navlar miqdoridan bir necha barobar pastligini ko'rishimiz mumkin.

Ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki xurmo tarkibida 13,4 %dan 21,4 % gacha eriydiga quruq moddalar mavjud (3-jadval).

3-jadval

Xurmo navlari tarkibidagi quruq moddalarning miqdor ko'rsatkichlari

Tarkibi	O'zbekiston navlari	Osiyo mintaqasidagi navlar
---------	---------------------	----------------------------

	Zenji-Maru	Tampan bolshoy	Xiakume	Jiro	Yigirmanchi asr	Nitari
Quruq moddalar miqdori, %	21,1	21,3	21,4	17	13,4	20
Umumiy qand miqdori, %	17,3	16	16,7	13,6	10,6	16
Saxaroza, %	1,0	1,8	1,2	0,5	0,2	0,5

O'zbekistonda yetishtirilayotgan xurmo navlari tarkibida quruq moddalar miqdori ko'pligi bilan (Xiakume 21,4 %) ajralib turadi. Yigirmanchi asr navida esa bu ko'rsatkich past (13,4 %) hisoblanadi. Umumiy qand miqdori esa Zenji-Maru navida eng yuqori ko'rsatkich (17,3 %) ni tashkil etsa, Yigirmanchi asr navida esa eng past ko'rsatkichni (10,6) qayd etdi. Tampan bolshoy navida (1,8 %) eng ko'p saxaroza to'plasa, eng kam to'playdigani ham Yigirmanchi asr hisoblanadi [9,10].

4-jadval

Xurmo navlari tarkibidagi β -karotinoid va katexin miqdor ko'rsatkichlari

Tarkibi	O'zbekiston navlari			Osiyo mintaqasidagi navlar		
	Zenji-Maru	Tampan bolshoy	Xiakume	Jiro	Yigirmanchi asr	Nitari
β -karotin, mg/100 g	3,06	1,46	1,52	2,9	izlari mavjud	izlari mavjud

Xurmo mevasining tarkibidagi muhim organik birikmalardan biri bu- karotinoid bo'lib, u inson organizmidagi muhim fermentativ jarayonlarda ishtirok etadi. Bundan tashqari β -karotin inson organizmiga antioksidant sifatida ta'sir etadi [9]. Yuqoridagi 4-jadvalda navlar tarkibidagi β -karotinlarning miqdorini ko'rishimiz mumkin. Eng yuqori ko'rsatkich Zenji-Maru navida 3,06 mg tashkil etadi. Osiyo mintaqasidagi navlarda bu ko'rsatkich juda pastdir.

Xulosa. Avvalombor, xurmo mevasi tarkibida quruq moddalar, qand moddalar va β -karotin miqdori jihatdan O'zbekistonda yetishtiriladigan navlar o'zida ko'p saqlashi bilan Osiyo mintaqasida yetishtiriladiganga qaraganda ajralib turadi.

Xurmo navlarining ta'mi, pishib etilishi, Shakli, o'lchami va og'irligi bo'yicha tasniflanishi amalga oshirilgan.

Askorbin kislotasi miqdori jihatdan olganimizda esa Osiyo mintaqasidagi yetishtiriladigan xurmo navlari (Jiro, Yigirmanchi asr, Nitari)da yuqoriligini ko'rsatadi. Bunga sabab, O'zbekistonning iqlim sharoiti, navlari va havoni namligini ko'rsatish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

Гафизов Г.К. Пищевая ценность и вкусовые качества плодов хурмы (обзор) // Web of Scholar. - 2016. - Т. 1. - № 1. - С. 54-57.

Треглазов П.В. изменение химического состава в плодах хурмы восточной при их хранении. Ж. Субтропические культуры, 1998, №3, с.128-130.

Батт М.С., Султан М.Т., Азиз М., Наз А., Ахмед В., Кумар Н., Имран М. Плоды хурмы (Diospyros kaki): скрытые фитохимические свойства и заявления о пользе для здоровья // EXCLI Журнал. - 2015. - Вып. 14. - С. 542-561

Кашиф М., Ахтар Н., Мустафа Р. Обзор дерматологических и косметических преимуществ Diospyros kaki и его фитокомпонентов / Браз. Дж. Фарм. - 2017. - Том. 27. - С. 650-662

Кобляков В.В., Ченцова Е.С. Витамин С во фруктах и финиках Прикубанская зона плодоводства // Новые нетрадиционные растения и перспективы их Использование: материалы междунар. симпозиум. — М.: РУДН, 2007. — с. 96-98

Майсурадзе З.А., Такидзе Р.М., Майсурадзе Д.А., Джавелидзе Ц.А., Салуквадзе М.М. Производство основных продуктов из субтропической хурмы // Труды международной научной конференции «Проблема безопасности пищевых продуктов». Грузинский государственный технический университет. - Тбилиси, 2008. - с. 257-258.

Причко. Т.Г. Определение химических и экологических показателей качества плодов восточной хурмы, выращенных в Абхазии / Т.Г. Причко Т.Г., Авидзе М.А., Кочурина А.П., Рябова А.С. // Вестник Академии Наук Абхазии. - 2011. - № 3. - С. 325-344

Нормахматов Рузбой. Потребительская оценка и товароведческая характеристика плодового сырья Узбекистана и его рациональное использование. Ташкент – 2012.-42с.

<http://library.ziyouet.uz/ru/book/50208>

Рябова Анна Станиславовна. Оценка качественных показателей сортов хурмы, произрастающих в условиях абхазии, для производства продуктов функционального назначения. Абхазский государственный университет.- Краснодар-2013.- 14с.

Гусейнова Б. М., Даудова Т. И. Содержание пектиновых веществ и витаминов в дикорастущих плодах Дагестана // Известия вузов. Пищевая технология. – 2013. – № 1 (331). – С. 14-16.



УДК 664.7:001:633.1

Zubayda XOLMURODOVA,
Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti dots v.b.

QMII "OOMT" kafedrası professori t.f.d. Axmedov A.N. taqrizi asosida

IMPROVING THE SANITARY CONDITION OF DON WITH THE USE OF BISMUTE NANO-DRUGS IN TIGIMAN.

Abstract

Considered an innovative method of processing of grain of soft spring wheat with a nanopreparation of bismuth in conditioning at the mill and identified the improvement of phytosanitary condition of the grain and its technological properties

Keywords: Bismuth, mycotoxin, crop, toxin, mutagen, phytopathogen, detoxification, feed fractions, microorganism, nanopreparation, innovative technology, safe, mill, fungus.

УЛУЧШЕНИЕ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕРНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОПРЕПАРАТА ВИСМУТА ПРИ КОНДИЦИОНИРОВАНИИ ЗЕРНА НА МЕЛЬНИЦЕ

Аннотация

Рассмотрен инновационный способ обработки зерна мягкой яровой пшеницы нанопрепаратом висмута в условиях кондиционирования воздуха в мельнице для улучшения фитосанитарного состояния зерна и технологических показателей.

Ключевые слова: Висмут, микотоксин, урожай, токсин, мутаген, фитопатоген, детоксикация, кормовые фракции, микроорганизм, нанопрепарат, инновационная технология, безопасность, мельница, грибок.

TEGIRMONDA DONNI KONDITSIONERLASHDA VISMUT NANOPREPARATINI QO'LLASH ORQALI DONNING SANITAR HOLATINI YAHSHILASH

Аннотация

Yumshoq bahorgi bug'doy donini tegirmonda konditsionerlashda vismut nanopreparati bilan qayta ishlashning innovatsion usuli ko'rib chiqilib, donning fitosanitar holati va uning texnologik xususiyatlarining yaxshilanishiga erishiladi.

Kalit so'zlar: Vismut, mikotoksin, o'rim-yig'im, toksin, mutagen, fitopatogen, zararsizlantirish, ozuqa fraktsiyalari, mikroorganizm, nanopreparat, innovatsion texnologiya, xavfsiz, tegirmon, zamburug'.

Kirish. BMTning Jahon oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO) ma'lumotlariga ko'ra, dunyodagi ekinlarning 25 foizi mikotoksinlar bilan ifloslangan. Bu moddalar dalada (yig'imdan oldin) ham, tashish va saqlashning keyingi bosqichlarida ham hosilga kirib, eksponent ravishda rivojlanishi mumkin.

Sabzavot mahsulotlari va ayniqsa don (bug'doy, arpa, jo'xori, tariq, jo'xori, tritikale, javdar, guruch va makkajo'xori) infektsiya xavfi yuqori.

Bug'doy etishtirishda eng ko'p uchraydigan mikotoksinlar r. Aspergillus va r. Fusarium, ulardan birinchisi hosilni saqlash vaqtida donni ifloslantiradi, ikkinchisi esa o'rim-yig'imdan oldin, ayniqsa sovuq va nam iqlim sharoitida gullash va pishib etish bosqichida.

Mikotoksinlar orasida Aspergillus eng xavfli toksinlar - eng ko'p dunyodagi kanserogenlar. Bu mikotoksinlar mutagen, ya'ni. genetik darajada qaytarilmas o'zgarishlarga olib kelishi mumkin.

Shuning uchun toksinlar uzoq vaqt davomida inson va hayvonlar organizmiga zarar etkazishi mumkin, bu esa juda jiddiy sog'liq muammolarini keltirib chiqaradi. Mikotoksinlar orasida Fusarium eng xavfli deoksinivalenol (DON).

Ushbu modda kanserogen emas va inson salomatligiga tahdid solmaydi. Biroq, DON mikotoksini odamlarda ko'ngil aynishi, qusish va oshqozon-ichak kasalliklariga olib kelishi mumkin. Ushbu mikotoksinlarning toksikligining yuqori darajasi va natijada inson salomatligi uchun xavf tug'diradi. Butun mahsulot zanjirining ifloslanishi tufayli ishlab chiqaruvchilar uchun katta yo'qotishlar bilan bir qatorda, ular qat'iy nazoratni joriy etishni taqozo etdi.

Reglament (EC) No 1881/2006. Inson ovqatlanishi uchun mo'ljallangan donni qayta ishlash mahsulotlarida toksinlar (2-4 mkg/kg) va deoksinivalenon (750 mkg/kg) miqdorining ruxsat etilgan chegaralari aniqlangan [1].

Qishloq xo'jaligi mahsulotlarida mavjud bo'lgan mikotoksinlar miqdori Evropa Ittifoqi qonunchiligida belgilangan darajadan past bo'lishi kerak. Buning uchun ishlab chiqaruvchilar ekinlarni yetishtirish, yig'ishtirib olish va tashishda ba'zi ehtiyot choralarini ko'rishlari kerak.

Eng xavfli mikotoksinlarga ega bo'lgan ko'rsatilgan fitopatogen zamburug'larga qo'shimcha ravishda, spora hosil qiluvchi bakteriyalar (SB) inson salomatligi uchun kamroq zararli deb tasniflanishi kerak.

Kartoshka noni kasalligini (PCB) keltirib chiqaradigan Bacillus mesentericus (kartoshka tayoqchasi). SanPiN 2.3.2.1078-01 "bug'doy unining SB-CCB patogenlari bilan ifloslanishi" xavfsizlik ko'rsatkichini kiritdi [2].

Mikotoksinlarning kimyoviy va fizik zararli omillar ta'siriga yuqori chidamliligi tufayli hozirgi vaqtda oziq-ovqat donalari va uni qayta ishlash mahsulotlarini to'liq zararsizlantirish uchun sanoat texnologiyalari mavjud emas. Shuning uchun mikotoksikozlar bilan ifloslanishdan himoya qilishning eng maqbul usuli donni etishtirish, qayta ishlash va saqlashning zamonaviy usullari va texnologiyalaridan foydalanish, shuningdek qisman kamaytirish orqali daladan iste'molchiga qadar ularning shakllanishiga yo'l qo'ymaslikdir. donning anatomik qismlarini (kepak, urug', endosperm) turli darajadagi ifloslanishi va

qayta ishlash jarayonida chiqindilar va ozuqa fraktsiyalari bilan olib tashlanishi natijasida ularning don mahsulotlari tarkibidagi tarkibida.

Donni qayta ishlash korxonalarida, masalan, un tegirmonlarida mikotoksinlarning tarqalish xavfini kamaytirish uchun bir qator mashinalarda bug'doy va javdar donalarini maxsus tozalash qo'llaniladi. Natijada, chang va mikroorganizmlar olib tashlanadi, mikroob qisman uriladi va chig'anoqlar qisman uriladi.

Don tozalash bo'limida dondagi bakteriyalar soni 30-40% ga kamayadi, zamburug'lar

-tozalashdan oldin bir xil donning ifloslanishi bilan solishtirganda 20-64% ga.

Tozalashdan so'ng, don silliqlash samaradorligi uchun shartlanadi.

-namlash, keyin yumshatish. Har qanday tozalash va tozalash usulidan keyin maydalashga kiradigan don har doim ma'lum miqdordagi mikroorganizmlarni o'z ichiga oladi. Maydalash jarayonida mikroorganizmlarning bir qismi don yuzasidan to'g'ridan-to'g'ri unga o'tadi.

Mavzuga oid adabiyotlar taxlili. G'allani o'rim-yig'imdan so'ng qayta ishlashning an'anaviy texnologiyalari (quritish, tabiiy havo bilan sovutish, tozalash va zararsizlantirish) bilan bir qatorda, yangi hosil qilingan donni yig'ib olingandan keyin qayta ishlash va saqlashning arzonroq, ekologik toza va samarali texnologiyalari doimiy ravishda izlanmoqda.

Shunday qilib, 2021 yilda FGBNU VNIIZ da yangi hosil qilingan oziq-ovqat donining noqulay saqlash sharoitida xavfsizligini ta'minlash maqsadida nanotexnologiya yordamida olingan ekologik toza pirolidiniy polimerlari (masalan, Avibif) yordamida donni qayta ishlash innovatsion texnologiyasi bo'yicha tadqiqotlar olib borildi don va uni qayta ishlash mahsulotlarining sanitariya holatini yaxshilash [3].

Shuning uchun donni tegirmonda maydalashdan oldin donning fitosanitar holatini oldini olish uchun fungitsid xususiyatiga ega vismut nanopreparatlarining suvli eritmasi bilan ishlov berish ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Ushbu ish Sibirming keskin kontinental iqlimi sharoitida bug'doy urug'ini ekishdan oldin davolash va saqlash uchun vismut nanopreparatini iste'mol qilish darajasini ishlab chiqish bo'yicha oldingi tadqiqotlarning davomi va rivojlanishidir [4].

Vismut trikaliy disitrat - fungitsidlar guruhining preparati. Preparativ shakli 112 mg/l kolloid vismut subsitratini o'z ichiga olgan suspenziya konsentrati (fs + buzadigan amallar)-vismut (III) gekzagidroksotetratsitrat kaliy sitrat trialmashtirilgan ammoniy sitrat trial (vismut trikaliya disitrat).

Vismut trikaliy disitrat Rossiya Federatsiyasi Hukumatining 2017 yil 23 oktyabrdagi 2323-r-sonli qarori bilan "Tibbiy maqsadlarda foydalanish uchun muhim dorilar ro'yxati" ga kiritilgan va uni tibbiyotda qo'llash samaradorligi ko'rsatilgan [6].

Tadqiqot ob'ekti oziq-ovqat xavfsizligi talablari ayniqsa yuqori bo'lgan un tegirmonlarida donni unga qayta ishlash uchun mavjud texnologik jarayonlarda (sovuq konditsioner) fungitsid xususiyatlarga ega bo'lgan "Vismut trikaliy disitrat" vismut nanopreparati bilan bahorgi bug'doy donini qayta ishlashning innovatsion usuli bo'ldi. muvofiq.

Ishning asosiy vazifasi "Vismut trikaliy disitrat" vismut nanopreparatini maydalashdan oldin sovuq donni konditsionerlash jarayonida yozgi bug'doyning turli mikrofloralariga nisbatan samaradorligini aniqlashdan iborat bo'ldi.

Tadqiqot metodologiyasi. Bug'doy donining tegirmon sharoitlari namunalari namunalarini tanlash, ularni vismutning suvli eritmalarini bilan ishlov berish, so'ngra har xil haroratni pasaytirish va qo'ziqorin va bakterial ifloslanishni aniqlash, miqdoriy baholash uchun laboratoriya maydalashgacha. donning anatomik qismlari bo'yicha nanozarrachalarning taqsimlanishi, texnologik xossalari konditsioner va vismut nanozarralari bilan ishlangan unning pishirish bahosi bilan yakunlanadi.

Tadqiqot uchun biz mahalliy bug'doy donlaridan, oziq-ovqat maqsadlarida foydalanish uchun mo'ljallangan, "Koson DMQQ" MCHJning tegirmoniga qayta ishlash uchun yetkazib berilgan yumshoq bahorgi bug'doy donini oldik.

Bug'doy sifatining dastlabki ko'rsatkichlari: namlikning massa ulushi - 12,0%; xom kleykovina massa ulushi - 25,6%; kleykovina sifati, IDK qurilmasi; tushishlar soni - 380 s.; naturasi - 768 g / l; shafofligi - 56%; begona aralashmasi - 0,72%; donli aralashmalar -1,1%. Asosiy sifat ko'rsatkichlari bo'yicha bug'doy GOST 9353-2016 "Bug'doy" bo'yicha 3-sinfga to'g'ri keldi. Texnik xususiyatlar" [6].

Donni laboratoriya maydalash uchun tayyorlashda sovuq konditsionerdan foydalanilgan, bu don tarkibiga umumiy mikroba ifloslanishni kamaytiradigan moddalarni kiritishning qulay texnologik usuli bo'lib, namlik miqdori 16,0% gacha (nazorat) va vismutning suvli eritmasi bilan namlanadi. nanopreparat "Vismut trikaliya dicitrat" konsentratsiyasi 5, 6 mg/l ham dastlabki don namligining 14% uchun 16,0% gacha va zarur bo'lgan temperatura vaqti 18 soatgacha. Laboratoriya maydalash Buhler tegirmonida un unumdorligi 68-70% bo'lgan.

Tajriba ikki takrorlashda o'tkazildi. Suv bilan ishlangan bug'doy donalarini va nanopreparatning suvli eritmasi bilan ishlangan bug'doy donlarini nazorat qilish natijasida uchta mahsulot olindi: 1-navli un, elakdan ajratilgan kepak (yirik qobiqli kepak) va elakdan kepak (mayda qobiqli kepak).

Yangi tortilgan va etilgan un namunalari 20° C dan yuqori bo'lmagan haroratda nisbiy namligi 75% dan ko'p bo'lmagan 30 va 100 kun davomida standartlashtirilgan organoleptik, fizik-kimyoviy usullardan foydalangan holda tartibga solinadigan sifat ko'rsatkichlari bo'yicha tahlil qilindi.

Bug'doy unida xom kleykovina massa ulushi GOST 27838-88 bo'yicha aniqlangan. Kleykovina xamirdan qo'lda yuvilgan. Kleykovina sifati IDK-3M qurilmasida aniqlandi. Unning namligi GOST 9404-88 bo'yicha aniqlangan; tushgan raqam GOST 27676-88 bo'yicha Falling Number qurilmasida aniqlangan.

1-navli unning etilish xususiyatlari GOST 27669-88 bo'yicha nonni sinov laboratoriya pishirish usuli bilan aniqlangan. Nonni tahlil qilish 16-18 soatdan keyin quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha o'tkazildi: nonning namligi GOST 21094-75 bo'yicha aniqlandi; GOST 5669-96 bo'yicha Juravlev trubasining porozligi; Pishirilgan pan nonning hajmi RZ-BIO markali o'lchagich yordamida, o'choq nonining balandligi va diametri GOST 27669-88 bo'yicha U1-EIX markali hisoblagich yordamida aniqlandi. O'lchovlar 2 marta takrorlashda amalga oshirildi.

Tadqiqot natijalari. Bug'doy donini tegirmonda maydalashdan oldin texnologik qabul qilish - konditsionerlik jarayonida, donning ajralmas qismi bo'lgan mikroorganizmlar tomonidan infeksiyani kamaytirish uchun ishlatiladigan yangi avlod nanofungitsid sifatida "Vismut trikaliya disitrat" vismut nanopreparatining ta'sirini o'rganish. ommaviy, bir qator eksperimental ma'lumotlar olindi.

Bug'doy donining asosiy anatomik qismlari: qobiq va endospermda konditsionerlik jarayonida vismut nanozarralarining miqdoriy taqsimoti bo'yicha biz birinchi marta olingan ma'lumotlar katta ilmiy va amaliy qiziqish uyg'otadi

1-Jadval.

Sovuq konditsionerlardan o'tgan bug'doy donining anatomik qismlari bo'yicha vismut nanozarrachalarining tarqalishi

Namuna nomi	Tayyor mahsulotni chiqish, %	Nanozarrachalar tarkibi vismut, mg/kg
Bug'doy doni	100	0,443
1 navli bug'doy uni (endosperm)	70	0,326
Yirik bug'doy kepagi (qobiqlari)	20	0,723
Mayda bug'doy kepagi (qobiqlari)	10	0,710

1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, don tarkibidagi endosperm (un) va qobiqlar (kichik va yirik kepak) o'rtasida vismut nanozarrachalarining miqdoriy taqsimoti taxminan 50x50% nisbatda. Maydalash paytida kepakni hosil bo'lishi 30% ni tashkil etganini hisobga olsak, bu ko'proq narsani anglatadi nanozarrachalar soni (mahsulot birligi uchun) donning qobig'ida.

2-Jadval

Sovuq konditsionerlik davrida (20°C haroratda) vismut anopreparatlari bilan ishlov berilgan bug'doy donining mikologik holatini baholash

2-jadvaldan ko'rinib turibdiki, donning fitopatogen zamburug'lar tomonidan zararlanishi kamaygan: Aspergillus 25-50%, Fusarium 25%, Alternaria 25% va Helmentosporium Bipolaris qo'zg'atuvchisi 50% ga. Natijada vismut nanopreparati yordamida don yuzasini fitopatogen zamburug'lar va bakteriyalardan umumiy tozalash 25-50% ga oshdi, bu sog'lom don mavjudligi bilan tasdiqlanadi, bu asl donga nisbatan 34% ga oshgan. Vismut nanopreparati kleykovina sifatiga va bug'doy va bug'doy unining turli xil konditsioner rejimlaridan so'ng tushgan donalari soniga ta'siri yo'q (3-jadval).

3-jadval

Turli xil sovuq konditsionerlarning xom bug'doy kleykovinasining miqdori va sifatiga ta'siri va ularning soni

Konditsioner imkoniyatlari va bug'doy donining sifat ko'rsatkichlari	Dam olish vaqti, soat.	
Konditsionerlangan suv (nazorat)	12 soat	20 soat
Xom kleykovina: soni, % sifat, birlik IDK asbobi Kuz soni, s	25,32% 68 birlik I guruh 386 s	25,36 % 68 birlik I guruh 404 s
Suvni tozalash "Vismut" nanopreparatining eritmasi trikaliy disitrat "(tajriba) bilan		

Variant	Sog'lom urug'larning ulushi	Fitopatogen zamburug'lar bilan donning zararlanishi, %				
		Bipolaris sororini ana	Turlar i va turkumi Alternaria	Aspergillus	Turlar ri va turkumi Fusarium	Bakteriala rivojlanish i
Boshlang'ich don nazorati	11,4	8,6	57,1	20,0	14,3	8,6
Konditsioner sug'orish	21,1	10,0	45,6	20,0	17,8	5,6
Konditsioner suv Yechim nanodori "Vismut trikaliy aytib berish", kons. 5,6 mg/l	45,5	8,0	32,2	10,0	10,0	4,3
Xom kleykovina: soni, % sifat, birlik IDK asbobi tushgan raqam, s.		25,4 % 71 birlik I guruh 414 s.			25,44 % 70 birlik I guruh 391 s.	

3-jadvaldan ko'rinib turibdiki, kleykovina miqdori va sifati, shuningdek, sovuq konditsionerlik paytida vismut nanopreparati bilan ishlov berilgan namunadagi kamayishi nazorat namunasidagi kabi chegaralarda saqlanib qolgan, ya'ni vismut nanopreparatining salbiy ta'siri yo'q. bu ko'rsatkichlar bo'yicha aniqlandi.

Nazorat va tajriba namunalari un sifatining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari qiymatlari aniqlandi (4-jadval).

4-Jadval

Har xil konditsioner variantlari bilan dondan pishirish jarayonida 1-navli bug'doy non pishirish unining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar nomi	Sovuq konditsioner variantlari						Normativ ko'rsatkich GOST 52189-2003 bo'yicha
	Suv (tajriba)			Suvli eritma vismut nanopreparati (tajriba)			
	Ko'rsatkich qiymatlari						
	Yangi maydalangan un 7 kun	Tabiiyki pishgan		Yangi mayda langan un 7 kun	Tabiiyki pishgan		
1 oy		3,5 oy	1 oy		3,5 oy		
Ommaviy namlik ulushi, %	13,3	12,8	13,0	13,8	13,5	13,1	15,0 kam emas
Ommaviy namlik ulushi, %	30,2	30,0	30,0	30,3	30,1	30,0	30,0 kam emas
Sifat xom proteyin tarkibida bo'ladigan oqsil modda, konv.birliklar IDK asbobi	64,8	70	52	64,9	71	52	kam emas ikkinchi guruhlar
Raqam tushish, bilan	418	419	424	424	440	430	185 kam emas

4-jadval un namligi biroz o'zgarganligini ko'rsatadi, tebranishlar unning dastlabki namligining 0,5-0,7% dan oshmaydi. Xom kleykovina indeksining qiymati o'zgarishsiz qoldi, 30% da qoldi.

Olingan ma'lumotlarga ko'ra, kleykovina mustahkamlanadi, chunki IDK indeksi 70 dan 52 birlikgacha pasayadi, bu unning etilganligini ko'rsatadi.

4-jadvaldan ko'rinib turibdiki, pasayish soni biroz o'zgargan, ya'ni normal sharoitda saqlash unning karbongidrat-amilaza kompleksi holatiga ta'sir qilmagan, bu bir qator ma'lumotlarga mos keladi.

1-nav bug'doy unidan nonning sifat ko'rsatkichlarini baholash sinov laboratoriya pishirish usuli bilan o'tkazildi (5-jadval).

5-Jadval

Har xil konditsioner variantlari bilan donni laboratoriya maydalash yo'li bilan olingan 1-navli bug'doy unidan nonning fizik ko'rsatkichlarini baholash

Ko'rsatkichlar nomi	Sovuq konditsioner variantlari	
	Suv (tajriba)	Suvli eritma vismut nanopreparati (tajriba)
	Etilgan un	
	Ko'rsatkich qiymatlari	
Non ishlab chiqarish hajmi, 100 g undan sm ³	388	401
O'lchov barqarorligi o'choq noni (N/D)	0,35	0,42

5-jadvaldan ko'rinib turibdiki, yangi maydalangan undan vismut nanopreparati bilan ishlov berish bilan pishirilgan nonning hajm unumi nazorat namunasiga qaraganda 3%, o'lchov barqarorligi esa 20% yuqori.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqot shuni ko'rsatdiki, bug'doy donini konditsionerlash vaqtida tegirmonda vismut nanopreparati eritmasi bilan ishlov berish donni maydalashdan oldin uning fitosanitar holatini yaxshilashning juda qulay va samarali usuli hisoblanadi. Shu bilan birga, shuni ta'kidlash kerakki, qayta ishlangan dondan olingan un tarkibida vismut nanozarralari mavjudligi non sifatining oshishiga olib keladi.

ADABIYOTLAR

1. Мачихина Л.И., Лвова Л.С., Кизленко О.И. Микробиологические аспекты сохранности и безопасности зерна и зернопродуктов // Журнал «Хлебопродукты». – 2005. – № 10. – С. 49–51, № 11, С. 36–39.
2. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и Нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01.
3. Мачихина, Л.С. Лвова, О.И. Кизленко, А.В. Яских // Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы в области создания инновационных технологий хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов». – Углич. – 7-8 сентября 2011. – С. 147–150.
4. Скрыбин В.А., Сухарева В.П., Орлова Е.П., Юхин Ю.М. Применение наноструктур препарата висмута как способ для максимального сохранения посевных качеств семян яровой пшеницы при хранении в условиях Сибири // Журнал «Хлебопродукты». № 8, Москва, 2017 г. – С. 41–43. 35

5. Пат. РФ № 2556723, МПК А01 № 37/04 (2006.01). Препарат стимулирующего действия с фунгитцидными и антистрессовыми свойствами для предпосевной обработки семян пшеницы / Ю.М. Юхин, Ю.И. Михайлов, В.А. Скрябин, В.П. Сухарева, Е.А. Орлова, В.В. Пискарев. – № 2014118665/13; заявлено 7.05.2014; опубл. 20.07.2015. Бюл. № 20. – 9 с.
6. Юхин Ю.М., Найденко Е.С., Карпова Е.М., Фрумин Л.Е., Савелева К.Р., Хлябич Г.Н., Шестаков В.Н. Противовязенный препарат на основе субстанции висмута (ИИИ) калия дитситрата. – Бутлеровские сообщения. – 2014. – Т. 38, № 4. – С. 87–93.



УДК:615.19

Нилуфар ХУДАЙНАЗАРОВА,

Андижон давлат тиббиёт институти магистранти

Иродахон МАМАТОВА,

Андижон давлат тиббиёт институти доценти, PhD.

e-mail: rrobia@inbox.ru

Андижон давлат университети доценти, б.ф.н Д.Тўйчиева тақризи асосида

ИЧАК ЯЛЛИГЛАНИШИДА ҚўЛЛАНИЛАДИГАН ТАБИЙ ВА СИНТЕТИК ПРЕПАРАТЛАРИНИ БИОФАОЛЛИК СПЕКТРЛАРИ PASS ПРОГНОЗИ

Аннотация

Ушбу тадқиқотда ичак яллиғланишида қўлланиладиган синтетик дориларга хавфсиз алтернативани аниқлаш мақсадида флаванонидлар ва синтетик дориларнинг *in silico* биологик фаоллиги ўрганилди.

Калит сўзлар: ичакнинг яллиғланиш касалликлари, кверцетин, бета кариофиллен, сеннозид А, а-пинен, 5-липоксигеназа ингибиторлари.

СПЕКТРЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ PASS ПРОГНОЗА СИНТЕТИЧЕСКИХ И НАТУРАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ОТ ВОСПАЛЕНИЙ КИШЕЧНИКА

Аннотация

С целью выявления безопасной альтернативы синтетическим лекарствам от воспаления кишечника в данном исследовании была изучена *in silico* биологическая активность флаванонидов а также синтетических препаратов.

Ключевые слова: воспалительные заболевания кишечника, кверцетин, бета кариофиллен, сеннозид А, а-пинен, ингибиторы 5-липоксигеназы.

SPECTRA OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF PASS PROGNOSIS OF SYNTHETIC AND NATURAL DRUGS FOR INTESTINAL INFLAMMATION

Annotation

In order to identify a safe alternative to synthetic drugs for intestinal inflammation, the biological activity of flavanoids and synthetic drugs was studied in this study.

Keywords: inflammatory bowel diseases, quercetin, B-caryophyllene, sennoside A, a-pinene, 5-lipoxygenase inhibitors

Кириш. Ичакнинг яллиғланиш касаллиги Крон касаллиги ва ярали колит каби касалликларни ўз ичига олган касаллик тури бўлиб, унинг этиопатологияси генетик мойиллик, шиллиқ қаватининг микробиал ва озик-овқат аллергияларига чидамлилиги бузилиши, шиллиқ қаватининг иммун тизими ёки эндоген тизимининг бузилиши, сурункали яллиғланишни келтириб чиқарадиган атроф-муҳит ва турмуш тарзи каби омиллари ташкил қилади [1-3].

Сулфасалазин колитни даволашда асосий воситалардан биридир. Сулфасалазин таркибига яллиғланишга қарши таъсирга эга бўлган месалазин моддалари (5-аминосалицил кислотаси) ва месалазиннинг йўғон ичакка киришини таъминлайдиган сулфапиридин киради. Месалазин компоненти яллиғланиш воситачиси бўлган нейтрофил хужайра липоксигеназаси ва арахидон кислота метаболитлари (простагландинлар ва лейкотриенлар) синтезини ингибирлаш орқали яллиғланишни олидин олиш хусусиятига эгадир. Лекин ичак яллиғланиши касалликлари мавжуд беморларда ушбу 5ЛО ингибиторлари билан даволашда кўпинча жиддий ён таъсирларга олиб келмоқда. Ҳозирги кунга қадар ичак яллиғланишини даволашда қўлланиладиган безарар, ён таъсирлардан ҳоли бўлган дори воситалари ишлаб чиқилмаган. Шунинг учун самарали, безарар, табиий ичак яллиғланишга қарши дори препаратлари аналогларини ишлаб чиқиш долзарб вазифалардан биридир.

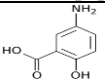
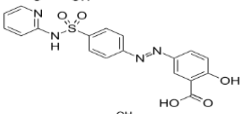
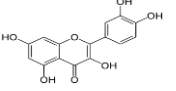
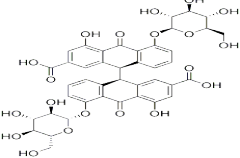
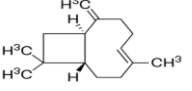
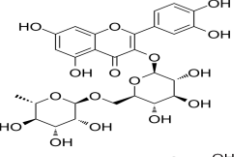
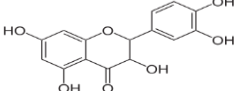
Олимлар томонидан олиб борилган тадқиқотлар флаванонидларда липооксигенани ингибирлаш хусусияти борлигини аниқлади. Шу маълумотга асосланиб хавфсиз алтернативага айланиши мумкин бўлган флаванонидларни аниқлаш мақсадида ушбу тадқиқотда биз липоксигеназа ингибитори сифатида табиий бирикма флаванонидларининг бир неча тури ва кенг қўлланиладиган анъанавий дорилар (месалазин) ўртасида *silico* таққослашни ўтказдик.

Тадқиқот методологияси. Ҳар бир танланган бирикманинг молекуляр хусусиятлари ва дори воситаларига ўхшашлиги Molinspiration WebME 3.81 (<https://molinspiration.com/cgi-bin/properties>) ва Molsoft L.L.C (molsoft.com/mpprop/), дастурлари ёрдамида таҳлил қилинди. Molsoft L.L.C дори ўхшашлиги ва молекуляр хусусиятларини башорат қилиш дастури берилган рухсат этилган тузилмалардан молекуляр хусусиятларни башорат қилади ва ушбу молекуляр хусусиятларга асосланиб, препаратга ўхшашликга умумий баҳо беради. Биологик фаоллик спектрлари PASS прогнози. Умумий активликни башорат қилиш PASS программаси (моддалар активлигини спектрларини башорат қилиш) ёрдамида амалга оширилди (<http://way2drug.com/PassOnline/>) [4-5].

Таҳлил ва натижалар. Озик-овқат қўшилмаларидан аратиб олинган кверцетин, сеннозид А, а-пинен, бета кариофиллен моддаларини мажбурий яқинлигини ичак яллиғланишида қўлланиладиган липоксигеназа ферменти ингибитори бўлган месалазин ва бошқа қўлланиладиган анъанавий дорилар билан таққослаш учун ушбу бирикмаларнинг атом координаталари PubChem маълумотлар базасидан юклаб олинди. Ушбу бирикмалар ҳақидаги таркибий маълумотлар 1-жадвалда умумлаштирилган.

1-жадвал.

Ичак яллиғланишида қўлланиладиган синтетик ва табиий компонентлар структураси

Компонент номи	Pubchem CID рақами	2D конформацияси
Масалазин	4075	
Сульфасалазин	5353980	
Кверцетин	5280343	
Сеннозид А	73111.	
α -пинен	6654	
β -кариофиллен	5281515	
Рутин	5280805	
дегидрокверцетин	471	

Ажратиб олинган биологик фаол компонентларни молекуляр хусусиятларини синтетик дори воситалари билан таққослаш Molinspiration WebME дастури ёрдамида прогноз қилинди (2-жадвал)

2-жадвал

Табиий ва синтетик препаратларнинг молекуляр хусусиятлари

Молекуляр хусусиятларни прогнози қилишдан кўриниб турибдики, рутин ва кверцетин

Хусусиятлари	Тафсилотлар	Кўрсаткичлар							
		Масалазин	Сульфасалазин	Рутин	Кверцетин	Сеннозид А	α -пинен	β -кариофиллен	дегидрокверцетин
miLogP	октанол ва сувнинг ажралиш коэффициенти logP	0,92	2.09	-1.06	1,68	0.86	3.54	5.17	0.71
TPSA	Молекуляр сирт майдони (PSA)	83,55	137.82	269.43	131,35	347.96	0	0	127.44
N atoms	Водород бўлмаган атомларнинг сони	11	28	43	22	62	10	15	22
MW	Молекуляр масса	153,14	398.40	610.52	302,24	862.75	136,24	204,36	304.25
N ON	Водород боғловчи акцепторлар сони (О ва N атомлар)	4	9	16	7	20	0	0	7
n OHN H	Водород боғловчи донорлар сони (ОН ва NH гуруҳлар)	4	3	10	5	12	0	0	5
N violations	Беш қоидалар бузилиши сони	0	0	3	0	3	0	1	0
n rotb	Айланма боғлар сони	1	6	6	1	9	0	0	1
volu	Молекуляр ҳажм	130,3	320.7	496.0	240	698.5	151.8	229,9	246.3

me		5	7	7	,08	2	1	5	2
--------------------	--	---	---	---	-----	---	---	---	---

таркибидаги водород боғларининг донорлари ва акцепторлари сони синтетик дори воситалари бўлган месалазин ва сульфосалазин миқдоридан ошиб кетади. Прогнозга кўра, рутинда 16та ва кверцетинда 7 та водород боғланиш акцепторлари мавжуд болса водород боғланиш донорлари эса рутинда 10та ва кверцетинда 5 та (2-жадвал). Кверцетинни водород боғланиш ҳолатидан ташқари, унинг молекуляр оғирлиги 302.238 ва логарифмик қиймати Π 1.68 га тенг (-жадвал). Худди месалазин ва сульфасалазин каби кверцетин ҳам Липинский "бешлик қоида" ни бузмагани аниқланган. Ушбу қоида дори воситаларини орал қабул қилишга қаратилган хусусиятларни намоён қилиб беради.

Шунингдек сеннозид А ва Рутин, сульфомесалазин ва месалазин каби синтетик препаратларига нисбатан юқори қутбли майдонга эга эканлигини ҳам намоён қилдилар. Табiiй ва синтетик ичак яллиғланиши касалликларида қўлланиладиган компонентларнинг биологик фаолигини Molinspiration Cheminformatics software дастури ёрдамида ўрганилди (3-жадвал). Биоактивлик кўрсаткич ўрганилаётган моддаларни қутилмаган таъсирлардан ҳоли бўлган, юқори танланиб боғланиш хусусиятига эга бўлган янги функционал дори-дармонларни идентификация қилиш мақсадида турли биологик структуралар билан боғлана олиш каскади ҳақида маълумот беради. Биологик активлик кўрсаткичи натижалари 0 дан юқори бўлса бундай молекулалар жуда ҳам яхши биологик активликка эга эканлигини билдиради, агар -0.5 дан 0 гача бўлса молекулалар ўртача фаолликка эга ва -0.5 дан кам бўлса молекулаларнинг биологик фаоллиги умуман йўқ эканлигидан далолат беради[6].

3-жадвал

Табiiй ва синтетик компонентларни биологик активлиги

Компонентлар	G-оксил билан боғланган рецептор	Ион канал модуляторлари	Киназа ингибитори	Ядро рецепторли лиганди	Протеаза ингибитори	Фермент ингибитори
Месалазин	-0.80	-0.25	-0.81	-0.81	-0.86	-0.18
Сульфосалазин	-0.51	-0.68	-0.31	-1.03	-0.54	0.02
Кверцетин	-0.06	-0.19	0.28	0.36	-0.25	0.28
A-пинен	-0.48	-0.43	-1.50	-0.62	-0.85	-0.34
B-кариофиллен	-0.4	0.28	-0.78	0.13	-0.60	0.19
Сеннозид А	-2.75	-3.52	-3.33	-3.25	-2.17	-2.93

Аниқланган маълумотларга кўра (жадвал) энг фаол фермент ингибиторлари 0,28; 0,19 ва 0,02 кўрсаткичлари билан бўлиб кверцетин, бетта кариофиллен ва сульфосалазин препаратлари эканлиги аниқланди. Кверцетин ва бетта кариофиллен шунингдек ядро рецептори лиганди сифатида юқори активлигини намоён этди. Кверцетин шунингдек киназа ферментига нисбатан ва бетта кариофиллен ион канал модуляторлари сифатида юқори активликка эга эканлиги аниқланди. Месалазин, сульфосалазин ва сеннозид G-оксил билан боғланган рецептор сифатида умуман фаоллик кўрсатмади, ион канал модуляторларига нисбатан активлик кўрсатмаган моддалар сульфосалазин ва сеннозид А бўлди, шунингдек сульфосалазин киназа ингибитори сифатида ҳам активлик намоён этмади, ядро рецепторлари лиганди ва протеаза ингибитори сифатида кверцетин нофаол эди. Месалазин ва а-пинен фермент ингибиторлари сифатида инактивлик кўрсатган бўлса, қолган барча моддалар ўрта даражадаги фаолликни намоён этди. Юқорида келтирилган натижаларга кўра сеннозид А юқорида келтирилган кўрсаткичларга ҳеч бирига нисбатан активликни умуман намоён этмади, аксинча кверцетин ҳар бир кўрсаткичга нисбатан фаолликка эга эди.

Хулоса қилиб айтганда бизнинг *silico* тадқиқотимиз флавоноидларни липоксигеназа инхибитори сифатида анъанавий дориларга нисбатан устунлигини ишончли тарзда башорат қилди ва бу келажақда ушбу бирикмани *in vitro* ўрганиш зарурлигини кўрсатади.

АДАБИЁТЛАР

1. Elson CO. Experimental models of intestinal inflammation: New insights into mechanisms of mucosal homeostasis In: Ogra PL, Mestecky J, Lamm ME, Strober W, Bienenstock J, McGhee JR, eds. Mucosal Immunology, 2nd ed San Diego, CA: Academic Press; 1999:1007–1033. [\[Google Scholar\]](#)
2. German AJ, Hall EJ, Day MJ. Chronic intestinal inflammation and intestinal disease in dogs. J Vet Intern Med 2003;17:8–20. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
3. Mizoguchi A, Mizoguchi E, Bhan AK. Immune networks in animal models of inflammatory bowel disease. Inflamm Bowel Dis 2003;9:246–59. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
4. Filimonov D.A., Druzhilovskiy D.S., Lagunin A.A., Glorizova T.A., Rudik A.V., Dmitriev A.V., Pogodin P.V., Poroikov V.V. Komp'yuternoe prognozirovaniye spektrov biologicheskoi aktivnosti khimicheskikh soedineniy: Vozmozhnosti i ogranicheniya [Computer-aided prediction of biological activity spectra for chemical compounds: Opportunities and limitations] Biomed. Chem. Res. Meth. 2018;1:e00004. doi: 10.18097/bmcrm00004. [\[CrossRef\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
5. Filimonov D.A., Lagunin A.A., Glorizova T.A., Rudik A.V., Druzhilovskiy D.S., Pogodin P.V., Poroikov V.V. Prediction of the biological activity spectra of organic compounds using the PASS online web resource. Chem. Heterocycl. Comp. 2014;50:444–457. doi: 10.1007/s10593-014-1496 [\[CrossRef\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
6. Mishra SS, Kumar N, Singh HP, Ranjan S, Sharma CS. In silico pharmacokinetic, bioactivity and toxicity study of some selected anti-asthmatic agents. Int J Pharm Sci Drug Res. 2018;10(4): 278-282



УДК 543.43: 546.3:54.412.2

Азим ЯНГИБАЕВ,
Ўзбекистон Миллий университети
Умумий кимё кафедраси катта ўқитувчиси
E-mail: @mail.ru
Улугбек АХМАДЖОНОВ,
Кимё технология институтини ассистенти
E-mail: ahmadjonovulugbek97@gmail.com
Абдурахим НАБИЕВ,
Кимё технология институтини доценти
E-mail: nabievximik@mail.ru
Зулайхо СМАНОВА,
Ўзбекистон Миллий университети
аналитик кимё кафедраси профессори
E-mail: Smanova.chem@mail.ru

Умумий ва неорганик кимё институтини профессори, к.ф.д. Эсиметов И. Д. тақризи асосида

СИМОН (II) ИОНИНИ СОРБЦИОН-ФОТОМЕТРИК АНИҚЛАШ

Аннотация

Полимер ташувчига имобилланган сульфосазен билан симонни тасирлашуви ўрганилган. Имобилланиш ва комплекс ҳосил қилишни оптимал шароитлари танланди. Симонни аниқлашни сорбцион-спектрофотометрик усули ишлаб чиқилди ва аниқлаш чегараси 0,02 мг/л топилиди.

Калит сўзлар: Имобилизация, ташувчи, сорбцион-спектрофотометрик аниқлаш, комплекс ҳосил қилиш, сульфосазен, симон иони.

SORPTION-PHOTOMETRIC DETERMINATION OF MERCURY(II) IONS

Abstract

Interaction of Hg(II) ions with sulfosazen, immobilized in polymer matrix has been investigated. Conditions of immobilization and complex-formation were optimized. Sorption-spectrophotometric method of Hg(II) determination with the determination limit 0,02 mg/l has been elaborated.

Key words: Immobilization, sorption- spectrofotometric determination, complex-formation, sulfosazen, mercury.

СОРЕЦИОННО-ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ РТУТИ (II)

Аннотация

Изучено взаимодействие ионов ртути (II) с сульфасазеном, имобилизованным в полиакрилонитрильную матрицу. Оптимизированы условия имобилизации и комплексобразования. Разработана сорбционно- спектрофотометрическая методика определения ртути с пределом обнаружения 0.02 мг/л.

Ключевые слова: Имобилизация, носитель, сорбционно-спектрофотометрическое определение, комплексобразование, сульфасазен, ионы ртути.

Введение. В городских экосистемах наиболее опасно для природы промышленное загрязнение. Главные источники загрязнения - тепловые электростанции, котельные, домашние печи, нефтеперерабатывающие предприятия и автотранспорт [1].

К числу наиболее опасных для жизни человека относится химическое загрязнение атмосферы. В атмосферу попадают сотни веществ, которые отсутствовали в природе. Наиболее распространенные атмосферные загрязнители – сернистый газ, оксиды азота, оксид углерода (угарный газ), хлор, формальдегид, фенол, сероводород, аммиак а также ионы тяжелых металлов: ртуть свинец, кадмий и др. Экологи насчитывают около 2 тысяч загрязнителей атмосферы [2-5].

Обзор литературы. Среди многих последствий хозяйственной деятельности человеческого общества особое значение имеет процесс прогрессирующего накопления металлов в окружающей среде. К наиболее опасным загрязнителям относят ртуть, свинец и кадмий. Существенное воздействие на живые организмы и их сообщества оказывают также техногенные поступления марганца, олова, меди, молибдена, хрома, никеля и кобальта [6, 7].

Тяжелые металлы способны накапливаться в растительных и животных тканях, оказывая токсическое действие. Эти вещества очень токсичны для человека и животных даже при низких концентрациях и вызывают поражение печени, почек, иммунной системы [8]. Медики устанавливают прямую связь между ростом числа людей, болеющих аллергией, бронхиальной астмой, раком, и ухудшением экологической обстановки в районе их проживания. В результате загрязнения появляются новые, неизвестные ранее болезни [9, 10].

Сходные признаки наблюдаются и при радиоактивном загрязнении окружающей среды. Так, в районах, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате Чернобыльской катастрофы, заболеваемость среди населения, особенно детей, увеличилась во много раз [11].

Увеличение масштабов сжигания нефтепродуктов также является причиной загрязнения воздушной среды. [12-13]. В результате техногенных выбросов возрастает содержание в атмосфере углекислого газа. Наиболее опасным последствием этого явления стали повышение температуры воздуха благодаря «парниковому эффекту» [14]. Одним из перспективных методов определения металлов в сложных по природе объектах является сорбционно-фотометрический метод анализа, позволяющий совмещать концентрирование металлов с последующим их определением на твердой матрице [15], что и было использовано в данном сообщении для определения ионов ртути.

Предложено много фотометрических методов [16-19] определения ртути, но недостатком данных методик является низкая чувствительность и селективность, поэтому усовершенствование методов аналитического контроля за содержанием ртути в различных объектах актуальна, так как ртуть - один из наиболее токсичных и опасных загрязнителей окружающей среды.

Целью работы является разработка сорбционно-спектрофотометрической методики определения ионов ртути, являющиеся одним из новых подходов, основанных на использовании иммобилизованных органических реагентов.

Растворы и аппаратура. Для приготовления 0,1М раствора $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ 33,3 г растворяют в воде, к которой добавляют 20 мл 6М азотной кислоты (403 мл азотной кислоты пл.1,40 разбавляют до 1 л водой). Раствор разбавляют водой до 1 л и перемешивают [21].

Органический реагент сульфарсазен с концентрацией 0,01М готовили растворением 0,0572 гр реагента в мерной колбе на 100 мл.

Электронные спектры поглощения и отражения получали на двухлучевом регистрирующем спектрофотометре UV-Vis SPECORD M-40. Инфракрасные спектры реагентов регистрировали на спектрометре Avatar sustem 360 FT-IR (Nikolet, США). Необходимое значение pH измеряли pH-метром pH/mV/TEMP Meter P25 EcoMet (Корея). Спектры отражения снимали на спектрофотометре Supermini 200, Rigaku и спектроденситометре X-Rite (400-700 нм).

Универсальную буферную смесь готовили по методике [20].

Носители ППА использовали в форме дисков диаметром 2 см и массой 100-200 мг. Диски промывали 10 мл 0,1 М HCl , далее погружали их на 5-6 мин в стаканы, ещё раз промывали дистиллированной водой, затем опускали в 10 мл раствора органического реагента с концентрацией $1,0 \times 10^{-5}$ – $1,0 \times 10^{-2}$ М, перемешивали в течение 5-7 минут. Промывали 50 мл дистиллированной воды и хранили во влажном состоянии в чашках Петри. Влияние pH, концентрации металла, выбор буферной смеси и содержания реагента в твердой фазе изучали при скорости потока раствора 10 мл/мин.

Результаты и их обсуждение. Анионит ППА-1 был синтезирован путем модификации полиакрилонитрильного волокна ППМ полиэтиленполиамином на кафедре химии полимеров химического факультета Национального университета Узбекистана. СОЭ сорбента в соляной кислоте составила 5,4. Сорбент изначально переводится в хлорную форму. После промывки в дистиллированной воде и нейтрализации носитель иммобилизуют 10 мл 0,01 М раствора реагента. Время иммобилизации реагента 5-6 минут.

В качестве носителя для иммобилизации сульфарсазена опробованы волокнистые материалы, модифицированные различными анионообменными группами СМА-1, СМА-2, СМА-3, ППА-1 и ППМ-1. Изучена сорбция реагента на различного типа носителях (табл 1).

Таблица 1.

Степень удерживания сульфарсазена (R%) на различных носителях

Носитель	R_1	R_2	R_3	R_4	$R_{\text{ср.}}$
СМА-1	98,9	99,0	100,0	98,0	99,0
СМА-2	51,5	50,5	51,0	51,0	51,0
СМА-3	41,0	43,0	42,5	42,5	42,3
ППА-1	79,5	79,5	79,5	79,5	79,5
ППМ-1	69,0	70,5	68,0	69,5	69,0

При изучении степени удерживания реагента, в диапазоне pH 3-5, выход его на сорбенте СМА-1 составляет 98-99 %. Наибольший аналитический эффект достигнут при сорбции на волокнистом носителе, модифицированном гексаметилендиамином (СМА-1) и на сорбенте ППА-1 с последующим комплексобразованием на твердой фазе и установлено, что на этих типах носителей сульфарсазен достаточно прочно удерживается и поэтому для дальнейших исследований выбрана система СМА-1:СС (ИМСС) и ППА-1:СС (рис.2 и 3).

Реагент сульфарсазен поглощает в области 420 нм, а его комплекс со ртутью в области 520 нм (рис.1). Аналогичная картина наблюдается и с иммобилизованным реагентом, на рис. 2 представлены спектры диффузного отражения сорбента, иммобилизованного реагента и его комплекс со ртутью. Из рис.3 видно, что реагент имеет наибольшее изменение в области 420 нм. Для установления зависимости функции ΔF при сорбции на сорбенте ртути от их содержания в водной фазе концентрации Hg^{2+} варьировали в интервале 0,005-1,2 мкг/мл, в объеме 100 мл. Коэффициент диффузного отражения твердых фаз измеряли в режиме сканирования и рассчитывали функцию ΔF .

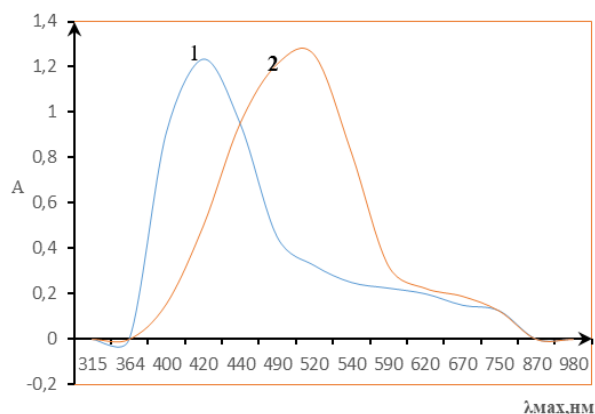


Рис. 1. Спектры поглощения органического реагента(1) и его комплекса со ртутью в растворе(2).

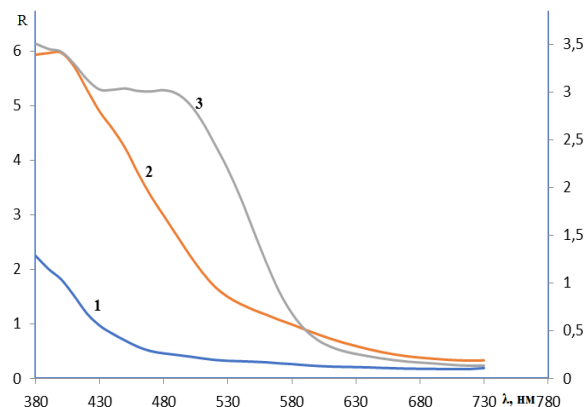


Рис. 2. Спектры отражения полимерного носителя (1) и иммобилизованного на нем органического реагента(2) и комплекса со ртутью (3).

На основе полученных данных построены градуировочные графики определения ионов ртути (рис. 4).

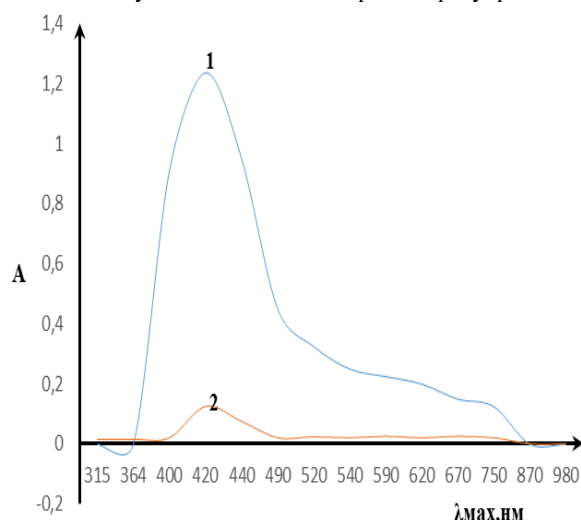


Рис.3. Спектры поглощения раствора реагента до (1) и после (2) иммобилизации на сорбент

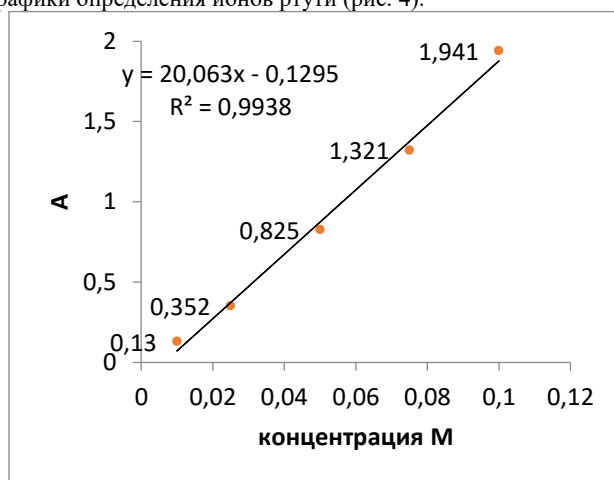


Рис. 4. Зависимость аналитического сигнала комплекса с реагентом, иммобилизованным на сорбенте, от концентрации Hg^{2+} ($V = 100$ мл, $m = 0,2$ г, $pH = 3,5 \pm 0,5$, $t = 20 \pm 2^\circ C$; $\tau = 30$ мин).

Установлено, что комплекс ртути с сульфосазеном, иммобилизованным на носителе ППА -1 (табл.2) имеет область линейности практически в том же интервале концентраций ртути, что и функция ΔF .

Таблица 2

Спектрофотометрические характеристики сульфосазена, закрепленного на сорбенте ППА -1

λ_R, nm	λ_{MeR}, nm	pH	Время, мин	Концентрация реагента на носителе, M	Интервал линейности, мг/дм ³
420	520	3-5	7	$8,2 \cdot 10^{-5}$	0,01 до 0,12

Сорбционную емкость иммобилизованного реагента по иону ртути определяли по кривым насыщения. Установлено, что емкость полученного материала по Hg^{2+} составляет 2,96 ммоль/г, свидетельствующая о достаточно высокой сорбционной способности иммобилизованного реагента.

Таблица 3

Сравнение оптимальных условий комплексообразования ртути с сульфосазеном в растворе и на носителе

Параметры	Условия комплексообразования	
	В растворе [19]	В иммоб. состоянии

λ погл. компл., нм.	420	420
Оптим. pH	9,5-10,5	9,0-10,0
Сн, мкг/мл	0,01	0,002
Время разв.компл., мин	20	5
Селективность	Be(100), Mg(250), Fe(80), Al(25), Zn(100)	Be(250), Mg(1000), Fe(100), Al(150), Zn(250)

Выводы и предложения. Сопоставление оптимальных значений кислотности комплексообразования ртути с исследуемым реагентом в растворе и в иммобилизованном состоянии показывает, что оптимальное значение pH смещается на 1-2 ед. в кислую область для изученного комплекса, по сравнению с комплексообразованием в растворе. Этим объясняется значительное улучшение избирательности определения металла иммобилизованным реагентом по сравнению с раствором, так как уменьшается влияние легко гидролизующихся ионов. Важно отметить, что благодаря сорбции ионов ртути непосредственно на поверхности иммобилизованного носителя, время анализа сократилось в 2-5 раз, т.е. увеличилась экспрессность разработанной методики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев И.Ф., Деревягин С.С. Тяжелые металлы в экосистемах / Саратов: «Ракурс», 2017. – 178 с.
2. Женихов Н.А., Дианова Д.Г. Металлы в окружающей среде и их влияние на здоровье человека // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. -2017. -№ 1(4). -С. 72-74.
3. Шачнева Е.Ю. Воздействие тяжелых токсичных металлов на окружающую среду // Научный потенциал регионов на службу модернизации. -2012. -№ 2 (3). -С. 127-134.
4. Филов В.А. Химические загрязнители окружающей среды, токсикология и вопросы информации // Рос. хим. журнал. -2004. -Т. 48. -№ 2. -С. 4-8.
5. Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды // Астраханский вестник экологического образования. -2013. -№ 1 (23). -С.182-192.
6. Леванчук А.В. Загрязнение объектов окружающей среды продуктами эксплуатационного износа автомобильно-дорожного комплекса // Гигиена и санитария. -2014.- № 6. - С. 17-20.
7. Доронин С.Ю., Данчук А.И., Грунова Ю.В., Габидулина М.К. Концентрирование и тест-определение ионов тяжелых металлов с применением модифицированного нановолокна на основе полиакрилонитрила // Журн. аналит. химии. -2020. -Т.75. -№7. -С.597-605.
8. Другов Ю.С., Муравьев А.Г., Родин А.А. Экспресс-анализ экологических проб. Практическое руководство. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, -2010. -С. 111-135. (424 с.)
9. Майстренко В.Н., Хамитов Р.З., Будников Г.К. Эколого-аналитический мониторинг супертоксикантов. М.: Химия, 1996. 319 с.
10. Илларионова Е.А., Сыроватский И.П. Химико-токсикологический анализ тяжелых металлов: учебное пособие. // – Иркутск: ИГМУ, 2016. 58 с.
11. Кочигин О.В. Исследование полимерных хелатных сорбентов // Журн.аналит.химии. -2006. -Т.61. - №2. - С.120-124.
12. Будников Г.К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем.// СОЖ, -1998, -№5, -Б. 23 - 29.
13. Другов Ю.С., Беликов А.Б., Дьякова Г.А., Тульчинский В.М. Методы анализа загрязнений воздуха // М.: Химия, - 1984, С. 302-314.
14. Бингам Ф. Т. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов: // М.: Мир, 1993. 207-211 с.
15. Мадусманова Н. К., Сманова З.А. Жураев И. И. Свойства нового аналитического реагента 2-гидрокси-3-нитрозофтаальдегида// Журн. аналит. химии, 2020, том 75, № 1, с. 92–96.
16. Роева Н.Н., Саввин С.Б. Органические реагенты для спектрофотометрического определения ртути //Журн. аналит. химии, 1992, Т.47. №10. С.1750-1763.
17. Умланд Ф., Янсен А., Тириг Д., Вюнш Г. Комплексные соединения в аналитической химии. М.: Мир, 1975. С. 286.
18. Гусейнов И.К., Рустамов Н. Х. Экстракционно-фотометрическое определение ртути (II) фенантролином и динитробензол азопирокатехином // Азерб. хим. журнал. 1985. N 5. С. 116–119.
19. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод // М.: Химия, 1984.448 с.
20. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. // М.: Химия, 1989. С. 267-275.
21. Коростылев П.П. Приготовление растворов для химико-аналитических работ. // М.: Наука, 1981. 202 с.



УДК 667.637.4:699.81

Зарифа ЯХШИЛИКОВА,
ЎзМУ кимё факультети таянч докторанти (PhD)
Муҳаммадсодиқ АБДУЛЛАЕВ,
ЎзМУ кимё факультети магистранти
Ҳабибулло ТОЖИМУҲАМЕДОВ,
ЎзМУ кимё факультети доценти к.ф.н
Турсунали ХОЛИҚОВ,
ЎзМУ кимё факультети доценти к.ф.д
Бахтиёр БҮРИХОНОВ,
Қарши давлат университети кимё кафедраси катта ўқитувчи PhD

Маулянов Салиҳжан к.ф.н. доц. тақризи асосида

REACTIONS OF BENZOIC ACID WITH DIETHANOL AMINE AND MORPHOLINE

Annotation

Reactions were carried out with diethanolamine, morpholine with benzoic acid. As a result of the synthesis, benzoic acid amide was obtained. The resulting crystalline compounds were purified by recrystallization. Amides of benzoic acid are compounds with high biological activity and are used in agriculture and medicine. The structure of the obtained new compounds was analyzed using spectra of physicochemical analysis (IR, NMR).

Key words: Diethanolamine, benzoic acid, ethanol, acetone, ethyl acetate.

РЕАКЦИИ БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ С ДИЭТАНОЛАМИНОМ И МОРФОЛИНОМ.

Аннотация

Проведены реакции с диэтанолламином, морфолином с бензойной кислотой. В результате синтеза получен амид бензойной кислоты. Полученные кристаллические соединения очищали методом перекристаллизации. Амиды бензойной кислоты являются соединениями с высокой биологической активностью и используются в сельском хозяйстве и медицине. Структуру полученных новых соединений анализировали с помощью спектров физико-химического анализа (ИК, ЯМР).

Ключевые слова: Диэтанолламин, бензойная кислота, этанол, ацетон, этилацетат.

БЕНЗОЙ КИСЛОТАСИННИГ ДИЭТАНОЛАМИН ВА МОРФОЛИН БИЛАН РЕАКЦИЯЛАРИ

Аннотация

Бензой кислота билан диэтанолламин, морфолин билан реакциялари олиб борилди. Олиб борилган синтезлар натижасида бензой кислотасининг амиди олинди. Олинган кристалл бирикмаларни қайта кристаллаш усули ёрдамида тозаланди. Бензой кислотанинг амиди биологик фаоллиги юқори бирикмалар ҳисобланиб қишлоқ ҳўжалигида, тиббиётда қўлланиладиган бирикмалар ҳисобланади. Олинган янги бирикмаларни тузилишини физик-кимёвий таҳлиллар (ИК, ЯМР) спектрлари ёрдамида таҳлил қилинди.

Калит сўзлар: Диэтанолламин, бензой кислота, этанол, ацетон, этилацетат.

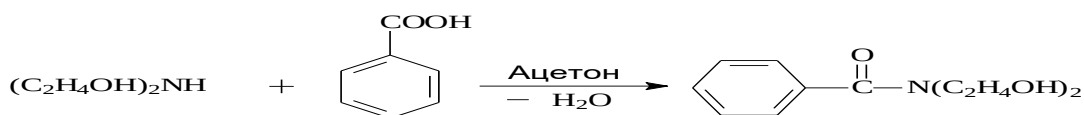
Кириш. Амид ҳосилалари кенг биологик фаолликлари ва фарматсевтикада қўлланилиши туфайли катта аҳамиятга эга бўлган бирикмалар ҳисобланади. Табiiй маҳсулотлар ва материалларда амид боғланишининг тарқалиши, унинг саноат ва фарматсевтика кимёсидаги аҳамияти ушбу муҳим функциянинг кўламини аниқ кўрсатиб турибди. Табiiй ва синтетик бензамид ҳосилалари цитотоксик [1] ва безгакка қарши воситалар [2], фермент ингибиторлари [3], ва яллиғланишга қарши воситалар [4] сифатида хизмат қилади. Бензамид ҳосилалари, шунингдек, координацион кимёда яхши хелатлаштирувчи моддалар эканлиги маълум ва янги биоактив комплексларни синтез қилишда ишлатилган [6-7]. Органометаллик кимёда бензамидлар яхши орто-металлаш агентлари сифатида ишлайди ва тўғридан-тўғри C-H кўриниши орқали диарил аминларининг синтетик ҳосил бўлиши учун хизмат қилади [8].

Ушбу бирикмаларнинг саноат ва фармакологик аҳамияти туфайли муаллифлар томонидан N,N'-(этан-1,2-диэтил) бис (3-метилбензамид), нинг арзон реагентлар ёрдамида қисқа реакция вақти билан самарали синтези келтирилган. Юқори унум билан (91%) амалга оширилган ва биологик фаоллиги ўрганилганда синтез қилинган бирикмаларнинг инсон қон ҳужайраларига нисбатан ситотоксик фаоллиги ва унинг лейшмания паразитларга қарши хусусиятлари ўрганилган.

Тажриба қисм. Бензой кислотасини (Суюк-122,4 0С., Қайн-249 0С) да тозалаб реакцияга тайёрлаб олинди. Реакция учун олинган диэтанол амин (қайнаш-269 0С) ва морфолин (қайнаш-129 0С) ҳайдаш усули ёрдамида тозалаб олинди. Ҳажми 50 мл бўлган туби юмалоқ қолбага бензой кислотадан 0.05 мол олиб ацетонда эритиб олинди ва унга 0.025 мол диэтанолламиннинг ушбу эритувчидаги эритмаси (моль нисбати 1:2) оҳисталик билан қуйилади. Сўнгра реакция аралашма тўхтовсиз аралаштириб турилган ҳолда 100-1100 С ҳароратда 2-4 соат давомида қиздирилади.

Тажриба тугатгандан кейин ацетонни паст босимда ҳайдалади ва маҳсулот қуритиш учун эксикаторга 24 соатга қўйилди. Эксикаторда рангсиз кристаллар ҳосил бўлди. Олинган кристаллар метанол ва сувнинг 4:1 нисбатдаги аралашмасида қайта кристаллаб олинди. Маҳсулот унумини ҳисоблаш учун қуриган массани тарозидида тортилди.

N,N-бис(2-гидроксиэтил) бензамид синтези.



N,N-бис (2-гидроксиэтил) бензамид тузининг унуми 85% . Суюкланиш ҳарорати=226-224 0C.

ИҚ спектрида хромофор гуруҳларнинг частота қийматлари уларнинг электрон берувчи ёки электронларни тортувчи атомлар билан боғланганига ҳам боғлиқ. Карбонил гуруҳидан электронларни тортувчи атом бўлса, карбонил гуруҳнинг характеристик частота қиймати катта соҳада намоён бўлади, аксинча атом ўзидан электрон бериб карбонил гуруҳидан элетронлар булутининг ҳажмини оширса, карбонил гуруҳи кичик қийматли частота ҳосил қилади шундан хулоса қилиб олинган ИҚ спектри таҳлил қилинганда, 1628-1590 см-1 ютилиш соҳасида бензой кислотанинг амид боғ ҳосил қилган карбонилга ҳос бўлган ўртача кучли интенсив валент тераниш кузатилади. 726-834 см-1 ютилиш соҳасида ароматик халқадаги СН- гуруҳини деформацион тебранишни кўрсатади. 3455 см-1 ютилиш соҳасида учламчи аминларга ҳос яъни амид боғ ҳосил бўлганлигини кўриш мумкин.

¹H ЯМР спектри (400 МГц, CD₃OD, δ, м.д., J/Гц):- 0.87 (т, 3H, CH₃CH₂), 1.24 (м, 8H, CH₂), 1.69 (м, 2H, CH₂), 3.12 (с, 3H, CH₃N), 3.27 (м, 2H, CH₂-1), 3.48 (м, 4H,), 3.84 (т, 4H, CH₂), 5.4 (с, 2H, OH)

Морфолин(фенил)метаноннинг синтези.



Реакция юқорида келтирилган метод ёрдамида амалга оширилди. Морфолин (фенил)метаноннинг реакция унуми 88 %. Суюкланиш ҳарорати 214-216 0C.

ИҚ спектри - 3328 см-1 соҳадаги ютилиш чизиклари мос равишда амид боғнинг тебранишига тегишли. Ярим кенг ва интенсивлиги нисбатан юқори бўлган 1633-1684 см-1 ютилиш чизиклари карбоксил гуруҳидаги С=О боғининг валент тебранишлари туфайли юзага келган. 683 см-1 частотали чизик эса ароматик боғининг валент тебранишлари натижасида ҳосил бўлган.

¹H ЯМР спектри (400 МГц, CD₃OD, δ, м.д., J/Гц):- 9.67 (д, J = 5.9, 1.5, 1H), 9.51 (д, J = 8.3, 1.2, 1H), 8.59 (дд, J = 8.4, 1.3, 1H), 5.54-8.49 (м, 1H), 8.36 (дд, J = 8.2, 5.9, 1H), 8.22 (м, 3H), 8.07 (дд, J = 8.2, 7.0, 1H), 7.84 (м, 1H), 7.71 (т, J = 7.4, 2H), 7.16 (с, 2H).

Натижалар ва уларнинг таҳлили. Диэтаноламин билан бензой кислотасининг реакциясини амалга ошириш учун реакция маҳсулотининг унумига эритувчилар, ҳарорат ва реакцияни вақтининг таъсирини ўрганиш мақсадида ушбу параметрларни ўзгартирган ҳолда реакциялар олиб бордик, ушбу тажрибаларда эритувчилар сифатида этанол, ацетон ва этилацетатни танладик ва диэтаноламинни эритувчиларда эритиб унинг устига бензойкислотасини эритувчида эритиб томчилатиб қўшиб турдик. Дастлаб реакцияларнинг натижалари унумига ҳароратнинг таъсирини ўргандик реакциялар асосан паст (60-80 0C, 100-1200C, 130-150 0C) ҳароратларда олиб борилди ва олинган натижалар таққосланганда 100-120 0C да юқори натижаларга эришилди.

Реакцияларда маҳсулотлар унумига реакция давомийлигининг таъсирини ўрганиш мақсадида реакцияларни турли хил вақтларда олиб борилди. Бунда тажрибаларни 2, 4, 6 (соат) вақтлар оралиғида олиб борилди, натижалардан шуни кўрсатдики 3 соат давомида олиб борилган реакциялар маҳсулотлари унуми юқори бўлди.

Диэтаноламин ва бензой кислотасини реакцияси натижасида олинган бензойкислота амидининг унумига диэтаноламин ва бензой кислотасининг моль нисбатлари ўрганилди. Олинган натижалардан кўринадики реагентларнинг моль миқдорлари 1:2 нисбатда олинганда самарали натижаларга эришилди.

Ўтказилган тажрибалар натижасида диэтаноламиннинг бензой кислотаси билан реакциялари ўрганилди ва олинган натижалар таққосланди, улардан шуни хулоса қилиши мумкинки ушбу реакцияларни асосан 100-1200 ҳароратда ацетон эритувчисида 3 соат давомида олиб бориш энг қулай шароит бўлиши мумкин экан. Олинган натижалар умумлаштирилган ҳолда қуйидаги жадвалда келтирилган.

1-Жадвал

N,N-бис(2-гидроксиэтил)бензамид реакциясининг оптимал шароитлари ва унумлари

№	Диэтаноламин ва Бензой кислота моль нисбатлари	Реакция ҳарорати (0C)	Эритувчи	Унум, %
1	1:1	60-80	Этилацетат	63
2	1:2	100-120	Ацетон	85
3	1:1	130-150	Этил спирт	71

Демак олиб борилган тажрибалар натижасида ушбу реакциялар учун оптимал шароитлари ўрганилиб юқори унум билан чиқадиган реакциялар шароитлари белгилаб олинди ва олинган бирикмалар физик-кимёвий усуллар ёрдамида таҳлил қилинди.

Морфолин билан бензой кислотасини реакцияси.

Морфолин ва бензой кислотасини реакциясини амалга ошириш учун бошланғич моддаларни ҳайдаб тозалаб олдик. Бу реакцияни ҳам турли эритувчиларда олиб бордик ва эритувчиларни унумга таъсирини ўргандик. Бунда биринчи эритувчи сифатида этилацетатни танладик ва морфолинни этилацетатда эритиб унинг устига бензой кислотани эритувчида эритиб томчилатиб қўшиб турдик. Сўнгра аралашмани 60-80 C0 да 3 соат давомида қиздирдик натижада сариқ мойсимон суюқлик ҳосил бўлди. Эритувчисини вакуумда учириб эксикаторга қўйилди шундан кейин 1 суткадан кейин сариқ кристаллар олинди. Олинган кристалларнинг унумини ҳисобланганда 76 % ни ташкил этди. Шу реакцияни

ацетон ва этил спирт (абсолют) да олиб борилди ва унумларини ҳисобланганда ацетонда 88 % ни ташкил қилган булса этил спирт (абсолют) да 65 % ни ташкил этди. Кўриниб турибдики бу эритувчилардан ацетонни оптимал эритувчи қилиб олиш мумкин. Бундан ташқари реакциянинг унумига таъсир этувчи омиллардан реакциянинг ҳарорати, реагентларнинг моль нисбатлари ва реакциянинг давомилги ўрганилди. Куйидаги жадвалда реакциянинг оптимал шароитлари келтирилган.

2 - Жадвал

Морфолин(фенил)метаноннинг реакциясининг оптимал шароитлари ва унумлари

№	Морфолин ва Бензой кислотанинг моль нисбатлари	Реакция ҳарорати (0C)	Эритувчи	Унум, %
1	1:1	60-80	Этилацетат	65
2	1:2	100-120	Ацетон	88
3	1:1	130-150	Этил спирт	76

АДАБИЁТЛАР

1. Shaaban K.A., Shepherd M.D., Ahmed T.A., Nybo S.E., Leggas M., Rohr J., Antibiotics J.. 65 (2012) 615-622.
2. Wu T., Nagle A., Sakata T., Henson K., Borboa R., Chen Z., Kuhen K., Plouffe D., Winzeler E., Adrian F., Bioorg. Med. Chem. Lett. 19 (2009) 6970-6974
3. Abbasi M. A., Rehman A., Irshad M., Siddiqui S.Z., Ashraf M., Pak. J. Chem. 4 (2014) 26-30.
4. Caliendo G., Santagada V., Perissutti E., Severino B., Fiorino F., Warner T.D., Wallace J., Ifa D.R., Antunes E., Cirino G., Nucci G.D., Eur. J. Med. Chem. 36 (2001) 517-530.
5. Garcia-Ruiz C., Sarabia F., Mar. Drugs. 12 (2014) 1580-1622.
6. Khatiwora E., Mundhe K., Deshpande N.R., Kashalkar R.V., Der. Pharma. Chemica. 4 (2012) 1264-1269.
7. Khatiwora E., Joshi P., Puranik V.G., Darmadhikari D., Athawale A., Deshpande N.R., Kashalkar R.V., Int. J. Chem. Sci.11 (2013) 12-28.
8. Ryu J., Shin K., Park S.H., Kim J.Y., Chang S., Angew. Chem. Int. Ed. 51 (2012) 9904 - 9908.