



UDK:664.8(035)

Akbar ABDIYEV,

Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shahrisabz filiali ixtisoslik fani o'qituvchisi

E-mail: akbarabdiyev024@gmail.com

Zilola PO'LATXODJAYEVA,

Toshkent davlat texnika universiteti tayanch doktoranti

E-mail: zilola.internet@gmail.com

Rauf YULDASHEV,

Toshkent kimyo-texnologiya instituti magistranti

E-mail: raufbekyuldashev@gmail.com

Abdusattar CHORIYEV,

Toshkent davlat texnika universiteti dotsenti

E-mail: corievabdusattor@gmail.com

Toshkent kimyo-texnologiya instituti dotsenti t.f.b.f.d. F.X. Eshmatov taqrizi asosida

STUDYING THE CHEMICAL COMPOSITION OF GRAPE VARIETIES

Annotation

The chemical composition of some varieties of grapes grown in the territories of the Republic of Uzbekistan and the homeland itself has been studied. Quantitatively compared useful substances (ascorbic acid, solids and total sugars) in the composition of grapes.

Keywords: Ascorbic acid, vitamins, solids, sugary substances, carotenoids, quantitative indicators, research, analysis.

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СОРТОВ ВИНОГРАДА

Аннотация

Изучен химический состав некоторых сортов винограда, выращенных в территориях Республики Узбекистан и самом родине. Количественно сравнены полезные вещества (аскорбиновая кислота, сухие вещества и общие сахара) в составе винограда.

Ключевые слова: Аскорбиновая кислота, витамины, сухие вещества, сахаристые вещества, каротиноиды, количественные показатели, исследовать, анализ.

UZUM NAVLARINING KIMYOVIY TARKIBINI O'RGANISH

Аннотасија

O'zlarini vatanida hamda O'zbekiston Respublikasi hududida yetishtirilgan sanoatbop uzum navlarining ayrim turlarining kimyoviy tarkibi o'rganilgan. Uzumlar tarkibidagi foydali moddalar (askorbin kislotasi, quruq moddalar va umumiy qand moddalari) miqdoriy jihatdan solishtirilgan.

Kalit so'zlar: askorbin kislotasi, vitaminlar, quruq modda, qand moddalari, karotinoidlar, miqdoriy ko'rsatkich, tadqiq etish, tahlil.

Kirish. Hozirgi qishloq xo'jaligida o'tkazilayotgan izchil iqtisodiy islohotlar aholini sifatli oziq-ovqat mahsulotlariga talabni to'laroq qondirishi va bu sohadagi ta'minotni tubdan yaxshilab jahon andozalariga tenglashtirish eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. O'zbekistonning qishloq xo'jalik sohasida amalga oshirilayotgan iqtisodiy islohotlarning hozirgi bosqichida fermer xo'jaliklarining rivojlanishini ta'minlashda raqobat muhitini shakllantirish orqali ularni raqobatbardoshligini oshirish, mahsulot yetishtirishda talab va taklif muvozanatiga erishish, ichki va tashqi bozorda samarali faoliyat yurituvchi mexanizmlarni keng ko'lamda joriy qilinishi dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

O'zbekistonning tabiiy-iqlim sharoiti meva-sabzavotlarni, xususan, uzumchilikni barqaror rivojlantirish imkonini beradi. Mamlakatda bu sohani rivojlantirishda hukumat tomonidan 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 adabiyotlar tahlili. Tok - qimmatbaho subtropik o'simlik. Uning mevasi o'zining parhezlik va oziqaligi jihatidan inson organizmi uchun eng zarur mahsulot hisoblanadi. Pishib yetilgan uzum tarkibida, ayniqsa kishmish navlarida 28-30%gacha organizm tomonidan tez o'zlashtiriladigan qandlar, glyukoza, fruktoza va saxaroza bor. Fruktoza - oshqozon osti bezining ishtirokisiz tez singadi. Shu tufayli qand kasalligi (qandli diabet)ning oldini olishda muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, yangi uzilgan uzum tarkibida inson salomatligi uchun zarur bo'lgan olma, vino, limon, qahрабо, shavel, chumoli va boshqa bir qancha organik kislotalar, kaliy, kalsiy, fosfor, natriy kabi mineral tuzlar, meva po'sti tarkibida rang beruvchi moddalar (pigmentlar), dubil moddalar bor [1,3,4,5,7-10].

Uzum mevasi A, S, R, RR, B₁, B₂, B₆, B₁₂ kabi vitaminlarga boy. B guruh vitaminlar, aminokislotalarning qanday miqdorda saqlanishi uzum navining pishish muddatiga, g'ujumlarning urug'li yoki urug'sizligiga, tok tupining o'sish kuchiga,

ob-havo sharoitiga hamda parvarish usullariga bog'liq. Olimlarning kuzatishiga qaraganda, B guruhiga mansub vitaminlar, aminokislotalar va mikroelementlar kechpishar uzum navlarida ko'proq to'planar ekan. Uzumdan turli maqsadlar (iste'mol qilish, qayta ishlash va h.k.)da foydalaniladi [2]. Asosan, iyul oyidan noyabr oyigacha yangiligicha iste'mol qilinadi. Maxsus sovitkichlarda saqlanganlarini mart-aprel oylarida ham taniq va shifobaxsh meva sifatida iste'mol qilish mumkin. Shuningdek, yangi uzumdan murabbo, kompot, sharbatlar, shinni, konsentratlar, yuqori sifatli vinolar ham tayyorlanadi. Mayizbop navlari quritilganda o'ta to'yimli, shifobaxsh mahsulot beradi. Mayiz (kishmish, garmiyon va h.k.) qadimdan to'yimli va shifo-baxsh oziq sifatida qadrlanib parhezlik xususiyatiga ega bo'lgan. Uzun mayizi tarkibida 80% gacha qand moddasi bo'lib, asosan, u glyukoza va fruktozadan iborat. Shuningdek, azotli va oshlovchi (dubil) moddalar, organik kislotalarga ham boy. Mayizning qimmatligi yana shundaki, uni uzoq muddat saqlash, olis joylarga olib borish yoki jo'natish mumkin. Uzoq safar (ekspeditsiya)ga boruvchilar uchun orga-nizmga quvvat beruvchi, toliqishdan asrovchi bebaho oziq hisoblanadi. Ayrim davlatlarda mayiz davlat zaxirasidagi armiyaga beriladigan oziq-ovqat mahsulotlari qatoriga kiritilgan.

Uzumdan tayyorlanadigan mahsulotlar ishlatilishi va tayyorlanish texnologiyasi bo'yicha vinochilik mahsulotlari (vino, konyak, shampan va h.k.); sharbatlar (tabiiy va yarim fabrikat holidagi sharbatlar va h.k.); konsentratlar (uzum asali, vakuum-suslo, bekmes va h.k.); konservalar (kompot, marinada, murabbo, jem, uzum pastasi va h.k.) hamda uzumni dastlabki ishlashdan hosil bo'lgan chiqindilardan iborat ikkilamchi mahsulotlarga bo'linadi. Masalan, uzum turpidan oziqa uni, po'stidan vino kislotalasi, bo'yoqlar, urug'idan tanin, moy, shuningdek, uzum drojjalaridan spirt, oziqa drojjalari, oziq-ovqat va konditer mahsulotlarini tayyorlash uchun foydalaniladi. Uzunmchilikning oziq-ovqat sanoati bilan uzviy bog'liqligi ham mana shunda. Uzun mahsulotlarining sifati, asosan, uzumning nav xususiyatlariga, uni parvarishiga, tabiiy-iqlim sharoitlariga bog'liq.

Tadqiqot metodologiyasi. Biokimyoviy baholashni tahlilning titrometrik, fotometrik, spektrofotometrik usullaridan foydalgan holda amalga oshirildi [11,12]. 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. Uzun mevasi tarkibida ko'plab askorbin kislotalari bor bo'lib, boshqa biologik faol moddalar bilan bir qatorda, inson organizmida sintez qilishning iloji yo'qligi sababli bu vitamining alohida qiziqish uyg'otadi.

Askorbin kislota inson organizmida turli xil biokimyoviy funktsiyalarni bajaradi jumladan, antioksidant, immunostimulyator, neyromodulyator va boshqa funktsiyalarni bajaradi [6]. S vitaminining manbai nafaqat uzum mevasida, balki uning barglarida ham mavjud ekanligi aniqlangan. Tadqiqot uchun uzumlarning Saperavi, Risling, Bayan Shirey kabi navlari tanlandi.

Saperavi - Gruziyadan keltirilgan o'rtapishar vinobop uzum navi. Uzun boshog'i o'rtacha, konussimon shakldadir. Uzun g'ujumi ovalsimon, qora tuslidir, po'sti yupqa qalinlikka ega. Bu uzumning bir tonnasidan 70-77 dal sharbat olinadi.

Ushbu navli uzum boshog'ining ko'rsatkichlari quyidagicha: ogirligi 168 g, urug'i 3,3 %, po'stlogi 3,7 %.

Avgust oyining oxirida tarkibida 23,5 %, sentyabrning boshida esa 25-26 % qand bo'ladi. Uzun hosilidan asosan desert va kuchli vinolar tayyorlanadi.

Risling - Germaniyadan keltirilib, O'rta Osiyoda o'stirilgan o'rtapishar uzum navi. Uzun boshog'i kichkina bo'lib, silindrsimon zich holatdadir. Uzun g'ujumi kichik-kichik dumaloq shaklda, och-yashil tuslidir, sirti qo'ngir nuqtachalar bilan qoplangan bo'lib, po'stlogi o'rtacha qalinlikka ega.

Ushbu navli uzum boshog'ining ko'rsatkichlari quyidagicha: Urug'i 5,9 %, po'stlog'i 4,6 %, sharbat miqdori mag'zi bilan birgalikda 86,4 %.

Bu nav pishganda, uning tarkibida 18-22 % qand, 10-11 g/l kislota bo'ladi. Uzun hosilidan xo'raki tipidagi vinolar, hamda shampan vinosi uchun vinomaterial tayyorlanadi.

Bayan Shirey - Ozarbayjondan keltirilib, O'zbekistonda o'stirishga moslashtirilgan, kech pishar uzum navi. Uzun boshogi o'rtacha holatda. Silindr-konussimon shaklda bo'lib, donalari o'rtacha holatda tigiz joylashgandir. Uzun g'ujumi dumaloq holatda, yashil-sariq tusli, usti mum qobig'i bilan qoplangandir, po'stlog'i o'rtacha qalinlikda bo'lib, sathida mayda nuqtalari mavjud.

Ushbu navli uzum boshog'ining ko'rsatkichlari quyidagicha: Ogirligi 243,4 gr, urug'i 4,6 %, po'stlogi 8,9 %, sharbat miqdori 85,8 %. Yetarli darajadagi ob-havo sharoitida yetishtirilgan bunday uzum tarkibida qand miqdori 25 % ni tashkil etadi. Uzun hosilidan xo'raki, kuchli va shampan vinolari tayyorlanadi. Shuningdek undan konyak spirti tayyorlash uchun xo'raki vino material tayyorlanadi.

1-jadval

Uzun navlari tarkibidagi Askorbin kislotaning miqdor ko'rsatkichlari [7,10]

№	Uzum navi va vatani	Askorbin kislota miqdori (vatanda), mg/100g	Askorbin kislota miqdori (O'zbekiston-da), mg/100g
1.	Saperavi (Gruziya)	11,3	8,9
2.	Risling (Germaniya)	10,2	7,8
3.	Bayan-Shirey (Ozarbayjon)	10,7	6,7

Yuqoridagi 1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, Gruziyadagi Saperavi navida askorbin kislotalari eng yuqori, O'zbekistondagi Bayan-Shirey tarkibida eng past miqdor qayd etildi.

2-jadval

Uzun navlari tarkibidagi quruq moddalarning miqdor ko'rsatkichlari [8,9]

№	Uzum navi va vatani	Quruq modda miqdori (vatanda), %	Quruq modda miqdori (O'zbekistonda), %
1.	Saperavi (Gruziya)	18,3	20,7
2.	Risling (Germaniya)	15,3	18,6
3.	Bayan-Shirey (Ozarbayjon)	16,9	19,4

3-jadval

Umumiy qand miqdorining ko'rsatkichlari [10]

№	Uzum navi va vatani	Umumiy qand miqdori (vatanda), %	Umumiy qand miqdori (O'zbekistonda), %
1.	Saperavi (Gruziya)	16,8	19,7
2.	Risling (Germaniya)	14,8	17,6
3.	Bayan-Shirey (Ozarbayjon)	17,7	21,2

Yuqoridagi 2 va 3-jadvallardan ko'rinib turibdiki, O'zbekistonda yetishtirilayotgan uzum navlari tarkibida quruq

moddalar ko'pligi bilan (Saperavi 21,4%) ajralib turadi. O'zining vatanida etishtirilgan Risling navida esa bu ko'rsatkich past (15,3 %) hisoblanadi. Umumiy qand miqdori esa O'zbekistonda yetishtirilgan Bayan-Shirey navida eng yuqori ko'rsatkich (21,2%) ni tashkil etsa, o'zining vatanida etishtirilgan Risling navida esa bu ko'rsatkich past (14,8%) hisoblanadi.

Хулоса ва таклифлар. Yuqorida biz ko'rdikki, uzum mevasi tarkibidagi quruq moddalar va qand moddalar miqdori jihatdan O'zbekistonda yetishtiriladigan navlar o'zida ko'p saqlashi bilan Osiyo mintaqasida yetishtiriladiganga qaraganda ajralib turadi. Askorbin kislotasi miqdori jihatdan olganimizda esa O'zbekistonda yetishtirilgan uzum navlarida bu ko'rsatkich past miqdorda ekanligini ko'rsatadi. Bunga sabab O'zbekistonning iqlim sharoiti, navlari va havoni issiqligidir.

АДАБИЁТЛАР

1. Радчевский П.П. Бессемянные сорта винограда. Краснодар: КубГАУ. – 2008. - 159 с.
2. Степанченко А.П. Некоторые вопросы развития винодельческих традиций на Кубани в средневековую эпоху // Голос минувшего. Кубанский исторический журнал. — №3-4. 2010. — С. 116-122
3. Temurov Sh.S. "Uzumchilik": Darslik. - Toshkent 2002. – 210 b.
4. Лиховской В.В., Зармаев А.А., Полулях А.А. и др. /Ампелография Аборигенных и местных сортов винограда Крыма. Монография. под ред. Лиховского В.В. – Симферополь: ООО «Форма», 2018. – 140 с.
5. Оганесянц Л.А. Химический состав и биологически активные вещества красных листьев винограда/ Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк, Е.И. Кузьмина, Д.А. Свиридов, Т.А. Сокольская, Т.Д. Даргаева // Напитки. Технологии и инновации. – 2012. – №10. – С.63-65.
6. Оганесянц Л.А. Экстракты красных листьев винограда - природный источник биологически активных соединений / Л.А.Оганесянц, А.Л. Панасюк, Е.И. Кузьмина, Д.А. Свиридов, А.Н. Трубников // Пищевая промышленность. – 2013. – №3. – С.40-42.
7. Галущенко В.Т., Березовский Ю.С. Виноград. – М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2008. – 108 с.
8. Арсеньева Т.П. Основные вещества для обогащения продуктов питания / Т.П. Арсеньева, И.В. Баранова // Пищевая промышленность. – 2007. – № 1. – С. 6–8.
9. Скурихин И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛипринт, 2007. – 276 с.
10. Согоян Р.Я. Аборигенные сорта винограда Средней Азии //Виноградарство и виноделие. Сб. науч. тр. ИВиВ «Магарач». Т. XXXII. Ялта, 2001. С. 13-19.
11. Макаров А.С., Лутков И.П., Шмигельская Н.А., Сивочуб Г.В., Белякова О.М., Сластья Е.А. Физико-химические показатели крымских и донских аборигенных красных сортов винограда в системе «виноград–виноматериал» //«Магарач». Виноградарство и виноделие. 2020; 22 (1). С.56-62.
12. Методы технохимического контроля в виноделии /Под ред. Гержиковой В.Г. – 2-е изд. - Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.



УДК:581.192

Марварой АКБАРОВА,

Ўзбекистон Миллий университети таянч докторанти

E-mail: marvaroy1995@mail.ru

Иброҳимжон АСҚАРОВ,

Кимё фанлари доктори, профессор, Ўзбекистон Табобат Академиясининг раиси,

Ўзбекистонда хизмат кўрсатган ихтирочи

Зулайхо СМАНОВА,

ЎзМУ профессори, Кимё фанлари доктори

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

CHEMICAL COMPOSITION OF SYNTHETIC DRUGS USED IN THE TREATMENT OF HEMORRHOIDS

Abstract

The article examines the chemical composition of synthetic drugs that are widely used in hemorrhoids disease. The negative effects of synthetic drugs on the human body are given

Key words : Hemorrhoids, synthetic drugs, chemical composition, side effects.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СИНТЕТИЧЕСКИХ ЛЕКАРСТВ, ИСПОЛЗУЕМЫХ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ГЕМОРОЯ

Аннотация

В статье рассмотрен химический состав синтетических препаратов, широко применяемых при заболевании геморроем. Приведены негативные эффекты синтетических препаратов на организм человека

Ключевые слова: Геморрой, синтетические препараты, химический состав, побочные эффекты.

БАВОСИР КАСАЛЛИГИНИ ДАВОЛАШДА ИШЛАТИЛАДИГАН СИНТЕТИК ДОРИ ВОСИТАЛАРИНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ

Аннотация

Мақолада бавосир касаллигида кенг қўлланиладиган синтетик дориларнинг кимёвий таркиби ўрганилган. Қўлланиладиган синтетик дориларнинг инсон организмга салбий таъсирлари келтирилган.

Калит сўзлар: Бавосир касаллиги, синтетик дорилар, кимёвий таркиби, салбий таъсирлари

Кириш. Сўнгги йилларда жаҳон сивилизациясининг жадал суръатларда ривожланиши инсонлар организмга таъсир этмоқда. Касалликларнинг тури кўпайиб уларни даволаш учун эса синтетик дориларнинг сони ҳам юқори даражада ошган. Бундай синтетик дорилар қисқа вақтда таъсир этиб, оғрикни тез қолдириши билан бир қаторда инсонларнинг бошқа безовта қилмаётган органларига ўз таъсирини ўтказиши кузатилиши кўп кузатилаётган муаммолардан бири.

Серкуёш ўлкамизда ўсадиган ҳар бир ўсимлик ноёб кимёвий таркиби орқали касалликларни табиий йўл билан енгишда катта ёрдамчи эканлиги ҳеч кимга сир эмас. Лекин уларга бўлган талаб кўп эмас эди. Халқ таъаботи янада такомиллаштириш зарурияти мавжуд эди.

Президентимиз Ш.М.Мирзиёев томонидан 2018-йил 12-октябрда имзоланган “Ўзбекистон Республикасида халқ таъботи соҳасини тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3968 сонли қарорини қабул қилиниши бу ишларнинг амалий счими бўлди. Бу орқали юртимиздаги табиқларга эътибор кучайди [1].

Юртимизнинг етук олимларидан бири к.ф.д., проф. И.Р.Асқаров томонидан тиббиёт фанлари орасида 41-сифатида Марказий Осиёда биринчи марта “Халқ таъботи” ихтисослиги ОАК да рўйхатдан ўтказилди ҳамда “Халқ таъботи плюс” илмий-оммабоп журнали 2019-йил 31-октябрдан ОАКнинг раёсатида кимё, фармацевтика, тиббиёт соҳаларида бажарилаётган диссертация натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрлар қаторига киритилиши янада ривожланишига сабаб бўлмоқда. Фан муаллифи томонидан “Табобат қомуси”, “Сирли таъобат” китобларининг нашр этилиши ва бу китобларда юртимизда ўсадиган 168 доривор ўсимликнинг қайси даврда қандай касалликларга даво бўлиши ҳақидаги маълумотлар аниқ келтириб ўтилган.

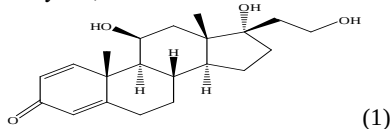
Мавзуга оид адабиётлар таҳлили. Охириги йилларда инсонларда кўп кузатилаётган касалликлардан бири бавосир касаллигидир. Бавосир касаллиги - тўғри ичакнинг пастки қисми, хусусан орқа чиқарув йўли веналарининг тугун-тугун бўлиб кенгайишидир.

Семиз ўт кўплаб мамлакатларда халқ таъботи доривор ўсимлик сифатида ишлатилган, иситма, антисептик ва бошқалар сифатида қўлланилади[3]. У антибактериал [4], яллиғланишга қарши [5], антиоксидант [6] ва ярани даволовчи [7] хусусиятларни ўз ичига олган фармакологик таъсирларнинг кенг доирасини намоён қилади. У Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкilotи томонидан энг кўп ишлатиладиган доривор ўсимликлар рўйхатига киритилган ва унга "Глобал Панасеа" атамаси берилган [8]. Хитой фолклорида уни "узок умр кўрадиган сабзавот" деб таърифлаган ва у анъанавий хитой таъботида минг йиллар давомида ишлатилган [9]. Табиатан совуқ ва таъми нордон бўлиб, қонни совутиш, қон кетишини то'хтатиш, токсинларни йўқотиш учун ишлатилади. Бу ўсимликнинг қуритилган устки қисми иситма, дизентерия, диарея, экзема даволаш учун тавсия этилади.

Бавосир касаллигини даволашда ҳам унумли фойдаланилади: илдизини янчиб, пақирга солиб қайнатиб, сувига ўтирилса, фойда қилади. Бунинг учун пақир оғзига ёғочдан қопқок ясаб, ўртасидан 5 см тешик қолдирилади. Бемор чиқиб турган бугга бавосирини суви совигунча тутиб турса, шифо бўлади [3].

Тадқиқот методологияси. Бавосир касаллигини даволаш учун кенг қўлланилаётган синтетик дориларга гепазолон, ауробин, релиф (бу дорининг ҳар хил қўринишлари мавжуд), ренопроктол, анестезол, гепатромин, гепазолон, троксерутинларни учратишимиз мумкин, аммо бундай дориларнинг бошқа органларга бўлган салбий таъсирлари мавжуд.

Гепазолон – қуйидаги тузилишга эга бўлиб,

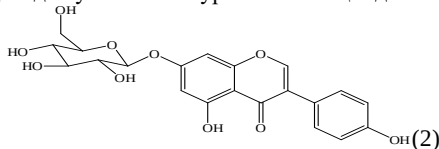


(1)

Преднизолон

преднизолон(XX асрда Артур Нобиле томонидан синтез қилинган) (1) ҳисобланиб, препаратни 5 ҳафтадан кўпроқ вақт давомида қўллашда таъсири билан боғлиқ тизимли салбий таъсирлар мумкин: эндокрин тизимдан: глюкоза бардошлигининг пасайиши, қандли диабет, буйрак фаолиятини пасайтириш, юрак-қон томир тизимидан аритмия, брадикардия (мойил беморларда), гипокалиемияга ҳос ЕКГ ўзгаришлари, қон босимининг қўтарилиши мумкин, асаб тизимидан: уйқусизлик, бош айланиши, моддалар алмашинуви томондан: кальций ионларининг қўпайиши, гипокальсемия, терлашнинг қўпайиши, ануснинг кичиши каби салбий таъсирлар намоён бўлиши мумкин.

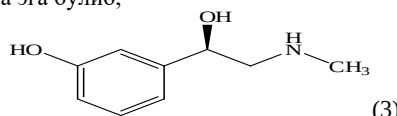
Преднизолон семиз ўт таркибидаги моддаларнинг кимёвий таркиби билан қиёслаб чиқилганда генистин [9] (2) моддаси билан кимёвий структура жиҳатидан ўхшашлиги ўрганилиб чиқилди:



(2)

Генистин

Релиф – қуйидаги кимёвий структурага эга бўлиб,

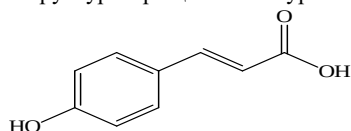


(3)

Фенилефрин

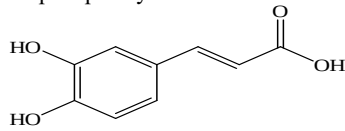
Фенилефрин (3) (1927-йилда патентланган ва 1938-йилда тиббиётда қўлланилган), иммунитет тизимидан: аллергик реакциялар, эндокрин тизимдан: гипертиреознинг кучайиши, асаб тизимидан: титроқ, уйқусизлик, асабийлашиш, юрак-қон томир тизимидан: аритмия, қон босимининг ошиши, умумий ва маҳаллий реакциялар: қўллаш жойида дерматит турига қараб тирнаш хусусияти сонгари ён таъсирлари беморларни безовта қилиши мумкин.

Фенилефрин моддаси семиз ўт таркибидаги кофе кислотаси(4) ва п-кумарин кислотаси [10] (5) моддалари билан кимёвий структуралари қиёслаб ўрганилиб чиқилганда бир-бирига ўхшашлиги исботланди:



(4)

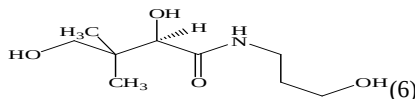
П-кумарин кислотаси



(5)

Кофе кислотаси

Ауробин – қуйидаги кимёвий тузилишга эга бўлиб,

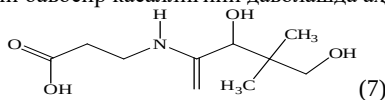


(6)

Декспантенол.

декспантенол (6) (1947-йилда Шветсария Ҳоффман-Ла Роше фармасевтика компанияси олимлари томонидан очилган) бу воситани узоқ вақт давомида қўлланилиши билан буйракда турли хил касалликлар келтириб чиқариши мумкин. Бу ҳодиса айниқса болаларда кўп кузатилади, юқумли ва паразитар касалликлар, яширин юқумли касалликларнинг кучайиши, иммунитет тизими томонидан юқори сезувчанлик реакциялари, эндокрин тизим томонидан буйрак усти кортикал қатламнинг функциясини пасайиши, моддалар алмашинуви томондан гипокальемик алкалоз, гипокальемия, организмда натрий ионларининг тутилиши, руҳий касалликлар қўзғатиш, уйқусизлик, бош айланиши, бош оғриғи, субкапсулар катаракта, глаукома, оптик асаб нипелининг шишиши; корнея яраси, хира қўриш, юрак томондан: юрак етишмовчилиги, юрак ўтказувчанлиги бузилиши артериал гипертензия, периферик вазодилатация, овқат ҳазм қилиш тизимидан; ошқозон қон кетиши, панкреатит, тери ва тери ости тўқималаридан дерматит, фолликулит, терининг қуриши ва юқалашуви, болаларда катаракт ривожланиш эҳтимоли кўпроқ ва ўсишни секинлаштириши мумкин.

Бу декспантенол моддаси семиз ўт ўсимлиги таркибидagi пантотен кислотасига [11] (7) кимёвий структура жиҳатидан ўхшаш бўлиб, семиз ўт ўсимлигини бавосир касаллигини даволашда аҳамиятини янада оширади:



Пантотен кислотаси.

Таҳлил ва натижалар. Синтетик дориларнинг ана шундай салбий таъсирларини ўрганган ҳолда, семиз ўтнинг кимёвий таркиби аниқланиб унинг бавосир касаллигида ишлатиладиган синтетик дориларнинг кимёвий таркиби билан қиёсий солиштирилиши натижасида семиз ўт ўсимлиги ҳақиқатдан ҳам бавосир касаллигини даволовчи ўсимлик эканлиги исботланди.

Хулоса ва тақлифлар. Бугунги кунда бавосир касаллигини даволашда қўлланилаётган гепазолон, релиф, ауробин самарали натижа бериши билан бирга қатор камчиликларга эга эканлигини кўриб ўтдик. Бу синтетик дорилар инсонларнинг эндокрин, асаб, юрак-қон томир, кўриш, овқат ҳазм қилиш, сийдик чиқариш системалари фаолиятига таъсир этиб, турли хилдаги касалликларни келтириб чиқаради. Шуларни инобатга олиб, кимёвий таркиб жиҳатидан тузилиши яқин бўлган генистин, кофе кислотаси, п-кумарин кислотаси, пантотен кислотаси сақловчи семиз ўт асосида бавосир касаллигини даволашда тавсия этишимиз мумкин. Чунки унинг бу хусусияти қадимдан маълум бўлиб, бобокалонимиз Абу Али ибн Сино томонидан ҳам, ҳозирги табиблар томонидан ҳам тавсия этилиб, семиз ўт илдизини янчиб, пакирга солиб қайнатиб, сувига ўтирилса, шифо бўлиши таъкидланган. Бундай маълумотларни назарда тутган ҳолда бавосир касаллигини даволашда фойдаланиладиган таркибда семиз ўт сақловчи озиқ-овқат қўшилмаси товари тайёрлашни тақлиф этамиз. Бундай махсулот экологик жиҳатдан ҳам тоза хомашё билан тайёрланиши ҳар томонлама қулай. Иқтисодий жиҳатдан ҳам бу махсулотни ишлаб чиқариш арзонга тушиши сабабли ижтимоий келиб чиқшдан қатъий назар ҳамма бирдек фойдалана олади. Барча ёшдаги инсонлар фойдаланилиши орқали бавосир касаллигини олдини олиш ва касалликка чалиниш эҳтимолини камайтириш мумкин. Семиз ўтдан озиқ-овқат қўшилмаси инсонларнинг витаминларга, омега-3 ёғ кислоталарига ва бошқа турдаги организм учун зарур бўлган моддаларга бўлган эҳтиёжи қондирилишига ёрдам беради.

АДАБИЁТЛАР

1. Президент Ш.М.Мирзиёевнинг 2018-йил 12-октябрдаги ПҚ-3968 сонли “Ўзбекистон Республикасида халқ табobati соҳасини тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори.
2. Аскарлов И.Р. “Таботат қомуси” китоби. Тошкент “МУМТОЗ СЎЗ” 2019
3. Lee A. C., Kim J. C., Lee J. J., Kang D. G., and Lee X. C., “Anti- TNF- α activity of *Portulaca oleracea* in vascular endothelial cells,” *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 13, no. 5, 5628–5644 бетлар., 2012.
4. Zhang X. J., Ji Y. B., Qu Z. Y., Xia J. C., and L. Wang, “Experimental studies on antibiotic functions of *Portulaca oleracea* L. in vitro,” *Chinese Journal of Microecology*, vol. 14, no. 6, 277–280 бетлар., 2002.
5. Chan K., Islam M. W., Kamal M. et al., “The analgesic and anti-inflammatory effects of *Portulaca oleracea* L. subsp. *Sativa* (Haw.) Celak,” *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 73, no. 3, 445–451 бетлар., 2000.
6. Chen B., Zhao X., Zhao W., Zhao W., Yuan K., and G. Yang, “Effects of aqueous extract of *Portulaca oleracea* L. on oxidative stress and liver, spleen leptin, PAR α and FAS mRNA expression in high-fat diet induced mice,” *Molecular Biology Reports*, vol. 39, no. 8, 7981–7988 бетлар., 2012.
7. Rashed A. H., Afifi F. Y., and Dasi A. M., “Simple evaluation of the wound healing activity of a crude extract of *Portulaca oleracea* L. (growing in Jordan) in *Mus musculus* JVI-1,” *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 88, no. 2-3, 131–136 бетлар., 2003.
8. Xu X., Li Y., and G. Chen, “Determination of flavonoids in *Portulaca oleracea* L. by capillary electrophoresis with electrochemical detection,” *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, vol. 41, no. 2, 493–499 бетлар., 2006.
9. X. B. Zhu, Y. Z. Wang, Y. X. Liu, Y. L. Xia, and T. Tang, “Analysis of flavonoids in *Portulaca oleracea* L. by UV-vis spectrophotometry with comparative study on different extraction technologies,” *Food Analytical Methods*, vol. 3, no. 2, 90-97 бетлар., 2010.
10. Yan-Xi-Zhuo, Xian-Liang Xin, Khalid Rahman and others. “*Portulaca oleracea*: A review of Phytochemistry and Pharmacological effects”. Hindawi Publishing Corporation Biomed Research International Volume 2015
11. Arshia Sulmana, Khaleequr Rahman. “*Portulaca oleracea*: A global panacea with ethnomedicinal and pharmacological potential”. “*International journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*” Vol 5 Suppl 2, 2013



УДК: 661: 661.7661.716

Маъмуржон АҲАДОВ,
НДПИ доценти
ТДТУ профессори, к.ф.д. Г.А.Ихтиярова тақризи асосида

ЎСИМЛИК МОЙЛАРИ ВА СИРТ ФАОЛ МОДДАЛАР ИШТИРОКИДА СОВУН ОЛИШНИНГ ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯСИ

Аннотация

Мақолада ўсимлик мойлари ва сирт фаол моддалар иштирокида совун олишнинг инновацион технологияси берилган. Ушбу технология анъанавий совун олиш технологиясидан фарқ қилиб кам энергия ҳамда кам вақт талаб қилади. Бугунги кунда сирт фаол моддаларнинг халқ хўжалигидаги аҳамияти ҳақида маълумот келтирилган.

Калит сўзлар: СФМ, совун, триглицеридлар, англомеризация

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЫЛА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ МАСЛАМИ И ПАВ

Аннотация

В статье представлена инновационная технология производства мыла с участием растительных масел и поверхностно-активных веществ. Эта технология, в отличие от традиционной технологии производства мыла, требует меньше энергозатрат и меньше времени. На сегодняшний день представлена информация о значении поверхностно-активных веществ в отечественном экономика.

Ключевые слова: ПАВ, мыло, триглицериды, агломерация.

INNOVATIVE SOAP-MAKING TECHNOLOGY INVOLVING VEGETABLE OILS AND SURFACTANTS

Abstract

The article presents an innovative technology of soap making with the participation of vegetable oils and surfactants. This technology, unlike the traditional soap making technology, requires less energy and less time. Today, information is given about the importance of surfactants in the national economy.

Key words: Surfactants, soap, triglycerides, agglomeration

Кириш. Ҳозирги кунда фан- техника тараққиётининг асосий йўналиши уларни ютуқлари ва натижаларини тадқиқ этишга қаратилмоқда. Саноат соҳасига эришилган кўпгина ютуқлар бевосита ёки билвосита кимё соҳасида бажарилган илмий ишлар билан чамбарчас боғлиқдир.

Бугунги кунда сирт-фаол моддалар (СФМ) саноатнинг турли соҳаларида ўз қўлланилишини топмоқда, булар ювувчи воситалар, флотореагентлар, эмулсия ва кўпик стабилизаторлари, минерал диспергаторлари, антистатиклар, коррозия ингибиторлари ва бошқалар. Уларнинг бундай кенг қўлланилишига сабаблардан бири паст концентрасияларда технологик жараёнларни жадаллаштира олиши ҳамда юзаларни модификациялаб, уларнинг зарурий хоссаларини таъминлай олишидир.

Сирт-фаол моддалар қўлланилишининг оптимал шартларни ишлаб чиқиш, улар таъсирининг физик-кимёвий асосларини билгандагина амалга оширилиши мумкин. Шунингдек, СФМ нинг ўзига хос хусусиятларидан бири шундан иборатки, саноат миқёсида қўлланилувчи СФМ техник фракциялар бўлиб, тадқиқотчи ва инженер-технологлардан СФМ синтези, олиш технологияси ва таҳлилини билишларини талаб этади. Берилган саволларга ҳамда СФМ нинг физик-кимёвий хоссалари, турли соҳаларда назарий ва амалий қўлланилиши ҳақидаги маълумотлар тарқоқлиги сабабли уларнинг қўлланилишини бирмунча қийинлаштиради.

Методлар. Адабиётлардан маълумки амалий жиҳатдан кишлоқ хўжалигини ҳамма соҳаларида СФМларни кенг ишлатиш мумкин. Айниқса СФМ лар тупроқ структурасини яхшилашда жуда қўл келади. Бу борада алкилсулфатлар ва алкилбензолсулфонатлар жуда яхши самара беради. Улар қўлланилганда тупроқ зичлиги камайиб ғовақлиги ортади. Бунинг натижасида тупроққа ишлов бериш осонлашади. Бизнинг тажрибаларимизда алкилбензол сулфонатни аммонийли тузи ҳосил бўлади. Ишқорий металллар тузлари эритмасига қараганда аммонийли тузда СФМ лик хоссаси устун бўлади.

Маълумки дунё бозорида сирт фаол моддалар (СФМ) га бўлган талабни 75% ни хўжалик моллари ташкил қилади. Буларнинг аксарият қисми турли туман сирт фаол моддалардан иборат. Ювиш жараёнида алоҳида – алоҳида кўринишда ишлатиладиган СФМ га қўйиладиган талаблар турли туман бўлиб, улардан бири ёғни, иккинчиси доғни, учинчиси турли кўринишдаги кирларни диспергирлаш, бошқаси эса ресорбент вазифасини бажариш билан ювиб чиққан кирни қайтадан сиртга ютилмасликни олдини олиш билан характерланади. СФМ лар фаза чегарасида сирт юзага адсорбцияланиб сирт таранглик кучини камайтиради, сирт юзани ҳўллайди, барқарор кўпик ҳосил қилади.

Ювиш воситалари сифатида ишлатиладиган СФМ га қўйиладиган талаблар хилма-хил бўлиб уларни айримларини қуйида қайд қилиб ўтиш мақсадга мувофиқдир.

Ҳўллаш ва гидрофил қобилятини мавжудлиги

Детергентлик (кирни ювиш) хоссасини мавжудлиги

Кир ва ёғ заррачаларини суспензиялаш ҳамда эмулсиялаш

Етарли даражада кўпик ҳосил қилиш ва кирни диспергирлаш қобилятига эга бўлиш

Кирни қайта ресорбцияланишини олдини олиш
 Яхши эрувчанлик ва сирт юзага адсорбцияланиш
 Бактериоцид хосса эга бўлиши ва атроф муҳитни заҳарламаслик хоссалари
 Қаттиқ сув тузларга барқарорлик ва хом ашёни мавжудлиги
 Юқорида қайд этилган талаблар СФМ нинг ўта муҳим хоссаларини кўрсатади. Соҳага қараб СФМ ни танлашда бу кўрсаткичлар катта аҳамиятга эга.

Шахсий гигиена ва кир ювиш учун ишлатиладиган карбон кислотанинг ишқорий металллар билан ҳосил қилган тузлари бизга маълум бўлган илк анионли детергентлардан бўлиб, бугунги кунда ҳам кенг қўлланиладиган сирт фаол моддалар ҳисобланади. Карбон кислоталар асосан табиий ёғ ва мойларни буг билан парчалаш орқали олинади. Қоидага кўра, бу узлуксиз жараён бўлиб, бунда мой ва ёғлар (триглицеридлар) цилиндрик реактор пастидан киритилиб, юқоридан қиздирилган буг юборилади. Гидролиз 260-2500С да содир бўлади. Узунлиги 35 метр ва ички диаметри 1,4 метрга тенг бўлган биргина реактор соатига 4500 кг гача кислота ишлаб чиқариши мумкин. Сувда эримайдиган триглицеридларнинг эрувчанлиги гидролиз давомида ортиб бориб, реакторнинг кислота сони юқорилигини ўлчаб туриш билан назорат қилиниб турилади.

Натижалар. Бизга маълумки, карбон кислоталар олишнинг парафин, олефин ёки спиртларни оксидлаш каби бошқа жараёнлари амалиётда қўлланилмаяпти. Ёғ кислоталар асосида олинган ювувчи воситаларнинг асосий камчилиги уларнинг сув қаттиқлигига сезгирлигидир.

Биз тавсия этаётган СФМ лар юқорида кўрсатилган камчиликлардан холи бўлиб, халқ хўжалигининг тегишли соҳаларида қўлланилганда иқтисодий самарадорликни таъминлаши билан ҳам долзарб ҳисобланади.

Одатда СФМ сувда диссоциацияланганда ҳосил қиладиган зарядга қараб синфларга ажратилади. Бунда эритманинг $pH=7$ га тенг, яъни нейтрал бўлиши керак. Биз мазкур мақолада тўрт синфга мансуб СФМ лар тўғрисида мухтасар таъриф бериб ўтамыз.

Анионли СФМ лар. Бу синфга мансуб моддалар сирт фаол эритмаларда манфий зарядга эга заррачаларни ҳосил қилади. Улар сувда жуда яхши кўпириб, кирларни яхши ювади. Матодаги ёғ ва доғларни диспергирлаш хоссаси жуда юқори бўлганлигидан кундалик турмушда ювиш воситалари тайёрлашда кенг ишлатилади. Анионли СФМ га сулфоетоксилатлар, алкилбензолсулфонатлар, тўйинган ёғ спиртларини сулфоетоксилатлари, ёғлардан олинadиган совунларни мисол сифатида келтириш мумкин. Шу ўринда “Бухоро Лабса” заводиди ишлаб чиқарилаётган чизикли алкилбензолсулфонатни ҳам анионли СФМ лар синфига мансуб эканлигини таъкидлаб ўтиш лозим.

Ионоген бўлмаган СФМ лар. Булар сувда эриганда ионларга ажралмайди; кўпик ҳосил қилиши эса анионли СФМ ларга қараганда нисбатан пастроқ. Лекин, ёғли кирларни ювишда самаралилик даражаси юқори. Айниқса синтетик материаллардаги ёғли кирларни юқори даражада диспергирлашда яхши натижа беради. Ионноген бўлмаган СФМ ларни шу хоссаларини инобатга олган ҳолда ёки анионли СФМ лар билан биргаликда композитсион ювиш кукунлари тайёрлашда ишлатилади.

Катионли СФМлар сувда эриганда катионлар ҳосил бўлади. Бу синфга мансуб СФМ лар ювиладиган матоларда майин юмшоқликни ҳосил қилиш билан бир қаторда антисептик хоссаларни ҳам намоён қилади. Катионли СФМлар қаторига нисбатан кам моддалар киради. Уларга асосан тўртламчи аммоний бирикмаларини кўрсатиб ўтиш мумкин.

Амфотер (свиттер ионли) СФМлар. Бундай моддалар сувда эриганда эритмани муҳитига қараб анион ёки катион кўринишида бўлиши мумкин. Бундай СФМ ни ювиш хоссалари юқори бўлади. Нархнинг нисбатан қимматлиги туфайли улардан кир ювиш кукунлари тайёрланмайди. Халқ хўжалигида шампун, турли кремлар ва шунга ўхшаш бошқа кўринишдаги косметика маҳсулотлари тайёрлашда бу турдаги СФМлардан фойдаланилади. Амфотер СФМ ларга табиий модда бўлган лётситинни ва шунга ўхшаш тузилишга эга алкилбетаин, алкилсулфобетаин ва имидазолинни хосилаларини кўрсатиш мумкин.

Мунозара. Маҳаллий хом ашёлар ва тоғ жинслари асосида совун ишлаб чиқариш ва совуннинг таннархини пасайтиради. Шунингдек, совун тайёрлашда фақат табиий компонентлардан фойдаланилади, ҳамда терини намлантирувчи ва озиклантирувчи ёғлар тери муаммоларини ҳал этишда ёрдам берадиган гиёҳлар табиий лой, асал, қахва, денгиз тузи, табиий гипоаллерген бўёқлар ва ароматизаторлардан фойдаланилади.

Сирт фаол моддалар ичида энг кўп ишлатиладигани совундир. Совунларни кўпчилик қисмини кундалик турмушда ишлатиладиган атир ва кир совунлар ташкил қилади.

Совун массасини икки усулда: биринчи усул тўрт - беш соат давомида қайнатиб пишириш ёки иккинчи совук усулда узок муддатда беш - олти сутка давомида тайёрлаш мумкин. Биз тавсия этаётган усул энергетик жиҳатдан ўта тежамкор бўлиш билан бир қаторда 5 - 6 соат давомида совун массасини тайёр бўлишига олиб келади.

Ёғ-мой ишлаб чиқариш корхоналарида ёғдан қолган чиқиндилардан фойдаланиб, хўжалик совуни ишлаб чиқарилади. Ушбу технология эса, маҳаллий хомашёлар, ўсимлик ва ҳайвон ёғларидан қолган чиқиндини қайта ишлаш натижасида олинганлиги туфайли совун нархи арзон бўлади.

Шунингдек, таркибда тўлдиргичлар сифатида маҳаллий тоғ жинсларининг қўшилиши унинг ювиш ва кўпириш хусусиятини оширади.

Таклиф этилаётган янги технология бўйича атир совун ва хўжалик совун массасини хона шароитида ҳам тайёрлаш мумкин. Бу усулда олинган совуннинг ювиш хоссаси жуда юқори бўлади. Совун тайёрлаш схемасини қуйидаги кўринишда қисқача ифодалашимиз мумкин.



1-схема. Совун олишнинг схемаси.

Схемадан кўриниб турибдики, жараёнда массани қиздириш ёки пишириш босқичи йўқ. Айнан шу босқич совун пиширишда узок вақт талаб этадиган жараён бўлиб кўп миқдорда энергия сарфи кузатилади. Ушбу технологияда эса, ёқилғи сарфининг бўлмаслиги ҳам, иқтисодий жиҳатдан анча қулай ҳисобланади.

Турмушда ишлатиладиган ювиш воситалари қаттиқ, суёқ ёки кукун ҳолда бўлиши мумкин. Кукун ҳолидаги ювиш воситалари суёқ ҳолдагисидан нафақат физикавий формаси билан, балки таркибдаги компонентларнинг нисбатлари билан ҳам фарқ қилади. Суёқ ҳолдагиларда тўлдирувчи компонентлар нисбатан кам бўлади ёки умуман қўшилмайди. СФМнинг миқдори эса кукунсимондагига қараганда юқори даражада бўлади. Суёқ ювиш воситалари узок муддат сақланганда фазовий ажралиш кузатилиши мумкин. Шунинг учун улардан СФ эритмалар тайёрланганда эритма кенг диапазондаги ҳарорат ораллиғида барқарор бўлиши керак. Саноатда кукун кўринишидаги СФМ ларни ишлаб чиқариш турли усулларда амалга оширилиши мумкин. Қайси усулда ишлаб чиқаришга кўра уларни физикавий хоссалари турлича бўлади. Кукунсимон ювиш воситаларини ишлаб чиқаришни ҳар хил технологиялари мавжуд. Шулардан асосийлари СФМ эритмаларини чанглатиб қуритиш усулидир. Бунда детергентларни ҳажмий зичлиги жуда кичик бўлади. Пуркаладиган эритмадаги СФМнинг концентратсияси кичик бўлса ҳам қуриш натижасида унинг концентратсияси ортади. Бу технология тўғрисида адабиётларда маълумотлар тўлиқ келтирилган. Мазкур технология кукунсимон ювувчи воситаларни ишлаб чиқаришда қўллаганда дастлабки технология ҳисобланади. Бу технология бўйича СФМ ва тўлдирувчилардан иборат суспензия иссиқ ҳаво оқимли колоннага пуркаб қуритилади. Натижада юмшоқ поғасимон кўринишдаги ювиш кукунлари олинади. Ҳосил қилинган ювиш кукунининг сочма зичлиги 0.25 – 0.5 г/мл гача бўлади.

Агломеризация усулида куруқ ҳолдаги ювувчи СФМ моддалар суёқ боғловчилар ёрдамида бирлаштириш туфайли гранула ҳолига келтирилади. Бунда ҳосил қилинган агломеризатсия маҳсулотининг зичлиги 0.5-1 г/мл ораллиғида бўлиб, аксарият ҳолларда бу кўрсаткич юқори қийматга яқин бўлади.

Учинчи усул бу куруқ усулда ингредиентлар ўзаро аралаштириб ювиш кукун тайёрланади. Бу усул жуда оддий бўлиб мураккаб технологияни талаб қилмайди. Лекин бунда ишлатиладиган СФМ лар кукун ёки поғасимон кўринишда бўлиши керак. Шу нуқтаи назардан бу усулда ишлатиладиган СФМ нинг сон салмоғи чегараланган бўлади.

Ишлаб чиқариладиган ҳар қандай янги моддаларга қўйиладиган талаблардан бири ҳозирда мавжуд аналогларидан ўзининг фаоллиги жиҳатдан юқори, захарлилиги кам, арзон, энг муҳими атроф муҳитни ифлослантормайдиган моддалар яратишдан иборатдир.

Шуни эътиборга олган ҳолда СФМ ва совун ишлаб чиқаришда чиқадиган чиқиндиларни полимер комплекслар ёрдамида қайта ишлаш юқорида қўйилган талабларга жавоб беради дейиш мумкин. Бундан ташқари илмий ишимиз орқали оғир ва нодир металлларни саноат оқава сувлари таркибидан тутиб қолиш ва кишлоқ хўжалиги, саноат учун зарур бўлган сифатли маҳсулотлар ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш мумкин. Ушбу ишнинг ўқув- услубий аҳамияти шундан иборатки, ишнинг бажарилиши натижасида олинган маълумотлардан кимёнинг физик - кимё, саноат экологияси, кимёвий технология соҳаларини ўрганишда фойдаланиш мумкин. Республикаимизда фойдали қазилмалардан оқилонга фойдаланишдаги ва атроф- муҳитни муҳофаза қилишнинг бош омилларидан бири полимер комплекслар ёрдамида чиқиндиларни қайта ишлаш жамият учун қанчалик аҳамиятга эга эканлигини юқоридаги фикрлардан билиш мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Ланге К.Р. Поверхностно- активные вещества синтез свойства анализ применение. Санкт–Петербург. Издательство «Профессия» 2005.239 стр.
2. Слашинин Д.Г. Синтез и изучение свойств перзамещенных пара- нитрозофенолов // Автореф. дис.. канд. хим. наук, Красноярск 2012., С.3
3. Климакова Я.И., Шпенель И., Беляев И.В., Селективные методы синтеза орто- нитро- и нитрозофенолов. М.: 1990, С.112 –116
4. Таджимухамедов Х.С., Нурмухаммадов Ж.Ш., Нитрозирование 2-гидрокси-3-нитрозо-1-нафтаальдегида // Вестник НУУз. № 3/1, 2012, 261-265 С.
5. Накамото К. Инфракрасные спектры неорганических и координационных соединений. М.: Мир, 1966. С.198-208.
6. Казицина Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК-, ЯМР-спектроскопии в органической химии. М.: Высш.шк., 1971.С.214-234.



УДК: 665

Римажан БАБАЖАНОВА,

Базовый докторант Ургенчский Государственный Университет

E-mail: rbk1313@mail.ru,

Нигора ЮЛДАШЕВА,

Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АН РУз, к.х.н., старший научный сотрудник лаборатории «Химия липидов»,

E-mail: nigorayuldasheva@myrambler.ru,

Светлана ГУСАКОВА,

Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АН РУз, профессор, д.х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории «Химия липидов»,

E-mail: s.gusakova2004@mail.ru

Раъно АКРАМОВА,

Ташкентский химико-технологический институт,

д.т.н. (PhD), доцент кафедры «Технологии пищевых продуктов»,

E-mail: rano-akr-1976@mail.ru,

Berdaq nomidagi QQDU "rganik va anorganik kimyo" kafedrası professori, b.f.d. M.Q. Allaniyazova takrizi asosida

STUDY OF LIPIDS AND FATTY ACIDS OF XANTHIUM STRUMARIUM FRUITS OF THE KHOREZM REGION

Abstract

This article presents research data on determining the amount of fatty oil and total lipids of fruits, seeds and pericarp *Xanthium strumarium* L. (common cocklebur) growing in the Khorezm region, as well as their qualitative composition, in particular, lipid fatty acids. The data obtained were compared with the data of studies conducted on the study of lipids in the fruits and seeds of *Xanthium strumarium* L. growing on the territory of the Russian Federation. The article presents for the first time the results of quantitative and qualitative analysis of lipids in the pericarp of *Xanthium strumarium* L.

Key words: fruits, seeds, pericarp, fatty oil, total lipids, neutral lipids, fatty acids, extraction, moisture, hexane, Soxhlet apparatus, alkaline hydrolysis, thin layer chromatography method, gas liquid chromatography method.

XORAZM VILOYATI XANTHIUM STRUMARIUM MEVALARINING LIPIDLARI VA YOG' KISLOTALARINI O'RGANISH

Annotatsiya

Ushbu maqolada Xorazm viloyatida o'sadigan *Xanthium strumarium* L. (qo'y tikanaki) o'simligining mevalari, urug'lari va meva po'stloqlarining yog'i va umumiy lipidlari miqdorini, shuningdek ularning sifat tarkibini, xususan, lipidlar yog' kislotalarini aniqlash bo'yicha tadqiqot ma'lumotlari keltirilgan. Olingan ma'lumotlar Rossiya Federatsiyasi hududida o'sadigan *Xanthium strumarium* L. mevalari va urug'lari lipidlarni o'rganish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar ma'lumotlari bilan taqqoslandi. Maqolada birinchi marta *Xanthium strumarium* L meva po'stloqlardagi lipidlarning miqdoriy va sifat tahlili natijalari keltirilgan.

Kalit so'zlar: mevalar, urug'lar, meva po'stloqlari, yog'li moy, umumiy lipidlar, neytral lipidlar, yog' kislotalari, ekstraksiya, namlik, geksan, Sokslet apparati, ishqoriy gidroliz, yuqqa qatlamli xromatografiya usuli, gazli suyuqlik xromatografiyasi usuli.

ИЗУЧЕНИЕ ЛИПИДОВ И ЖИРНЫХ КИСЛОТ ПЛОДОВ XANTHIUM STRUMARIUM ХОРЕЗМСКОГО РЕГИОНА

Аннотация

В данной статье представлены данные исследований по определению количества жирного масла и общих липидов плодов, семян и околоплодников *Xanthium strumarium* L. (дурнишник обыкновенный) произрастающего на территории Хорезмского региона, а также их качественного состава, в частности, жирных кислот липидов. Полученные данные сопоставили с данными исследований проведенных по изучению липидов плодов и семян *Xanthium strumarium* L. произрастающего на территории Российской Федерации. В статье впервые представлены результаты количественного и качественного анализа липидов околоплодников *Xanthium strumarium* L.

Ключевые слова: плоды, семена, околоплодники, жирное масло, общие липиды, нейтральные липиды, жирные кислоты, экстракция, влажность, гексан, аппарат Сокслета, щелочной гидролиз, метод тонкослойной хроматографии, метод газожидкостной хроматографии.

Введение. Основные биологические свойства жиров и растительных масел обусловлены их жирнокислотным составом, распределением остатков жирных кислот в молекулах триглицеридов, а также присутствием в составе жиров и масел фитостеролов, токоферолов, каротиноидов и других биологически активных компонентов.

Жирные кислоты (ЖК) растительных масел и животных жиров отличаются друг от друга длиной углеродной цепи, количеством и расположением двойных связей, а также пространственным строением. От этих показателей зависят физические, химические и биологические свойства, тем самым определяющие специфические характеристики жиров, участвующих в обмене веществ организма и составляющих жировую ткань [1,2].

В организме человека синтезируются не все ненасыщенные жирные кислоты, так как из-за отсутствия необходимых ферментов синтез ненасыщенных жирных кислот останавливается на олеиновой кислоте. К не синтезируемым в организме ненасыщенным жирным кислотам относят линолевую и линоленовую, которые называют незаменимыми [1,2, 3].

Xanthium strumarium L. (дурнишник обыкновенный) – однолетнее растение семейства Астровых (Asteraceae, Compositae), широко распространенное в России, Иране, Индии, Средней Азии, Японии и других странах мира. Растение высотой от 70 до 120 мм имеет крепкий ветвистый, шероховатый стебель серозелёного цвета с трёхлопастными, по краю надрезаннозубчатыми листьями. Семена *X. strumarium* гладкие эллиптические семечки, заключённые по две семечки в твердый околоплодник с крючковатыми шипами по всей поверхности и двумя длинными вилкообразными шипами (клювики) на конце плода [4].

В народной медицине широко используются листья, стебли, плоды и корни *X. strumarium* при лечении заболеваний щитовидной железы, кожных заболеваний, диареи [5]. В народной медицине некоторых стран растение применяют при рините, носовом синусите, головной боли, язве желудка, крапивнице, бактериальном ревматизме, грибковых инфекциях, артрите [6]. Есть сведения о высокой противораковой активности *X. strumarium* [7].

Химический состав растения довольно изучен. К настоящему времени из *X. strumarium* выделено более чем 170 химических соединений, включая сесквитерпеноиды, фенилпропаноиды, кумарины, стероиды, гликозиды, флавоноиды, некоторые жирные кислоты и другие компоненты [6].

Семена *X. strumarium* являются высокомасличными и содержат до 40% жирного масла, в котором найдено до 8% суммы насыщенных жирных кислот (ЖК) и более 60% эссенциальной линолевой кислоты 18:2 [8]. Сообщалось, что все органы *X. strumarium* содержат заметное количество йода [9].

В РФ ведутся исследования *X. strumarium* с целью введения его в культуру как потенциального лекарственного и ароматического сырья. Имеются данные об изучении жирнокислотного состава плодов и семян дурнишника, собранных в Липецкой области РФ [8]. По данным авторов, в плодах дурнишника содержится 12,7%, а в семенах – 37,0% жирного масла, состоящего из насыщенных ЖК пальмитиновой (5,53%) и стеариновой (2,12%), моновенасыщенной олеиновой (20,0%) и более ценных полиненасыщенных: линолевой (67,8%), α -линоленовой (0,28%) и γ -линоленовой (0,20%).

Следует отметить ограниченность данных о липидах этого растения и отсутствие сведений о липидах околоплодника, хотя большие ботанические запасы дикорастущего дурнишника, богатый химический состав и широкий спектр его фармакологических свойств делают растение перспективным сырьем для ряда отраслей народного хозяйства.

С целью разработки технологии комплексной переработки плодов *X. strumarium* мы изучили липиды и жирные кислоты (ЖК) плодов растения, произрастающего на засушливых почвах Хорезмского региона Республики Узбекистан.

Экспериментальная часть. Объектами наших исследования служили зрелые плоды (I), семена (II), выделенные из плодов, и околоплодники (III) *X. strumarium*, собранные в октябре 2020 года на хлопковых полях и по берегам дренажных каналов в Ургенчском районе Хорезмской области.

Плоды высушивали естественной воздушной сушкой, околоплодники от семян отделяли вручную. Далее образцы плодов и семян измельчали на лабораторной дробилке FRITSCH 15.1550.00 Funnel P-15, дробленку просеивали через набор сит, отбирая фракцию с размером частиц 0,2 мм. Влажность измельченных образцов I-III определяли весовым методом [10] путём высушивания навески до постоянной массы при температуре 105°C.

Нейтральные липиды (НЛ) из образцов (I) и (II) выделяли исчерпывающей экстракцией *n*-гексаном в аппарате Сокслета. Гексановые экстракты фильтровали через слой безводного сульфата натрия, растворитель выпаривали на ротормном испарителе при температуре 46°C и массу выделенных НЛ определяли гравиметрически.

Для извлечения общих липидов (ОЛ) из околоплодников высушенный и измельченный образец 3-хкратно экстрагировали смесью растворителей хлороформ-метанол в соотношении 2:1 путем настаивания по 16 часов, экстракты отфильтровывали через бумажный фильтр, объединяли и упаривали под вакуумом на ротормном испарителе до уменьшения объёма в несколько раз. К сгущенному экстракту добавляли 0,05 % водный раствор хлорида кальция и взбалтывали для удаления нелипидных примесей. После отстаивания и разделения фаз органический слой отделяли, растворитель упаривали на ротормном испарителе. Выход ОЛ из околоплодников определили гравиметрически.

Качественный состав НЛ и ОЛ установили методом ТСХ на силикагеле в системах растворителей гексан : диэтиловый эфир 1) 7:3; 2) 6:4 [11].

Состав ЖК липидов *X. strumarium* определяли методом газожидкостной хроматографии. Для этого из липидов образцов I-III щелочным гидролизом [12] выделили жирные кислоты.

Щелочной гидролиз осуществляли, как описано в [13]. Для этого к навеске образца в 5г добавили 30 мл 2N метанольного раствора КОН, гидролиз липидов вели при кипячении смеси на водяной бане в течение 1 часа. К водному раствору мыла добавили 50%-ный водный раствор H_2SO_4 для разложения мыла и высвобождения ЖК. Серную кислоту добавляли до появления розовой окраски раствора по метилоранжу. Из полученного кислого раствора ЖК экстрагировали трижды диэтиловым эфиром по 20-30 мл. Объединенные эфирные вытяжки промывали дистиллированной водой до нейтральной среды по метилоранжу, сушили над безводным сульфатом натрия, эфир отгоняли на ротормном испарителе в вакууме водоструйного насоса. Жирные кислоты переводили в метиловые эфиры путем обработки свежеприготовленным диазометаном.

Очистку полученных метиловых эфиров ЖК (МЭЖК) проводили методом препаративной тонкослойной хроматографии (ПТСХ) на пластинках с силикагелем в системе растворителей гексан: диэтиловый эфир (4:1) в двукратной повторности. Зону МЭЖК на сорбенте проявили в парах J_2 , счищали с пластинки и десорбировали с силикагеля многократным элюированием хлороформом. Хлороформные элюаты объединяли, и хлороформ упаривали на ротормном испарителе. Полученные МЭЖК растворяли в гексане и анализировали в двух условиях: на газовом хроматографе Agilent 6890 N с пламенно-ионизационным детектором, используя капиллярную колонку длиной 30 м, диаметром 0,32 мм с неподвижной фазой HP-5, газ-носитель - гелий, температура программирования 150-270°C (МЭЖК семян и плодов) и на газовом хроматографе Agilent 8860 GC с пламенно-ионизационным детектором, используя капиллярную колонку Supelco 100м x 0,25мм с фазой SPtm-2560, газ-носитель гелий, температура программирования колонки от 140°C до 250°C (МЭЖК околоплодников). Идентификацию ЖК проводили путём сравнения времён

удерживания пиков с таковыми пиков стандартного образца смеси 37 метиловых эфиров жирных кислот (Supelco® 37 component FAME mix, Sigma-Aldrich, США).

Результаты и их обсуждение. Плоды и околоплодники были окрашены в жёлто-коричневый цвет, очищенные семена имели желто-зелёную окраску. Влажность образцов и содержание НЛ в образцах I и II, а также ОЛ в III в сравнении с литературными данными [8] показаны в табл.1.

Таблица 1.

Выход липидов из плодов, семян и околоплодников <i>Xanthium strumarium</i>				
№	Образец	Масса, г	Влажность, %	Содержание липидов, % абс. сух. массы
Хорезмский регион Республики Узбекистан				
1	Плоды	50	5.89	10.4
2	Семена жёлто-зелёные	13.7	5.17	34.1
3	Околоплодники	36.2	0.05	5.52
Липецкая область Российской Федерации				
1	Плоды	-	5.5	12.1
2	Семена жёлто-зелёные	-	6.0	38.8

Из данных табл.1 видно, что выход липидов из плодов и семян растения российского происхождения несколько выше, чем из таковых узбекистанского. Околоплодники содержат заметное количество общих липидов (5,52%).

Полученные образцы липидов I - III представляют собой прозрачные маслянистые жидкости с резким специфическим запахом от жёлто-зелёного (образец I) до жёлтого цвета (образцы II, III). По результатам ТСХ, НЛ образца I состояли из углеводов, сложных эфиров ЖК с алифатическими спиртами, триацилглицеридов (ТАГ - основной компонент), свободных ЖК (СЖК), тритерпенолов и фитостеролов. В липидах образца II в тех же условиях обнаружили ТАГ, СЖК, тритерпенолы и фитостеролы (11). ОЛ околоплодников не содержали полярных липидов (глико- и фосфолипиды) и включали углеводороды, СЖК, тритерпенолы, фитостеролы. и следы ТАГ.

Состав ЖК плодов, семян и околоплодников *X. strumarium* в сравнении с литературными данными приведен в табл. 2.

Таблица 2.

Состав жирных кислот плодов и семян <i>X. strumarium</i> , ГХ, % от массы кислот						
№	Жирная кислота	Образец				
		Узбекистан			Россия [8]	
		Плоды	Семена	Около-плодники.	Плоды	Семена
1	Миристиновая, 14:0	-	-	0,15	-	-
2	Миристолеиновая, 14:1n5	-	-	0,12	-	-
3	Пентадекановая, 15:0	-	-	0,03	-	-
4	Пальмитиновая, 16:0	5.96	6.64	8.76	5.40	5.59
5	Пальмитолеиновая, 16:1n9	0.06	0.07	0.09	-	-
6	Маргариновая, 17:0	0.07	-	-	-	-
7	Стеариновая, 18:0	2.63	2.82	3,13	2.27	2.14
8	Олеиновая, 18:1	12.86	14.39	15.48	19.9	20.07
9	α -Линолевая, 18:2	76.58	74.15	68.18	67.43	68.06
10	α -Линоленовая, 18:3	0.21	0.27	0.34	0.26	0.29
11	Арахидиновая, 20:0	0.14	0.13	0.22	-	-
12	Гадолеиновая, 20:1n9	0.19	0.14	1.15	-	-
13	Бегеновая, 22:0	0.62	0.63	0.99	-	-
14	Эруковая, 22:1n13	-	-	0.19	-	-
15	Докозодиеновая, 22:2	-	-	0.31	-	-
16	Лигноцериновая, 24:0	0.14	0.15	0.15	-	-
17	Нервоновая, 24:1n15	-	-	0.71	-	-
	Σ насыщенных ЖК	9,56	10,37	13,43	7,67	7,73
	Σ ненасыщенных ЖК	89,90	89,02	86,57	87,59	88,42

Из данных табл. 2 видно, что в липидах плодов и семян *X. strumarium*, растущего в Узбекистане, мы идентифицировали 10-11 ЖК, тогда как в растении российского происхождения авторы обнаружили в этих же образцах 5 кислот. Плоды узбекистанского происхождения содержат несколько больше линолевой кислоты (18:2) по сравнению с семенами (76,58 против 74,15%), в российском *X. strumarium* содержание кислоты 18:2 в этих образцах практически одинаково. Сумма насыщенных ЖК в плодах *X. strumarium* (РУз) составляет 9.56%, ненасыщенных ЖК - 89,9%, в плодах РФ - 7,67 и 87,59% соответственно. Состав ЖК околоплодников несколько более сложный по сравнению с ЖК плодов и семян, он включает 16 компонентов с доминированием α -линолевой (68,18%) и олеиновой (15,48%) кислот.

Кроме того, из таблицы 2 видно, что состав ЖК липидов плодов *X. strumarium* Хорезмского региона очень близок таковому семян, что даёт возможность упростить технологический процесс получения липидов из плодов.

Как видно из приведённых экспериментальных данных, семена дурнишника Хорезмского региона являются высокомасличными (34% масла), его плоды имеют довольно высокое содержание ненасыщенных ЖК (89.9%), хорошее соотношение ненасыщенных к насыщенным ЖК (9.40:1 (I) и 8.58:1 (II)). Этот показатель для липидов околоплодников составляет 6,45:1 (III). В жирнокислотном составе околоплодников обнаружены 6 минорных жирных кислот, отсутствующих в плодах и семенах: миристиновая (14:0), миристолеиновая (14:1n5), пентадекановая (15:0), эруковая (22:1n13), докозодиеновая (22:2) и нервоновая (24:1n15), составляющих в сумме 1,51%.

Заключение. Таким образом, проведённые исследования позволили установить состав липидов и жирных кислот плодов и семян, а также впервые определить эти показатели околоплодников *Xanthium strumarium*, произрастающего в Хорезмском регионе Республики Узбекистан. Результаты показывают перспективность использования плодов этого растения в качестве лекарственного и пищевого сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Субботина М.А. Факторы, определяющие биологическую ценность растительных масел и жиров // М.А.Субботина / Вестник КузГТУ.-2009.-С. 86-90.
2. Евстигнеева Р.П., Е.Н. Звонкова, Г.А. Серебренникова и др. Химия липидов.- М.: Химия, 1983. с. 296.
3. Субботина М.А. Химия жиров. Учебное пособие / Субботина М.А. , КемТИПП.- Кемерово, 2008.-с. 148.
4. Babajanova R.K., N.K. Yuldasheva, S.D. Gusakova. Lipids from fruit and pericarp of *Xanthium strumarium* // Abstr. 14th Int.l Sump. on the Chem. of Nat. Compds.- Tashkent.-2021.-P.-94.
5. Sravani P., S. Mohana Lakshmi, A. Saravana Kumar. Evaluation of Diuretic Activity of *Xanthium strumarium* L./ Int. J. of Preclinical and Pharmaceutical Research // Vol 1. Issue 1. Jul –Dec- 2010/ - P. 31-34.
6. Wenxiang Fan, Linhong Fan, Chengyi Peng, Qing Zhang, Li Wang, Lin Li, Jiaolong Wang, Dayong Zhang, Wei Peng, Chunjie Wu. Traditional Uses, Botany, Phytochemistry, Pharmacology, Pharmacokinetics and Toxicology of *Xanthium strumarium* L.: A Review // Molecules.- 2019 Jan; 24(2): 359-399
7. Chao Tong, Ri-Hui Chen, Ding-Cheng Liu, De-Sheng Zeng, Hui Liu. Chemical Constituents From the Fruits of *Xanthium strumarium* and Their Antitumor Effects // Natural Product Communications. Vol. 15(8): 2020.- P. 1–5.
8. Климахин Г.И., В.С. Фонин, В.Ю. Масляков, Н.Б. Фадеев, В.В. Семикин, Л.А. Пельгунова. Некоторые биохимические особенности дурнишника обыкновенного (*Xanthium strumarium* L.)// Химико-фармацевтический журнал. 2015.- Т. 49(8). - С.32-35.
9. Махалюк В.П. Лекарственные растения в народной медицине. Поволжское кн. изд. Саратов.-1991.-С. 131-132.
10. Руководство по методам исследования, техникохимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности.- Т. II,- Ленинград, 1965. - С. 96.
11. Babajanova R.K., N.K. Yuldasheva, S.D.Gusakova. Lipids from fruit and pericarp of *Xanthium strumarium* // Abstr. of 14 th Inter. Sumpos. on the Chem. Of Nat. Compds Devoted to 30-year anniversary of the independence of the Republic of Uzbekistan . October 7-8, 2021.- Toshkent, Uzbekistan. Page 94. – ПОВТОР СС.
12. Ibotov Kh Sh., N. K. Yuldasheva, N. I. Mukarramov, R. P. Zakirova, E. R. Kurbanova, S.D. Gusakova // Lipids of *Amaranthus retroflexus* and their biological activity // Chem. of Nat. Compds. Vol. 57. No. 4. P. 532-537, 2021.
13. Руководство по методам исследования, техникохимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности. - Т.1.- Кн.2.- Ленинград, 1967.- С. с. 817-818.



УДК: 547.1-32-304.1

Жаҳонгир БЕКНАЗАРОВ,

ЎзМУ таянч докторанти

E-mail: jahongir.beknazarov@mail.ru

Хабибулло ЮЛДАШЕВ,

Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси академик

А.С.Садиқом номидаги Биоорганик кимё институти катта илмий ходим

E-mail: khabibullay@mail.ru

Баҳром БАБАЕВ,

ЎзМУ кимё факултети Табиий бирикмалар кимёси кафедраси мудири

E-mail: bahrom-nur1963@rambler.ru

Алишер ХАЙТБАЕВ,

Ўзбекистон Миллий университети профессори

E-mail: polyphenol-10@yandex.ru

Салихжан МАУЛЯНОВ,

Ўзбекистон Миллий университети доценти

E-mail: smaulyanov@gmail.com

ЎзРФА Биоорганик кимё институти лаборатория мудири к.ф.д О.Д.Матчанов тақризи асосида

2-АМИНОЭТИЛГИДРОСУЛЬФАТНИНГ ШИФФ АСОСЛАРИ СИНТЕЗИ

Аннотация

2-Аминоэтилгидросульфат аминокислотаси билан айрим альдегидларнинг ишқорий муҳитда ўзаро таъсирлашиб Шифф асослари синтез қилинди. Синтез қилинган Шифф асосларининг тозаллиги ва индивидуаллигини текшириш мақсадида юқори самарали суюқлик хроматографияси (ЮССХ), инфра қизил (ИК) ва ЯМР-спектроскопия усуллари ёрдамида ўрганилди.

Калит сўзлар: Аминокислота, Шифф асоси, хроматографияси (ЮССХ), инфра қизил (ИК) ва ЯМР-спектроскопия

СИНТЕЗ ОСНОВАНИЙ ШИФФА 2-АМИНОЭТИЛГИДРОСУЛЬФАТА

Аннотация

Были синтезированы основания Шиффа взаимодействием аминокислоты 2-аминоэтилгидросульфата с некоторыми альдегидами в щелочной среде. С целью проверки чистоты и индивидуальность синтезированных оснований Шиффа, они были исследованы с помощью методами ВЭЖХ, ИК-спектроскопии.

Ключевые слова: Аминокислота, основание Шиффа, хроматография (ЮССХ), инфракрасная (ИК) и ЯМР-спектроскопия.

SYNTHESIS OF SCHIFF BASES OF 2-AMINOETHYLHYDROSULFATE

Abstract

Schiff bases were synthesized by reacting the amino acid 2-aminoethylhydrosulfate with some aldehydes in an alkaline medium. In order to verify the purity and individuality of the synthesized Schiff bases, they were investigated using HPLC, IR spectroscopy.

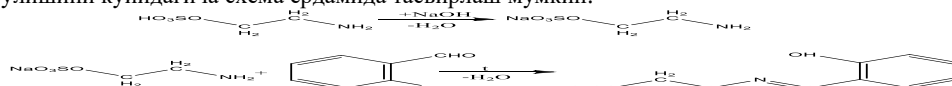
Key words: Amino acid, Schiff's base, chromatography (HPLC), infrared (IR) and NMR-spectroscopy

Кириш. Биологик объектлар-аминокислоталар, оксиллар, пептидлар-доривор препаратларни ишлаб чиқариш учун ҳомаш ё бўлиб хизмат қилади: қон ва қон плазмаси учун препаратлар, ўзига ҳос аминокислоталар тўпламига эга препаратлар, ўзида лецитин, витаминлар, ферментлар, энзимлар ва ҳ.к. ларни сақловчи биологик фаол қўшимчалар [1].

Аминокислоталардан тайёрланган препаратлар озик-овқат ва биологик фаол қўшимчалар ассортиментида каби доривор моддаларда ҳам кенг намоён бўлади. Аминокислоталарнинг комплекс препаратлари инфузион эритмалар ("Аминостерил", "Аминоплазмаль", "Инфезол", "Ликвамин" ва бошқ.) ёки спортда овқатланиш учун зарур бўлган қуруқ аралашмалар ҳисобланади. Индивидуал (ўзига ҳос) аминокислоталар таблеткалар ("Глицин Форте", "Клималанин" ва бошқ.), кўз учун томчилар ("Тауфон"), инъекциялар учун эритмалар ("Тауфон", "Карнитен"), қуқунлар ("Левокарнитин", "Треонин", "Цистин" ва ҳ.к.) таркибига қиради [5].

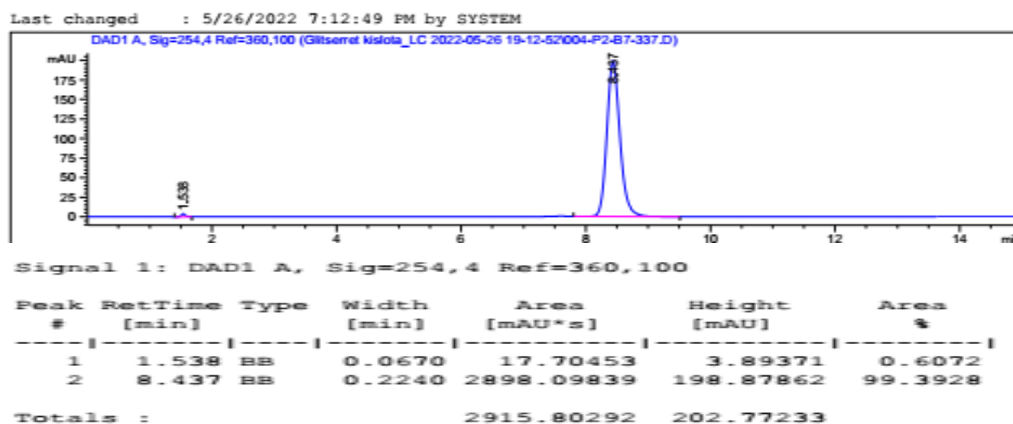
Шуни ҳисобга олган ҳолда юқорида қайд қилинган доривор препаратлар таркибида учрайдиган 2-аминоэтилгидросульфатдан битта қислород атоми билан фарқланадиган 2-аминоэтилгидросульфат натрийли тузи билан турли таркибли альдегидлар билан янги биологик фаол моддаларни синтез қилиш амалий аҳамиятга эга.

2-аминоэтилгидросульфат натрийли тузи билан салицил альдегидининг ўзаро реакцияси натижасида Шифф асоси ҳосил бўлишини қуйидагича схема ёрдамида тасвирлаш мумкин:



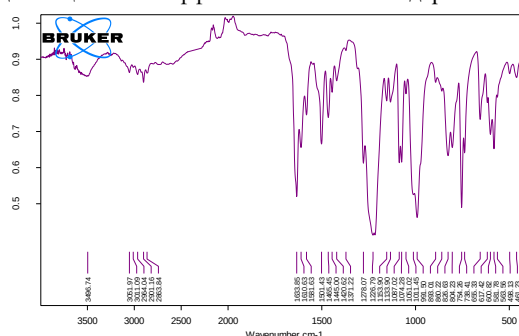
Синтез қилинган моддаларнинг тозалиги ва индивидуаллигини текшириш мақсадида ЮССХ-, ИК- ва ЯМР-спектроскопия усуллари ёрдамида ўрганилди.

ЮССХни Agilent Thechnologies 1200, (АҚШ) хроматографида олиб борилди. Хроматографик таҳлил шароитлари: колонка-Poroshell 120 EC-C18, 2,7 μm , 3,0 x100 мм, детектор-диод матрицали детектор (УБ детектор қўллаш ҳам мумкин), элюент-ацетонитрил: 0,1%ли трифторсирка кислотаси (25:75, изократик усул), оқим тезлиги-0,75 мл/мин, детекция-254, 272, 281 нм, колонкага киритилган миқдор-10 мкл, термостат харорати-25°C, таҳлил вақти-15 мин



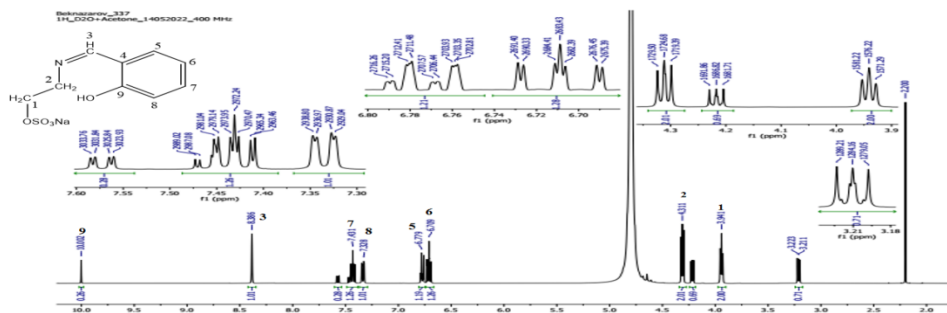
Расм-1: 2-аминоэтил гидросульфат натрийли тузининг салицил альдегид билан ҳосил қилган Шифф асоси ЮССХи

Расм-1 да келтирилган ЮССХ маълумотларидан кўриниб турибдики 2-аминоэтил гидросульфат натрийли тузининг салицил альдегид билан ҳосил қилган Шифф асосининг тозалик даражаси 99,39%.



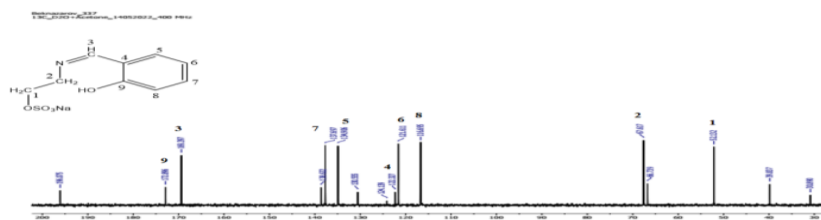
Расм-2: 2-аминоэтил гидросульфат натрийли тузининг салицил альдегид билан ҳосил қилган Шифф асоси ИҚ-спектри

Синтез қилиб олинган 2-аминоэтил гидросульфат натрийли тузининг салицил альдегид билан ҳосил қилган Шифф асоси ИҚ- спектрида 3479-3340 cm^{-1} $-\text{NH}_2$ гуруҳга тегишли бўлган ютилиш максимумларининг яққол ўзгарганлигини кўришимиз мумкин. Салицил альдегид ИҚ спектрида кузатилган $-\text{CHO}$ гуруҳига тегишли 1712 cm^{-1} даги валент тебранишлар ўрнига Шифф асосининг ИҚ спектрида 1633 cm^{-1} соҳада $-\text{CH}=\text{NH}-$ ва $=\text{CH}-\text{NH}-$ гуруҳлари хос бўлган интенсив валент тебранишлари кузатилди. Бу янги боғлар Шифф асослари ҳосил бўлганидан маълумот беради.



Расм-3: 2-аминоэтилсульфатнатрийнинг салицил альдегид билан ҳосил қилган шифф асоси 1H-PMР спектри

2-аминоэтилсульфат натрий салицил альдегид билан ҳосил қилган Шифф асоси 1H-ПМР спектри олиниб таҳлил қилинганда 3,941-4,311 м.у. да 2-аминоэтилсульфатнатрий молекуласи ($4\text{H}=2\text{xCH}_2$) этил гуруҳидаги Н атомлари ҳисобига триплет, 6,709-7,431 м.у. да C4-Н гуруҳидаги Н атомлари ҳисобига мултиплет, 9,973-10,772 м.у. да (H=OH) OH гуруҳидаги Н атомлари ҳисобига ютилиш максимумларини берган бўлсада, лекин Госсиполдаги $-\text{CHO}$ гуруҳидаги Н атомлари ҳисобига 11,17-11,71 м.у. да берган сигнал йўқолиб унинг ўрнига $-\text{NH}-\text{CH}$ гуруҳга тегишли бўлган 8,150-8,238 м.у. да соҳада ютилиш максимумини берди.



Rasm-4: 2-aminoetilsulfatnatriyning salidsilaldegid bilan hosil qilgan shiff asosi ^{13}C -PMR spektri

2-аминоэтилсульфат натрий тузи салицил альдегид билан ҳосил қилган Шифф асоси ^{13}C -ПМР спектри олиниб таҳлил қилинганда асосий 9 та сигнал борлини кўриш мумкин бўлиб, ҳар бир углерод атомлари куйидагича 52,132 м.у. – CH_2 (C1), 67,617 м.у. – CH_2 (C2), 116,695 м.у. – CH (C8), 121,611 м.у. – CH (C6), 122,327 м.у. – C (C4), 134,906 м.у. – CH (C5), 137,697 м.у. – C (C7), 169,397 м.у. – CH (C3), 172,896 м.у. – CH (C9) синглет сигналлар берди.

ЯМР спектрларни JNM-ECZ400R спектрометрида (JEOL, Япония, 1H учун 400 МГц ҳамда ^{13}C учун 100 МГц) қайд этилди, бунда эритувчи сифатида D_2O нинг 1% ли CD_3COOD эритмасидан стандарт параметрлар тўплами асосида фойдаланилди. CD_3COOD протони ва углероди сигналларини (TMS га нисбатан 2.08 ва 21.03 ppm) 1H ва ^{13}C ЯМР силжишлар учун эталон сифатида қўлланилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Таурин (фармакологические и противолучевые свойства) /Ярцев Е.И., Гольдберг Е.Д., Коенников Ю.А. - М.: Медицина, 1975. - 158с.
2. Azuoma I., Halliwell B., Haey B.M. The antioxidant action of taurine, hypotaurine and their precursors //Biochem.J. - 1988. - V.256, N.1. - P.251-255.
3. Hayes K.C., Sturman J.A. Taurine in metabolism //Ann. Rev. Nutr. - 1981. - V. 1. - P.401-425.
4. Ерпулёва Ю. В. Аминокислоты и микроэлементы в парентеральном питании у детей / Журнал Лечащий врач. – 2013. - № 3 - С.51-54.
5. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: Учебное пособие для вузов / Под ред. чл.-корр. РАМН, проф. В.З. Кучеренко. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011 - 256 с.
6. Принципы структурной организации белков / Г. Шульц, Р. Ширмер; под ред. Е.М. Попова. – М.: Мир, 1999.– 355 с.
7. Nakashima T., Seto Y., Toshikazu N., Shima T., Iwai Y., Zeizo K., Okanque T., Kashima K. Calcium-associated cytoprotective effect of taurine on the calcium and oxygen paradoxes in isolated rat hepatocytes //Liver — 1990. — V.10. —P.167-172.



Yoqubjon BOZOROV,
Termiz davlat universiteti stajyor-tadqiqotchisi
E-mail: yoqubjon@tersu.uz
Xayit TURAYEV,
Termiz davlat universiteti professori, k.f.d.
Rustam ALIQULOV,
Termiz davlat universiteti professori v.b, k.f.d.
Mas'ud KARIMOV,
TKTITI texnika fanlari doktori

TKTITI professori, texnika fanlari doktori F.N. Nurqulov taqrizi asosida

DIGLISIDILANILIN SINTEZI VA UNING MEMBRANA ISHLAB CHIQARISHDA QO'LLANILISHI

Anotatsiya

Ushbu ishda anilin va epixlorgidrin ishtirokida diglisidilanilinni yuqori unumda olish, diglisidilanilinning xossalari, IQ-spektr tahlili, diglisidilanilinni sintez qilinish xomashyosi, sharoiti va usullari o'rganilgan.

Kalit so'zlar: Epixlorgidrin, anilin, karbonat angidrid gazi, natriy gidroksid, fenolftalin, uch bo'yinli reaktor.

СИНТЕЗ ДИГЛИЦИДИЛАНИЛИНА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В МЕМБРАННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Аннотация

В работе изучены высокий выход диглицидиланилина в присутствии анилина и эпихлоргидрина, свойства диглицидиланилина, ИК-спектральный анализ, сырье, условия и методы синтеза диглицидиланилина.

Ключевые слова: Эпихлоргидрин, анилин, углекислый газ, гидроксид натрия, фенолфталеин, мембрана, полимерная пленка, фильтрующие мембраны, полимерные волокна, фильтры, мономер, сорбент трехгорлый реактор.

SYNTHESIS OF DIGLYCYDYLANILINE AND ITS APPLICATION IN MEMBRANE PRODUCTION

Annotation

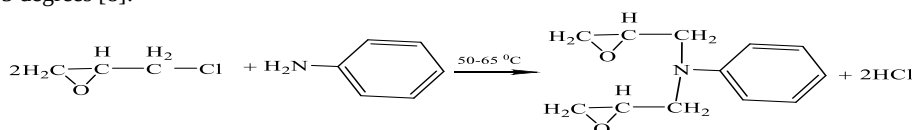
High yield of diglycidylaniline in the presence of aniline and epichlorohydrin in this work, the properties of diglycidylaniline, IR-spectrum analysis, the raw materials, conditions and methods of diglycidylaniline synthesis were studied.

Key words: Epichlorohydrin, aniline, carbonate anhydride gas, sodium hydroxide, phenolphthalein, membrane, polymer film, filter membranes, polymer fibers, filters, monomer, sorbent, three neck reactor.

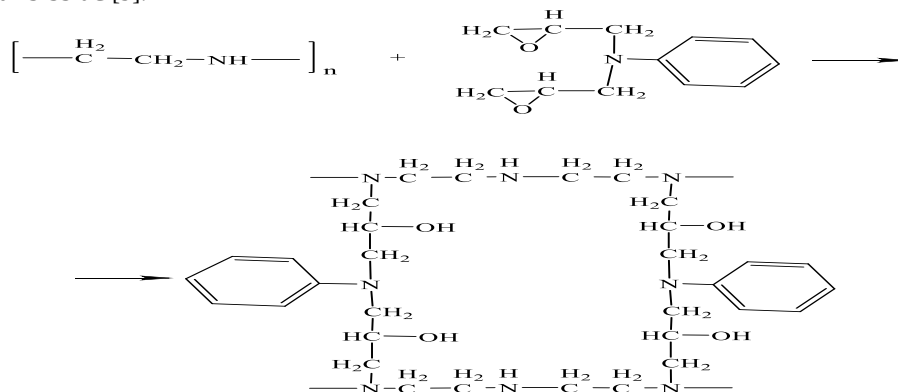
Introduction. Currently, all developed countries have a great need to protect the environment and develop waste-free technologies. Water resources are used in most of the production processes, and the pollution of nature and the waste of resources used in several recycling sectors are becoming a problem for all developed countries. The protection of water resources and their rational use is of great importance, it is necessary to improve the quality of water by physicochemical methods and to reuse water in technological processes [1]. Reuse of water in the process allows to reduce consumption of clean water, discharge of polluted water, return to production of valuable components that were previously lost by drains. The use of multifunctional high-capacity ionite and membranes in the development of waste-free sorption technologies addresses the current problems of import substitution, including the treatment of industrial wastewater, as well as the enrichment of gold ions and related rare-earth rare metals with small amounts of secondary effluents allows effective solution of metal ions in their solutions. The development and improvement of the Republic of Uzbekistan requires the use of new local products in the hydrometallurgical, food, pharmaceutical and other industries [2]. Extraction of rare-dispersed metal ions from low-grade ores from membranes with high physico-chemical, sorption sorbents allows to solve problems related to environmental protection and optimization of natural resources use. At the same time, modern competitive technological lines based on the use of ion exchange materials and materials that can be reused several times are high. Thus, the study of software physico-chemical support for the production of materials capable of binding new sorbents with a high sorption area is a modern technological and ecological development and promising direction [3]. Today, the modern membrane method of water purification is one of the most widely used laboratory and industrial processes for water filtration. Membranes are thin polymer films, which at the microscopic level usually have the form of a capillary, mesh or spongy frame, and their structure is mainly an inseparable whole of individual elements. Most of the currently produced membranes are suitable for use based on mechanical filtration of drinking water and waste water, because it is a difficult and time-consuming process to convert them into a non-aqueous form by binding with ions. Again, the development of procedures and references for the use of this important separation and analysis method in ion separation is a challenging task [4]. In the method we present, it is mainly not about filtration in the classical sense, but about membrane filtration, which includes elements that implement a number of principle new technological processes for a delicate object. In these processes, polymer films with a system of nanopores from a thousandth of a micron to several microns are used as porous particles, that is, nanoporous membranes. Filter membranes are mainly a collection of thin fibers closely connected to each other or mechanically connected particles in one way or another [5]. Nanoporous membranes should consist of nanoporous spaces between granules and fibers. The range of pore sizes of membranes is usually from tens to several micrometers. In order to increase the strength of membranes, inorganic materials such as cross-linked asbestos or glass fibers, quartz granules or synthetic polymers and polymer

fibers are used as fillers or can be used. Membranes are produced in the form of sheets, as well as rolls or coils. The pores in the membranes are the spaces between the joints of the coiled frame. Thus, unlike filters, membranes are typical representatives of two-phase colloidal systems of liquid-solid type [6]. Currently, membrane filtration processes are used in many technological schemes, and the scope of their application is expanding more and more. This is mainly due to technological excellence and high efficiency, as well as low material and energy consumption of membrane processes. A classic example of low cost intensity is desalination using bound ions, where costs are about 10 times lower than desalination by distillation. Membrane devices are now being produced so compactly that they can be as small as a matchbox. membranes with a surface area of about one square meter can be rolled. Currently, technologies based on membrane processes are rapidly developing, therefore, a lot of attention is paid to the production of membranes and related equipment abroad [7].

We will also focus on studying the properties and production methods of diglycidylaniline, which is widely used for the synthesis of ions and membranes. Diglycidylaniline has a high ability to react and form a monomer mainly due to the epoxy group. The selectivity of diglycidylaniline for nitrogen-containing compounds is high, therefore nitrogen-containing epoxy monomers and polymers are used in various fields of chemical production. Its selectivity can be seen in the following examples. Due to the presence of active epichlorohydrin, which can react with ammonia at room temperature, Diglycidylaniline binds ions in the following steps to form a membrane-forming polymer chain. In the first step, the synthesis of diglycidylaniline is carried out under optimal conditions in a special three-necked reactor with constant stirring. In this case, epichlorohydrin is slowly added to aniline at 50-65 degrees [8].



The resulting diglycidylaniline interacts with polyethylamine and the following bond is formed. The reaction is carried out in a three-necked reactor by slowly adding polyethylamine to diglycidylaniline with constant stirring, and the temperature should not exceed 45-55 0C [9].



It is clear from this reaction that it is possible to form a non-porous membrane capable of attaching ions to itself based on the coupling reaction of diglycidylaniline with polyethylamine. Aromatic epoxy bonds and polycondensation are promising in the synthesis of ion exchangers. The presence of hydroxyl groups in our obtained membrane increases its activity. Nitrogen bonds act as a binder of basic polymer chains in the formation of nanoporous membranes [10].

Experimental part. First, the necessary amount of aniline was put into a three-necked reactor, and then distilled water was added. At the next stage, a refrigerator and a mixer were connected, and after the mixture was heated to 60-65 0C, epichlorohydrin was introduced in small portions in 1-2 drops through a funnel. This reaction was continued at this temperature for 4 hours, then the condensation of aniline with epichlorohydrin was completed [11]. The reaction mixture was cooled to 50-55 0C, and 40% NaOH solution was fed in the same amount over 1-1.5 hours with the stirrer running. After adding the entire amount of alkali, the mixture was stirred for another 30 minutes. After the specified time, the mixture was cooled and poured into a separatory funnel, and then the mixture was separated into two layers with an extraction funnel [12]. The upper layer was taken into a separate container, and the lower layer was poured into a reaction flask, and after adding water, the mixture was heated to 60-65 0C. At the same time, carbon dioxide gas was passed through the reaction product until the reaction medium was completely neutralized, then phenolphthalein After neutralization, the mixer was turned off and the mixture was divided into layers [13].

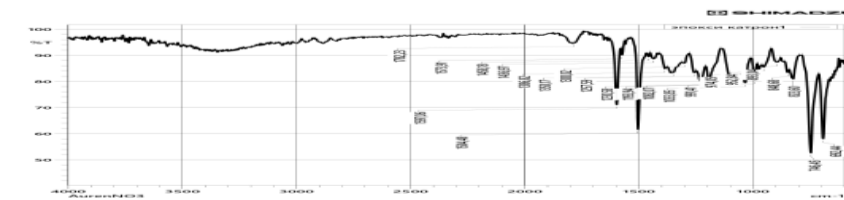


Figure 1. IR-spectrum of diglycidylaniline formed by adding epichlorohydrin to aniline.

In the values in Fig. 1, the general vibrations of the ar(C₆H₆) group are observed in the region of 1597.06 cm⁻¹, Valence vibrations of the CH₂ bond in the 1458.18 cm⁻¹ range, Valence vibrations of —C—N— bonds in the region of 1230.58 cm⁻¹, Correspondence to valence vibrations of —C—O—C bonds was observed in the region of 1033.07 cm⁻¹.

Conclusion. As can be seen from the spectrum below, diglycidylaniline was synthesized under optimal conditions based on epichlorohydrin and aniline obtained from local raw materials. From the process of synthesizing diglycidylaniline, it can be concluded that epichlorohydrin and aniline, the main components of it, form active epoxy and bezole group bonds in its composition. It was found that it is possible to form ion-bonded membranes by connecting diglycidylaniline with nitrogen-bonded ionites. In the following non-porous membrane coils, the process of placing its pores and connecting ions is a complex and time-consuming process.

REFERENCES

1. Bozorov Y. Sh., Turaev X. X., Aliqulov R. V. "The importance and raw material of epichlorohydrine for the production of membranes from ionites made on the basis of local raw materials" <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2022.04.108.36>
2. Paken A.M. Epoxy compounds and epoxy resins. - L.: Goshimizdat, 1962. - 963 p.
3. Zhuqing Wang, Aiguo Wu. Recent Advances in Nanoporous Membranes for Water Purification Nanomaterials 2018, 8, 65
4. T. Brock "MEMBRANE FILTRATION" MOSCOW "MIR" 1987
5. Ivanov V.A., Gorshkov V.I. 70 years of production history of interchangeable resins // Sorption and chromatographic processes. - 2006. - T. 6. - No. 1. - P. 5-31.
6. Guliev K.G., Ponomareva G.Z., Guliev A.M. Synthesis and properties
7. Shode L.G., Sorokin M.F., Stokozenko V.N. Nitrogen-containing epoxy compounds and epoxy resins // Paint materials and their application. - 1971. - No 1. - P. 82-87.
8. Turaev Hayit Khudainazarovich, Bozorov Yokubjon Sherali, Eshmurodov Khurshid Esanberdievich, Eshkaraev Sadridin Chorievich OBTAINING STONE PAPER BASED ON LIMESTONE OF THE SHARGUN AND BOYSUN DEPOSITS DOI - 10.32743/UniChem.2021.83.5.11620
9. Camargo, J.A.; Alonso, A. Ecological and toxicological effects of inorganic nitrogen pollution in aquatic ecosystems: A global assessment. Environ. Int. 2006, 32, 831–849. [CrossRef] [PubMed]
10. Schaidt, L.A.; Rudel, R.A.; Ackerman, J.M.; Dunagan, S.C.; Brody, J.G. Pharmaceuticals, perfluorosurfactants, and other organic wastewater compounds in public drinking water wells in a shallow sand and gravel aquifer. Sci. Total Environ. 2014, 468, 384–393. [CrossRef] [PubMed]
11. Tchounwou, P.B.; Ayensu, W.K.; Ninashvili, N.; Sutton, D. Environmental exposure to mercury and its toxicopathologic implications for public health. Environ. Toxicol. 2003, 18, 149–175. [CrossRef] [PubMed]
12. Daniel, S.; Limson, J.L.; Dairam, A.; Watkins, G.M.; Daya, S. Through metal binding, curcumin protects against lead- and cadmium-induced lipid peroxidation in rat brain homogenates and against lead-induced tissue damage in rat brain. J. Inorg. Biochem. 2004, 98, 266–275. [CrossRef] [PubMed] 15 of 19
13. Miyahara, T.; Tsukada, M.; Mori, M.A.; Kozuka, H. The effect of cadmium on the collagen solubility of embryonic chick bone in tissue-culture. Toxicol. Lett. 1984, 22, 89–92. [CrossRef]
14. (n.d.). Internet sites.ziyo.net. Retrieved from www.Arhib.uz, www.terdu.uz



УДК:547.596:615.291

Алишер ДЖУРАЕВ,
преподаватель Гулистанский государственный университет
E-mail: alex26111972@gmail.com.

Рахмат ЭСАНОВ

Институт биоорганической химии АН РУз старший научный сотрудник, PhD, Химический факультет НУУз

Мухайё ДАВЛАТБОЕВА,

Студентка НУУз

На основе рецензии профессор, д.х.н., Алимжон МАТЧАНОВ Институт биоорганической химии АН РУз

SYNTHESIS OF NEW 3-ACETOXYGLYCIRRETTIC ACID DERIVATIVES

Annotation

Amides and esters of 3-O-acetyl-18-βH-glycyrrethric acid with amines and alcohols containing alkaloid residues were synthesized, the structures of the synthesized compounds were established by IR and 1H NMR spectroscopy.

Key words: 3-acetoxylglycyrrethric acid, amines and alcohols containing alkaloid residues.

3-АЦЕТОКСИГЛИЦИРРЕТ КИСЛОТАСИННИНГ ЯНГИ ҲОСИЛАЛАРИ СИНТЕЗИ

Аннотация

3-О-ацетил-18-βН-глициррет кислотасиннинг аминлар ва алкалоид қолдиқлари бўлган спиртлар билан амидлари ва эфирлари синтез қилинди, синтез қилинган бирикмаларнинг кимёвий тулишлари ИҚ ва 1Н ЯМР спектроскопияси усуллари орқали тасдиқланди.

Калит сўзлар: 3-ацетоксиглициррет кислота, алкалоид қолдиқлари тутган аминлар ва спиртлар.

СИНТЕЗ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 3-АЦЕТОКСИГЛИЦИРРЕТОВОЙ КИСЛОТЫ

Аннотация

Синтезированы амиды и эфиры 3-О-ацетил-18-βН-глицирретовой кислоты с аминами и спиртами содержащие остатки алкалоидов, химические структуры синтезированных соединений установлено методами ИК- и 1Н ЯМР-спектроскопии.

Ключевые слова: 3-ацетоксиглицирретовая кислота, амины и спирты содержащие остатки алкалоидов.

Введение. Рациональное использование природных, в том числе и растительных ресурсов является одним из основных направлений, определяющих интенсивное развитие экономики Республики Узбекистан. Поэтому создание, изучение механизма действия, разработка новых лекарственных средств на основе доступного растительного сырья является одной из актуальных, современных задач биоорганической химии.

В этом плане, наибольший интерес представляет растение Солодка голая-(*Glycyrriza glabra*. L). произрастающий на территории Республики Узбекистана на больших площадях в естественных условиях.

Обзор литературы. Модификация глицирризиновой кислоты (ГК) и его агликона глицирретовой кислоты (ГлК) привело к созданию соединений с уникальной биологической активности, в частности обладающих эффективной противовирусным, противоязвенным, антимикробной и противоспидовыми действиями [1].

В целом на основе ГК и его агликона ГлК созданы известные противовоспалительные и противовирусные препараты, которые широко применяется в лечебной медицинской практике [1].

Биологическая активность этих соединений может быть обусловлена их мембрано активными свойствами: ингибировать перекисные реакции окисления, способностью избирательно модифицировать структуру и проницаемость биологических мембран [11].

Ранее нами было синтезировано ряд соединений на основе 3-О-ацетоксиглицирретовой кислоты (3-АГлК) с ряда аминокислотами и аминами, содержащие алкалоидные остатки и была изучена их мембрано активные свойства и показано что эти соединения частично или полностью внедряются в гидрофобную область липидного бислоя [15].

Продолжая работ по изучение мембрано-активных свойств синтезированных соединений, нами изучен антиоксидантные свойства некоторых производных 3-АГлК, содержащие остатки алкалоидов.

Методы исследования. Для ТСХ применяли пластинки Silufol UV-254 (Chemapol), система растворителей хлороформ-метанол 7:1(1), 10:1(2), проявитель-пары йода. ИК-спектры сняты на спектрофотометре Specord 71IR на вазелиновом масле, спектры 1Н ЯМР - на приборе Varian XL-100 (США) растворители CDC13 и CC14, внутренний стандарт ТМС.

Результаты исследования и обсуждения: (Analysis and results). Спектры 1Н ЯМР соединений 1, 4, 5 описаны в работе [15]. При описании спектров ПМР приведены химические сдвиги сигналов введенных заместителей, присоединенных к остову 3-АГлК.

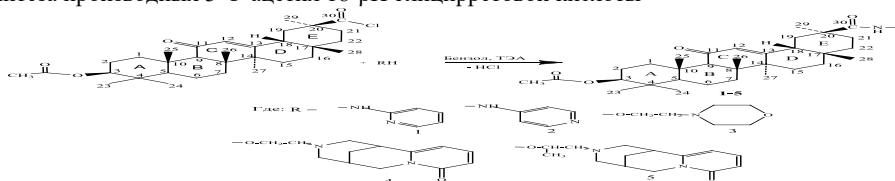
18-βН-глицирретовую кислоту, 3-О-ацетил-18-βН-глицирретовую кислоту и хлорангидрид 3-О-ацетил 18-βН-глицирретовой кислоты получали по методикам [19].

Производные 3-АГлК синтезировали по схеме-1. Действием уксусного ангидрида с ГлК получили 3-АГлК, при взаимодействии последнего с тионил хлоридом превратили в хлорангидрид. При взаимодействии хлорангидрида 3-

АГЛК с соответствующими аминами и аминокислотами, содержащие остатки алкалоидов получены соединения 1-5. Полученные соединения очищены путем перекристаллизации из метанола.

Схема -1

Схема синтеза производных 3-О-ацетил 18-βН-глицирретовой кислоты



В ИК спектры синтезированных соединений содержат интенсивные сигналы валентного колебания кетогруппы на углеродном атоме C11 $\nu\text{C=O}$ -1750-1720 cm^{-1} и сопряженной двойной связи к нему при C12 атоме $\nu\text{C=C}$ -1620-1590 cm^{-1} , валентные колебания связи C-O сложноэфирных группах при C3 и C30 атомах $\nu\text{C=O}$ – 1250-1200 cm^{-1} , колебания связей C-C и C-H терпенового кольца $\nu\text{C-H}$ -2920-2800 cm^{-1} и $\delta\text{C-H}$ -1020-990 cm^{-1} , и $\delta\text{C-C}$ -1220-1180 cm^{-1} , колебания – (CH₂)- группы δCH_2 -1460-1440 cm^{-1} , колебания C(CH₃)₂ группы δCH_2 -1380-1370 cm^{-1} .

ИК-спектр синтезированного продукта 2-аминопиридина с 3-АГЛК изучен в сравнении основных характеристических частот валентных колебаний ИК-спектра исходного вещества 3-АГЛК. Интенсивные валентные колебания гидроксильной группы (–OH) 3-АГЛК наблюдаются при νOH – 3560-3500 cm^{-1} , а валентные колебания амидной связи с низкой интенсивностью отмечаются при νNH – 3360-3340 cm^{-1} . Валентные колебания карбонильной группы карбоксила исходного 3-АГЛК наблюдаются при $\nu\text{C=O}$ - 1645 cm^{-1} , а у синтезированного амида отмечаются при $\nu\text{C=O}$ - 1575 cm^{-1} , что указывает на образование амидной (–CO-NH) связи.

Также в спектре синтезированного амида (1) наблюдается сигналы валентных и деформационных колебаний характерные для пиридинового ароматического кольца, такие как δNH -1680 cm^{-1} (ср.и.), $\delta\text{C=N}$ -1590 cm^{-1} (ср.и.), $\delta\text{C=C}$ - 1510 cm^{-1} (ср.и.), $\delta\text{C-H}$ -1150 cm^{-1} (ср.и.), $\delta\text{Car-N}$ -1250 cm^{-1} (с.и.) (рис.1).

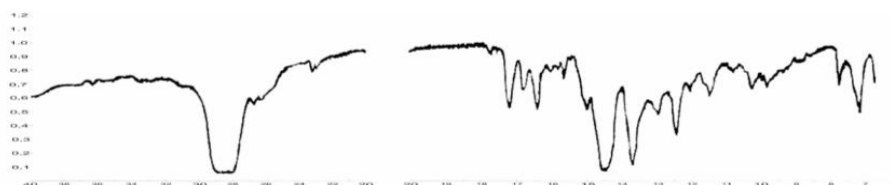


Рис -1. ИК спектр - N(2-пиридил)-3-О-ацетил-11-кетоолеан-12-ен-18βН-30-амида (1);

Характерные сигналы ИК спектров синтезированных амидов и сложных эфиров 1-5 приведены в таблице -1.

Таблица 1.

Физико-химические данные и частоты характерных сигналов ИК и ¹H ЯМР спектров синтезированных соединений 1-5

R	Тпл., °C	R _f	ИК-спектр (ν, δ, см ⁻¹)	Спектр ¹ H ЯМР (100 МГц, CDCl ₃ , δ, м.д., J/Гц):
1	198-202	0,61 (1)	3360-3300(NH), 1575 (C=O), 1680 (CONH), 1590(C=N), 1510(C=C), 1250(C=O), 1150(Cap-H)	7,71(1H, c, NH), 7,52-8,21(4H, m, Ar).
2	284-288	0,65 (1)	3360-3300 (NH), 1571(C=O), 1685 (CONH), 1570 (C=N), 1501(C=C), 1230(C=O), 1125(Cap-H)	7,75 (1H, c, NH), 7,43(2H, ш.д. H-3'+H-5'), 7,81(2H, ш.д. H-2'+H-6')
3	218-220	0,75 (1)	1731(C=O), 1275(C-O), 2874 (CH ₂), 1455(CH ₂), 1120-1050(C-N), 1220-1150(C-O-C),	3.78 (4H, м, OCH ₂); 4.41 (1H, м, H-3); 5.06 (1H, м, O-CH);
4	278-281	0,68 (2)	1732(C=O), 1284(C-O), 2872 (CH ₂), 1435(CH ₂) 1150-1100(C-N), 1672(C=O)(сопр) 1625 (C=C), 1420(=C-H).	2.4-2.8 (6H, м, NCH ₂); 3.6-4.4 (2H, м, H _c -10' и H _b -10'); 4.10 (2H, т, J = 6.8, OCH ₂); 6.07 (1H, д.д., J ₁ = 7.5, J ₂ = 2.0, H-3'); 6.50 (1H, д.д., J ₁ = 9.0, J ₂ = 2.0, H-5'); 7.33 (1H, д.д., J ₁ = 9.0, J ₂ = 7.5, H-4').
5	296-298	0,66 (2)	1734(C=O), 1267(C-O), 2952, 2874 (CH ₃ , CH ₂), 1455(CH ₂) 1150-1100(C-N), 1674(C=O)(сопр), 1622 (C=C), 1420(=C-H),	2.3-2.7 (6H, м, NCH ₂); 3.6-4.4 (2H, м, H _c -10' и H _b -10'); 5.1(1H, м, OCH); 6.05 (1H, д.д., J ₁ = 7.6, J ₂ = 1.9, H-3'); 6.48 (1H, д.д., J ₁ = 9.1, J ₂ = 2.0, H-5'); 7.35 (1H, д.д., J ₁ = 9.1, J ₂ = 7.6, H-4').

Для установления структуры синтезированных соединений также сняты спектры ЯМР ¹H, на основании которых охарактеризовано их строение. Основа синтезированных соединений 3-О-ацетил-18βН- глицирретовой кислоты, для которой ранее сделано отнесение наиболее характерных сигналов [17]. В области слабого поля при 5.63 м.д. резонируют сигналы протона Н-12, при 4.42 м.д. расположен мультиплет сигнала протона Н_а-3. Из-за дезэкранирующих свойств карбонильной группы при C-11 синглет экваториального протона Н_с-1 смещен из области метиленового возвышения и проявляется в виде несимметричного дублета при 2.76 м.д. с J = 13.5 Гц.

Одиночный пик при 2.33 м.д. относится к протону Н-9, а трехпротонный синглет при 2.01 м.д., несомненно, - к сигналу метильной ацетатной группы при C-3. В области сильного поля расположены неразрешенные сигналы тритерпенового остова молекулы и синглетные сигналы семи четвертичных метильных групп. Их индивидуальное отнесение описано в литературе [15-18].

Спектры ПМР синтезированных соединений 1-5, помимо приведенных выше сигналов, содержат сигналы, характерные для структуры присоединенных заместителей. Качественный и количественный анализ сигналов показывает соответствие спектров предложенным структурам. Синтез соединений 3-5 опубликованы в [15,16], физико-химические характеристики неописанных соединений и данные спектров ¹H ЯМР приводятся в таблице -1.

Экспериментальная часть. Получение N(2-пиридил)-3-О-ацетил-11-кетоолеан-12-ен-18βН-30-амид(1). К раствору 0.188 г (2 ммоль) свежеприготовленного анилина и 0.28 мл (2 ммоль) триэтиламина в 15 мл абсолютного бензола

медленно при перемешивании приливают раствор 1.06 г (2 ммоль) хлорангидрида 3-О-ацетил-18-βН-глицирретовой кислоты в 15 мл абсолютного бензола. Смесь кипятят в течение 3 ч на водяной бане. Контроль за ходом реакции осуществляют методом ТСХ.

Образовавшийся осадок солянокислого триэтиламина отфильтровывают и трижды промывают абсолютным бензолом. Растворитель отгоняют, полученный сырой продукт перекристаллизовали из смеси хлороформ-метанол (1:10). Выход 86,7% (0.45 г), т. пл. 198-202°C, C₃₇H₅₁O₄N₂. R_f=0.61(1).

N (4-пиридил)-3-О-ацетил-11кетоолеан-12-ен18β-30-амид (2). Выход 68.4%, т. пл. 284-288°C, C₃₇H₅₁O₄N₂. R_f=0,65(1).

2(N-морфолинил)-этил-3-О-ацетил-18-βН-глицирретат (3). Выход 81.4%, т. пл. 218-220°C, C₃₉H₆₁O₆N. R_f=75(1).

2(N-цитизинил)-этил-3-О-ацетил-18-βН-глицирретат (4). Выход 76.3%, т. пл. 278-281 °C, C₄₅H₆₄O₆N₂, R_f=0,68(2).

2(N-цитизинил) -(1-метил) этил-3-О-ацетил-18-βН- глицирретат (5). Выход 72.7%, т. пл. 296-298°C, C₄₆H₆₆O₆N₂.R_f=0,66(2)

Выводы и рекомендации.

1. Синтезированы новые производные 3-ацетоксиглицирретовой кислоты амиды - N(2-пиридил)-3-О-ацетил-11кетоолеан-12-ен18β-30-амид, N(4-пиридил)-3-О-ацетил-11кетоолеан-12-ен18β-30-амид и сложные эфиры - 2(N-морфолинил)-этил-3-О-ацетил-18-βН-глицирретат, 2(N-цитизинил)-этил-3-О-ацетил-18-βН-глицирретат, 2(N-цитизинил)-(1-метил)этил-3-О-ацетил-18-βН- глицирретат и изучена их физико-химические свойства

2. Структура синтезированных производных глицирретовой кислоты установлены методами ИК спектроскопии и спектроскопией ЯМР ¹H.

ЛИТЕРАТУРА

1. Толстиков Г.А., Балтина Л.А., Гранкина В.П. и др. Солодка: биоразнообразие, химия, применение в медицине. Новосибирск: Гео, - 2007. -С.312.
2. Толстиков Г. А., Балтина Л. А., Шульц Э. Э., Покровский А. Г., Глицирризиновая кислота//Биоорганическая химия, -1997. -№9. -С.691-709.
3. Baltina L.A., Nugumanov T.R., Borisevich S.S., Khalilov L.M., Petrova S.F., Khursan S.L., Lin Ch.W. Glycyrrhetic acid derivatives as Zika virus inhibitors: Synthesis and antiviral activity in vitro//Bioorg. Med. Chem. -41. -2021. -116204
4. Inoue M., Saito M., Koshihara Y., Murota S. Inhibiting effect of glycyrrhetic acid derivatives on lipoxygenase and prostaglandin synthetase //Chem. pharm. bull. – Tokyo, 1986. – Vol. 34. – P.897-904.
5. Xu B., Wu G., Zhang X., Yan M., Zhao R., Xue N., Fang K., Wang H., Chen M., Guo W., Wang P. and Lei H. An Overview of Structurally Modified Glycyrrhetic Acid Derivatives as Antitumor Agents//Molecules -2017.-22. P.924; doi:10.3390/molecules22060924
6. Балтина Л.А.(мл.), Кондратенко Р.М., Плясунова О.А., Балтина Л.А., Покровский А.Г., Халилов Л. М., Галин Ф.З., Толстиков Г.А. Синтез и анти-ВИЧ активность тритерпеновых конъюгатов α-D-глюкозамина//Химико фармацевтический журнал.2008. -№2. С.14-17
7. Зарубаев В.В., Аникин В.Б., Смирнов В.С., Противовирусная активность глицирретовой и глицирризиновой кислот//Инфекция и иммунитет// -2016. -Т.6. -№ 3, -С.199-206
8. Оболенцева Г.В., Литвиненко В.И., Аммосов А.С., Попова Т.П., Сампиев А.М. Фармакологические и терапевтические свойства препаратов солодки (обзор). // Хим.прир.соед. – Ташкент, 1999. - Т.8. - С.24-30.
9. Павлова С.И., Утешев Б.С., Сергеев А.В. Корень солодки. Возможные механизмы антиоксидеских, антиканцерогенных и противоопухолевых свойств (обзор) // Хим.- фармац. журн. – Ташкент. -2003. -Т.37. -№6.- С.36-39.
10. Кароматов И.Д. Солодка, лакричник, лакрица - применение в медицине (обзор литературы). -Актуальные пробл. гуманитарных и естественных наук. -2013, -№11(58). - С.230-235.
11. Whitehouse M.V., Haslam J.M., Ability of Some Antirheumatic Drugs to uncouple Oxidative Phosphorylation.//Nature. - 1962. -196. P.413
12. Зиятдинова Р.Х., Изотова Л.Ю., Тукфатуллина И.И. Исследование действия производных глицирретовой кислоты на структурные перестройки в липидных мембранах // Структура и функции биологических мембран. Тезисы научной конф. 17-18 мая. Ташкент, 2001. – С.13-14.
13. Zeuzem S. Glycyrrhizin for the treatment of allergic diseases and chronic hepatitis.// Dtsch. Med. Wochenschr. - 1998. - V.123. - P.372-379.
14. Patrick L. Hepatitis C: epidemiology and review of complementary/alternative medicine treatments. // Altern. Med. Rev. - 1999. - V.4. - P.220-238.
15. Джураев А.Ж., Далимов Д.Н., Камаев Ф.Г. Сложные эфиры ацетата 18β-глицирретовой кислоты на основе некоторых аминспиртов//Химия природ, соедин., Спец выпуск. -1998. -С.83-85.
16. Салахутдинов Б.А., Д.Н.Далимов Д.Н., Арипов Т.Ф., Тукфатуллина Я.Я., Зиятдинова Р.Х., Джураев А.Ж., Камаев Ф.Г., Изотова Л.Ю., Ибрагимов Б.Т., Мавридис Я., Гиастас П. Синтез, структура и мембрано-активные свойства новых производных глицирретовой кислоты//Химия природ, соедин., 2002. -№3. С.209-215.
17. Meng Y., Wang X., Song Y., Li F. Synthesis of Novel Glycyrrhetic Acid Analogues. International Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering (ICBBE), 18-20 iyun 2010
18. Халилов Л.Х., Васильева Е.В., Фатихов А.А., Толстиков Г.А. Спектры ЯМР ¹³C биологически активных соединений: Двумерные спектры ¹H COSY 450CH HET CORR 18α- и 18β-изомеров 3-ацетата глицирретовой кислоты.//Химия природ, соедин. -1991. -№3ю –С.363-373.
19. Муравьев И.А., Савченко Л.Н. Получение глицирретиновой кислоты из экстрактов солодкого корня// Хим.фарм.журн.-1979. -№5. -С.97-102.
20. Толстиков Г.А., Горяев М.И. " Глицириновая кислота" Алма-Ата. -1966, С.55.



УДК: 547.82.547.857.1

Фазлиддин ЖОЛОЛИДДИНОВ,

Биоорганик кимё институти таянч докторанти

E-mail: jololiddinov92@list.ru

Алишер ЕШИМБЕТОВ,

Биоорганик кимё институти катта илмий ходими, к.ф.н

Бахром БАБАЕВ,

Ўзбекистон Миллий университети Кимё факультети

Табиий бирикмалар кимёси кафедраси мудири, к.ф.д

Хамид ХАЙТБАЕВ,

Биоорганик кимё институти катта илмий ходими, к.ф.н

Биоорганик кимё институти етакчи илмий ходими, к.ф.д., профессор Гафуров М.Б. тақризи остида

IR SPECTRAL AND THEORETICAL STUDY OF 2,5-DIMERCAPTO-1,3,4-THIADIAZOLE COMPLEXES WITH HYDRAZINE AND PYRIDINE

Abstract

The reactions of 2,5-dimercapto-1,3,4-thiadiazole with hydrazine and pyridine were studied and organic salts (complexes) were obtained. The IR spectral characteristics of the obtained products were analyzed. In addition, theoretical parameters representing the electronic structure of the compounds were calculated using the DFT method. Non-covalent interactions in molecules are calculated and visualized. The hydrogen bond and Van Der Waals interactions in the hydrazine complex were found to be more strong.

Keywords: 2,5-dimercapto-1,3,4-thiadiazole, hydrazine, pyridine, IR spectrum, DFT, HOMO, LUMO, ESP, non-covalent interactions

ИК-СПЕКТРАЛЬНОЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ 2,5-ДИМЕРКАПТО-1,3,4-ТИАДИАЗОЛА С ГИДРАЗИНОМ И ПИРИДИНОМ

Аннотация

Изучены реакции 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазола с гидразином и пиридином и получены органические соли (комплексы). Проанализированы ИК-спектральные характеристики полученных продуктов. Кроме того, теоретические параметры, представляющие электронную структуру соединений, были рассчитаны с использованием метода DFT. Рассчитаны и визуализированы нековалентные взаимодействия в молекулах. Было обнаружено, что водородная связь и Ван Дер Ваальсово взаимодействия в гидразиновом комплексе более сильное.

Ключевые слова: 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазол, гидразин, пиридин, ИК спектр, ТФП, ВЗМО, НСМО, ЭСП, нековалентные взаимодействия.

2,5-ДИМЕРКАПТО-1,3,4-ТИАДИАЗОЛНИНГ ГИДРАЗИН ВА ПИРИДИН БИЛАН КОМПЛЕКСЛАРИНИ ИҚ-СПЕКТРАЛ ВА НАЗАРИЙ ЎРГАНИШ

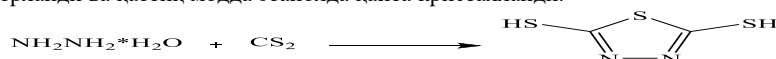
Аннотация

2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолнинг гидразин ва пиридин билан таъсирлашишлари ўрганилиб, органик тузлар (комплекслар) олинди. Олинган маҳсулотлар ИҚ-спектрал характеристикалари таҳлил қилинди. Шунингдек, DFT усулида бирикмаларнинг электрон тузилишини ифодаловчи назарий кўрсаткичлари ҳисобланди. Молекулалардаги ноковалент таъсирлашувлар ҳисобланиб, визуаллаштирилди. Водород боғи ва Ван Дер Ваальс таъсирлашишлари гидразинли комплексида кучлироқ эканлиги аниқланди.

Калит сўзлар: 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазол, гидразин, пиридин, ИҚ-спектр, DFT, ЮБМО, ҚБМО, ЭСП, ноковалент таъсирлашишлар

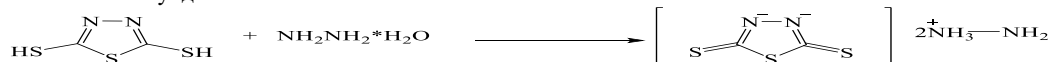
Кириш. Маълумки, тиадиазоллар орасида 1,3,4-тиадиазоллар кенг спектрдаги биологик фаоллиги антибактериал[1], тумовга қарши [2], силга қарши [3], ялиғланишга қарши [4], тутқаноққа (эпилепсия) қарши [5], ўсмага қарши [6], оксидланишга қарши [7] ҳамда кишлоқ хўжалигида герби-цидлар, фунгицидлар, инсектицидлар ва ўсимлик ўстирувчи моддалар сифа-тида қўлланилиши [8] туфайли кимёда муҳим аҳамият касб қилмоқда. Бундан ташқари, 1,3,4-тиадиазол молекуласида Н-атомлари кўчиши ҳисобида турли таутомер формалар юзага келиши мумкин [9]. Ушбу бирикмаларнинг муҳим жиҳатлардан бири, бу металл ионлари билан туз ҳосил қилишидир [10]. Шу хусусияти сабабли 1,3,4-тиадиазол ҳосилалари саноатда коррозияга қарши қопламалар тайёрлашда ҳам ишлатилади [11]. Адабиётларда [12], ушбу синф бирикмаларининг аминлар билан ҳам органик туз ҳосил қилиши мумкинлиги келтирилган. Синергизм туфайли кишлоқ хўжалиги ёки фармацевтика соҳасида муҳим ўрин тутадиган аминлар ёки асос хоссага эга бирикмаларнинг 1,3,4-тиадиазол билан ҳосил қилган органик тузлари бошланғич бирикмаларга нисбатан юқори натижаларни бериши мумкин [8]. Шуни инобатга олган ҳолда, ушбу мақолада 1,3,4-тиадиазолнинг аминогруҳ тутган гидразин ва асос хоссага эга пиридин молекулалари билан таъсирлашишлари ўрганилиб ҳамда уларнинг ИҚ-спектрлари таҳлил қилинди. Шунингдек, замонавий зичлик функционали назариясига (DFT) асосланган ҳисоблаш усулида назарий кўрсаткичлари ҳисобланди ва комплекслардаги ноковалент таъсирлашишлар визуаллаштирилди.

Тажриба қисми. 2,5-Димеркапто-1,3,4-тиадиазол синтези [13]. Гидразин гидрат (0,1 мол, 5 г, 4,5 мл) ва углерод дисульфиди (0,2 мол, 15 г, 20 мл) аралашмаси (80 %) курук пиридин (30 мл) билан 5 соат давомида таъсирлаштирилди. Ортикча эритувчи дистилланиб, ҳосил бўлган қаттиқ модда сув (5 мл) ва хлорид кислота (5 мл) кўшиб ажратиб олинди. Кейин аралашма филтрланди ва қаттиқ модда этанолда қайта кристалланди.



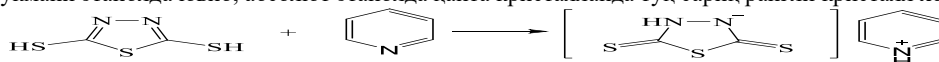
2,5-Димеркапто-1,3,4-тиадиазол олиниш реакцияси

2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолнинг гидразинли комплекси синтези. 20 мл абсолют этанолда 1,5 гр (0,01 мол) 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолни эритиб, эритмага 1 гр (98% ли) гидразин гидратдан томчилатиб қўшилди. Аралашмани 4 соат қайнатилди. 12 соатга хона хароратида қолдирилди. Чўкма филтрлаб, абсолют этанолда қайта кристалланганда оқ рангли кристалл ҳосил бўлди.



2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолнинг гидразинли органик тузи синтези реакцияси

2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолнинг пиридинли комплекси синтези. 25 мл абсолют этанолда 1,5 гр (0,01 мол) 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолни эритиб, унга 1,6 гр (0,02 мол) пиридин томчилатиб қўшилди. Аралашмани 4 соат қайнатилди. Чўкмени этанолда ювиб, абсолют этанолда қайта кристалланда тўқ сариқ рангли кристалл ҳосил бўлди.



2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолнинг пиридинли органик тузи синтези реакцияси

Моддаларни физик-кимёвий константалари

№	Модда номи	Бурутто формуласи	Ранги	T _{сувоқ} °C	Унуми (%)
1	2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазол	C ₂ H ₂ N ₂ S ₃	Сариқ	162-164	77,6
2	2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолнинг гидразинли комплекси	C ₇ H ₇ N ₃ S ₃	Оқ	117 (парчал)	73
3	2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолнинг пиридинли Комплекси	C ₃ H ₁₀ N ₆ S ₃	Тўқ сариқ	174	68

Намуналарнинг ИҚ-спектрлари Spectrum Two (Perkin Elmer) ИҚ-Фурье-спектрометрида ATR-ускунасида 400-4000 см⁻¹ ораликда ёзиб олинди.

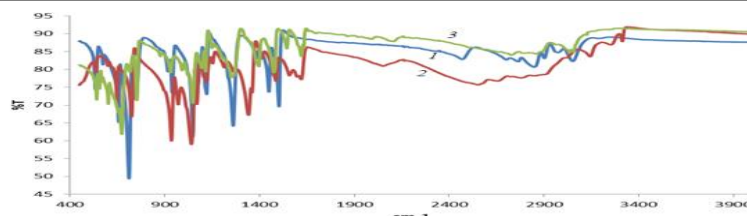
Зичлик функционали назариясига (DFT) асосланган ҳисоблашлар ORCA 5.0 [14] дастурида B3LYP/6-311++G(d,p) усулида бажарилди. Бирикмаларнинг дастлабки геометриялари РТТ маълумотлари асосида Avogadro [15] дастурида тайёрланди. Ҳисоблаш натижалари ҳам ушбу дастурда визкаллаштирилди. ORCA ҳисоблашлари натижасига асосланиб, органик тузлардаги электростатик потенциал сатҳи ва ноковалент кучсиз таъсирлашишлар MultiWFN [16] дастурида аниқланди ҳамда VMD [17] дастурида визуаллаштирилди.

Олинган натижалар таҳлили. Олинган натижаларни нисбий баҳолаш ва таққослаш мақсадида 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолнинг 5-меркапто-1,3,4-тиадиазол-2(3Н)-тион таутомер формаси олинди. Ушбу таутомер ҳолат замонавий DFT ҳисоблашлари натижасида энг мақбул ҳолат эканлиги топилган [18].

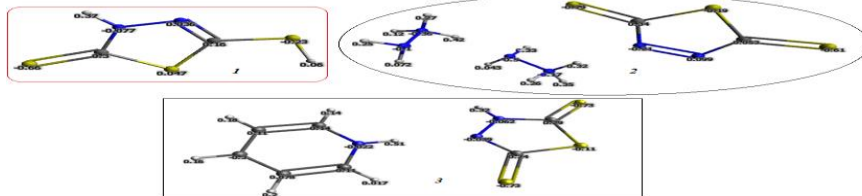
Олинган тузларнинг тузилишлари РТТ усулида аниқланиб, уларнинг таркиби C₂N₂S₃²⁻·2NH₂NH₃²⁺ ва C₂N₂HS₃⁻ C₅H₅NH⁺ эканлиги топилди. Ушбу тузлар учун УБ-спектрнинг λ_{max}=336 нм тўлқин узунлиги соҳасида ютилиш максимуми кузатишган [12]. Аммо, олинган тузнинг ИҚ-спектрал маълумотлари ва назарий кўрсаткичлари адабиётларда келтирилмаган. Олинган органик тузларнинг ИҚ-спектрлари 1-расмда келтирилган. Бошланғич бирикма ИҚ-спектри адабиётларда келтирилган спектрлар билан бир хиллиги аниқланди. Органик тузларнинг ИҚ-спектрларида бошланғич бирикма ютилиш чизикларига ўхшаш чизиклар мавжуд бўлиб, улар қисман юқори частотали соҳага силжиган ҳолда кузатилади. Бошланғич бирикма учун хос бўлган S-H (2434 см⁻¹) ютилиш чизиги комплекс спектрларида кузатилмайди. Реакция маҳсулотларининг ИҚ-спектрларида гидразин ва пиридиний катионларига хос ютилиш чизиклари ҳам кузатилади. Масалан, гидразинли комплексда амина гуруҳларнинг валент ва диффармацион тебранишлари натижасида юзага келган ютилиш чизиклари мос равишда 3200-3500 ва 1550-1650 см⁻¹ соҳаларда кузатилади. Худди шунингдек, пиридинли комплексда пиридин ҳалқасига мос ютилиш чизиклари 1550-1650 см⁻¹ ораликда кузатилади. 3000-3100 см⁻¹ соҳада эса ароматик ҳалқа C-H гуруҳи валент тебранишлари натижасида юзага келган чизиклар кузатилади. Гидразинли комплекс ИҚ-спектрида бошланғич бирикма ва пиридинли комплексдан фаркли равишда 2400-2800 см⁻¹ соҳада ўртача интенсивликка эга бўлган кенг ютилиш чизиги юзага келган (1-расм. 2-спектр). Ушбу ютилиш чизиги тўртламчи азот атоми мавжудлигини кўрсатуви чизик ҳисобланади. ИҚ-спектрал тадқиқотлар пиридинли комплексда тўртламчи азот атоми ҳосил бўлганлигини кўрсатуви ютилиш чизигининг кузатилмаслигини кўрсатди.

Молекулаларнинг электрон тузилишини ўрганишда спектрал усуллар билан биргаликда назарий ҳисоблаш усуллари ҳам муҳим ўрин тутди [19]. Шуни инобатга олган ҳолда, зичлик функционали назариясига асосланган B3LYP/6-311++G(d,p) усулида дастлабки бирикма ва комплексларнинг электрон тузилишни тавсифлашда қўлланиладиган назарий кўрсаткичлари ҳисобланди. Дастлабки бирикма сифатида 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолнинг энг мақбул таутомер формаси [18] сифатида 5-меркапто-1,3,4-тиадиазол-2(3Н)-тион (2-расм, 1) олинди. Атомлардаги умумий заряд тақсимотлари ва ЭСП сатҳи таҳлилари тиадиазол фрагментида манфий заряднинг локаллашганлигини ҳамда унинг пиридинли комплексга нисбатан гидразинли комплексда нисбатан юқори эканлигини кўрсатди. Масалан, дастлабки бирикма C=S гуруҳи олтингугурт атомида электрон зичлик q=-0.66 ё бўлса, реакция маҳсулотларининг айни шу атомида q=-0.76 га тенг.

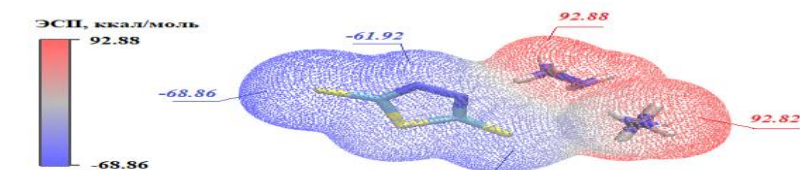
Бошланғич бирикма учун ЭСП сатҳи минимуми ва максимуми мос равишда -21.98 ва 50.45 га тенг. Комплексларда эса кислота:асос нисбатига мос равишда минимум ва максимум сезиларли ўзгарган (3 ва 4-расмлар). ЭСП сатҳи таҳлилари кимёда кенг қўлланилмоқда [20-22]. ЭСП сатҳи максимумлари (қизил рангли соҳа ва мусбат қийматлар) молекуланинг электрон зичликка тақчил соҳасларини, минимумлари (кўк рангли соҳа ва манфий қийматлар) эса молекуланинг электронодонор соҳаларини кўрсатади.



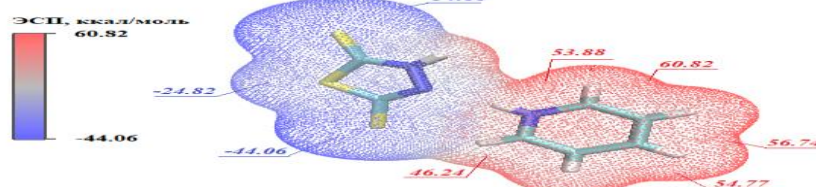
1-Расм. Бошланғич бирикма (1), гидразинли (2) ва пиридинли (3) комплекслар ИҚ-спектрлари



2-Расм. Дастлабки бирикма (1), гидразинли (2) ва пиридинли (3) туз атомларидаги умумий заряд тақсимотлари.

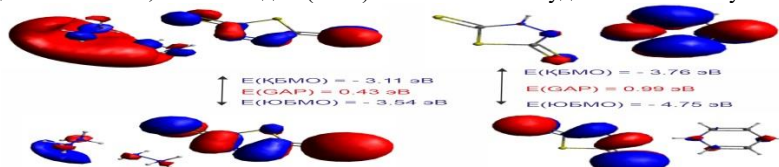


3-расм. Гидразинли комплекс ЭСП сатҳи максимум ва минимумлари



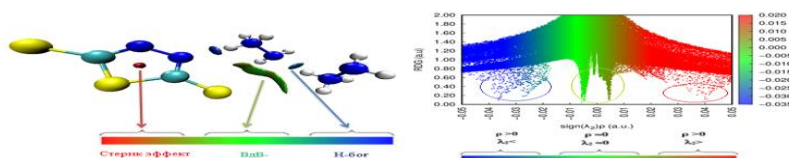
4-расм. Пиридинли комплекс ЭСП сатҳи максимум ва минимумлари

Молекулаларнинг юкори банд (ЮБМО) ва куйи бўш (ҚБМО) молекуллар орбиталларидаги электрон зичликлар таҳлили ҳам бирикмаларнинг электрон тузилишини ифодалашда кенг қўлланиладиган назарий кўрсаткичлардан ҳисобланади [23-25]. ЮБМО ва ҚБМО сатҳи мос равишда бирикмаларнинг электронодонорлик ва электроноакцепторлик хоссаларини кўрсатса, улар орасидаги фарқ $E(\text{GAP})$ бирикмаларнинг барқарорлигини (реакцион фаоллигини) кўрсатувчи катталиқ ҳисобланади. Комплексларнинг ушбу катталиқларини дастлабки бирикма ЮБМО (-6.38 эВ) ва ҚБМО (-1.82 эВ) сатҳлари билан таққослаганда уларда ЮБМО сатҳининг кескин кўтарилганлигини ҳамда ҚБМО сатҳининг жуда пасайганини, ва натижада $E(\text{GAP})$ катталигининг жуда кийиклигини кузатиш мумкин (5-расм).

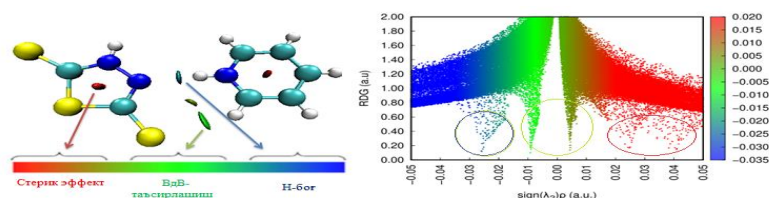


5-Расм. Органик тузнинг ЮБМО ва ҚБМОларида электрон зичлик тақсимоти

Кейинги йилларда ҳисоблаш усулларининг ривожланиши билан улардан олинadиган назарий кўрсаткичлар ҳамда уларнинг кимёга тадбиқи кенгаймоқда. ORCA дастури ҳисоблашлари натижасида олинган файллардан фойдаланган ҳолда комплекслардаги ноковалент таъсирлашиш [26, 27] турлари Multiwfn дастурида ҳисобланиб, VMD дастурида визуаллаштирилди. Ушбу ҳисоблашлар натижасида, комплексларда кучли ВдВ - таъсирлашишлари ҳамда Н-боғ мавжудлиги ҳамда уларнинг гидразинли комплексида катта эканлиги кузатилди.



6-Расм. Гидразинли комплексидаги ноковалент таъсирлашишлар



7-Расм. Пиридинли комплекдаги ноковалент таъсирлашишлар

Хулоса. Олиб борилган изланишлар натижасида 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазол гидразин билан 1:2 нисбатдаги, пиридин эса 1:1 нисбатдаги комплекс (органик туз) ҳосил қилиши аниқланди. Гидразинли комплекс ИҚ-спектрида тўртлами азот атоми мавжудлигини кўрсатувчи ютилиш чизиқлари кузатилиш ва унинг пиридинли комплекда кузатилмаслиги аниқланди. Назарий кўрсаткичлар комплексларнинг электронодонорлик ва электроноакцепторлик қобилиятлари кислота:асос нисбатига боғлиқлигини кўрсатди.

АДАБИЁТЛАР

- Banday, M. R., & Rauf, A.. Synthesis and evaluation of in vitro antibacterial activity of novel 2,5-disubstituted-1,3,4-thiadiazoles from fatty acids. *Chinese Chemical Letters*, 2008. 19 (12), 1427–1430.
- Liu, F., Luo, X.-Q., Song, B.-A., Bhadury, P. S., Yang, S., Jin, L.-H., Hu, D.-Y. Synthesis and antifungal activity of novel sulfoxide derivatives containing trimethoxyphenyl substituted 1,3,4-thiadiazole and 1,3,4-oxadiazole moiety. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 2008.16(7), 3632–3640
- Foroumadi, A., Kiani, Z., & Soltani, F. Antituberculosis agents VIII. *Il Farmaco*, (2003). 58(11), 1073–1076.
- Maddila, S., Gorle, S., Sampath, C., & Lavanya, P.. Synthesis and anti-inflammatory activity of some new 1,3,4-thiadiazoles containing pyrazole and pyrrole nucleus. *Journal of Saudi Chemical Society*, (2016) 20, S306–S312.
- Rajak, H., Behera, C. K., Pawar, R. S., Singour, P. K., & Kharya, M. D. A novel series of 2,5-disubstituted 1,3,4-thiadiazoles as potential anticonvulsant agent. *Chinese Chemical Letters*, (2010).21(10), 1149–1152.
- Wei, M.-X., Feng, L., Li, X.-Q., Zhou, X.-Z., & Shao, Z.-H.. Synthesis of new chiral 2,5-disubstituted 1,3,4-thiadiazoles possessing γ -butenolide moiety and preliminary evaluation of in vitro anticancer activity. *European Journal of Medicinal Chemistry*, (2009)44(8), 3340–3344.
- Zhivotova, T. S., Gazaliev, A. M., Dryuk, O. V., & Seitembetova, A. Z. (2008). Synthesis and antioxidant activity of alkaloid- and amine-containing salts of 1,3,4-thiadiazole-2,5-disulfonic acid. *Russian Journal of Applied Chemistry*, (2008). 81(2), 259–262.
- Hu, Y., Li, C.-Y., Wang, X.-M., Yang, Y.-H., & Zhu, H.-L. 1,3,4-Thiadiazole: Synthesis, Reactions, and Applications in Medicinal, Agricultural, and Materials Chemistry. *Chemical Reviews*, (2014). 114(10), 5572–5610.
- Mistry, J. K., Dawes, R., Choudhury, A., & Van De Mark, M. R. 5-Mercapto-1,3,4-thiadiazole-2(3H)-thione: Synthesis and Structure of Alkylated Derivatives. *Journal of Heterocyclic Chemistry*, (2013).51(3), 747–754.
- Çiçek, B., & Onbaşıoğlu, Z.. Synthesis and characterization of 1,3,4-thiadiazole-2,5-dithio crown ethers. *Heterocyclic Communications*, (2016) 22(6).
- Attou, A., Tourabi, M., Benikdes, A., Benali, O., Ouici, H. B., Benhiba, F., Bentiss, F. Experimental studies and computational exploration on the 2-amino-5-(2-methoxyphenyl)-1,3,4-thiadiazole as novel corrosion inhibitor for mild steel in acidic environment. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, (2020). 604, 125320.
- Kuodis, Z., Rutavichyus, A., & Valiulene, S.. Salts of 2,5-dimercapto-1,3,4-thiadiazole. *Chemistry of Heterocyclic Compounds*, (2000)36(5), 598–602
- Mustafa M. Abdulrasool ., Alaa H. Jawad., Jawad K. Shneine . Synthesis, Characterization and Evaluation of Biological Activity of New Heterocyclic Compounds Containing 1,2,4- Triazoleand 1,3,4-Thiadiazole Rings, *International Journal of Applied Science and Technology* Vol. 2 No. 10; December 2012.
- Neese F., The ORCA program system, *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Molecular Science*, 2(1): 73-78 (2012).
- Hanwell M.D., Curtis D.E., Lonie D.C., Vandermeersch T., Zurek E., Hutchison G.R., Avogadro: an advanced semantic chemical editor, visualization, and analysis platform, *J. Cheminform.*, 4: 17 (2012).
- Lu T., Chen F., Multiwfn: A multifunctional wavefunction analyzer, *J. Comput. Chem.* 33: 580-592 (2012).
- Humphrey W., Dalke A., Schulten K., VMD - Visual Molecular Dynamics, *J. Molec. Graphics*, 14: 33-38
- Esmail, M. H., Basuony, H. A., Al-Nawasany, M. K., Shulkamy, M. M., Shaaban, I. A., Abuelela, A. M., Mohamed, T. A. Thiadiazole-2-Thiol-5-Thione and 2,5-Dimercapto-1,3,4-Thiadiazol Tautomerism, Conformational Stability, Vibrational Assignments, Inhibitor Efficiency and Quantum Chemical Calculations. *Zeitschrift Für Physikalische Chemie*, 2019.
- Травень В.Ф. Электронная структура и свойства органических молекул. 1989. 384 с.
- Politzer P., Murray J.S., The fundamental nature and role of the electrostatic potential in atoms and molecules, *Theor. Chem. Acc.*, 108: 134-142 (2002).
- Murray J.S., Politzer P., The electrostatic potential: an overview, *Wiley Interdiscip. Rev.: Comput. Mol. Sci.*, 1(2): 153-163 (2011).
- Politzer P., Murray J.S., σ -holes and π -holes: Similarities and differences, *J. Comput. Chem.*, 39(9): 464-471 (2018).
- Pearson R.G., Chemical hardness and density functional theory, *J. Chem. Sci.*, 117(5): 369–377 (2005).
- Bendjeddou A., Abbaz T., Gouasmia A., Villemin D., Molecular structure, HOMO-LUMO, MEP and Fukui function analysis of some TTF-donor substituted molecules using DFT (B3LYP) calculations, *Int. Res. J. Pure Appl. Chem.* 12: 1–9 (2016).
- Miar M., Shiroudi A., Pourshamsian K., Oliaey A.R., Hatamjafari F., Theoretical investigations on the HOMO–LUMO gap and global reactivity descriptor studies, natural bond orbital, and nucleus-independent chemical shifts analyses of 3-phenylbenzo[d]thiazole-2(3H)-imine and its para-substituted derivatives: Solvent and substituent effects, *J. Chem. Res.*, 45: 147-158 (2021).
- Tan S.L., Jotani M.M., Tiekink E.R.T., Utilizing Hirshfeld surface calculations, non-covalent interaction (NCI) plots and the calculation of interaction energies in the analysis of molecular packing, *Acta Cryst.*, E75: 308–318 (2019).
- Laplaza R., Peccati F., Boto R.A., Quan C., Carbone A., et al.. NCIPLOT and the analysis of noncovalent interactions using the reduced density gradient. *Wiley Interdiscip. Rev.: Comput. Mol. Sci.*, 11(2): e1497 (2021).



УДК: 543.42

Элеонора ЖУМАЕВА,
Базовый докторант Национальный университет Узбекистана
E-mail: jumayeva.ezoza@mail.ru
Учкун РУЗМЕТОВ,
PhD, доц., Национальный университет Узбекистана
E-mail: ruzmetov.uchkun@gmail.com
Зулайхо СМАНОВА,
д.х.н, проф., Национальный университет Узбекистана
E-mail: smanova.chem@mail.ru

Под рецензией к.т.н., доц. А.А.Набиева

RESEARCH OF MODERN METHODS FOR THE DETERMINATION OF HEAVY METALS IN WASTEWATER WITH PRELIMINARY CONCENTRATION

Abstract

This review article presents data representing such methods as atomic absorption and atomic emission spectroscopy, as well as other methods of analysis using sorbents on which reagents for the separation and concentration of heavy metals are immobilized.

Keywords: heavy metals, waste water, sorption, atomic absorption spectroscopy, atomic emission spectroscopy, immobilization, sorbents, sorption spectroscopic determination.

ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ КОНЦЕНТРИРОВАНИЕМ

Аннотация

В данной обзорной статье приведены данные представляющие такие методы как атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия, а также другие методы анализа, с использованием сорбентов, на которых иммобилизованы реагенты для разделения и концентрирования тяжелых металлов.

Ключевые слова: тяжелые металлы, сточные воды, сорбция, атомно-абсорбционная спектроскопия, атомно-эмиссионная спектроскопия, иммобилизация, сорбенты, сорбционно-спектроскопическое определение.

ЧИҚИНДИ СУВЛАР ТАРКИБИДАН ОВИР МЕТАЛЛАРНИ ДАСТЛАБКИ КОНЦЕНТРАЛАШ БИЛАН АНИҚЛАШНИНГ ЗАМОНАВИЙ УСУЛЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Аннотация

Мазкур таҳлилий мақолада оғир металлларни ажратиш ва концентрлаш учун реагентлар иммобилизация қилинган сорбентлардан фойдаланган ҳолда атом-абсорбцион ва атом-эмиссион спектроскопияси ҳамда анализнинг бошқа усуллари ўз ичига олган маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар: оғир металллар, чиқинди сувлар, сорбция, атом-абсорбцион спектроскопияси, атом-эмиссион спектроскопияси иммобилизация, сорбент, сорбцион-спектроскопик аниқлаш.

Сточные воды технологических предприятий являются объектами анализа при экологическом мониторинге окружающей среды, которые имеют довольно сложный состав с различными химическими и токсическими соединениями. Сточные воды имеют характерные свойства, в зависимости от вида деятельности и технологических параметров предприятий. Наличие в сточных водах загрязнителей, а особенно ионов тяжелых металлов, а также проблема очистки и контроля сточных вод является одной из актуальных задач, требующих решения.

Одними из наиболее вредных для биосферы Земли загрязнений, имеющих самые разнообразные вредные последствия, как для здоровья людей, так и для жизнедеятельности живых организмов, являются загрязнения тяжелыми металлами. Среди опасных для здоровья веществ тяжелые металлы и их соединения занимают особое место, так как являются постоянными спутниками в жизни человека. Важнейшими «металлическими ядами» являются соединения бария, висмута, кадмия, марганца, меди, ртути, свинца, серебра, таллия, хрома, цинка и соединения некоторых неметаллов (мышьяка, сурьмы)[1].

Несмотря на важную положительную роль, которую играют микроэлементы в жизнедеятельности человека, например медь или цинк, при избыточном поступлении их с пищей или какими-либо другими путями может наступить тяжелая интоксикация, признаками которой является тошнота, рвота, диарея, боли в животе. Кроме того, токсичность металлов проявляется в их взаимодействии друг с другом. Например, а функции железа в клетках определяются присутствием меди, кобальта и в некоторой степени молибдена и цинка [2].

Являясь основными источниками загрязнителей, сброс сточных вод в водные объекты допускается только в случаях, если он не приведет к увеличению содержания в них загрязняющих веществ свыше установленных норм и при условии очистки водопользователем и водопотребителем сточных вод до пределов, установленных органами по экологии и охране окружающей среды и санитарного надзора. Если указанные требования нарушаются, сброс сточных вод должен быть ограничен, приостановлен или запрещен органами по экологии и охране окружающей среды и

санитарного надзора вплоть до прекращения деятельности отдельных промышленных установок, цехов, предприятий, организаций, учреждений. В случаях, угрожающих здоровью населения, сброс сточных вод должен быть приостановлен вплоть до прекращения эксплуатации производственных и других объектов [3].

Надо отметить то, что для анализа сточных вод применяется почти весь комплект аналитических методов. В данной статье приведены данные представляющие такие методы как атомно-абсорбционный и атомно-эмиссионный спектроскопии, с использованием сорбентов, на которых иммобилизованы реагенты для разделения и концентрирования тяжелых металлов.

В работе [4] изучено влияние структуры сорбента на сорбцию молекулярных и ионных форм гетероциклических азотсодержащих азосоединений стандартными сорбентами. На примере модельных растворов показана возможность одновременного определения кобальта и палладия с использованием иммобилизованного 1-(2-пиридилазо)-2-нафтола (ПАН) и никеля и цинка с использованием иммобилизованного 4-(2-тиазолилазо) резорцина (ТАР).

Получены и охарактеризованы (данными элементного анализа, ИК-спектроскопии) силикагели с ковалентно иммобилизованными 1-(2-пиридиназо)-2-нафтолом, тиосемикарбазидом, тиосемикарбазонами и гуанилгидразонами 3- и 4-гидроксibenзальдегидов, определены их структурно-адсорбционные характеристики [5].

Предложена методика сорбционно-атомно-абсорбционного определения меди в природных и питьевых водах с предварительным концентрированием СЭХ 0,5 в динамических условиях, отличающаяся высокой селективностью и позволяющая определять медь (II) в диапазоне концентраций 0,001 - 0,1 мг/дм³. Исследовано извлечение ионов металлов сорбентом на основе N-2-сульфоэтилхитозана со степенью замещения атомов водорода аминогруппы 0.5 (СЭХ 0,5) в динамических условиях [6].

Разработанные методики сорбционно-атомно-спектроскопического определения использованы при определении содержания металлов в высокосолевых озерных водах. Для выделения и концентрирования ионов металлов из высоко минерализованных природных вод использован силикагель, химически модифицированный меркаптопропильными группами, позволяющий проводить концентрирование кадмия, меди, свинца, цинка, никеля, висмута, меди в статическом и динамическом режимах [7].

Разработанные методики сорбционно-атомно-абсорбционного и сорбционно-атомно-эмиссионного (с индуктивно связанной плазмой) определения элементов использованы при анализе водопроводной и природных вод. Приведены данные о сорбционных свойствах хемосорбционного волокна ВИОН КН-1 по отношению к цветным и тяжелым металлам. Показана возможность группового выделения Zn (II), Cd (II), Pb (II), Co (II), Ni (II), Cu (II), Fe (III,II), Mn (II) из растворов с pH 4-6. [8].

Был разработан новый метод твердофазной экстракции в реальном времени с инъекцией потока для определения хрома (VI) и свинца с использованием пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии. Точность разработанного метода оценивались путем анализа проб воды с добавлением и сертифицированного эталонного материала NIST-CRM 1643d (Микроэлементы в воде) и NIST-SRM 2109 (формы хрома(VI) в воде) [9].

Разработан сорбционно-индуктивно-связанный плазменно-оптический эмиссионный метод определения ионов металлов, включающий групповую сорбционную предварительную концентрацию ионов металлов из водных растворов при pH 7 в гидрокарбонате буферную среду, их десорбцию 1 М HNO₃ и определение оптического излучения индуктивно связанной плазмы [10].

Проведенные исследования позволили разработать новые надежные и эффективные способы группового концентрирования и выделения микроколичеств меди, железа и цинка новыми сорбентами из природных и питьевых вод. Для определения индивидуальных элементов в элюатах-конcentратах использован низкотемпературный режим атомно-абсорбционного метода. Исследованы физико-химические и аналитические свойства ряда новых полимерных хелатных сорбентов, синтезированных на основе полистирола и органических реагентов, и их комплексов с медью, железом и цинком [11].

Разработаны чувствительные и легко выполняемые методы сорбционного атомно-абсорбционного определения тяжелых металлов (ТМ) в природных водах с использованием новых полимерных органических реагентов для предварительного концентрирования тяжелых металлов и их использования для анализа природных вод в национальных природных парках (ННП) Закарпатской области [12].

Сообщалось о чувствительном и простом методе твердофазной экстракции для одновременного определения следовых токсичных металлов в образцах пищевых продуктов. Способ основан на абсорбции цинка, никеля, железа и свинца на покрытом додецилсульфатом натрия (SDS) оксиде алюминия, который также хелатируется бис (2-гидроксиацетофеноном)-1, 3-пропандиимин (BHAPN)[13].

Был разработан простой, чувствительный и недорогой метод, основанный на времени подачи потока, для предварительного концентрирования в режиме реального времени и определения содержания меди, свинца и хрома (VI) на уровнях ниже мг/л в природных водах и биологических образцах. При оптимальном pH образовавшиеся в режиме реального времени комплексы металл/пирролидиндитиокарбамат аммония (APDC) сорбировали на выгруженном промышленным пенополиуретане (PUF) и затем количественно элюировали изобутилметилкетон и определяли методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии (FAAS). [14].

Определены условия концентрирования меди, цинка, кадмия и свинца из водных растворов с использованием глинистого минерала, модифицированного родамином В. Установлено, что колориметрические характеристики окрашенных комплексов Cu²⁺, Zn²⁺, Cd²⁺ и Pb²⁺ с родамином В, иммобилизованных на монтмориллонит содержащей глине, зависят от pH и концентрации тяжелых металлов в водной фазе. Определены предельно допустимые концентрации макрокомпонентов воды, которые не препятствуют образованию комплексов тяжелых металлов с родамином В, иммобилизованным на глине [15].

Получены сорбенты на основе оксида циркония, последовательно модифицированного полигексаметиленгуанидином, феррозином и ференом С. При сорбции на поверхности сорбентов образуются интенсивно окрашенные комплексы железа(II), имеющие в спектре диффузного отражения широкую полосу с максимумом при 560 и 600 нм соответственно для сорбентов с функциональными группами феррозина и ферена С. Правильность методик подтверждена атомно-эмиссионным методом с индуктивно связанной плазмой [16].

Разработана чувствительная методика определения следовых количеств Cu(II) в различных образцах после колонного концентрирования путем адсорбции на пылевидном амберлите XAD-4, загруженном N-бензоилфенил-гидроксиламином (ВРНА). Для проверки методики водные пробы (рековая вода, вода из резервуара и сточная вода) разбавленный образец латуни и образец пластика использовали в качестве реальных образцов. По результатам эксперимента установлено, что предложенная методика может быть применена для определения Cu(II) в различных реальных образцах [17].

Новая хелатирующая смола, 1-(2-пиридилазо)-2-нафтол (ПАН), нанесенная на амберлит XAD-1180 (AXAD-1180), была приготовлена и использована для концентрирования Cd(II), Mn(II), Ni(II), Pb(II) и Zn(II) до их определения методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии (ПААС) [18].

Явление фазового разделения неионогенных поверхностно-активных веществ, находящихся в водном растворе, было использовано для извлечения Cd и Zn из проб воды. После комплексообразования с 6-(4-нитрофенил)-2,4-дифенил-3,5-диаза-бицикл-ло[3,1,0]гекс-2-еном (NDDBH) в среде соляной кислоты (pH 1) аналиты количественно экстрагировали после центрифугирования в фазу, богатую неионогенным поверхностно-активным веществом октилфеноксполитоэтанолом (Тритон X-114). Предлагаемый метод применен для определения Cd и Zn в кислых растворах аттестованных стандартных образцов [19].

Предложена методика сорбционно-атомно-абсорбционного определения меди в природных и питьевых водах с предварительным концентрированием СЭХ 0,5 в динамических условиях, отличающаяся высокой селективностью и позволяющая определять медь (II) в диапазоне концентраций 0,001 - 0,1 мг/дм³ [20].

Наличие широкого выбора современных методов определения тяжелых металлов в сточных водах даёт возможность выбора оптимального метода анализа, при этом применяя несколько методов анализа определения поэтапно, разрабатывая «гибридные» методы анализа. Разработка новых методов анализа, с улучшенными аналитическими характеристиками, таких как высокая чувствительность, селективность, экспрессность является и остается актуальной задачей, требуемой решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зинина О.Т. Влияние некоторых тяжелых металлов и микроэлементов на биохимические процессы в организме человека // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Хабаровск, 2001, №4. С. 99-105.
2. Токсикологическая химия : учебное пособие / Е.В. Сальникова, Е.А. Кудрявцева, С.В. Лебедев, М.Г. Скальная ; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2012.
3. Закон Республики Узбекистан «О воде и водопользовании» от 14 сентября 2017 года № ЗРУ-446 – СЗ РУ, 2017 г., № 37, ст. 978, статья 74.
4. Кузнецова Ольга Витальевна. Применение иммобилизованных органических реагентов в сорбционно-оптических и химических тест-методах // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук (02.00.02 - аналитическая химия) // Москва, 2000.
5. Опенько Виктор Владимирович // Новые функционализированные силикагели для сорбционно-спектроскопических методов определения тяжелых металлов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук (02.00.02 - аналитическая химия) // Краснодар, 2014.
6. Петрова Ю.С., Неудачина Л.К., Пестов А.В., Яременко Д.А. Сорбционно-атомно-абсорбционное определение меди в природных и питьевых водах с предварительным концентрированием сорбентом на основе п-2-сульфотилхитозана // Журнал «Заводская лаборатория. Диагностика материалов», Москва, Том 81, № 1-1, 2015 г., с. 11-16.
7. Лосев В. Н., Мазняк Н. В., Буйко Е.В., Трофимчук А. К. Сорбционно-атомно-абсорбционное и сорбционно-атомно-эмиссионное (с индуктивно связанной плазмой) определение металлов в природных водах с использованием силикагеля, химически модифицированного меркаптопропильными группами // Журнал «Аналитика и контроль», Том 9, № 1, г. Москва, 2005, с. 81-85.
8. Лосев В. Н., Мазняк Н. В., Качин С. В., Волкова Г. В., Авдеева Г. Н. Сорбционно-атомно-абсорбционное и сорбционно-атомно-эмиссионное (с индуктивно связанной плазмой) определение цветных и тяжелых металлов в природных водах с использованием хемосорбционного волокна Вюн КН-1// Журнал «Аналитика и контроль», Том 7, № 3, г. Москва, 2003, с. 270-275
9. Aristidis N., Anthemidis, Salome-Juliette V. Koussoroplis. Determination of chromium (VI) and lead in water samples by on-line sorption preconcentration coupled with flame atomic absorption spectrometry using a PCTFE-beads packed column // Talanta. Volume 71, Issue 4, 15 March 2007, Pages 1728-1733.
10. Losev Vladimir N., Buyko Olga V., Trofimchuk Anatoly K., Zuy Oleg N.. Silica sequentially modified with polyhexamethylene guanidine and Arsenazo I for preconcentration and ICP-OES determination of metals in natural waters // Microchemical Journal 123 (2015) 84-89.
11. Бабуев М. А. Сорбционно-атомно-абсорбционное определение Cu(II), Fe(III) и Zn(II) в природных водах с применением полимерных хелатных сорбентов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук (02.00.02 – Аналитическая химия) // Москва, 2002.
12. Sukharev S.N. Determination of Heavy Metals in Natural Water by the Sorption-Atomic-Absorption Method // Journal of Water Chemistry and Technology, 2012, Vol. 34, No. 4, pp. 190–194
13. Ghaedi M., Tavallali H., Shokrollahi A., Zahedi M., Montazerzohoria M., Soylak M. Flame atomic absorption spectrometric determination of zinc, nickel, iron and lead in different matrixes after solid phase extraction on sodium dodecyl sulfate (SDS)-coated alumina as their bis (2-hydroxyacetophenone)-1, 3-propanediimine chelates // Journal of Hazardous Materials 166 (2009) 1441–1448.
14. Aristidis N. A., George A. Zachariadis, John A. S. On-line preconcentration and determination of copper, lead and chromium(VI) using unloaded polyurethane foam packed column by flame atomic absorption spectrometry in natural waters and biological samples // Talanta 58 (2002) 831-840.

15. Ramazanov A. Sh., Esmail Gameel Qasim. Determination of copper, zinc, cadmium and lead in water using diffuse reflectance spectroscopy method // Журнал «Аналитика и контроль». Том 19, № 3 (2015). P. 259-267.
16. Дидух С.Л., Мухина А.Н., Лосев В.Н. Сорбционно-фотометрическое и тест-определение общего содержания железа в природных водах с использованием сорбентов на основе оксида циркония, модифицированного полигексаметиленгуанидином, феррозином и ференом // Журнал «Аналитика и контроль». Том 18, № 4 (2014). Стр. 430-437.
17. Lee Y.N., Choi H.S. Determination of copper (II) in various samples by flame atomic absorption spectrophotometry after column preconcentration onto pulverized amberlite XAD-4 loaded with N-benzoylphenylhydroxylamine // Журн. аналит. химии. 2007. Т. 62, № 9. С. 936-942.
18. Hazer O., Kartal S., Tokahoglu S. Atomic absorption spectrometric determination of Cd (II), Mn (II), Ni (II), Pb (II) and Zn (II) ions in water, fertilizer and tea samples after preconcentration on Amberlite XAD-1180 resin loaded with L- (2-Pyridylazo) -2-naphthol // Журн. аналит. химии. 2009. Т. 64, № 6. С. 627-632.
19. Arvanda M., Pourhabiba A., Afsharia A., Bagheriniaa M., Ghodsia N., and Shemshadib R. Determination of cadmium and zinc in water samples by flame atomic absorption spectrometry after cloud point extraction // Журн. аналит. химии. 2008. Т. 63, № 10. С. 1050-1055.
20. Петрова Ю.С., Неудачина Л.К., Пестов А.П., Яременко Д.А. Сорбционно-атомно-абсорбционное определение меди в природных и питьевых водах с предварительным концентрированием сорбентом на основе п-2-сульфозтилхитозана // Журнал Заводская лаборатория. Диагностика материалов. Том 81, № 1-I, 2015.



УДК: 616.36-002-071-074-078:578.891

Саидазим ИКРАМОВ,

Институт Химии растительных веществ им. академика С.Ю. Юнусова АН РУз

Младший научный сотрудник лаборатории Молекулярной генетики

E-mail: kramovs@yandex.ru

Тел: 97 333 49 09

...по рецензии к.б.н Кузиева Ш. НУУ Биологический факультет, кафедра Биохимии

PCR DIAGNOSTICS OF VIRAL HEPATITIS C IN HUMAN BLOOD SAMPLES

Abstract

The purpose of this study is to design and synthesize new unique oligonucleotide primers and a probe for the -NC-5 region for the PCR diagnosis of Viral Hepatitis C (HCV) in human blood samples.

Key words: HCV, primers, fluorescent probe, PCR.

ОДАМ ҚОН НАМУНАЛАРИДА ВИРУСЛИ ГЕПАТИТ С НИ ПЗР ДИАГНОСТИКАСИ

Аннотация

Ушбу тадқиқотнинг мақсади одам қон намуналарида Вирусли гепатит С (ВГС) нинг ПЗР диагностикаси учун NC-5 генном ҳудудига янги олигонуклеотид праймерларни ва флуоресцент зондларни дизайн қилиш ва синтез қилишдир.

Калит сўзлар: ВГС, праймерлар, флуоресцент зондлар, ПЗР.

ПЦР ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ВИРУСНОГО ГЕПАТИТА С В ОБРАЗЦАХ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация

Цель данного исследования заключается в том, что для ПЦР диагностики Вирусного Гепатита С (ВГС) в образцах крови человека, были сконструированы и синтезированы новые уникальные олигонуклеотидные праймеры и зонд на участок -NC-5.

Ключевые слова: ВГС, праймеры, флуоресцентный зонд, ПЦР.

Вирусный гепатит С один из самых распространенных вирусов, приводящий к значительному ухудшению качества жизни больного. Более 58 млн человек в мире инфицированы ВГС, у большинства больных острая форма гепатита С переходит в хроническую форму ВГС. Это может привести к циррозу печени, повреждению печени или гепатоцеллюлярной карциноме, от которых ежегодно умирает более 100 тысяч человек. При лечении этого заболевания очень важно определение количественного содержания вируса в крови больного на каждом этапе лечения. По этой причине создание отечественной тест-системы для количественного определения вирусного гепатита С методом ПЦР является актуальным. Несмотря на то, что гепатит С был открыт более 30 лет назад, наши знания о жизненном цикле ВГС ограничены невозможностью выращивания вируса в культуре клеток, а также недостатками моделей мелких животных, инфицированных ВГС [1-4].

Вирус гепатита С состоит из одноцепочечной РНК с положительной цепью. Он классифицируется из семейства Flaviviridae. Flaviviridae включает 4 рода: Flavivirus, Pestivirus, Нерасивирус и неклассифицируемые вирусы. Кроме HCV, семейство Flaviviridae включает вирус желтой лихорадки, вирус клещевого энцефалита, вирус японского энцефалита, вирус хронической лихорадки. HCV вместе с недавно обнаруженными вирусами HGV/GBV - А, В и HGV/GBV - С являются единственными представителями рода Нерасивирус. Геномы гентопитов ВГС демонстрирует большую степень генетической гетерогенности. ВГС подразделяется на 6 основных генотипов, которые далее подразделяются на подтипы [5-8].

Методология исследования. Клинические образцы. В этом исследовании было взято пятьдесят различных образцов плазмы. Они включали 40 образцов ВГС-положительных и 10 ВГС-отрицательных от здоровых людей. Положительные образцы инфицированных ВГС были получены от пациентов Института вирусологии Министерства здравоохранения Республики Узбекистан. Все образцы крови передаются в наш институт квалифицированным персоналом в безопасных контейнерах.

Дизайн праймеров. Праймеры были сконструированы на основе консервативных участков генома для каждого генотипа вируса ВГС. Для этого использовали последовательности 6 генотипов ВГС из баз данных NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>). Затем эти последовательности были проанализированы с помощью программного обеспечения UGENE и найдены консервативные области для всех шести генотипов. Был выбран участок 5'NCR генома ВГС (табл. 1). Длина продукта ПЦР составила 219 п.н. Для контроля свойств праймера использовалась программа Oligo Analyze.

Синтез праймеров. Праймеры синтезировали на ДНК-синтезаторе АСМ-2000. Всего было синтезировано 4 пары праймеров: 1. ACF91-ACR90; 2- HCV-F/HCV-R; 3- HCVNH01/HCX01a; 4- HCVNH01/ HCVNH05

Экстракция вирусной РНК. Образцы плазмы пациентов хранили при -20°C до использования. Для выделения вирусной РНК из 100 мкл образца плазмы использовали набор реактивов для экстракции нуклеиновых кислот органическими растворителями «ЭНКОР» (ИХРВ АН РУз, Узбекистан).

Обратная транскрипция. Вирусную РНК обратно транскрибировали с использованием фермента M-MuLV (Синтол, Россия). К 8 мкл выделенных образцов РНК ВГС в пробирках объемом 0,2 мл добавляли 1 мкл праймера реверс (20 мкМ). Добавляли 3 мкл дистиллированной воды, свободной от РНКазы и ДНКазы. Затем пробирки инкубировали 5 минут в 65 °С. После этого добавляли 2 мкл буфера для обратной транскрипции, 2 мкл dNTP (10 мМ), 3,2 мкл раствора MgCl₂ (50 мкМ), 1 мкл ингибитора РНКазы (5 ЕД/мкл) и 1 мкл M-MuLVRT (50 ЕД/мкл) и затем пробирки инкубировали при 37°С в течение 50 минут. Для деактивации фермента пробирки инкубировали при 75°С в течение 10 минут.

Выявление ВГС с помощью ОТ-ПЦР. Для оценки анализа проводили ОТ-ПЦР в 20 мкл реакции ПЦР с использованием следующих компонентов: 10,2 мкл H₂O, 2,0 мкл буфера для ПЦР, 0,4 мкл 10 мМ смеси dNTP, 1 мкл 50 мМ MgCl₂, 1 мкл 20 мкМ. К смеси добавляли обратный праймер HCV, 1 мкл 20 мкМ прямого праймера, 1 мкл 20 мМ Zond, 0,4 мкл ДНК-полимеразы Taq (5 ед./мкл) и 2 мкл кодированного ДНК. ПЦР проводили по следующей температурной программе: 95°С в течение 5 минут, «40 циклов 95°С в течение 15 секунд, 57°С в течение 40 секунд и 72°С в течение 20 секунд». Реакции ПЦР проводили с использованием STRATAGENE Robo Cycler Gradient 96. Продукты ПЦР анализировали на 2% агарозном геле. Реакцию ОТ-RT - ПЦР проводили с использованием системы ПЦР в реальном времени Step ONE, Applied Biosystems.

Специфичность. Для определения диагностической специфичности были проанализированы десять образцов плазмы человека и несколько образцов ВИЧ-положительной крови. Для определения клинической специфичности использовали 10 отрицательных образцов, 3 образца ВИЧ-позитивных и 3 образца ВГБ -положительных. Эти образцы были протестированы ранее с использованием серологических и молекулярных методов и подтвердили, что они были отрицательными по ВГС.

Анализ и результаты. Целью данной работы является разработка отечественного ПЦР-теста для выявления ВГС в плазме больных.

В этом исследовании мы описываем разработку ПЦР-анализа для обнаружения вирусов ВГС в образцах плазмы. Для создания праймеров было проведено множественное выравнивание и выбран наиболее консервативный участок. На основании проверки других мешающих факторов, таких как ДНК, выделенная из образцов человека, и вирусы, передаваемые кровью, было показано, что разработанные праймеры способны выявлять ВГС и не имеют перекрестной реакции с другими вирусами. Для определения чувствительности использовали образцы инфицированных ВГС пациентов с известным числом копий.

С синтезированными праймерами был проведен ряд постановок ПЦР для выбора оптимальных условий реакции. Результаты ПЦР анализировали с помощью гель-электрофореза. На рис. 1 показан гель-электрофорез, связанный с ПЦР, в котором конкретная мишень была амплифицирована и разделена по размеру. В результате анализа установлено, что праймеры с номерами: 2.ACF91 и ACR90 показывают наиболее хороший результат, с самым большим выходом ампликона. Таким образом, для дальнейших испытаний выбран пара праймеров ACF91 и ACR90.

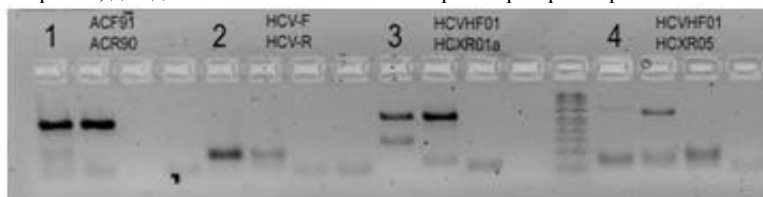


Рисунок 1. Результаты ПЦР и проведение электрофореза в 2% агарозном геле.

1- Primers -ACF91/ACR90; 2- HCV-F/HCV-R; 3- HCVHF01/HCXRO1a; 4- HCVHF01/HCXRO5

Для определения чувствительности метода проводили определение наименьшей концентрации кДНК, обнаруживаемой с помощью ПЦР. Для этого были взяты образцы крови с уже известной вирусной нагрузкой из Института вирусологии. Пробы были со следующими количествами вирусных частиц: синий-10⁶, горчичный-10⁵, синий-10⁴, желтый-10³, зеленый-10².

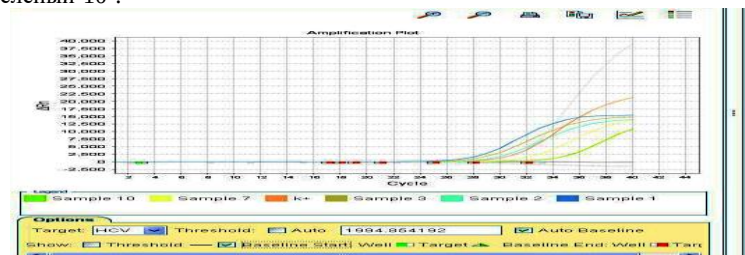


Рис.2. Определение чувствительности ПЦР-анализа при различных концентрациях образцов кДНК

В результате анализа наименьшее количество кДНК, которое можно обнаружить в реакции ПЦР, равно 100 (рис. 2). Это свидетельствует о высокой чувствительности ПЦР. С помощью разработанной коммерческой диагностики возможно выявление инфекций кДНК в количестве 100 копий на мл клинических образцов (Ампли Сенс Россия и др.). Для определения специфичности диагностики был проведен следующий эксперимент. Взяты 40 положительных проб на вирус гепатита С, 10 проб с отрицательным контролем, 3 положительные пробы на вирусный гепатит В, 3 положительные пробы на ВИЧ.

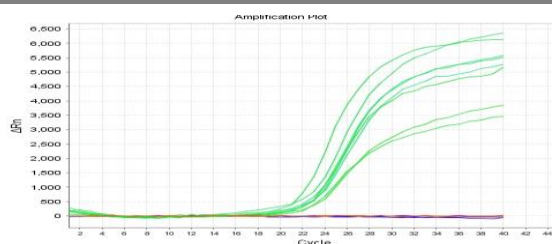


Рис. 3. Тест на специфичность диагностики.

Зеленый цвет - положительные образцы на гепатит С, синий цвет – положительные образцы на гепатит В и ВИЧ, красный цвет - образцы отрицательного контроля.

Как видно из результатов теста, положительные образцы на вирусный гепатит С (зеленый цвет на графике) давали увеличение флуоресцентного сигнала, в то же время положительные образцы на вирусный гепатит В и ВИЧ (синий цвет на графике) и отрицательный контроль (на графике красный) не давал увеличения флуоресцентного сигнала. Таким образом, на основании полученных результатов можно сделать вывод, что разработанная диагностика для определения ВГС обладает необходимой специфичностью (100%).

Выводы. Помимо высокой чувствительности и специфичности, основными преимуществами этого анализа являются простота. Кроме того, анализ является быстрым и практичным для скрининга ВГС в плазме пациента и может быть использован для скрининга крови.

ЛИТЕРАТУРА

1. (Hepatitis C. World Health Organization, Fact Sheet , 24 June 2022).
2. Simmonds P.: Viral heterogeneity of the hepatitis C virus. *J.Gen.Virol.* 82, 693–712 (2001).
3. Lavanchy D: The global burden of hepatitis C. *Liver Int* ,2009, 29(Suppl 1):74–81.
4. Kato N.: Genome of human hepatitis C virus (HCV): gene organization, sequence diversity, and variation. *Microb Comp Genomics.* 5 (3), 2000 129-151.
5. Chevaliez S., Pawlotsky J.M.: HCV genome and life cycle. *Horizon Bioscience*, chapter -1,2006, 1-5.
6. Butt AA: Hepatitis C virus infection: the new global epidemic. *Expert Rev*
7. Mclauchlan J.: Properties of the hepatitis C virus core protein: a structural protein that modulates cellular processes. *J.Viral Hepatitis* 7,2000, 2–14.
8. Bartenschlager R., Lohmann V. Replication of hepatitis C virus. *J.Gen.Virol.*81,2000, 1631-1648.



УДК: 547.785.51

Шохрух КУБАЕВ,

ЎзРФА ЎМКИ Синтетик препаратлар технологияси лабораторияси таянч докторанти

E-mail: kubayevshoxrux1992@gmail.com

Сарвар САИДОВ,

ЎзРФА ЎМКИ Синтетик препаратлар технологияси лабораторияси кичик илмий ходими, PhD.

Тоҳира МЎМИНОВА,

ЎзРФА ЎМКИ Синтетик препаратлар технологияси лабораторияси лаборанти

Аскар АБДУРАЗАКОВ,

ЎзРФА ЎМКИ Синтетик препаратлар технологияси лабораторияси, катта илмий ходими., к.ф.н.

Хайрулла БОБАКУЛОВ,

ЎзРФА ЎМКИ Физикавий тадқиқот усуллари лабораторияси, катта илмий ходими., к.ф.н.

Ўзбекистон Миллий университети профессори, кимё фанлари доктори А.К.Абдушукуров тақризи асосида

SYNTHESIS AND SPECTROSCOPIC ANALYSIS OF CERTAIN DERIVATIVES OF 2-AMINO BENZIMIDAZOLE

Abstract

The synthesis of 2-aminobenzimidazole derivatives was carried out on the basis of 2-methoxycarbonylamino benzimidazole. The effect of temperature on the course of the reaction was studied, reactions involving nitration and stannous chloride were carried out at a lower temperature compared to the classical method, and a mechanism for the acylation reaction involving carboxylic acids was proposed. Analysis of the ^1H NMR spectra of the synthesized compounds shows that in substances 3 and 5 in the solvent DMSO- d_6 , the proton of the NH group in the imidazole ring migrates to the C=N group with the tautomerism phenomenon due to the rotation of C-N around the simple single bond.

Key words: Benzimidazole, spectrum, carboxylic acids, tautomerism, isomerism, chemical bond, migration, acylation.

СИНТЕЗ И СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 2-АМИНОБЕНЗИМИДАЗОЛА

Аннотация

Синтез производных 2-аминобензимидазола осуществлен на основе 2-метоксикарбониламинобензимидазола. Изучено влияние температуры на ход реакции, проведены реакции с участием нитрования и двухлористого олова при более низкой температуре по сравнению с классическим методом, предложен механизм реакции ацилирования с участием карбоновых кислот. Анализ спектров ЯМР ^1H синтезированных соединений показывает, что в веществах 3 и 5 в растворителе ДМСО- d_6 протон NH-группы в имидазольном кольце мигрирует к группе C=N за счет явления таутомерии вследствие вращения C-N вокруг простой одинарной связи.

Ключевые слова: Бензимидазол, спектр, карбоновые кислоты, таутомерия, изомерия, химическая связь, миграция, ацилирование.

2-АМИНОБЕНЗИМИДАЗОЛНИНГ АЙРИМ ҲОСИЛАЛАРИ СИНТЕЗИ ВА СПЕКТРОСКОПИК ТАҲЛИЛИ

Аннотация

2-метоксикарбониламинобензимидазол асосида 2-аминобензимидазол ҳосилалари синтези амалга оширилди. Реакциянинг боришига ҳароратнинг таъсири ўрганилди, нитролаш ва қалай II хлорид иштирокида борадиган реакциялар классик усулга нисбатан паст ҳароратда олиб борилди ва карбон кислоталар иштирокида ациллаш реакция механизми тақдир этилди. Синтез қилинган бирикмаларнинг ЯМР ^1H спектри таҳлил қилинганда ДМСО- d_6 эритувчисида 3 ва 5 моддаларда имидазол ҳалқасидаги NH гуруҳ протонлари C=N гуруҳига миграцияси ҳисобига, тоутамерия ҳодисаси туфайли C-N оддий боғ атрофида айланиши ҳисобига изомерланиши кузатилиши аниқланди.

Калит сўзлар: Бензимидазол, спектр, карбон кислоталар, тоутамерия, изомерия, кимёвий боғ, миграция, ациллаш.

Кириш. Гетеросиклик бирикмалар вакили бўлган, бензимидазол ҳалқаси бензол ва имидазол гуруҳидан ташкил топган бўлиб, айрим бирикмалари эритмада изомер аралашма ҳолида учрайди, кизикарли жиҳати бир хил бензимидазол ядросига эга имидазол ҳалқасидаги NH гуруҳ протони C=N гуруҳига миграцияси ҳисобига тоутамерланиш юзага келади. Тоутамерия ҳодисаси кенг тарқалган бўлиб алифатик, ароматик ва гетероҳалқа тутган кўплаб бирикмаларда учрайди [1]. Бензимидазол ҳосилаларида эса асосан синтез қилинган бирикмаларда тоутамерия учраши кузатилган [2].

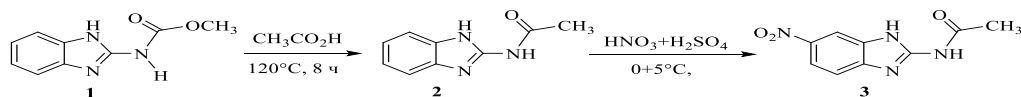
Бундан ташқари тадқиқотларнинг аксарияти бирикмаларнинг тоутамериясини ўрганишга эмас балки ЯМР спектрларини сифатли олишга қаратилган. Бироқ, ЯМР спектроскопия тоутамерия ҳодисасида протон қўчиш энергетикаси ва бензимидазол ҳосилаларининг конформациясини назарий жиҳатдан ўрганиш учун қўлланилган [3],[4].

Бундан ташқари тоутамер мувозанатига, айниқса тоутамерия ҳодисасига ҳароратнинг таъсирини ўрганишда ЯМР спектроскопия усули афзаллигини кўрсатган [5]. Бензимидазол ҳосиласи бўлган омепазол сульфид, (R)-лансапрозол, омепазол сулфонларнинг ЯМР таҳлили давомида уларнинг ^1H ва ^{13}C спектрлари ДМСО- d_6 эритувчисида олинганда баъзи сигналларнинг кенгайганлиги ва интенсивлигининг пасайганлиги кузатилган. Ушбу бирикмаларнинг ЯМР тузилишини протон ва апротон эритувчиларда текширишган, резонанс чизиқларига таъсири, шунингдек, ^1H ва ^{13}C ЯМР кимёвий силжиш, ҳароратнинг тоутамерия ҳолат энергетикаси экспериментал тарзда ўрганилган [6]. бензимидазол

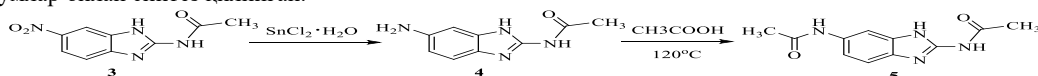
хосилалари гетероҳалқали фармакофор бирикмалар бўлиб, замонавий дори воситаларини ишлаб чиқаришда муҳим биологик ва фармакологик кенг таъсир доирасига эга микробларга қарши [7],[8], саратонга қарши [9],[10], аллергияга қарши [11], [12] ва вирусларга қарши [13] фаоллигига эга воситалар ҳисобланади.

Тажриба натижалари ва таҳлили. Ушбу иш олдинги ишларнинг давоми бўлиб объект сифатида тиббиётда антигельминт воситаси сифатида ишлатиладиган Медамин препаратининг фаол таъсир этувчи моддаси бўлган бензимидазол синфига кирувчи 2-метоксикарбониламинобензимидазол танланган (1).

Олдинги ишларимизда 2-метоксикарбониламинобензимидазолни (1) ортикча миқдорда олинган муз сирка кислотасининг қайнаш ҳароратида 8 соат давомида реакцияси олиб борилганда 2-ацетиламинобензимидазол олинган [14]. Синтез қилинган 2-ацетиламинобензимидазолни классик усул ёрдамида электрофил алмашилиш реакцияси нитроловчи аралашма ёрдамида 0+50С ҳарората олиб борилган ва натижада 5-нитро-2-ацетиламинобензимидазол (3) синтез қилиб олинган.

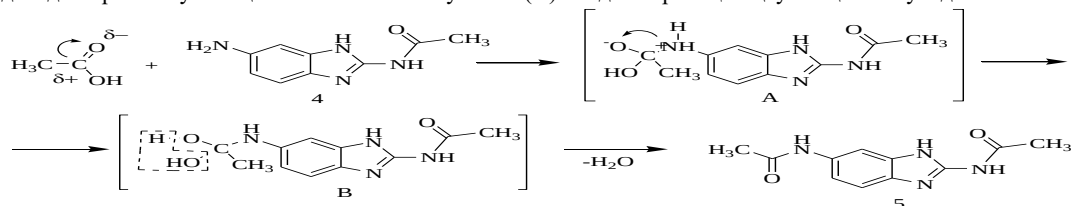


2-ацетиламинобензимидазолнинг янги хосилаларини синтез қилиш мақсадида нитро ҳосила (3)ни 2 молекула сувли қалай II хлорид ёрдамида моддалар 1:3 моль нисбатда олиниб қайтариш реакцияси кислотали шароитда 4 соат давомида классик усулга нисбатан паст ҳароратда олиб борилган ва натижада 5-амино-2-ацетиламинобензимидазол (4) юқори унумлар билан синтез қилинган.



Тадқиқотларни давом эттириб синтез қилинган 5-амино-2-ацетиламинобензимидазол (4)ни ортикча миқдорда олинган муз сирка кислота ёрдамида 120°C да реакцияси 8 соат давомида олиб борилган ва натижада 2,5-диацетиламинобензимидазол (5) олинган. Ушбу реакциянинг тахминий механизми келтирилган.

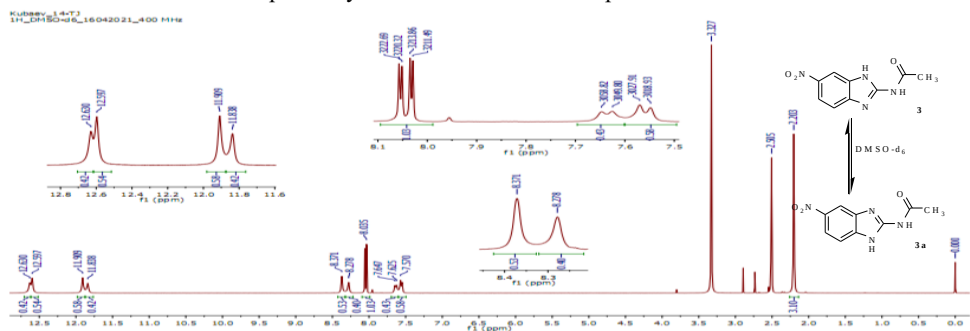
Келтирилган тахминий реакция механизмига тўхталадиган бўлсак: Реакция дастлаб муз сирка кислотанинг 5-амино-2-ацетиламинобензимидазога (4) нуклеофил ҳужуми билан бошланади ва натижада А типдаги тўртламчи тузга ўхшаш интермедиатни ҳосил қилади. Маълумки интермедиатлар жуда кам вақт давомида тургун бўлади ва А типдаги интермедиатдан протон кўчиш ҳисобига кислотага ўхшаш (В) типдаги оралиқ маҳсулот ҳосил бўлади.



Шундан сўнг ҳосил бўлган (В) типдаги оралиқ маҳсулотдан бир молекула сувнинг чиқиб кетиши натижасида 2,5-диацетиламинобензимидазол (5) ҳосил бўлади.

2.2 Синтез қилинган бирикмаларнинг тузилишини ўрганиш

Ушбу синтез қилинган моддаларнинг тузилиши ЯМР ^1H спектри таҳлил қилинган.

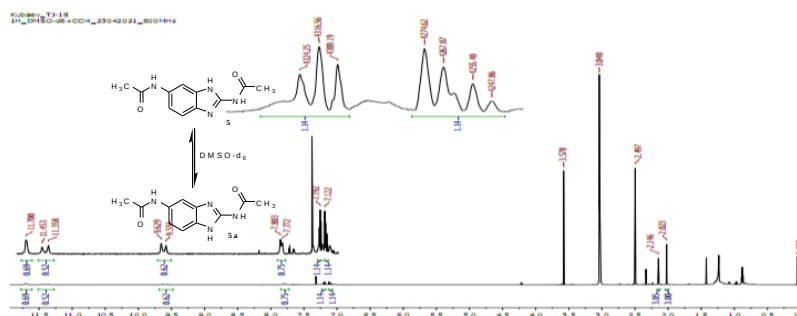


1-расм. N-(5-нитро-1Н-бензимидазол-2-ил)-ацетамидининг ЯМР ^1H спектри ва тоутимерия натижасида изомерланиши.

3-модданинг ЯМР ^1H спектри ДМСО- d_6 эритувчисига олинганда аминаоацетат қолдиғидаги метил гуруҳи протонларининг кимёвий силжиш киймати кучли соҳасида δ_{H} 2.20 (Ac) синглет ҳолатда намоён бўлган.

1-расмдан кўриниб турибдики спектрнинг ароматик соҳага тегишли АВХ спин тизимига хос бўлган учта **протон сигналлари** δ_{H} 7.56 и 7.63 (1H, д, J=8.8, H-4), 8.04 (1H, дд, J=8.8, 2.3, H-6), 8.28 и 8.37 (1H, кен. с, H-7) мавжуд бўлиб, бензол ҳалқасидаги уч алмашган протонларга мос келади. Бундан ташқари янада кучсиз соҳада иккита аминао гуруҳ протонлари кенгайган синглет шаклида тегишли соҳаларда δ_{H} 11.84 и 11.91 (3-NH), 12.60 и 12.63 (2-NH) намоён бўлган. H-5, H-7 ва имидазол ҳалқасидаги NH гуруҳ протони C=N гуруҳига миграцияси ҳисобига тоутамерия ходисаси туфайли C-N оддий боғ атрофида айланиши сабабли эритмада изомерланиши кузатилди [15]. Айлиниш ҳисобига ҳосил бўлган 3 ва 3a изомерларнинг интеграл сигнал интенсивлиги бўйича нисбати 0,4:0,6 ни ташкил қилди.

Синтез қилинган 5-моддаларнинг тузилиши ЯМР ^1H спектри таҳлил қилинган.



2-расм. 2,5-Диацетиламинобензимидазолнинг ЯМР ^1H спектри ва тоутимерия натижасида изомерланиши.

5-модданинг ЯМР ^1H спектри DMSO-d_6 эритувчисиди диацетат қолдиғидаги метил гуруҳи протонларининг кимёвий силжиш қиймати кучли соҳасида δ_{H} 2.0-2.1 алоҳида (2(3H, с, CH_3) (2 Ac) синглет ҳолатда намоён бўлган.

2-расмдан кўриниб турибдики 5 модда ҳам 3 моддага ўхшаш янада кучсиз соҳада иккита amino гуруҳ протонлари кенгайган синглет шаклида тегишли соҳаларда δ_{H} 11.70 (1H, кен.с, 5-NH) намоён бўлган. NH протони C=N гуруҳига миграцияси ҳисобига тоутимерия ходисаси туфайли C-N оддий боғ атрофида айланиши сабабли (H-4, H-6, H-7, 2-NH, 3-NH и 5-NH) эритмада изомерланиши кузатишган. Адабиёт манбааларида келтирилган маълумотларга таянган ҳолда шуни айтиш мумкинки N-(5-нитро-1H-бензимидазол-2-ил)-ацетамидда нитро гуруҳи электроноакцептор гуруҳ бўлганлиги сабабли изомерланиш ЯМР ^1H спектрида 2,5-диацетиламинобензимидазолга нисбатан интенсивлиги бўйича нисбати 0,4:0,6 аниқ кузатишган. 2,5-диацетиламинобензимидазолда метил гуруҳи электронодонор таъсир кўрсатган ва шу сабабли 5 ҳамда 5a изомерларнинг интенсивлиги бўйича нисбатини аниқ ўлчаш имкони бўлмаган.

Тажриба қисми. Синтез қилинган бирикмаларнинг ИҚ-спектрлари Перкин-Элмер фирмасининг ИҚ-Фурье Система 2000 спектрометрида KBr ли таблеткаларда, масс-спектрлари MS-30 (Kratos) ларда, ЯМР ^1H , ^{13}C спектрлари ишчи частотаси 400 МГц бўлган Unity-400⁺ ва ишчи частотаси 600 МГц бўлган Jeol-600 ускуналарида (ички стандарт ГМДС, δ -шкаласи) олинди.

N-(1H-бензимидазол-2-ил)-ацетамид синтези (2). N-(1 H-бензимидазол-2-ил)-ацетамид синтез қилинди, унум (98%). Суюқланиш ҳарорати 282-284°C, R_f 0.68 (система:хлороформ:бензол:метанол-2,5:1.5:0.5). ^1H ЯМР-спектр (δ , м.д., Гц, CD_3COOD): 11.55 (1H, с, -NH-C=O), 7.56-7.60 (2H, AA'BB'-тур, H-4,6), 7.28-7.32 (2H, AA'BB'-тур, H-5,7), 2.27 (3H, с, CH_3), ИҚ-спектр (ν , cm^{-1}): 3150, 3400 (NH, NH_2), 1688 (C=O), 1638 (C=N), 1584 (C-N), 1456 (CH_3), 1524 (C=C). MS (70-эВ) m/z (%) 175 (14) $[\text{M}]^+$, 134 (3.2), 133 (100) $[\text{M}-\text{COCH}_3]^+$, 105 (10.4). ESI-HRMS: ҳисоблаб топишган $\text{C}_9\text{H}_9\text{N}_3\text{O}$:175.0746, амалда топишган 175.0755.

N-(5-нитро-1H-бензимидазол-2-ил)-ацетамид синтези (3). N-(5-нитро-1H-Бензимидазол-2-ил)-ацетамид (74%) унум билан олинди. Суюқланиш ҳарорати 316-318 °C. R_f -0,68 (система: ацетон-бензол 3:2). ^1H ЯМР-спектр (400 МГц, DMSO-d_6 , δ , м.д., J/Гц): 2.20 (3H, с, CH_3), 7.56 и 7.63 (1H, д, J=8.8, H-5), 8.04 (1H, дд, J=8.8, 2.3, H-6), 8.28 и 8.37 (1H, кен. с, H-2), 11.84 и 11.91 (1H, кен.с, 3-NH), 12.60 и 12.63 (1H, кен.с, 2-NH). ИҚ-спектр (ν , cm^{-1}): 3406.85 (NH), 1696.81 (C=O), 1630.76 (C=N), 1529.81 (C-N), 1465.73 (CH_3). MS (70-эВ) m/z. ESI-HRMS: ҳисоблаб топишган $[\text{M}+\text{H}]$: 220,185; амалда топишган. 221,185.

N-(5-амино-1H-бензимидазол-2-ил)-ацетамид синтези (4).

N-(5-амино-1H-Бензимидазол-2-ил)-ацетамид (59,6%) унум билан олинди. Суюқланиш ҳарорати 344-346 °C. R_f -0,58 (система: ацетон:бензол:метанол-3:2:1). ^1H ЯМР-спектр (δ , м.д., Гц, CD_3COOD) 600 MHz: 2.1 м.у. (3H, с, CH_3), 6.38 м.у. (1H, дд, $J_1=1,87$ Гц, $J_2=8,36$ Н-6), 6.63 м.у. (1H, с, H-4), 7.05 м.у. (1H, д, J=8,35, H-7).

N-(5-ацетамино-1H-бензимидазол-2-ил)-ацетамид синтези (5).

N-(5-ацетамино-1H-бензимидазол-2-ил)ацетамид (95 %) унум билан олинди. Суюқланиш ҳарорати 282-284°C. R_f -0.63 (система: хлороформ:бензол:метанол-5:1.5:1). ^1H ЯМР-спектр (600 МГц, $\text{DMSO-d}_6+\text{CCl}_4$, δ , м.у., J/Гц): 2.02 (3H, с, CH_3), 2.15 (3H, с, CH_3), 7.09 ва 7.11 (1H, д, J=7.6, H-5), 7.19 ва 7.20 (1H, д, J=7.6, H-6), 7.77 ва 7.80 (1H, кен. с, H-2), 9.56 ва 9.63 (1H, кен.с, 2-NH), 11.36 ва 11.45 (1H, кен.с, 3-NH), 11.70 (1H, кен.с, 5-NH).

Хулоса. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида 2-ацетиламинобензимидазолни нитролаш ва нитро гуруҳини қалай II хлорид иштирокида қайтариш жараёнида ацетамид боғни сақлаб қолган ҳолда реакцияни олиб бориш шароити топишди ва юқори унумлар билан синтез қилинди. Реакция маҳсулотларининг физик-кимёвий катталиклари аниқланди ва моддаларнинг тузилиши ИҚ-, Масс- ва ЯМР-спектрлари ёрдамида аниқланди. Синтез қилинган 3 ва 5 моддалар ^1H ЯМР-спектрлари DMSO-d_6 олинганда тоутимерия ходисаси туфайли C-N оддий боғ атрофида айланиши сабабли эритмада изомерланиш кузатишди.

АДАБИЁТЛАР

1. Claramunt R.M., López C., Santa María M. D., Sanz D., Elguero J. The use of NMR spectroscopy to study tautomerism, Prog. Nucl. Magn. Reson. Spectros. 49 (2006) 169-206.
2. Nina V., Nikola B., Nikola C., Josip P. Optimization of omeprazole synthesis: physico-chemical steering towards greener processes, Chemistryselect. 2 (2017) 4899-4905.
3. Ali B., Jane H., Roman R., Computer-Aided ^{13}C NMR chemical profiling of crude natural extracts without fractionation, J. Nat. Prod. 80 (2017) 1387-1396.
4. Zhang Y.L., Zhou X.W.L.Wu. Isolation, structure elucidation, and absolute configuration of syncarpic acid-conjugated terpenoids from Rhodomyrtus tomentosa, J. Nat. Prod. 80 (2017) 989-998.
5. Oki M. Applications of dynamic NMR to organic chemistry Methods in StereochemicalAnalysis, Weinhei, Verlag Chemie, 1985.
6. Feng Su, Ziqing Sun, WeiKe Su, Xianrui Liang. NMR investigation and theoretical calculations on the tautomerism of benzimidazole compounds. Journal of Molecular Structure. Vol. 1173, 2018, P. 690-696.
7. Ansari K.F., Lal C. Synthesis and evaluation of some new benzimidazole derivatives as potential antimicrobial agents, Eur. J. Med. Chem. 44 (2009) 2294-2299.

8. Zhang H.Z., Damu G.L.V., Cai G.X., Zhou Ch.H. Design, synthesis and antimicrobial evaluation of novel benzimidazole type of Fluconazole analogues and their synergistic effects with Chloromycin, Norfloxacin and Fluconazole, *Eur. J. Med. Chem.* 64 (2013) 329-344.
9. Kamaldeep P., Sharma A., Luxami V. Synthesis and in vitro antitumor evaluation of primary amine substituted quinazoline linked benzimidazole, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 24(2) (2014) 624-629.
10. Sharma A., Luxami V., Paul K. Synthesis, single crystal and antitumor activities of benzimidazole-quinazoline hybrids, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 23 (2013) 3288-3294.
11. Scaglione F. Safety profile of bilastine: 2nd generation H1-antihistamines, *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* 16 (2012) 1999-2005.
12. Wang X.J., Zhang M.Y., Xi, J.H., Fu, F.R., Cheng G.F., Yin D.L., You Q. D. Synthesis, biological evaluation and SAR studies of benzimidazole derivatives as H1-antihistamine agents, *Chin. Chem. Lett.* 23(6) (2012) 707-710.
13. Pryde D.C., Tran Th.D., Gardner I., Bright H., Stupple P., Galan S., Alsop L., Watson L., Middleton D.S., Dayal S., Platts M., Murray E.J., Parkinson T., Webster R. Non-benzimidazole containing inhibitors of respiratory syncytial virus, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 23 (2013) 827-833.
14. Abdurazakov A.Sh., Saidov S.S., Okmanov R.Ya., Kubaev Sh.Kh., Elmuradov B.Zh. Alternative and efficient method for the preparation of 2-acetamidobenzimidazoles // *Egyptian Journal of Chemistry* -2021. -Vol. 64, -No. 5. -P. 2247 – 2252.
15. Deetz M.J., Forbes C.C., Jonas M. Malerich J.P., Smith B.D., Wiest O. Unusually low barrier to carbamate C–N rotation. *J. Org. Chem.* 2002, 67, 3949–3952.



УДК: 661.71

Мухаммад КУРБАНОВ,
Ассистент Термезского инженерно-технологического институт
E-mail: muhammad15031985@gmail.com
Шахзод ТУРОБОВ,
Студент Национального университета Узбекистана
E-mail: shaxxzodbek024bmw@gmail.com
Алишер ХАЙТБАЕВ,
Профессор Национального университета Узбекистана, д.х.н
E-mail: polyphenol-10@yandex.ru

По рецензии профессора Национального университета Узбекистана, д.х.н. М.А. Махкамова

INVESTIGATION OF THE APPEARANCE OF POTATO DISEASE IN BREAD AND ENSURING ITS SAFETY

Abstract

Reliable ways to prevent and prevent "potato disease" of wheat bread and bakery products by studying the contamination of wheat with potentially dangerous microorganisms have been investigated and identified.

Keywords: population growth, microbiological contamination of grain, potato disease, bread crumb, *Bacillus subtilis*, bread acidity, degree of infection, analysis, Interstate standard.

NON MAHSULOTLARI TARKIBIDA KARTOSHKA KASALLIGINING HOSIL BO'LISHINI O'RGANISH VA UNING XAVFSIZLIGI

Annotatsiya

Bug'doyning xavfli mikroorganizmlar bilan ifloslanishini o'rganish orqali non va non mahsulotlarining "kartoshka kasalligi"ni oldini olishning ishonchli usullari o'rganildi va aniqlandi.

Kalit so'zlar: aholi sonining o'sishi, donning mikrobiologik ifloslanishi, kartoshka kasalligi, nonning yumshoq qismi, *Bacillus subtilis*, non kislotaligi, zararlanish darajasi, tahlil, ГОСТ.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЯВЛЕНИЯ КАРТОФЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ В ХЛЕБЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация

Исследованы и выявлены надежные способы предупреждения и предотвращения «картофельной болезни» пшеничного хлеба и хлебобулочных изделий путем изучения контаминированности пшеницы потенциально опасными микроорганизмами.

Ключевые слова: прирост населения, микробиологическое загрязнение зерна, картофельная болезнь, мякиш хлеба, *Bacillus subtilis*, кислотность хлеба, степень зараженности, анализ, ГОСТ.

Введение. В условиях продолжающегося прироста населения мира срочно требуется гораздо больше усилий и инноваций для того, чтобы неистощительным образом повысить производительность сельского хозяйства, улучшить функционирование глобальной производственно-сбытовой цепочки, сократить объем потерь продовольствия и пищевых отходов и обеспечить доступ всех людей, страдающим от голода и недоедания, к полноценному питанию. Многие члены международного сообщества убеждены, что ликвидировать голод можно уже в следующем поколении, и прилагают совместные усилия для достижения этой цели [1].

Литературный обзор по теме. Известно, что для большинства стран мира зерно и продукты его переработки являются основным источником питания для человека и кормом для сельскохозяйственных животных. Поэтому проблема микробиологического загрязнения зерна является одним из главенствующих факторов, определяющих здоровье населения и сохранения его генофонда [2,3]. В связи с этим одной из важных проблем в хлебопекарной промышленности является изыскание надежных биологических способов предупреждения картофельной болезни пшеничного хлеба [4,5].

Картофельная болезнь хлеба выражается в том, что мякиш хлеба под действием микроорганизмов, вызывающих эту болезнь, делается тягучим (при разломе даже черствого хлеба такой мякиш тянется слизистыми, очень топкими паутинообразными нитями) и приобретает резкий, весьма специфический неприятный запах и вкус. Возбудителями этой болезни являются спорообразующие бактерии вида *Bacillus subtilis* (сенная палочка). Эти микроорганизмы широко распространены в природе (в воздухе, на почве, па растениях) и встречаются в том или ином количестве па всяком зерне и в любой мукe [6].

Для размножения и активной жизнедеятельности этих бактерий оптимальной является температура от 35 до 40-500C. Поэтому заболевание хлеба картофельной болезнью чаще происходит в жаркое время года. Повышенная влажность хлеба является фактором, ускоряющим заболевание хлеба картофельной болезнью [7,8].

Кислотность хлеба является фактором, обуславливающим возможность и быстроту заболевания хлеба картофельной болезнью. При pH ниже 4,8-5 заболевание хлеба практически не возникает. Поэтому повышение кислотности теста и является одним из основных путей борьбы с картофельной болезнью хлеба.

В некоторых работах этого направления исследовалось накопление в мякише заболелшего хлеба отдельных карбонильных соединений. Исходя из полученных данных, полагают, что появление неприятного запаха связано с резким увеличением содержания в мякише диацетила. Допускают, что нарастание при этом содержания изовалерианового альдегида также может играть известную роль.

Степень зараженности муки микроорганизмами группы *Bac. mesentericus* и *Bac. subtilis* и их спорами может определяться следующими методами:

- 1) пробной выпечкой с последующим хранением хлеба в условиях, оптимальных для развития картофельной болезни;
- 2) по изменению отдельных показателей гидрофильных свойств муки и хлеба;
- 3) по изменению содержания водорастворимых веществ по биуретовой реакции и реакции обесцвечивания йода;
- 4) люминесцентным анализом хлеба;
- 5) серодиагностическими методами, основанными на капельной агглютинации;
- 6) определением в муке количества клеток картофельной и сенной палочки и ее спор микробиологическими методами.

Предотвращение заболевания пшеничного хлеба из сортовой муки картофельной болезнью, особенно в жаркое летнее время, является одной из актуальных задач [9].

Методология исследования. А) Технический, химический и микробиологический анализ зерна, муки и хлеба. Технический анализ зерна сорта Крошка и Половчанка проводили в соответствии с ГОСТ 10839-64 "Зерно. Методы определения качества". Натуру определяли по ГОСТ 10840-64, массу 1000 зерен - по ГОСТ 10842-89, стекловидность - по ГОСТ 10987-76, содержание сырой клейковины и ее качество - по ГОСТ 13585.1-68, влажность - по ГОСТ 13586.5-85, зольность - по ГОСТ 10847-74 "Зерно. Методы определения зольности". Методы микробиологического анализа проводили в соответствии с ГОСТ 26972-86 «Зерно крупа, мука, толокно для продуктов детского питания. Методы микробиологического анализа», ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые» ГОСТ 50474-93 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек».

Б) Определение технических показателей зерна. Содержание сорной и зерновой примесей в исследуемых образцах зерна определили путем просеивания на ситах навески зерна в количестве 50 грамм в течение 3 минут в соответствии с ГОСТ 13586.4-83 на зерновом лабораторном сепараторе. Результаты занесены в таблицу 1.

Таблица 1

Показатели качества зерна пшеницы

Показатели качества	Сорта пшеницы	
	Половчанка	Крошка
Натура 1000 зерен	754	750
Стекловидность %	54	55
Влажность %	13,3	9,3
Кол-во сырой клейковины	23	22,2
Сорная примесь %	2,2	4,5
Минеральная примесь %	0,08	0,2
Органическая примесь %	0,92	1,8
Сорных семян %	1,0	2,5
Зерновая примесь %	5,8	10,4
Проход ч/з сито Д 1мм %	0,2	-
Проросших зерен %	0,56	-
Битых зерен %	1,0	2,4
Щуплых зерен %	3,48	6,0

Этот показатель характеризует амилалитическую активность, состояние углеводно-амилазного комплекса, коррелирует с относительной упругостью мякише выпеченного хлеба, с содержанием в нем водорастворимых веществ. По ГОСТ 9353-90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках» число падения пшеницы 3 класса должно быть в пределах 200-151 сек, для 4 класса- 150-80 сек. Для зерна исследуемых сортов число падения составило 377-464 сек. Эти данные свидетельствуют, что в зерне отсутствуют незрелые, проросшие зерна. Однако слишком высокое число падения говорит о том, что в результате интенсивной солнечной радиации у зерна повреждена система ферментов. После этого сделали лабораторные выпечки хлеба с тем, чтобы провести коррекцию свойств муки на основе оптимизации рецептуры изделий.

Влажность зерна определили по ГОСТ 3040-55 путем высушивания навески по разнице между массой навески до и после высушивания. Влажность исследуемых сортов пшеницы составила от 7,6 до 9,8%. Оптимальная влажность пшеницы, передаваемой в переработку, колеблется от 15,5 до 16,5%, поэтому зерно местных пшениц требует особой подготовки к помолу.

В) Экспресс-метод диагностики картофельной болезни по определению активности спорных бактерий в хлебопекарном сырье и готовой продукции. Экспресс-метод определения активности спорных бактерий в хлебопекарном сырье (в пшеничной, пшеничных отрубях, прессованных прожжах и др.) и готовой продукции позволяли выявить активность спорных бактерий, вызывающих картофельную болезнь хлеба в течение 6 часов. Метод относится к группе биохимических и основан на определении протеолитической (желатиназной) активности спорных бактерий. Отбор проб производилась по ГОСТ 27668-88, ГОСТ 171-81, ГОСТ 5667-65. Для определения активности спорных бактерий брали навеску из 100 г зерна пшеницы или муки. Зерно пшеницы предварительно размалывали на лабораторной мельнице в течение 10 мин. В хлебе и хлебобулочных изделиях анализировали только мякиш, муку и прессованные дрожжи анализировали из средней пробы.

Г) Методы определения микробиологических анализов. Подсчет колоний, выросших на питательной среде в чашках Петри и определение микробного числа. Колонии бактерий подсчитывали обычно через 2 суток, колонии грибов и дрожжей - через 5-7 суток. Колонии, как правило, подсчитывали с помощью лупы, не открывая чашек Петри. Для удобства отмечали просчитанную колонию точкой на наружной стороне дна чашки, пользуясь стеклогграфом или чернилами по стеклу. Чтобы определить степень обсемененности изучаемого объекта (микробное число) необходимо результат подсчета количества колоний в чашках Петри, помножить на знаменатель соответствующего разведения и вычислить среднее арифметическое число из полученных цифр. Среднее арифметическое число высчитывается только из цифр одного порядка. Например, при анализе посева получили следующее количество колоний в чашках Петри: I - 150, II - 95, III - 8. Полученные цифры умножаем на знаменатель соответствующего разведения:

$$I-150 \times 100 = 15000$$

$$II-95 \times 1000 = 95000$$

$$III-7 \times 10000 = 70000$$

Заключение и предложения. В результате комплексного исследования микробиологических и технологических свойств зерна пшеницы сортов Крошка и Половчанка, выращенного на территории Узбекистана, получены новые данные, позволяющие сформулировать следующие основные выводы и рекомендации по способу борьбы с картофельной болезнью хлеба.

1. Показано, что картофельная болезнь хлеба чаще встречается в Ташкентских и Сырдарьинских областях. Проведено определение степени зараженности «картофельной болезнью» зерна пшеницы. Очевидно, это может быть связано, с протеолитической и амилалитической активностью возбудителя картофельной болезни хлеба - спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*. Проведено микробиологическое исследование зараженности местной пшеничной муки и зерна на зараженность картофельной палочкой.

2. Почвенно-климатические условия выращивания пшеницы повлияли на технологические и биохимические свойства зерна. Зерно пшеницы изучаемых сортов относится к IV типу, IV подтипу. Экспериментально показано, что жаркий сухой климат благоприятно влияет на развитие картофельной болезни. При температуре окружающей среды 27-40°C картофельная палочка быстро развивается и поражает мякиш хлеба.

3. Изучены методы предотвращения развития картофельной палочки. Ингибируют развитие картофельной болезни в хлебе – повышенная кислотность, пониженная влажность, увеличенное содержание сахара и жира в рецептуре изделий (до 15- 20% к массе муки),

4. Рекомендованы оптимальные режимы и рецептуры приготовления хлеба, который безопасен для использования человеком.

ЛИТЕРАТУРА

1. Foresight. The Future of Food and Farming (2011) Executive Summary. The Government Office for Science, London. 44 p.
2. Рогов И.А., Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов. -Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2007. -С.227с.
3. Позняковский В. М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов. / Учебник - Новосибирск, Сибирское университетское издательство, -2002. -С.45.
4. Витавская А. В., Дудикова Г. Н., Тулемисова К. А. Биологическая защита хлеба от картофельной болезни хлеба. - Алматы. -1998. -С. 4-3
5. Романов А.С., Давыденко Н.И., Матвеева И.В., Позняковский В.М. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий качество и безопасность. - Новосибирск.: Сибирское университетское издательство, 2005. -С.276.
6. Омельченко В.Д. Зерна, поврежденные и испорченные микроорганизмами и самосогреванием как критерий санитарно-гигиенического состояния пшеницы и кукурузы. Автореф. дисс... канд. техн. наук. - М., -1991. -С. 1-9.
7. Мюллер, Гюнтер. Микробиология пищевых продуктов растительного происхождения. - М.: «Пищевая промышленности», 1977, С.148-155.
8. Казаков Е.Д., Карпиленко Г.П., Биохимия зерна и хлебопродуктов. - СПб.:ГИОРД, 2005.- С.375.
9. Дудикова Г.Н, Орлюк Т.М. Новый эффективный метод микробиологического контроля «картофельной болезни» хлеба. / Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана №4 2008 С.20-21.



УДК: 547.23-547.49

Абдурахад КОДИРОВ,
Қариш давлат университети доценти
E-mail: kodirov.abduaxad@mail.ru
Бехруз БОЙМУРОДОВ,
Қариш давлат университети ўқитувчиси
E-mail: boymurodovbekhruz777@gmail.com
Элбек ЭШТЕМИРОВ,
Қариш давлат университети магистранти
Анвар ПРИМОВ,
Қариш давлат университети магистранти

Ўзбекистон Миллий Университети доценти, к.ф.д. Т.С. Холиқовнинг тақризи асосида

INVESTIGATION OF CYANISATION REACTIONS OF AROMATIC AMINES

Abstract

The article presents data on the synthesis of α -arilaminonitriles on the basis of ethylenediamine and a number of other secondary and primary aromatic amines. Acetone cyanohydrin, sodium, potassium and ammonium salts of cyanic acid were used as the cyaniding agent.

Keywords: ethylenediamine, piperidine, morpholine, aniline, acetone- cyanohydrin, sodium cyanide, potassium cyanide, ammonium cyanide, product yield, IR-spectra.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИЙ ЦИАНИРОВАНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОВ

Аннотация

В статье приведены данные по синтезу α -ариламинонитрилов на основы ароматическими аминами. В роли цианирующего агента использованы ацетонциангидрин, натриевое, калиевое и аммониевое соли цианистой кислоты.

Ключевые слова: анилин, о-толуидин, р-толуидин, р-анизидин, ацетонциангидрин, натрий цианид, калий цианид, аммоний цианид, выход продукта, ИК-спектры.

АРОМАТИК АМИНЛАРНИНГ ЦИАНИЛАШ РЕАКЦИЯЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Аннотация

Мақолада α -ариламинонитрилларнинг ароматик аминлар билан асосидаги синтези ҳақидаги маълумотлар келтирилган. Цианловчи агентлар сифатида ацетонциангидрин, ҳамда цианид кислотасининг натрийли, калийли ва аммонийли тузлари ишлатилган.

Калит сўзлар: анилин, о-толуидин, р-толуидин, р-анизидин, ацетон- циангидрин, натрий цианид, калий цианид, аммоний цианид, маҳсулот унуми, ИҚ спектрлари.

Қириш. Ҳозирги вақтда 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, ҳосилдорликни оширишга ва юқори сифатли маҳсулот олишга замин яратади. Ўсимликларни ўстирувчи моддалар қаторига α -аминонитрилларни, тирик организмларнинг ҳаёт фаолияти учун жуда зарур бўлган α -аминокислоталарнинг нитрилли ҳосилаларини киритишимиз мумкин. Шунингдек, α -аминонитрил фрагменти турли алкалоидлар таркибида топилган ва α -амидоацетонитрил гуруҳи эса янги гипогликемик дорилар ва истикболли фармакологик ва агрокимёвий воситаларнинг муҳим фрагменти ҳисобланади.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили. Адабиётда ацетонциангидрин ва этилендиаминдан N,N-бис(α -сиянопропил) этилендиаминни синтез қилиш усуллари маълум. Бу α -аминонитрил этилендиаминнинг сувдаги эритмаси ва калий цианиддан, шунингдек, этилендиаминнинг ацетонциангидрин билан реакциясидан олиниши мумкин [1, 2].

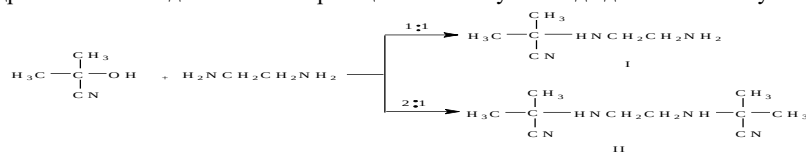
Биз цианловчи агентлар сифатида ацетонциангидрин, шунингдек, бошқа цианловчи агентлар ёрдамида реакцияларни амалга оширдик.

1-Ҳаҷвал

Цианловчи агентлар билан этилендиаминнинг ўзаро таъсирида маҳсулот унумининг ошиб бориши

№	Цианловчи агент	Амин компоненти	Маҳсулот унуми, %
1	Ацетонциангидрин	Этилендиамин	88
2	Цианид натрия	Этилендиамин	91
3	Цианид калия	Этилендиамин	94
4	Цианид аммония	Этилендиамин	92

Ацетонциангидриннинг этилендиамин билан реакцияси икки йўналишда давом этиши мумкин:



биринчи ҳолатда моно α -аминонитрил I, иккинчи ҳолатда эса бис α -аминонитрил II ҳосил бўлиши мумкин. Биринчи маҳсулотни олиш учун реакция муз ҳаммомида ўтказилди. Биз этилендиаминга 1-2 соат давомида томчилаб ацетонциангидрин қўшиб реакцияни олиб бордик.

2-Жадвал. Баъзи бир моно- ва бис- α -аминонитрилларнинг айрим физик-кимёвий тавсифлари

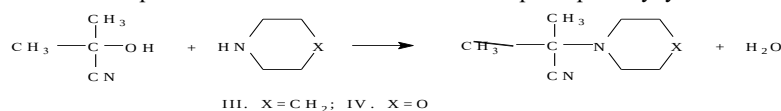
Бирикмалар	Унум, %	T _{суюқ} , °C	R _f	Мол. оғирлиги	Брутто формуласи
I	89	53-55	0.50	127	C ₆ H ₁₃ N ₃
II	94	47- 48	0.41	194	C ₁₀ H ₁₈ N ₄
III	86	72-73	0.77	152	C ₉ H ₁₆ N ₂
IV	85	81- 83	0.68	138	C ₈ H ₁₄ N ₂
V	58	78-79	0.34	160	C ₁₀ H ₁₂ N ₂

Тадқиқот методологияси. Диаминларнинг ацетонциангидрин билан ўзаро таъсирида реакция йўналишига ҳарорат, эритувчининг табиати ва бошқалар таъсир қилади. Этилендиамин асослилиги энг юқори бирикмалардан бири ҳисобланади.

Этилендиамин:ацетонциангидрин реагентларини 1:1 моль нисбатда олиб, кучли музли ҳаммомда реакциясини олиб бориб моноаминонитрилларни олиш имконини берди, реакция маҳсулотининг унуми ҳам юқори бўлди [2-4].

Ацетонциангидриннинг гетероциклик тузилишга эга бўлган аминлар (морфолин, пиперидин) билан реакцияларини ўрганиш биз учун уларнинг биологик фаоллигини ўрганиш нуктаи назаридан катта қизиқиш уйғотди.

Реакция хона ҳароратида олиб борилганда синтез қилинган α -аминонитрилларнинг унуми паст эди.



Шунинг учун бу реакцияларни эритувчининг қайнаш ҳароратида (қайнатишда) ва реакция натижасида ажралиб чиққан сувни ҳайдаш йўли билан олиб борганимизда реакция маҳсулотининг унуми 83-86% гача ошади [3].

3-Жадвал.

Цианловчи агентларнинг пиперидин билан ўзаро таъсирида маҳсулот унумининг ошиб бориши

№	Цианловчи агент	Аминный компоненти	Маҳсулот унуми, %
1	Ацетонциангидрин	Пиперидин	67
2	Натрий цианид	Пиперидин	73
3	Калий цианид	Пиперидин	76
4	Аммоний цианид	Пиперидин	74

Таҳлил ва натижалар. Олинган натижалардан шуни хулоса қилиш мумкинки, юқоридаги жадвалдаги маълумотлар (1-жадвал) пиперидиннинг бир нечта цианловчи моддалар билан реакцияга киришишида реакция маҳсулотининг ўзгаришини кўрсатади.

Цианловчи агентлар сифатида калий ва натрий цианиди ишлатилганда реакция маҳсулотининг унуми сезиларли ўзгариши кузатилади.

4-Жадвал.

Цианловчи агентларнинг морфолин билан ўзаро таъсирида маҳсулот унумининг ошиб бориши

№	Цианловчи агент	Аминный компоненти	Маҳсулот унуми, %
1	Ацетонциангидрин	Морфолин	73
2	Натрий цианид	Морфолин	76
3	Калий цианид	Морфолин	78
4	Аммоний цианид	Морфолин	81

Гетероциклик тузилишга эга бўлган бошқа бир иккиламчи аминнинг яъни, морфолиннинг ҳам турли цианловчи агентлар билан ўзаро реакциясида ҳам реакция маҳсулотининг юқори унумдорлиги кузатилди (4-Жадвал).

Ушбу реакцияларни эритувчининг (гексан) қайнаш ҳароратида ва реакция натижасида ажралиб чиққайтган сувни ҳайдаш йўли билан олиб борганимизда реакция маҳсулотининг унуми 83-86% гача кўтарилди [5].

Шунингдек, биз хона ҳароратида анилинни натрий цианид, калий цианид ва аммоний цианидлар билан реакцияларини ўтказдик. Ушбу бирикмалар яхши цианловчи бирикмалар бўлса-да, улар жуда заҳарли. Бу уларнинг органик синтезда ишлатилмаслигининг асосий сабабидир, аммо улар орқали турли синтезларни амалга ошириб α -аминонитрилларнинг бир қанча моделларини яратиш учун ишлатилиш мумкин. Олинган натижалар жадвал шаклида келтирилган.

5-Жадвал. Анилиннинг цианловчи агентлар билан ўзаро реакциялари

№	Цианловчи агент	Аминный компоненти	Маҳсулот унуми, %
1	Ацетонциангидрин	Анилин	58
2	Натрий цианид	Анилин	66
3	Калий цианид	Анилин	72
4	Аммоний цианид	Анилин	70

Олинган бирикмаларнинг тузилишини таҳлил қилиш ИҚ-спектрлари, ПМР спектрлари ва рентген дифракцион таҳлиллари алоҳида илмий иш материалларида кўриб чиқилади.

Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, цианид кислота тузлари билан реакцияларда маҳсулот унуми юқори бўлади, лекин шу билан бирга, қизил қон тузи билан реакцияга киришганда, бошқа тузлар қўшилиши керак, бу реакцияни амалга оширишда иктисодий номутаносибликка олиб келади.

Анилин ҳосилалари (о-, п-толуидинлар, п-анизидин) таркибида электрон берувчи гуруҳлар бўлган ва анилинга ўхшаш заиф асос ҳоссаларини кўрсатадиган аминлардир, лекин уларнинг асослиги анилиндан кучлироқ ҳисобланади.

Анилин ва ацетонциангидриннинг ўзаро таъсирида толуолни эритувчи сифатида ишлатишда реакция маҳсулотининг унуми юқори бўлганлигини ҳисобга олган ҳолда, биз бошқа ароматик аминларнинг ацетонциангидрин билан реакциясини ушбу эритувчидаги реакция аралашмасининг қайнаш ҳароратида ҳам амалга оширдик. Реакцияни бу шароитда ўтказиш реакция маҳсулотларининг юқори фойзаларда олиш мумкинлигини кўрсатди.

Тажриба қисми. Синтез қилинган моддаларнинг ИҚ-спектрлари Фурье-спектрометрининг 2000 лик моделида (Perkin Elmer) KBr таблеткаларида, масс-спектрлари эса МХ-1303 ускунасида, PMR-спектрлари эса JNM-4H-100 Varian Unity 400(+) ускунасида ички стандартлар CD₃OD ва ГМДС кимёвий бирикмалари иштирокида олиб борилди.

Реакцияларни боришини ва реакция маҳсулотининг тозаллигини юпқа қатламли хроматография орқали Silufol UV-254 махсус пластинкаларида турли хил эритувчи системаларида текшириб борилди ва илмий адабиётлардаги маълумотлардан фойдаланилди [6, 7].

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

Хулоса ва тақлифлар. Илмий адабиётларда келтирилган маълумотларни ўрганиш давомида шу ҳолат аниқландики, аминобирикмаларни цианлаш реакцияларини олиб бориш ва тегишли маҳсулотларни олиш анча йиллардан буён кимёгар олимларни ўзига жалб этиб келган. Кимёвий бирикмаларни цианлаш реак

АДАБИЁТЛАР

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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 a-amino nitrile chemistry, Chem. Soc. Rev., 2000, 29, 359–373.
6. Кодиров А. ва бошқалар. ЎзМУ Хабарлари. 2021, 3/2. 304-307 бетлар.
7. 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.



УДК: 631.461

Diyorbek QOSIMOV,

ЎзР ФА Микробиология институту кичик ilmiy xodimi

Lyudmila ZAYNITDINOVA,

O'zR FA Mikrobiologiya instituti professori, b.f.d

Aziza MAVJUDOVA,

O'zR FA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, b.f.n.

Nikolay LAZUTIN,

O'zR FA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, b.f.n.

Tatyana XEGAY,

ЎзР ФА Микробиология институту кичик ilmiy xodimi

E-mail: diyor-qosimov91@mail.ru

O'zR FA O'simlik moddalar kimyosi instituti katta ilmiy xodimi, PhD F.B. Eshboyev taqrizi asosida

OCHROBACTRUM INTERMEDIUM PDB - 3 SHITAMMI HAMDA XLORPIRIFOS VA SIPERMETRIN PESTISIDLARINING BUG'DOY URUG'LARI UNIB CHIQISH JARAYONIGA TA'SIRINI O'RGANISH

Annotatsiya

Ushbu maqolada pestisidlar bilan ifloslangan tuproqlardan ajratib olingan Ochrobactrum intermedium PDB – 3 bakteriya shtammi, shuningdek xlorpirifos hamda sipermetrin pestisidlarining bug'doy o'simligi (*Triticum aestivum*) unib chiqish jarayoniga ta'siri o'rganilgan. Olingan natijalar xlorpirifos pestisidining bug'doy urug'lari unib chiqishiga toksik ta'sir etganligini ko'rsatdi va unumdorlik ko'rsatgichi 44 % ni, sipermetrin – 72 %, nazorat – 88,3 %, PDB – 3 shtammida esa bu ko'rsatkich – 95,7 % ni tashkil qildi.

Kalit so'zlar: Ochrobactrum intermedium, pestisidlar, xlorpirifos, sipermetrin, bug'doy o'simligi, unumdorlik.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ШТАММА OCHROBACTRUM INTERMEDIUM PDB-3 И ПЕСТИЦИДОВ ХЛОРПИРИФОСА И ЦИПЕРМЕТРИНА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ

Аннотация

В данной статье изучено влияние штамма бактерий Ochrobactrum intermedium PDB-3, выделенного из почвы, загрязненной пестицидами хлорпирифосом и циперметрином, на процесс прорастания семян пшеницы (*Triticum aestivum*). Результаты показали, что хлорпирифос оказывал токсическое действие на всхожесть семян и процент всхожести составлял 44 %, циперметрин – 72% по сравнению с контролем – 88,3%, тогда как штамм PDB-3 оказывал положительное влияние на всхожесть - 95,7%.

Ключевые слова: Ochrobactrum intermedium, пестициды, хлорпирифос, циперметрин, пшеница, всхожесть.

STUDY OF THE INFLUENCE OF THE STRAIN OCHROBACTRUM INTERMEDIUM PDB-3 AND THE PESTICIDES CHLORPYRIFOS AND CYPERMETHRIN ON THE GERMINATION OF WHEAT SEEDS

Annotation

In this study, we studied the effect of the bacterial strain Ochrobactrum intermedium PDB-3, isolated from soil contaminated with pesticides chlorpyrifos and cypermethrin, on the germination of wheat (*Triticum aestivum*) seeds. The results showed that chlorpyrifos had a toxic effect on seed germination and the percentage of germination was 44 %, cypermethrin – 72 % compared to the control – 88,3 %, while the PDB-3 strain had a positive effect on germination - 95.7 %.

Key words: Ochrobactrum intermedium, pesticides, chlorpyrifos, cypermethrin, wheat, germination.

Kirish. Butun dunyoda aholi soni yildan - yilga ortib bormoqda. Bu esa o'z navbatida qishloq xo'jalik mahsulotlari: meva va sabzavotlarga, shuningdek, oziq-ovqatga bo'lgan talabni ham keskin ravishda ortishini yuzaga keltiradi. Hozirgi kunda qishloq xo'jalik mahsulotlariga har xil zararkunandalar tomonidan xavf solinmoqda. Buning oldini olish maqsadida ekinlarni har xil zaharli kimyoviy pestisid (pestis - zararkunanda, caedo - o'ldiraman) lar bilan ishlov berilmoqda [1]. Pestisidlardan jadal ravishda hamda noto'g'ri foydalanish atrof - muhit, tuproq, suv hamda havoni ifloslanishiga olib kelishi mumkin.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Fosfororganik pestisidlar juda zaharli kimyoviy birikmalar bo'lib, hasharotlarda nerv faoliyati uchun zarur bo'lgan atsetilxolinesteraza fermenti faoliyatini cheklaydi[2]. Ushbu pestisidlar keng ta'sir doirasi va yuqori samaradorligi tufayli qishloq xo'jaligi o'simliklarining zararkunandalariga qarshi insektitsid sifatida ishlatiladi[2]. Statistik ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, fosfororganik pestisidlar butun dunyo bo'ylab ishlatiladigan pestisidlar orasida birinchi o'rinda turadi va ular barcha pestisidlarning 38% ni tashkil qiladi [5].

Xlorpirifos - fosfororganik insektitsid bo'lib, 1960-yillardan beri tijorat maqsadlarida, ayniqsa paxta, sholi dalalari, yaylovlar, sabzavot ekinlari va bog'lardagi zararkunandalarni nazorat qilish uchun foydalaniladi. Ushbu pestisid o'simliklarga qo'llanilganda tuproqqa tushib, atrof-muhitga xavfli ta'sir ko'rsatadi [6]. Ushbu pestisidning ommaviy ishlatilishi suv va tuproqning ifloslanishiga va biogeokimyoviy aylanishlarning buzilishiga olib keladi[7]. Bundan tashqari, ularning qoldiqlari turli xil ekologik tizimlarda topilgan [8].

Sipermetrin - qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi keng qo'llaniladigan sintetik piretroid pestisid hisoblanadi. Piretroidlar butun dunyoda dalalarni hasharotlardan himoya qilish va qishloq xo'jalik mahsulotlarini ko'paytirish uchun ishlatiladi. Piretroidlar, shuningdek, uy hasharotlari, ayniqsa chivinlarni nazorat qilishda muhim rol o'ynaydi [9].

Kimyoviy pestitsidlarning jadal va keng qo'llanilishi atrof-muhitga turli xil salbiy ta'sirlarni keltirib chiqaradi. Pestitsidlarning toksikligi maqsadli organizmlar bilan chegaralanib qolmaydi, balki atrof-muhitdagi foydali organizmlarga ham ta'sir qilishi mumkin. Pestitsidlarni noto'g'ri ishlatish o'simliklarning o'sishiga ta'sir qiladi, zararkunandalarning pestitsidlarga chidamliligini oshiradi, meva va sabzavotlarda qoldiqlari to'planishiga, biologik xilma-xillikning yo'qolishiga olib keladi. [10]. Pestitsidlarning toksik ta'siri preparatning ma'lum tarkibiy qismlarining faolligiga yoki ketma-ket ishlov berish orasidagi qisqa vaqt oralig'iga javoban yuzaga kelishi mumkin. Bundan tashqari, zaiflashgan va yomon oziqlangan o'simliklar, parazit va zararkunandalar tomonidan zararlangan o'simliklar pestitsidlarga nisbatan ancha sezgir. Qo'llash paytidagi sharoitlar, xususan, yuqori namlik va harorat pestitsidlarning metabolizmi va faolligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi va o'simliklar qismlarining shikastlanishiga olib kelishi mumkin [11].

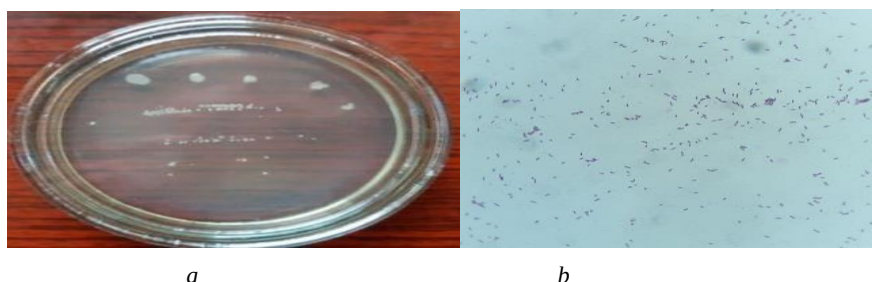
Tadqiqot metodologiyasi. Namunalar va reaktivlar. Tadqiqot ob'yekti sifatida PDB – 3 bakteriya shtami, pestisidlar - xlorpirifos, sipermetrin (тозалик даражаси 97%), bug'doy o'simligi (*Triticum aestivum*) urug'lari xizmat qildi. Pestisidlar standart namunalari Xitoy davlatidan keltirilgan. Foydalanilgan barcha kimyoviy moddalar va reagentlar analitik jihatdan toza hamda sotuvda mavjud.

Ishda quyidagi ozuqa muhitlaridan foydalanildi: GPA, GPB, Mineral tuzli ozuqa (MSM) (pH 6,8-7,0) tarkibida (g/l) K_2HPO_4 -1,5; KH_2PO_4 -0,5; NaCl 0,5; $(NH_4)_2SO_4$ - 0,5; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, 1 ml mikroelementlar eritmasi. Mikroelement eritmasi: (g/l) H_3BO_3 – 5,0; $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ -5,0; $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ - 3,0; KI, 0,5; NaBr, 0,5; $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,2; $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ - 0,3. Shuningdek, o'simliklarni o'stirish uchun ozuqa muhitlaridan foydalanildi [12].

Urug'larni yig'ish va sterilizatsiya. Bug'doy urug'i (*Triticum aestivum*) O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Genetika va eksperimental biologiya ilmiy-tadqiqot institutidan olingan. O'simliklarning xlorpirifosga chidamliligini va PDB – 3 kulturasi yordamida o'sishni rag'batlantirishni aniqlash uchun urug'larning unib chiqishi bo'yicha tadqiqot o'tkazildi. Tajribalar uchun ishlatiladigan barcha Petri idishlariga filtr qog'oz bilan to'ldirildi va 121 ° C da 15 daqiqa davomida sterilizatsiya qilindi. Bug'doy urug'ining yuzasi 3% vodorod peroksid eritmasi bilan 10 daqiqa davomida sterilizatsiya qilindi va 2-3 marta steril distillangan suv bilan yuvildi.

Tahlil va natijalar. *Ochrobactrum intermedium* PDB – 3 shtammini ajratib olish. Dastlab ma'lum hajmdagi tuproq xlorpirifos va sipermetrin pestisidlari bilan sun'iy ifloslantirildi hamda mikroorganizmlar bilan boyitish maqsadida biogazli qurilmaning suyuq shlami bilan ishlov berildi va 37 o C haroratda 1 oy vaqt mobaynida saqlandi. Bir oydan so'ng 10 g tuproqni pestisidlar qo'shilgan ozuqa bulyonli Erlenmeyer (250 ml) kolbasiga solindi va 48 soat mobaynida aralashtirgichda (150 tezlik/daqiqa) 30°C da inkubatsiya qilindi.

48 soatdan so'ng ozuqa bulyonli kolbada o'sgan kulturadan 1 ml olib 10 ml sterilizatsiya suvli probirkalarga solingan holda suyultirish ishlari olib borildi hamda pestisidlar qo'shilgan ozuqa agariga kiritildi. O'sgan mikroorganizmlar koloniyasi tahlil qilindi. Bir kunlik kulturani mikroskop ostida kuzatilganda harakatchan bakteriya hujayralari kuzatildi, ular taxminan 0,6 – 1,2 mm gacha bo'lgan, to'g'ri yoki biroz bukilgan kalta tayoqchalar shaklida bo'lib, grammanfiy, aerob, spora hosil qilmaydi. Qattiq ozuqa muhitlarida rangsiz, yumaloq, tekis koloniyalar hosil qiladi (1 - a rasm).



1 – rasm. *Ochrobactrum intermedium* PDB – 3 shtamining morfologiyasi

a. GPA da o'sgan bakteriyaning toza koloniyalari

b – Gramm usulda bo'yalishi

Laboratoriya sharoitida ushbu kulturaning ayrim morfo-kultural xususiyatlari o'rganildi (1 – jadval), shuningdek, mikroorganizmlarni identifikatsiyalash uchun biotipik matritsa bilan lazer desorbsion ionlash parvoz vaqti mass-spektrometriyasi (MALDI-TOF MS) bo'yicha tahlil olib borildi. Tahlil natijalari ushbu shtamm *Ochrobactrum intermedium* turiga tegishli ekanligini ko'rsatdi.

1 – jadval

Ajratib olingan izolyatning ayrim morfo-kultural va fiziologik-biokimyoviy xususiyatlari

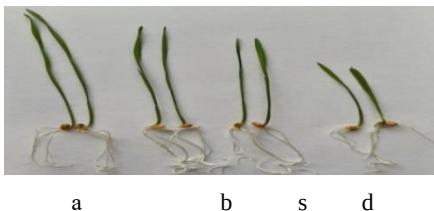
Belgilari	Shtamm
MHA ozuqasida o'sgan koloniyalar morfologiyasi	<i>Ochrobactrum intermedium</i> PDB – 3
Gramm usulda bo'yalishi	dumaloq, silliq, yaltiroq, qavariq, rangsiz koloniyalar, d=2,0-2,5 mm
Spora hosil qilishi	Manfiy
Kislorodga bo'lgan talabi	-
Harorat, °C	Aerob
pH	30-37
Oksidaza faolligi	6,9-7,3
Katalaza faolligi	Manfiy
	Musbat

Ajratib olingan ushbu shtamm Biotexnologik axborotlar milliy markazi (NCBI) da tegishli raqam bilan ro'yxatga olindi.

GenBank: OL587509.1.

Ochrobactrum avlodiga mansub bakteriyalardan butun dunyoda har xil ksenobiotiklar bilan ifloslangan tuproqlarning bioremediatsiyasida [13], shuningdek azotfiksatsiya qilish jarayonlarida bir qator tadqiqotlar olib borilgan [14].

Bug'doy urug'larini yetishtirish bo'yicha tadqiqotlar. Dastlab bug'doy urug'lari tekshirildi va barcha shikastlangan urug'lar olib tashlandi, shundan so'ng tajribalar uchun bir xil o'lchamdagi urug'lar tanlab olindi. Keyin har bir namuna uchun filtr qog'ozini bilan to'ldirilgan har bir Petri idishiga urug'lar teng masofada joylashtirildi. Shundan so'ng, pestitsidlarning tegishli eritmasi (xlorpirifos va sipermetrin), shuningdek, PDB – 3 shtammining kultural suyuqligi bilan ishlov berildi. Nazorat sifatida distellangan steril suvdan foydalanildi. Dastlab Petri idishlariga joylashtirilgan urug'larning unuvchanligi kuzatildi, so'ngra urug'lar ozuqa muhitlari solingan probirkalarga ko'chirildi (2 – rasm). Quyidagi parametrlar aniqlandi: poya va ildiz uzunligi, ildizlar soni, poya va ildizlarning vazni (2 – jadval).



2 – rasm. Ochrobactrum intermedium PDB – 3 shtammi va pestitsidlarning bug'doy o'simligi o'sib chiqishiga ta'siri:

a – PDB – 3 shtammi; b – nazorat; s – sipermetrin; d – xlorpirifos

Olingan natijalar xlorpirifos pestitsidining urug'lar unib chiqishiga sezilarli darajada salbiy ta'sir etganligini ko'rsatdi. Nazorat namunasiga nisbatan urug'larning unib chiqishi sezilarli darajada pasaydi va 44% ni tashkil etdi. Urug'larning unib chiqishining birinchi kunida xlorpirifos pestitsidi bilan ishlov berilgan namunada urug'larning unib chiqishi kuzatilmadi. Ikkinchi kundan keyin urug'lar asta-sekin nishlay boshladi, ammo unib chiqish nazoratga nisbatan sezilarli darajada past ekanligi ma'lum bo'ldi. Shuningdek, sipermetrin pestitsidi bilan ishlov berilgan namunalarda unuvchanlik nazoratga nisbatan pastroq ekanligi aniqlandi va 72 % ni tashkil qildi. Bu vaqtda PDB – 3 shtammi bilan ishlov berilgan variantda eng yuqori natijalar kuzatildi va urug'larning unib chiqishi 95,7 % ni tashkil qildi. Pestitsidlar va PDB – 3 shtammining bug'doy urug'lari unib chiqish jarayoniga ta'siri 1 – jadvalda keltirib o'tilgan.

2 – jadval

Bug'doy urug'i (*Triticum aestivum*) yetishtirish jarayonidagi hayotiy parametrlarni aniqlash

Namuna lar	Unib chiqish %	Uzunligi, sm		Ildizlar soni	Og'irligi, mg	
		Poya	Ildiz		Poya	Ildiz
Nazorat	88,3±0,25	12,9±0,02	9,2±0,27	5,3±0,4	54,5±0,34	69,4±0,35
Sipermetrin	72±0,18	11,2±0,14	8,9±0,15	5,1±0,4	48,6±0,21	68,2±0,28
Xlorpirifos	44±0,22	7,5±0,27	7,8±0,12	4,8±0,2	37,8±0,39	54,5±0,34
PDB – 3 shtammi	95,7±0,38	15,3±0,23	11,7±0,32	5,7±0,23	62,5±0,35	76,2±0,35

Olingan barcha natijalar xlorpirifos va sipermetrin bilan ishlov berilgan o'simliklarning hayotiy funksiyalarining umumiy sezuvchanligi va o'sish jarayonini cheklashini ko'rsatdi. Ochrobactrum intermedium PDB – 3 shtammi kultural suyuqligidan foydalanilganda esa urug'lar unib chiqishiga ijobiy ta'sir etganligi aniqlandi.

Xulosa va takliflar. Pestitsidlar har xil zararkunandalarga nisbatan qo'llaniladigan kimyoviy vositalar hisoblanadi. Ulardan foydalanish orqali o'simliklar hosildorligini saqlab qolish mumkin bo'ladi. Ammo, ushbu zaharli vositalardan jadal ravishda hamda noto'g'ri foydalanish o'z navbatida tuproq, suv, havo va atrof-muhitni ifloslanishiga olib keladi. Bundan tashqari tuproq tarkibida pestitsidlar qoldiq miqdorining ortib borishi o'simliklar unuvchanligiga ham salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ushbu tadqiqot ishida xlorpirifos va sipermetrin pestitsidlari, Ochrobactrum intermedium PDB – 3 shtammining bug'doy o'simligi (*Triticum aestivum*) urug'lari unuvchanligiga ta'siri o'rganildi. ma'lum bo'lishicha, xlorpirifosning yuqori miqdori urug'larning unib chiqishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. PDB – 3 shtammi esa unuvchanlikka ijobiy ta'sir etganligi ma'lum bo'ldi.

ADABIYOTLAR

- Eldridge B.F. (2008). Pesticide application and safety training for applicators of public health pesticides. California Department of Public Health, Vector-Borne Disease Section, 1616 Capitol Avenue, MS7307, P.O. Box 997377, Sacramento, CA. 1-122
- Ma. Laura Ortiz-Hernández, Yitzel Gama-Martínez, Maikel Fernández-López, María Luisa Castrejón-Godínez, Sergio Encarnación, Efraim Tovar-Sánchez, Emmanuel Salazar, Alexis Rodríguez, Patricia Mussali-Galante. Transcriptomic analysis of Burkholderia cenocepacia CEIB S5-2 during methyl parathion degradation. Environmental Science and Pollution Research (2021) 28:42414–42431. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13647-6>.
- Karasali H, Maragou N (2016) Pesticides and herbicides: types of pesticide. Encycl Food Health:319–325. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00535-3>
- Sharma RK, Singh P, Setia A, Sharma AK (2020) Insecticides and ovarian functions. Environ Mol Mutagen 61(3):369–392. <https://doi.org/10.1002/em.22355>.
- Singh, B.K., Walker, A., (2006). Microbial degradation of organophosphorus compounds. FEMS Microbiology Reviews, 30: 428-471.
- Philip, H., Ed., (1991). Handbook of Environmental Fate and Exposure Data for Organic Chemicals, vol. III, pp. 132–144. Lewis Publishers, USA.
- Chishty, Z., Hussain, S., Arshad, K.R., Khalid, A., Arshad, M., (2013). Microbial degradation of chlorpyrifos in liquid media and soil. Journal of Environmental Management, 114: 372-380.
- Xue, N., Xu, X., Jin, Z., (2005). Screening 31 endocrine-disrupting pesticides in water and surface sediment samples from Beijing Guanting reservoir. Chemosphere, 61: 1594–1606.

9. Pankaj Bhatt, Yaohua Huang, Wenping Zhang, Anita Sharma, and Shaohua Chen. Enhanced Cypermethrin Degradation Kinetics and Metabolic Pathway in *Bacillus thuringiensis* Strain SG4. *Microorganisms* 2020, 8, 223.
10. Shakirullah Khan Shakir, Memoona Kanwal, Waheed Murad, Zia ur Rehman, Shafiq ur Rehman, M. K. Daud, Azizullah Azizullah. Effect of some commonly used pesticides on seed germination, biomass production and photosynthetic pigments in tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Ecotoxicology*, 2016. DOI: 10.1007/s10646-015-1591-9.
11. Slavica Vuković, Dušanka Indić and Sonja Gvozdenac. Phytotoxic effects of fungicides, insecticides and nonpesticidal components on pepper depending on water quality. *Pestic. Phytomed.* (Belgrade), 29(2), 2014, 145–153 DOI: 10.2298/PIF1402145V.
12. Коробкова Е.С., Затовская Т.В., Патыка В.Ф. Влияние tn5-мутанта *rhizobium meliloti* с измененными липополисахаридами на проявление микоплазмоза люцерны. Фактори експериментальної еволюції організмів 2017. Том 21.
13. Т. Ю. Коршунова, Е. В. Кузина, Д. А. Шарипов, Г. Ф. Рафикова. Бактерии родов *Acinetobacter* и *Ochrobactrum* в процессах биоремедиации нефтезагрязнённых объектов (обзор). Теоретическая и прикладная экология. 2021. No 3. doi: 10.25750/1995-4301-2021-3-013-020.
14. N. D. Wackerow-Kouzova. *Ochrobactrum intermedium* ANKI, a Nitrogen-fixing Bacterium Able to Decolorize Azobenzene. *Applied Biochemistry and Microbiology*, 2007, Vol. 43, No. 4, pp. 403–406.
15. Amy Ngom, Yasuyoshi Nakagawa, Hiroyuki Sawada, Junzo Tsukahara, Shiro Wakabayashi, Toshiki Uchiumi, Achara Nuntagij, Somsak Kotepong, Akihiro Suzuki, Shiro Higashi, and Mikiko Abe. A novel symbiotic nitrogen-fixing member of the *Ochrobactrum* clade isolated from root nodules of *Acacia mangium*. *J. Gen. Appl. Microbiol.*, 50, 17–27 (2004).



УДК:615.322:581.192

Камол ҚУЛМАТОВ,

Термез давлат университети стажёр тадқиқотчиси

E-mail: qulmatovkamol54@gmail.com

Хайит ТУРАЕВ,

Термез давлат университети профессори, к.ф.д

E-mail: hhturaev@rambler.ru

Абдулахат ДЖАЛИЛОВ,

Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси академиги

Кимё фанлари док.,проф. Ш.Қосимов тақризи остида

PREPARATION OF HYDROGEL BASED ON RICE STARCH AND KMTS AND ITS ROLE IN AGRICULTURAL PLANTS

Annotation

The article gives brief information about the extraction of starch and the synthesis of carboxymethylcellulose, and a hydrogel was obtained based on starch and carboxymethylcellulose. The obtained hydrogel was tested in the dry land of Boysun and Dehkanabad districts of Surkhandarya and Kashkadarya regions. Swelling is measured in mg, absorption of blood is studied in ml. IR of hydrogel, spectrum was obtained and interpreted. Finally, the importance of hydrogel in agricultural plants was concluded.

Key words: Starch, synthesis of carboxymethylcellulose, cellulose, acrylic acid, acrylamide, kaolin, bentanite, hydrogels, hydrogel obtained from rice starch, monochloroacetic acid, potassium persulfate, IR spectrum.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ГИДРОГЕЛЯ НА ОСНОВЕ РИСОВОГО КРАХМАЛА И КМЦ И ЕГО РОЛЬ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ

Аннотация

В статье даны краткие сведения об экстракции крахмала и синтезе карбоксиметилцеллюлозы, а также получен гидрогель на основе крахмала и карбоксиметилцеллюлозы. Полученный гидрогель испытан на суше Байсунского и Дехканабодского районов Сурхандарьинской и Кашкадарьинской областей. Измеряется набухание. в мг, всасывание крови изучают в мл.ИК гидрогеля, спектр был получен и интерпретирован. И наконец, сделан вывод о важности гидрогеля в сельскохозяйственных растениях.

Ключевые слова: Крахмал, синтез карбоксиметилцеллюлозы, целлюлоза, акриловая кислота, акриламид, каолин, бентанит, гидрогели, гидрогель, полученный из рисового крахмала, монохлоруксусная кислота, персульфат калия, ИК-спектр.

ШОЛИ КРАХМАЛИ ВА КМЦ АСОСИДА ГИДРОГЕЛ ОЛИШ ВА УНИНГ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ЎСИМЛИКЛАРИДА ТУТГАН ЎРНИ

Аннотация

Мақолада Крахмални олиниш ва карбоксиметилцеллюлоза синтези ҳақида қисқача маълумот берилган ва крахмал ва карбоксиметилцеллюлоза асосида гидрогел олинган. Олинган гидрогел Сурхондарё ва Қашқадарё вилоятини Бойсун ва Дехқанонобод туманларининг лалми ерларида тажрибалар олиб борилган. Гидрогел синтез қилиш жараёнида крахмал ва КМЦ микдорлари фойдаланган ҳисобида ўрганилган. Сўнгра жадвал қилиниб гидрогелнинг шишиши мг ҳисобида ва сувнинг ютилиши ўлчанилган. Гидрогелнинг ИҚ спектри олиниб изоҳланган. Ниҳоят гидрогелни қишлоқ хўжалиги ўсимликлардаги аҳамияти билан ҳулосаланган.

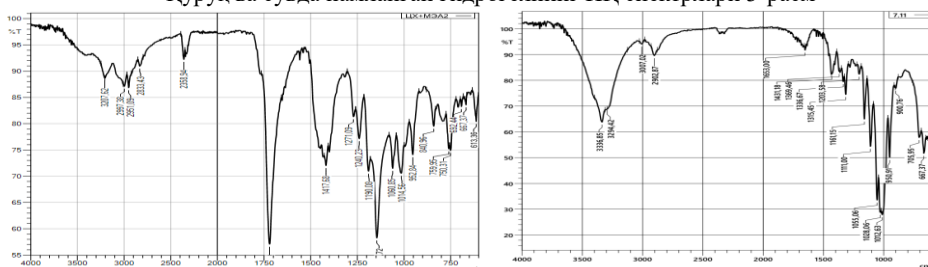
Калит сўзлар: Крахмал, карбоксиметилцеллюлоза синтези, целлюлоза, акрил кислота, акриламид, каолин, бентанит, гидрогеллар, шоли асаида олинган гидрогел, монохлорсирка, калий персульфат, ИҚ спектр.

Кириш. Сўнгги йилларда сувда бўлган тақчиллик даврида, ҳар томчи сувни қадрига етиш ва ундан унумли фойдаланишимиз керакдир. Шу кунга қадар ўзбек ва чет олимлари томонидан (С.Рижков, С. Аҳмедов, А. Жалилов, Ш. Широнов ва) бошқалар сув тежовчи ва ресурс тежамкоркор технологиялар борасида дунё аҳамиятига монанд бўлган бир қатор илмий ишланмалар яратилган ва амалиётда қўлланилиб келмоқда [1]. Гидрогеллар суперасорбент бўлиб, сувда эримайдиган гелларга айланиб ўзидан бир неча баровар кўп микдордаги сувни ютишга қодир. Тупроқ қуригандан кейин сувни гидрогеллар томонидан таъминланиб турилади. Бу жараён 4-5 йилгача давом этиши мумкин [2]. Крахмални шолдан, картошқадан ва маккажухоридан осонгина ажратиш олиш мумкин. Шоли майдаланиб ун ҳолатига келтирилади ва идишга 100г гуруч ва 1л сув билан аралаштирилади. Аралашма аввал оқ рангга киради кейин чўкмага туша бошлайди. Тоза крахмал олиш учун 4-5 марта сув янгиланади. Картошқа крахмалини олиш учун 100г картошқа қирғичдан ўтказилади ва 1л сув қўшилиб аралаштирилади, натижада крахмал сувга чиқади кейин чўкмага тушади, тоза крахмал олиш учун сув 4-5 марта янгиланади. Оқартирилган целлюлоза 15-18% ли изопропил спирт эритмаси билан 45-60 дақиқа мерсланади. Сўнгра моносирка кислотасининг натрийли тузи билан этерфикацияланади, мерслашдан олдин диметилсульфоксид билан бир неча соат ишлов берилади. Натижада молекуляр массаси ва нисбий қайишқоқлиги юқори бўлган карбоксиметилцеллюлоза олинади [3]. Крахмалдан гидрогел олиш учун уни модификациялаш керак. Кимёвий

модификациянинг кўплаб турлари мавжуд бўлиб, уларнинг энг оптимал усули винил мономерлари ва крахмални пополимерлашдан иборат бўлиб бунда акрил ҳамда акриламиддан фойдаланишимиз мумкин. Булар асосида олинган гидрогел сувни яхши сингдириши ва арзонлиги билан ажралиб туради. Гидрогел олишда мамлакатимизда мавжуд бўлган крахмал, полиакрил, дихлоргидрин, гиппан, акрилинит, мочевино, акрил кислота каби бир нечта кимёвий моддаларни ўз ичига олганлиги аниқланган.

Тадқиқот усуллари. 12г миқдордаги полиакрил, 100мл сувда эритилади. Сўнгга навбатма - навбат метиленбисакриламид, акриламид, калий персульфат ва бентанит қўшилиб аралаштирилади, ҳарорат аста-секинлик билан 600С га оширилиб борилади. Реакция икки ярим соат давомида аста секинлик билан давом этирилади. Бу жараён тугаганидан кейин, ўювчи натрийнинг 1М эритмасида 900С ҳароратда 150 дақиқа гидролизланади. Тажриба низоида сувда ювиш орқали ишлов берилади ва қуритиш печида қуритилади. Ҳар қандай ёд жисмлар ёки намликдан сақлаш мақсадида махсус пластик қопларга жойлаштирилади. Олинган гидрогел табиатдан заҳарсиз, тирик организмларга ноҳўя наъсир етказмайди. Атмосфера сувларининг жумладан ёмғир, қор каби сувларидан унумли фойдаланган ҳолда ўзига ютади. Гидрогел ўзининг оғирлигидан 300-350 мартаба кўпроқ сувни ютиш ва ушлаб туриш хусусиятига эга. Мамлакатимизда тўпроқ иқлим шароитида шолдан икки мартаба қузғи ғалладан кейин шолни кўчат усулида такрорий экин сифатида экиш мумкин бунда шол асосида олинган гидрогеллардан фойдаланилса, мўл ва юқори сифатли ҳосил етиштириш имконини беради.

Куруқ ва сувда намланган гидрогелнинг ИҚ спектрлари 3-расм



Куруқ ва сувда эрийдиган гидрогелнинг ИҚ спектрларига кўра, олинган маҳсулот 3336 см⁻¹ да кузатилган чўккига тўғри келади. СО-N акриламид кенгайтмаси, 2902 см⁻¹ ва суперабсорбентдаги акриламид бирлигининг С = О кенгайтмасидир. ОН-бентонит гуруҳи билан боғлиқ бўлган ютилиш чўккиси реакциядан кейин 3600 дан 3400-3200 см⁻¹ гача ўзгарди. Крахмал билан боғлиқ бўлган 1190 см⁻¹ даги ютилиш чўккиси ўзгарган, бу реакция жараёнида крахмалдаги ОН гуруҳининг ўзгаришини кўрсатади. Сув билан намланган гидрогеллар -CONH₂ ва -CO₂ гуруҳига кирувчи 3207, 2348 ва 1026 см⁻¹ да ютилиш чўкқилари ҳам реакция давомида ўзгаради. Гуруҳига мансуб 1403 см⁻¹ да янги чўкки пайдо бўлади. Юқоридаги натижалар крахмалдаги ОН ва -CONH₂ гуруҳларининг характерли ютилиш чўккиси сополимерланиш реакциядан кейин ўзгарганлигини кўрсатди.

Таҳлил ва натижалар. Масалан: 10г миқдордаги полиакрил 2,5-3,0 литиргача сувни сақлаб туриш хусусиятига эгалиги тажрибалар орқали аниқланган. Унинг бир тоннаси бугунки кунда 50-60 минг сўмни ташкил этади. Гидрогел беш йилгача ўз хусусиятини йўқотмайди., 1гектар майдонда 40-50 кг гидрогел ишлатилган, натижада ўсимликларни сувга бўлган тақчиллиги анча енгиллашган ва ўсимликлар ҳосилдорлиги ва унуми анча яхшилланган, минерал ўғитларга бўлган эҳтиёж анча пасайган.

Гидрогелнинг физикавий хусусияти.

Таркиби	Шишиши(мм)	Зичлиги (г)
Маккажухори асосида олинган гидрогелнинг таркиби		
Крахмал/КМЦ(50/50)	0,0460	0,012
Крахмал/КМЦ(25/75)	0,0425	0,016
Крахмал/КМЦ(75/25)	0,0315	0,033
Картошка асосида олинган гидрогелнинг таркиби		
Крахмал/КМЦ(50/50)	0,0450	0,011
Крахмал/КМЦ(25/75)	0,0400	0,015
Крахмал/КМЦ(75/25)	0,0310	0,030
Шоли асосида олинган гидрогелнинг таркиби		
Крахмал/КМЦ(50/50)	0,0440	0,012
Крахмал/КМЦ(25/75)	0,0410	0,014
Крахмал/КМЦ(75/25)	0,0317	0,031

Демак шол крахмали ва КМЦ асосида олинган гидрогел 50/50 бўлганда унинг шишиш хусусияти анча юқор булиши аниқланган. Шунингдек картошка ва маккажухори крахмали ҳамда КМЦ асосида олинган гидрогелда ҳам 50/50 нисбатда шишиш хусусиятини юқорилиги аниқланган. Олинган гидрогел Сурхандарё ва Қашқадарё вилоятининг тоғ олди ва чўл шароитидаги кишлоқ хўжалиги ўсимликларида ҳамда лалми ҳолда экиладиган донли экинларда синалди. Чунки лалми ерлар кўп миқдорда атмосфера сувлари ҳисобида суғорилади. Чўл, ярим чўл ҳудудларида ёз фаслининг жуда иссиқ - қуруқ ва гармсел шамолларининг тез-тез бўлиши сабаб, сувга бўлган эҳтиёж ҳам шунга яраша бўлади. Сурхондарё вилоятининг Бойсун тумани ва Қашқадарё вилоятининг Деҳқонобод туманлари ўсимликларининг 70-75% лалми ерлар ҳисобланади. Шунинг учун бу ерларда гидрогелдан фойдаланилса мақсадга мувофиқдир.

Хулоса. Республикаимиз олимлари томонидан сувни тежаш мақсадида синтез қилинган “гидрогеллар” ҳам сувда шишувчи синтетик полимер бўлиб, тўпроқ таркибидаги намлик ҳисобида бўқади ва сувни узоқ вақт сақлаш хусусиятига эга. Юқорида айтган вилоятларда тажриба ўтказганимизда ва гидрогеллардан фойдаланилганимизда ўсимликлар анча сермахсул ва касалликка чалиниши анча камайгани кузатилди. Бунга сабаб гидрогел сувга бўлган эҳтиёжни таъминлаб, ўғит сарфини анча камайтирган. Олинган гидрогел сувни 3-35% гача, минерал ўғитларни 2,5 бароваргача тежайди, нефтнинг улушини 47% гача оширади.

АДАБИЁТЛАР

1. Пахтакор фермер хўжаликлари учун, “Бухоро 6”, ”Бухоро 8”, ”Бухоро 100”, толали ғўза навларини етиштириш агротехнологияси бўйича тавсиялар. Бухоро. 2009.112б
2. Қулматов К.А., Тўраев Х., Жалилов А.Т.” сорбция гидрогелных продуктов и нового гидрогеля в различных источника води».4стр.Универсум.
3. Қулматов К.А., Тўраев Х., Жалилов А.Т. “Модификацияланган целлюлоза олиш усуллари ва қўлланиш соҳалари”. “Таълим ва ривожланиш таҳлили” илмий журнали.2№.4(2022). 3бет.



УДК: 543.42.062.546.712-31

Ўткиржон МАДАТОВ,
Ўзбекистон Миллий университети катта ўқитувчиси
E-mail: o.madatov@mail.ru
Зебинисо АЛЛАБЕРДИЕВА,
Ўзбекистон Миллий университети магистранти
Муъссар ХОЛБОЕВА,
Термиз Мухандислик-технология институти ўқитувчиси
E-mail: xolboyevamuyassar89@gmail.com
Зулайхо СМАНОВА,
Ўзбекистон Миллий университети профессори, к.ф.д.
Email: zulayho1670@gmail.com

Самарқанд давлат университети профессори, к.ф.д. И.Абдурахмонов тақризи асосида

SORPTION-SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF MANGANESE IONS

Abstract

Complex-formation of manganese ions will immobilized eriochrome blue black has been investigated for elaboration of method of solid-phase spectrophotometrical determination of ions Mn^{2+} in natural objects. Optimal conditions of immobilization and complex-formation have been determined.

Key words: Immobilization, complex formation, sorption spectroscopy, manganese.

СОРБЦИОННО-СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ МАРГАНЦА

Аннотация

Изучено комплексобразование ионов марганца с иммобилизованным эриохром сине-черным для разработки методики твердофазного спектрофотометрического определения марганца в искусственных смесях, имитирующих реальные объекты. Найден оптимальные условия иммобилизации и комплексобразования.

Ключевые слова: Иммобилизация, комплексобразование, сорбционная спектроскопия, марганец.

МАРГАНЕЦ ИОНИНИ СОРБЦИОН-СПЕКТРОФОТОМЕТРИК АНИҚЛАШ

Аннотация

Реал объектларга ўхшаш сунъий аралашмаларда марганецни қаттиқ ҳолатдаги спектрофотометрик аниқлаш усуллари ишлаб чиқиш учун марганец ионларининг иммобилланган кўк-қора эриохром билан комплекс ҳосил бўлиши ўрганилди. Комплекс ҳосил бўлиши ва иммобилизация жараёнлари учун оптимал шароит танланди.

Калит сўзлар: Иммобилизация, комплекс ҳосил бўлиш, сорбцион - спектроскопия, марганец

Кириш. Дунёда технологиялар ва ишлаб чиқаришнинг ривожланиши марганец металнининг амалиётга қўлланилиши ва қўлланилишига бўлган талабни кундан-кунга ошишига олиб келмоқда. Маълумки, марганец металлургияда, кимёвий ва оловбардош материаллар саноатида, гальваник элементлар, керамика, бўёқлар, глазурь, эмаль, органик ва ноорганик синтезда кўп ишлатилади. Шунинг учун уларни атроф-муҳит объектлари таркибида концентрланиши натижасида бир қанча салбий оқибатларга олиб келади. Шу сабабдан хром ва марганец ионларини аниқловчи арзон, портатив, тезкор, юқори метрологик параметрларга эга бўлган услуб яратиш долзарб.

Мавзуга оид адабиётларнинг таҳлили. Табиий ва чиқинди сувлар оғир металл ионларини концентрациясини аниқлаш экологик муаммолардан ҳисобланади. Шундай қилиб, оғир металлларни микдорини олдиндан айтиш, кейинчалик уларни турли усуллар билан концентрациясини аниқлаш талаб қилинади [1]. Юрак-қон томир тизими тўқималарида марганец (II) ионини аниқлашнинг кимёвий абсорбциянинг атом-абсорбцияси ва атом-эмиссион спектроскопияси, масс-спектроскопия шунингдек рентген нурланишли таҳлил усуллари мавжуд экан [2].

Марганец (II)нинг 2,6-дифенил-4-метилфенол (ДТМФ) ва аминифеноллар (АФ) билан комплекси спектрофотометрик тарзда ўрганилган. Комплекс ҳосил бўлиш ва экстракция учун мақбул шароитлар топишган ($pH=5,6-7,3$). Ионли ассоциатлар таркиби ва комплекс ҳосил бўлиш механизми ўрганилган. $Mn(II)$ -ДТМФ -АФ ионли ассоциацияларининг максимал ютилиш коэффициентлари $\lambda=462-470$ нм да кузатишган. Моляр ютилиш коэффициентлари $3,37-3,54 \cdot 10^4$ ва Бер конунига бўйсунуш чегараси аниқланган. Бегон ионлар ва никобловчи моддаларнинг комплекс ҳосил бўлишига таъсири ўрганилган. Ҳар хил объектларда марганецни спектрофотометрик аниқлаш усуллари ишлаб чиқилган [3]. Ҳозирги вақтда табиий сув намуналарини таҳлил қилиш билан тасвирланган ўлчов натижаларини қайта ишлаш учун компьютер алгоритми ишлаб чиқилган, бунда LED ларнинг турли спектрал интерваллардаги нурланиш интенсивликларининг фарқлари ҳисобига олинган. Концентрацияси ≤ 1 мкг/см³ даражадаги металл ионларини аниқлаш имконияти кўрсатилган [4].

Табиий ва чиқинди сувларда марганец (II) ионини колориметрик аниқлашнинг комбинацияланган усули ишлаб чиқилган. Бу полимер комплексли сорбент-полистиролли-2,2-окси-1-азо-3-сулфо нитробензол билан металл ионларини олдиндан концентрациялашга асосланган. Марганец (II) 4,9-6,8 pH ораллигида қайта тақдорланувчанлик билан (95-100%) статик режимда олиб борилган. Аниқлашга K, Na ионлари борлиги ҳалақит бермаган; $n=104$ - Ca, Mg; $n=103$ - Ba, Sr, Al,

Fe (III); n-102 - Ti (IV), Ni, Co, Zn, Pb, Cu. Усулнинг тўғрилиги «киритилди, топилди» усули билан текширилган. Нисбий стандарт четланиш 0,09-0,16 дан ошмаган. Усулнинг афзаллиги унинг соддаллиги, мавжуд асбоб-ускуналардан фойдаланиш, тезкорлик, лаборатория шароитидан ташқарида қўллаш имконияти келтирилган [5].

Оҳақтошлар таркибидаги марганец бирикмаларининг масса улушини аниклаш учун Mn^{2+} ионлари нитрат кислота билан кумуш ионлари катализатор иштирокида оксидланишига асосланган [6]. 1,10-фенантролин ва о-нитробензол азосалицил кислотаси бўлган марганецнинг гетеролиганд комплекси спектрофотометрик ўрганилган. Комплекс ва экстракция шартлари, шунингдек, бу комплексининг физик-кимёвий ва аналитик хусусиятлари топишган [7].

Тадқиқот методологияси. Марганец (II) хлорид тузи кристаллогидратининг дастлабки эритмаси (1·10⁻² М) $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ (ДСТ-612-75 Санкт-Петербург ЗАО «УНИХИМ») дан 1,98 г аналитик тарозиди тортиб олиниб, 1 л стандарт ўлчов колбасига солинди ва бидистилланган сув ёрдамида белгисигача етказилди.

Ишчи эритмаларини n-10-4 М тайёрлаш учун бошланғич эритмалар суюлтирилди. Ализарин-3-метиламино-N,N-дисирка кислота қискартирилган ҳолда (АМДК) ТШ 6-09-4547-77 (C₁₉H₁₅NO₈ 385,33 г/моль) эритмасини тайёрлаш учун 0,3853 г реагент тортиб олиниб 100 мл колбага солинди ва устидан 96% ли этил спирти қўшилиб эригунча колба чайқатилди, сўнгра белгисигача дистилланган сув қўшилди. Эритма 30 кунгача барқарор бўлади. Таҳлил жараёнлари ва даражалаш эгрисини чизиш учун бир турдаги эритмалардан фойдаланилди. Ҳар хил муҳитларни ҳосил қилишда олдиндан тайёрлаб қўйилган турли рН лардаги универсал буфер эритмаларидан фойдаланилди.

Толасимон сорбент сифатида полиакрилонитрил (ПАН) ни полиэтилен полиамин (ПЕПА) билан модификациялаб дихлорэтан билан активлаш натижасида синтез қилиб олинган толадан фойдаланилди.

Толасимон сорбент 0,2 г дан аналитик тарозиди 0,0001 г аникликда ўлчаб олинди. Ўлчаб олинган қаттиқ ҳолатдаги толасимон сорбент 0,1 М хлорид кислотанинг стандарт эритмасида бир сутка мобайнида бўктириб қўйилди, сўнг дистилланган сув ёрдамида рН-7 га келгунча ювилди ва Петри чашкаларида сақланди.

Марганецни аниклаш усули: 1·10⁻² М марганец (II) хлорид эритмасини тайёрлаш учун, $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ (ДСТ-612-75) кристаллогидратидан 1,98 г аналитик тарозиди тортиб олиниб, 1 л ўлчов колбасига ўтказилиб, бидистилланган сув билан колба белгисигача етказилди, тахминий 0,01М ли марганец(II) эритмаси тайёрланди. Уни стандартлаш учун спектрофотометрик усулда олдиндан стандартланган марганец(II) ионидан фойдаланилган ҳолда, градуировкали графиги чизилиб, тахминий микдорини графикка уринма ўтказилиб топилди. Кейинги таҳлил жараёнларида шу эритмани суюлтириб ишлатилди.

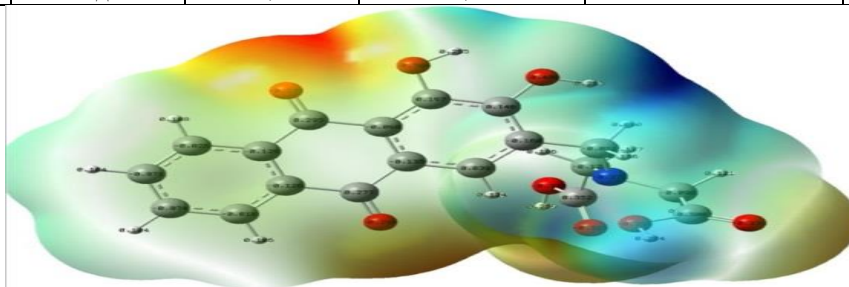
Шундан кейин 50 мл сиғимли колбага 5 мл марганец ионининг эритмасидан солинди (СМn=50мкг/мл), гидролизланмаслиги учун нитрат кислотадан 1,0 мл қўшилиб белгисигача дистилланган сув солинди, аралаштирилди ва олдиндан 10 мл 1·10⁻³ % ли ализарин-3-метиламино-N,N-дисирка кислотаси эритмасига солиб ППД-1 толасидан ўтказилди. Шундан сўнг ҳажми 10-100 мл бўлган металл ионлари эритмалари толасимон сорбентлардан ўтказилди, улар 10 мл/мин тезлик билан ализарин-3-метиламино N,N дисирка кислотаси билан имобилланди.

Имобилланган реагентларни олиш усули: Бир қанча толасимон полимер сорбентлар синаб қўрилди ва танлаб олинган толасимон сорбентнинг статик алмашиниш ва динамик алмаши- ниш сиғимлари ўлчанди. (САС мг-экв/г), улардан кейинги ишларда қаттиқ толасимон ташувчилар сифатида фойдаланилди. Дастлаб 0,2 г толасимон ташувчи аналитик тарозиди 0,0001 г аникликда ўлчаниб стаканга солинди ва устидан 20 см³ 0,1М ли хлорид кислота эритмаси солиниб бир сутка мобайнида бўктириб қўйилди. Сўнгра эритма филтрланиб олинди ва эритмадан 10 мл аликвот қисм олиниб 0,1 М NaOH ёрдамида метилоранж иштирокида титрланди. Динамик алмашиниш сиғимини аниқлаш мақсадида дастлабки ўлчаб олинган сорбентнинг маълум оғирликдаги намунаси диаметри 10 мм бўлган махсус колонкага жойлаштирилди, ундан 1,0 М HCl эритмаси маълум тезликда ўтказилди, сўнгра тола дистилланган сув ёрдамида рН-7 га қадар ювилди ва аликвот қисм (25 см³) 0,1 М ли ишқор эритмаси билан метил оранж иштирокида титрланди.

1-жадвал

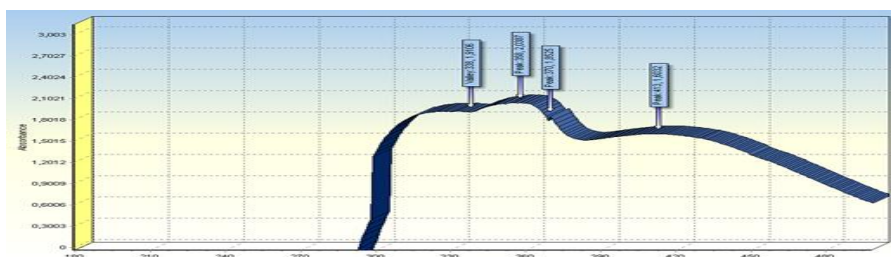
Органик реагентларни имобилланишининг қулай шароитлари
(mn=0,2 гр.)

Реагент	Ташувчи	рН	Буфер аралашма ҳажми, мл	Ютилиш максимуми, нм	Вакт, мин.
АМДК	ППД-1	4,0	5,00	440	5

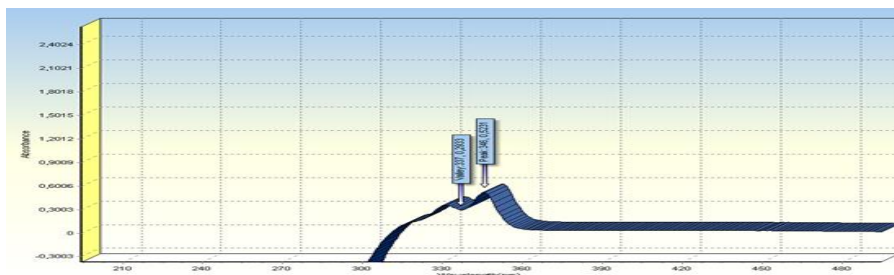


1-расм. Ализарин-3-метиламино-N,N-дисирка кислотасининг квант-кимёвий ҳисоблаш натижалари Реагентларнинг максимал нур ютиш соҳасини аниқлаш.

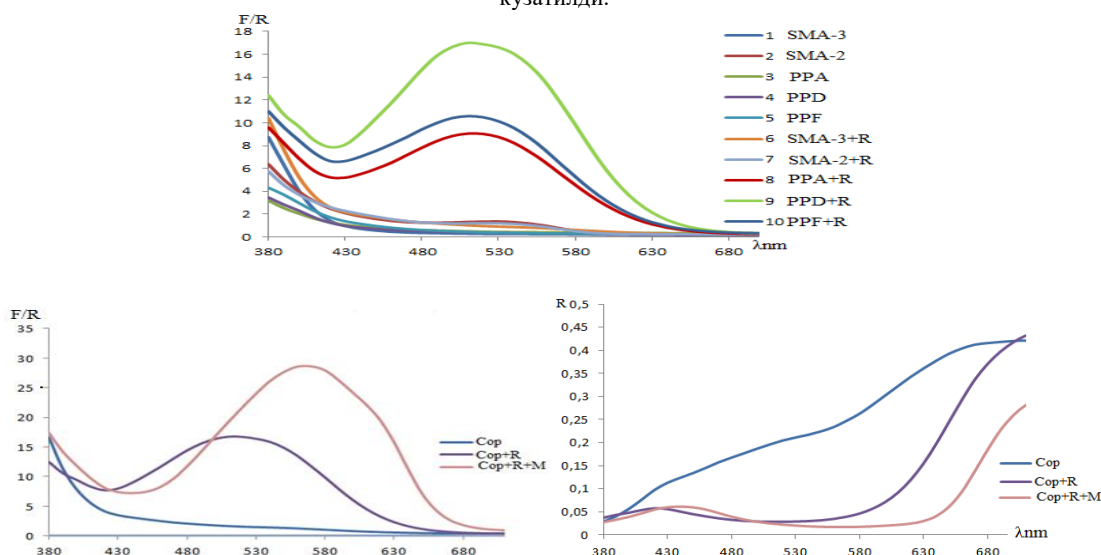
Таҳлил ва натижалар. Тажрибани бажариш тартиби. 0,1 % ли органик реагентнинг стандарт эритмасига 0,2г тола солиниб, эритмаларнинг оптик зичликлари имобиллашдан аввалги ва кейинги солиштирма эритмага нисбатан ўлчанди. Олинган натижалар 2-расмда келтирилди.



2-расм. Ализарин-3-метиламино-N,N-дисирка кислотаси (АМДК) реагентни (а) иммобиллашдан аввал ва (б) кейинги оптик зичликлари графиги



3-расм. Турли толалар ва уларга иммобилланган АМДК реагентининг олинган нур қайтариш спектрлари 2-расмдан кўришимиз мумкин, оптик зичликлари орасидаги энг юқори фарқ тўлқин узунлиги АМДК учун 440 нмда кузатилди.



4-расм. Иммобилланган ППД-1 толасига ализарин-3-метиламино-N,N-дисирка кислотаси билан марганец(II) иони ҳосил қилган комплексининг нур қайтариш спектрлари реагентни ППД-1 сорбентга иммобилланишидан олинган нур қайтариш максимумлари (R) нисбатан юқори. Кейинги тадқиқотлар учун ташувчи сорбент сифатида ППД-1 танлаб олинди.

Таҳлил натижаларидан кўриниб турибдики АМДК реагенти учун энг яхши толасимон ташувчи сорбент сифатида ППД-1 эканлиги аниқланди. Кейинги ишларда ППД-1 толасидан фойдаланилди

Органик реагентларни эритмадаги нур ютиш ва қаттиқ толасимон сорбентга иммобилланишдан кейин ўлчанган нур қайтариш спектрлари бир-бирига солиштирилганда натижалар бир хил эканлиги кузатилди.

Аниқлаш услуби: 25 мл ли ўлчов колбаларига 0.01% ли 2,0 мл ализарин-3-метиламино-N,N-дисирка кислотаси сувли эритмаси, 5,0 мл (pH=4.0) бўлган универсал буфер эритма, 60 мкг/мл ли Mn (II) эритмасидан 1 мл, колбанинг белгисигача дистилланган сув билан суюлтирилиб аралаштирилди. Ҳосил бўлган комплекс бирикманинг ютилиш спектри таққослаш эритмага нисбатан қатлам қалинлиги $l=1,0$ см стандарт бўлган кварц кюветада, спектрофотометр "UV-1800" да ўлчанди. Реагентнинг ютилиш спектри эса солиштирма эритмага нисбатан ўлчанди. Ушбу келтирилган ютилиш спектрлари бўйича ализарин-3-метиламино-N,N-дисирка кислотаси реагенти марганец (II) комплексининг максимал оптик зичлик қиймати нур ютиш соҳасининг $\lambda_{\text{комп}}=570$ нм да жойлашган, ализарин-3-метиламино-N,N-дисирка кислотаси реагентининг максимал оптик зичлиги нур ютиш соҳасининг пастроқ тўлқин узунлигида яъни $\lambda_R=440$ нм да кузатилди ($\Delta\lambda=130$ нм). Ҳосил бўлган комплекс бирикманинг юқори оптик зичлиги қийматидан фойдаланиб ($\lambda=570$ нм тўлқин узунлиқда) ек моляр сўндириш коэффициентини (ϵ) қуйидаги формула орқали аниқланди:

$$\epsilon_K = A/C \cdot l = 22055$$

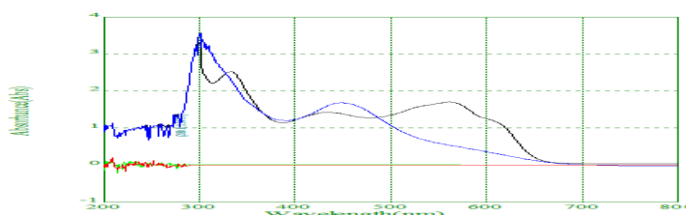
Формуладаги: ϵ_K - нурнинг моляр сўндириш коэффициенти;

C – марганец (II) нинг концентрацияси; (мол/л);

ℓ – ютувчи қатлам қалинлиги (см);

A – комплекс бирикманинг таққослаш эритмасига нисбатан ўлчанган оптик зичлик қиймати. Комплекс бирикма ва реагентнинг спектрал тавсифи

3-жадвал ва 5- расмда келтирилган.



5-расм. Ализарин-3-метиламино-N,N-дисирка кислотаси реагенти (HR) ҳамда марганец (II) иони билан комплексининг (MeR) спектрлари.

3-жадвал

Марганец (II) ионини аниқлашнинг Сендел бўйича сезгирлиги

($\ell = 1,0$ см, $C_{Mn^{2+}} = 60$ мкг)

Комплекс ранги	pH	λ , HR нм	λ , MeR	$\Delta\lambda$	$C_{Mn^{2+}}$ мкг	$C_{Mn^{2+}}$, мол/л	$\bar{A}$	Сендел бўйича сезгирлик, мкг/см ²
Бинафша	4,0	570	440	130	50	$2,72 \cdot 10^{-5}$	1,69	0,0142

Ишлаб чиқилган усулнинг Сендел бўйича сезгирлик кўрсаткичи мкг/см² 0,001 бирликда нур ютилиши қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланди:

$$C. б. с = \frac{60 \cdot 1,0 \cdot 0,001}{1,69 \cdot 25} = 0,0142 \text{ мкг/см}^2$$

Сендел бўйича сезгирлиги 0,0142 мкг/см² га тенглиги аниқланди.

Юқорида келтирилган таҳлил натижалардан кўриниб турибдики, реакция катта контрастликка ($\lambda = 130$ нм) ва яхши сезгирликка ($C. б. с = 0,0142$ мкг/см²) эга экан.

Хулоса ва тақлифлар. Марганец (II) ионини сорбцион-спектрофотометрик аниқлаш учун ализарин-3-метиламино-N,N-дисирка кислоталар аналитик реагентлар сифатида тавсия этилди. Марганец ионини ализарин-3-метиламино-N,N-дисирка кислотаси ёрдамида аниқлашнинг мақбул шароитлари тақлиф қилинди. Ализарин-3-метиламино-N,N-дисирка кислотаси реагентининг электрон булут зичликлари ярим эмперик усуллар ёрдамида аниқланди. Толали сорбентларга органик реагентларни имобиллашда $-SO_3H$ ва $-COO-$ гуруҳлар, металл ионлари билан комплекс ҳосил бўлишида эса $-OH$ ва $-N=$ иштирок этиши изоҳланди. Марганец ионини толага имобилланган реагентлар билан ҳосил қилган комплексларининг тузилиши, механизми нур ютиш, нур қайтариш, рентген-флуоресцент спектроскопия анализ усуллари билан исботланди.

Марганец ионларини имобилланган ализарин-3-метиламино-N,N-дисирка кислотаси ёрдамида сорбцион-спектрофотометрик аниқлаш усули ишлаб чиқилди, олинган натижаларнинг нисбий стандарт четланишлари қиймати 0,33 дан ошмаганлиги аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

- Basargin N.N., Oskotskaya E.R., Karpushina G.I., Senchakov V.G., and Rozovskii Yu.G. Preconcentration and Determination of Traces of Heavy Metals with Polymer Chelating Sorbents in the Analysis of Natural and Waste Water // J. Analytical chemistry-2003. –Vol. 58 –No. 7. –P. 617-619.
- Zvereva V.V. and Trunova V.A. Determination of the Elemental Composition of Tissues of the Cardiovascular System by Atomic Spectrometry, Mass Spectrometry and X Ray Spectrometry Methods // J. Analytical Chemistry- 2012. –Vol. 67. –No. 7. –P. 613–631.
- Кулиев К.А. Азербайджанский Государственный педагогический университет Экстракционно-спектрофотометрическое определение Марганца (II) С 2,6-дитиол-4-метил фенолом и аминокфенолами. Azərbaycan kimya jurnalı -2015. –№. 4. –С.83-90.
- Симакина Я.И., Кузьмин И.И., Фабелинский Ю.И., Чыонг Т.Х. Определение марганца (II) методом спектроскопии диффузного отражения // Fine Chemical Technologies –2017. –Т. 12. –№. 5. –С.47-55
- Басаргин Н.Н., Оскотская Э.Р., Грибанов Е.Н., Кузнецов Е.В. Цветометрическое определение марганца (II) в природ ных и сточ ных водах после предварительного концентрирования полимерным сорбентом. :Журн. Аналитической химии–2012. –Т.67. –№. 1. –С. 38–43.
- Курбангалеева М.Х. Определение массовой доли марганца в известняках фотоколориметрическим методом // Научно-технологический центр ОАО «Сода», г. Стерлитамак Технология неорганических веществ–2005, –№.12. С.46.
- Rustamov N.Kh., Abbasova G.G. Nagiyev M.F., Determination of Manganese in Tap Water by a New Extraction-Photometric Method // J. of Analytical Chemistry-2014. –No. 5. –P.275-280.



УДК: 615.19

Иродахон МАМАТОВА,
Андижон давлат тиббиёт институти доценти, DSc,
E-mail: rrobia@inbox.ru

Андижон давлат университети доценти, DSc М.М.Хожиматов тақризи асосида

СЕННОЗИД А НИНГ ИК СПЕКТРАЛ АНАЛИЗИ

Аннотация

Мақолада ичак яллиғланиши касалликларида қўлланиладиган “Санжам” озиқ овқат қўшилмаси таркибидаги сеннозид А биологик фаол моддани ажратиш олиш ҳамда уни ИК спектроскопик таҳлили натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: “Санжам” озиқ-овқат қўшилмаси, сеннозид А, ичак яллиғланиши касалликлари.

ИК СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЕННОЗИДА А

Абстракт

В статье представлены результаты выделения биологически активного вещества сеннозида А, входящего в состав пищевой добавки «Санжам», применяемой при воспалительных заболеваниях кишечника, и его ИК-спектроскопического анализа.

Ключевые слова: пищевая добавка «Санжам», сеннозид А, воспалительные заболевания кишечника.

IR SPECTRAL ANALYSIS OF SENNOZIDE A

Abstract

The article presents the results of isolation of sennoside A, a biologically active substance contained in "Sanjam" food supplement used in intestinal inflammatory diseases, and its IR spectroscopic analysis.

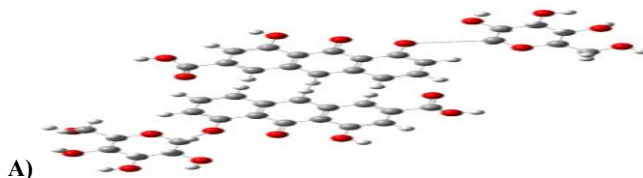
Key words: Food supplement "Sanjam", sennoside A, inflammatory bowel diseases.

Кириш. Фармацевтиканинг тобора ривожланиб бораётганлигига қарамай ичак яллиғланиши касалликларни даволашда қўлланиладиган, зарарсиз дори воситаси ишлаб чиқилмаган. Бу борада, доривор ўсимликлар асосида синтетик дориларга нисбатан ҳавфсиз, ёнаки таъсирларга эга бўлмаган, экологик тоза, таркибида ичак яллиғланиши касалликларини даволаш ва олдини олиш хусусиятига эга бўлган табиий биологик фаол бирикмалар сақлаган озиқ-овқат қўшилмаларини ишлаб чиқиш, уларнинг кимёвий таркиби ва организмга таъсир механизмини аниқлаш, ҳамда ҳалқ табобати амалиётига жорий қилиш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади[1].

“Санжам” озиқ-овқат қўшилмаси таркибида ичак яллиғланишини даволашда қўлланилган *Senna alexandrina*, *Cassia acutifolia* каби ўсимликлардан ташкил топган бўлиб, ҳалқ табобатида шамоллаш, ошқозон касалликлари, тери касалликларини даволаш ва оёқларда шиш пайдо бўлишига қарши ишлатилиб келинган. Бу ўсимликнинг доривор хусусияти унинг таркибидаги алоэ эмодин, реин диантрони ва сеннозидларнинг бир неча турларини мавжудлигига боғлиқ.

Сеннозид А сеннозидлар синфининг вакили бўлиб, IUPAC бўйича номи (9R)-9-[(9R)-2-carboxy-4-hydroxy-10-oxo-5-[(2S,3R,4S,5S,6R)-3,4,5-trihydroxy-6-(hydroxymethyl)oxan-2-yl]oxy-9H-anthracen-9-yl]-4-hydroxy-10-oxo-5-[(2S,3R,4S,5S,6R)-3,4,5-trihydroxy-6-(hydroxymethyl)oxan-2-yl]oxy-9H-anthracene-2-carboxylic acid бўлиб, молекуляр тузилиши C₄₂ H₃₈ O₂₀ ва молекуляр масса 862.7 дальтонга тенг бирикма ҳисобланади[2].

У бир неча лаксатиф, семиришга қарши, гипогликемик, гепатопротектив, антифибротик, яллиғланишга қарши, антитумор, антибактериал, антифунгал, вирусларга қарши ва нейродегенератив таъсирлар каби фармакологик хусусиятларга эга [3].



1-расм. Сеннозид А оптималлаштирилган молекуляр структураси.

Кучли антиоксидант ва эркин радикаллари зарарсизлантириш хусусиятга эга бўлган полифенол каби табиий бирикмалар кўплаб тўйинмаган ёғ кислоталарини фаоллигини тўхтатишда самарали ҳисобланади. Липоксигеназалар ичак яллиғланиш касалликларида яллиғланиш реакцияларини рағбатлантиришда муҳим рол ўйнайди. Шунинг учун безарар, табиий липоксигеназа ингибиторларини озиқ-овқат қўшилмаларидан ажратиш олиш ва уларни молекуляр хусусиятларини ўрганиш мақсадида биз тадқиқотимизда “Санжам” озиқ-овқат қўшилмаси таркибидаги сеннозид Ага сифат ва миқдор реакциялар ўтказдик.

Тадқиқот методологияси. Сеннозид А ажратиш олиш. 100 грамм “Санжам” озиқ-овқат қўшилмаси 700 мл гексан билан ювилиб қўрилди ва қўригандан сўнг 1:10 нисбатда 1000 мл сув билан аралаштирилди сўнг суви фазага pH 2,5 бўлгунга қадар HCl билан кислота қуйилди сўнг 1.1 литр бутанол билан экстракция қилинди.

Бутанолли фракция 100 мл бўлгунга қадар вакуумда 50° ҳароратда концентранди ва 1 кунга қодирилди, сўнгра Бюхнер воронкасида ажратиб олиниб қуритилди.

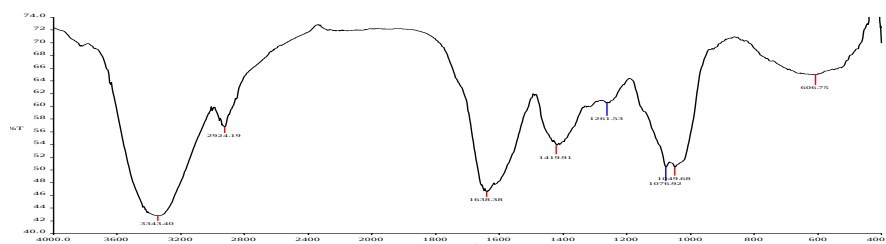
Озиқ-овқат қўшилмаси таркибидан ажратиб олинган бирикманинг квант-кимёвий ҳисоблаш усуллари ёрдамида ўрганиш. “Санжам” озиқ-овқат қўшилмалари таркибидан ажратиб олинган сеннозид А моддасининг тузилишини “Gaussian 98” дастурлар пакетидан фойдаланган ҳолда квант-кимёвий ҳисоблаш орқали амалга оширилди. Бунинг учун DFT/B3LYP гибрид методи 3-21G базисида кимёвий структураси ўрганилаётган модданинг молекуляр тузилишлари оптималлаштирилди. Шунингдек, Ҳартри энергиялари, ИҚ-спектрлари ҳисоблаб топилди. “Builder” ускуналар бўлимининг “Modify bond”, “Modify dihedral” каби молекула қурувчилари модданинг молекуляр тузилишларини дастурга киритишда фойдаланилди. Молекулаларнинг структураларини оптималлаштириш “Gaussian calculation setup” бўлимидаги “Job type” нинг “Optimization”, ИҚ-спектрларини ҳисоблаш эса “Frequency” буйруқлари ёрдамида амалга оширилди. Ҳисоблаш жараёнлари молекулалар учун эритувчисиз, хлороформ ва диэтилэфир муҳитида алоҳида-алоҳида амалга оширилди. Эритувчиларни “Gaussian calculation setup” нинг “solvation” бўлими орқали танланди[4].

Моддаларнинг молекуляр хусусиятлари ва дориларга ўхшашлигини аниқлаш методикаси. Ҳар бир танланган бирикманинг молекуляр хусусиятлари ва дор воситаларига ўхшашлиги Molinspiration WebME 3.81 (<https://molinspiration.com/cgi-bin/properties>) ва Molsoft L.L.C (molsoft.com/mprop/), 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 ўхшашликка умумий баҳо беради.

Ушбу моддаларнинг молекуляр хусусиятлари ва дориларга ўхшашлигини ўрганувчи дастур моддаларнинг молекуляр структураси ёрдамида дори воситалари билан ўхшашлигини аниқлашга ва умумий баҳо беришга қаратилган прогноз дастур ҳисобланади.

Таҳлил ва натижалари. Тажриба йўли билан ҳамда дастур ёрдамида ҳисобланган модданинг тебраниш спектрлари қиёсий таҳлилдан ўтказилди. ИҚ-спектр натижалари тадқиқини енгиллаштириш учун молекула ҳалқалари шартли ҳолда рақамланди. Тадқиқот натижаларини қуйидаги 1-жадвалдан кўриш мумкин.

Сеннозид А нинг квант-кимёвий ҳисоблаш методи ҳамда тажриба йўли билан (2-расм) олинган ИҚ-спектрларида боғларнинг тебранишларига хос бўлган ютилиш ўхшашлигини кўриш мумкин.



2-расм. сеннозид А

Шунингдек масс спектр натижалари (3-расм) ҳам ажратиб олинган моддалар айнан шу моддаларга тегишли эканлигини тасдиқлади. Яъни масс-спектрда ҳосил бўлган 303.1 m/z , 304.1 m/z топилган чўккилар $C_{15}H_{11}O_7$ ва $C_{15}H_{10}O_7$ ионларига хос бўлиб уларни ушбу моддага тегишли эканлигини кўрсатди.

1-жадвал.

Сеннозид Ани ИҚ-спектроскопик анализи

Тебраниш тури	Сеннозид А	
	Ҳисобланган, cm^{-1}	Аниқланган, cm^{-1}
$\pi_{(CCC)}$ -2,4,5,6 Ҳалқада	611	606.75
$\nu_{as(CO)(CC)}$ -1,8 Ҳалқада	1047	1049.68
$\nu_s(CC)$ -3,4,5 Ҳалқада	1077	1076.92
$\pi_{(CH)}$ -6 Ҳалқада	1263	1261.53
$\nu_{(CH)}$ -1 Ҳалқадаги	1412	1419.1
$\delta_s(CCC)$ -3,4,5 Ҳалқада	1637	1638.38
$\nu_s(CO)$ -2 Ҳалқада	2977	2924.19
$\nu_s(OH)$ -1-ҳалқада	3363	3343.4

Сеннозид А нинг ҳисобланган ИҚ-спектридаги $611cm^{-1}$, $1047cm^{-1}$, $1077cm^{-1}$, $1637cm^{-1}$ соҳаларида аниқланган

ютилиш чўккилари 2,3,4,5,6 Ҳалқалардаги $>C=C-C\leq$ боғларнинг елпиғичсимон ($\pi_{(CCC)}$) қайчисимон ($\delta_s(CCC)$) деформацион тебранишларига, $2977cm^{-1}$, $1077cm^{-1}$, $1047cm^{-1}$ соҳалардаги ютилиш чўккилари 1,3,4,5,8 Ҳалқадаги $>C=C<$, $>C=O$ боғларнинг валент симметрик ($\nu_s(CC)$), деформацион валент ассиметрик ($\nu_{as(CO)(CC)}$) тебранишларга тўғри келади. $3363cm^{-1}$ соҳадаги ютилиш чўккилари юқори бўлган 1-ҳалқадаги ОН боғларнинг валент симметрик тебранишларига хос бўлиб экспериментал олинган натижалар билан деярли бир хил интенсивликка эга эканлигини кўриш мумкин.

Сеннозид Анинг молекуляр хусусиятларини аниқлаш. Молекуляр хусусиятларнинг қиёсий таҳлили озиқ-овқат қўшилмаларидан ажратиб олган биологик фаол моддани доривор хусусиятларини очиб беришга қаратилган бўлиб,

Сеннозид Ани мажбурий якинлигини ичак яллиғланишида қўлланиладиган липоксигеназа ферменти ингибитори бўлган месалазин ва бошқа қўлланиладиган анъанавий дорилар билан таққослаш учун ушбу бирикмаларининг атом координаталари PubChem маълумотлар базасидан юклаб олинди ҳамда унинг молекуляр хусусиятларини синтетик дори воситалари билан таққослаш Molinspiration WebME дастури ёрдамида прогноз қилинди (2-жадвал).

2-жадвал.

Табиий ва синтетик препаратларнинг молекуляр хусусиятлари

Хусусиятлари	Тафсилотлар	Месалазин	Сульфосалазин	Тофацитиниб	Сеннозид А
miLogP	октанол ва сувнинг ажралиш коэффициенти logP	0.92	2.09	0.45	0.86
TPSA	Молекуляр сирт майдони (PSA)	83.55	137.82	88.91	347.96
N atoms	Водород бўлмаган атомларнинг сони	11	28	23	62
MW	Молекуляр масса	153.14	398.40	312.38	862.75
N ON	Водород боғловчи акцепторлар сони (О ва N атомлар)	4	9	7	20
nOHNH	Водород боғловчи донорлар сони (ОН ва NH гуруҳлар)	4	3	1	12
N violations	Беш қоидалар бузилиши сони	0	0	0	3
n rotb	Айланма боғлар сони	1	6	3	9
volume	Молекуляр ҳажм	130.35	320.77	389.26	698.52

Молекуляр хусусиятларни башорат қилишдан кўрииб турибдики, сеннозид А да 20 та водород боғланиш акцепторлари мавжуд бўлса месалазинда 4та, сульфасалазинда 9та ва тофацитинибда 7тани ташкил қилган. Шунингдек сеннозид Ада 12 та водород боғланиш донорлари мавжуд бўлса месалазинда 4та, сульфосалазинда 3та ва тофацитинибда 1тани ташкил қилган. Шунингдек сеннозид А, сульфомесалазин ва месалазин каби синтетик препаратларига нисбатан юқори кутбли майдонга эга эканлигини ҳам намоён қилдилар.

Хулоса ва таклифлар. Хулоса қилиб айтганда экспериментал аниқланган ИҚ-спектрдаги мазкур чўққиларга яқин эканлиги ўрганилаётган молекула сеннозид А га тегишли эканлигини билдиради. Бу эса, тадқиқ этилаётган сеннозид А молекуласининг индивидуал эканлигини ва юқорида келтирилган расмдаги молекуляр структурага мос эканлигини билдиради. Молекуляр хусусиятларни ўрганиш натижалари эса сеннозид Ани юқори молекуляр хусусиятга эга эканлигини кўрсатди. Бу эса ўз навбати сеннозид Ани ичак яллиғланиши касалликларига қарши хусусиятларини янада яхшироқ ўрганиш келажакда ушбу касалликни даволашда юқори самарали препаратларни яратишда муҳим аҳамиятга эга эканлигини билдиради

АДАБИЁТЛАР

1. Mamatova I., and Askarov I. "Biological Effectiveness of Food Additives "Sanjam" During Dysbiosis." *International Journal on Integrated Education*, vol. 5, no. 3, 2022, pp. 292-295.
2. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Sennoside-A#section=Computed-Descriptors>
3. Le J, Ji H, Zhou X, Wei X, Chen Y, Fu Y, Ma Y, Han Q, Sun Y, Gao Y, Wu H. Pharmacology, Toxicology, and Metabolism of Sennoside A, A Medicinal Plant-Derived Natural Compound. *Front Pharmacol*. 2021 Oct 26;12:714586. doi: 10.3389/fphar.2021.714586. PMID: 34764866; PMCID: PMC8576406
4. Mamatova I. (2022). To study the structure of avenacine a-1 and quercetine using ir-spectroscopic and quantumchemical computational techniques and their antimycobacterial activity. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(5), 713-721



УДК: 541 - 23.022.246

Назокат МАХКАМОВА,
Ўзбекистон Миллий университети таянч докторанти
E-mail: maxkamova2020@mail.ru
Бунёджон МАХКАМОВ,
Ўзбекистон Миллий университети катта ўқитувчиси, PhD
E-mail: chemistry_89@inbox.ru
Алишер ХАЙТБАЕВ,
Ўзбекистон Миллий университети профессори
E-mail: polyphenol-10@yandex.ru

ЎзМУ профессори., к.ф.д. М.А.Маҳкамов тақризи асосида

DISTRIBUTION OF CHITOSAN IN NATURE AND ITS RECEIVING

Abstract

Chitin was obtained from local raw materials *Calliptamus italicus* L. (grasshopper), and chitosan was obtained from it. It has been studied that the amount of chitosan in *Calliptamus italicus* L. varies depending on the season of the year. The physicochemical properties of the obtained substances were studied.

Keywords: Chitin, chitosan, *Calliptamus italicus* L., lipids, proteins, minerals, IR spectrum, glycosidic bond, conductometry, viscometry, viscosity.

РАСПОСТРОНЕННОСТЬ ХИТОЗАНА В ПРИРОДЕ И ЕГО ПОЛУЧЕНИЕ

Аннотация

Из местного сырья *Calliptamus italicus* L. (кузнечик) был получен хитин, а из него хитозан. Было изучено, что количество хитозана в *Calliptamus italicus* L. изменяется в зависимости от сезона года. Изучены физико-химические свойства полученных веществ.

Ключевые слова: Хитин, хитозан, *Calliptamus italicus* L., липиды, белки, минералы, ИК-спектр, гликозидная связь, кондуктометрия, вискозиметрия, вязкость.

ХИТОЗАННИНГ ТАБИАТДА УЧРАШИ ВА УНИНГ ОЛИНИШИ

Аннотация

Маҳаллий хомашё *Calliptamus italicus* L. (қир чигирткаси)дан аввал хитин ундан эса хитозан олинди. *Calliptamus italicus* L. таркибидаги хитозаннинг миқдори мавсумга боғлиқ равишда турлича бўлиши ўрганилди. Олинган моддаларнинг физик-кимёвий хоссалари тадқиқ қилинди.

Калит сўзлар: Хитин, хитозан, *Calliptamus italicus* L., липидлар, протеинлар, минераллар, ИҚ спектр, гликозид боғ, кондуктометрия, вискозиметрия, ковшуққоқлик.

Кирриш. Табиий полиаминосахарид ҳисобланган хитиннинг ҳосиласи хитозан табиатда тарқалишига кўра целлюлозадан кейинги ўринларда туради. Бизга маълумки хитиннинг манбаалари нафақат қуруқликда балки сув остида ҳам жудда кенг тарқалган. Шу билан бирга улар жуда хилма хилликни намоян этади. Уларни жонли ҳамда жонсиз табиатда ҳам учратиш мумкин. Хитин артроподлар организмда (қисқичбақалар, лобстерлар, керевит, крилл ва бошқалар), ҳашаротлар (чигирткалар, асаларилар, қўнғизлар ва бошқалар), кўзқорин ва хамиртуруш ҳужайраларида минераллар, оксиллар ва меланинлар билан биргаликда ташқи скелетни ҳосил қилади.

Мавзуга доир адабиётлар таҳлили. Поли-N-ацетил Д-глюкозо-2-амин қисқичбақасимонлар қобиқ қисмидаги тўқималар, замбуруғ ва бактериянинг ҳужайра девори, ҳашаротлар ташқи скелетининг ҳужайравий тузилишини ташкил этади [1-2].

Хитин табиатда энг кўп ҳолатда умуртқасиз ҳайвонларнинг скелети таркибида учрайди. Биосферада хитиннинг захираси камида 10 Мтонна (1×10^{13} кг) га тенгдир [3-4].

Кейинги юз йиллик давомида табиий полимерлар, айниқса хитин ва хитозанни ўрганиш устида жуда катта илмий изланишлар олиб борилди. Бу моддаларга бўлган юқори қизиқишлар XX асрнинг 30-йилларида жадаллашди. Ушбу табиий полимерга бўлган қизиқишлар бундан анча вақт илгари аниқланган бўлсада хитин ва хитозаннинг саноатда ишлаб чиқариш имконияти бўлмаганлиги сабабли синтетик полимерлар уларга бўлган эҳтиёж ўрнини қоплаб келган. Ҳозирда ушбу полиаминосахаридни олишнинг саноат усуллари анча ривожланиб, хитозан асосида олинган маҳсулотлар жуда кўплаб соҳаларда, жумладан, медицинада, саноатда, озиқ-овқат маҳсулотларида биологик фаол қўшимча сифатида, ифлосланган оқова сувларини тозалашда сорбент сифатида ҳам қўлланилмоқда [5-6].

Тадқиқот методологияси. Хитиндан хитозан олишда маҳаллий хомашё манбаалари сифатида асаларичилик чикити саналган ўлик асаларилар, ипак қурти ғумбаги, чигиртка, қўнғиз кабиларни келтиришимиз мумкин. Хитин олиниш манбаасига кўра барча ҳашаротларда турлича, миқдорда учрашлиги тушунарли ҳол албатта. Биз олиб борган тадқиқот ишларимиз давомида амалиётда шуни аниқладикки, *Calliptamus italicus* L. яъни қир чигирткаси таркибидаги хитозаннинг миқдори мавсумга кўра турлича бўлишлиги, унинг ёз мавсумида тutilган чигиртка билан кеч куз

мавсумидаги чигиртка таркибида хитозаннинг унум миқдориди фарқ кузатилишини ушбу 1-жадвалда кўриш мумкин бўлади:

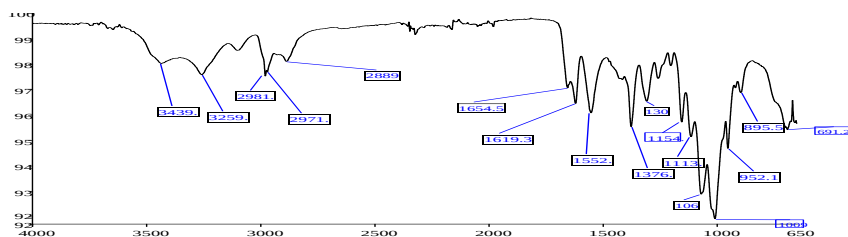
1-жадвал

Ўз ва куз мавсумидаги *Calliptamus italicus* L. таркибида учрайдиган моддаларнинг % таркиби

Ишлов бериш жараёнлари	Асосий таркибий қисм	Ўз мавсумидаги	Куз мавсумидаги
		% да	
1-боскич	липидлар	26.8	22.7
2-боскич	минераллар	18.3	30.0
3-боскич	протеинлар	42.0	33.1
4-боскич	полисахаридлар	11.1	14.2

1-жадвалда келтирилган натижалардан кўриниб турибдики уларнинг таркибида мавсумга боғлиқ равишда моддаларнинг %лари ўзгаришлари кузатилди. Шунингдек, олинган хитиннинг инфрақизил (ИК) спектрлари адабиётларда келтирилган ИК спектрларига таққосланганда деярли ўхшашлиги аниқланди.

ИК спектрида 3500 см^{-1} дан 691 см^{-1} гача бўлган диапазонда намоён бўлган тегишли частоталар, ажратиб олинган хитин моддаси таркибида $-\text{CO}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{OH}$ каби функционал гуруҳларнинг мавжуд эканлигини кўрсатди.



1-расм. Чигиртка таркибидан ажратиб олинган хитиннинг ИК спектри

Чиқиш соҳаси 3439 см^{-1} да $-\text{OH}$ груҳига ва 2889 см^{-1} соҳада $-\text{CH}_2$ лар учун тегишли бўлган тебранишлар намоён бўлди. 1654 см^{-1} , 1619 см^{-1} ва 1552 см^{-1} соҳаларида эса карбоамид ва бирламчи аминокислоталарнинг тебранишлари хосил бўлди. 1376 см^{-1} – 1308 см^{-1} соҳаларда $\text{C}-\text{O}$ га мос келувчи кучли нур ютилиши кузатилди, ҳамда 1154 см^{-1} – 1113 см^{-1} соҳаларида $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ га тегишли сигналлар кузатилди. 1069 см^{-1} ва 1009 см^{-1} соҳаларида глюкозаминнинг C_2 атомидаги эркин аминокислоталарнинг $-\text{NH}_2$ га тегишли бўлган энг кучли нур ютилишини намоён этганлигини кўришимиз мумкин.

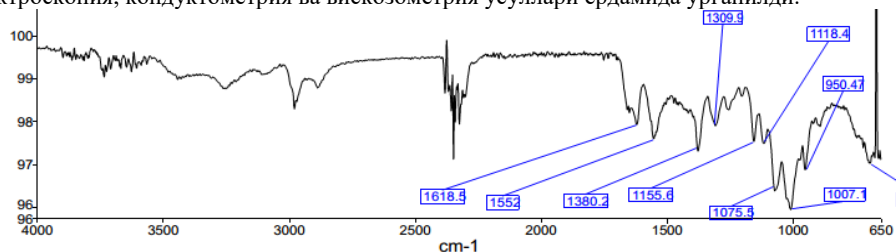
Қуйидаги 2-жадвалда *Calliptamus italicus* L., таркибидан ажратиб олинган хитиннинг ИК спектрни стандарт натижалар билан ўхшашлик ва фарқлари келтирилган.

2-жадвал

№	Стандарт хитин (адабиёт)	<i>Calliptamus italicus</i> L. дан олинган хитин	Функционал гуруҳлар
1	3448	3439	ОН
2	3300-2900	3259-2971	N-H
3	2891	2889	C-H
4	1760-1660	1654	C=O
5	1630-1660	1619	Амид I
6	1560-1530	1552.7	Амид II
6	1340	1376.5	метил C-H, амид III
7	1153-1156	1155.36	Гликозид боғ ва C-H
8	1072	1069	C-O-C
9	952	952.1	амид III

Ушбу жадвалда келтирилган натижалардан кўриниб турибдики *Calliptamus italicus* L. дан олинган хитин стандарт хитин билан ИК спектрларининг чиқиш соҳалари деярли ўхшаш. Бу ерда албатта бошланғич хом ашёни ҳам ҳисобга олишимиз керак бўлади. Чунки ҳар битта манбаалардан олинган хитин ва хитозаннинг таркиби тузилишидан келиб чиққан ҳолда уларнинг хосил қилган боғ тебранишларида ҳам бироз ўзгаришлар кузатилади.

Calliptamus italicus L. дан ажратиб олинган хитинни деацетиллаш орқали хитозан ажратиб олинди ҳамда унинг таркиби ИК спектроскопия, кондуктометрия ва вискозиметрия усуллари ёрдамида ўрганилди.

2-расм. *Calliptamus italicus* L. дан олинган хитозаннинг ИК спектри

Хитозан учун $800-1700\text{ см}^{-1}$ соҳалардаги ютилиш характерлидир. Биз томондан олинган натижалар ҳам айнан шу соҳалар ораллигидаги боғ тебранишларини намоён этиш орқали *Calliptamus italicus* L. дан олинган бирикмаамизнинг таркиби хитозаннинг таркиби билан мос эканлигини кўрсатди. Бунда олинган ИК спектр натижаларига кўра 1618 см^{-1} соҳадаги боғ тебранишлари хитозан таркибидаги карбоамид (CO ва NH) гуруҳлари учун тегишли бўлиб, 1552 см^{-1} амид II боғига хос бўлган тебранишларни кўриш мумкин. Шунингдек 1380 см^{-1} соҳада бирламчи $\text{C}-\text{O}$ гуруҳига мос сигналлар кузатилди. Хитозаннинг мономерини ҳисобланган глюкозаминнинг C_2 атомидаги эркин аминокислоталарнинг $-\text{NH}_2$ ни ифодаловчи 1155 см^{-1} дан 1075 см^{-1} соҳалардаги нур ютилишлари ҳам ушбу спектр хитозанга тегишли эканлигини изоҳлайди.

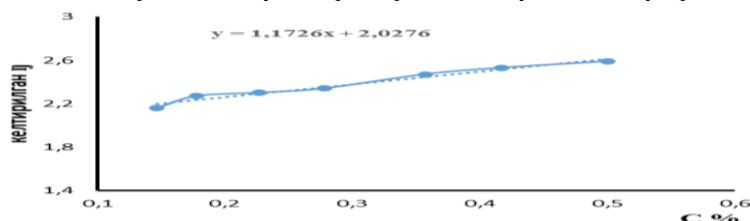
Ушбу олинган хитозаннинг вискозиметрик усул ёрдамида молекуляр массаси ҳам аниқланди ва қуйидаги 3-жадвалда маълумотлар келтирилган.

3-жадвал

Молекуляр массани аниқлашнинг қовушқоқликга боғлиқлиги.

T/p	t вақт (сек)	η нисбий (126)	η солиштирма	η келтирилган	C %	(эритма мл)	хажм
1	322	2.55	1.55	3.1	0.5	10	-
2	288	2.29	1.29	3	0.412	12	+2
3	237	1.88	0.88	2.46	0.357	14	+2
4	208	1.65	0.65	2.34	0.278	18	+4
5	192	1.52	0.52	2.3	0.227	22	+4
6	177	1.4	0.4	2.27	0.178	28	+6
7	166	1.32	0.32	2.16	0.147	34	+6
8	161	1.27	0.27	2.22	0.125	40	+8

Юқоридаги жадвалда келтирилган маълумотлардан фойдаланиб унинг молекуляр массаси аниқланди.



3-расм. Молекуляр массани аниқлашни C% ва η га боғлиқлик эгри чизиги

Бунинг учун ушбу қиймат $y = 1,1726x + 2,0276$ ва олинган натижани M_r ни топиш формуласига қўйиб, унинг массаси 101375 Да эканлиги аниқланди.

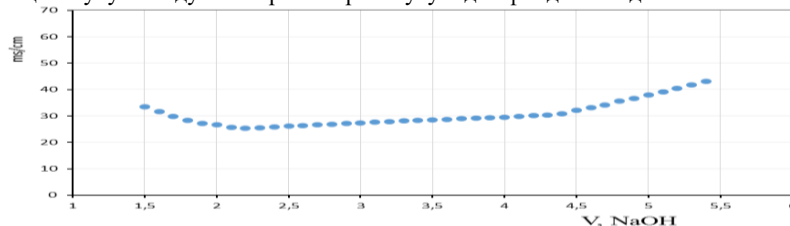
$$M_r = [\eta]^a / K [7];$$

$$a = 0.83;$$

$$K = 1.4 \cdot 10^{-4};$$

$$M_r = [2,0276]^{1/0.83} / 1.4 \cdot 10^{-4} = 101.375 \text{ кДа}$$

Олинган хитозаннинг молекуляр массаси маълум бўлгач, унинг хоссаси деацетилланиш даражасига боғлиқ бўлиб, бу қийматни аниқлаш учун кондуктометрик титрлаш усулидан фойдаланилди.



4-расм. Хитозаннинг NaOH билан кондуктометрик титрлаш эгри чизиклари

$$CDA = \frac{M \times V_N}{P + M \times - M \times it \times V \times N}$$

Ушбу формуладан келиб чиққан ҳолда, Cда ҳисобланди.

$$CDA = \frac{203.3 \times 100}{42 + 1000 \times 0.2 / 0.5 \times 2} = 84\%$$

Олинган натижалар шуни кўрсатмоқдаки хитозаннинг деацетилланиш даражаси 84%, молекуляр массаси эса 101.375 кДа га тенг эканлиги аниқланди.

Хулоса ва таклифлар. Юқоридаги натижалардан шундай хулоса қилиш мумкинки хомашё олинниш вақти ва турига қараб унинг таркибиде сақлаган хитин ва унинг ҳосиласи хитозан бир биридан катта фарқ қилмасида бироз таркиб фойз жиҳатдан ҳамда унинг ИҚ спектрларида сигналларнинг чиқиш соҳасида унча катта бўлмаган силжишларни кузатишимиз мумкин бўлди.

АДАБИЁТЛАР

1. Ito M., A.Ban, M. Ishihara Anti-ulcer effects of chitin and chitosan, healthy foods, in rats // Jpn. J. Pharmacol. – 2000. V. 82. – №3. – P. 218- 225.
2. Behnaz, A., A .A Nadia, I. Mohammad, R.R. Leila, S. Soodeh Controlled release of doxorubicin from electrospun PEO/chitosan/graphene oxide nanocomposite nanofibrous scaffolds // Materials Science and Engineering: C. – 2015. – V 48. – P 384-390
3. Pillai, C.K.S. Chitin and chitosan polymers: Chemistry, solubility and fiber formation / C.K.S. Pillai, W. Paul, C.P. Sharma // Progress in Polym. Scie. 2009. – V.34. - №7. – P. 641-678
4. Chung, Y. C., Y. Chen. Antibacterial characteristics and activity of acid-soluble chitosan / Y. // Bioresource Technol. – 2008. – Vol. 99. – N 8. – P. 2806–2814
5. Pillai, C.K.S. W. Paul, C.P. Sharma Chitin and chitosan polymers: Chemistry, solubility and fiber formation // Progress in Polym. Scie. 2009. – V.34. - №7. – P. 641-678
6. Левитин С.В. Чупина А.А, Гальбрайт Л.С. «О влиянии молекулярной массы хитозана на реологические свойства растворов его смесей с поливиниловым спиртом» [Электронный носитель] // 6-я всероссийская Каргинская конференция «Полимеры-2014» Москва. МГУ. CDROM
7. Vishu Kumar, A.B. Low., A M.C. Varadaraj, R.G. Lalitha, R.N. Tharanathan molecular weight chitosans: preparations with the aid of papain and characterization // Biochim. Biophys. Acta. – 2004. V. 1670. – №2. – P.137– 146.



УДК:615.322

Сардор МАХМУДОВ,

Старший научный сотрудник (PhD) Института биоорганической химии Академии наук Республики Узбекистан
E-mail: s_telecom@mail.ru

Азимжон МАМАДРАХИМОВ,

Старший научный сотрудник (PhD) Института биоорганической химии Академии наук Республики Узбекистан
E-mail: kimyogar@mail.ru

Сирожиддин АБДУЛЛАЕВ,

Младший научный сотрудник Института биоорганической химии Академии наук Республики Узбекистан
E-mail: ibox.sirojiddin@gmail.com

Нурия БЕКНАЗАРОВА

Базовый докторант Института биоорганической химии Академии наук Республики Узбекистан
E-mail: princessa_nury@mail.ru

Наджие АБРЕКОВА,

Базовый докторант Института биоорганической химии Академии наук Республики Узбекистан
E-mail: abrekova-bio@mail.ru

Фарход АТАМУРАТОВ,

Младший научный сотрудник Института биоорганической химии Академии наук Республики Узбекистан
E-mail: farhod_farm@mail.ru

Шухрат ТУРАБОЕВ,

Старший научный сотрудник (PhD) Института биоорганической химии Академии наук Республики Узбекистан
E-mail: shuh_fmi@mail.ru

Баходир САГДУЛЛАЕВ,

Профессор, д.т.н., ведущий научный сотрудник
Института биоорганической химии Академии наук Республики Узбекистан
E-mail: bsagdullaev@gmail.ru

Рецензент: и. о. доцента ТашФармИ, доктор философии по фармацевтическим наукам Х.А.Убайдуллаева

МОНОСАХАРИДНЫЙ СОСТАВ ПОЛУЧЕННЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ ИЗ ПЛОДОВ *PRUNUS DOMESTICA* L., ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Аннотация

Плоды и извлечения *Prunus domestica* L. – сливы домашней на протяжении многих веков используются в народной медицине. Обладая полезными и вкусовыми качествами, слива оказывает лечебное действие на организм: она предотвращает запоры, улучшают моторику желудочно-кишечного тракта, изменяя характер всасывания питательных веществ и примесей, способствуя нормализации системы пищеварения. Положительное влияние плодов сливы на желудочно-кишечный тракт обуславливается содержанием в ней полисахаридов. В данной работе представлены результаты изучения моносахаридного состава водорастворимых полисахаридов, пектиновых веществ и гемицеллюлозы плодов сливы домашней хромато-масс-спектрометрическим методом.

Ключевые слова: *Prunus domestica* L., полисахариды, газовая хроматография, масс-спектрометрия, моносахариды.

ЎЗБЕКISTON RESPUBLIKASI ХУДУДИДА ЎСУВЧИ *PRUNUS DOMESTICA* L., МЕВАЛАРИДАН АЖРАТИЛГАН ПОЛИСАХАРИДЛАРНИНГ МОНОСАХАРИД ТАРКИБИ

Аннотация

Prunus domestica L. – мадания олхўри мевалари ва улардан олинган ажратмалар халқ табобатида қадимдан қўлланилади. Олхўри фойдали мева, унинг озукавий қиймати юқори бўлиб, организмга ижобий таъсир кўрсатади: қабзиятни даволайди, моддаларнинг сўрилиши ҳамда овқат ҳазм қилиш тизимини меъёрлаштириб, меъда-ичак тракти моторикасини яхшилайд. Олхўри мевасининг инсон меъда-ичак тизимида кўрсатилган шифобахш хусусияти таркибидан полисахаридлар билан изоҳланади. Ушбу тадқиқотда мевадан ажратилган сувда эрувчан полисахаридлар, пектин моддалари ва гемицеллюлозанинг моносахарид таркибини хромато-масс-спектрометрия усулида ўрганиш бўйича олинган натижалар ақс этган.

Калит сўзлар: *Prunus domestica* L., полисахариды, газовая хроматография, масс-спектрометрия, моносахариды.

MONOSACCHARIDE COMPOSITION OF OBTAINED POLYSACCHARIDES FROM THE FRUIT OF *PRUNUS DOMESTICA* L., GROWING ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract

Fruits and extracts of *Prunus domestica* L. – domestic plums have been used in folk medicine for many centuries. Possessing useful and gustatory qualities, plum has a therapeutic effect on the body: it prevents constipation, improves the motility of the gastrointestinal tract, changing the nature of the absorption of nutrients and impurities, contributing to the normalization of the digestive system. The positive effect of plum fruits on the gastrointestinal tract is due to the content of polysaccharides in it. This article presents the results of studying the monosaccharide composition of water-soluble polysaccharides, pectin substances and hemicellulose of plum fruits by the chromat-mass spectrometric method.

Key words: *Prunus domestica* L., polysaccharides, gas chromatography, mass spectrometry, monosaccharides.

Введение. Слива домашняя - *Prunus domestica* L. относится к семейству розоцветных (*Rosaceae*) [1]. Известно, что плоды этого растения обладают мягким слабительным действием и не вызывают привыкания. Слабительное свойство плодов обуславливается содержанием в них в большом количестве натуральных биополимеров – полисахаридов различной химической структурой. Именно этим и объясняется их слабительный эффект [2].

Для структурной характеристики и более глубокого понимания, в том числе объяснения зависимости биологической активности от структурных характеристик полисахаридов, необходимо определить их моносахаридный состав. Кроме того, результаты таких анализов помогают сделать обширные заключения о строении полисахаридов, выявлять их фармакологические свойства и предопределять практическое применение. Анализы по определению моносахаридного состава также полезны для контроля качества функциональных полисахаридов. Процесс обычно осуществляется путем гидролиза полисахаридов с последующим обнаружением высвобожденных моносахаридов или их производных [3].

Ранее нами было установлено, что в сливе домашней произрастающей на территории Узбекистана содержатся водорастворимые полисахариды в двух фракциях (ВРПС-1, 2 выделяемые холодной и горячей экстракцией соответственно), пектиновые вещества (ПВ) и гемицеллюлоза (ГЦ) [4,5]. В связи с этим целью данного исследования является изучение моносахаридного состава полисахаридов, выделенных из плодов сливы домашней.

Материалы и методы. Образцы полисахаридов выделяли по методике, описанной в работе [5].

Для получения моносахаридных фрагментов проводили реакцию кислотного гидролиза: в образец полисахарида в количестве 10 мг заливали 3 мл 2 М трифторуксусной кислоты (ТФУК) и нагревали при температуре 110°C в течение 4 ч. ТФУК удаляли добавлением в реакционную среду 15 мл метанола. В присутствии метанола ТФУК улетучивается, а оставшуюся смесь концентрировали.

По окончании кислотного гидролиза, проводили реакцию ацилирования пиридин-уксусноангидридным способом: в емкость с концентратом добавляли 10 мг гидроксилamina солянокислого, 8 мг инозитола, а также 0,5 мл пиридина.

Смесь нагревали при 90°C в течение 30 минут и охлаждали до комнатной температуры. Добавляли уксусный ангидрид в количестве 0,5 мл и повторно нагревали при температуре 90°C в течение 30 минут. Затем смесь центрифугировали, супернатант отделяли от осадка с последующей сушкой инертным газом (N₂), экстрагировали 0,5 мл хлороформом и анализировали в приборе ГХ/МС (газовая хроматография/масс-спектрометрия) серии Agilent 5977B (рис. 1, 2, 3, 4).

Условия хроматографирования:

- тип колонки OV-1701;
- температура детектора 270°C;
- температура инжектора 250°C;
- газ-носители – азот (50 мл/мин), водород (50 мл/мин) и кислород (500 мл/мин).

Данные прибора обрабатывали по формулам (1) и (2). Общую площадь пиков Σ в хроматограммах находили путем сложения значений corr. area ($n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + \dots$) веществ, обнаруженных прибором:

$$\Sigma = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + \dots \quad (1)$$

Процентную долю N каждого вещества вычисляли по формуле:

$$N = \frac{\text{Значение corr. area}}{\Sigma} \cdot 100\% \quad (2)$$

Источником дополнительных характеристик (эмпирическая формула, молекулярная масса) веществ служили электронные ресурсы [6].

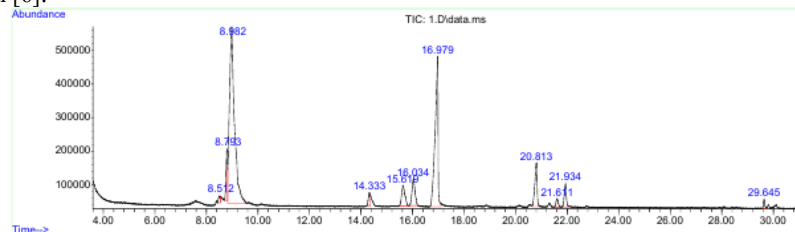


Рисунок 1. Хроматограмма продуктов гидролиза и ацетилирования ВРПС-1

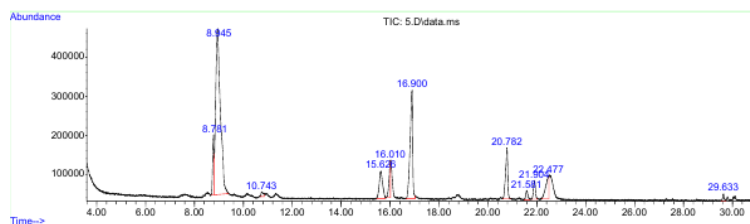


Рисунок 2. Хроматограмма продуктов гидролиза и ацетилирования ВРПС-2

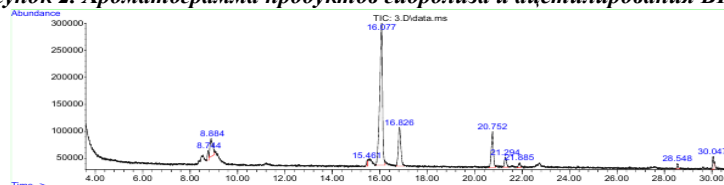


Рисунок 3. Хроматограмма продуктов гидролиза и ацетилирования ПВ

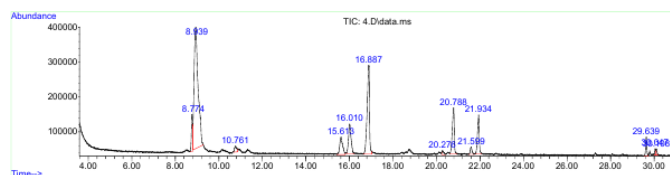


Рисунок 4. Хроматограмма продуктов гидролиза и ацетилирования ГЦ

Результаты и их обсуждение. Результаты анализа показали, что продукты гидролиза и ацетилирования ВРПС-1 состоят из следующих веществ: L-(+)-рамноза альдононитрила тетраацетат ($C_{14}H_{19}NO_8$, мол. масса 329,3026, время обнаружения 8,512, площадь пика 89075), DL - тетраацетат арабинозы альдононитрила ($C_{13}H_{17}NO_8$, мол. масса 315,2760, время обнаружения 8,793 мин, площадь пика 583480), галактит гексаацетат ($C_{18}H_{26}O_{12}$, мол. масса 434,4, время обнаружения 15,619 мин, площадь пика 551536), пентаацетат галактононитрила ($C_{16}H_{21}NO_{10}$, мол. масса 387,34, время обнаружения 16,034 мин, площадь пика 637617), гексаацетат мио-инозитола ($C_{18}H_{24}O_{12}$, мол. масса 432,4, время обнаружения 20,813, площадь пика 830918) фенил 2, 3, 4, 6-тетра-О-ацетил-β-d-глюкопиранозид ($C_{20}H_{24}O_{10}$, мол. масса 424,4, время обнаружения 29,645 мин, площадь пика 104327).

Результаты расчетов представлены на рис. 5.

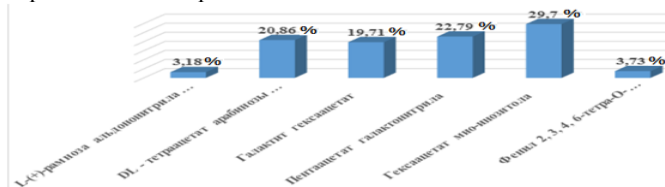


Рисунок 5. Процентное соотношение продуктов гидролиза и ацетилирования ВРПС-1

Как видно из рис. 5, полученные ВРПС-1 в количестве 27,8 г из 1 кг плодов сливы домашней содержат 3,18% L-(+)-рамнозы альдононитрила тетраацетата, 20,86% DL - тетраацетата арабинозы альдононитрила, 19,71% галактита гексаацетата, 22,79% пентаацетата галактононитрила, 29,7% гексаацетата мио-инозитола, 3,73% фенил 2, 3, 4, 6-тетра-О-ацетил-β-d-глюкопиранозид.

ВРПС-2 состояли из следующих веществ: 2, 3, 4, 5-тетраацетат D-арабинонитрила ($C_{13}H_{17}NO_8$, мол. масса 315,27, время обнаружения 8,781 мин, площадь пика 587957), 2, 3, 4, 5-тетраацетат D-ксилононитрила ($C_{13}H_{17}NO_8$, мол. масса 315,27, время обнаружения 8,945 мин, площадь пика 556388), ликсопиранозы тетраацетат ($C_{13}H_{18}O_9$, мол. масса 318,28, время обнаружения 10,743 мин, площадь пика 75286), гексаацетат D-глюцитолола ($C_{18}H_{26}O_{12}$, мол. масса 434,4, время обнаружения 15,626 мин, площадь пика 665789), 2, 3, 4, 5, 6-пента-О-ацетил-D-глюконитрил ($C_{16}H_{21}NO_{10}$, мол. масса 387,34, время обнаружения 16,010 мин, площадь пика 381900), гексаацетат мио-инозитола ($C_{18}H_{24}O_{12}$, мол. масса 432,4, время обнаружения 20,782 мин, площадь пика 794703).

Результаты расчетов представлены на рис. 6.

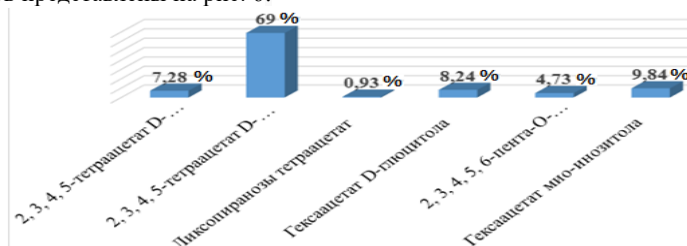


Рисунок 6. Процентное соотношение продуктов гидролиза и ацетилирования ВРПС-2

Как видно из рис. 6, в 6,8 г ВРПС-2 содержатся 7,28% 2, 3, 4, 5-тетраацетата D-арабинонитрила, 69,0% 2, 3, 4, 5-тетраацетата D-ксилононитрила, 0,93% ликсопиранозы тетраацетата, 8,24% гексаацетата D-глюцитолола, 4,73% 2, 3, 4, 5, 6-пента-О-ацетил-D-глюконитрила, гексаацетата мио-инозитола 9,84%.

ПВ состояли из следующих веществ: DL-арабинозы альдонитрила тетраацетат ($C_{13}H_{17}NO_8$, мол. масса 315,2760, время обнаружения 8,744 мин, площадь пика 56802), 2, 3, 4, 5, 6-пента-О-ацетил-D-глюконитрил ($C_{16}H_{21}NO_{10}$, мол. масса 387,34, время обнаружения 16,077 мин, площадь пика 2116777), гексаацетат мио-инозитола ($C_{18}H_{24}O_{12}$, мол. масса 432,4, время обнаружения 20,752 мин, площадь пика 393892), D-маннит, 1, 2:3, 4:5, 6-трис-О-(1-метилэтилен) ($C_{15}H_{26}O_6$, мол.масса 302,37, время обнаружения 21,294 мин, площадь пика 109803).

Результаты расчетов представлены на рис. 7.

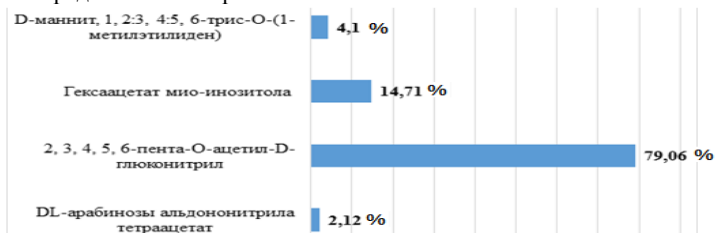


Рисунок 7. Процентное соотношение продуктов гидролиза и ацетилирования ПВ

Как видно из рис. 7, полученные ПВ из объекта исследования в количестве 3,3 г содержат 2,12% DL-арабинозы альдонитрила тетраацетата, 79,06% 2, 3, 4, 5, 6-пента-О-ацетил-D-глюконитрила, 14,71% гексаацетат мио-инозитола, 4,1% D-маннит, 1, 2:3, 4:5, 6-трис-О-(1-метилэтилен).

ГЦ состояла из следующих веществ: 2, 3, 4, 5-тетраацетат D-арабинонитрила ($C_{13}H_{17}NO_8$, мол. масса 315,27, время обнаружения 8,774 мин, площадь пика 399482), DL - тетраацетат арабинозы альдонитрила ($C_{13}H_{17}NO_8$, мол. масса 315,2760, время обнаружения 8,939 мин, площадь пика 4454868), α -D-ксилопиранозы тетраацетат ($C_{13}H_{18}O_9$, мол. масса 318,28, время обнаружения 10,761 мин, площадь пика 112772), 2, 3, 4, 5, 6-пента-О-ацетил-D-глюконитрил ($C_{16}H_{21}NO_{10}$, мол. масса 387,34, время обнаружения 15,613 мин, площадь пика 464043), гексаацетат мио-инозитола ($C_{18}H_{24}O_{12}$, мол. масса 432,4, время обнаружения 20,276 мин, площадь пика 53234), тио- β -нафтилтриацетил-d-арабинофуранозид (время обнаружения 21,599 мин, площадь пика 122928), 1-[10-дигидроартемизинил]-2,3,5-три-О-ацетил- β -d-рибофуранозид (время обнаружения 21,934 мин, площадь пика 612867), 4'-бромфенил-1-тио- β -d-глюкозид S, S-диоксид, тетраацетат (эфир, время обнаружения 29,639 мин, площадь пика 206924).

Результаты расчетов представлены на рис. 8.



Рисунок 8. Процентное соотношение продуктов гидролиза и ацетилирования ГЦ

Как видно из рис. 8, полученная ГЦ из плодов *Prunus domestica* L. в количестве 77,1 г содержит 3,21% 4'-бромфенил-1-тио- β -d-глюкозид S, S-диоксид, тетраацетата, 9,53% 1-[10-дигидроартемизинил]-2,3,5-три-О-ацетил- β -d-рибофуранозид, 1,91% тио- β -нафтилтриацетил-d-арабинофуранозид, 0,82% гексаацетата мио-инозитола, 7,22% 2, 3, 4, 5, 6-пента-О-ацетил-D-глюконитрила, 1,75% α -D-ксилопиранозы тетраацетата, 69,31% DL - тетраацетата арабинозы альдонитрила и 6,21% 2, 3, 4, 5-тетраацетата D-арабинонитрила.

Выводы. Получение ацетатов альдонитрилов сахаров с помощью реакции ацетилирования даёт первичную информацию о моносакхаридном составе полисахаридов растительного происхождения. Для полного описания химических структур и установления корреляции между биологической активностью и химическим строением данных природных веществ необходимо провести дополнительные анализы с применением реакции метилирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асеева Т. А., Найдакова Ц. А. Пищевые растения в тибетской медицине. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1983. – 144 с.
2. Плотникова Е. Ю., Грачева Т. Ю., Синькова М. Н., Исаков Л. К. Роль пищевых волокон в коррекции пищеварения и запоров различной этиологии // Медицинский совет, 2019; (14). С. 99-106.
3. Dan Liu, Wei Tang, Jun-Yi Yin, Shao-Ping Nie, Ming-Yong Xie. Monosaccharide composition analysis of polysaccharides from natural sources: Hydrolysis condition and detection method development. Review // Food Hydrocolloids 116 (2021) 106641.
4. Турабоев Ш. М., Зайнутдинова Г. Ф., Махмудов С. Д., Отамуродов М. М., Атамуратов Ф. Н., Иногамов У. К., Сагдуллаев Б. Т. Биологически активная добавка «Равонол» // Пищевая промышленность. – Москва, 2015. С. 23-26.
5. Бекназарова Н. С., Турабоев Ш. М., Зайнутдинова Г. Ф., Махмудов С. Д., Атамуратов Ф. Н., Сагдуллаев Б. Т. Исследование процесса выделения полисахаридов из плодов *Prunus domestica* L. / Фармацевтический журнал, №1. 2016. С. 24-29.
6. Электронные ресурсы <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>, <https://webbook.nist.gov>, <https://spectrabase.com>, <http://www.chemspider.com>, <https://webbook.nist.gov>, <https://www.google.com>



УДК: 547.458.61

Виолетта МИРЗОИРОВА,

Базовый докторант Национальный университет Узбекистана

E-mail: ViolaAbdurakhmanova@gmail.com

Мухтар МУХАМЕДИЕВ,

Доктор химических наук, профессор Национальный университет Узбекистана

E-mail: mmukhamediev@mail.ru

Наргиза БАЙХАНОВА,

стажер-преподаватель Национальный университет Узбекистана

E-mail: nargiza.baykhanova@mail.ru

На основе рецензии д.х.н., доцента Махкамова М.А.

THE EFFECT OF POLYVINYL ALCOHOL ON THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF BIODEGRADABLE STARCH FILMS.

Annotation

Biodegradable starch-based films have poor mechanical properties, which limits their use as a packaging material for food. The combination of two or more polymers allows to obtain new materials with better functional properties. Mixtures with different proportions (0-60%) of polyvinyl alcohol (PVA) were studied and the effect on water adsorption, mechanical (percentage of elongation at break and tensile strength) and thermal (Tg) properties were evaluated. In all formulations, both polymers showed good compatibility during processing and in the resulting material. The addition of PVA significantly improved the functional and mechanical properties of potato starch films. The composition containing 60% PVA (K4P6) showed the best barrier to water vapor, lower density and solubility, as well as better mechanical characteristics.

Key words: Polyvinyl alcohol, starch, biodegradable film, glucan, amylopectin, amylose.

БИОЛОГИК ПАРЧАЛАНАДИГАН КРАХМАЛ ПЛЁНКАЛАРИНИНГ ФИЗИК-КИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИГА ПОЛИВИНИЛ СПИРТИНИНГ ТАЪСИРИ

Аннотация

Крахмал асосидаги биологик парчаланадиган плёнкалар яхши механик хусусиятларга эга эмас, шунинг учун улар озиқ-овқат учун қадоклаш материаллари сифатида ишлатилиши чекланган. Икки ёки ундан ортиқ полимерларнинг комбинацияси яхши функционал хусусиятларга эга янги материалларни олишга имкон беради. Поливинил спирти (ПВС) нинг турли нисбатдаги (0-60%) аралашмалари ўрганилиб, сув адсорбциясига, механик (узилишдаги нисбий узайишининг фоизи ва чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси) ва термик (Tg) хоссаларига таъсири баҳоланди. Олинган материал ва ишланган вақтда барча рецептура бўйича олинган иккала полимер ҳам ўзаро мувофиқлигини кўрсатди. ПВС қўшилиши картошка крахмал плёнкаларининг функционал ва механик хусусиятларини сезиларли даражада яхшилади. Таркибда 60% ПВС бўлган (К4П6) материаллари сув буғлари учун энг яхши тўсиқ, қуйи зичлик ва эрувчанлик, шунингдек яхши механик хусусиятларни кўрсатди.

Калит сўзлар: Поливинил спирт, крахмал, биологик парчаланадиган плёнка, глюкан, амилопектин, амилоза.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИОРАЗЛАГАЕМЫХ КРАХМАЛЬНЫХ ПЛЕНОК

Аннотация

Биоразлагаемые пленки на основе крахмалов обладают плохими механическими свойствами, что ограничивает их применение в качестве упаковочного материала для пищевых продуктов. Комбинация двух или более полимеров позволяет получать новые материалы с лучшими функциональными свойствами. Были изучены смеси с различными пропорциями (0-60%) поливинилового спирта (ПВС) и оценено влияние на адсорбцию воды, механические (процент относительного удлинения при разрыве и предел прочности при растяжении) и термические (Tg) свойства. Во всех рецептурах оба полимера показали хорошую совместимость во время обработки и в полученном материале. Добавление ПВС значительно улучшило функциональные и механические свойства пленок картофельного крахмала. Состав, содержащий 60% ПВС (К4П6), показал наилучший барьер для водяного пара, меньшую плотность и растворимость, а также лучшие механические характеристики.

Ключевые слова: Поливиниловый спирт, крахмал, биоразлагаемая пленка, глюкан, амилопектин, амилоза

Введение. Биоразлагаемые материалы, которые могут быть эффективно и устойчиво интегрированы в окружающую среду, привлекают внимание из-за проблем загрязнения окружающей среды, связанных с использованием синтетических пластмасс. Продукты, полученные из сельскохозяйственных ресурсов, таких как белки, крахмал, целлюлоза и т.д., являются подходящей альтернативой для разработки биоразлагаемых материалов [1]. Среди всех крахмалов картофельный крахмал дает наиболее вязкие суспензии и имеет самую низкую температуру желатинизации. Такое поведение было приписано эндогенным фосфатным группам в цепях амилопектина, что является уникальным для картофельного крахмала. Фосфатные группы расположены в аморфных оболочках гранул крахмала и генерируют

заряженные группы на цепях амилопектина, что делает крахмал восприимчивым к электролитам при растворении в воде [3]. Крахмал является устойчивой альтернативой для производства биоразлагаемых материалов, предназначенных для упаковки пищевых продуктов; однако пленки на основе крахмала обладают плохими механическими свойствами и высокой жесткостью, что ограничивает применение в материаловедении [2]. Поливиниловый спирт (ПВС) - это биоразлагаемый синтетический полимер, производимый в самых больших объемах во всем мире, благодаря своим превосходным физическим свойствам, химической стойкости и полной биоразлагаемости [6]. ПВС - это полимер линейной структуры, растворимый в воде, нетоксичный и неканцерогенный. Он обладает хорошей совместимостью с другими материалами, отличной пленкообразующей способностью и высокими эмульгирующими и адгезионными свойствами, что привело к широкому промышленному применению [5]. Пленки ПВС имеют полукристаллическую структуру, что приводит к более низкой адсорбционной способности воды, высокой прочности на растяжение и гибкости, а также хорошим кислородным и ароматическим барьерным свойствам [5,7,8]. Было показано, что введение ПВС улучшает механические свойства и водостойкость биоразлагаемой упаковки на основе нескольких гидроколлоидов, включая выделенный сывороточный протеин [9] и кукурузный крахмал [4,5]. Комбинация этих биополимеров с ПВС позволяет получать материалы с превосходными механическими характеристиками при меньших затратах, чем при использовании только ПВС. Основная цель - получить полностью биоразлагаемый упаковочный материал при максимально возможном сохранении его физической целостности даже в условиях высокой влажности. Пленки, полученные из комбинации картофельного крахмала и ПВС, могли бы обладать лучшими механическими свойствами, параметрами, которые желательны для упаковочного материала.

Методы исследования. Материалы. Картофельный крахмал со степенью кристалличности $\chi = 26.5 \pm 3.2\%$ производства ООО «Аллегро-Специи», (Россия). Поливиниловый спирт (ПВС, $M_w = 124000 - 186000$ г/моль ≈ 1 , гидролиз 88-92%) был получен от SINOCHEN NANJING CORPORATION (Китай). В качестве пластификатора использовали реagentный глицерин ЗАО «Вектон», (Россия).

Подготовка пленок. Пленкообразующие растворы готовили с использованием 4% (по массе) поливинилового спирта и 5% (по массе) картофельного крахмала. В качестве пластификатора добавляли глицерин (25% по массе полимеров). Раствор ПВС готовили путем растворения 4 г ПВС в 100 мл дистиллированной воды (в/в), раствор нагревали при 70°C при перемешивании в течение 2 ч. Пленкообразующие растворы готовили в плоскодонной колбе объемом 500 мл, добавляя дистиллированную воду, полимеры и пластификатор в количестве, необходимом для приготовления 100 г каждого состава, согласно данным в **Ошибка! Источник ссылки не найден.**, было приготовлено 8 составов.

Таблица 1. Состав композитного материала.

Композиция пленок на основе смесей картофельного крахмала и ПВС, пластифицированных глицерином в количестве 25% (по массе полимеров). Соответствующее количество для приготовления 100 г пленкообразующего раствора.

Состав композита	Соотношение крахмала к ПВС по массовым долям (%)	Картофельный крахмал (г)	ПВС (г)	Глицерин (г)
K1П0	100:0	5	0	1,25
K9П1	90:10	4,5	0,4	1,225
K8П2	80:20	4	0,8	1,2
K7П3	70:30	3,5	1,2	1,175
K6П4	60:40	3	1,6	1,15
K5П5	50:50	2,5	2	1,125
K4П6	40:60	2	2,4	1,1
K0П1	0:100	0	4	1,00

Для пленок на основе крахмала ПВС в плоскодонной колбе готовили раствор картофельного крахмала, добавляли глицерин в дистиллированную воду и перемешивали в течение 5 мин, а затем добавляли крахмал и выдерживали при перемешивании по мере повышения температуры. Когда раствор крахмала достигал 50°C, добавляли соответствующее количество раствора ПВС, перемешивали в течение 10 мин и повышали температуру до 85 °C и выдерживали в течение 10 мин, чтобы способствовать полной желатинизации гранул крахмала. Затем использовали вакуумный насос (Primelab PL-PL1, Россия) для удаления пузырьков воздуха, образовавшихся в пленкообразующем растворе. 80 г пленкообразующего раствора разливали в акриловые формы размером 15 × 15 см и сушили в печи при 65 °C в течение 5 ч при расходе воздуха 1 м $\approx$ 1. Затем биоразлагаемые пленки охлаждали, очищали и разрезали на соответствующие формы и размеры для каждого теста на определение характеристик. Пленки выдерживали при относительной влажности 56% относительной влажности в течение 48 ч перед анализом. Пленки были помечены как KxПy, где x и y представляют массовое соотношение картофельного крахмала (K) и ПВС (П).

Экспериментальная часть. Толщина. Толщину биоразлагаемых пленок на основе крахмала ПВС измеряли с помощью микрометра (Electronic Digital Outside Micrometer CT 200-521 (Китай), точность 0,001 мм). Измерения проводились в десяти случайных точках на каждом образце. Результаты были выражены в виде среднего значения и стандартного отклонения по меньшей мере для 10 образцов пленки.

Плотность. Пленки с размерами 2 см × 1 см сушили при комнатной температуре (~25°C) в течение семи дней на силикагеле (~0% относительной влажности). Плотность рассчитывали путем деления сухого веса образца пленки на объем, который вычисляли путем умножения площади и толщины. Были получены среднее значение и стандартное отклонение для 5 выборок.

Растворимость в воде. Биоразлагаемые пленки из картофельного крахмала-ПВС разрезали на образцы с температурой 20°C и сушили при комнатной температуре (~25°C) в течение 7 дней над силикагелем, чтобы удалить как можно больше воды, а затем взвешивали. Образцы пленок помещали по отдельности в пластиковые пробирки объемом 50 мл с крышкой и добавляли 30 мл дистиллированной воды. Пробирки закрывали и периодически встряхивали в течение 20 ч при комнатной температуре. Содержимое пробирки фильтровали на сухой фильтровальной бумаге и

сушили при 135°C в течение 4 ч для определения массы сухого вещества. Процентное содержание водорастворимого вещества рассчитывали с использованием **Формула 1**. Было сделано пять копий.

Формула 1. Определение растворимости образца

$$\text{Растворимость}(\%) = \frac{\text{начальный сухой вес} - \text{конечный сухой вес}}{\text{начальный сухой вес}} * 100$$

Физико-механические свойства. Физико-механические исследования проводили на разрывной машине ZWISK. Для оценки предела прочности и модуля упругости полученных полимерных смесей нами приготовлены образцы по ГОСТ 11262-80 и ГОСТ 9550-81. Рассчитывали предел прочности образцов 10×90 мм при растяжении (TS) и процент относительного удлинения при разрыве (% ε). Было измерено десять повторов, и были взяты значения образцов, разрушенных в центре пленки. Были указаны среднее значение и стандартное отклонение.

Результаты и обсуждение. *Толщина, плотность композитного материала.* Пленка из чистого картофельного крахмала (K1P0) показала более высокие значения толщины, чем пленки из чистого ПВС (K0P1), которые составляли 182,70 × 8,31 и 109,43 × 8,69 мкм соответственно. Пленки, полученные из смесей картофельного крахмала - ПВС, имели более высокие значения толщины по сравнению с пленками, полученными с чистым ПВС (K0P1), которая находилась в диапазоне от 133 до 177 мкм (**Таблица 2**), промежуточные значения по сравнению с теми, которые представлены крахмальными пленками (K1P0).

Таблица 2. Механические свойства крахмалосодержащих пленочных композитов.
Толщина, растворимость и плотность композиции картофельный крахмал: ПВС.

Состав композита	Толщина (м)	Плотность (г/см ³)	Растворимость (%)
K1P0	182,70±8,31	1,13±0,06	28,05±1,68
K9P1	162,46±8,99	1,30±0,02	32,90±0,14
K8P2	176,30±1,23	1,28±0,03	35,18±0,87
K7P3	162,77±6,70	1,24±0,04	24,88±0,62
K6P4	176,87±7,16	1,26±0,03	31,68±0,81
K5P5	166,65±8,37	1,28±0,02	29,23±2,55
K4P6	133,77±8,78	1,24±0,02	28,15±0,99
K0P1	109,43±8,69	1,12±0,01	25,24±0,49

Средние значения ± стандартное отклонение (n=3).

Сообщалось, что на толщину пленок влияет состав композиции [10]. Значения толщины меньше в пленках, полимерные цепи которых более линейны, и выше в пленках с разветвленными полимерами. Принимая во внимание, что используемый крахмал содержит только 30% амилозы, которые представляют собой линейные цепи крахмала; остальная часть крахмала, то есть 70% амилопектина, имеет разветвленные цепи. Плотность пленок, изготовленных из смесей картофельный крахмал: ПВС, была выше, чем у обоих полимеров по отдельности; однако не было никакой существенной разницы с увеличением доли ПВС (**Таблица 2**), что позволяет предположить, что цепи более компактно размещены в смешанных пленках, что привело бы к уменьшению межзельного пространства полимерной матрицы [11].

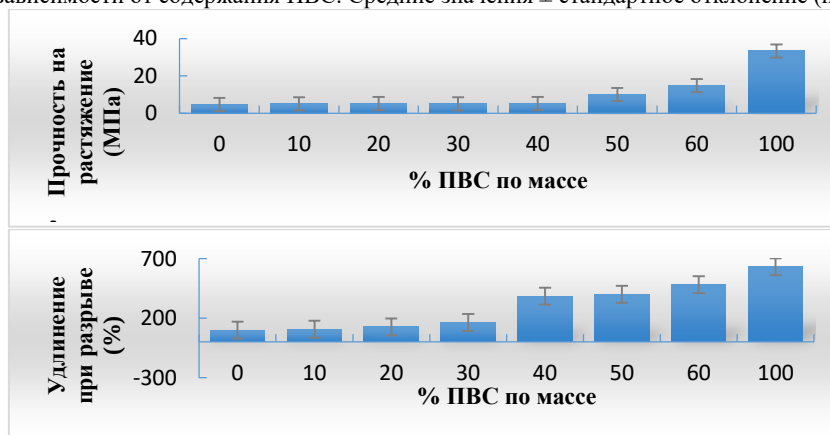
Растворимость в воде. Процент растворимости в воде пленок из смесей картофельного крахмала-ПВС был, в целом, выше по сравнению с чистыми пленками каждого полимера (**Таблица 2**); таким образом, объединение картофельного крахмала с ПВС позволило получить более гидрофильные пленки, увеличивая растворимость в воде, главным образом за счет увеличения ОН-групп [4,7,12].

Физико-механические свойства. Предел прочности при растяжении (TS) и процент удлинения при разрыве (% ε) пленок картофельного крахмала были значительно изменены по мере увеличения доли ПВС (

Диаграмма 1), поскольку ПВС действовал как пластифицирующий агент. О подобном эффекте сообщали и другие авторы [13].

Диаграмма 1. Прочность на растяжение (A), прочность на разрыв (B).

Механические свойства прочности при растяжении (TS) и процентного удлинения при разрыве (% ε) крахмальных пленок в зависимости от содержания ПВС. Средние значения ± стандартное отклонение (n=5).



TS пленок на основе смесей картофельного крахмала и ПВС значительно увеличивался при увеличении доли ПВС (

Диаграмма 1(А)), особенно при процентном содержании выше 40%, хотя и намного ниже, чем значение, наблюдаемое в чистых пленках ПВС (КОП1). Механическое поведение изменяется из-за образования межмолекулярных и внутримолекулярных водородных связей, особенно когда доля ПВС составляет менее 30% [14]. % ϵ изменилось во всех пропорциях ПВС (

Диаграмма 1(В)), увеличиваясь с 93,45 до 484,52% в пленках К1П0 и К4П6 соответственно, хотя и не достигая значения % ϵ в 630,19%, обнаруженного в чистых пленках ПВС (КОП1). Увеличение % ϵ пленок картофельного крахмала, содержащих ПВС, можно объяснить нарушением кристалличности крахмала из-за межмолекулярного разрыва водородных связей между молекулами крахмала и образованием водородных связей между -ОН из ПВС и -ОН в положении С-2 или С-3 и кольцевой кислород О-5 в глюкозном кольце крахмала [12]. Cieřla, Abramowska [15] обнаружили, что использование высокомолекулярного ПВС приводит к улучшению механических свойств пленок кукурузного крахмала за счет образования плотной сшитой сетки крахмал-ПВС в процессе приготовления. Противоположные результаты наблюдаются при использовании низкомолекулярного ПВС. В литературе сообщалось, что достаточное количество ПВС улучшает свойства при растяжении пленок на основе наночастиц кукурузного крахмала-ПВС-глины [16]; однако добавление большего количества ПВС в эти материалы привело к ухудшению механических свойств из-за чрезмерного количества взаимодействий ПВС -крахмал, которые могло бы конкурировать с взаимодействиями между ПВС, крахмалом и поверхностью глины [16].

Выводы. Пленки, полученные из различных смесей картофельного крахмала и ПВС, показали хорошие механические свойства по сравнению с пленками из чистого крахмала. Добавление синтетического полимера ПВС значительно повысило механические свойства. Биоразлагаемые пленки, изготовленные из смесей картофельного крахмала и ПВС, имели однородный внешний вид без разделения фаз из-за присутствия фосфатных групп в картофельном крахмале.

Пленки, содержащие 60% (мас./мас.) ПВС, показали наилучшие значения TS и % ϵ . Поскольку ПВС является более дорогим полимером, чем картофельный крахмал, 60% (по массе) было установлено в качестве максимального предела для добавления, чтобы получить материал с улучшенными механическими свойствами при низкой стоимости; однако, независимо от экономической проблемы, было бы интересно исследовать поведение пленок крахмала с более высоким содержанием ПВС. Кроме того, литье было эффективным, простым и экономичным методом получения биоразлагаемых пленок из смесей крахмала и ПВС, позволяющих получать превосходные физические свойства с потенциальным применением в области упаковки пищевых продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cazón P., et al., Polysaccharide-based films and coatings for food packaging: a review, *Food Hydrocolloids* 68 (2017) 136–148.
2. Пантюхина И. Е. Метод анализа древнего крахмала в вопросах и ответах //Мультидисциплинарные исследования в археологии. – 2020. – №. 1. – С. 103-118.
3. Semeijn C., P.L. Buwalda, Chapter 9 - potato starch A2 - Sjöö, Malin, in: L. Nilsson (Ed.), *Starch in Food*, second ed., Woodhead Publishing, 2018, pp. 353–372.
4. Tian H., et al., Fabrication and properties of polyvinyl alcohol/starch blend films: effect of composition and humidity, *Int. J. Biol. Macromol.* 96 (2017) 518–523.
5. Павленок А. В. и др. Получение и свойства биоразлагаемых композиционных материалов на основе поливинилового спирта и крахмала //Вестник Гомельского государственного технического университета им. ПО Сухого. – 2018. – №. 1 (72). – С. 38-46.
6. Лебедева А. В. и др. Исследование получения нановолокон из водных растворов поливинилового спирта методом электроспиннинга //Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2022. – Т. 84. – №. 2. – С. 210-220.
7. Tang X., S. Alavi, Recent advances in starch, polyvinyl alcohol based polymer blends, nanocomposites and their biodegradability, *Carbohydr. Polym.* 85 (1) (2011) 7–16.
8. Mucha M., S. Ludwiczak, M. Kawinska, Kinetics of water sorption by chitosan and its blends with poly(vinyl alcohol), *Carbohydr. Polym.* 62 (1) (2005) 42–49.
9. Su J.-F., et al., Moisture sorption and water vapor permeability of soy protein isolate/poly(vinyl alcohol)/glycerol blend films, *Ind. Crops Prod.* 31 (2) (2010) 266–276.
10. Aguirre-Loredo R.Y., et al., Effect of airflow presence during the manufacturing of biodegradable films from polymers with different structural conformation, *Food Packag Shelf Life* 17 (2018) 162–170.
11. Wang L., et al., Preparation and characterization of active films based on chitosan incorporated tea polyphenols, *Food Hydrocolloids* 32 (1) (2013) 35–41.
12. Dean K.M., et al., Key interactions in biodegradable thermoplastic starch/poly (vinyl alcohol)/montmorillonite micro- and nanocomposites, *Compos. Sci. Technol.* 68 (6) (2008) 1453–1462.
13. Chai W.-L., et al., Evaluation of the biodegradability of polyvinyl alcohol/starch blends: a methodological comparison of environmentally friendly materials, *J. Polym. Environ.* 17 (2) (2009) 71.
14. Sin L.T., et al., Detection of synergistic interactions of polyvinyl alcohol–cassava starch blends through DSC, *Carbohydr. Polym.* 79 (1) (2010) 224–226.
15. Cieřla K., et al., The effect of poly(vinyl alcohol) type and radiation treatment on the properties of starch-poly(vinyl alcohol) films, *Radiat. Phys. Chem.* 141 (2017) 142–148.
16. Majdzadeh-Ardakani K., B. Nazari, Improving the mechanical properties of thermoplastic starch/poly(vinyl alcohol)/clay nanocomposites, *Compos. Sci. Technol.* 70 (10) (2010) 1557–1563.



UDK :546,47-386

Yusufjon NAZAROV,
Termiz davlat universiteti tayanch doktoranti
E-mail; nazarovy714@gmail.com

Xayit TURAYEV,
Termiz davlat universiteti prof., k.f.d

Sherzod KASIMOV,
Termiz davlat universiteti prof.v.b., k.f.d

Ibragim UMBAROV,
Termiz davlat universiteti prof., t.f.d

Abdulahat JALILOV,
O'z.RFA akademigi Toshkent kimyo texnologiya ilmiy tadqiqot instituti direktori k.f.d., prof.

Toshkent kimyo texnologiyalari ilmiy tadqiqot instituti professori, t.f.d. Karimov M.U taqrizi asosida

8-OXSIXINOLINNING Ni^{2+} BILAN ARALASH LIGANDLI KOMPLEKSI SINTEZI VA TADQIQOTI

Annotasiya

Ushbu tadqiqod ishida 8-oksixinolin (8-HQ) ligandining (L), Ni^{2+} bilan MEA ishtirokida aralash ligandli kompleks birikmasi sintez qilindi. Uni strukturaviy tavsiflash uchun IQ- spektroskopiyasidan foydalanilgan. IQ-spektr tahlilida olingan natijalar bilan nazariy ma'lumotlardagi tegishli bog'larning tebranish chastotalari mos ekanligi aniqlandi. Kompleksning termik barqarorligi tahlili o'tkazilib, TGA egri chizig'ida 3 bosqichda massa kamayishi, DTA egri chizig'ida energiyaning yutulish haroratlari aniqlandi. Element analizi tahlili o'tkazildi.

Kalit so'zlar: 8-oksixinolin, ligand, metall kompleksi, IQ-spektr, SEM va element analizi.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ 8-ОКСИХИНОЛИНА С ЛИГАНДНЫМ КОМПЛЕКСОМ СМЕШИВАНИЯ С Ni^{2+}

Аннотация

В данном исследовании был синтезирован смешанлигандный комплекс 8-гидроксихинолинового (8-HQ) лиганда (L) с Ni^{2+} на основе МЭА. Для описания его структуры был использован метод ИК-спектроскопии, которым было установлено, что частоты колебаний соответствующих связей в теоретических данных согласуются с полученными результатами. Проведен анализ термостабильности комплекса, потери массы в 3 этапа на кривой ТГА и температуры поглощения энергии на кривой ДТА, а также проведен элементный анализ.

Ключевые слова: 8-оксихинолин, лиганд, металлокомплекс, ИК-спектр, СЭМ и элементный анализ.

SYNTHESIS AND RESEARCH OF 8-OXYQUINOLINE WITH A MIXING LIGAND COMPLEX WITH Ni^{2+}

Abstract

In this study, a mixed ligand complex of 8-hydroxyquinoline (8-HQ) ligand (L) with Ni^{2+} based on MEA was synthesized. To describe its structure was used by the IR spectroscopy, which it was found that the vibrational frequencies of the corresponding bonds in the theoretical data are consistent with the results have been obtained. The analysis of the thermal stability of the complex was carried out, the weight loss in 3 stages on the TGA curve and the energy absorption temperature on the DTA curve and also elemental analysis have been carried out.

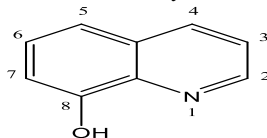
Keywords: 8-hydroxyquinoline, ligand, metal complex, IR spectrum, SEM and elemental analysis.

Kirish. Tarkibida xinolin hosilasi tutgan, o'simliklar tarkibida uchraydigan va sintez qilib olinadigan 8- oksixinolin (8-HQ) [1] qishloq xo'jaligida fungitsid sifatida, yog'och va qog'oz sanoatida ishlatiladigan, bioaktiv moddadir. 8-HQ ning bakteriyalarga qarshi faolligi uning metallarni kuchli xelatlash xususiyati bilan bog'liqdir [2-3]. 8-gidroksixinolin 40 dan ortiq metall ionlari bilan erimaydigan ichki komplekslar (xelatlar) hosil qilganligi uchun kimyoviy analizda past selektivlikka ega bo'lgan guruh reagenti sifatida ishlatiladi. Bir qator metallarni (Al, Zn, Cd, Mg va boshqalar) aniqlash va ajratish uchun ishlatiladi. Turli metallarning oksixinolinlari suvda erimaydigan rangli birikmalar bo'lib, ular xloroformda yuqori eruvchanlikni nomoyon qiladi. Bu ularni ekstraksiya- fotometrik usullari bilan aniqlash imkonini beradi [4-5]. 8-gidroksixinolinning ba'zi hosilalari fungitsidlardir (masalan, mis tuzi $(C_9H_6ON)_2Cu$ va antiseptiklar sifatida ishlatiladi). Uning alyuminiy bilan kompleksi $(C_9H_6ON)_3Al$ organik yorug'lik chiqaradigan diodlarni (OLED) ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Xinolin yadrosidagi o'rinbosarlarning o'zgarishi turli xil lyuminescent xususiyatlarga ega bo'lgan materiallarni olish imkonini beradi. 8-HQ va uning hosilalari ishtirokida 3d-metallari bilan 8-HQ dagi O va N atomlari orqali bog'langan metall hamda aralash ligandli kompleks birikmalar sintez qilingan va ularning turli xususiyatlari o'rganilgan [6,7]. 8-HQ hosilalari va ularning 3 d metallari bilan komplekslari saraton [8], yallig'lanish, infektsiya [9-10], sil, diabetga qarshi faollik ko'rsatadi [11].

Tadqiqot obyekti va usullari. Tadqiqotimiz obyekti bioaktiv xususiyatga ega bo'lgan 8-oksixinolin (L) va uning monoetanolamin (MEA) ishtirokida Ni^{2+} bilan sintez qilingan $[Ni(L)_2(MEA)_2] \cdot H_2O$ tarkibli kompleks birikmasi xisoblanadi. Tadqiqotlarimiz uchun zarur bo'lgan ligand [L] 8-oksixinolin va sintez qilingan kompleksning IQ - spektri Yaponiyada ishlab chiqarilgan SHIMADZU IQ- Furye spektrofotometrida $400-4000\text{ cm}^{-1}$ sohada olindi.

MIRA 2 LMU skanerlovchi elektron mikroskopida (SEM) olingan tahlil natijalaridan foydalanildi.

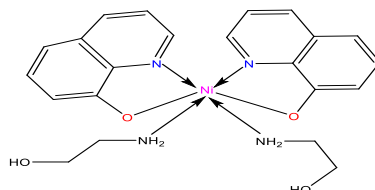
Sintez qilingan kompleksning termik turg'unligi differensial-termik va termogravimetrik usullarda Yaponiyaning SHIMADZU-DTG 60 firmasining qurilmasida, tahlil qilindi. Derivatografda 10 grad/min tezlikda, T-900, TG-200, DTA – 1/10, DTG – 1/10 galvanometr sezgirligida, derivatogrammani avtomatik yozib olish yo'li bilan o'rganildi.



1-rasm.8-oksixinolinning tuzulishi

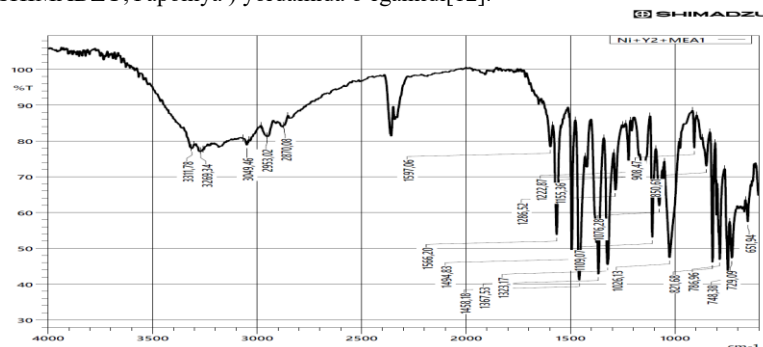
Tajribaviy qism. $\text{NiSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 0,5 ml distillangan suvda eritildi. Magnitli aralashtirgichda qizdirib qo'yildi. Ni^{2+} va ligand (8-HQ) ni 1:2 nisbatdagi eritmasi tayyorlandi. Ligandni sirka kislotada eritib, uni chala neytrallash uchun NaOH eritmasidan quyildi. Qo'shimcha ligand sifatida MEA eritmasidan tomizildi. Keyin ligand eritmasini tuz eritmasiga quyildi. Metall va ligand 1:2 nisbatda. Magnitli aralashtirgichda 60 $^\circ\text{C}$ haroratda 30 daqiqa davomida qizdirib, aralashtirildi. Keyin xona haroratida 7 kun davomida sovitishga olib qo'yildi. Kuzatishlar kristallar xosil bo'lganligini ko'rsatdi.

Molecular Weight: 487,18
Elemental Analysis: C, 54.24; H, 5.79; N, 11.50; Ni, 12.05; O, 16.42



2-rasm. $[\text{Ni}(\text{L})_2(\text{MEA})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ kompleksining tarkibi va tuzulishi

8-oksixinolin va sintez qilingan $[\text{Ni}(\text{L})_2(\text{MEA})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ tarkibli kompleksning fizik-kimyoviy tahlili, tarkibi va tuzulishi IQ-spektr qurilmasi (IK-Furye, SHIMADZU, Yaponiya) yordamida o'rganildi [12].



3- rasm. $[\text{Ni}(\text{L})_2(\text{MEA})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ kompleksining IQ-spektri

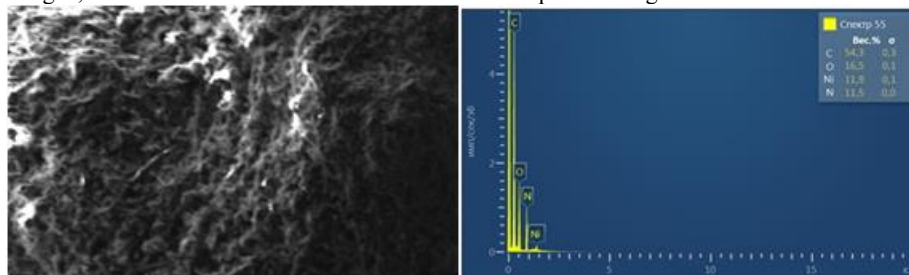
Olingan tahlil natijalariga ko'ra, spektrning 3311,78 cm^{-1} sohasida NH guruhining yuqori intensivlikka ega bo'lgan valent tebranishli chastotasi, 3269,34 cm^{-1} sohada OH (H bog' hosil qilgan) bog'iga mos valent tebranish chastotasi, 2953,02 cm^{-1} sohada esa CH_2 - bog'iga mos assimetrik valent tebranish, 1566,20 cm^{-1} sohada C=N bog'ining valent tebranishi, 1266,52 cm^{-1} sohada C-N bogiga mos valent tebranish va 651,94 cm^{-1} sohada O-Ni bog'ining valent tebranish chastotalari ham kuzatildi.

1-jadval

IQ-spektrlardagi tebranish chastotalari, cm^{-1}		Bog'lanishlar
8-oksixinolin (L)	$[\text{Ni}(\text{L})_2(\text{MEA})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$	
-	3311,78	NH
3049,46	3269,34	OH
1579,70	2953,02	CH_2
1273,02	1566,52	C=N
-	1266,52	C-N
-	651,94	O-Ni

1-jadval. Ligand va kompleks birikma tarkibidagi bog'larning IQ-spektri tebranish chastotalari

$[\text{Ni}(\text{L})_2(\text{MEA})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ tarkibli kompleksning element analizi tahlili INCA Energy 350 energodispersion mikroanaliz sistemasi bilan ta'minlangan, MIRA 2 LMU skanerlovchi elektron mikroskopi bilan o'rganildi.



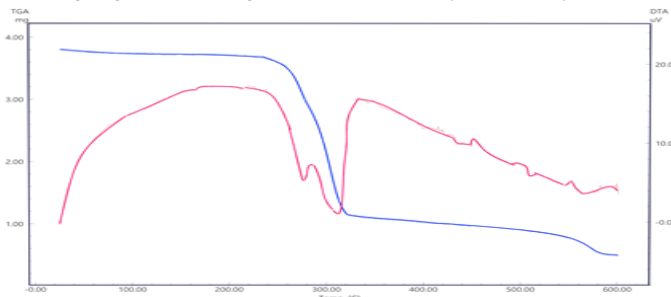
a)

b)

4-rasm. $[\text{Ni}(\text{L})_2(\text{MEA})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ tarkibli kompleksning skanerlovchi elektron mikroskop (a) va element analizi (b) tahlili.

$[\text{Ni}(\text{L})_2(\text{MEA})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ tarkibli kompleksining SEM da 500 barobar kattalashtirilgan tasvirlari o'rganilganda, reaksiyaga kirishmay qolgan daslabki moddalarning qoldiqlari ko'rinmaydi. Bu esa reaksiya oxirigacha sodir bo'lganligini, hamda parallel ravishda reaksiyada hosil bo'lgan kompleksning element tarkibi haqida ma'lumot olish imkonini berdi.

Shuningdek, Sintez qilingan $[\text{Ni}(\text{L})_2(\text{MEA})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ kompleksi kristalining termik turg'unligi differensial-termik va termogravimetrik usullarda Yaponiyaning SHIMADZU-DTG 60 firmasining qurilmasida tahlil qilindi. Tahlil uchun 3.8 mg kompleks birikmadan olinib, jarayon 600 °C gacha haroratda o'rganildi. Derivatografda 10 grad/min tezlikda, T-900, TG-200, DTA – 1/10, DTG – 1/10 galvanometr sezgirlikda, derivatogrammani avtomatik yozib olish yo'li bilan o'rganildi.



5-rasm. $[\text{Ni}(\text{L})_2(\text{MEA})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ kompleksining termogravimetrik (TGA) va differensial termik analizi (DTA) dervotogrammasi.

$[\text{Ni}(\text{L})_2(\text{MEA})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ kompleksining termogravimetrik egri chizig'i tahlili shuni ko'rsatadiki, TGA egri chizig'i asosan 3 ta intensiv massa yo'qotiladigan harorat oralig'ida amalga oshadi. 1-massa yo'qotiladigan oraliq 29,81 - 205,17 °C haroratga, 2 – massa yo'qotiladigan oraliq 205,17 – 345,83 °C haroratga, 3-massa yo'qotiladigan oraliq esa 345,83 – 600 °C haroratga mos keladi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, 1-massa yo'qotiladigan oraliqda massa yo'qotilishi 0,065 mg, ya'ni 1,709 % kuzatilgan bo'lsa, 2-massa yo'qotiladigan oraliqda intensiv parchalanish jarayoni sodir bo'ladi. Bu oraliqda massa yo'qotilishining asosiy miqdori 2,624 mg, ya'ni 68,9 % amalga oshadi. 3 – massa yo'qotiladigan oraliqda massa yo'qotilishi 0,604 mg, ya'ni 15,878 % ni tashkil etadi. Bundan ko'rinadiki, birinchi massa yo'qotilishi kompleks birikmaning suyuqlanib parchalanishi bilan borsa, ikkinchi asosiy parchalanish bosqichida kompleksning tarkibidagi monoetanolaninining to'liq chiqib ketishi bilan, 3-massa yo'qotilishi 8-oksixinolinining distruksiyaga uchrashi va oxirida metall oksidining qolishi bilan tushuntiriladi. Bundan tashqari DTA egri chizig'ida 241,06 – 331,79 °C oralig'ida energiyaning yutilishi yuz beradi. Eng yuqori issiqlik yutilishi 311,84 °C haroratda yuzaga keladi.

Xulosa. Ni^{2+} , L, MEA 1;2;2 nisbatda reaksiyaga kirishishidan sintez qilingan $[\text{Ni}(\text{L})_2(\text{MEA})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ kompleks birikmaning IQ-spektridagi tebranish chastotalari tegishli bog'larga xos ekanli aniqlandi. Kompleksining SEM da 500 barobar kattalashtirilgan tasvirlari o'rganilganda, reaksiyaga kirishmay qolgan daslabki moddalarning qoldiqlari ko'rinmasligi, bu esa reaksiya oxirigacha sodir bo'lganligini, element analizi tahlilidan reaksiyada hosil bo'lgan kompleksning element tarkibi haqida ma'lumot olish imkonini berdi. Olingan element analizi natijalari sintez qilingan kompleks tarkibining nazariy jihatdan elementar tarkibiga mos ekanligi aniqlandi. Kompleksning termogravimetrik tahlili uchun 3.8 mg olinib, jarayon 600 °C gacha haroratda o'rganilganda 3-maratoba massa yo'qotilishi kuzatildi. Bu massa yo'qotilishlarda kompleks birikma avval suyuqlanib parchlanishi bilan boshlanib, ligandlarning parchalanib chiqib ketishi bilan davometib, metal oksidining qolishi bilan yakunlandi. DTA egri chizig'ida 3 ta endotermik effekt kuzatilishi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

- Short, Benjamin RD, et al. "In vitro activity of a novel compound, the metal ion chelating agent AQ+, against clinical isolates of Staphylococcus aureus." *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 57.1 (2006): 104-109.
- Prachayasittikul V. et al. 8-Hydroxyquinolines: a review of their metal chelating properties and medicinal applications //Drug design, development and therapy. – 2013. – T. 7. – C. 1157.. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S49763>
- Albrecht, Markus, Marcel Fiege, and Olga Osetsk. "8-Hydroxyquinolines in metallosupramolecular chemistry." *Coordination Chemistry Reviews* 252.8-9 (2008): 812-824.
- Стары И., Золотов Ю. А. Экстракция хелатов: Пер. с англ. – Мир, 1966.
- Виноградов А.В., Елинсон С.В., Оксихинолин.-М.: Наука, 1979. - 329 с.
- Yin X. D. et al. Design, synthesis, and antifungal evaluation of 8-hydroxyquinoline metal complexes against phytopathogenic fungi //Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2020. – T. 68. – №. 40. – C. 11096-11104.
- Anjaneyulu Y. et al. In vitro antimicrobial-activity studies on the mixed ligand complexes of Hg (II) with 8-hydroxyquinoline and salicylic acids //Proceedings of the Indian Academy of Sciences-Chemical Sciences. – Springer India, 1982. – T. 91. – №. 2. – C. 157-163.
- Rubbo, S. D., A. Albert, and Margaret I. Gibson. "The influence of chemical constitution on anti-bacterial activity. Part V: The antibacterial action of 8-hydroxyquinoline (oxine)." *British journal of experimental pathology* 31.3 (1950): 425.
- Savić-Gajić, Ivana M., and Ivan M. Savić. "Drug design strategies with metal-hydroxyquinoline complexes." *Expert Opinion on Drug Discovery* 15.3 (2020): 383-390.
- Назаров Ю.Э., Тураев Х. Х., Касимов Ш. А., Жалилов А. Т "6-бром-1н-индол -2,3- дион синтези ва тадқиқоти" НамДУ илимий ахборотномаси -2022 –йил 8-сон.62-68 б
- Darby, Crystal M., and Carl F. Nathan. "Killing of non-replicating Mycobacterium tuberculosis by 8-hydroxyquinoline." *Journal of antimicrobial chemotherapy* 65.7 (2010): 1424-1427.
- Назаров Ю. Э., Тураев Х. Х., Касимов Ш. А., Джалилов А. Т.. "Синтез и исследование 5-бром и 5, 7-дибром 8-оксихинолина." *Universum: химия и биология* 7-1 (97) (2022): 64-67. DOI-10.32743/UniChem. 2022.97.7.13953



Шухратжон НОМОЗОВ,

докторант 1-курса Института общей и неорганической химии АН РУз

E-mail: shuhratjon.nomozov@mail.ru;

Атаназар СЕЙТНАЗАРОВ,

доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник ИОНХ АН РУз

E-mail: atanazar77@mail.ru

Шафоат НАМАЗОВ,

доктор технических наук, профессор, академик, заслуженный изобретатель и рационализатор РУз,

зав. лабораторией фосфорных удобрений ИОНХ АН РУз,

E-mail: igic@rambler.ru

По отзыву исполняющего обязанность профессора кафедры аналитической химии НУУз, д.х.н. Кутлимуротовой Н.Х.

NOORGANIK KISLOTALAR ASOSIDA OLINGAN SUYUQ AZOTFOSFORLI O'G'ITLAR

Аннотация

Нитрат ва экстракцион фосфат кислоталари аралашмаларини аммонийлаштириш асосида олинган суюк NP-ўғитларнинг таркиби аниқланган. Кенг ҳарорат оралиқларида уларнинг реологик хоссалари (зичлик, қовушқоқлик) ўрганилган. pH барча қийматларида ($pH = 4.5; 5.5$ ва 6.5), барча $N:P_2O_5$ ($1 : 0.5, 1 : 0.7$ ва $1 : 1$) нисбатларда ва ҳароратларда ($20-80^\circ C$) олинган суюқ ўғитлар енгил оқувчан ва уларни кейинчалик қайта ишлашда ҳеч қандай қийинчилик туғдирмаслиги аниқланган.

Калит сўзлар: экстракцион фосфат кислотаси, нитрат кислотаси, аммиак, нейтраллаш, суюк NP-ўғитлар, таркиб, кристалланиш ҳарорати, зичлик, қовушқоқлик.

LIQUID NITROGEN-PHOSPHORUS FERTILIZERS PRODUCED ON THE BASIS OF INORGANIC ACIDS

Annotation

The composition of liquid NP-fertilizers obtained on the basis of ammonization of a mixture of nitric and wet-processing phosphoric acid has been determined. Their rheological properties (density, viscosity) have been studied over a wide temperature range. It has been established that at all pH values ($pH = 4.5; 5.5$ and 6.5), $N:P_2O_5$ ratios ($1 : 0.5, 1 : 0.7$ and $1 : 1$) and temperatures ($20-80^\circ C$), the resulting liquid fertilizers are fluid and their further processing causes no difficulty.

Key words: wet-processing phosphoric acid, nitric acid, ammonia, neutralization, liquid NP fertilizers, composition, crystallization temperatures, density, viscosity.

ЖИДКИЕ АЗОТНОФOSFORНЫЕ УДОБРЕНИЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ НА ОСНОВЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ

Аннотация

Определен состав жидких NP-удобрений, полученные на основе аммонизации смеси из азотной и экстракционной фосфорной кислот. Изучены их реологические свойства (плотность, вязкость) при широком диапазоне температуры. Установлено, что при всех значениях pH ($pH = 4.5; 5.5$ и 6.5), соотношениях $N : P_2O_5$ ($1 : 0.5, 1 : 0.7$ и $1 : 1$) и температурах ($20-80^\circ C$), получаемые жидкие удобрения жидкотекучи и их дальнейшая переработка не вызывает никаких затруднений.

Ключевые слова: экстракционная фосфорная кислота, азотная кислота, аммиак, нейтрализация, жидкие NP-удобрения, состав, температуры кристаллизации, плотность, вязкость.

Введение. В производстве ЖКУ на основе орто- и полифосфатов аммония используют два различных процесса смешения: горячий и холодный. При горячем смешении получают базовый раствор путем нейтрализации фосфорной ($40-54\% P_2O_5$) или полифосфорной кислот (68% и более P_2O_5) газообразным аммиаком при $210-250^\circ C$ или $270-380^\circ C$, соответственно. Согласно холодному методу раствор полифосфата аммония, карбамид, нитрат аммония и соли калия дозируются и смешиваются между собой [1]. При добавке калийного компонента в базисный раствор ($10:34:0$) из полифосфорной кислоты можно получить концентрированный ЖКУ с питательными компонентами до $35\% (N+P_2O_5+K_2O)$. Удобрение обладает лучшими агрохимическими свойствами, низкой температурой кристаллизации ($-18^\circ C$) и свойствами комплексообразования для растворения микроэлементов и прочих примесей [2].

В России производство ЖКУ марки $10:34:0$ впервые налажено на полупромышленной установке Воскресенского филиала НИУИФ в 1965-66 годы на базе экстракционной полифосфорной кислоты (ЭПФК) и газообразного аммиака [3]. С 1974 г. начал выпускать базовый раствор $10:34:0$ на основе суперфосфорной кислоты. Известно также получение ЖКУ марок $9:9:9$ и $10:34:0$ на основе ЭФК (Ионовский завод, Литва) [4].

В США для приготовления ЖКУ в качестве базисного раствора также служит марка $10:34:0$ [5]. Используя его, производят суспензии с большим диапазоном соотношения питательных веществ ($N-P_2O_5$ или $N-P_2O_5-K_2O$). Вместе с тем для снижения затрат на производство ЖКУ вместо полифосфатов аммония начали использовать более дешевые фосфаты аммония, в частности моноаммонийфосфат.

В Узбекистане из-за отсутствия концентрированной фосфорной кислоты или жидких комплексных препаратов в период вегетации растения обрабатываются суспензией, получаемой путем смешения и растворения в воде твердых стандартных туков – карбамида, аммиачной селитры, КАС, фосфатов аммония, суперфосфата либо хлорида калия.

В настоящее время АО «Аммофос-Махам» производит низко-концентрированную экстракционную фосфорную кислоту (ЭФК с содержанием 16-18% P_2O_5) и на её основе гранулированный аммофос (10% N и 46% P_2O_5). На базе этой ЭФК можно организовать производство ЖКУ с различными соотношениями питательных компонентов.

Ранее [6, 7] нами изучены состав и реологические характеристики жидких NP-удобрений, полученных на основе аммонизированной ЭФК (рН от 3.54 до 6.56). При этом показано, что повышение рН аммофосной пульпы одинаково влияет на изменение содержания азота и относительного содержания усвояемой формы P_2O_5 . Содержание азота колеблется от 3.32 до 6.29%, а $P_2O_{5\text{общ}}$ в пределах 16.00-16.51%. В них массовое соотношение N : P_2O_5 варьируется в пределах от 1 : 0.2 до 1 : 0.4.

А в [8] для получения жидких уравновешенных NP-удобрений в аммонизированную добавлена аммиачная селитра. При этом изучен их состав и свойства (плотность, вязкость, упругость паров, электропроводность, степень осветления). Показано, что в зависимости от значений рН пульпы и соотношения N : P_2O_5 в жидких NP-удобрениях содержание N колеблется в пределах от 12.55 до 19.20%, $P_2O_{5\text{общ}}$ - от 9.22 до 13.07%. В них высокий показатель $P_2O_{5\text{водн}}$: $P_2O_{5\text{общ}}$ = 91.37-94.31%. Повышение рН от 4.51 до 6.56 приводит к увеличению как плотности, так и вязкости пульпы, а соотношения N : P_2O_5 - от 1 : 0.5 до 1 : 1 и температуры от 20 до 80°C, наоборот - к снижению. Хотя во всех случаях пульпы жидкотекучи (1.241-1.363 г/см³ и 1.20-4.99 сПз). Их электропроводность (41.0-65.4 см/м) близка к известным жидким удобрениям. В интервале 20-70°C давление паров над ЖКУ составляет 1.26-24.03 Па, что свидетельствует о небольшой их летучести в условиях жаркого климата.

Целью настоящей работы является изучение процесса получения жидких уравновешенных NP-удобрений на основе аммонизации смеси экстракционной фосфорной и азотной кислот.

Объекты и методы исследования. В лабораторных опытах использовали ЭФК из производства АО «Аммофос-Махам» состава (вес. %): 16.46 P_2O_5 , 0.06 CaO, 1.11 MgO, 0.27 Fe_2O_3 , 0.41 Al_2O_3 , 2.98 SO_3 и 0.99 F с плотностью 1.18 г/см³, азотная кислота из производства АО «Махам-Чирчиқ» с концентрацией 57% HNO_3 .

На начальном этапе эти кислоты смешаны в таких соотношениях, при которых аммонизация обеспечивает получение жидких NP-удобрений с массовыми соотношениями N : P_2O_5 = 1 : 0.5; 1 : 0.7 и 1 : 1. Процесс нейтрализации смеси кислот проводили газообразным аммиаком (100% NH_3) в специальном реакторе при интенсивном перемешивании до значения рН = 4.51; 5.53 и 6.56. При нейтрализации смеси с аммиаком температура повышается до 80°C. После аммонизации образцы аммонизированных пульп подвергли химическому анализу различных компонентов по методикам [9,10]. Различные формы фосфора определялись фотометрическим методом по желтому ванадиево-молибденовому комплексу с использованием фотоколориметра КФК-3 при длине волны 440 нм. Усвояемую форму P_2O_5 определяли по растворимости в 2 %-ной лимонной кислоте. Содержание азота в продуктах определяли по Кьельдалю – отгонкой аммиака в щелочной среде со сплавом Декарда с последующим титрованием.

Кроме того изучены реологические свойства (плотность, вязкость) аммонизированных NP-пульп, характеризующие текучесть продукта. Плотность определяли пикнометрическим методом с точностью измерений 0.05 отн.%, кинематическую вязкость – с помощью стеклянного капиллярного вискозиметра ВПЖ-1 с погрешностью 0.2 относительного % в интервале температур 20-80°C.

Результаты и их обсуждение. В табл. 1 приведён состав жидких NP-удобрений и их температуры кристаллизации.

Таблица 1

Состав жидких NP-удобрений на основе аммонизации смеси из ЭФК (P_2O_5 16.46%) и азотной кислоты (57.0%)

Содержание компонентов, %									Т., крист.
№	Соотношение N : P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅ _{общ}	P ₂ O ₅ _{усв.}	P ₂ O ₅ _{вод.}	$\frac{P_2O_{5\text{усв.}}}{P_2O_{5\text{общ}}}$	$\frac{P_2O_{5\text{вод.}}}{P_2O_{5\text{общ}}}$		
При аммонизации до pH = 4.51									
1	1 : 0.5	13.98	6.90	6.84	6.62	99.13	95.94	+13.7	
2	1 : 0.7	12.19	8.42	8.31	8.06	98.69	95.72	+15.9	
3	1 : 1	10.13	10.05	9.91	9.46	98.60	94.13	+17.8	
При аммонизации до pH = 5.53									
4	1 : 0.5	14.06	6.94	6.87	6.52	98.99	93.95	-8.5	
5	1 : 0.7	12.21	8.44	8.30	7.89	98.34	93.48	-10.7	
6	1 : 1	10.17	10.11	9.93	9.39	98.21	92.87	-13.2	
При аммонизации до pH = 6.56									
7	1 : 0.5	14.13	6.98	6.95	6.61	99.57	94.70	-9.8	
8	1 : 0.7	12.26	8.51	8.45	7.99	99.29	93.89	-12.9	
9	1 : 1	10.19	10.16	10.04	9.50	98.81	93.50	-16.1	

Общая картина результатов аммонизации смеси кислот аналогична. Различаются между собой только абсолютными значениями содержания компонентов в продуктах. Из табл. 1 видно, в зависимости от соотношения N : P_2O_5 , полученные образцы жидких NP-удобрений выглядят следующим образом: при рН = 4.51 – N 10.13-13.98%, $P_2O_{5\text{общ}}$ 6.90-10.05%, $P_2O_{5\text{усв.}}$: $P_2O_{5\text{общ}}$ = 98.60-99.13%, $P_2O_{5\text{водн.}}$: $P_2O_{5\text{общ}}$ = 94.13-95.94%; при рН = 5.53 – N 10.17-14.06%, $P_2O_{5\text{общ}}$ 6.94-10.11%, $P_2O_{5\text{усв.}}$: $P_2O_{5\text{общ}}$ = 98.21-98.99%, $P_2O_{5\text{водн.}}$: $P_2O_{5\text{общ}}$ = 92.87-93.95% и рН = 6.56 – N 10.19-14.13%, $P_2O_{5\text{общ}}$ 6.98-10.16%, $P_2O_{5\text{усв.}}$: $P_2O_{5\text{общ}}$ = 98.81-99.57%, $P_2O_{5\text{водн.}}$: $P_2O_{5\text{общ}}$ = 93.50-94.70%.

Отсюда видно, значение рН практически не влияет на состав продуктов. Однако чем ниже рН, тем выше температура кристаллизации азотнофосфорной суспензии. В любом случае, в условиях Узбекистана все они могут применяться в весенне-осенний период. Полученные жидкие NP-удобрения могут храниться длительное время без изменения своих физико-химических свойств. При этом в качестве суспендирующей добавки можно использовать бентонитовую глину, запасы которой в республике огромны.

Таблица 2

Плотность жидких NP-удобрений на основе аммонизации смеси из ЭФК (P_2O_5 16.46%) и азотной кислоты (57.0%)

Массовое соотношение N : P_2O_5	Плотность, г/см ³ (при температурах. °C)						
	20	30	40	50	60	70	80
При аммонизации до pH = 4.51							
1 : 0.5	1.272	1.266	1.260	1.254	1.248	1.242	1.237
1 : 0.7	1.266	1.260	1.254	1.247	1.241	1.235	1.229
1 : 1	1.260	1.254	1.247	1.241	1.235	1.228	1.222
При аммонизации до pH = 5.53							
1 : 0.5	1.278	1.272	1.265	1.259	1.252	1.246	1.240
1 : 0.7	1.271	1.265	1.258	1.252	1.245	1.239	1.233
1 : 1	1.263	1.256	1.250	1.244	1.238	1.232	1.226
При аммонизации до pH = 6.56							
1 : 0.5	1.284	1.277	1.270	1.263	1.257	1.250	1.243
1 : 0.7	1.276	1.269	1.263	1.256	1.249	1.243	1.236
1 : 1	1.268	1.261	1.255	1.248	1.242	1.236	1.230

Данные табл. 2 показывают, что при pH=5.53 и массовом соотношении N: P_2O_5 = 1 : 0.5 с повышением температуры от 20°C до 80°C плотность жидких NP-удобрений снижается от 1.278 до 1.240 г/см³, при N: P_2O_5 = 1 : 0.7 от 1.271 до 1.233 г/см³ и при N: P_2O_5 = 1 : 1 от 1.263 до 1.226 г/см³. Аналогичная картина наблюдается для остальных значений pH и соотношения N: P_2O_5 .

При изучаемых массовых соотношениях N: P_2O_5 (от 1 : 0.5 до 1 : 1) и температурах (от 20 до 80°C) значения вязкости NP-удобрений колеблется в пределах: при pH = 4.51 от 2.64 до 5.935 сПз, при pH = 5.53 от 2.982 до 6.107 сПз и при pH = 6.56 от 3.321 до 6.612 сПз (табл. 3).

Во всех массовых соотношениях N: P_2O_5 , значениях pH и температур они жидкотекучи, без всяких затруднений хранятся, транспортируются и применяются в сельском хозяйстве.

Таблица 3

Вязкость жидких NP-удобрений на основе аммонизации смеси из ЭФК (P_2O_5 16.46%) и азотной кислоты (57.0%)

Массовое соотношение N : P_2O_5	Вязкость, сПз (при температурах. °C)						
	20	30	40	50	60	70	80
При аммонизации до pH = 4.51							
1 : 0.5	5.935	5.220	4.591	4.038	3.552	3.124	2.747
1 : 0.7	5.707	5.006	4.376	3.833	3.379	2.989	2.695
1 : 1	5.480	4.792	4.161	3.628	3.206	2.854	2.643
При аммонизации до pH = 5.53							
1 : 0.5	6.107	5.360	4.798	4.336	3.913	3.532	3.152
1 : 0.7	6.022	5.259	4.665	4.115	3.741	3.382	3.073
1 : 1	5.771	5.038	4.450	3.910	3.540	3.225	2.982
При аммонизации до pH = 6.56							
1 : 0.5	6.612	5.742	5.171	4.739	4.330	3.956	3.583
1 : 0.7	6.338	5.513	4.955	4.396	4.102	3.776	3.452
1 : 1	6.063	5.284	4.738	4.192	3.874	3.596	3.321

Заключение. Показана возможность получения жидких NP-удобрений для капельного внесения с использованием неконцентрированных ЭФК и HNO_3 . При этом азотфосфатные суспензии могут применяться в весенне-осенний период. Показано, что пульпы во всех случаях жидкотекучи и транспортируются без затруднений. Суспендированные NP-удобрения хранятся длительное время без изменения своих физико-химических свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочетков В.Н. Производства жидких комплексных удобрений. – Москва: Химия, 1978. – 240 с.
2. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. – Л.: Химия, 1989. – 352 с.
3. Малахова Н.Н. Лембриков В.М., Костохова Г.В., Соловьева Л.М. Тройные комплексные удобрения на основе экстракционной фосфорной кислоты. // Журнал прикладной химии. – 1976. – №8. – С.1872-1873.
4. Янишевский Ф.В. Агрохимия жидких комплексных удобрений. – Изд-во «Наука». – Москва, 1978. – 208 с.
5. Баранов П.А. Жидкие минеральные удобрения. // Химия в сельском хозяйстве. – 1965. – №10. – С.2-6.
6. Номозов Ш.Ю., Алимов У.К., Жуманова М.О., Намазов Ш.С. Получение жидких азотнофосфорных удобрений на основе экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритов Центральные Кызылкумов. // Вестник НУУз. – Ташкент, 2017. – №3/2. – С. 438-440.
7. Nomozov Sh.Yu., Seitnazarov A.R., Alimov U.K., Jumanov M.O., Namazov Sh.S. Liquid complex fertilizers from unevaporated wet-processing phosphoric acid. // XLIII-International scientific and practical conference «International scientific review of the problems and prospects of modern science and education». – Boston, March 25-26, 2018.
8. Номозов Ш.Ю., Алимов У.К., Намазов Ш.С., Сейтназаров А.Р., Беглов Б.М. Состав и свойства жидких комплексных NP-удобрений из Кызылкумской экстракционной фосфорной кислоты. // Узбекский химический журнал. – Ташкент, 2019. – №2. – С.14-22.
9. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов / М.М.Винник, Л.Н.Ербанова, П.М.Зайцев и др. – М.: Химия, 1975. – 218 с.
10. ГОСТ 30181.4-94. Минеральные удобрения. Метод определения суммарной массовой доли азота, содержащегося в сложных удобрениях и селитрах в аммонийной и нитратной формах (метод Деварда).



УДК:541.48:54.057

Достон НУРМАТОВ,
ЎзМУ таянч докторанти,
E-mail:doston nu@mail.ru
Анвар АБДУШУКУРОВ,
ЎзМУ профессори, к.ф.д
Дилноза БЎРИЕВА,
ЎзМУ таянч докторанти
Аббос ТЎРАҚУЛОВ,
Чирчиқ давлат педагогика университети ўқитувчиси

ЎзФА ЎМКИ кат.и.х.,к.ф.н А.Ш. Абдуразаков тақризи асосида

SYNTHESIS OF QUATERNARY ARYLAMMONIUM SALTS OF NICOTINIC ACID

Abstract

In the reactions of nicotinic acid with aniline and some substituted anilines, were synthesized quaternary aryl ammonium salts. The influence of the nature of the solvent on the reactions was studied, the results of reactions carried out in different solvents were compared. The research results showed that aromatic amines N-protonated form quaternary ammonium salts in organic polar solvents at room temperature and when heated in non-polar solvents. The structure of the synthesized salts was studied and confirmed using IR spectroscopy.

Keywords: nicotinic acid, toluidine, aromatic amines, N-protonation, quaternary ammonium salts, organic solvent.

СИНТЕЗ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ АРИЛАММОНИЕВЫХ СОЛЕЙ НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Аннотация

Синтезированы четвертичные аммониевые соли реакцией никотиновой кислоты и анилина и некоторыми замещенными анилинами. Изучено влияние природы растворителей на течение реакции, сравнены результаты реакции, полученные различными растворителями. Найдено, что реакция образования четвертичных аммониевых солей протекает N-протонированием ароматических аминов в присутствии полярных органических растворителей при комнатной температуре, а в неполярных растворителях при нагревании. Найдены физические константы синтезированных солей и строения подтверждены ИК-спектроскопическим методом.

Ключевые слова: никотиновая кислота, толуидины, N-протонирование, соли четвертичного аммония, органический растворитель.

НИКОТИН КИСЛОТАНИНГ ТЎРТЛАМЧИ АРИЛАММОНИЙ ТУЗЛАРИНИ СИНТЕЗ ҚИЛИШ

Аннотация

Никотин кислотанинг толуидин изомерлари билан реакцияларидан тўртламчи ариламмоний тузлари синтез қилинди. Реакцияларнинг боришига эритувчи табиатининг таъсири ўрганилди, турли эритувчиларда олиб борилган реакциялардан олинган натижалар таққосланди. Толуидинларнинг N-протонланиб тўртламчи аммоний тузларини ҳосил қилиши кутбди органик эритувчиларда хона ҳароратида, кутбсиз эритувчиларда эса қиздирилганда бориши аниқланди. Синтез қилинган тузларнинг физик доимийликлари аниқланди ва тузилиши ИҚ- спектроскопия усули ёрдамида тасдиқланди.

Калит сўзлар: никотин кислота, толуидинлар, ароматик амин, N-протонланиш, тўртламчи аммоний тузлари, органик эритувчи.

Қириш. Маълумки, карбон кислоталарнинг аминлар билан юқори ҳароратда турли катализаторлар иштирокида таъсирлашишидан кислота амидлари ҳосил бўлади [1]. Шунингдек, адабиётларда карбон кислота ва аминлар иштирокида амид синтез қилиш реакциялари тўртламчи аммоний тузлари ҳосил бўлиши билан бориши таъкидланган [2, 3]. Аммо бу тузлар оралик маҳсулотлар сифатида қаралиб ажратиб олинмаган, тузилиши ва хоссалари ўрганилмаган. Сўнгги йилларда аминларнинг N-протонланиши ҳисобига ҳосил бўладиган ушбу тузларни ажратиб олиш, тузилиши ва хоссаларини ўрганиш бўйича изланишлар олиб борилмоқда. Айниқса, кўпчилик тузларнинг молекуласини рентген тузилиш анализи ёрдамида таҳлил қилиниши кимёгар олимларда қизиқиш уйғотмоқда [4, 5]. Шунингдек кўпчилик аммоний тузларининг тиббиётда, қишлоқ хўжалигида қўлланилиши ва организмдаги физиологик жараёнларда иштирок этиши аниқланмоқда [6, 7]. Шу сабабли аммоний тузларининг синтези ва уларни қўллаш бўйича олиб борилаётган мазкур изланишлар кимё фанини янги ва муҳим маълумотлар билан бойитишга ҳизмат қилиши шубҳасиздир.

Никотин кислотаси ва унинг ҳосилалари асосида юқори биологик фаолликни намоён қилувчи кўплаб органик бирикмалар синтез қилинган. Бу бирикмалар асосида тайёрланган препаратларнинг кўпчилиги ҳозирги вақтда тиббиётда, қишлоқ хўжалиги ва кимё саноатининг турли соҳаларида ишлатилиб келинмоқда [8-11]. Шу сабабли никотин кислотаси асосидаги синтезлар ҳозиргача ҳам долзарблигича қолмоқда.

Тажриба натижалари ва таҳлили. Тўртламчи аммоний тузларининг синтезига онд изланишлар натижаси аввалги ишларда ҳам баён қилинган бўлиб [12], мазкур тадқиқодлар шу ишларнинг давоми ҳисобланади. Тажрибалар учун никотин кислота, о-, м-, п-толуидинлар, о-, м-, п-анидинлар ва п-броманилин танлаб олинди. Бошланғич

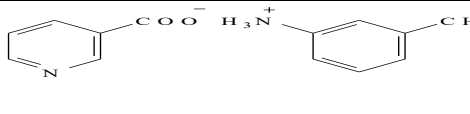
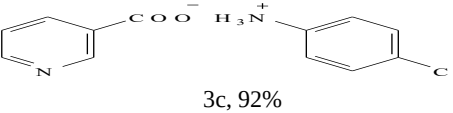
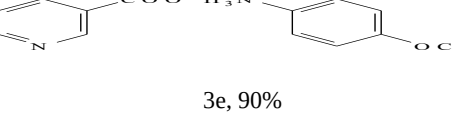
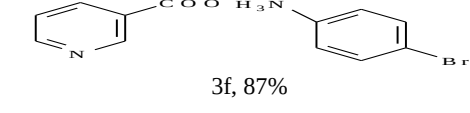
реагентларнинг айримлари каттик агрегат ҳолатдалигини ҳисобга олиб реакциялар эритувчилар иштирокида олиб борилди. Ароматик аминларнинг N-протонланишига эритувчининг таъсирини ўрганиш мақсадида тажрибалар учун икки хил табиатли эритувчилар – этанол танлаб олинди. Этанол кутбли органик эритувчи бўлиб, унда никотин кислота ва аминлар хона ҳароратида эрийди. Шу сабабли этанолда реакциялар хона ҳароратида реагентларнинг 1:1 моль нисбатида олиб борилди..

Этанолда хона ҳароратида олиб борилган тажрибаларда реакция аралашмаси 2-4 кун давомида очиқ идишларда қолдирилди. Этанол буғланиб аралашма маълум бир концентрацияга етганда туз кристаллари ҳосил бўлди. Худди шу шароитда ацетонда олиб борилган реакциялардан ҳам тегишли тузларни синтез қилишга эришилди. Мазкур усулда реакция аралашмасининг бир неча кун очиқ ҳавода қолдирилиши натижасида идиш деворларида кам миқдорда қизғиш-қўнғир тусли кристаллар ҳосил бўлиши кузатилди. Реакция аралашмаси деканда ювилиб қўшимчалардан тозаланди ва тиник оқ рангли туз кристаллари ажратиб олинди.

Мазкур усуллар асосида никотин кислотасининг толуидин изомерлари, анизидин изомерлари, п-броманилинлар билан реакциялари олиб борилди ва мос тўртламчи ариламмоний тузлари синтез қилинди. Тажриба натижалари қуйида 1-жадвалда келтирилган.

1-Жадвал

Никотин кислотасининг анилинлар билан реакциялари маҳсулотлари
(эритувчи -этанол, реакция ҳарорати 25 °C.)

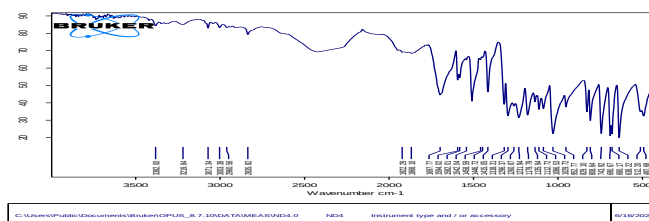
	
	
	

Никотин кислотанинг ароматик аминобирикмалар билан борган ушбу реакцияларида маҳсулотлар ҳосил бўлиш тезлиги ва унуми кислота ҳамда асоснинг кучига боғлиқ бўлади. Шунга мос равишда тажрибалар давомида олиб борилган барча реакциялар унуми юқори (86-92%) бўлиб, натижалар назарий ҳулосаларга мос келади.

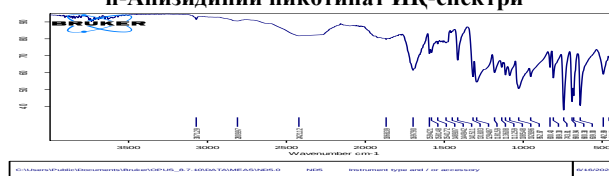
Синтез қилинган бирикмаларнинг тузилишини ўрганиш. Синтез қилинган бирикмалар молекуласининг тузилиши ИҚ- спектроскопия усули ёрдамида таҳлил қилинди.

Тажрибалар натижасида синтез қилинган тузлар аминларнинг N-протонланиш маҳсулотларидир. Бу бирикмаларда маҳсулотлар протонланган $^+NH_3$ катиони ва COO^- аниони мавжуд бўлиб, ИҚ- спектроскопияда бу гуруҳлар ўзига ҳос соҳаларда ютилишга эга ва бошланғич моддалар молекуласидаги гуруҳларнинг ютилиш соҳаларидан фарқ қилади. Ва спектр кўрсатади. реакция маҳсулотлари ҳосил бўлганлигини кўрсатади.

Реакция маҳсулотларининг ИҚ-спектрида характерли тебранишлар: $\nu_{as} = 2899-2559 \text{ cm}^{-1}$ NH_3 , $\nu_s = 2116-2084 \text{ cm}^{-1}$ NH_3 , $\delta = 1655-1606 \text{ cm}^{-1}$ NH_3 , $\nu_{as} = 1605-1574 \text{ cm}^{-1}$ COO^- , $\nu_s = 1389-1383 \text{ cm}^{-1}$ COO^- , $\delta = 863-860 \text{ cm}^{-1}$ COO^- гуруҳларига ҳос тебранишлар кузатилди. Таҳлил натижалари кўрсатадики, ароматик амин молекуласидаги эркин NH_2 гуруҳига ҳос тебранишлар ўрнида туз молекуласида протонланган $^+NH_3$ катионига ҳос кенг соҳадаги тебранишлар, кислота молекуласининг карбоксил гуруҳидаги ва $C=O$ гуруҳларига ҳос тебранишлар йўқолиб карбоксилат- COO^- анионига ҳос бўлган тебранишлар пайдо бўлган. Ушбу натижалар реакцияларда аминларнинг никотин кислота ҳисобида N-протонланиб тўртламчи аммоний тузлари ҳосил бўлганлигини кўрсатади. Қуйида 1-расимда ва 2-расимда келтириб ўтилди.



п-Анизидиний никотинат ИҚ-спектри



о-Анизидиний никотинат ИҚ-спектри

Тажрибалар қисми. Синтез қилинган бирикмаларнинг ИҚ-спектри Sistem-2000 FT-IR маркали спектрофотометрда калий бромид билан таблетка ҳолида 400-4000 cm^{-1} соҳа оралиғида олинди.

о-Толуидиний никотинат (3a). А) Стаканга 0,69 г (0,005 моль) никотин кислотанинг 7 мл этанолдаги эритмаси, 0,465 г (0,005 моль) о-толуидиннинг этанолдаги эритмаси солинди, аралаштирилди ва хона ҳароратида очиқ ҳавода қолдирилди. Этанол буғлангандан сўнг, идиш тубида қолган туз кристаллари ажратиб олинди, деканда ювиб тозаланди ва қуритилди. Маҳсулот массаси 1,0626 г (90%). Суюкланиш ҳарорати 229°C. ИҚ-спектри (cm^{-1}): $\nu_{\text{as}} = 2823\text{-}2421$ ($^+\text{NH}_3$), $\nu_s = 2025$ ($^+\text{NH}_3$), $\delta = 1697$ ($^+\text{NH}_3$), $\nu_{\text{as}} = 1594$ (COO^-), $\nu_s = 1295$ (COO^-), $\delta = 809$ (COO^-).

м-Толуидиний никотинат (3b). Никотин кислота ва м-толуидиндан (А) методика бўйича синтез қилинди. Унум 86%. Суюкланиш ҳарорати 215°C. ИҚ-спектри (cm^{-1}): $\nu_{\text{as}} = 2810\text{-}2525$ ($^+\text{NH}_3$), $\nu_s = 2030$ ($^+\text{NH}_3$), $\delta = 1697$ ($^+\text{NH}_3$), $\nu_{\text{as}} = 1601$ (COO^-), $\nu_s = 1318$ (COO^-), $\delta = 743$ (COO^-).

п-Толуидиний никотинат (3c). Никотин кислота ва п-толуидиндан (А) методика бўйича синтез қилинди. Унум 92%. Суюкланиш ҳарорати 230°C. ИҚ-спектри (cm^{-1}): $\nu_{\text{as}} = 2815\text{-}2515$ ($^+\text{NH}_3$), $\nu_s = 2000$ ($^+\text{NH}_3$), $\delta = 1698$ ($^+\text{NH}_3$), $\nu_{\text{as}} = 1518$ (COO^-), $\nu_s = 1318$ (COO^-), $\delta = 809$ (COO^-).

о-Анизидиний никотинат (3d). Никотин кислота ва о-анизидиндан (А) методика бўйича синтез қилинди. Унум 88%. Суюкланиш ҳарорати 275°C. ИҚ-спектри (cm^{-1}): $\nu_{\text{as}} = 2809\text{-}2540$ ($^+\text{NH}_3$), $\nu_s = 2010$ ($^+\text{NH}_3$), $\delta = 1697$ ($^+\text{NH}_3$), $\nu_{\text{as}} = 1581$ (COO^-), $\nu_s = 1318$ (COO^-), $\delta = 830$ (COO^-).

п-Анизидиний никотинат (3d). Никотин кислота ва п-анизидин (А) методика бўйича синтез қилинди. Унум 90%. Суюкланиш ҳарорати 210°C. ИҚ-спектри (cm^{-1}): $\nu_{\text{as}} = 2835\text{-}2500$ ($^+\text{NH}_3$), $\nu_s = 2035$ ($^+\text{NH}_3$), $\delta = 1494$ ($^+\text{NH}_3$), $\nu_{\text{as}} = 1542$ (COO^-), $\nu_s = 1296$ (COO^-), $\delta = 808$ (COO^-).

п-Броманилий никотинат (3d). Никотин кислота ва п-броманилин (А) методика бўйича синтез қилинди. Унум 87%. Суюкланиш ҳарорати 228°C. ИҚ-спектри (cm^{-1}): $\nu_{\text{as}} = 2810\text{-}2540$ ($^+\text{NH}_3$), $\nu_s = 2010$ ($^+\text{NH}_3$), $\delta = 1600$ ($^+\text{NH}_3$), $\nu_{\text{as}} = 1479$ (COO^-), $\nu_s = 1292$ (COO^-), $\delta = 783$ (COO^-).

Хулоса. Олиб борилган тажрибалар натижасида никотин кислотасининг толуидин изомерлари, анизидин изомерлари, п-броманилин билан реакцияларидан протонланган тўртламчи аммоний тузлари юқори унумлар билан олинди. Реакция маҳсулотларининг физик доимийликлари аниқланди ва тузилиши ИҚ-спектроскопия усули ёрдамида тасдиқланди. Бу тузларни катализатор иштирокида органик эритувчиларда киздириб никотин кислотаси амидларини олиш имконияти яратилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Tamaddon F., AboeeF., NasiriA. ZnO nanofluid as a structure base catalyst for chemoselectiveamidation of aliphaticcarboxylic acids//*Catalysis Communications*, 16 (2011). -P.194-197.
2. CharvilleH., JacksonD.A., HodgesG., WhitingA., WilsonM.R.The Uncatalyzed Direct Amide Formation Reaction – Mechanism Studies andthe Key Role of Carboxylic Acid H-Bonding//*European Journal Organic Chemistry*,2011, -P.5981-5990.
3. LamarA.A.,LiebeskindL.S.Carboxyl activation via silylthioesterification: one-pot, two-stepamidation of carboxylic acids catalyzed by non-metal ammoniumsalts // *Tetrahedron Letters*, 56 (2015). -P.6034-6037.
4. AntuganovD., TimofeevV., TimofeevaK., AntuganovaY., KondratenkoY.A.Evaluation of Protic Ionic Liquids Based onTriethanolammonium and Tris(hydroxymethyl)methylammonium Salts as Buffers for 68Ga-Radiolabellingof PSMA-HBED-CC // *Medicinal Chemistry & Drug Discovery, ChemistrySelect* 2019, 4, -P.12524 - 12527.
5. JinS., WangD., ZhuH., ZhouY., LiD., RenJ.Crystal and Molecular Structure of Three Organic Saltsfrom Benzylamine and Acidic Components // *J Chem Crystallogr* (2014) 44:-P.6-14. Springer Science+Business Media New York 2013.
6. WuQ., LiuCh., YangJ., GuanA., MaH.Design, synthesis, and herbicidal activity of novel quaternary ammoniumsalt derivatives//*Pesticide Biochemistry and Physiology* 143 (2017).-P.246-251.
7. Adamovich S.N.,Ushakov I.A.,Vashchenko A.V.Novel guanidinium salts of biologically active (het)arylchalcogenylacetic acids // *Mendeleev Communications*, 2017, 27.-P.88-89.
8. Yan Y.D. et al. Evaluation of physicochemical properties, skin permeation and accumulationprofiles of salicylic acid amide prodrugs as sunscreen agent// *International Journal of Pharmaceutics*419 (2011).-P.154-160.
9. BundgaardH., Nielsen N.M., BuurA. Aspirin prodrugs: synthesis and hydrolysis of 2-acetoxybenzoateesters of various IV-(hydroxyalkyl) amides//*International Journal of Pharmaceutics*, 44 (1988) -P. 151-158.
10. BucetaE.R. et al. Linear and branched alkyl-esters and amides of gallic acid and other(mono-, di- and tri-) hydroxy benzoyl derivatives as promising anti-HCV inhibitors // *European Journal of Medicinal Chemistry* 92 (2015). -P. 656-671.
11. SharmaH., PatilSh., SanchezT.W., NeamatiN., SchinaziR.F.,BuolamwiniJ.K.Synthesis, biological evaluation and 3D-QSAR studies of 3-keto salicylic acidchalcones and related amides as novel HIV-1 integrase inhibitors//*Bioorg. Med. Chem.* 19 (2011). -P. 2030-2045.
12. XurramovE.N., AbdushukurovA.K., Bo'riyevaD.M. Glikol kislotasining arilammoniyli tuzlarini olish // *SamDU Ilmiy axborotnomasi*, 2019. №5. (117), -B.58-61.



УДК: 547.822.3

Нилуфар ПУЛАТОВА,

Доктор философии по химическим наукам (PhD) Ташкентский химико-технологический институт

E-mail: nilufar_pulatova@inbox.ru

Ойтура МАКСУМОВА,

доктор химических наук профессор, Ташкентский химико-технологический институт

Рецензент: А. Хаитбаев доктор химических наук, профессор

DETERMINATION OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF A COPOLYMER BASED ON 1-CHLORO-3-PIPERIDIN-2-PROPYLACRYLATE WITH ACRYLIC ACID

Abstract

The article presents the results of the copolymerization process of 1-chloro-3-piperidino-2-propylacrylate (XPPA) and acrylic acid (AA). The effect on the copolymerization process of such factors as the nature of the solvent and the ratio of the initial monomers has been studied. The optimal conditions for the synthesis of copolymers under conditions of radical polymerization in the temperature range of 60-80 °C are found. The values of the relative activities of the monomers were calculated by the Fineman-Ross method, which are $r_1=0,88$, $r_2=0,66$. The acute toxicity and antimicrobial activity of these synthesized copolymers were studied and it was found that the test compounds according to the parameters of acute toxicity according to the classification of IHS 12.1.007-76 belong to the IV class of low-toxic substances and have an antimicrobial effect against *St. Epidermidis*, *E. coli* и *Bac. Subtilis*.

Key words: 1-chloro-3-piperidine-2-propylacrylate, acrylic acid, polymer, initiator, kinetic parameters, temperature, antimicrobial activity.

1-XLORO-3-PIPERIDIN-2-PROPIILAKRILAT BILAN AKRIL KISLOTA ASOSIDAGI SOPOLIMERNING ANTIBAKTERIYAL FAOLLIGINI ANIQLASH

Annotatsiya

Maqolada 1-xloro-3-piperidino-2-propilakrilat (XPPA) va akril kislotaning (AK) sopolimerlanish natijalari keltirilgan. Erituvchining tabiati va dastlabki monomerlarning nisbati kabi omillarning sopolimerlanish jarayoniga ta'siri o'rganilgan. 60-80 °C harorat oralig'ida radikal polimerlanish reaksiyalari o'rganilib, sopolimerlarni sintez qilish uchun optimal sharoitlar topildi. Monomerlarning nisbiy faolligi qiymatlari Fayneman-Ross usuli bilan hisoblangan, ular $r_1=0,88$, $r_2=0,66$. Ushbu sintez qilingan sopolimerlarning o'tkir zaharliligi va mikroblarga qarshi faolligi o'rganilib, DST 12.1.007-76 tasnifi bo'yicha o'tkir zaharlilik parametrlari bo'yicha sinov o'tqazilib, kam zaharli moddalarning IV sinfiga tegishli ekanligi va *St. Epidermidis*, *E. coli* и *Bac. Subtilis* ga qarshi mikroblarga qarshi ta'sir ko'rsatishi aniqlandi.

Kalit so'zlar: 1-xloro-3-piperidin-2-propilakrilat, akril kislotasi, polimer, initsiator, kinetik ko'rsatkichlar, harorat, mikroblarga qarshi faollik.

ОПРЕДЕЛЕНИЮ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СОПОЛИМЕРА НА ОСНОВЕ 1-ХЛОП-3-ПИПЕРИДИН-2-ПРОПИЛАКРИЛАТ С АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Аннотация

В статье приведены результаты процесса сополимеризации 1-хлор-3-пиперидино-2-пропилакрилата (ХППА) и акриловой кислоты (АК). Изучено влияние на процесс сополимеризации таких факторов, как природа растворителя, соотношения исходных мономеров. Найдены оптимальные условия синтеза сополимеров в условиях радикальной полимеризации в интервале температур 60-80 оС. Рассчитаны величины относительных активностей мономеров методом Файнемана-Росса, которые составляют $r_1=0,88$, $r_2=0,66$. Исследована острая токсичность и антимикробная активность указанных синтезированных сополимеров и установлено, что испытываемые соединения по параметрам острой токсичности согласно классификации ГОСТ 12.1.007-76 относятся к IV классу малотоксичных веществ и обладают антимикробным действием в отношении штаммов *St. Epidermidis*, *E. coli* и *Bac. Subtilis*.

Ключевые слова: 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилат, акриловая кислота, полимер, инициатор, кинетические параметры, температура, антимикробная активность.

Введение. Полимеры уже давно завоевали прочные позиции в различных областях медицины и биологии, и в перспективе возможности их использования неограниченны. Развитие методов синтеза и модификации полимеров и сополимеров позволило подойти к решению важнейших задач практической медицины. Особенно велика роль полимеров в фармакологии при создании лекарственных препаратов с контролируемым высвобождением биологически активного компонента [1,2].

Реакции сополимеризации на основе акриловой кислоты и эфиров акриловой кислоты в различных растворяющих и нерастворяющих средах в настоящее время активно изучаются [3-5]. Соплимеры, полученные на основе акриловой кислоты (АК) и эфиров акриловой кислоты, находят широкое применение в различных областях промышленности, в том числе в качестве загустителей, эмульгаторов, стабилизаторов физико-химических свойств окружающей среды [6,7]. Однако, несмотря на их важное практическое значение, мономеры для получения multifunctional сополимеров встречаются очень редко, а свойства этих соединений мало изучены.

Целью данной работы является изучение радикальной сополимеризации 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилата и акриловой кислоты и изучение токсичности и антибактериальной активности синтезированных сополимеров.

Объекты и методы исследования. ИК-спектры исходных реагентов и синтезированных веществ получены на спектрометре SHIMADZU IR-100. Термоаналитические исследования синтезированных образцов проводили на приборе Netzsch Simporary Analyzer STA 409 PG (Германия), оборудованном термопарой типа К и алюминиевыми тиглями (Low RG Silver). Масс-спектрометры получены с применением масс-спектра 6420 TripleQuad LC/ MS (AgilentTechnologies, США) с использованием метода APCI-ionization (химическая ионизация при атмосферном давлении).

Результаты и их обсуждение. Исследования проводились гравиметрическим методом. Этот метод разделяет полученный сополимер путем осаждения в присутствии различных растворителей [8]. Реакцию сополимеризации проводили в среде органического растворителя при температуре 60-80°C в присутствии радикального инициатора ДАК. В качестве растворителя использовали диметилформамид. Процесс сополимеризации проводился в специальной пришлифованной термостойкой пробирке. В чистых пробирках растворяют в растворителе необходимое количество инициатора (ДАК), после чего добавляли в необходимых пропорциях 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилат и акриловую кислоту. Смесь перемешивали до полного растворения инициатора, затем пропускали газообразный азот в течение 10 мин, после чего стеклянные пробирки тщательно закрывали пробками. После этого его помещали в термостат с заданной температурой (60-80°C). Реакцию сополимеризации проводили при степени конверсии 10-12%, которую определяли по достижении густой массы [9]. После этого ампулы охлаждали до комнатной температуры и осаждали в бензол. Образцы сополимера высушивали и взвешивали до постоянной массы на аналитических весах с точностью $\pm 0,0002$. Полученные сополимеры представляют собой порошкообразные продукты белого цвета, растворимые в воде, этаноле, диметилформамиде. Мономер 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилат синтезировали по методике, указанной в работе [10].

Изучено влияние соотношения исходных мономеров на реакцию сополимеризации (табл. 1).

Таблица 1

Сополимеризация ХППАК и АК в среде растворителя ДМФА (ДАК=5·10⁻³ моль/л, 80°C, 2 часа)

Состав исходной смеси, % мол.		Содержание азота, %	Содержание сополимера, % мол.		[η], дл/г
ХППАК	АК		ХППАК	АК	
30	70	1,2	26,01	73,99	0,32
50	50	2,5	54,19	45,81	0,48
70	30	3,6	78,04	21,96	0,58
90	10	4,2	91,05	8,95	0,65

На основании состава сополимеров, найденных в различных соотношениях исходной смеси, были рассчитаны значения констант сополимеризации ХППАК (r_1) и АК (r_2) [11, с. 100]. Их определяли на основании экспериментальных данных, графическим решением дифференциального уравнения Фейнмана-Росса (табл. 2).

Таблица 2

Значение констант сополимеризации ХППАК(M_1) и АК(M_2)

M_1	M_2	r_1	r_2	$r_1 \cdot r_2$	$1/r_1$	$1/r_2$
ХППАК	АК	0,66	0,44	0,29	1,52	2,27

На основании полученных экспериментальных и расчётных данных построен график зависимости состава сополимера от исходного соотношения мономеров (рис.1).

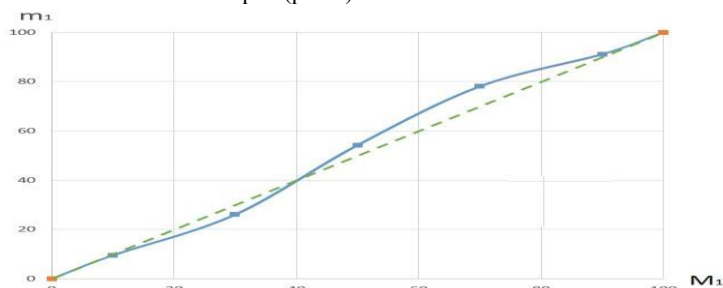


Рис.1. Зависимость состава сополимера (m_1) от исходного состава мономеров (M_1).

Диаграмма состава сополимера имеет S-образный характер, т.е. показывает в системе точку азеотропности при 30:70 моль%. Кривая проходящая выше диагонали, соответствует уменьшению мольных долей ХППАК в сополимере, а ниже диагонали увеличению его мольных долей по сравнению с АК. Из полученных значений констант сополимеризации видно, что $r_1 < 1$ и $r_2 < 1$. Согласно полученным данным, ХППАК является более активным мономером, чем АК, в реакции радикальной сополимеризации.

Острую токсичность синтезированных соединений ХППАК с АК при их соотношении 1:1 изучали на 30 белых мышах, массой тела 19-21г, смешанного пола. Сополимерное соединение вводили мышам однократно внутривенно в дозах 3000 мг/кг, 5000 мг/кг и 7000 мг/кг (0,1-0,5 мл) [12].

Животные находились под непрерывным наблюдением в течение первого часа, далее под ежечасным наблюдением в течение первого дня эксперимента и один раз в сутки в последующие 13 дней эксперимента. Все подопытные животные находились в стандартных условиях содержания, на общем рационе питания со свободным доступом к воде и пище [13]. После завершения эксперимента определяли средне-смертельные дозы (ЛД50). ЛД50 указанного сополимера составила 450,0 (385,4÷514,6) мг/кг.

Антимикробная активность сополимера на основе 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилата с акриловой кислотой определяли методом диффузии в агар на плотной питательной среде путём сравнения размеров зон угнетения роста тест-микробов, образующихся при испытании растворов испытуемого образца [14-16].

Чашки помещали в термостат при температуре $(36 \pm 1)^\circ \text{C}$ на 18-24 часов. После инкубации в термостате измеряли зоны угнетения роста микроорганизмов, образуемые 1%, 2%, 3% растворами сополимера на основе 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилата с акриловой кислоты, микробиологической линейкой с точностью до 1 мм. По размерам зон оценивали микробиологическую активность испытуемого средства.

После инкубации в термостате измеряли зоны угнетения роста микроорганизмов, образуемые растворами испытуемых средств, микробиологической линейкой с точностью до 1 мм. По размерам зон оценивали микробиологическую активность испытуемых средств (таблица 3).

Таблица 3

Зоны подавления роста микроорганизмов под воздействием 1-3% раствора сополимера на основе 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилата с акриловой кислотой

Препараты	Массовая доля раствора	Диаметр зоны подавления роста микроорганизмов, мм			
		St. aureus	St. epidermidis	Bac. subtilis	E. coli
сополимер на основе 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилата с акриловой кислотой	1%	-	$17,2 \pm 0,8$	$10,0 \pm 0,7$	$16,2 \pm 0,8$
сополимер на основе 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилата с акриловой кислотой	2%	0	$25,2 \pm 0,8$	$15,4 \pm 1,4$	$20,4 \pm 0,5$
сополимер на основе 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилата с акриловой кислотой	3%	0	$29,6 \pm 1,1$	$18,4 \pm 0,5$	$23,6 \pm 1,6$

Полученные данные показывают, что 3% раствор соединения сополимера на основе 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилата с акриловой кислотой обладает более выраженным антимикробным действием, чем 1% и 2% растворы сополимера.

Закключение. 1. Исследовано влияние природы растворителя, соотношения исходных мономеров на процесс радикальной сополимеризации 1-хлор-3-пиперидин-2-пропилакрилата с акриловой кислотой. Рассчитаны значения констант сополимеризации ХППАК (r_1) и АК (r_2) графическим решением дифференциального уравнения Фейнсмана-Росса, которые составляют 0,66 и 0,44 соответственно.

2. Изучением острой токсичности и антимикробной активности синтезированных сополимеров на основе 1-хлор-3-пиперидин-2-пропил-акрилата с акриловой кислотой показано, что испытуемые соединения согласно классификации ГОСТ 12.1.007-76 по параметрам острой токсичности относятся к IV классу малотоксичных веществ, обладают антимикробным действием в отношении штаммов St. Epidermidis, E. coli и Bac. Subtilis.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панарин Е.Ф. Полимерные лекарства и биологически активные вещества / Е.Ф. Панарин // Полимеры и медицина. – 2005. – № 1. – С. 20-24.
2. Ghorbanloo, M. pH sensitive hydrogel based acrylic acid for controlled drug release / M. Ghorbanloo, A. Heidary // Phys. Chem. Res. – 2017. – V. 5. – № 1. – P. 185-193.
3. Каморин Д.М., Ширшин К.В., Орехов Д.В., Сивохин А.П., Садиков А.Ю., Казанцев А.О., Панина Е.А. Радикальная сополимеризация акриловой кислоты и метоксиполиэтиленгликольметакрилата в водном растворе. //Пластические массы. -2017. -№1-2.-С.6-8.
4. Прочухан Ю.А., Прочухан К.Ю., Идогова Я.В. Влияние минерализации воды на реологические свойства полимера // Башкирск. химич. журн. – 2014. –Т.21. –№4. –С.80–83.
5. Hui H. Thermo- and pH-sensitive dendrimer derivatives with a shell of poly(N,N- dimethylaminoethylmethacrylate) and study of their controlled drug release behavior / H. Hui, F. Xiao-dong, C. Zhong-lin // Polymer. – 2005. – 46. – P. 9514–9522.
6. Xaperskaya LS, Medetbekova JM, Sarymzakova R.K. Synthesis of new biologicheski actin so-called on osnove n-zameshchenny gamma-piperidonov // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya, 2016. - №9. - p. 38–42.
7. Safrokov AP, Terziyan T.V. Acrylic hydrocele acrylic and acrylic acid acetate, initsirovannoe persulfatom ammonia // Vysokomolek. soedinenie. Series B. - 2015. –Т. 57. - № 5. - p. 338–345.
8. Pulatova N.U., Maksumova O.S. Synthesis of polymers based on 1-chloro-3-piperidine-2-propyl methacrylate // 8 th International conference Science and society -Methods and problems of practical application. Vancouver, Canada 2019. - PP. 139 - 141.
9. Pulatova N.U., Maksumova O.S. Piperidine compounds synthesis and properties, ISBN 978-620-4-72608-3, Moldova "LAP LAMBERT Akademik Publishing" 2021.57 P.
10. Pulatova N.U., Maksumova O.S. Synthesis of esters based on piperidine // The scientific method. 10/Warszawa, Poland 2017, 26 - 28 p.
11. Pulatova N.U., Maksumova O.S., Izabela Barszczewska Rybarek. Synthesis and polymerization processes of 1-chlorine-3-piperidine -2-propylmethacrylate monomer Technical science and innovation: Vol. 2021 : Iss. 3 , Article 4. Available at: <https://uzjournals.edu.uz/btstu/vol2021/iss3/4>
12. Методические указания в Руководстве по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. Под общей редакцией члена-корреспондента РАМН, профессора Р. У. ХАБРИЕВА. Издание второе, переработанное и дополненное. -М.:ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 830 с.
13. Бельский М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. Л.: Медгиз, 1963. – 152 с.
14. Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам диско-диффузионным методом (методические указания)» № 012-3/0093, Ташкент, 2007.
15. Государственная Фармакопея, XI издание, выпуск 2. Москва: «Медицина», 1990. – С.210-215.
16. Государственная Фармакопея РУз, I издание, 2 часть, Ташкент 2021. – С.1451-1453.



УДК: 669.054.83

Шохрух РАЖАБОВ,
Тошкент кимё технология институти таянч докторанти
Холтўра МИРЗАКУЛОВ,
Тошкент кимё технология институти профессори, т.ф.д
Миржалил ЮНУСОВ,
Тошкент кимё технология институти профессори, т.ф.д
shohrux-rajabov@mail.ru

ТКТИ доценти, PhD. Джандуллаева М.С. тақризи асосида

СОДА КОРХОНАЛАРИНИНГ ФИЛЬТР-ПРЕСС ШЛАМЛАРИНИ НАТРИЙ ХЛОРИДДАН ТОЗАЛАШ ЖАРАЁНИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Аннотация

Ишнинг мақсади Кўнғирот сода корхонасида ҳосил бўлувчи фильтр-пресс шламларини натрий хлориддан тозалаш жараёни ва ушбу технологик жараёнга таъсир этувчи омиллар ўрганилган. Шлам ювиш натижасида натрий хлорид эритмаси ва қурилиш материаллари учун қўшимчалар сифатида қўллаш мумкинлиги тадқиқодлар асосида исботланган.

Калит сўзлар: Суюқ-фаза, чиқиндилар, натрий хлор, шлам, бетон, экология, қотиш жараёни, мустаҳкамлик.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ФИЛЬТР-ПРЕССОВЫХ ШЛАМОВ СОДОВЫХ ЗАВОДОВ ОТ ХЛОРИДОМ НАТРИЯ

Аннотация

Целью работы является изучение процесса очистки фильтр-прессовых шламов производства Кунгиротского содового предприятия от хлорида натрия и факторов, влияющих на этот технологический процесс. В результате промывки шлама на основании исследований доказано, что его можно использовать как раствор хлорида натрия и как добавку к строительным материалам.

Ключевые слова: Жидкая фаза, отходы, хлорид натрия, шлам, бетон, экология, процесс затвердевания, прочность.

STUDY OF THE PROCESS OF PURIFICATION OF FILTER-PRESS SLUDS OF SODA FACTORIES WITH SODIUM CHLORIDE

Abstract

The aim of the work is to study the process of cleaning filter-press sludge produced by the Kungiro soda enterprise from sodium chloride and the factors influencing this technological process. As a result of washing the sludge, based on research, it has been proven that it can be used as a solution of sodium chloride and as an additive to building materials.

Key words: Liquid phase, waste, sodium chloride, sludge, concrete, ecology, hardening process, strength.

Кириш. Ишлаб чиқариш қуввати йилига 220 минг тонна калцинацияланган сода ишлаб чиқариш бўлган “Кўнғирот сода заводи” АЖда йилига кўп миқдорда турли қаттиқ ва суюқ чиқиндилар ҳосил бўлмоқда. Шунда чиқиндиларда бири фильтр-пресс қурилмасида ҳосил бўлувчи шламлар ҳисобланади. Бу чиқиндилар чиқинди турлари бўйича 4 даражали чиқиндилар синфига киради яъни зарарсиз, лекин фойдаланиш учун яроқсиз чиқиндилар ҳисобланади. Ушбу чиқиндиларни натрий хлордан тозалаб қурулиш материаллари учун керакли яримтаййор қўшимчалар олиш муҳим иқтисодий ва экологик фойда келтиради.

Обзор литературы. Фильтр-пресс шламлари таркибида Cl^- ва турли бирикмалари (NaCl , CaCl_2 ва AlCl_3) нинг 2% миқдорида цемент ва бетон таркибига киритилиши цементнинг қотиш муддатларини тезлаштириши бўйича [1; 2] томонидан тадқиқодлар олиб борилган. Ушбу тадқиқод ишларида сода ишлаб чиқаришда таркибида хлор бўлган қаттиқ карбонатли фильтр-пресс шламлари цемент мустаҳкамлигини оширувчи сифатида ишлатиш бўйича ишлар олиб борилган. Бу чиқиндилар таркибида кальций ва натрий хлориддан ташқари қатта миқдорда иккиламчи кальций карбонат цемент мустаҳкамлигини оширувчи сифатида қўллаш имконини бериши исботланган [3].

Методика. Сода корхонасини фильтр-пресс шламлари иштирокида кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил усуллари қуйидагича олиб борилди:

Натрий оловли фотометр ускунасида фотометрик усул билан аниқланди [4]. CaO ва MgO миқдорини аниқлаш ҳажмли титриметрик усулда амалга оширилди: индикатор тўқ қўқ хром иштирокида Трилон Б-нинг 0,05 Н эритмаси билан титрлаш орқали аниқланди [5].

Темир ва алюминий оксидлари миқдори комплексометрик анализ усулда аниқланди [6]. Темир миқдорини аниқлаш учун сульфосалицил кислотаси иштирокида, Трилон-Б билан титрланаш орқали, алюминийни кўрсаткичларини аниқлашда эса Трилон-Б нинг ортиқча миқдорини рух сульфат эритмаси билан қайта титрлаш ва титрлаш жараёнида оловрангли индикатори иштирокида титрлашга асосланган.

Cl^- ионини аниқлаш ҳам титриметрик усулда амалга оширилди индикатор сифатида K_2CrO_4 эритмаси қўлланилди ва AgNO_3 нинг 0,1 Н эритмаси билан титирланди [7, 8].

Сода корхонаси чиқиндилари таркибидаги SiO_2 миқдори $\pm 0,08$ % аниқликда давлат андозаси (ГОСТ 22552.1-2019) талабларига асосланган ҳолда олиб борилди. Ушбу усул даслабки намунани сульфат ва фторид кислотаси билан

кайта ишлаш, кремний фторид тузидан тозалаш ва қолдиқни 1000-1200 оС да муфелли печларда қуйдириш ҳисобига аниқлашдан иборат [9].

Гравиметрик усулда намуналар таркибидаги олтингугуртнинг миқдори барий хлорид иштирокида амалга оширилди [9.]. Намуналар таркибидаги сувнинг миқдори 100–105°С ҳароратда қуритиш шкафида ўзгармас оғирликчага қуритиш орқали аниқланди [10.].

Пикнометрик усул билан шламли суспензия ва натрий хлорид эритмасининг зичлиги пикнометр ПК-2 (10 мл) ёрдамида [11.] аниқланди. Вискозиметрик усул ёрдамида шламли суспензия ва натрий хлорид эритмасининг кинематик қовушқоқликлари ВПЖ-2 шишали ингичка найчали (капиллярли) вискозиметр ($d=1,31$ мм, $K=0,9726$) ёрдамида аниқланди [12].

Тадқиқот натижалари. Ишнинг дастлабки қисмида сода корхонасининг филтёр-пресс шламининг таркиблари иштирокида кимёвий таҳлиллари ўтказилди. Натижада, лаборатория шароитида ўтказилган таҳлилларда филтёр-пресс шламининг кимёвий таркиби аниқланиб натижалар 1-жадвалда келтирилди.

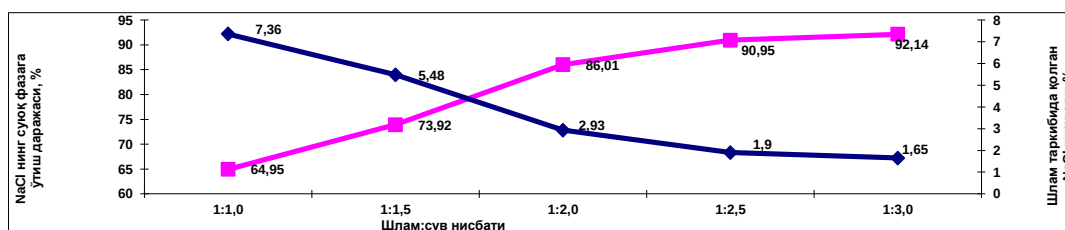
1-жадвал

Сода корхонасининг филтёр-пресс-шлами кимёвий таркиби

Тажриба рақами	Кимёвий таркиби, %						Намлик
	CaCO ₃	Mg(OH) ₂	NaCl	NaCO ₃	Na ₂ SO ₄	э.к.	
1	40,38	7,74	14,54	0,18	0,02	3,83	33,35
2	37,18	8,32	12,51	0,11	0,08	4,70	37,10
3	35,82	7,31	13,72	0,09	0,08	3,65	38,5
4	33,61	9,18	13,39	0,15	0,10	5,12	38,45
5	31,05	8,96	14,33	0,13	0,04	4,43	40,5
Ўртача	35,60	8,30	13,61	0,13	0,06	4,34	37,96

Бу жадвалдан кўринадики шламнинг асосий таркиби ўртача CaCO₃-35,60%, Mg(OH)₂-8,30%, NaCl-13,61% эканлиги аниқланди.

Сода корхонасининг филтёр-пресс шламини шлам-сувнинг турли нисбатларида тозалаш жараёнида натрий хлориднинг суюқ фазага ўтиш даражаси ўрганилди ва натижалар 1-расмда келтирилди. Аралаштириш жараёни 30°С ҳароратда, 20 дақиқа давом этади.



1-расм. Сода корхонасини филтёр-пресс шламини натрий хлориддан сув билан турли нисбатларда ювилиш даражаси (30°С ҳарорат)

Сода корхонасини филтёр-пресс шламни чикиндиси таркибидаги натрий хлоридни тозаланиш даражаси ҳар хил нисбатларда ювилишида 20 дақиқа мобайнида 30 °С да аралаштиришда турлича тозаланиш даражасини кўрсатди. Жумладан, Қ:С нисбати 1:1,0 бўлганда 64,95% натрий хлорид суюқ фазага ўтди шлам таркибида қолган натрий хлориднинг миқдори эса 7,36% ни ташкил этди. Қ:С нисбати ортиб бориши билан натрий хлориднинг суюқ фазага ўтиш даражаси қуйидагича ортиб борди: 1:1,5-73,92%; 1:2,0-86,01%; 1:2,5-90,95%; 1:3,0-92,14%. Шлам таркибида қолган натрий хлорид миқдори эса қуйидагича камайиб борди: 1:1,5-5,48%; 1:2,0-2,93%; 1:2,5-1,90%; 1:3,0-1,65%.

Шундай қилиб сода корхонасини филтёр-пресс шламларини натрий хлориддан тозалаш жараёнида Қ:С турли нисбатларида тозаланишининг мақбул нисбати 1:2,0 деб белгилаб олинди. Ушбу нисбатда ювилишида каттик фаза таркибида натрий хлориднинг миқдори 2,93% қолгани аниқланди. Бу эса турли боғловчи моддалар ва қурулиш материаллари ишлаб чиқариш учун натрий хлориддан тозаланган филтёр-пресс шламларини қўллаш мумкинлигини кўрсатади.

Сода корхонасини филтёр-пресс шламларини натрий хлориддан тозалангандан кенинги кимёвий ва физик кимёвий таркиблари ўрганилди (2-жадвал).

2-жадвал

Филтёр-пресс шламининг ювилгандан кейинги каттик фазасининг кимёвий ва туз таркиби

Қ:С нисбати	Кимёвий таркиби, %					Туз таркиби, %			
	CaO	MgO	Na ₂ O	э.к.	к.й	CaCO ₃	Mg(OH) ₂	NaCl	э.к.
1:1,0	38,45	8,94	7,80	8,54	36,27	68,67	15,43	7,36	8,54
1:1,5	38,84	9,57	5,50	8,64	37,45	69,37	16,51	5,48	8,64
1:2,0	40,35	9,47	3,10	8,67	38,41	72,06	16,34	2,93	8,67
1:2,5	40,99	9,39	2,01	8,70	38,91	73,20	16,20	1,90	8,70
1:3,0	41,08	9,43	1,74	8,73	39,02	73,36	16,26	1,65	8,73

Ушбу жадвалдан кўринадики филтёр-пресс шламининг таркибидаги NaCl миқдори дастлабки намуналарга нисбатан камайганлигини кўрдик. Яни филтёр-пресс шлам сув билан турли нисбатларда ювилганда каттик фаза таркибида натрий хлоридни миқдори турлича бўлади; 1:1,0 да 7,36%, 1:1,5 да 5,48%, 1:2,0 да 2,93%, 1:2,5 да 1,90% ва 1:3,0 да 1,65% натрий хлорид тузи каттик фаза таркибида қолган.

Сода корхонасининг филтёр-пресс шламининг натрий хлориддан тозалаш жараёнига таъсир қилувчи яна бир технологик омиллардан бири бу жараённинг реалогик хоссалари ҳисобланади. Чунки ювиш жараёнида ва таркибида натрий хлорид бўлган эритмани сода корхонасига узатиш учун жиҳозлар танлашда аҳамиятга эга. Ўтказилган тажриба

натижаларига кўра сода корхонасининг фильтр-пресс шлами натрий хлориддан тозалаш жараёнида суспензиянинг реологик 10-30 ва 50° С ҳароратларда ўрганилди ва натижалар 3-жадвалда келтирилди.

3-жадвал

Суспензиянинг реологик хоссаи

Қ:С	Зичлик, г/см³			Қовушқоқлик, см²/с		
	10° С	30° С	50° С	10° С	30° С	50° С
1:1.0	1,215	1,201	1,193	1,357	1,525	2,662
1:1.5	1,143	1,121	1,112	1,262	1,354	2,068
1:2.0	1,154	1,145	1,103	1,194	1,437	1,996
1:2.5	1,098	1,077	1,058	1,099	1,183	1,342
1:3.0	1,042	1,033	1,024	0,899	0,942	0,995

Ушбу жадвалдан кўринадики сода корхонасининг фильтр-пресс шлами тозалаш жараёнида ҳарорат ортиб бориши билан суспензиянинг зичлиги камайиб бориши аниқланди. Хусусан, Қ:С фазаларнинг биз учун мақбул бўлган 1:2,0 нисбатида 10°С ҳароратда суспензиянинг зичлиги 1,154 г/см³ ни ташкил қилган бўлса, 50°С ҳароратда эса суспензиянинг зичлиги 1,103 г/см³ гача камайганлигини кўришимиз мумкин. Бундан ташқари суспензиянинг зичлигига Қ:С фазалар нисбатлари ҳам таъсир қилиши мумкинлиги аниқланди. Масалан, Қ:С фазаларнинг 1:1,0 нисбатида, 30°С ҳароратда суспензиянинг зичлиги 1,201 г/см³ ни ташкил қилган бўлса, шу ҳароратда Қ:С фазаларнинг 1:3,0 нисбатида суспензиянинг зичлиги 1,033 г/см³ гача камайганлигини кўрсатди. Суспензиянинг қовушқоқлиги эса Қ:С фазаларнинг 1:2,0 нисбатида 10° С ҳароратда 1,194 см²/с ни ташкил этган бўлса, 50°С ҳароратда 1,996 см²/с гача кўтарилиши мумкинлиги аниқланди. Суспензиянинг қовушқоқлигига Қ:С фазаларни таъсири эса қуйидагича ўзгариб борди, 1:1,0 нисбатида 30°С ҳароратда 1,525 см²/с, 1:3,0 нисбатида 30°С ҳароратда 0,942 см²/с гача камаяди.

Сода корхонасининг фильтр-пресс шлами Қ:С фазаларининг турли нисбатларида натрий хлордан тозалаш жараёнида филтрациядан ўтган суюқ фазанинг реологик хоссалари ўрганилди. Суюқ фазанинг реологик хоссаларини ўрганиш бўйича тажрибалар ҳам Қ:С фазаларининг турли нисбатларида (1:1,0-1:3,0) ва турли ҳароратларда (10-50°С) олиб борилди ва қуйидаги натижалар олинди 4-жадвал.

4-жадвал

Филтрациядан кейинги филтратнинг реологик хоссаи

Қ:С	Зичлик, г/см³			Қовушқоқлик, см²/с		
	10° С	30° С	50° С	10° С	30° С	50° С
1:1.0	1,061	1,044	1,028	1,066	1,015	0,903
1:1.5	1,055	1,038	1,025	1,069	1,018	0,922
1:2.0	1,046	1,035	1,023	1,073	1,021	0,946
1:2.5	1,036	1,027	1,019	1,075	1,023	0,961
1:3.0	1,031	1,023	1,017	1,078	1,026	0,975

Юқоридаги жадвалдан кўринадики сода корхонасининг фильтр-пресс шлами тозалаш жараёнида ҳарорат ортиб бориши билан эритманинг зичлиги камайиб бориши аниқланди. Хусусан, Қ:С фазанинг бўлган 1:2,0 нисбатида 10° С ҳароратда эритманинг зичлиги 1,046 г/см³ ни ташкил қилган бўлса, 30° С ҳароратда эритманинг зичлиги 1,035 г/см³, 50° С ҳароратда эритманинг зичлиги 1,023 г/см³ гача камайиб борганини кўришимиз мумкин. Шу билан бирга эритманинг зичлигига Қ:С фазалар нисбатлари ҳам таъсир қилиши мумкинлиги аниқланди. Масалан, Қ:С фазаларнинг 1:1,0 нисбатида, 30° С ҳароратда суспензиянинг зичлиги 1,044 г/см³ ни ташкил қилган бўлса, худди шу ҳароратда Қ:С фазаларнинг 1:3,0 нисбатида эритманинг зичлиги 1,023 г/см³ гача камайганлигини кўрсатди.

Хулоса. Олиб борилган илмий тадқиқот ишида фильтр-пресс шлами таркибидаги натрий хлор микдорини сув ва айланма эритмалар билан ювиб, шлами натрий хлордан тозалаш жараёнидаги муҳим технологик омилларининг (С:Қ фазалар нисбати, ҳароратни таъсири, филтрланиш тезлиги, чўкиш тезлиги, тиниш даражаси, суспензия ва суюқ фазаларнинг реологик хоссалари) мақбул шароитлари ўрнатилди. Таркибида натрий хлорид бўлган эритмалар калцинацияланган сода ишлаб чиқариш учун корхонага юборилади ва бу орқали корхонанинг туз ва сувдан фойдаланиш имкониятларини оширади.

АДАБИЁТЛАР

1. Ёкубов У.А., Атакузиев Т.А., Талипов Н.Х. Влияние повышенного количество хлорсодержащего шлама как микронаполнителя на процессы твердения и свойства портландцемента // Химия и химическая технология. - Ташкент, 2010. - №2. - С. 18-21.
2. Ёкубов У.А., Атакузиев Т.А., Талипов Н.Х. Использование шламового отхода Кунградского содового завода в качестве добавок к цементу // Композиционные материалы. - Ташкент, 2009. №4. - С. 64-68.
3. Егорова Е.В. Самоуплотняющиеся бетоны с полифункциональным модификатором на основе отходов промышленности. Дисс. ... канд. техн. наук. РФ., Магеевка-2016. С. 153.
4. ГОСТ 8677-76 Реактивлар. Кальций оксид. Техник шартлари.
5. ГОСТ 4526-75 Реактивлар. Магний оксид. Техник шартлари.
6. ГОСТ 22275-90. Концентрат апатитовый. Технические условия. - М.: Изд-во стандартов. 1991. С- 18.
7. ГОСТ 13686-84. Соль поваренная. Методы испытания. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1984. 37 с.
8. ГОСТ 4245-72 Бирикмалар таркибида хлоридни аниқлаш методи.
9. ГОСТ 24024.12-81. Фосфор и неорганические соединения фосфора. Методы определения сульфатов. - М.: Издательство стандартов, 1981. - 4 с.
10. ГОСТ 20851.4-75 Удобрения минеральные. Методы определения воды. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. - 5 с.
11. ГОСТ 18995.1-73. Продукты химические жидкие. Методы определения плотности. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. - 4с.
12. ГОСТ 10028-81. Вискозиметры капиллярные стеклянные. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2005. - 13 с.



УДК: 541.6;541.49;54.057:544.176

Мавжуда РАХМАТУЛЛАЕВА,

И.о профессора Ташкентской фармацевтической институт, д.ф.н.

E-mail: farmi69@mail.ru

Бусора МУХАМЕДОВА,

Доцент кафедры аналитической химии, к.ф.н

E-mail: busora.muhammedova@gmail.com

Отзыв на доцент, доктора философии (PhD) по химическим наукам НУУЗ Рузметов У.У.

COORDINATION COMPOUNDS OF COBALT AS MEDICINES

Abstract

In vivo processes involving biogenic metals and pharmacophysiologically active substances of organic nature play an extremely important role in human life. Changes of an exogenous nature or their endogenous synthesis, or in metabolism lead to a significant disruption of a number of vital processes. For example, a deficiency in the body of cobalt leads to a decrease in the absorption of a number of biogenic metal ions, including iron ions. Literature data confirm the effectiveness of the use of complex compounds of biogenic metal ions, which emphasize the importance of cobalt and iron in the treatment of diseases of the hematopoietic system. We have presented and analyzed data on the use of a mixed ligand complex of cobalt (II) with drugs.

Key words: cobalt, hematopoiesis, ligand, coamide, cobavit, cobasparinose, metal complex.

КООРДИНАЦИОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КОБАЛЬТА КАК ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Аннотация

Процессы, протекающие in vivo, в которых участвуют биогенные металлы и фармако-физиологически активные вещества органической природы, играют исключительно важную роль в жизнедеятельности человека. Изменения экзогенного характера или эндогенного их синтезе, либо в метаболизме приводят к существенному нарушению ряда жизненно важных процессов. Например, дефицит в организме кобальта приводит к снижению усвоения ряда биогенных металлоионов, в том числе и ионов железа. Литературные данные подтверждают эффективность применения комплексных соединений биогенных металлоионов, где особо подчеркиваются значения кобальта и железа при лечении заболеваний системы кроветворения.

Нами представлены и проанализированы данные по использованию смешаннолигандного комплекса кобальта (II) с лекарственными препаратами.

Ключевые слова: кобальт, гемопоэз, лиганд, коамид, кобавит, кобаспариноза, металлокомплекс.

КОБАЛЬТНИНГ КООРДИНАЦИОН БИРИКМАЛАРИНИ ДОРИ ВОСИТАСИ СИФАТИДА ИШЛАТИЛИШИ

Аннотация

Органик табиатнинг биометаллари ва фармако-физиологик актив моддалари иштирок этувчи in vivo таризда кечувчи жараёнларни инсон организмнинг ҳаёт фаолиятида ғоятда муҳим роль уйнайди. Уларнинг экзоген таризда киришида эндоген синтезининг ёки метаболизмининг ўзгариши бир қатор ҳаётий муҳим жараёнларни жиддий ўзгаришга олиб келади. Масалан организмда кобальтнинг етишмаслиги бир қатор био металлоионларни шу жумладан темир ионларини узлаштирилишини пасайтиради. Адабий маълумотлар биоген металлоионларни, шу жумладан кобальт ва темирни фармако-физиологик актив лигандлар билан бирга қўлланиши қон ҳосил бўлиши тизими касалликларини даволашда яхши самара беради. Биз кобальтнинг аралаш лиганд комплексини дорилар билан композицияси бўйича маълумотлар тақдим қилдик.

Калит сўзлар: кобальт, гемопоэз, лиганд, коамид, кобавит, кобаспариноза, металл комплекси.

Введение. Лейкопения – болезнь крови, сопровождаемая уменьшением количества лейкоцитов в крови, и обусловлена снижением нейтрофилов. Лейкопению могут вызвать применяемые комбинированные цитостатические средства, действие которых продолжается как правило, до развития выраженной депрессии кроветворения.

В настоящее время большое внимания уделяются координационным соединениям металлов с биологически активными органическими лигандами из числа аминокислот и витаминов, проявляющих высокую антимикробную активность в отношении кишечной палочки, сибиреязвенных бацилл, стафилококков и активность при лечении злокачественных образований, анемии, гормональных нарушений, заболеваний печени и желудка [1,2].

Кобальт играет важнейшую роль при эндогенном синтезе витамина B₁₂ (цианкобаламина), который участвует в синтезе гемоглобина. Его недостаток вызывает пернициозную анемию и сопровождается снижением противоопухолевого иммунитета [3]. Влияние кобальта на организм не ограничивается только гемопоэзом, он также оказывает влияние на белковый, жировой и углеводный обмен, на размножение и рост организма. При экспериментальном введении кобальта лабораторным крысам с моделированной анемией наблюдалось увеличение железа в эритроцитах. Вместе с тем, добавление солей кобальта к среде, в которой инкубировали костный мозг вызвало подавление синтеза гемма. Следовательно, благоприятное действие кобальта на эритропоэз является обоснованным и осуществляется не непосредственно через эритропоэтины или другие образующиеся в организме соединения.

Кроме того, установлено, что влияние ионов кобальта на синтез гемоглобина в ретикулоцитах зависит от содержания трансферрина и железа. В их присутствии кобальт (II) ингибирует процессы синтеза, в отсутствие – стимулирует, хотя уровень синтеза при этом низкий.

Одним из первых синтезированных препаратов на основе кобальта является коамид, обладающий выраженным кроветворным действием, способствующий эффективному усвоению организмом железа [4]. Коамид применяют в качестве гемостимулирующего средства для лечения больных с гипохромными анемиями, а также с анемией Аддисон-Бирмера и анемией при спру. После его применения объективно у больных наблюдается как улучшение субъективного состояния, так и состава крови. Под влиянием коамида нормализуется эритропоэтическая функция костного мозга: увеличивается количество эритроцитов, параллельно нарастает количество гемоглобина; наряду с этим имеет место замедление РОЭ и повышение цветного показателя. Процент ретикулоцитов увеличивается.

Изучен комплекс кобальта (II) с фитином – фитат кобальта $\text{CoMg}_5\text{C}_{12}\text{H}_{104}\text{O}_{88}\text{P}_{12}$, применяемый как стимулятор кроветворения и костеобразования при переломах [5].

Гепатопротекторными свойствами обладает смешаннолигандный комплекс кобальта (II) с глутаминовой кислотой и метионином – кобавит [6,7]. Под влиянием препарата существенно повышается антиоксидативная функция печени и регенераторный потенциал тканей, в том числе и печеночных ферментов, маркеров холестаза. Кобавит интенсивно уменьшает содержание билирубина в сыворотке крови и восстанавливает желчеобразовательную и желчевыделительную функции печени. Кобавит обладает антиоксидантной и мембраностабилизирующей активностью.

Результаты изучения влияния кобавита на гемопоэз показали, что включение препарата в комплекс лечения больных с хроническими гепатитами достоверно улучшает показатели красной крови, способствуя повышению уровней гемоглобина, цветного показателя и количества эритроцитов, а также быстрее нормализуется билирубиновый обмен и прекращается цитолитический гепатит. Осуществлен синтез комплексных соединений салициламида с форматами кобальта, марганца, цинка и др. Установлено, что первая стадия разложения обезвоженных комплексов сопровождается разрывом связи C – C боковой цепи амидной группы [8].

Изучено комплексобразование хлорида кобальта с диметилкарбамидом [9], определен состав комплексного соединения: хлорида кобальта 33,77%, диметил карбамида 42,57% и воды 23,66%.

Синтезировано соединение сульфата кобальта с гексаметилентетраминном в водной диметилсульфоксидной среде состава $2\text{CoSO}_4 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot (\text{CH}_3)_2\text{SO} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ и изучены физико-химические свойства полученного комплекса [10].

В литературе встречаются многочисленные работы по изучению комплексных соединений пантотеновой кислоты. В водной среде синтезировано соединение состава $\text{Co}(\text{ПТТ} - \text{H})\text{Cl} \cdot 3,5\text{H}_2\text{O}$ [11].

Известны научные работы [12] по изучению смешаннолигандных комплексов с пантотеновой кислотой, аминокислотами и аскорбиновой кислотой в растворе. По результатам потенциометрического титрования рассчитаны константы устойчивости комплексов, доказано образование в растворе смешаннолигандных соединений Co (II) с пантотеновой кислотой и α и β -аланином состава $\text{M}(\text{L} - \text{H})(\text{ПТТ} - \text{H})$.

В водной среде получены комплексы пантотеновой кислоты состава $\text{Co}(\text{ПТТ} - \text{H})\text{Cl} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ [13]. Авторы допускают координацию металла через атом азота амидной группы лиганда с одновременным замещением водорода карбоксильной группы, при котором образуется прочный шестичленный металлоцикл [14,15].

Юнусходжаев А.Н. с соавторами впервые синтезировали и исследовали комплексы кобальта (II) с пирасетамом [16]. Полученные комплексы идентифицированы с помощью элементного анализа и молекулярной электропроводности. Строение соединений устанавливали методом колебательной спектроскопии.

Х.О.Ходжаевым с сотрудниками разработаны способы синтеза новых координационных соединений пиридин- и аминобензоатов кобальта (II), меди (II), цинка и др. с гистидином состава $\text{Me}(\text{RCOO})_2(\text{Гист})_n \cdot m\text{H}_2\text{O}$, где $n=1; 3$; $m=1; 4$. Комплексные соединения синтезированы взаимодействием гистидина с водной суспензией карбоксилатов металлов или в водно-диметилформамидном растворе [17]. В научной статье представлены результаты синтеза биологически активных координационных соединений кобальта (II) с папаверином, фенатином, гистидином и пиридоксином [18]. Установлен состав полученных соединений и подобраны оптимальные условия синтеза [19]. Введение препаратов в терапевтической дозе не оказывает эмбриотоксического и тератогенного воздействия [20]. Соединение кобальта с гистидином стимулирует регенераторные процессы в печени и способствует ускоренному восстановлению ее паренхиматозных элементов при хроническом гепатите [21].

В работе доказывается образование двух оксигенированных комплексов кобальта с гистидином состава: $[\text{Co}(\text{HisH})_2(\text{O}_2)]$ и $[(\text{CoHisHHis})_2(\text{O}_2)]^{2+}$, где HisH – молекула гистидина [22]. Установлено, что кислород обратимо связывается тремя комплексами: бисдиаминным, бис- гистидинатным и смешаннолигандным диаминогистидинатным. Установлен выраженный гемостимулирующий эффект препарата когистин [23] на основании многочисленных исследований биохимических показателей крови (белок, липиды, глюкоза, активность ферментных систем), являющихся маркерами функционального состояния внутренних органов.

ИК спектроскопическое изучение строения комплексных соединений хлоридов кобальта, никеля и меди с p -5-нитрофенил-1,3,4-оксадиазолин -2-тионом, показало, что лиганд выступает как монодентатный, координируясь с атомом серы тионной части оксадиазолина [24].

Способность аминокислот и витаминов к образованию комплексных соединений возрастает с усилением основности amino- и карбоксильных групп аминокислот и электронодонорных атомов витаминов [25].

В работе [26] показано, что с ростом константы устойчивости и кинетической инертности координационных соединений металлов скорость выделения их из организма увеличивается. При прочих равных условиях с ростом склонности лигандов к комплексообразованию растет их токсичность. Известно, что биоконтакты, в отличие от исходных компонентов, проявляют меньшую токсичность, более высокие показатели специфической активности и др. Исследования по определению особенностей взаимосвязи в системе “биоконтакт – сывороточный альбумин человека” показали, что одним из основных факторов, определяющих особенности биотранспорта является природа центрального атома, координированных лигандов. Результаты исследований особенностей взаимодействия белка и комплексов двухвалентных 3d-металлов с витамином U (MetSCH) общего состава $\text{M}(\text{MetSCL})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ показали, что комплексы по

найденным значениям константы связывания располагаются в последовательности $\text{Co}^{2+}(\text{d}^7) > \text{Cu}^{2+}(\text{d}^9) > \text{Zn}(\text{d}^{10}) > \text{Ni}(\text{d}^8)$. [27].

Синтезирован целый ряд координационных соединений кобальта, марганца, меди и др. с гексаметилентетрамином (уротропин), аминопиридином, формамидом, диметилацетамидом, ацетилмочевинной, амидами пиколлин-, никотин- и изоникотиновой кислот и др. Установлено строение и способы координирования лигандов с металлами. Выявлены соединения с антитуберкулезными и фунгицидными свойствами [28].

А.А. Шабилаловым и др. был получен комплекс кобальта различного состава $\text{Co}(\text{PN})_3\text{Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{Co}(\text{PN})_n\text{SO}_4 \cdot m\text{H}_2\text{O}$; $\text{Co}(\text{PN})_2(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ [29]. Установлено, что координирование пиридоксина происходит через атомы кислорода фенольной и α -расположенной спиртовой групп с образованием шестичленного металлоцикла [30].

Изучено образование в растворах и твердых фазах смешаннолигандных соединений 3d-металлов с витаминами группы В, В₆, С и α -аминокислотами. Установлено, что при этом изменяется не только прочность координационных связей, но и свойства самих витаминов, в частности, увеличивается их биологическая активность [31,32].

В водной среде в присутствии Li_2CO_3 и LiOH взаимодействием хлоридов кобальта с пиридоксином и глутаминовой (ГК) или аспарагиновой – АК кислотой получены смешанные комплексы состава $\text{Co}(\text{PN} - \text{H})(\text{ГК} - \text{H}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Co}(\text{PN})(\text{АК} - 2\text{H}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Установлена бидентатная координация пиридоксина в комплексах, причем с глутаминовой кислотой лиганд координируется в депротонированной форме, а с аспарагиновой кислотой – цвиттерионной форме [33].

Проведено изучение радиозащитного действия препарата кобаспариноза, содержащего кобальт, аспарагиновую кислоту и инозин, на некоторые показатели крови облученных животных [34]. Установлено, что препарат положительно влияет на морфофункциональное состояние форменных элементов крови. Таким образом, в последнее время большое внимание уделяется исследованиям координационных соединений кобальта с α -аминокислотами, в частности, с гистидином, аланином, лейцином, тирозином, лизином, аспарагином и др., изучению их биологической активности.

Одна из основных причин повышенного интереса к этим исследованиям состоит в том, что микроэлементы играют положительную биологическую роль в организме, а аминокислоты представляют собой наиболее адаптированные к живому организму вещества, и поэтому можно ожидать низкую токсичность и высокий лечебный эффект лекарственных форм соответствующих комплексных соединений.

Заключение. Таким образом, рассмотрение вопросов качественного и количественного анализа лекарственных препаратов на основе металлокомплексов в сравнительном аспекте с одновременной характеристикой возможностей каждого из рассматриваемых методов и области их применения в фармацевтическом анализе позволяет сделать вывод о том, что для комплекса лекарственных препаратов наиболее целесообразным является использование таких методов как селективные и универсальные (УФ-спектрофотометрию, ТСХ и ВЭЖХ).

ЛИТЕРАТУРА

1. Лекарственные препараты в России: Справочник "Видаль®". М.: Астра Фарм Сервис, 2001. - С.1396.
2. Крисс Е.Е., Волченкова А.С. Координационные соединения металлов в медицине. Киев: Наукова думка, 1986. - С. 187.
3. Кудрин А.В., Громова О.А. Микроэлементы в неврологии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. - С.11-9.
4. Азизов М.А. О комплексных соединениях некоторых микроэлементов с биоактивными веществами. Ташкент: Медицина, 1969. -С.199.
5. Юнусходжаев А.Н. Некоторые аспекты взаимосвязи между химическими и биологическими свойствами микроэлементов// Мат. Всесо. симп.– М., 1989. – С. 321.
6. Временная фармакопейная статья 42 Уз-0182-97. Таблетки кобавит 0,01 г. – Введ. 04.12.97 до 04.12.2000. – Ташкент, 1997. – 5 с.
7. Исламбеков У.С. Влияние коамида и кобафитина на сращение переломов длинных трубчатых костей: Дис. ... д-ра мед. наук. Ташкент, ТашГосМи, 1974. - С. 261.
8. Зупаров М.В., Азизов Т.А., Парпиев Н.А. Координационные соединения салициламида с форматами металлов // Тез. докл. IX Всес. конф. Кишинев, 1981.- С. 259.
9. Бообекова С., Жумалиев С. Комплексообразование хлорида кобальта с диметилкарбамидом// Тез. докл. – Бишкек, 1991. – С. 11.
10. Аманбаева Д.Т., Иманакумов И.Б., Казыбаев С.А. Взаимодействие солей кобальта и никеля с гексаметилентетрамином в водноорганической среде // Тез. докл. Бишкек, 1991. -С. 7.
11. Мещлер Д. Биохимия: Перевод с англ. В 2-х т. М.: Мир. 1980. Т. I. С. 407.
12. Фридман Я.Д., Молдогазиева А.М., Сарбаев Дж.С. // Журнал неорг. химии. – Москва, 1980. – Т. 25. – №7. – С. 1866-1869.
13. Шабилалов А.А., Юнусходжаев А.Н., Файзутдинова З.Ш. Комплексные соединения никеля и кобальта с пантотеновой кислотой // Второй съезд фармацевтов Узбекистана: Тез. докл. Ташкент, 1982. С. 148.
14. Фридман Я.Д., Алиев С.В., Долгашова Н.В., Нанаева М.Т., Сабилова Т.С., Атарская Л.И. //Хим-фарм. журнал. – Москва, 1988. – №4. – С. 425-428.
15. Фридман Я.Д., Молдогазиева А.М. //Хим-фарм. журнал. – Москва. 1988. – №9. – С. 1064.
16. Юнусходжаев А.Н., Дусматов А.Ф. Синтез и исследование комплексов кобальта (II) с пирасетамом // Сб. науч. трудов. Ташкент, 1991. -С. 124-128.
17. Ходжаев Х.О., Шабилалов А.А., Ходжаев О.Ф. Координационные соединения биометаллов на основе гистидина//Науч.практ. конф. Тез. докл. – Ташкент, 2007. – С. 195.
18. Файзиева С.С. Координационные соединения кобальта и меди с азотсодержащими лигандами // Сб. науч. трудов МЗ РУз. Ташкент, 1977. -С. 81-83.
19. Аллаева М.Ж., Набиева Н.М., Салиходжаев З.С. и др. Исследование эмбриотоксичности и тератогенности координационного соединения кобальта // Тез. докл. Бишкек, 1991. -С. 6.

20. Мельникова Е.В., Тарасова И.С., Юлдашев А.Х. Действие координационных соединений кобальта с биологически активными веществами при экспериментальном хроническом гепатите // Сб. науч. трудов Ташфарми МЗ РУз. Ташкент, 1987. С. 59-65.
21. Хахимов Х.Х. Влияние координации на некоторые биологические свойства комплексных соединений //XVIII Выездная сессия секции бионеор-ганической химии Научного Совета по неорганической химии АН СССР: Тез. докл. – Бишкек, 1991. – С. 63.
22. Садыкова Н.Д., Салиходжаев З. К хронической токсичности координационного соединения кобальт-50 (когистин) // Тез. докл. Бишкек, 1991. -С. 109.
23. Рахмонова Д.С., Парпиев Н.А., Суюнова Ф., Кадырова З.Ч. Комплексные соединения биспроизводных аминобензимидазола с переходными металлами//Актуальные вопросы образования, науки и производства в фармации: Матер.науч.практ. конф. – Ташкент: Ташфарми МЗ РУз, 2008. – С. 246.
24. Парпиев Н.А., Алиева М.Т., Кулмирзаева О.Д. и др. Изучение строения комплексных соединений некоторых d-металлов с 5-нитрофенил-1,3,4-оксадиазолин-2-тионом // Матер.науч.практ.конф.Ташкент: Ташфарми МЗ РУз, 2008. - С. 353-354.
25. Фридман Я.Д., Левина М.Г. О смешанных соединениях меди с аминокислотами и витамином В6 и Н1//Журнал неорг. химии. – Москва, 1974. – Т. 9. – С. 2422-2426.
26. Хахимов Х.Х. Влияние координации на некоторые биологические свойства комплексных соединений//XVIII Выездная сессия секции бионеор-ганической химии Научного Совета по неорганической химии АН СССР: Тез. докл. – Бишкек, 1991. – С. 63.
27. Акбаров А.Б., Харитонов Ю.Я. Бионеорганическая химия металлов, аминокислот и биокмплесков. – Ташкент: Фан, 1994. – 320 с.
28. Яцимирский К.Б. Введение в бионеорганическую химию. – Киев: Наукова думка, 1976. – 16 с.
29. Акбаров А.Б., Камилов Х.М. //Фармацевтический журнал. – Ташкент, 2005. – №2. – С. 20-25.
30. Цинцадзе Г.Б., Нариманидзе А.П., Куртанидзе Р.Ш. и др. Координационные соединения некоторых металлов с азот- и кислородсодержащими биоактивными лигандами (амины, амиды, азометины)// Тез. докл. – Бишкек, 1991. – С. 62.
31. Шабилалов А.А. Координационная химия биосоединений 3d-металлов с некоторыми витаминами группы В, их изомерами и производными: Дис. ... д-ра хим. наук. – Ташкент: Ин-т удобрений АН УзССР. 1991. – 46 с.
32. Фридман Я.Д. Окислительно-восстановительные свойства комплексных соединений металлов и их устойчивость в растворах. Фрунзе: Илим, 1966. - С. 311.
33. Фридман Я.Д. Координационные соединения биометаллов с витаминами и аминокислотами – новый класс биологически активных соединений // Коорд. соед. металлов с биолигандами. Фрунзе: Илим, 1987. - С.185.
34. Атабеков Т.А., Смаглюк Н.Г., Садриддинов А.Ф. Действие нового препарата “кобаспариноз” на некоторые показатели крови // Матер.науч.практ.конф.Ташкент, 2002. -С. 201-202.



УДК: 543.422.3: 543.424.2

Uchqun RO'ZMETOV,
O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti, PhD
E-mail: ruzmetov.uchkun@gmail.com
Oxunjon TANIYEV,
O'zbekiston Milliy universiteti magistranti
E-mail: oxunjontaniyev@gmail.com

Dotsent, t.f.n A.A. Nabiyeu taqrizi asosida

DETERMINATION OF OPTICAL PROPERTIES OF DYES CONTAINED IN SOME CONFECTIONERY PRODUCTS

Abstract

Currently, synthetic dyes are widely used in food products and beverages. This, in turn, requires constant control of the quantity and quality of these dyes that can be added to food. In this article, the selected orange, inky, red and yellow confectionery products were taken for analysis, and firstly, the reflective properties and then the optical properties of their solutions were analyzed using a spectrophotometer, and the obtained results were compared with the results obtained from the natural beet color. **Key words:** Colored confectionery, spectrophotometer, X-rite. eye one pro.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРАСИТЕЛЕЙ В НЕКОТОРЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ

Аннотация

В настоящее время синтетические красители широко используются в рецептурах пищевых продуктов и напитков. Это, в свою очередь, требует постоянного контроля за количеством и качеством этих красителей, которые можно добавлять в пищу. В данной работе для анализа были выбраны синие, черные, красные и желтые кондитерские изделия, сначала были проанализированы отражательные свойства, а затем оптические свойства растворов с помощью спектрофотометра и результаты сопоставлены с результатами, полученными для натурального свекольного красителя.

Ключевые слова: цветные кондитерские изделия, спектрофотометр, X-rite. eye one pro.

BA'ZI QANDOLAT MAHSULOTLARI TARKIBIDAGI BO'YOQLARNING OPTIK XOSSALARINI ANIQLASH

Annotatsiya

Hozirgi kunda oziq-ovqat mahsulotlari va ichimliklar tarkibi sintetik bo'yoqlar juda keng miqyosida qo'llanilmoqda. Bu esa o'z navbatida ushbu bo'yoqlarni oziq-ovqatga qo'shilishi mumkin bo'lgan miqdorini va sifat tarkibini doimiy nazorat qilishni talab etadi. Ushbu maqolada tanlab olingan havorang, siyohrang, qizil va sariq rangli qandolat mahsulotlari tahlil uchun olinib dastlab nur qaytarish xossalari va so'ngra eritmalarini spektrofotometr yordamida optik xossalari tahlil qilindi va olingan natijalar tabiiy lavlagi rangidan olingan natijalar bilan taqqoslandi.

Kalit so'zlar: Rangli qandolat mahsulotlari, spektrofotometr, nur qaytarish spektrofotometr.

Kirish: So'nggi yillarda turli xildagi oziq-ovqat mahsulotlari va ichimliklarining rangini ta'minlash uchun ishlatiladigan sintetik organik bo'yoqlarni aniqlashga e'tibor keng tarqalgan. Sintetik bo'yoqlarning tarkibini nazorat qilish zarurati ularning inson organizmiga salbiy ta'siri oqibatida vujudga keladi, ularning barchasi ham bezarar emas va turli darajada zararlikka ega (allergenlar, kanserogenlar, mutagenlar) hisoblanadi. Bundan tashqari, bo'yoqlar oziq-ovqat sanoatidan, tekstil korxonalari va boshqa ishlab chiqarish ob'ektlaridan oqava suvlari orqali atrof-muhitga chiqariladi. Sintetik oziq-ovqat bo'yoqlari foto va biodegradatsiyaga yuqori barqaror bo'lib tabiiy muhitda yig'ilib tabiiy suvlarda to'planib boradi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Sintetik bo'yoqlar salbiy ta'sirini tirik organizmlardan birinchi navbatda insonlarga salbiy ta'sir ko'rsatadi va bo'yoqlarni aniqlashning oddiy ekspress usullarini ishlab chiqishga bag'ishlangan. Oziq-ovqat ishlab chiqarishda oziq-ovqat sintetik bo'yoqlardan keng foydalanish ularning sifat va miqdoriy nazorati zamonaviy va operativ usullarini ishlab chiqish zaruriyatiga olib keldi [1]. Sintetik bo'yoqlar zararsiz emas va aniq konsentratsiyalari inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin, xususan, bolalarda turli xil allergik reaksiyalar va giperaktivlik ta'sirini kuchaytiradi [2]. Alyuminiy oksid yordamida oziq-ovqat mahsulotlari bo'yoqlarini sorbsiyaga asoslangan usul ishlab chiqilgan [3-5]. xromatografik ajratish va densitometrik o'lchov bo'yoq tarkibi aniqlangan [6-8]. Keyinchalik boshqa yondashuvlar ishlab chiqildi yuqori analitik o'lchov vositalarini jalb qilish orqali [3, 9], va boshqa usullar yordamida bo'yoqlarni aniqlash borasida ishlar olib borilgan [11].

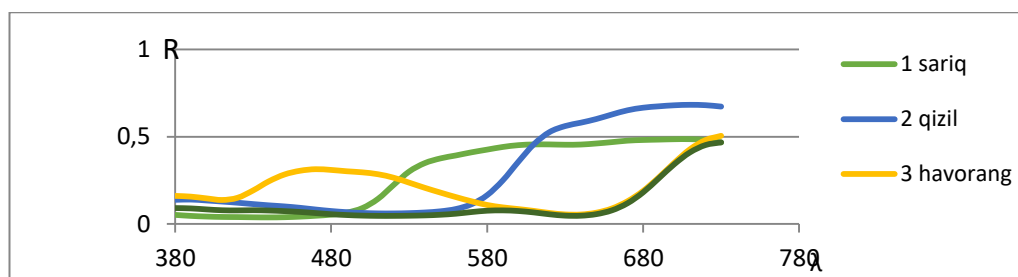
Mavzuning dolzarbligi. So'ngi vaqtlarda oziq-ovqat sanoatida sun'iy va sentetik bo'yoqlar keng miqyosda ishlatilmoqda. Bu esa ularni sifat va miqdor tarkibini doimiy ravishda nazoratga olish va shu bilan birga ularni miqdorini aniqlashni oson va qulay usullarini ishlab chiqishni talab etadi. Sentetik bo'yoqlarni aniqlashni ko'plab klassik usullari mavjud. Bugungi kunda bu usullarni yanada takomillashtirish va sodda va kam vaqt talab etiladigan usullarni ishlab chiqish muhim sanaladi. Bu esa o'z navbatida aniqlashning optik usullari (nur yutilishi va qaytarilishi) yordamida, oziq-ovqat tarkibidan bo'yoqlarni aniqlash uslubini ishlab chiqishni talab qiladi.

Jihozlar va reaktivlar: O'lchov kolbalari, chinni hovoncha, rangli qandolat mahsuloti, spektrofotometr UV-5100 UV/VIS (China), X-rite. eye one pro (Shvetsariya).

Tajriba qism. Tajribadan ko'zlangan maqsad tanlab olingan rangli qandolat mahsuloti tarkibidagi bo'yoqlarni sifat va miqdoriy tahlil qilish. Olingan qandolat mahsuloti qizil rangli, sariq rangli, havorangi, siyohrangli va tabiiy lavlagidan olingan ranglar. Har bir mahsulotdan quruq holatda aniq tortim analitik tarozida tortib olib ularni maydalab kukun holatiga keltirildi. Kukunni dastlab X.Rite.eye one pro asbobida xossalari o'rganildi. Nur qaytarish spektroskopiyasi usulida qattiq jismining asosiy tavsiflari bo'lib nur qaytarish koeffitsiyenti hisoblanadi, u qattiq jismdan qaytgan nurlanish oqimini unga tushgan nurlanish oqimiga nisbatini bildiradi. $\lambda = R$ to'liq uzunlikli monoxromatik nur uchun (λ) – nur qaytarish spektral koeffitsiyenti kattaligi. Ta'kidlash joizki, nur qaytarish spektroskopiyasi usulida tahlil qilinadigan turli xildagi qattiq jismlar R ni λ ga bog'liqligini murakkab tasvirini namoyon qiladigan aks etish spektri bilan xarakterlanadi. Olingan natijalar 1-jadval va rasmda keltirilgan. So'ngra har bir kukundan olingan tortim hajmi 200 ml bo'lgan kolbalarga solinib kolbani chizig'igacha distillangan suv quyib suyultirildi va aralashtirildi Olingan eritmalar 4 soat davomida tindirildi. So'ngra eritma filtr qog'oz yordamida filtrlandi va ma'lum vaqtdan so'ng bu holat qaytarildi, olingan eritmaning tiniqligiga ahamiyat berildi. Filtrlangan rangli eritmalar spektrofotometr yordamida 200 nm dan 760nm to'liq uzunligi sohasida optik xossalari o'rganildi

Olingan natijalar va ularni muhokamasi. Dastlab qizil rangli eritmada olib quyvetaga solindi. Optik xossalari o'rganishda solishtirma eritma sifatida distillangan suv olinib, eritma spektrofotometrda optik xossalari o'rganilib natijalar va ularning grafik chizmalari olindi (2-jadval va rasm). So'ngra barcha eritmalar shu ketma ketlikda o'rganilib ularning ham natijalari va grafik chizmalari olindi. (3-6- rasm) Olingan natijalar o'zaro solishtirib ko'rildi va tabiiy lavlagidan olinga bo'yoq eritmasi bilan barcha ranglar solishtirilib tahlil qilindi.

1-rasm olingan ranglarni (λ) to'liq uzunligini (R) nur qaytarish koeffitsiyentiga bog'liqligi grafiqi.



Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki turli rangli qandolat mahsulotlarining nur qaytarish spektrlari turlichdur.

1-jadval To'liq uzunligi (λ)ning nur qaytarish koeffitsiyenti (R)ga bog'liqligi.

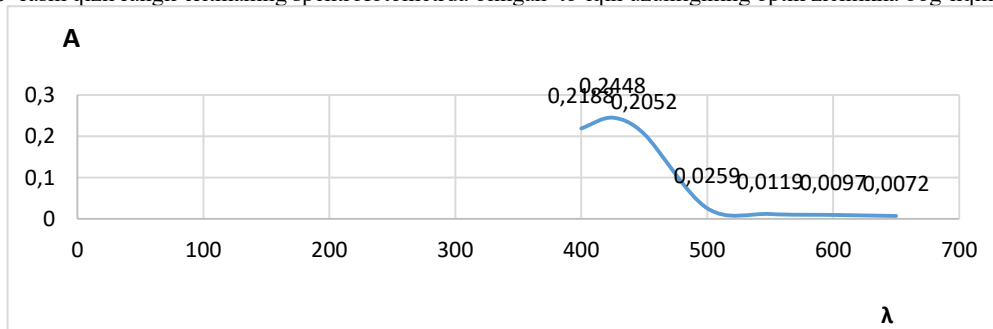
1-rasm va jadvaldan ko'rinib turibdiki, eng yuqori nur qaytarish koeffitsiyenti (R) qizil rangga tegishli ekanligini ko'rishimiz mumkin. $\lambda = 700\text{nm}$ da $R_{\text{qizil rang}} = 0,6802$ $\lambda = 700\text{nm}$ da $R_{\text{havorang}} = 0,35098$, $\lambda = 700\text{nm}$ da $R_{\text{siyohrang}} = 0,34273$. Havorang va siyohrangning R qiymatlari bir biriga yaqin qiymatlarga ega ekanligini aniqlandi.

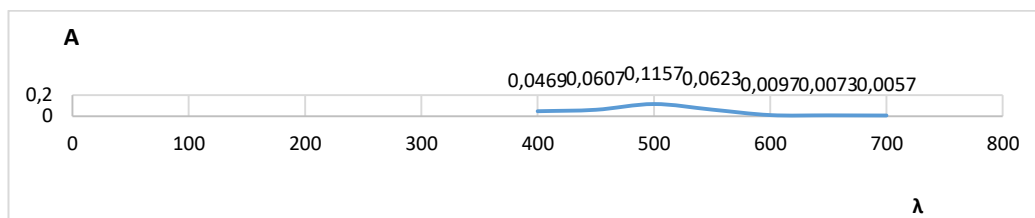
2- rasm Sariq rangli eritmaning spektrofotometrda olingan to'liq uzunligining optik zichlikka bog'liqligi.

λnm	R_1 sariq	R_2 qizil	R_3 havorang	R_4 siyohrang
380	0,05192	0,13828	0,16087	0,09114
400	0,04246	0,13468	0,14675	0,0834
420	0,0394	0,12166	0,15011	0,07763
440	0,03751	0,10675	0,24409	0,07704
460	0,04182	0,09258	0,30481	0,06885
480	0,05339	0,07407	0,30954	0,05583
500	0,091	0,06307	0,29578	0,04789
520	0,22338	0,06031	0,26511	0,04628
540	0,34868	0,06577	0,20709	0,04912
560	0,39274	0,08567	0,15388	0,0589
580	0,42602	0,16503	0,10881	0,0759
600	0,45159	0,35653	0,08535	0,07414
640	0,45518	0,58031	0,05412	0,04715
650	0,46126	0,6014	0,06472	0,05628
670	0,47737	0,65138	0,13034	0,11892
680	0,4813	0,66628	0,18955	0,18119
700	0,48562	0,6802	0,35098	0,34273

2-jadval va rasmdagi natijalar va grafikka asoslangan holda sariq rangli eritmaning $\lambda = 425\text{nm}$ to'liq uzunlikdagi optik zichligi $A = 0,2448$ ga teng. Grafikda ham bu o'z aksini topgan.

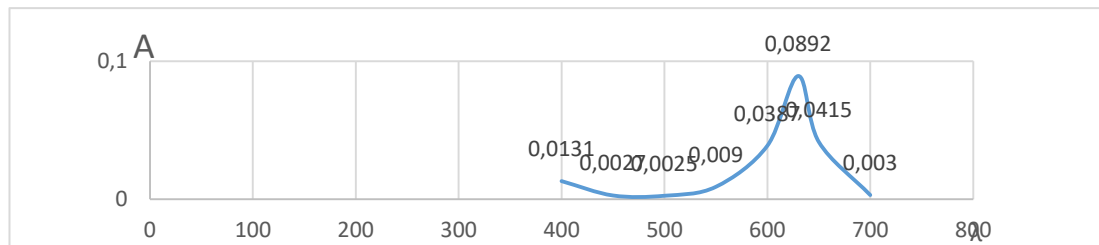
3- rasm qizil rangli eritmaning spektrofotometrda olingan to'liq uzunligining optik zichlikka bog'liqligi.





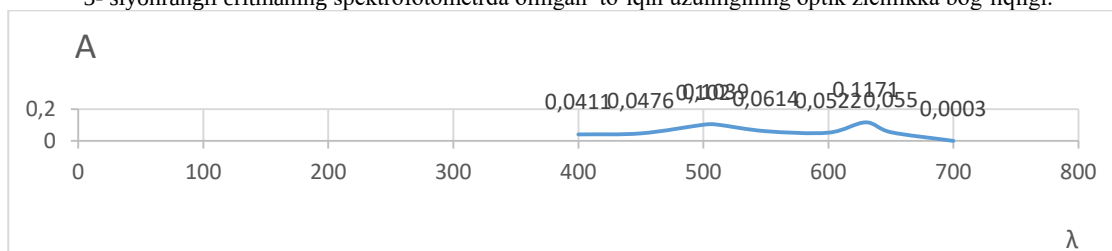
3-jadval va rasmdagi natijalar va grafikka asoslangan holda qizil rangli eritmaning $\lambda=510\text{nm}$ to'liq uzunlikdagi optik zichligi $A=0,1157$ ga teng. Grafikda ham bu o'z aksini topgan

4-jadval va rasm havorangli eritmaning spektrofotometrda olingan to'liq uzunligining optik zichlikka bog'liqligi.



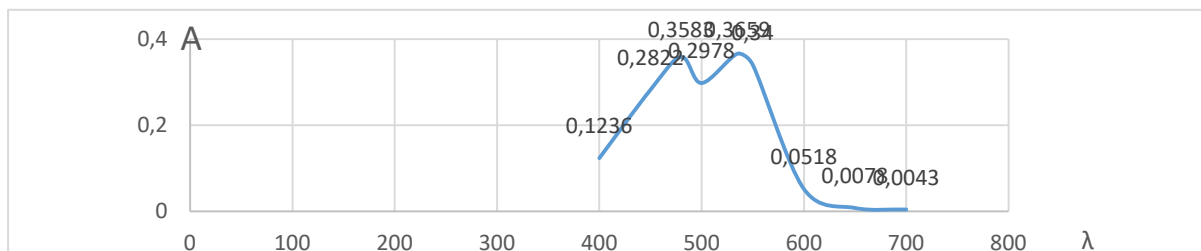
4-jadval va rasmdagi natijalar va grafikka asoslangan holda havorangli eritmaning $\lambda=640\text{nm}$ to'liq uzunlikdagi optik zichligi $A=0,0892$ ga teng. Grafikda ham bu o'z aksini topgan.

5- siyohrangli eritmaning spektrofotometrda olingan to'liq uzunligining optik zichlikka bog'liqligi.



5-jadval va rasmdagi natijalar va grafikka asoslangan holda siyohrangli eritmaning 630nm to'liq uzunligida $A=0,1171$ ga teng. Grafikda ham bu o'z aksini topgan.

6-jadval va rasm tabiiy lavlagidan olingan rangli eritmaning spektrofotometrda olingan to'liq uzunligining optik zichlikka bog'liqligi.



6-jadval va rasmdagi natijalar va grafikka asoslangan holda tabiiy lavlagining rangli eritmasining $\lambda=535\text{nm}$ to'liq uzunlikdagi optik zichligi $A=0,3659$ ga teng. Grafikda ham bu o'z aksini topgan.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda sariq rangli oziq ovqat bo'yog'i E102 ning maksimal to'liq uzunligiga ($\lambda=426\text{nm}$) mos kelishi va qizil rangli oziq ovqat bo'yog'i E129 ning maksimal to'liq uzunligiga ($\lambda=502\text{nm}$) mos kelishi aniqlandi. Bu esa olingan qandolat mahsuloti tarkibidagi bo'yoqlar sintetik bo'yoqlar tarkibiga to'la mos kelishi aniqlandi. Havorangli eritmadagi bo'yoq E131 ning maksimal to'liq uzunligiga ($\lambda=638\text{nm}$) mos kelishi aniqlandi. Siyohrangli eritmadagi bo'yoq E133 ning maksimal to'liq uzunligiga ($\lambda=630\text{nm}$) mos kelishi aniqlandi. Tabiiy lavlagining rangli eritmasining optik xossalari sintetik bo'yoqlarni optik xossalari bilan farqli ekanligini ko'rsatdi. Bu esa olingan qandolat mahsuloti tarkibidagi bo'yoqlar sintetik bo'yoqlar tarkibiga to'la mos kelishi aniqlan

ADABIYOTLAR

1. Титова Н.Д. Пищевые добавки как алиментарные аллергены // Иммунопатология, аллергология, инфектология. 2008. № 2. С. 41–46.
2. ТР ТС 029/2012. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств // Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю): утв. комиссией ТС 25.05.2010 [с изм. на 10.11.2015]. М., 2011. 331 с.
3. Пацовский А.П., Рудометова Н.В., Каменцев Я.С. Электрофоретическое определение синтетических красителей в алкогольных напитках // Журнал аналитической химии, 2004. Т. 59. № 2. С. 170–175.

4. Рудометова Н.В., Красникова Е.В. Методика контроля синтетических красителей в пряностях // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. 2008. № 1. С. 51–52.
5. Рудометова Н.В. Больше внимания контролю пищевых красителей // Кондитерское производство. 2010. № 1. С. 27–28.
6. Пацовский А.П. Красители пищевые. Методы их анализа в продовольственных товарах. Lambert Academic Publishing, 2016. 328 с.
7. ГОСТ Р 52481-2010 Национальный стандарт российской федерации красители пищевые. 2019.
8. Ruzmetov U O', Rahmonov O., Turakulov A., Yakshimuratova Kh., Determination of the content of triphenylmethane dyes by thin loge chromatography//AIP Conference proceedings 2432,050057(2022); <https://doi.org/10.1063/5.0089550>



UDK:543.251:541.25:541.13:541.8

Maqsud SAYFIYEV,
O'zbekiston Milliy universiteti stajyor-o'qituvchisi
E-mail: msayfiyev351@gmail.com
Maxsuda NAZAROVA,
O'zbekiston Milliy universiteti magistranti
Dilshod ZIYAYEV,
O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti
E-mail: Dil_analitik@mail.ru
Maxamadadil MAMAJANOV,
Toshkent kimyo texnologiya insituti

Dotsent Ro'zmetov U.O'. taqrizi asosida

LEAD AND COPPER(II) IONS DETERMINATION OF THE COMPOSITION OF COSMETICS USING THE INVERSION VOLTAMPEROMETRIC METHOD

Abstract

Purpose: development of stripping-voltammetric methods for determining lead and copper (II) ions in micro-quantities from the composition of cosmetics. Scientific novelty: stripping voltammetric methods for the simultaneous determination of lead and copper(II) ions from the composition of cosmetics in the presence of foreign ions in various concentrations are proposed. Results: the optimal concentrations of the supporting electrolyte used for the determination of lead and copper(II) ions from the composition of cosmetics, the influence of the pH of the solution medium on the peak height during the analysis were studied, and the optimal potentials for the determination of lead and copper (II) ions by the stripping voltammetric method were selected. On the basis of the above studies, a highly sensitive method was developed for stripping voltammetric determination of lead and copper(II) ions from the composition of cosmetics using selective parameters. The developed method was used in the analysis of various real samples.

Key words: trace element, cosmetics, lead, honey(II), background electrolyte, stripping voltammetry, associated cations, buffer solution.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ СВИНЦА И МЕДИ(II) ИНВЕРСИОННЫМ ВОЛТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ИЗ ПРОБ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Аннотация

Цел: разработка инверсионно-вольтамперометрически методов определения ионов свинца и меди (II) в микро-количествах из состава косметических средств. Научная новизна: предложены инверсионные вольтамперометрические методы одновременного определения ионов свинца и меди(II) из состава косметических средств в присутствии посторонних ионов в различных концентрациях. Результаты: изучены оптимальные концентрации фоновой электролиты, используемого для определения ионов свинца и меди(II) из состава косметических средств, влияние pH среды раствора на пиковую высоту при проведении анализа и выбраны оптимальные потенциалы определения ионов свинца и меди (II) инверсионным вольтамперометрическим методом. На основе вышеизложенных исследований разработан высокочувствительный метод инверсионного вольтамперометрического определения ионов свинца и меди(II) из состава косметических средств с использованием селективных параметров. Разработанный метод был использован при анализе различных реальных образцов.

Ключевые слова: микроэлемент, косметика, свинец, мед(II), фоновый электролит, инверсионная вольтамперометрия, сопутствующие катионы, буферное растворы.

QO'RG'OSHIN VA MIS(II) IONLARINI INVERSION VOLTAMPEROMETRIK USULDA KOSMETIK VOSITALAR TARIKIBIDAN ANIQLASH

Annotatsiya

Maqsad: Mikro-miqdordlarda ayrim og'ir, zaharli metall ionlarini kosmetik vositalar tarkibidan aniqlashning qulay usullarini ishlab chiqishdir. Ilmiy yangiligi: qo'rg'oshin va mis(II) ionlarini kosmetik vositalar tarkibidan bir vaqtning o'zida turli xil konsentratsiyalarda begona ionlar ishtirokida aniqlashning inversion voltamperometrik usullari ishlab chiqildi. Natijalar: qo'rg'oshin va mis(II) ionlarini kosmetik vositalar tarkibidan aniqlashda foydalaniladigan fon elektrolitining maqbul konsentratsiyasi, analiz olib borishda foydali cho'qqi balandligiga elektrolizorga beriladigan tok kuchi, yig'ilish vaqti eritma pH muhitini ta'siri o'rganildi va inversion voltamperometrik usulda qo'rg'oshin hamda mis (II) ionlarini aniqlashning maqbul potentsiallari tanlab olindi. Yuqoridagi o'rganishlar asosida tanlab olingan parametrlardan foydalanilgan holda qo'rg'oshin va mis(II) ionlarini kosmetik vositalar tarkibidan inversion voltamperometrik aniqlashning yangi usuli ishlab chiqildi. Ishlab chiqilgan usul turli xil real namunalar tahlilida qo'llanildi.

Kalit so'zlar: mikroelement, kosmetik vositalar, qo'rg'oshin, mis(II), fon elektroliti, inversion voltamperometriya, yondosh kationlar, bufer aralashma.

Kirish. Hozirgi kunda antropogen ta'sirning keng tarqalgan turlaridan biri bu atrof-muhitga og'ir zaharli metallarning tarqalishi bo'lib, u atom massasi 50 dan ortiq bo'lgan kimyoviy elementlarning katta guruhini (Zn, Pb, Cd, As va b.) o'z ichiga oladi. Ularning hozirgi kunda atrof-muhitga tarqalib borishining asosiy sabablari sifatida qishloq xo'jaligida foydalanadigan kimyoviy vositalar, maishiy kimyo shu jumladan kosmetika va gigiena vositalari hamda sanoat korxonalaridan chiqadigan zaharli gazlar, oqava suvlar hamda avtotransport vositalaridan ajraladigan chiqindilardir.

Og'ir metallarning inson organizmida kirishi yo'llaridan biri sifatida kosmetik vositalardan foydalanish hisoblanadi. Mikromiqdorlarda bu kabi og'ir metall ionlarini yondosh ionlar ishtirokida aniqlash ko'pgina hollarda qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Bunday tahlilni amalga oshirish uchun yuqori sezuvchanlik, tanlab ta'sir etuvchan, qulay turli hil tabiatga ega metall ionlarini bir namunaning o'zida aniqlash imkoniga ega tezkor usul talab qilinadi. Yuqoridagi keltirilgan muammolarni hisobga olgan holda ushbu maqola kosmetik vositalar tarkibidan og'ir, zaharli metallar ionlarini aniqlashning turli hil usullarini ishlab chiqishga bag'ishlanadi [1-3].

Kremlar O'zbekiston Respublikasi bozorida juda keng doirada namoyish etiladi va deyarli barcha mahalliy va xorijiy kosmetika korxonalari tomonidan ishlab chiqariladi. Ishlatilishiga ko'ra, kremlar quyidagi kichik guruhlariga bo'linadi: yuz kremlari; tana kremlari; oyoq kremlari; lab uchun kremlar; ko'z kremlari; tirnoq kremlari. Shu bilan birga, turli maqsadlar uchun kremlar turli xil xom ashyolardan foydalangan holda ishlab chiqariladi, bu nafaqat turli tarkibiy qismlarga ega, balki sifat jihatidan va miqdoriy jihatdan farq qiladi.

Barcha kremlar texnik normativ-huquqiy hujjatlarning talablariga muvofiqligini majburiy tasdiqlashi kerak. Ma'lumotlariga ko'ra, ushbu mahsulotlar standart va sifatli xususiyatlarga va gigiena xavfsizligi ko'rsatkichlariga mos kelishi kerak, ularning eng muhimi og'ir metallarning tarkibi. Kremlardagi og'ir metallarning tarkibi mg/kg dan oshmasligi kerak: margimush-5,0 mg/kg; simob-1,0 mg/kg; qo'rg'oshin-5,0 mg/kg. Kremlarda mis, sink va kadmiy miqdori tartibga solinmagan bo'lsada, kremlarni ishlab chiqarishda tabiiy va sintetik kelib chiqadigan turli xil xom ashyolardan foydalaniladi, ko'pincha bu metallarning birikmalarini o'z ichiga oladi.

Ushbu ishda o'rganilgan tana kremlari tayyorlanadigan o'simlik ekinlari deyarli har doim og'ir metallarni o'z ichiga olgan tuproqlarda o'sganligi sababli og'ir metallarning kremlarida mavjudligini taxmin qilish imkonini beruvchi tabiiy o'simlik moddalarining ekstrakti yoki yog'larini o'z ichiga oladi. Bundan tashqari, tana kremlari ishlab chiqarishda yuz kremlarini ishlab chiqarishdan ko'ra boshqa xom ashyolardan foydalaniladi, ya'ni bu kremlarda og'ir metallarning boshqa tarkiblari bo'lishi mumkin [4-5].

Hozirgi vaqtda faol reproduktiv yoshdagi ayollar juda murakkab, ko'p komponentli tizimlar bo'lgan dekorativ kosmetika vositalaridan keng foydalanmoqdalar. Qizlar tomonidan eng ko'p ishlatiladigan dekorativ kosmetika, uning tarkibini individual sog'liqqa ta'siri nuqtai nazaridan o'rganildi. Ishlab chiqilgan valeologik so'rovnomadan foydalangan holda so'rovnoma usuli qo'llaniladi. 17 yoshdan 27 yoshgacha bo'lgan Belarus Respublikasi universitetlarining 496 qiz talabalari intervyu olishdi. Talabalar tomonidan dekorativ kosmetikani sotib olish va ulardan foydalanish juda ongsiz ekanligi aniqlandi, bu ularning sog'lig'i uchun salbiy oqibatlariga olib kelishi xavfini oshiradi va sog'lom turmush tarzini shakllantirish bo'yicha tegishli kontingentlar bilan ishlashni faollashtirish zarurligini belgilaydi [6-7].

Yuqoridagi muammolarni xisobga olgan holda mis(II) va qo'rg'oshin ionlarining miqdorini aniqlash hamda nazorat qilish uchun yuqori sezgirlikka ega, qulay, tanlab ta'sir etuvchanligi yuqori, bir namuna tarkibidan bir vaqtning o'zida bir necha ionlarni aniqlash imkoniga va tan narxi arzon bo'lgan usulni tanlab olish talab etiladi. Bunga kosmetik vositalar tarkibidagi mis(II), qo'rg'oshin va yondosh ionlar miqdorini muntazam nazorat qilishni taqozo etadi. Keltirilgan talablarga inversion voltamperometriya usuli to'liq javob beradi. Inversion voltamperometriya usuli bugungi kunda tuproq namunalari va atrof-muhit ob'ektlari analizini amalga oshirishda keng qo'llanilmoqda, chunki ushbu usulning quyi aniqlash chegarasining yuqoriligi, bir vaqtning o'zida xam sifat xam miqdoriy tahlilni amalga oshirish imkoni borligi, tezkorligi va tannarxi arzonligi bilan boshqa usullardan afzalroq hisoblanadi, shu sababdan ham bizning tadqiqot ishimizda inversion voltamperometriya usulidan foydalanildi[9].

Tajriba qismi. Materiallar va uslublar. Analiz natijalari grafit asosidagi elektrokimyoviy sensor, to'yingan kaliy xloridli solishtirma elektrod, hamda katta yuza sathiga ega yordamchi grafit elektrodidan tuzilgan elektrolizyor, xamda kompyuter bilan ta'minlangan ABC-1.1 qurilmasi yordamida qayd qilindi. Bundan tashqari tadqiqot ishida analitik tarozi: ACZET PVT LTD CY 224C; Shvetsariyada ishlab chiqarilgan pH metr pH/Mv/TEMP m FiveEasy F20 va magnitli aralashtirgich MS-H280-Pro qurilmalaridan foydalanildi.

Bizning ushbu tadqiqot ishimizda analizni amalga oshirishdan avval namuna olish va namunani tayyorlashni amalga oshirishimiz lozimdir. Buning uchun tadqiqot ob'ektlari sifatida O'zbekiston bozorida eng keng tarqalgan taniqli mahalliy va xorijiy ishlab chiqaruvchilarning tana uchun kremlar tasodifiy tanlangan.

Har bir kremdan namuna tayyorlash PDP – 18M mufel pech yordamida amalga oshirildi.

LAMIS Cucumber cream namunasini tayyorlash.

1. 2 ta chinni kosachaga 5 grammdan LAMIS Cucumber cream-teri uchun kremdan o'lchab olindi.
2. Mufel pechga 1500 C ga 1soat quritildi.
3. Konsentrlangan nitrat kislota-HNO₃ va vodorod peroksid-H₂O₂ 30% li 1:1 nisbatda tayyorlangan eritmasidan 1 tomchi tomizildi.

4. 4500 C da 2soat mufel pechga qo'yildi.

5. 6500 C da 2 soat kuydirildi.

6. Oq-kulrang kul hosil bo'lgunicha takrorlandi.

Pb va Cu(II) ionlarini aniqlash uchun voltamperometrik usuldan foydalanildi. Namuna olinib 20 ml suyultirilgan fon elektrolit eritmasi ishtirokida analiz qilinadi. Bunda analiz uchun 2,0 ml namuna 23,0 fon elektrolit eritmasidan olindi, umumiy xajm 25 ml ga teng (namuna xajmi + fon elektrolit eritmasi = 25 ml).

Mis(II) va qo'rg'oshin ionlarining standart eritmalari "Zolotoe runo" O'zDSDN asosida tayyorlandi hamda tadqiqotimizda kerak bo'ladigan yondosh va xalaqit beruvchi begona ionlar eritmalari suvda eruvchan tuzlarining bidistillangan suvda eritish yordamida tayyorlandi. Inversion voltamperometrik usulda qaysi ionni aniqlashimiz kerak bo'lsa o'sha ionning standarti bidistillangan suvda suyultirish orqali tayyorlab olinadi.

Natijalar tahlili. Kosmetik vositalar tarkibida qo'rg'oshin va mis(II) ionlari ko'p hollarda birgalikda uchraydi. Inversion-voltamperometrik usulda qo'rg'oshin ionlarini aniqlashga mis ionlari sezilarli ravishda ta'sir ko'rsatada, sababi ko'pgina hollarda qo'rg'oshin ion bilan mis(II) ionlarining aralashmasi analiz qilinganda mis ionlari qo'rg'oshin ionlaridan oldinroq oksidlanish – qaytarilish jarayoniga uchrab elektrod yuzasiga o'tirishi va buning natijasida qo'rg'oshin ionlarining to'liq elektrod yuzasiga yig'ilmasligini kuzatishimiz mumkin. Buning oldini olish maqsadida qo'rg'oshin ionini inversion-voltamperometrik aniqlashda fon elektrolitini to'g'ri tanlash orqali amalga oshirish mumkin va analiz qilinadigan eritmaga ammoniy atsetat tuzi eritmasidan qo'shish lozim bo'ladi.

Buning uchun biz turli miqdor va tabiatga ega bo'lgan fon elektrolitlaridan foydalandik: 0,1-0,4 M KCl, KJ, CH₃COONa*3H₂O eritmaları. Fon elektrolit sifatida ishlatilayotgan ushbu eritmalar tegishli tuzlarni bidistillangan suvda eritish orqali va bufer eritmaları analitik kimyo qo'llanmasidan foydalanib tayyorlandi [10]. Olingan natijalar 1 va 2-jadvallarda keltirilgan.

1-jadval

Qo'rg'oshin ionini Cu(II) ishtirokida birgalikda aniqlashda fon elektrolitining tasiri
(t.o.=2,5 mkA, t_n= 90 s, C_{Pb}= 0,3 mg / dm³, C_{Cu}= 0,25 mg / dm³)

Fon elektroliti tabiati va konsentratsiyasi E _{1/2}	Pb		Cu(II)	
	E _{1/2} , mV	I _d , mkA	Y _e , mV	I _d , mkA
0,1 M KCl	-400	3.1	-250	2.5
0,1 M KJ	-450	3.7	-400	2.7
0,5 M CH ₃ COONa*3H ₂ O	-470	4.0	-420	3.0

2-jadval

Britton-Robinson buferining turli xil pH
qiymatlarini qo'rg'oshin va mis(II) ionini analitik signaliga tasiri
(t.K.=2,5 mkA, t_v= 90 s, C_{Pb}= 0,3 mg / dm³, C_{Cu}= 0,25 mg / dm³)

Topildi Pb, Cu(II) (P=0,95; n=3)			
pH	3,55	4,49	4,89
I _d , mm (Pb)	6	7	6,5
I _d , mm (Cu)	7	8,7	8,5

Olingan natijalardan ko'rinish turibdiki, qo'rg'oshin va mis(II) ionini aniqlashda eng maqbul fon elektroliti 0,5 M CH₃COONa*3H₂O hamda pH=4,49 ekan. Biz keyingi ishlarimizda aynan shu pH=4,49 sharoitda 0,5 M CH₃COONa*3H₂O fon elektrolitidan foydalandik.

Qo'rg'oshin va mis(II) AS orqali aniqlashning eng yaxshi maqbul sharoitlarini tanlab olish va olingan eksperimental ma'lumotlarni to'g'riligi va ishonchligini rux va mis(II) ionlarini xar hil konsentratsiyalarida aniqlashlar olib bormay turib aytib bo'lmaydi. O'rganilayotgan metallarni aniqlash bo'yicha ishlab chiqilgan usullarning aniqligini baholash maqsadida quyidagi 3-jadvallarda olingan natijalarni parallel solishtirishlar bilan ko'rsatilgan.

3-jadval

Inversion-voltamperometrik usulda qo'rg'oshin va mis(II) ionini turli miqdorlarda o'zining individual eritmalarida aniqlash natijalari

(t.o.=2,5 mkA, t_{Pb, Cu}= 90 s.)

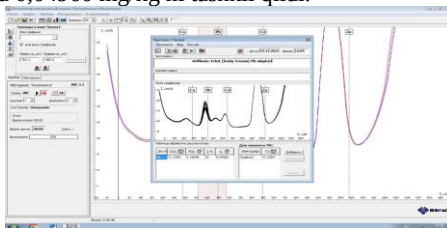
№	Ion	Kiritildi ion, mkg	n	S	S _r
1	Pb	2,0-16,0	5	0,082-0,149	0,041-0,078
2	Cu(II)	1,0-8,0	5	0,064-0,168	0,053-0,109

Keltirilgan natijalardan shuni xulosa qilish mumkinki, rux va mis(II) ionlarini ularning individual eritmalarida aniqlashda yuqori metrologik natijalarga erishildi, chunki barcha hollarda nisbiy standart chetlanish (S_r qo'rg'oshin uchun 0,078, mis(II) ionlari uchun 0,109 dan oshmaganligi kuzatildi, bu esa sistematik xatoliklarning yo'qligini va biz ishlab chiqqan usulning to'g'riligini, hamda qayta takrorlanuvchanligini ko'rsatadi.

Keyingi olib borilgan tadqiqot ishlarimizda ishlab chiqilgan usuldan foydalanib turli xil kosmetik vositalar namunalari tarkibidan qo'rg'oshin va mis(II) ionlarini mikro miqdorlarda aniqlash ishlari olib borildi. 1-rasmda qo'rg'oshin va mis(II) ionini mikro miqdorlarda kosmetik vositalar namunalari tarkibidan inversion voltamperometrik aniqlash natijalari keltirilgan.

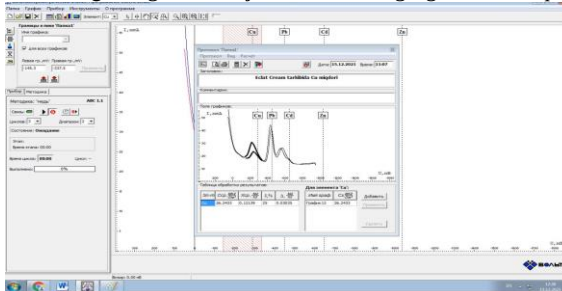
1-rasmda Inversion-voltamperometrik usulda kosmetik vositalar tarkibida metallarni aniqlash uchun Oriflame firmasining Eclat nomli teri uchun mo'ljallangan kremi tanlab olindi. Kremdan namuna tayyorlab olingandan keyin inversion-voltamperometriya usuli Pb ionini aniqlash uchun diapazon -2, vaqt-120 daqiqa, maks-450 da belgilab olindi.

Namuna, E 5 g olinganda natijada 0,04960 mg/kg ni tashkil qildi.



1 - Rasm. Pb ionlarini kosmetik vositalar tarkibidan inversionvoltagepotentiometriya usulida grafit asosidagi elektrokimyoviy sensor yordamida aniqlash

2-rasmda Inversion - voltamperometriya Cu ionini aniqlash uchun diapazon -2, vaqt-120 daqiqa, maks-450 da belgilab olindi. O'zida Cu ionini saqlagan namuna 5 g olinganda natijada 0,03035 mg/kg ni tashkil qildi.



2-Rasm. Cu(II) ionlarini kosmetik vositalar tarkibidan inversion voltamperometriya usulida grafit asosidagi elektrokimyoviy sensor yordamida aniqlash

Xulosa. Ushbu tadqiqot ishida qo'rg'oshin va mis(II) ionlarini turli xil kosmetik vositalar namunalari tarkibidan mikromiqdordlarda inversion voltamperometriya usulida aniqlashning maqbul sharoitlari ishlab chiqildi. Bunda birmunchi navbatda qo'rg'oshin va mis(II) ionlarini birgalikda aniqlashda fon elektroliti konsentratsiyasi va tabiati o'rganildi va eng yaxshi natijalarga pH=4,49 bo'lgan $\text{CH}_3\text{COONa}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ fon elektrolitidan foydalanilganda erishildi. Keyingi ishlarimizda biz tanlab olgan fon elektrolitidan foydalangan holda turli xil kosmetik vositalar namunalari tarkibidan qo'rg'oshin va mis(II) ionlarini inversion voltamperometriya aniqlashlar amalga oshirildi.

Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki qo'rg'oshin va mis(II) ionlarini turli xil kosmetik vositalar namunalari tarkibidan aniqlashda usulning tanlab tasir etuvchanligi, sezgirligi, hamda nisbiy standart chetlanishi 0,33 dan oshmaganligi, bu esa real namunalar tarkibidan qo'rg'oshin va mis ionlarini aniqlash imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Atanasova T., Gochev V., Nenov N., Djurkov T., Girova T., Merdzhanov P., Stoyanova A. Lavender extract with tetrafluoroethane - chemical composition, antimicrobial activity and application in cosmetics // International scientific and practical conference world science. 2016 г. №1 С.10-15
2. Кузубова Л.И., Шуваева О.В., Аношин Г.Н. Элементы-экоотоксиканты в пищевых продуктах. Гигиенические характеристики, нормативы содержания в пищевых продуктах, методы определения // Экология. Серия аналитических обзоров мировой литературы. №58. 2000 г. С.1 - 67.
3. Чистяков В.П. Определение концентрации тяжелых металлов в продуктах питания методом инверсионной вольтамперометрии // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продуктов питания. 2017 г. С.301- 303.
4. Стас И.Е., Шипунов Б.П., Букина А.А. Инверсионно-вольтамперометрическое определение тяжелых металлов в жидкой фазе снеговых проб с применением ультрафиолетового облучения // Известия алтайского государственного университета. 1999 г. Т.13. № 3. С.17 - 22.
5. Черноусова К.А. О составе декоративной косметики // Сибирская академическая книга. 2020 г. №20-5 С.24-27
6. Синкевич Е.В., Бабей Е.С. Влияние использования декоративной косметики как фактор риска ухудшения состояния здоровья женщин активного репродуктивного возраста // Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины. 2018 г. №8 С.116-122.
7. Демидова А.А., Калашникова Я.В. Анализ конкурентных преимуществ интернет-магазинов натуральной декоративной косметики // Конференция: Поколение будущего: взгляд молодых ученых-2019. 2019 г. С.87-90.8. А. Каплин, Н. А. Вейц, Н. М. Мордвинова, Г. Г. Глухов, Журн. аналит. химии. Москва, 1977 г. Т.32. №4. С.687-692.
8. Гил Е.В., Механикова Е.Г., Дубоделова Е.В. Совместное определение свинца, кадмия, меди и цинка в соках методом инверсионной вольтамперометрии // Научные труды северо-кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2018 г. Т.21. С.173 - 179.
9. Люре Ю.Ю. Справочник по аналитической химии – Москва "Химия"-1989 г. С.446



УДК: 636084

Назокат САТТОРОВА,

Ўзбекистон Миллий университети магистранти

E-mail: n.sattorova1993@gmail.com

Ориф КОДИРОВ,

Ўзбекистон Миллий университети “Умумий ва нефт-газ кимёси” кафедраси доктранти

E-mail: oqsh@bk.ru

Ўзбекистон Миллий университети профессори С.Э. Нурманов тақризи остида

CALCIUM ZEOLITE SYNTHASE BASED ON NATIVE FELDSPAR

Abstract

When natural gas is extracted from underground deposits, it is first cleaned of mechanical impurities (sand, soil, water, salts, plant residues, etc.), gas condensate. In which natural gas contains various acid gases. Therefore, in the second stage, acidic gases are cleaned using calcium zeolite. Calcium zeolite is widely used in our republic and is imported from abroad for foreign exchange. In the work, the synthesis and production technology of various zeolites based on local feldspars was carried out.

Key words: natural gas, zeolite, feldspar, calcium zeolite, Raman spectroscopy, atomic adsorption element analysis, X-ray phase analysis.

СИНТЕЗ КАЛЬЦИЕВОГО ЦЕОЛИТА НА ОСНОВЕ САМОРОДНОГО ПОЛЕВОГО ШПАТА

Аннотация

При добыче природного газа из подземных месторождений его предварительно очищают от механических примесей (песок, грунт, вода, соли, растительные остатки и др.), газового конденсата. В котором природный газ содержит различные кислые газы. Поэтому на второй стадии кислые газы очищают с помощью кальциевого цеолита. Цеолит кальция широко используется в нашей республике и завозится из-за границы за иностранную валюту.

В работе реализована технология синтеза и производства различных цеолитов на основе местных полевых шпатов.

Ключевые слова: природный газ, цеолит, цеолит кальция, рамановская спектроскопия, атомно-адсорбционный элементный анализ, рентгенофазовый анализ.

МАҲАЛЛИЙ ДАЛА ШПАТИ АСОСИДА КАЛЬЦИЙ ЦЕОЛИТ СИНТЕЗИ

Аннотация

Табиий газ ер ости конларидан казиб олинганда дастлаб механик аралашмалардан (қум, тупроқ, сув, тузлар, ўсимлик қолдиқлари ва ҳ.к.), газ конденсатидан тозаланади. Бунда табиий газ таркибида турли кислотали газлар қолади. Шунинг учун иккинчи босқичда кислотали газлардан кальций цеолит ёрдамида тозаланади. Кальций цеолит Республикамызда кенг қўлланилади ва чет элдан валюта ҳисобига олиб келинади. Ишда маҳаллий дала шпатлари асосида турли хил цеолитлар синтези ва ишлаб чиқариш технологиясини яратиш амалга оширилди.

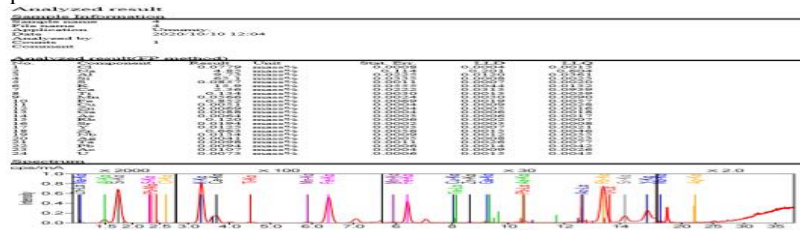
Калит сўзлар: табиий газ, цеолит, дала шпати, Кальций цеолит, Раман спектроскопия, атом адсорбцион элемент анализ, рентген фаза анализ.

Кириш. Нефть ва табиий газ ер ости конларидан казиб олинганда дастлаб механик аралашмалардан (қум, тупроқ, сув, тузлар, ўсимлик қолдиқлари ва ҳ.к.), газ конденсатидан тозаланади. Бунда табиий газ таркибида турли кислотали газлар қолади. Шунинг учун иккинчи босқичда кислотали газлардан кальций цеолит ёрдамида тозаланади. Кальций цеолит Республикамызда кенг қўлланилади ва чет элдан валюта ҳисобига олиб келинади. Ишда маҳаллий дала шпатлари асосида турли хил цеолитлар синтези ва ишлаб чиқариш технологиясини яратиш амалга оширилди.

Дастлаб маҳаллий дала шпатлари (Навоий, Самарқанд дала шпатлари) сувда, кейин эса дистилланган сувда эрувчан моддалардан тозалаш учун ювилди ва қурутилди. Дала шпатининг кимёвий ва минерал таркибини аниқлаш мақсадида атом адсорбцион элемент анализи, Раман спектроскопик, рентген фаза анализлари олинди ва таҳлил қилинди.

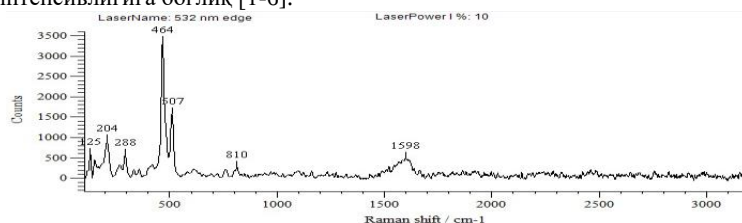
Натижалар таҳлили. Элемент анализ натижасига кўра дала шпати таркибида 65,1 кремний, 9,73 алюминий, 4,85 натрий, 15,9 калий, 2,36 кальций, 0,852% темир ва бошқа элементлар борлиги аниқланди. Демак ушба дала шпати синтетик цеолит синтези учун яроқли ҳисобланади.

Тозаланган дала шпати минерал таркибини аниқлаш мақсадида Раман спектроскопик анализ қилинди, натижалар 2-4 – расмларда келтирилган.

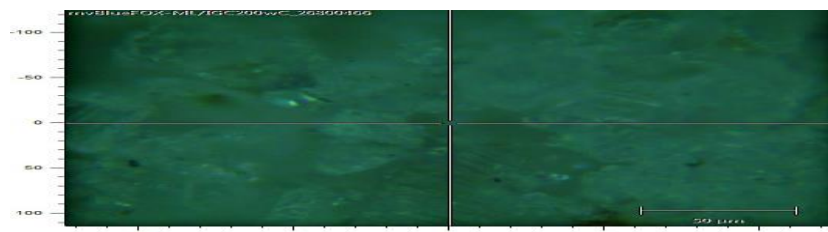


1 – расм. Самарқанд вилояти конидан олинган дала шпати намунаси элемент анализи.

Раман спектроскопик анализда 204 см⁻¹, 288 см⁻¹, 464 см⁻¹, 507 см⁻¹, 810 см⁻¹, 1598 см⁻¹ соҳаларда интенсив ютилиш чизиқлари мавжудлиги дала шпати таркибиди турли минераллар борлигини кўрсатади. Ушбу минераллар миқдори ютилиш чизиқларининг интенсивлигига боғлиқ [1-6].

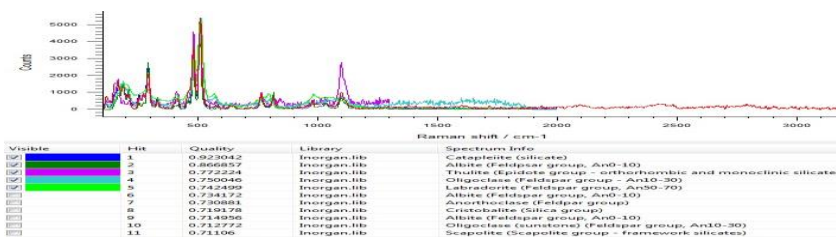


2 – расм. Самарқанд вилоятидаги кондан олинган дала шпати намунаси Раман спектри.



3 – расм. Самарқанд вилоятидаги кондан олинган дала шпати намунаси гиперспектрал Раман тасвири.

Гиперспектрал раман тасвири кимёвий бирикмалар ва минераллар хоссаларининг тақсимланиш хариталарини беради ($C \triangleq K_2O$, Na_2O , CaO , $A \triangleq Al_2O_3$, $S \triangleq SiO_2$, $F \triangleq Fe_2O_3$) [7-8]. 3-расмдан кўриниб турибдики маҳаллий дала шпати таркиби турли минераллар аралашмасидан иборат. Ҳар бир минерал турли рангларда ифодаланган бўлиб, рангнинг тарқалганлик даражасидан минералларнинг тарқалганлигини кўриш мумкин.

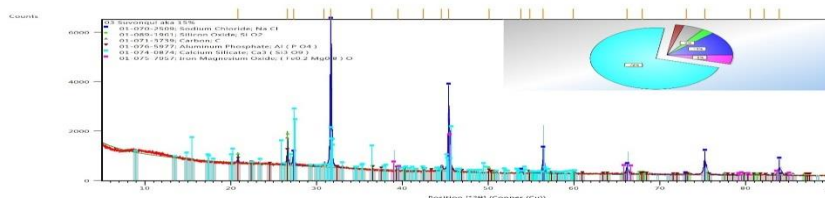


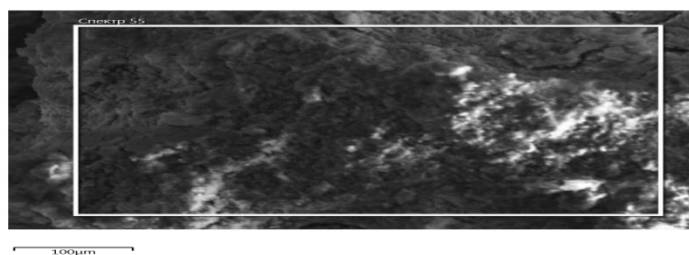
4 – расм. Самарқанд вилоятидаги кондан олинган дала шпати намунаси Раман спектрини маълумотлар базаси билан солиштирма спектрлари.

Раман спектроскопик анализ натижалари солиштирма спектрларидан кўриниб турибдики, дала шпати таркиби асосан халцедон (SiO_2), кварц (SiO_2), тулит ($Ca_2Al_2Si_2O_4(Si_2O_7)O(OH)$), альбит ($Na(AlSi_3O_8)$), олигоклаз ($CaAl_2Si_2O_8$), анортит ($CaAl_2Si_2O_8$), микроклин ($K(AlSi_3O_8)$), ортоклаз ($K(AlSi_3O_8)$) минералларидан иборат.

Синтетик кальций цеолит саноатда кенг қўлланилади ва шунинг учун уни ишлаб чиқариш технологиясини яратиш замирида хомашё манъбаси ётади. Республикада мавжуд дала шпати конларидан олинган намуналар кимёвий ҳам минерологик анализ қилинганда цеолит синтези учун яроқли эканлиги аниқланди. Синтетик цеолитлар турига мансуб минераллар кимёвий таркиби $NaCa_4Al_9Si_{27}O_{72} \cdot 28H_2O$ каби бўлади [9].

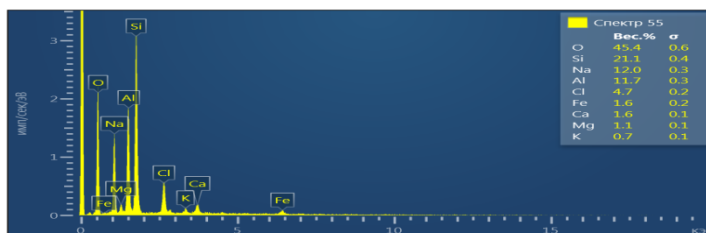
Самарқанд вилояти ҳудудидаги конлардан олинган дала шпати намунаси кимёвий ва минерал таркиби синтетик кальций цеолит кимёвий таркиби билан солиштирилди. Асосан кальций, кремний ва алюминий моль нисбатлари бир-бирига мос келиши учун етарли миқдорда қўшимча моддалар аралаштирилиб сувли муҳитда натрий гидроксиди иштирокида махсус автоклавда 180 – 200 $^{\circ}C$ ҳароратда 6 – 8 соат давомида реакция олиб борилди. Реакция натижасида олинган маҳсулот шўқорий ювилиш сувлари тўрагунча ювилди. Олинган цеолит кимёвий таркиби ва минерологик ҳолати аниқлаш мақсадида турли анализлар қилинди.





6 – расм. Синтез қилинган цеолит намунасининг сканерловчи электрон микроскопик тасвири.

Тасвирда кўриниб турибдики, синтез қилинган цеолит намунасининг юзаси бир текисда эмас, сабаби турли минераллар бутун юза бўйлаб тарқалган. Кварц ва натрий хлорид минераллари майда кристаллар кўринишида алоҳида ажралиб турибди.



7 – расм. Синтез қилинган цеолит намунаси юзасидаги кимёвий элементлар таркиби.

СЭМ анализи натижаларига кўра синтез қилинган кальций цеолит кимёвий таркибида кислород – 45,4, кремний – 21,1, натрий – 12, алюминий 11,7, хлор 4,7% эканлиги аниқланди. Рентген фаза анализи натижаларига асосан кўрсатилган минераллар таркиби ҳам асосан СЭМ анализада чиққан элементларга мос келади.

Дастлаб хомашё анализлари натижалари билан махсулот намунаси анализи натижалари солиштирилганда ҳам кимёвий таркибининг, ҳам минералогик таркибининг ўзгарганлиги аниқланди.

Хулоса. Республикамиз ҳудудида жойлашган дала шпати конларидан олинган намуналар асосида кальций цеолит синтез қилинди. Дала шпати намуналари кимёвий ва минералогик анализ қилиниб, улар асосида синтетик цеолитлар ишлаб чиқариш имконияти мавжудлиги кўрсатилди. Келажакда маҳаллий дала шпатлари асосида табиий газни чуқур қайта ишлашда унинг таркибидан кислотали газларни ажратиш учун қўлланиладиган синтетик кальцийли цеолитларни Республикамизда ишлаб чиқариш мумкин.

АДАБИЁТЛАР

- Lothar Opilik (2013). “Modern Raman Imaging: Vibrational Spectroscopy on the Micrometer and Nanometer Scales”. Annual Review of Analytical Chemistry. 6: 379—398. Bibcode:2013 ARAC....6 ..379O. DOI: 10.1146/annurev-anchem-062012-092646. ISSN 1936-1335. PMID 23772660.
- Marcet, S. (2012). “Raman Spectroscopy hyperspectral imager based on Bragg Tunable Filters”. SPIE Photonics North. 8412: 84121J. Bibcode:2012SPIE.8412E ..1JM. DOI: 10.1117/12.2000479.
- Перейти обратно: 1 2 Sebastian Schlücker (2003). “Raman Microspectroscopy: A Comparison of Point, Line, and Wide-Field Imaging Methodologies”. Analytical Chemistry. 75 (16): 4312—4318. DOI:10.1021/ac034169h. ISSN 1520-6882. PMID 14632151.
- Robin W. Havener (December 2011). “High-Throughput Graphene Imaging on Arbitrary Substrates with Widefield Raman Spectroscopy”. ACS Nano. 6 (1): 373—80. DOI:10.1021/nn.2037169. PMID 22206260.
- Gaufrès, E. (2014). “Giant Raman scattering from J-aggregated dyes inside carbon nanotubes for multispectral imaging”. Nature Photonics. 8 (1): 72-78. Bibcode: 2014NaPho...8...72G DOI: 10.1038/nphoton.2013.309.
- Confocal Raman Microscopy. — Springer, 2018. — Vol. 66. — ISBN 978-3-319-75378-2. — doi:10.1007/978-3-319-75380-5. Архивная копия от 24 февраля 2021 на Wayback Machine
- Neil J. Everall (2009). “Confocal Raman Microscopy: Performance, Pitfalls, and Best Practice”. Applied Spectroscopy. 63 (9): 245A262A. Bibcode:2009ApSpe..63..245E. DOI:10.1366/000370209789379196. ISSN 1943-3530. PMID 19796478.
- Thomas Schmid (2019). “Raman Microspectroscopic Imaging of Binder Remnants in Historical Mortars Reveals Processing Conditions”. Heritage. 2 (2): 1662—1683. DOI:10.3390/heritage 2020102. ISSN 2571-9408.
- Mineralogical Magazine (1998): 62: 555.



УДК: 678.01

Панжи ТОЖИЕВ,

Д.т.н, доцент Термезского государственного университета

E-mail: panjitojiyev74@gmail.com

Хайит ТУРАЕВ,

Д.х.н, профессор Термезского государственного университета

E-mail: hhturaev@rambler.ru

Гайрат НУРАЛИЕВ,

Младший научный сотрудник Термезского государственного университета

E-mail: panjitojiyev74@gmail.com

По отзыву проф., д.т.н. Нуркулова Файзулла Нурмуновича

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНО-КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НАПОЛНЕННЫХ ВЕРМИКУЛИТОМ

Аннотация

Для получения композиционного материала на основе полиэтилена изменяли содержание наполнителей 1 массовых до 5 массовых частей. Оценка реологических свойств наполненных композитов показала, что с повышением содержания наполнителя текучесть композиций уменьшается, однако полученные композиции можно перерабатывать методом литья под давлением. Полученные данные показывают, что оптимальными являются композиции, содержащие: 5 масс.ч. вермикулитовых наполнителей.

Ключевые слова: вермикулит, Тебинбулакское месторождение, антипирен, пластификатор, физико-химические и механические свойства.

STUDYING THE PROPERTIES OF POLYMERIC COMPOSITE MATERIALS FILLED WITH VERMICULITE

Annotation

To obtain a composite material based on polyethylene, the content of fillers was changed from 1 mass to 5 mass parts. An assessment of the rheological properties of the filled composites showed that with an increase in the filler content, the fluidity of the compositions decreases, however, the resulting compositions can be processed by injection molding. The data obtained show that the optimal compositions are those containing: 5 wt.h. vermiculite fillers.

Key words: vermiculite, Tebinbulak deposit, flame retardant, plasticizer, physicochemical and mechanical properties.

ВЕРМИКУЛИТ БИЛАН ТЎЛДИРИЛГАН ПОЛИМЕР КОМПОЗИЦИОН МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Аннотация

Полиэтилендан вермикулит минерали асосида композицион материаллар олиш учун тўлдирувчи микдори 1масса қисмдан 5 масса қисмгача олинди. Олинган композицион материалларнинг физик-механик хоссалари шуни кўрсатдики, тўлдирувчининг микдорининг ортиши материалнинг оқувчанлик хусусиятининг камайишига олиб келади. Натижаларга асосан композицион материал таркида вермикулит тутган тўлдирувчиларнинг оптимал микдори 5 масса қисми ташкил этади.

Калит сўзлар: вермикулит, Тебинбулак кони, антипирен, пластификатор, физик-кимёвий ва механик хоссалар

Введение. В настоящее время существуют различные виды наполнителей для полимеров, и их количество с каждым годом увеличивается, что связано с расширением областей применения полимерных материалов. Кроме того, современные экономические условия требуют получения материалов не только с высоким комплексом характеристик, но и доступных, с достаточно низкой стоимостью. Поэтому большие потенциальные возможности улучшения характеристик композиционных материалов заложены в использовании недорогих и эффективных наполнителей, в число которых, безусловно, входят вермикулит и его производные[1].

Вермикулит – один из новых видов минерального сырья в Узбекистане, которому суждено в недалеком будущем занять важное место в развитии народного хозяйства. Вермикулит – это вулканическая порода, обладающая повышенной прочностью и высокой плотностью, а также высокими химическими свойствами, огнестойкостью, прочностью, долговечностью, звука и теплоизоляционными свойствами. Благодаря своим ценным звуко-, теплоизоляционным и огнезащитным свойствам и необычной легкостью, приобретаемой при нагревании, находит широкое применение в ряде отраслей тяжелой и легкой промышленности, строительстве, сельском хозяйстве и т.д.[2]

У нас в республике вермикулит, пока, не нашел широкого применения. Это объясняется тем, что до последнего времени не была достаточно изучена сырьевая база. Изыскания последних лет показали, что Узбекистан обладает большими запасами этого минерала и они расположены в Тебинбулаке, близ Нукуса в 16 км к северу – западу населенного поселка Каратау. Общее количество запасов вермикулитов Тебинбулакского месторождения составляет 1332620 тонн. Главными потребителями изделий из вспученного вермикулита являются тепловые центры, стекольные, фарфоровые, цементные заводы, сельское хозяйство, лакокрасочные производства, строительные организации.

Освоение первого в Узбекистане месторождения вермикулита открывает новые перспективы развития отрасли и возможности их использования в различных отраслях промышленности.

Таблица 1.

Химический состав вермикулита

Компонент	Содержание, % масс.
Оксид кремния SiO_2	38-49
Оксид магния, MgO	20-23,5
Оксид алюминия Al_2O_3	12-17,5
Оксид железа Fe_2O_3	5,4-9,3
Оксид кальция, CaO	0,7-1,5
Оксид натрия, Na_2O	0,8
Оксид калия, K_2O	5,2-7,9
Оксид железа FeO	1,2
Оксид титана TiO_2	1,5
Оксид марганца MnO	0,1-0,3
Оксид хрома, Cr_2O_3	0,5
Оксид серы, SO_3	0,2
H_2O	5,2-11,5
Прочие примеси породы	2,04

Результаты эксперимента и их обсуждение. Ключевым параметром, во многом определяющим свойства и технологию получения наполненных полимерных композиционных материалов, является концентрация наполнителя.

Концентрация наполнителя оказывает, основное влияние на физико-механические свойства полимерных композитов и технологию переработки исходных полимеров в них.

В качестве полимерной матрицы был выбран полиэтилен высокого давления, как наиболее дешевый, доступный и крупнотоннажный полимер.

В качестве наполнителя был использован вспученный вермикулит.

Так как вермикулиты надежно зарекомендовали себя, как усиливающие наполнители для полиэтилена низкого давления и изотактического полипропилена, то есть основания предполагать их эффективность для повышения физико-механических характеристик полиэтилена высокого давления.

Примечательно, что не смотря на значительное число работ, посвященных исследованию физико-механических свойств наполненных вермикулитом ПЭВД и изотактического полипропилена, механические свойства, наполненного вермикулитом ПЭВД, исследованы в значительно меньшей степени [3-7].

Для нахождения концентрации вермикулита, обеспечивающей наилучшее сочетание механических свойств получаемых композитов и технологических параметров их переработки, был получен и исследован ряд наполненных образцов ПЭВД, концентрация наполнителя в которых варьировалась от 10 до 50 масс.ч. Как известно, увеличение концентрации наполнителя, часто приводит к затруднению переработки расплава термопластов в конечное изделие, ввиду снижения показателя текучести расплава (ПТР) [8].

Оценку реологических свойств наполненных композитов проводили по пределу текучести расплава (ПТР). С повышением содержания вермикулита в ПКМ, текучесть композиции уменьшается (табл. 2), но вместе с тем композиции, наполненные вермикулитом, можно перерабатывать методом литья под давлением.

ПТР измеряли для расплавов исходного ПЭВД и расплавов его композиций с различными массовыми частями вермикулита при температуре 190°C (таб.2).

Таблица 2.

Изменение показателя текучести расплава композиций при 190°C в зависимости от ее состава (размер частиц ≤ 140 мкм)

Состав композиции, масс.ч., на 100 масс.ч.ПЭ	ПЭ ПТР, г/10мин.
ПЭВД	5,30
ПЭВД+10вермикулита	4,75
ПЭВД+20 вермикулита	4,24
ПЭВД+30 вермикулита	3,18
ПЭВД+40 вермикулита	2,75
ПЭВД+50 вермикулита	2,12

Физической причиной изменения структуры расплава, вероятно, является укрупнение агрегатов наполнителя с ростом его концентрации и формирование локальных зон повышенной вязкости [9-11].

Изменение структуры расплава также находит отражение в наличии

максимума зависимости прочности при растяжении, получаемых после охлаждения расплава композитов ПЭВД-ВК от массовой части вермикулита (таб.3).

Таблица 3

Изменение прочности при растяжении композиции в зависимости от ее состава (размер частиц ≤ 140 мкм)

Состав композиции, масс.ч., на 100 масс.ч.ПЭ	Прочность при растяжении, МПа
ПЭВД	14,5
ПЭВД+10вермикулита	10,6
ПЭВД+20 вермикулита	9,9
ПЭВД+30 вермикулита	19,4
ПЭВД+40 вермикулита	14,7
ПЭВД+50 вермикулита	12,2

Максимум также обнаруживается на зависимости ударной вязкости от концентрации наполнителя, причем максимальной величине ударной вязкости соответствует 40 масс.ч. вермикулита (таб.4).

Можно предположить, что изменение структуры расплава наблюдается при 10 масс. ч. вермикулита, тогда как максимальные значения ударной вязкости и прочности при растяжении композитов, полученных охлаждением расплава, достигаются при концентрации 40 масс.ч. вермикулита [12-13].

Таблица 4

Зависимость ударной вязкости композита ПЭВД – ВК от масс. ч. вермикулита

Состав композиции, масс.ч., на 100 масс.ч.ПЭ	Ударная вязкость, кДж/м ²
ПЭВД	53,5
ПЭВД+10вермикулита	25,6
ПЭВД+20 вермикулита	32,3
ПЭВД+30 вермикулита	39,8
ПЭВД+40 вермикулита	41,2
ПЭВД+50 вермикулита	34,3

Вероятно, это связано с усадкой композита после охлаждения расплава, что, разумеется, приводит к сжатию участков полимерной матрицы между частицами наполнителя и уменьшению его концентрации, соответствующей началу агрегации частиц.

При увеличении степени наполнения свыше 10 масс.ч. разрывное удлинение композитов ПЭВД – ВК монотонно уменьшается, что, очевидно, связано с ограничением сегментальной подвижности за счет адсорбционного взаимодействия полимера с поверхностью вермикулита[14].

Однако, в области малых степеней наполнения (до 10 мас.%) ПЭВД вермикулитом наблюдается прирост разрывного удлинения (таб.5).

Таблица 5.

Зависимость удлинения при разрыве композита ПЭВД – ВК от масс.ч. вермикулита

Состав композиции, масс.ч., на 100 масс.ч.ПЭ	Относительное удлинение при разрыве, %
ПЭВД	1245
ПЭВД+10вермикулита	811,3
ПЭВД+20 вермикулита	51,5
ПЭВД+30 вермикулита	50,2
ПЭВД+40 вермикулита	18,3
ПЭВД+50 вермикулита	15,6

Как видно из полученных зависимостей, наибольшее значение ударной вязкости и прочности при растяжении композитов ПЭВД, наполненных вермикулитом, достигается при степени наполнения 30 и 40 мас.ч. При этом разрывная прочность исходного ПЭВД сохраняется, усадка снижается, наблюдается достаточно высокое разрывное удлинение – 811%. ПТР расплава ПЭВД, содержащего 40 масс. ч. вермикулита уменьшается по сравнению с исходным полимером. Поэтому оптимальной степенью наполнения ПЭВД вермикулитом следует считать 40 масс. ч.

Выводы. Доказана возможность использования вермикулита в качестве наполнителя для полиэтиленовой матрицы. Показано, что введение в полиэтилен вермикулита позволяет повысить весь комплекс физико-механических характеристик, а также улучшить показатели горючести разработанных ПМК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Умаров Ш.Ш., Тожиев П.Ж., Тураев Х.Х., Джалилов А.Т. Структура и свойства полимеров, наполненных оксидами металлов // Ташкент : Узбекский химический журнал, 2021, №4, бет -С.18-24
2. Дусанов Р.Х., Тожиев П.Ж.,Тураев Х.Х.,Джалилов А.Т.Структура и свойства полиамида-6 наполненных вермикулитом Universum: химия и биология: электрон.науч.журнал. -2020.-№10(76). С. 54-57
3. ГОСТ 11645-73(ASTM D 1238). Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава термопластов. Введ. с 01.01.1975. М.: С.12
4. ГОСТ 9550-81 (Пластмассы. Методы определения модуля упругости при растяжении, сжатии и изгибе) Введ. с 26.08.1981 С. 15
5. ГОСТ 4647-80(ASTM D 638). Пластмассы. Метод определения ударной вязкости по Шарпи. Введ. с 01.06.1981, С.27
6. ГОСТ 11262-80(ASTM D 638). Пластмассы. Метод испытания на растяжение. Введ. с 01.12.1980, С.16
7. ГОСТ 4651-2014(ASTM D 638). Пластмассы. Метод испытания на сжатие. Введ. с 01.03.2015. М.: Стандартиформ, 2014, С.20
8. Чуков Н. А. Композиционные материалы на основе полипропилена и наноразмерных наполнителей : диссертация на соискание кандидата технических наук : // Нальчик, 2011.- 110 с.: ил. РГБ ОД, 61 11-5/1845
9. Henini M., Quantum Dot Nanostructures // Materials Today. – 2002. – V. 48. –P. 140-142.
10. Kiviranta L., Kumpulainen S. Quality Control and Characterization of
11. Bentonite Materials//PosivaOY.– 2011. – P.102.
12. Егорова О.В. Направленное регулирование структуры и свойств полиэтилена, наполненного дисперсными наполнителями //О.В.Егорова, Ю.А. Кадыкова, С.Е.Артемченко // Пластические массы. - 2012. - № 4. - С. 57-59.
13. Тожиев П.Ж., Нормуродов Б.А., Тураев Х.Х., Нуркулов Ф.Н. *, Джалилов А.Т.* Изучение физико-механических свойств высоконаполненных полиэтиленовых композиций // UNIVERSUM:Химическая технология:электронный научный журнал 2018 №2 (47).
14. Мозжухин В. Б. Влияние технологического оборудования и технологии получения высоконаполненных композиций на основе полиолефинов на их физико-механические свойства / В. Б. Мозжухин и [др.] // Пластические массы. – 2013. – № 1. – С. 54–56.
15. Нормуродов Б.А., Тожиев П.Ж., Тураев Х.Х., Джалилов А.Т., Нуркулов Ф.Н. Изучение физико-механических свойств базальтосодержащих полиэтиленовых композиций // Ташкент : Композиционные материалы-2017.-№ 4.- С.10-12.



Nuriddin URALOV,
Termiz davlat universiteti stajyor-tadqiqotchisi
E-mail: uralovnuriddin1991@gmail.com
Xayit TURAYEV,
Termiz davlat universiteti professori, kimyo fanlari doktori
Xolmamat TILLAYEV,
Termiz davlat universiteti dotsenti, PhD.
Mas'ud KARIMOV,
Toshkent kimyo texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti
TKTITI direktor o'rinbosari, texnika fanlari doktori.

TKTITI texnika fanlari doktori, professor F.N. Nurqulov taqrizi asosida

YER OSTI SHO'R SUVLARI TARKIBIDAGI YOD IONLARINI 1,1'-BIFENIL-4,4'-DIAMIN ASOSIDA AJRATISH VA TAHLIL QILISH

Annotatsiya:

Yer osti sho'r suvlar tarkibidagi yod anionlarini alohida maxsus reagentlar asosida cho'ktirish maqsadida alohida yodning kaliy yodididagi eritmasidan foydalangan holda tajriba olib borildi va olingan cho'kma tarkibi infraqizil spektroskopiya metodi yordamida ko'rildi. Infraqizil spektroskopik tebranish chastotalari natijalar tahliliga ko'ra birikma tarkibidagi aminoguruh orqali vodorod yodidli koordinatsion birikma hosil qilinganligi taklif qilindi.

Kalit so'zlar: yod, neft suvlari, kaliy yodid, 1,1'-bifenil-4,4'-diamin, yod ion, infraqizil spektri, $-NH^+$, $-NH_2^+$, $-NH_3^+$ guruhlari, neft uyumlari

РАЗДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ ИОНОВ ЙОДА В ПОДЗЕМНЫХ СОЛЕННЫХ ВОДАХ НА ОСНОВЕ 1,1'-БИФЕНИЛ-4,4'-ДИАМИНА

Аннотация

Для осаждения анионов йода, содержащихся в подземных соленых водах, на основе специальных реагентов был проведен эксперимент с использованием раствора йода в йодистом калии, и методом инфракрасной спектроскопии наблюдался состав полученного осадка. По анализу результатов инфракрасной спектроскопии частот колебаний высказано предположение, что через аминогруппу в соединении образуется координационное соединение с иодоводородом.

Ключевые слова: йод, нефтяные воды, йодид калия, 1,1'-бифенил-4,4'-диамин, ион йода, инфракрасный спектр, группы $-NH^+$, $-NH_2^+$, $-NH_3^+$, нефтяные отвалы.

SEPARATION AND ANALYSIS OF IODINE IONS IN GROUND SALT WATERS BASED ON 1,1'-BIPHENYL-4,4'-DIAMINE

Abstract

In order to precipitate iodine anions contained in underground saline waters on the basis of special reagents, an experiment was carried out using a solution of iodine in potassium iodide, and the composition of the obtained precipitate was observed using the infrared spectroscopy method. According to the analysis of the results of infrared spectroscopic vibration frequencies, it was suggested that a coordination compound with hydrogen iodide was formed through the amino group in the compound.

Key words: iodine, petroleum waters, potassium iodide, 1,1'-biphenyl-4,4'-diamine, iodine ion, infrared spectrum, $-NH^+$, $-NH_2^+$, $-NH_3^+$ groups, oil piles

Introduction. Iodine can be considered as one of the most important productions in the world. Thyroid diseases are common in areas with iodine deficiency in humans, because without iodine, this organ cannot produce enough of the appropriate hormones. Because of its incomparable role in human life, the fact that the treatment of diseases related to it is urgent all over the world, the acceleration of its production is recognized as one of the important issues of today.

Literature review. The annual production of iodine in the world is 30 thousand tons. Production figures for the United States were weak, but accounted for about 5% of global production. Of the world iodine production, Chile (66%) and Japan (32%) are the largest producers [1]. Natural deposits containing iodine, bromine and other valuable components are objects of their industrial production. The latter includes natural waters (thermal), drilling waters (oil), sea and ocean waters, as well as saltpeter deposits (Chile, Peru). One of the urgent problems is the presence of iodine reserves in oil waters and some natural saline areas, their effective use, conducting research and production work on them.

Mineralization (up to 200 g/l and more), gas saturation, methane and benzene content of waters directly connected to oil piles have their own characteristics. Oil waters are often used as healing mineral water or for obtaining iodine, bromine, boron, radium, barium, strontium and other substances from it [2].

If the iodine content is at least 10-18 mg/l, bound waters are promising for iodine production. In the development of iodine extraction technology based on iodized groundwater containing iodine compounds, it is necessary to justify a number of scientific solutions in the following directions: - determination of the optimal technological parameters of the kinetics of iodine

ions and the oxidation mechanism during drilling. -water in an acidic environment; selection of oxidizing agents and determination of optimal process conditions for precipitation of iodine from iodine concentrates, as well as development of molecular crystalline iodine separation technology [3, 4].

In the territory of our republic, a number of industrial iodine groundwaters located mainly in the Fergana, Bukhara-Karshi and Surkhondarya basins and on the Ustyurt plateau were found. They are characterized by increased concentrations of iodine, cesium, rubidium, strontium and bromine. Calcium iodate, potassium iodate and potassium iodide refer to iodine-containing compounds that are added to animal feed and salt to prevent medical diseases due to the lack of iodine and iodide ions in the body [5]. In the Surkhondarya artesian basin, 3 deposits of strong hydrogen sulfide, iodine waters were identified and studied, their formation is also related to oil fields and oil rocks: Uchkizil, Khaudag, Kakayti and Ortabulok - objects containing iodine and bromine. (Table 1) As can be seen from the table, the amount of iodine in the waters of the Surkhondarya basin is 17.4-24.34 mg/l, bromine 313.2-426.4 mg/l, pH 5.1-6.7, temperature 39 - 76°C, and mineralization is 142.9-283.0 g/l depending on the deposit. Kattakum-2 well of Khaudag field, Uchkizil underground salt water deposits, Kakayti and Ortabulok underground salt water deposits according to the type of anion: bicarbonate, sulfate, chloride and according to the cation: calcium-magnesium - the concentration of sodium cations is high. According to the content of iodine and bromine, these waters are industrial waters [6].

The elemental composition of hydrothermal groundwater was studied. According to it, the salt waters of the Kattakum-2 well of the Khaudag mine were determined using SEM (scanning electron microscopy) (scannedelectron EVO MA 10), and the composition of the films was determined using the EDX (OxfordInstrument) brand energy dispersive element analyzer (table 1).

Table 1

Chemical composition of dry salt obtained from underground water.

№	Element	Weight, %	Sigma, weight, %
1	O	30.52	2.09
2	Na	6.23	0.61
3	Mg	3.38	0.47
4	Cl	41.79	1.66
5	Ca	15.86	1.10
6	Br	0.61	0.63
7	I	1.61	1.43

The results of the analysis of the scanning electron microscope with the energy dispersive elemental analyzer showed that the I2 and Br2 elements were 1.61 and 0.61 percent, respectively, for the 52nd spectrum of the obtained sample (figure 1), [7].

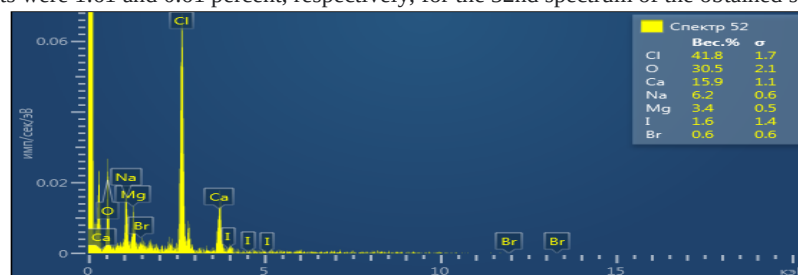


Figure 1. Elemental analysis data [7].

Based on these analyses, an experiment was conducted using a solution of iodine in potassium iodide in order to precipitate iodine anions in saline waters containing iodine ions on the basis of special reagents.

1,1'-biphenyl-4,4'-diamine (benzidine) experiment was carried out with iodine ions contained in petroleum waters. First, the infrared spectrum of 1,1'-biphenyl-4,4'-diamine was reported (figure 2).

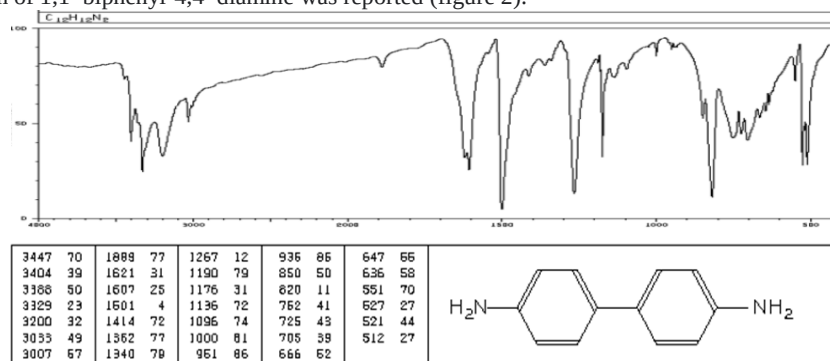


Figure 2. Infrared spectrum of 1,1'-biphenyl-4,4'-diamine.

Research methodology: It is possible to separate the iodine ions present in oil water by forming a compound with organic substances without using additional reagents. For this purpose, it is possible to bring the precipitate formed by iodine solution with 1,1'-biphenyl-4,4'-diamine.

According to it, 10 ml of 0.0001 N solution of iodine was prepared and an equivalent amount of aqueous solution of hexamethylenediamine was added to it. The reaction occurred relatively quickly and a reddish-brown cloud formed and settled. The composition of the resulting sediment was observed using the infrared spectroscopy method

During the work, first 0.184 g of 1,1'-biphenyl-4,4'-diamine was dissolved in organic solvents, then 1000 grams of iodine solution oxidized under the influence of oxidizing agents with a concentration of about 40 mg/l was taken, and the reaction was carried out at room temperature. It was carried out until it was completely separated. The obtained precipitation infrared spectrum is presented below. In this case, a slightly different situation was noted from the first obtained spectra.

Analysis and results. According to the analysis of the obtained results, bands of valence vibration of the -NH group were observed in the region of 3279 cm⁻¹, as well as deformational vibration of the groups -NH⁺, -NH₂⁺, -NH₃⁺ in the region of 2735 cm⁻¹. NH₃⁺ groups were observed in the 1531 cm⁻¹ areas (figure. 3).

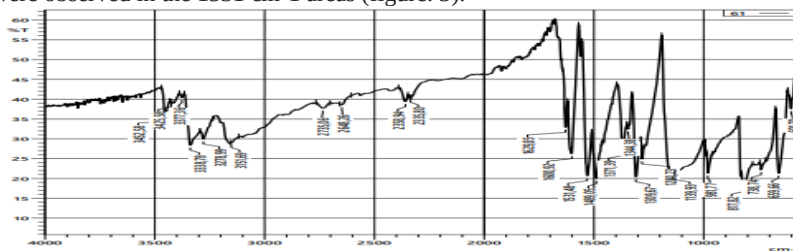


Figure 3. Iodine precipitation of 1,1'-biphenyl-4,4'-diamine.

Conclusion. Summary. From these indicators, it was suggested that the amino group in the compound formed a coordination compound with hydrogen iodide. The experiment was carried out at room temperature, some properties of the formed precipitate were studied, and appropriate conclusions were drawn.

REFERENCES

1. <http://www.essentialchemicalindustry.org/chemicals/iodine.html> electron manzili orqali
2. O'zME. Birinchi jild. Toshkent, 2000-yil
3. Umbarov I.A. Integrated processing of natural groundwater // materials of the Republican scientific and technical conference mining and metallurgical complex: achievements, problems and prospects of innovative development. Navoi. November 15-16, 2016. – P. 366 (in Russian).
4. Umbarov I.A., Kh.Kh. Turaev. Study of the kinetics of oxidation of iodide ions in hydrothermal waters by various oxidizing agents. Uzbek Chemical Journal, No. 6, (2015), pp. 12 - 16 (in Russian).
5. Умбаров И.А., Тураев Х.Х. Определение элементного состава подземных соленых вод // Science Time. –Казань. - 2018. - № 2 С.- 76-80.
6. Кулматов Р.А., Умбаров И., Тураев Н.Й., Эшанходжаев С. Содержание и форма нахождения йода в подземных соленых водах Сурхандарьинской области // Узб. хим. жур. -2000. -№ 1. -С. 70-72.
7. Умбаров ибрагим амонович, Усовершенствование технологии выделения йода из йодных соединений, содержащихся в подземных соленых водах. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук (Doctor of Science)



УДК: 541 - 23.022.246

Садокат ХАЙДАРОВА,
Стажёр-исследователь Национального университета Узбекистана
Севинч СИДДИҚОВА,
Преподаватель Национального университета Узбекистана
E-mail: siddiqova.sevinch@inbox.ru
Алишер ХАЙТАЕВ,
Профессор Национального университета Узбекистана, д.х.н
E-mail: polyphenol-10@yandex.ru

Рецензент: профессор НУУз, д.х.н М.А.Махкамов

POLYSACCHARIDES CHAROPHYCEAE

Abstract

Plant polysaccharides are important biopolymers. They are part of all plants, perform a variety of specific functions and are substances with a wide range of biological activity. Therefore, we aimed to study the polysaccharides found in algae belonging to the class “Charophyceae”, which is widespread in the country.

Key words: algae, water-soluble polysaccharides, pectin substances, hemicellulose.

CHAROPHYCEA ПОЛИСАХАРИДЛАРИ

Аннотация

Ўсимлик полисахаридлари муҳим биополимерлар ҳисобланади. Улар барча ўсимликлар таркибига кириб, турли специфик функцияларни бажаради ва кенг биологик фаолликка эга бўлган моддалардир. Шунинг учун Республикамизда кенг учрайдиган “Charophyceae” синифига мансуб сув ўтларида учрайдиган полисахаридларни ўрганишга қаратилган.

Калит сўзлар: сув ўтлари, сувда эрувчан полисахаридлар, пектин моддалари, гемицеллюлоза.

ПОЛИСАХАРИДЫ CHAROPHYCEAE

Аннотация

Растительные полисахариды являются важными биополимерами. Они входят в состав всех растений, выполняют множество специфических функций и являются веществами с широким спектром биологической активности. Поэтому мы поставили цель изучить полисахариды, обнаруженные в водорослях, относящихся к классу Charophyceae, широко распространенных в стране.

Ключевые слова: Водоросли, водорастворимые полисахариды, пектиновые вещества, гемицеллюлоза.

Введение. В настоящее время наблюдается тенденция к использованию биоактивных натуральных продуктов для применения в различных отраслях, таких как фармацевтика, биомедицина, косметика и продукты питания. Это сделало определенный акцент в исследованиях морских организмов, в том числе макро- и микроводорослей. Полисахариды водорослей представляют собой один из видов этих биохимических соединений, которые уже доказали наличие нескольких важных свойств, таких как антикоагулянтные, антитромботические, иммуномодулирующие свойства, противоопухолевые и противораковые, антилипидемические и гипогликемические, антибиотические и антиоксидантные свойства. В связи с чем они являются перспективными биоактивными продуктами и биоматериалами с широким спектром применения [1]. Свойства полисахаридов в основном обусловлены их структурой и физико-химическими характеристиками, которые зависят от организма, которым они продуцируются. В биомедицинской области полисахариды водорослей могут использоваться для контролируемой доставки лекарств, лечения ран в регенеративной медицине [2]. В дополнение к высокому уровню провитамина А, высушенные микроводоросли могут обеспечить различные другие питательные вещества, включая белки, минералы, витамины и антиоксиданты [3]. В мировом производстве потребляемые водоросли и продукты, получаемые из них, используются в качестве биологически активных и пищевых добавок, а также лекарств достигла тысяч тонн в год [4].

Анализ литературы по теме. Альгинаты естественным образом присутствуют в клеточных стенках бурых водорослей [5,6]. Альгинаты представляют собой полисахариды бурых водорослей, состоящие в основном из линейных полимеров β-(1-4)-D-маннуриновой (М) и α-L-глуроновой (G) кислот, которые различаются пропорциями и линейностью аранжировки [7,8]. Последовательность мономеров (М, G) сильно меняется в зависимости от источника [9]. В бурых водорослях альгинаты являются наиболее распространенными полисахаридами, достигающими до 40% сухой массы [10]. Альгинаты обычно описывают по их соотношению М/G и средней молекулярной массе, поскольку эти параметры тесно связаны с функциональностью альгинатов как инкапсулирующего материала [11]. Как правило, процессы экстракции и очистки альгинатов основаны на превращении нерастворимой формы в стенках клеток водорослей в растворимую форму, обычно с помощью натриевой соли, с последующим последовательным растворением и осаждением для удаления примесей [12].

Материалы и методы. Инактивация сырья. 50 г высушенного и измельченного сырья Charophyceae дважды обрабатывали кипящим хлороформом в течение 1 часа для удаления красящих и низкомолекулярных веществ. Затем

спирторастворимые полисахариды дважды экстрагировали кипящим 780С этанолом (1:4, 1:3). Бумажной хроматографией определили наличие глюкозы и маннозы (система бутанол-н-пиридин-вода 6:4:3). Для идентификации пятен применяли кислый фталат анилина, для идентификации гексозы 5%-ный спиртовой раствор мочевины, соляная кислота для идентификации кетоз. (Схема 1).

Выделение водорастворимых полисахаридов (ВРПС). Остаток сырья дважды экстрагировали холодной водой при комнатной температуре по 1,5 ч при соотношении 1:4 соответственно. Экстракты отделяли фильтрованием, упаривали до небольшого объема и осаждали трехкратным объемом этилового спирта. Выпавший осадок центрифугировали (5000 об/мин, 10 мин), промывали и обезвоживали спиртом. Выход ВРПС 0,9 г. Далее остаток сырья дважды экстрагировали водой при температуре 80-85оС по 1,5 ч при соотношении 1:3 и 1:2. Экстракты, объединяли, упаривали и осаждали спиртом. Выпавший осадок обрабатывали, как указано выше. Выход ВРПС 1,1 г.

Выделение пектиновых веществ (ПВ). После выделения суммы ВРПС шрот дважды экстрагировали равной смесью 0,5%-ных растворов щавелевой кислоты и оксалата аммония при температуре 750С, экстракцию проводили при соотношении 1:4 и 1:3. Экстракт отделяли фильтрованием, диализовали против проточной воды, упаривали и осаждали трехкратным объемом спирта. Осадок обрабатывали аналогичным образом как описано выше. Выход ПВ 1,5 г (от воздушно-сухого сырья).

Выделение гемицеллюлозы (ГМЦ). После выделения ПВ остаток сырья дважды обрабатывали 5%-ным раствором NaOH при комнатной температуре, в течение 1,5-2 час, при соотношении 1:3. Экстракты отделяли фильтрованием, нейтрализовали CH_3COOH , диализовали для удаления солей, упаривали до густоты и осаждали трехкратным объемом спирта. Выпавший осадок ГМЦ отделяли центрифугированием, промывали и высушивали спиртом, ГМЦ выход 3,7 г.

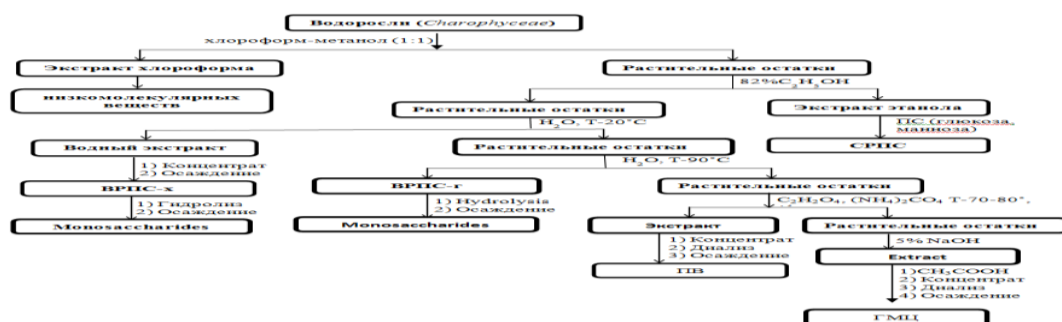


Схема 1. Последовательность расщепления полисахаридов растения Charophyceae

Полный кислотный гидролиз полисахаридов. Образцы WSPS гидролизуют 1н H_2SO_4 при 1000С, 8 часов, ПВ и НМС 2н H_2SO_4 , 1000С, 24 час. Гидролизаты нейтрализуют карбонатом бария, деионизуют катионитом КУ-2 (Н+), упаривают. Качественный моносахаридный состав PS изучали бумажной хроматографией с использованием известных свидетелей на бумаге Filtrak FN-12 (система бутанол-н-пиридин-вода 6:4:3) проявитель 1,2. (Таблица 1)

Определение количества метоксилированных карбоксильных групп. Приготовили нейтральный водный раствор полисахарида и добавили к нему 0,5 н. раствор NaOH. Колбу закрыли и оставили на два часа для омыления метоксилированных карбоксильных групп. Затем к раствору добавляли 0,5 н. гидроксид натрия. Степень этерификации Charophyceae ПВ определяли методом титрования [13] при этом было установлена $\lambda=52,94$. Следовательно, пектин Charophyceae представляет собой высокоэтерифицированный полимер.

Тип углеводов	Выход, %	Соотношение моносахаридных остатков, БХ						
		Rha	Ara	Xyl	Man	Glu	Gal	UAc,%
СЭПС	0,863	-	+	-	-	+	-	-
ВРПС-х	0,811	-	+	+	+	+	+	+
ВРПС-г	1,102	-	+	+	+	+	+	+
ПВ	1,404	-	+	+	+	+	+	+
ГМЦ	3,725	+	+	+	+	+	+	+

Таблица 1. Содержание различных групп полисахаридов Charophyceae и их моносахаридный состав

ВРПС представляют собой аморфные порошки светло бежевого цвета, хорошо растворимые в воде, показатель вязкости – 1,17-2,3 (1%; H_2O). Моносахаридные составы ВРПС качественно резко не отличались, но разница была в количественном соотношении. Основными моносахаридами ВРПС-х являются Ara, Glu, и Gal, а в WSPS-г Ara, Glu; другие моносахариды представлены в меньших количествах. Водные растворы ВРПС дают отрицательную реакцию на крахмал. Соотношение моносахаридов позволяет считать, что основу ВРПС-х составляют гетерогенные полисахариды с доминирующим содержанием глюканов, а в WSPS-г возможно присутствие как глюканов, так и глюкоарабинанов.

В ИК-спектрах ВРПС-х и ВРПС-г обнаружены основные полосы поглощения, см-1: 3339-3418 (ОН-группы), 1599-1613 (НОН), 1415-1418 (C=O), 1074-916, 1018-911 (α -гликозидная связь) По выходу ВРПС-х является основным полисахаридом, который подвергался дальнейшему изучению (рис.1).

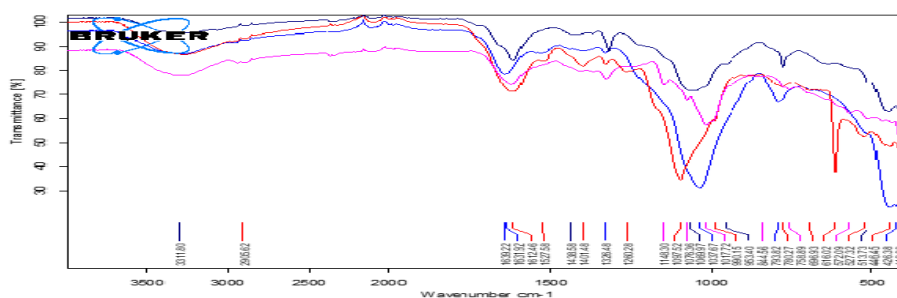


Рис.1. ИК – спектр: 1. ГМЦ; 2. ВРПС-г; 3. ВРПС-х; 4. ПВ

Полисахаридные вещества представляют собой аморфный порошок кремового цвета, частично растворяется в воде с образованием вязкого раствора, -7,0 (с 1,0%; H₂O). ПВ имеет показатель относительной вязкости 7,0.

В ИК-спектрах ПВ (рис.1) были обнаружены полосы поглощения, см-1: 3434 (ОН-группы), 1748 (C=O свободные и СОО- этерифицированные карбоксильные группы), 1434 (колебания ионизированного карбоксилата), 1365 (-ОСН₃), 827 (α -гликозидная связь) [14].

Моносахаридный состав представлен нейтральными и кислыми моносахаридами. В наибольших количествах находятся арабиноза и уроновые кислоты, содержание последних по данным карбазольного метода составляет 76% [15].

По данным ИК-спектра ПВ является этерифицированным полисахаридом. Для определения степени этерификации проводили титриметрический анализ, по результатам которого выявили содержание карбоксильных и этерифицированных групп: Кс (свободные карбоксильные группы)-8,1%, Кэ (этерифицированные карбоксильные группы) - 9,0%. Полученные данные соответствуют степени этерификации - 52,6%, что позволяет отнести изучаемый ПВ к высокоэтерифицированным пектинам [15].

ГМЦ-аморфный порошок светло-кремового цвета, частично растворяется в воде, полностью в разбавленных растворах щелочи. В ИК-спектрах ГМЦ были обнаружены полосы поглощения, см-1: 3640 (ОН-группы), 1742 (C=O), 1078 (пиранозное кольцо), 1588 (СОО-), 850 (α -гликозидная связь) (Рис.1).

Вывод. Из водоросли *Charophyceae* выделены водорастворимые полисахариды, пектиновые вещества и гемицеллюлозы. Установлен их моносахаридный состав. Моносахаридные составы ВРПС качественно резко не отличались. Основными моносахаридами ВРПС-х являются Glu, Man и Rha. В ВРПС-г Glu, Man и другие моносахариды представлены в меньших количествах. Для пектиновых веществ большую роль играет степень этерификации. Степень этерификации определяли методом титрования и было показано, что полученное пектиновое вещество представляет собой высокоэтерифицированный пектин, равный 52,6%. Выделенные полисахариды анализировали методом ИК-спектроскопии.

ЛИТЕРАТУРА

- Hentati F., Tounsi L., Djomdi D., Pierre G., Delattre C., Ursu A.V., Michaud P. Bioactive polysaccharides from seaweeds // *Molecules*. – 2020. V. – 25. – P. 3152.
- Smitt A.J. Medicinal and pharmaceutical uses of seaweed natural products: A review // *J. Appl. Phycol.* – 2004. V. – 16. – P. 245–262
- Lee Y-K. Commercial production of microalgae in the Asia Pacific. // *Applied Phycology*. – 1997. V. – 9. – P. 403-11.
- Delattre, C.; Pierre, G.; Laroche, C.; Michaud, P. Production, extraction and characterization of microalgal and cyanobacterial exopolysaccharides. // *Biotechnol. Adv.*– 2016. V. – 34, – P. 1159–1179.
- Fertah M, Belfkira A, Dahmane E M, Taourirte M and Brouillette F Extraction and characterization of sodium alginate from Moroccan *Laminaria digitata* brown seaweed. // *Arabian Journal of Chemistry* – 2014.
- Torres M R, Sousa A P A, Filho E A T S, Melo D F, Feitosa J P A, de Paula R C M and Lima M.G // *Carbohydr. Res.* – 2007. V. – 342. – P. 2067-74
- Sharma A and Gupta M N // *Carbohydr. Polym.* – 2002. V. – 48. – P. 391-5
- Donati I, Vetere A, Gamini A, Skajak-Braek G, Coslovi A, Campa C and Paoletti S. // *Biomacromolecules*. – 2003. V. – 4. – P. 624-31
- Moe S T, Draget K I, Skajak-Braek G and Smidsrod O. // *Food Polysaccharides and Their Applications* ed A M Stephen. (New York: Marcel Dekker) – 1995. – P. 245-86
- Finotelli P V, Da Silva D, Sola-Penna M, Rossi A M, Farina M, Andrade L R, Takeuchi A Y and Rocha-Leao M H // *Colloids Surf.* – 2010. –V. 81. – P. 206-11
- Rinaudo M. *Polym. Int.* –2008. – V.4. – P. 397-430
- Larsen B, Salem D M, Sallam M A, Mishrikey M M and Beltagy A. // *Carbohydr. Res.* – 2003. – V 338. – P. 2325-36
- Арасимович В.В. Биохимические методы анализа плодов. // Кишинев, Щтинца. –1984. – С. 12-15
- Филлипов М.Х. Инфракрасные спектры пектиновых веществ. Щтинца. Кишнев. – 1978. – С. 14-22
- Аймухамедова Г.Б., Алиева Д.З., Шелухина Н.П. Свойства и применение пектиновых сорбентов. // Фрунзе. Илим. – 1984. – С. 61-63



УДК:547.672

Ойгул ХАЛИМОВА,

Ўзбекистон Миллий университети таянч докторанти

E-mail: oygulxalimova001@gmail.com

Орифжон КОДИРОВ,

Ўзбекистон Миллий университети таянч докторанти

Фарида БАДРИДДИНОВА,

Тошкент давлат техника университети доценти

ТКТИ доценти, техника фанлари бўйича фалсафа доктори Л.А. Юсупова тақризи асосида.

ANTHRACHINONE SYNTHESIS BASED ON THE SECONDARY PRODUCT OF THE PYROLYSIS PROCESS

Abstract

In this scientific research work, it is envisaged to separate the tar product formed during pyrolysis into components as a result of processing, and to study the obtained substances using the methods of physico-chemical research.

Tar product was divided into several fractions. The IR spectrum of the anthracene fraction from the separated fractions was compared with the standard anthracene IR spectrum. Anthracene and its homologues were isolated from the remaining fractions, and anthraquinone was synthesized on their basis. It is known that when anthracene is oxidized in the presence of oxidizing agents, anthraquinone is initially formed. Anthraquinone is mainly used in the production of anthraquinone dyes.

Key words: pyrolysis process, tar product, arenes, anthracene, phenanthrene, fluorene, anthraquinone, anthraquinone dyes.

СИНТЕЗ АНТРАХИНОНА НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО ПРОДУКТА ПРОЦЕССА ПИРОЛИЗА

Аннотация

В данной научно-исследовательской работе предусматривается разделение смолистого продукта, образующегося при пиролизе, на его составляющие в результате переработки и изучение полученных веществ с помощью физико-химических методов исследования. Дегтярный продукт разделяли на несколько фракций. ИК-спектр антраценовой фракции из выделенных фракций сравнивали со стандартным ИК-спектром антрацена. Из оставшихся фракций выделены антрацен и его гомологи, на их основе синтезирован антрахинон. Известно, что при окислении антрацена в присутствии окислителей первоначально образуется антрахинон. Антрахинон в основном используется в производстве антрахиновых красителей.

Ключевые слова: процесс пиролиза, смолистый продукт, арены, антрацен, фенантрен, флуорен, антрахинон, антрахиновые красители.

ПИРОЛИЗ ЖАРАЁНИ ИККИЛАМЧИ МАХСУЛОТИ АСОСИДА АНТРАХИНОН СИНТЕЗИ

Аннотация

Ушбу илмий тадқиқот ишида пиролиз жараёнида ҳосил бўладиган тар маҳсулотни қайта ишлаш натижасида таркибий қисмларга ажратиш, ҳамда олинган моддаларни физик-кимёвий тадқиқот усуллари ёрдамида ўрганиш назарда тутилган. Тар маҳсулот бир неча фракцияларга ажратилди. Ажратиб олинган фракциялардан антраценли фракция ИҚ спектри эталон антрацен ИҚ спектри билан қиёсий ўрганилди.

Қолган фракциялардан ҳам антрацен ва унинг гомологлари ажратиб олинди, шу билан бирга улар асосида антрахинон синтез қилинди. Маълумки, антраценни оксидловчилар иштирокида оксидланганда дастлаб антрахинон ҳосил бўлади. Антрахинон асосан антрахинонли бўёқлар олишда ишлатилади.

Калит сўзлар: Пиролиз жараёни, тар маҳсулот, аренлар, антрацен, фенантрен, флуорен, антрахинон, антрахинонли бўёқлар.

Бугунги кунда моддаларни синтез қилишда маҳаллий хом-ашёлардан фойдаланиш, айниқса саноат чиқиндиларини қайта ишлаб, таркибидан саноат учун аҳамиятли бўлган моддаларни ажратиб олиш долзарб вазифалардан бири ҳисобланади. Республикаимизнинг гигант саноат корхоналаридан бири “Uz-Kor Gas Chemical” масъулияти чекланган жамияти қўшма корхонаси табиий газни қайта ишлашга асосланган. Мажмуанинг йиллик умумий ишлаб чиқариш қуввати 387 минг тонна полиэтилен ва 83 минг тонна полипропиленни ташкил этади. Бундан ташқари жараёнда 102 минг тоннадан ортиқ пиролиз дистилляти, 8 минг тонна пиролиз мойи ва 10 минг тонна оғир пиролиз смоласи “тар маҳсулот” ҳосил бўлади. Пиролиз дистилляти, пиролиз мойи ва тар-маҳсулот деярли қайта ишланмаётганлиги сабабли экологияга салбий таъсир кўрсатмоқда. Ушбу корхонада мазкур фракцияларни қайта ишлаш лойиҳада назарда тутилмаган [1].

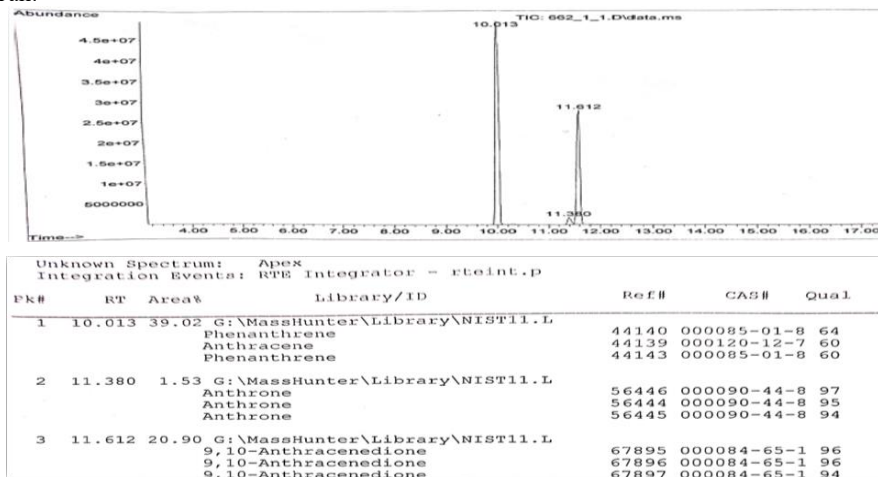
Таъкидлаш керакки, тар маҳсулот таркиби ўрганилганда таркибида кўп халқали ароматик углеводородлардан антрацен, нафталин, фенантрен, флуоренлар ва ундан ташқари инден, фтал ангидрид ва саноат учун зарур бўлган бошқа қимматли кимёвий маҳсулотлар борлиги аниқланди.

Ишда иккиламчи хомашё ҳисобланган “тар-маҳсулот”ни таркиби юқори ҳароратда вакуумли фракцион хайдаш орқали ўрганилди ва олинган фракциялар физик-кимёвий таҳлил қилинди.

5-расмдаги жадвалда келтирилган маълумотларга кўра реакцияга киришмаган антрацен ва унинг изомери фенантренлар база маълумотлари билан таққослаганда антрацен (93), фенантрен (97), ҳосил бўлган антрахинон (97), ҳосил бўлган 2-метилантрахинон (95), 1-метилантрахинон (90) фоиз ўхшашлиги кўриниб турибди.

Илмий тадқиқот ишида тар маҳсулот таркибидан ажратиб олинган антрацен асосида антрахинон синтези амалга оширилди. Ажратиб олинган антрацен асосида антрахинон синтези билан таққослаш мақсадида тоза антрацендан ҳам антрахинон синтез қилинди.

Олинган моддаларнинг таркибини текшириш мақсадида хромато масс спектрлари олинди. Анализ натижалари расмда келтирилган.



6-Расм. Антрацен намунасининг хроматографик анализи

Анализ натижаларига кўра тоза антрацен таркибида антрон, антрахинон, фенантрен каби қўшимчалар борлиги маълум бўлди. Антрацен 39%, 20% дан ортик антрахинон ва 1,5% атрофида антрон аниқланди. Тар маҳсулот таркибидан олинган антрацен ҳам деярли шундай таркибли эканлиги тасдиқланди.

Шундай қилиб лаборатория усулида маҳаллий пиролиз жараёни иккиламчи маҳсулоти - тар маҳсулот таркибидан Республикамизда биринчи марта антраценли бўёвчи моддалар ишлаб чиқаришга яроқли антрацен ва унинг гомологлари ажратиб олинди. Тар маҳсулот фракцияларга ажратилганда ароматик углеводородларга бой уч хил эритувчи, антрацен фракцияси ҳамда резина техника маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун пластификатор тайёрлаш имконияти мавжудлиги кўрсатилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Официальный сайт СП ООО "Uz-Kor Gas Chemical" <http://www.uz-kor.com/index.php/ru/deyatelnost> 2018 г. {1}.
2. Ҳалимова О., Қодиров О., Бадриддинова Ф. Тар маҳсулот таркибидан ароматик углеводородларни ажратиб олиш. "O'zbekiston Milliy universiteti talabalar va ilmiy- tadqiqotchilarining ilmiy konferensiyasi" Toshkent – 2022 .175-176 bet.
3. Тарасевич Б.Н.. ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы. Москва 2012.-11 с.
4. Хабиёв Ф.М., Қодиров О.Ш., Нурмонов С.Э., Ҳалимова О.Б., Бадриддинова Ф.М. Пиролиз жараёни иккиламчи хом ашёси "тар-маҳсулот" таркибини аниқлаш «Neft va gaz sohasida ta'lim-ishlab chiqarish klasterini rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar» Халқаро конференция материаллари Ташкент-2022.224-225 бет.
5. Соколов В.И., Степовая Н.А. Органический синтез. Методические указания к лабораторному практикуму по органической химии для студентов химических и технологических специальностей. Ставрополь, 2000 (с. 24 – 27).
6. Ҳалимова О.Б., Қодиров О.Ш., Бадриддинова Ф.М. Антрацен асосида антрахинон синтези. "Кимёнинг ривожиди фундаментал, амалий тадқиқотлар ва уларнинг истикболлари" мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси. Тошкент – 2022й. 22-23 сентябрь 147-6.
7. Бёккер Ю. «Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза». Перевод с немецкого, Москва, Техносфера, 2009.
8. Бондалетов В.Г., Бондалетова Л.И., Нгуен Ван Тхань. «Использование жидких продуктов пиролиза углеводородного сырья в синтезе нефтеполимерных смол» // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-7. – С. 1130-1133.
9. Лебедева И.П., Дошлов О.И., Иванова К.К. «Утилизация смол пиролиза, образуемых в установке ЭП-300 ОАО «Ангарский завод полимеров»», Экологический вестник России. - 2010. - № 7. - С. 44-46.
10. Хабибуллин Р.Р., Марушина Н.М., Денисенко Т.В. История и основные тенденции развития химии и технологии красителей. Уфа: ГИИТЛ «Реактив»,
11. 2000. 130 с.



УДК:547.543.38.662.766.3.546.311.32

Bunyod XOLIKULOV,
Toshkent kimyo-texnologiya instituti katta o'qituvchisi
E-mail: bunyod_xolikulov@mail.ru

Kimyo fanlari doktori M.Mustafakulov taqrizi asosida

ГЕКСАМЕТИЛЕНДИИЗОЦИАНАТ ВА 2-БРОМФЕНОЛ АСОСИДА БИС-КАРБАМАТ ҲОСИЛАЛАРИ СИНТЕЗИ

Аннотация

Маколада биз энерго-тежамкор, юкори унум билан чиқиндисиз технология буйича 2-бромфенолнинг гексаметилендиизоцианат билан ўзаро таъсир механизмлари ва N,N'-гексаметилен бис[(2-бромфенокси)-карбамат] ни самарали олиш усули ўрганилган.

Калит сузлар: 2-бромфенол, гексаметилендиизоцианат, диметилформамид, триэтиламин, N,N'-гексаметилен бис [(2-бромфенокси)-карбамат], мумкин булган механизм.

СИНТЕЗ БИС-КАРБАМАТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ НА ОСНОВЕ ГЕКСАМЕТИЛЕНИЗОЦИАНАТА И 2-БРОМФЕНОЛА

Аннотация

В данной работе рассматривается способ получения эффективного энергосберегающего, безотходного технология с высоким выходом и изучена вероятный механизм взаимодействия 2-бромфенола с гексаметилендиизоцианатом.

Ключевые слова: 2-бромфенол, гексаметилендиизоцианат, диметилформамид, триэтиламин, N,N'-гексаметилен бис [(2-бромфенокси)-карбамат], вероятный механизм.

SYNTHESIS OF BIS-CARBAMATE DERIVATIVES BASED ON HEXAMETHYLENE ISOCYANATE AND 2-BROMOPHENOL

Abstract

This article is focused on the method of obtaining an efficient energy-saving, non-waste technology with a high yield and study of the probable mechanism of interaction of 2-bromophenol with hexamethylene diisocyanate.

Key words: 2-bromophenol, hexamethylene diisocyanate, dimethylformamide, triethylamine, N, N'-hexamethylene bis [(2-chlorophenoxy) carbamate], a probable mechanism.

Introduction. Today, the modern search for the currently intensively developing chemistry and properties of bis-carbamate compounds attracts the attention of many researchers, both in Uzbekistan and abroad. This is due, on the one hand, to the rich possibilities of phenyl, carbamate, halogen, and polyhydrocarbon groups in the molecules of organic compounds, and, on the other hand, to the properties of the most organic compounds that are valuable for practical use, bromophenyl groups, as well as bis-carbamate bonds[1,5].

Many examples are written when the introduction of a halogen- and phenylcarbamate bond leads to the appearance of gamma of various kinds - possessing biological, pharmacological activity, the ability to inhibit the corrosion of metals, coatings, stabilizers for halogen-containing polymers, impregnations, and also, as an anti-aging rubber vulcanization, the creation of a solvation theory intensification of dyeing and printing processes of fabrics from natural and chemical fibers in liquid ammonia and organic solvents. In addition, the study of the regularities of solid-phase fixation of dyes from textile materials, the creation of theoretical foundations for the use of biocatalytic systems for the processes of refining textile materials, the plasma-chemical activation of fibers that form polymers, the use of HF fields and microwave radiation in chemical-textile production is of great importance.

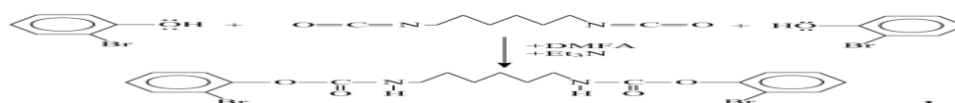
This is explained by the high reactivity to complex formation of a highly diverse functional group.

It was necessary to determine high-precision unique optimal methods for introducing bis-carbamate groups into these types of compounds and to study the dependence of the reactions used due to the mobile proton at N-H substituting functional groups.

As a result, a new area of derivatives of two-bromophenyl-containing biscarbamates appeared, previously little studied and represented only by the simplest examples.

New derivatives of N,N'-hexamethylene bis[(2-bromophenoxy)-carbamates] were obtained by the interaction of ortho-bromophenol with hexamethylene diisocyanate.

Selective, energy-saving, waste-free technological synthesis was carried out according to the scheme:



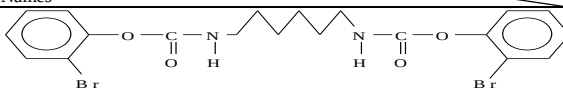
The reaction is carried out in succession of dimethylformamide and triethylamine at room temperature for 4 hours. It should be noted that N,N'-hexamethylene bis[(2-bromophenoxy)-carbamates] derivatives were obtained in rather high yield. Physicochemical parameters of compounds (1) are listed in Table 1.

The high density, selectivity and easy mobility of the electron cloud of the group $\text{—N}=\text{C}=\text{O}^{\oplus}$ determine its high reactivity. The yield of product (1) was 92.4%. As expected, products were obtained in good yields by the AN reaction mechanism.

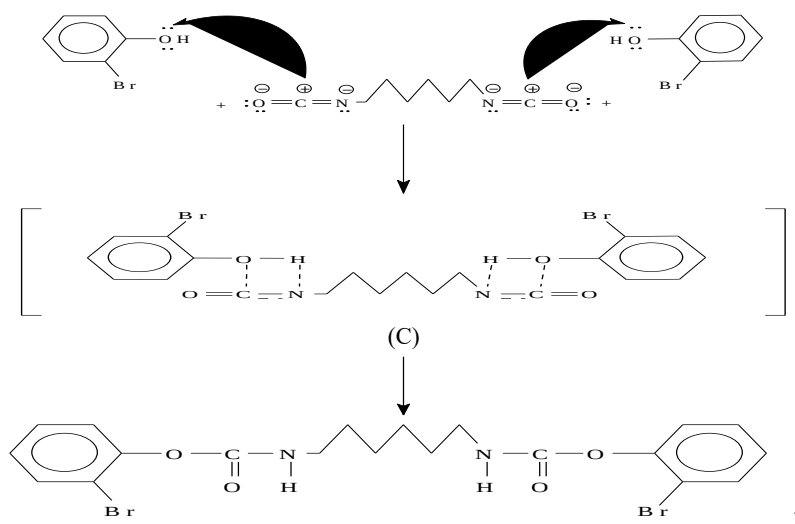
The physicochemical characteristics of bis-carbamate derivatives are apparently due to the high density and easy mobility of the electron cloud of the conjugated ($\text{—N}=\text{C}=\text{O}^{\oplus}$) group, which leads to an increase in the positive charge on the carbon atom of the isocyanate group, facilitating the attack of this atom by a nucleophilic agent, this is the answer to the question is whether this is due to an increase in the positive charge on the carbon atom or due to the stabilization of the transition state. However, in our case, the $\text{—}\ddot{\text{O}}\text{H}$ group of the hydroxyl group, having a free pair, attacks the electrophilic center in the isocyanate molecule with the formation of an intermediate product (C), which then rearranges into the final reaction product.

Table 1

Physico-chemical parameters of compounds (1)

Structural formula Names	Output, %	T.melt., °C	Rf	Gross formula	Element. Analysis, %				Mm
					Calcul.		Find.		
					N	Br	N	Br	
	92,4	107-108	0,75	C ₂₀ H ₂₂ Br ₂ N ₂ O ₄	5,45	31,10	5,41	30,88	513,8

Based on our proposals and literature data, the probable mechanism of the interaction of 2-bromophenol with hexamethylene diisocyanate can be represented by the following scheme:



Purification of one of the initial reagents was carried out using preparative thin layer chromatography on Al₂O₃ in the system (HCOOH : CH₃COCH₃ : CHCl₃=0.5:4.5:1.0).

To study the reactivity with N-H reaction centers, N,N'- hexamethylene-bis-[(2-bromophenoxy)-carbamate] we carried out rare reactions: N,N'- dichlorination.

Methods and materials. Synthesis of N,N'-hexamethylene bis[(2-bromophenoxy)carbamate]

A three-necked flask equipped with a reflux condenser with a calcium chloride tube, a mechanical stirrer, a thermometer and an addition funnel was placed with 17.3 g (0.1 mol) of 2-bromophenol in 50 ml of DMF, 25 ml of triethylamine, and, with stirring, was added dropwise from an addition funnel 8.5 ml (0.05 mol) HMDI. The reaction continued for 4.5 hours at a temperature of 28-49°C. The precipitate was filtered off, washed with distilled water 2–3 times, and dried at room temperature. Appearance white-grayish powder product. Yield 23.83 g (92.4% of theory); mp=107-108°C; Rf=0.75; mm=513.8.

The individuality of the obtained product was checked by TLC on a fixed layer (Al₂O₃). Purity levels in the system: (C₆H₆: CH₃COOC₂H₅=4);

Found, %: C 46,59; H 4,17; N 5,41; Br 30,88

Calculated for C₂₀H₂₂Br₂N₂O₄, % C46,71;H4,28; N 5,45; Br 31,10:

In conclusion, an efficient energy-saving, waste-free technology for the production of N,N'-hexamethylene bis[(2-bromophenoxy)carbamate] was developed and the mechanism of biscarbamate formation was studied.

The structure of N,N'-hexamethylene bis[(3-bromophenoxy)-carbamate] was confirmed using physical-chemical methods, chromato-mass, ¹³C-, ¹H-NMR and IR-spectroscopy.

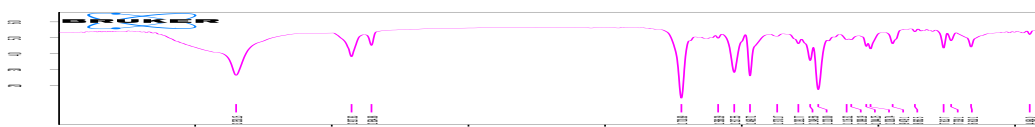


Figure 1. IR spectrum of N,N'-hexamethylene bis[(2-bromophenoxy)-carbamate]

Figure 1 shows the IR spectrum of N,N'-hexamethylene bis[(o-bromophenoxy)-carbamate]. N,N'-hexamethylene bis[(o-bromophenoxy)-carbamate] in the IR-spectrum in the following areas: 3350.15 cm⁻¹ v (N-H secondary amine), 2927.83 cm⁻¹ vas (-CH₂-), 2854.88 cm⁻¹ vas (-CH₂-), 1720.89 cm⁻¹ v (C=O), 1527.55 cm⁻¹ d (N-H), 1469.72 cm⁻¹ scissile d (-CH₂-), 1249, 56 cm⁻¹ v (C-O), 1220.00 cm⁻¹ aromatic ring d (C-H), 1044.25 and 947.91 cm⁻¹ flat d (C-H), 733.91 cm⁻¹ Pendulum d (-CH₂-)x, 661.02 cm⁻¹ v (C-Br) vibrations were determined.

Chromato-mass spectrum of N,N'-hexamethylene bis[(2-bromophenoxy)-carbamate]

It was confirmed by the chromato-mass spectrum of N,N'-hexamethylene bis[(2-bromophenoxy)-carbamate]. The chromato-mass spectrum was obtained on an Agilent Technologies 6420 spectrometer with Agilent Technologies 9973 inert mass spectra on an APCI METHOD C118-brand column in a 5% phenylmethyl-silicone liquid phase with control parameters up to 500 oC - initial temperature from 150 oC to 320 oC. In the chromato-mass spectrum of the synthesized N,N'-hexamethylene bis[(2-bromophenoxy)-carbamate], the formation of ions corresponding to their molecular mass and the mass of fragment ions resulting from their fragmentation was determined.

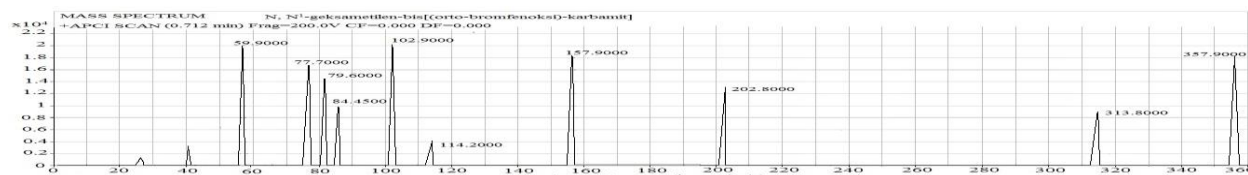


Figure 2. Chromato-mass spectrum of N,N'-hexamethylene bis[(2-bromophenoxy)-carbamate]

The molecular ion peak of N,N'-hexamethylene bis[(2-bromophenoxy)-carbamate] was equal to 514.3. Below is the chromato-mass spectrum of fragment ions formed from the initial N,N'-hexamethylene bis[(2-bromophenoxy)-carbamate] molecular ion (Figure 19). In addition, the mass in one direction is m/ch 314, m/ch 200, m/ch 120, m/ch 77, in the second direction is m/ch 299, m/ch 100, m/ch, in the third direction is 357, m/ch 202, m/ch 313, m/ch 158, m/ch 114, m/ch 59 were formed.

Conclusion. In the process of studying the synthesis of derivatives of 3-bromo-substituted bis-carbamates, the reaction was carried out in the medium of dimethylformamide and triethylamine at room temperature for 4 hours. In the process, it was observed that N,N'-hexamethylene bis[(3-bromophenoxy)-carbamate] derivative was formed in a much higher yield from the starting materials. In this case, the high density, selectivity and easy mobility of the electron cloud of the group were taken as the basis of its high reactivity.

Thus, a new generation of very unique organic compounds was developed without waste, and an environmentally friendly product was obtained.

REFERENCES

1. Makhsumov A.G., Valeeva N.G., Nabiev U.A., Ismailov B.M. Synthesis of new bromine acetylene dithiocarbamates derivatives and their growth-stimulating activity//Journal of Critical Reviews, ISSN-2394-5125, Vol 7, Issue 4,2020, pp.113-119.
2. Makhsumov A.G., Sulaimonov B.I., Burkhonov I.B., Bekchanov D.Sh. Synthesis of waste-free technologies for producing bromo-substituted aryl-bis- carbamates and their chemical properties // Inter. SCIENCE magazine. Education. Equipment Kyrgyzstan, 2009, №1 (2), p.45-47.
3. Makhsumov A.G., Atakhodzhaeva M.A. Synthesis and antimicrobialactivity of bromine- PE pyrazolyl-M-methylcarbamate // Chemical Pharmaceutical Journal, Moscow, №4,1988. p. 431-433.
4. Sutoris V., Sunak J., Cipinova H. Preparation of ethinyl esters and carbamatesand the study of their pesticidal action// Chem.J.Vesti, 23, No. 11,1969, p.47-48.
5. Karmanova L.P., Kuchin A.V., Koroleva A.A. Chemistry, technology of bioregulators // 17th Mendeleev Congress on General and Applied Chemistry, Kazan, Russian Federation, 2003. p.243.
6. Холбоев Юсубжон Хакимович, Абдурахманов Улугбек Курганбаевич, Махсумов Абдухамид Гофурович Изучение электронной структуры и квантовохимических расчетов производных мочевины // Life Sciences and Agriculture. 2020. №2.
7. Kholikulov B.N., Makhsumov A. G., Umrzokov A. T., Ziyadullayev A.E. Syntheses and technology of 2-bromo-substituted bis-carbamate derivatives, properties and their application// Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. № 3–4 2022. March– April. c. 100-110.
8. Makhsumov A.G. "Synthesis, properties and biological activity of L-borneola carbamate derivative" // International Journal of Engineering & Scientific Research, India-2019, 1(7), pp. 1-8.
9. Махсумов А.Г., Холикулов Б.Н., Холикова С.Дж. Синтез супербиостимулятора на основе производных бис-[(4-бромфенокси)-карбамата], свойства и применение// UNIVERSUM. Научный журнал Moskva 2020. V. 10(76). c 50-55.
10. Sutoris V., Sunak J., Cipinova H. Preparation of ethinyl esters and carbamates and the study of their pesticidal action// Chem.J.Vesti, 23, No. 11, 1969, P.47-48.
11. Melnikov N.N., Baskanov Yu.A. Synthesis and physiological activity on plants of isopropyl ethers of some arylcarbamic acids //J. General Chemistry, No. 24, 1954, p. 376-379.



УДК 635.63. 658.631.8(075.8))

Нортонжи ХЎЖАМШУКУРОВ,

Тошкент кимё-технология институтини профессори

E-mail: nkhujamshukurov@mail.ru

Шухрат ЭШҚОБИЛОВ,

Самарқанд давлат архитектура ва қурилиш университети катта ўқитувчиси

E-mail: eshuhtrat@gmail.com

Сайёрахон САЛОМОВА,

Қариш давлат университети эркин тадқиқотчиси

E-mail: ssayyora1992@mail.ru

Нодира РЎЗМЕТОВА,

Хоразм Маъмун академияси таянч докторанти

E-mail: ruzmetovan@gmail.com

ЎЗМУ профессори, б.ф.д А.Н.Тўрабаев тақризи асосида

ИССИҚХОНА ШАРОИТИДА БИОГУМУСНИНГ ТУПРОҚ ТАРКИБИДАГИ ОҒИР МЕТАЛЛАР МИҚДОРИГА ТАЪСИРИ

Аннотация

Мазкур мақолада бодрингни иссиқхона шароитида етиштиришда биогумуснинг оғир металллар аккумуляциясини олдини олишдаги аҳамияти кўрсатиб берилган. Бунда, 3-5 кг/м² биогумус таъсирида тупроқда ҳаракатчан оғир металллар миқдори камайиб, тупроқ кўпчилик металллар бўйича ўртача таъминланган ҳолатга келганлиги аниқланган. Демак, биогумус тупроқнинг буферлик хоссасини ошириб, унинг таркибидаги оғир металл катионлари учун сорбент вазифасини ўтайди. Бодринг етиштиришда биогумусдан фойдаланиш, асосан, иссиқхона тупроқ таркибидаги кўрғошин, кадмий, кобальт, рух ва миснинг ҳаракатчан шаклдаги миқдорини кескин пасайтиради.

Калит сўзлар: бодринг, биогумус, субстрат, иссиқхона, оғир металллар, *Cucumis sativus* L., *Cucurbitaceae*.

ВЛИЯНИЕ БИОГУМУСА НА КОЛИЧЕСТВО ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ В ТЕПЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация

В данной статье показано значение биогумуса в предотвращении накопления тяжелых металлов при выращивании огурцов в тепличных условиях. Установлено, что количество подвижных тяжелых металлов в почве уменьшилось под влиянием биогумуса 3-5 кг/м², и почва стала умеренно обеспеченной большинством металлов. Так, биогумус повышает буферность почвы и выступает сорбентом катионов тяжелых металлов в ее составе. Применение биогумуса при выращивании огурцов резко снижает количество свинца, кадмия, кобальта, цинка и меди в подвижной форме в почве теплицы.

Ключевые слова: огурец, биогумус, субстрат, теплица, тяжелые металлы, *Cucumis sativus* L., *Cucurbitaceae*.

INFLUENCE OF BIOHUMUS ON THE AMOUNT OF HEAVY METALS IN THE SOIL UNDER GREENHOUSE CONDITIONS

Abstract

This article shows the importance of biohumus in preventing the accumulation of heavy metals when growing cucumbers in greenhouse conditions. It has been established that the amount of mobile heavy metals in the soil decreased under the influence of vermicompost 3-5 kg/m², and the soil became moderately rich in most metals. So, biohumus increases the buffering capacity of the soil and acts as a sorbent of heavy metal cations in its composition. The use of vermicompost when growing cucumbers dramatically reduces the amount of lead, cadmium, cobalt, zinc and copper in a mobile form in the greenhouse soil.

Key words: cucumber, biohumus, substrate, greenhouse, heavy metals, *Cucumis sativus* L., *Cucurbitaceae*.

Кириш. Бодринг жанубий Осиёда, айниқса Шимолий Фарбий Ҳиндистондаги Ҳимолайнинг иссиқ ва нам иклимида ва Шимолий Африкада жойлашган давлатларда катта миқдорда етиштирилади. Бу давлатларнинг иқлим шароити юқори ҳарорат, намлик ва ёруғлик интенсивлигида етарли миқдорда сув ва озика моддалари билан етиштиришнинг унумдорлик талабларига мос келади. Ҳиндистонда бодринг етиштириш милоддан аввалги 3000 йил олдин, Хитойда эса милоддан аввал 100 йил олдин етиштириш бошланганлиги қайд этилган [3].

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили. Бодринг жаҳонда энг кўп иссиқхоналарда етиштириладиган ўсимлик ҳисобланиб [1-4], бодрингнинг иссиқхоналарда етиштириш жараёнидаги ўсиб-ривожланиши, унинг физиологияси, биокимёси ҳамда ҳосилдорликка таъсир кўрсатувчи омиллар ҳақида жуда кўплаб илмий-тадқиқот ишлари олиб борилганлиги билан ҳарakterланади [5]. Аммо, илмий манбаларда бодрингни иссиқхоналарда етиштириш жараёнида оғир металлларнинг миграциясига биогумуснинг таъсири ва бодринг мевасидаги нитратларнинг ҳаракатчанлиги бўйича етарли илмий тадқиқот ишлари олиб борилмаган [6, 7].

Ишнинг мақсади. Шу боисдан мазкур тадқиқот ишида иссиқхона шароитида бодринг етиштиришда биоғумусдан фойдаланиш натижасида оғир металлларнинг аккумуляциясини ўрганиш ҳисобланади.

Тадқиқот методологияси. Ишнинг ушбу босқичида органик ўғит, биоғумуснинг ёпиқ тупроқ шароитида субстратнинг агрокимёвий кўрсаткичлари, бодринг кўчати ўсиши ва ривожланишига таъсири иссиқхона шароитида “Авицена” F₁ навли бодринг кўчати етиштириш давомида аниқланди. Тадқиқотларда тажриба схемаси билан фарқланувчи, амалда кенг қўланилиб келинаётган мавжуд технологиядан фойдаланилди. Ушбу технология бўйича ўтказилган тажрибаларда субстратга минерал ўғитларни қўшиш уни тўвакларга солишдан икки ҳафта олдин амалга оширилди. Тегишли микдордаги биоғумусни қўшиш эса уни тўвакга солиш олдиндан бажарилди. Экиладиган бодринг уруғи 1 соат давомида 1%ли KMnO₄ эритмасида ивителиб, оқиб турган сувда ювилгандан сўнг суюлтирилган (1:50 нисбатда) Na₃PO₄ эритмасида 1 сутка давомида ушлаб турилди. Экиш даврига келиб асосий қисми куртак чиқариб, қолган уруғ донлари ҳажми 500 мл бўлган тўвакларга экилди. Кўчатни жойлаштириш зичлиги ҳар квадрат метрга 45 донани ташкил этиб, улар униб чиққанча ёруғлик ўтказувчи полиэтилен плёнка билан ёпиб қўйилди. Кўчатни униб чиқиш даврида ҳарорат 25-28°C оралиғида ушлаб турилди. Кўчат униб чиқиш бошланиши билан плёнка очиб ташланди ва ҳарорат 22-24°C гача пасайтирилди. Биринчи уч кун давомида кўчат турган жой қўшимча ёритиб қўйилди (технологиянинг бу босқичи киш фаслида қуёш радиацияси паст бўлган шароитларда зарур). Қолган кунларда 12-16 соат давомида ёритилди ва тажриба майдонининг ёритилганлик даражаси 4-5 минг люксни ташкил этди. Сутканинг қоронғилик даврида ҳаво ҳарорати 19-20°C да сақланди. Кўчатни иссиқхонадаги доимий жойига кўчириш 30 кундан кейин амалга оширилди.

Назорат варианты сифатида таркибида етарли микдорда минерал шаклдаги озик элементлари мавжуд бўлган ва ҳозирги кунда кўпчилик катта иссиқхоналарда кенг ишлатиладиган 1:1 нисбатдаги тупроқ – ёғоч қириндиси аралашмасидан фойдаланилди. Назорат вариантыга бошланғич аралашма таркибида озик элементлар микдорини оптимал қийматларини таъминлаш мақсадида минерал ўғитлардан (аммиакли селитра, қўш суперфосфат ва калий сульфатдан) фойдаланилди. Тажрибаларда 1м³ бошланғич аралашмага 600 г аммиакли селитра, 125 г грануланган қўш суперфосфат, 455 г калий хлорид ва 115 г магний сульфат тузлари қўшилди. Кўчатининг ривожланишига биоғумус микдорини таъсири, агрокимёвий таҳлиллар билан бирга ўтказилган фенологик кузатувлар ва биометрик тадқиқотлар ёрдамида аниқланди [1].

Таҳлил ва натижалар. Ўтказилган уч йиллик тажрибалар давомида бодринг етиштирилган иссиқхона тупроғи таркибидаги оғир металллар микдорига биоғумуснинг таъсири назорат қилинди. Ҳозирги кунда кўпчилик металлларнинг тупроқ ва кишлоқ хўжалик маҳсулотлари таркибидаги рухсат этилган энг юқори меъёри (РЭМ) тасдиқланган.

Иссиқхона шароитида кишлоқ хўжалик маҳсулотлари, шу жумладан, бодринг таркибидаги оғир металллар микдори уларнинг тупроқдаги ялпи микдоридан кўра кўпроқ ҳаракатчан шаклдаги микдорига боғлиқ. Шу сабабли иссиқхона шароитида тупроқнинг оғир металллар билан ифлосланганлик даражасини баҳолашнинг асосий усули уларнинг ҳаракатчан шаклини аниқлашга асосланган [5, 6, 7, 8]. Таркибидаги ҳаракатчан шаклдаги оғир металллар микдорига кўра тупроқнинг қатор классификациялари мавжуд бўлиб, Обухов ва Ренкс томонидан тузилган классификациялар 1-2-жадвалларда келтирилган [3].

1-жадвал

Тупроқни таркибидаги ҳаракатчан шаклдаги оғир металллар микдори ва ифлосланиши бўйича классификацияси (ҳаво қуруқ тупроққа нисбатан), мг/кг [3]

Градация	Pb	Pb	Cd	Cu	Ni	Co
Микдори						
Жуда кам	<0,2	<0,02	<1	<0,2	<0,2	<0,1
Кам	0,2-0,5	0,02-0,05	1-2	0,2-0,5	0,2-0,5	0,1-0,2
Ўртача таъминланган	0,5-1,5	0,05-0,10	2-5	0,5-2,0	0,5-1,5	0,2-0,5
Юқори	1,5-5,0	0,10-0,50	5-20	2,0-5,0	1,5-5,0	0,5-3,0
Ифлосланиши						
Кучсиз (РЭМ)	5-10	0,5-1,0	20-50	5-10	5-10	3-5
Ўртача	10-50	1,0-3,0	50-100	10-50	10-50	5-25
Кучли	50-100	3,0-5,0	100-200	50-100	50-100	25-50
Жуда кучли	>100	>5,0	>200	>100	>100	>50

2-жадвал

Тупроқ таркибидаги микроэлементлар микдори Ринкис бўйича [3]

Тупроқнинг таъминланганлик даражаси	Тупроқдаги элементлар микдори, мг/кг					
	B	Cu	Mn	Mo	Zn	Co
Жуда кам	<0.1	<0.3	<1	<0.05	<0.2	<0.2
Кам	0.1-0.2	0.3-1.5	1-10	0.05-0.15	0.2-1.0	0.2-1.0
Ўртача таъминланган	0.3-0.5	2-3	20-50	0.20-0.25	2-3	1.5-3.0
Юқори	0.6-1	4-7	60-100	0.3-0.5	4-5	4-5
Жуда юқори	>1	>7	>100	>0.5	>5	>5

Уч йиллик тадқиқотлар давомида ҳосили йиғиб олиниб, тажриба тугатилгандан сўнг тажриба участкаси тупроғининг шудгор қавати таркибидаги Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn ва Mo нинг ҳаракатчан шаклдаги микдорига (мг/кг), тупроққа қўшилган биоғумуснинг (кг/м²) таъсири текширилди. Тажрибада оғир металлларни аниқлаш амалиётида кенг қўлланиладиган усулларида фойдаланилди. 3-жадвалда 2019-2021 йиллардаги ҳосил йиғиб олиниб тажриба тугатилган иссиқхона тупроғи таркибидаги оғир металлларнинг уч йиллик ўртача қиймати келтирилган.

3-жадвал

Хосил йиғиб олинган тупроқ таркибида оғир металлларни аниқлаш натижалари (ўртача, 2019-2021 йиллар)

№	Биогумус меъёри, кг/м ²	Хосил йиғиб олинган тупроқ таркибидаги ҳаракатчан формадаги оғир металллар миқдори, мг/кг								
		Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Zn	Mo
1	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀	0,38	0,45	1,53	2,9	46,6	0,84	4,89	44,37	0,16
2	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₁₀ (1)	0,31	0,25	1,40	2,48	41,90	0,76	3,25	32,78	0,16
3	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₂₀ (1+1)	0,18	0,19	1,29	2,30	36,32	0,77	2,23	22,1	0,14
4	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₃₀ (1+1+1)	0,10	0,13	1,12	1,09	28,54	0,59	1,26	13,16	0,12
5	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₄₀ (1+1+1+1)	0,08	0,15	1,06	1,25	28,69	0,65	1,17	12,91	0,11
6	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₅₀ (1+1+1+1+1)	0,08	0,12	1,06	1,03	28,63	0,58	1,35	12,4	0,11
7	B ₅₀ (2+1+1+1)	0,07	0,08	0,80	0,87	22,53	0,57	1,13	9,93	0,10
8	B ₈₀ (3+2+1+1+1)	0,07	0,10	0,84	0,68	22,31	0,54	1,02	9,45	0,09
9	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₄₀ (40)	0,06	0,07	0,59	0,66	18,03	0,36	0,71	8,01	0,07
10	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +H ₉₀ (3+2+2+2)	0,33	0,34	1,44	2,46	41,48	0,72	3,49	37,17	0,18

Тажриба ўтказилган барча ҳолатларда контрол вариант тупроғи таркибидан аниқланган оғир металлларнинг миқдори уларнинг гигиеник нормативлар бўйича тасдиқланган тупроқдаги рухсат этилган меъёридан паст[9]. Уч йиллик тажрибалардаги биогумус қўлланилмаган назорат варианты тупроғи таркибида оғир металлларнинг миқдори: Cd–0,34-0,42 мг/кг; Co–0,39-0,50 мг/кг; Cr–1,48-1,59 мг/кг; Cu–2,82-2,91 мг/кг; Mn–45,80-47,2 мг/кг; Ni–0,81-0,87 мг/кг; Pb–4,75-5,07 мг/кг; Zn–41,97-46,00 мг/кг; Mo–0,17-0,14 мг/кг ни ташкил этди (4-жадвал) [5, 6].

4-жадвал.

Иссикхона шароитида бодринг етиштиришда тупроқ таркибидаги оғир металллар миқдорига биогумуснинг таъсири

№	Тупроққа қўлланилган биогумус микдори кг/м ²	Хосил йиғиб олинган тупроқ таркибидagi ҳаракатчан формадаги оғир металллар микдори, мг/кг								
		C	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Zn	Mo
		d								
2019 йил										
1	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀	0,34	0,39	1,51	2,82	45,80	0,87	5,07	46,00	0,16
2	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₁₀ (1)	0,31	0,27	1,44	2,51	42,61	0,78	3,41	31,11	0,16
3	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₂₀ (1+1)	0,20	0,21	1,32	2,26	36,87	0,78	2,03	22,11	0,15
4	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₃₀ (1+1+1)	0,10	0,14	1,12	1,21	29,61	0,61	1,21	14,23	0,13
5	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₄₀ (1+1+1+1)	0,09	0,13	1,10	1,36	29,57	0,66	1,41	15,41	0,12
6	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₅₀ (1+1+1+1+1)	0,09	0,15	1,10	1,00	29,70	0,60	1,61	13,73	0,12
7	B ₅₀ (2+1+1+1)	0,08	0,10	0,83	0,79	23,40	0,58	1,23	12,83	0,11
8	B ₈₀ (3+2+1+1+1)	0,08	0,12	0,87	0,72	23,52	0,55	1,11	11,20	0,10
9	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₄₀ (40)	0,06	0,08	0,63	0,70	18,90	0,38	0,73	9,30	0,08
10	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +H ₉₀ (3+2+2+2)	0,30	0,32	1,30	2,36	37,5	0,77	3,40	33,17	0,15
2020 йил										
1	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀	0,42	0,50	1,59	2,91	46,8	0,81	4,86	45,13	0,17
2	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₁₀ (1)	0,33	0,23	1,39	2,46	42,6	0,75	3,16	35,21	0,15
3	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₂₀ (1+1)	0,18	0,18	1,29	2,44	37,8	0,77	2,28	24,21	0,13
4	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₃₀ (1+1+1)	0,09	0,11	1,10	0,98	29,0	0,58	1,39	13,33	0,12
5	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₄₀ (1+1+1+1)	0,08	0,18	1,05	1,14	29,5	0,65	1,01	12,51	0,11
6	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₅₀ (1+1+1+1+1)	0,06	0,11	1,05	0,91	29,1	0,57	1,16	11,83	0,10
7	B ₅₀ (2+1+1+1)	0,08	0,07	0,80	0,96	23,4	0,56	1,08	8,93	0,09
8	B ₈₀ (3+2+1+1+1)	0,06	0,08	0,84	0,61	22,5	0,54	1,06	9,34	0,08
9	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₄₀ (40)	0,05	0,06	0,59	0,58	18,9	0,35	0,78	7,45	0,06
10	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +H ₉₀ (3+2+2+2)	0,38	0,37	1,51	2,63	43,0	0,70	3,58	37,24	0,20
2021 йил										
1	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀	0,38	0,46	1,48	2,98	47,2	0,85	4,75	41,97	0,14
2	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₁₀ (1)	0,31	0,24	1,37	2,49	40,5	0,76	3,19	32,01	0,14
3	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₂₀ (1+1)	0,17	0,17	1,26	2,26	34,3	0,75	2,39	19,98	0,13
4	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₃₀ (1+1+1)	0,10	0,13	1,08	1,09	27,0	0,59	1,19	11,93	0,10
5	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₄₀ (1+1+1+1)	0,06	0,15	1,05	1,25	27,0	0,64	1,10	10,81	0,10
6	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₅₀ (1+1+1+1+1)	0,08	0,10	1,03	1,18	27,1	0,58	1,29	11,63	0,11
7	B ₅₀ (2+1+1+1)	0,06	0,07	0,78	0,87	20,8	0,56	1,07	8,03	0,10
8	B ₈₀ (3+2+1+1+1)	0,06	0,09	0,82	0,71	20,9	0,53	0,90	7,81	0,09
9	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +B ₄₀ (40)	0,06	0,08	0,57	0,69	16,3	0,36	0,61	7,28	0,07
10	N ₃₅₀ P ₂₅₀ K ₁₇₀ +H ₉₀ (3+2+2+2)	0,31	0,33	1,51	2,39	43,9	0,77	3,49	40,10	0,19

Демак, оғир металллар миқдорига кўра биогумус қўшилмаган тажриба майдони тупроғи кўрғошин ва рух бўйича энгил ифлосланган, кадмий, хром, мис бўйича юқори даражада таъминланган ва кобальт, марганец, никель ҳамда молибден бўйича ўртача даражада таъминланган тупроқ категориясига кирази (2-жадвал).

3-жадвалда келтирилган натижалардан тупроққа қўлланилган биогумус таъсирида унинг таркибидаги ҳаракатчан шаклдаги оғир металллар миқдорини камайтириш кўрамуз. Келтирилган уч йиллик тадқиқотларнинг таҳлилидан (3-жадвал) иссиқхона шароитида биогумуснинг тупроқ таркибидаги оғир металлларга таъсири барча металллар учун бир хил бўлмасдан ҳар-бир металл учун ўзига хос деган хулосага келиш мумкин. Бир хил миқдорда қўшилган биогумус таъсирида айрим металллар миқдорини кескин камайтириш кузатилса, бошқа металлларнинг камайтириш нисбатан паст даражада бўлди. Бунда барча металллар учун умумий ҳолат тупроққа қўлланилган биогумус меъёрини ортиб боришига мос равишда ҳаракатчан шаклдаги металл ионлари миқдорини камайтириб боришидир. Биогумус меъёрининг ортиб

боришига мос равишда миқдори энг кескин камайган металл қўрғошин эканлиги қайд этилди. Унинг биогумус берилмаган назорат вариантыдаги уч йиллик ўртача миқдори 4,89 мг/кг тенг бўлиб, бундай тупроқ оғир металллар миқдори ва ифлосланиш таснифи бўйича қўрғошин билан кучсиз ифлосланган тупроқ тоифасига мансуб. Уч йиллик тажрибалар давомида солинган 1-5 кг/м² биогумус таъсирида тупроқ таркибидаги қўрғошин миқдори 1,5-7,1 мартагача камайиши кузатилди (4-жадвал). Натижада тупроқ таркибидаги биогумус қўлланилгандан кейинги энг кам қўрғошин миқдори 0,71мг/кг ни ташкил этди. Бундай тупроқ 1-2-жадвалларга қўра қўрғошин билан ўртача таъминланган тупроқ тоифасига мансублигини қўриш мумкин. 3-жадвалда келтирилган тажриба натижаларидан биогумус таъсирида тупроқ таркибидаги кадмий, кобальт ва рухнинг миқдорини сезиларли даражада камайишини қўрамыз. Фақат минерал ўғит қўлланилган назорат варианты тупроғи ундаги кадмий, кобальт ва рух миқдорига қўра оғир металллар билан кучсиз ифлосланган ёки юқори даражада таъминланган тупроқ тоифасига мансубдир. Тажриба давомида 5 кг/м² гача қўлланилган биогумус таъсирида юқорида келтирилган металллар миқдори 5,5 дан 6,6 мартагача камайди ва тажриба майдони тупроғи кадмий, кобальт ва рух билан ўртача ёки кам таъминланган тупроқ тоифасига мансублиги қайд этилди. Меъёри 5 кг/м² гача бўлган биогумус таъсирида иссиқхона тупроғи таркибидаги ҳаракатчан шаклдаги мис миқдори унинг назорат вариантыдаги миқдорига нисбатан 4,5 мартага камайганлиги аниқланди. Қўлланилган бир хил меъёردаги биогумус таъсирида миқдоринг энг кам камайган металллар молибден, марганец ва хром бўлиб уларнинг 5 кг/м² биогумус таъсиридаги камайган қисми бошланғич миқдорининг 2,3-2,6 каррасини ташкил этди.

Хулоса ва таклифлар. Шундай қилиб, 3-5 кг/м² биогумус таъсирида тупроқда ҳаракатчан оғир металллар миқдори камайиб, тупроқ қўпчилик металллар бўйича ўртача таъминланган ҳолатга келганлиги аниқланди. Демак, биогумус тупроқнинг буферлик хоссасини ошириб унинг таркибидаги оғир металл катионлари учун сорбент вазифасини ўтайди. Ўтказилган тадқиқотларда кузатилган натижалар, ёпиқ тупроқ шароитида оғир металллар билан ифлосланган тупроқ сифатини унга биогумус қўшиш орқали оғир металлларни органик фазага бириктириш йўли билан яхшилаш мумкинлигини тасдиқлайди. Бодринг етиштиришда биогумусдан фойдаланиш асосан иссиқхона тупроқ таркибидаги қўрғошин, кадмий, кобальт, рух ва миснинг ҳаракатчан шаклдаги миқдорини кескин пасайтиради.

АДАБИЁТЛАР

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. -351 с.
2. Гейслер Т. Производство овощей под стеклом и пленкой/ Пер. с нем. Н.С. Корогодова., Т.П.Шульцева. –М.: Колос, 1979. с.312 с.
3. Обухов А.И., Попова А.А. Баланс тяжелых металлов в агроценозах дерново-подзолистых почв и проблемы мониторинга //Вестник Московского университета, сер.17. Почвоведение. 1992. №3. С.31-39.
4. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. Изд. 2-е. Минсельхоз России, ЦИНАО. М., 1992. 61с.
5. Плеханова И.О., Савельева В.А. Влияние мелиорантов на состояние кобальта в почве и его поступление в растения. Агрохимия. 1997. № 8. С. 68-73.
6. Khujamshukurov N., Eshkobilov Sh.A., Kuchkarova D.X., Bashirova Yu.J. (a) Influence of biohumus on the content of heavy metals in soil. International conference on trends & innovations in food technology. 24-25 november, 2022 (TIFT-2022). Integral University, Lucknow, India. P.85.
7. Khujamshukurov N., Eshkobilov Sh.A., Normatov A., Kuchkarova D.X., Bashirova Yu.J. (b) Influence of biohumus on the productivity of cucumber plants under greenhouse conditions. International conference on trends & innovations in food technology. 24-25 november, 2022 (TIFT-2022). Integral University, Lucknow, India. P.86.
8. Брызгалов В.А. 1983. Овощеводство защищенного грунта: [По спец.1503 "Плодоовощеводство и виноградарство"] / В.А.Брызгалов, В.Е.Советкина, Н.И.Савинова; Под ред. В.А.Брызгалова. -Л.: Колос: Ленингр. Отделение. –352 с.
9. Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2042-06 «Ориентировочно допустимые концентрации химических веществ в почве».



УДК:543.422

Садоқат ШАРИПОВА,

Ўзбекистон Миллий университети магистранти

СамДУ профессори И.Абдурахмонов тақризи асосида

NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS OF EXCEPTIONALLY PURE TITANIUM AND VANADIUM

Abstract

A highly sensitive and multi-element neutron activation analysis method of pure titanium and vanadium based on radiochemical separation from radionuclides of the main substance and quantitative determination of the concentration of mixed elements has been developed. The presented method is important for the production of special pure metals for various fields of science and technology, allowing to determine the amounts of 36 mixed elements in pure titanium and vanadium up to 10-10 %.

Key words: extraction, half-life, neutron, teflon.

НЕЙТРОННО-АКТИВАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ОСОБО ЧИСТЫХ ТИТАНА И ВАНАДИЯ

Аннотация

Разработан высокочувствительный и многоэлементный метод нейтронно-активационного анализа чистых титана и ванадия, основанный на радиохимическом отделении от радионуклидов основного вещества и количественном определении концентрации смешанных элементов. Представленный метод важен для получения особо чистых металлов для различных областей науки и техники, позволяя определять количества 36 смешанных элементов в чистом титане и ванадии до 10-10 %.

Ключевые слова: экстракция, период полураспада, нейтрон, тefлон.

MAHSUS TOZA TITAN VA VANADIYNING NEYTRON AKTIVATSIYAVIY TAHLILI

Annotatsiya

Titan va vanadiyning yadro reaktorida nurlantirish paytida hosil bo'lgan aralashma elementlar radionuklidlarini aniqlashga halaqit beruvchi asosiy modda radionuklidlaridan radiokimyoviy ajratish va aralashma elementlar konsentratsiyasini miqdoriy aniqlashga asoslangan mahsus toza titan va vanadiyning yuqori sezgir va ko'p elementli neytron aktivatsiyaviy tahlil usuli ishlab chiqilgan. Taqdim etilgan usul mahsus toza titan va vanadiy tarkibidagi 36 ta aralashma elementlarning 10-10 % gacha miqdorlarini aniqlash imkonini berib fan-taxnika va sanoatning turli sohalari uchun mahsus toza metallar ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: ekstraksiya, yarim yemirilish davri, neytron, teflon.

Kirish. Titan va vanadiy qiyin suyuqlanuvchan kamyob metallar turiga kiradi. Bu metallarning noyob fizik-kimyoviy xususiyatlari ularning ishlash sohalari belgilab beradi. Bu metallar asosan konstruksion materiallar sifatida mashinasozlik aviatsiya va kosmik apparatlar sanoatida elektronika va elektrovakuum texnikasida qo'llaniladi. Ularning elektrik va mexanik xossalriga tarkibidagi aralashma moddalar kuchli ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa optoelektronikada ishlatiladigan titan oksidi tarkibidagi aralashma elementlar (Fe, Mn, Al, Ca, K, Sb va b) miqdori 10-6% m.dan oshmasligi kerak.

Usullar va materiallar. Tajribaning umumiy sxemasi (eksperimentning umumiy ko'rinishi)

Tadqiqot obyektlari / materiallar: yuqori tozalikdagi titan va vanadiy.

Tajriba o'tkazilgan laboratoriya nomi: O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Yadro Fizika Instituti Yadro analitikasi laboratoriyasi

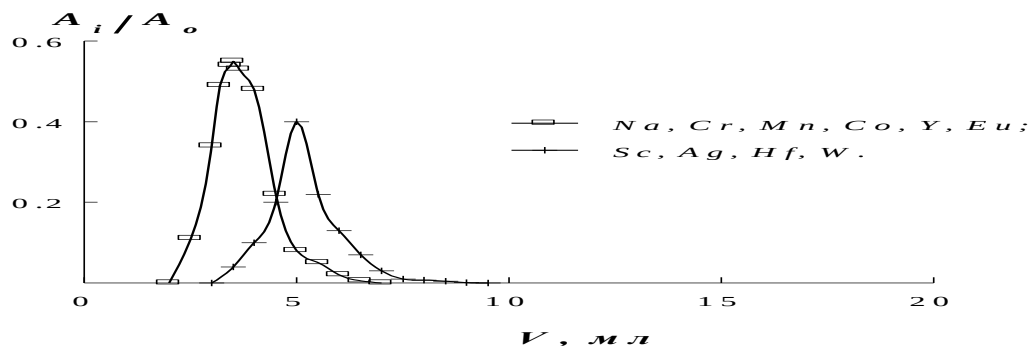
Tadqiqot usullari: Fizik usullar, neytron-aktivatsion tahlil, ekstraksiya, ekstraksiyaviy xromatografiya, gamma spektrometriya, radioaktiv indikatorlar usuli



1-rasm. Titan va vanadiyni RNATda radiokimyoviy ajratish sxemasi

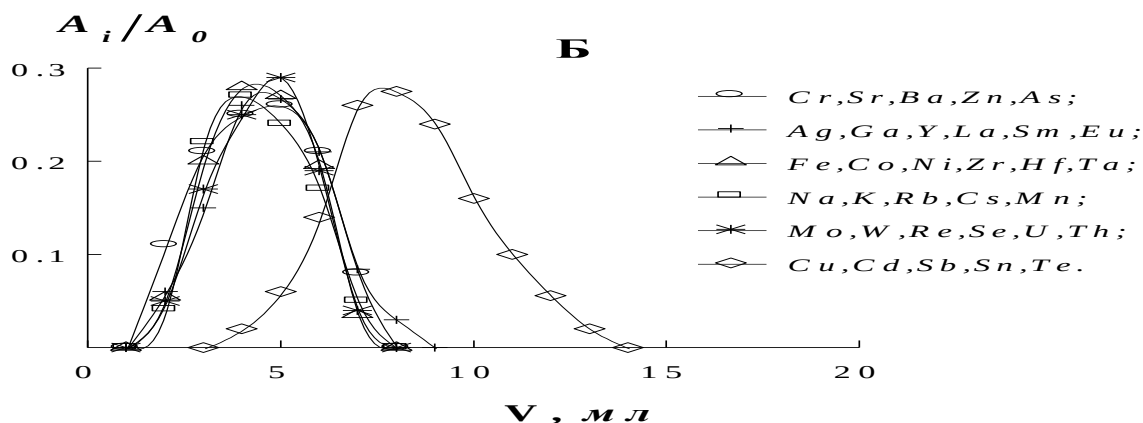
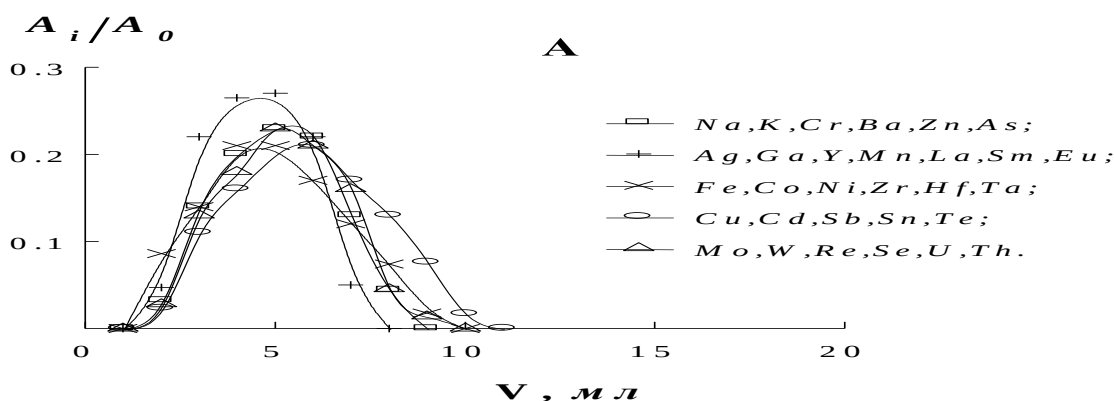
Rasmda ko'rsatilgan radio kimyoviy ajratishda nurlatilgan namunalarning sirti tozalangandan so'ng ularning massasi tirlilib, namuna tegishli kislotada ertildi ($\text{HF}+\text{HNO}_3$ (1:10) titan, $\text{HCl}+\text{HNO}_3$ (3:1) Vanadiy). Eritma ho'l tuzlargacha bug'latildi va 4ml 5M HBr da eritiladi olingan eritma teflonga shimdirilgan TBF (ilgari indiy bilan to'yingan) bilan to'ldirilgan kalonkadan ($d=0.4\text{sm}$, $h=5\text{sm}$) o'tkazildi, aralashma elementlar (15-20 ml 5M HBr) bilan elutsiya qilinadi. Elyuat kolbalarga olindi va aralashma elementlarning gamma faolligi o'lchanadi. Usul Sr 0.10-0.20 xatolik bilan massaning 10-5-10-10 % aniqlash chegaralari bilan 30dan ortiq aralashma elementlarini aniqlash imkonini beradi.

Natijalar va ularning tahlili. Aralashma elementlarning radionuklidlarini matritsa elementlaridan ajratish uchun TBF-5M HBr tizimida kolonkani indiyning makromiqdori bilan oldibdan to'yingan holda ekstraktsiya xromotografiyasi qo'llaniladi.



2-rasm. TBF – 5M HBr tizimida tahlil qilinadigan elementlarning elyutsiya egri chiziqlari

Agar TBF 5M - HBr tizimida faqat 10-12 ta elementni aniqlash mumkin bo'lsa, u holda kolonkani indiyning makro miqdori bilan to'yingandan so'ng mikro miqdordagi aralashmalarning ekstraktsiyasini bostirish tufayli 30dan ortiq aralashma elementlarni ajratib olish va aniqlash mumkin.



3-rasm. A – 100 mg vanadiy ishtirokida TBF – 5M HBr tizimidagi aralash elementlarining elyutsiya egri chiziqlari.

Xulosa. Titan va vanadiy yadro reyaktorida neytronlar bilan nurlantirilganda neytronni tutib qolish (n,γ) reaksiyalari natijasida titan va vanadiyning qisqa yarim yemirilish davriga ega radionuklidlari hosil bo'ladi. Yarim yemirilish davri 4-6 minutni tashkil etadi. Shu bilan birga yuqori energiyalik ($n,2n$; n,p ; n,α) yadro reaksiyalari bo'yicha yarim yemirilish davri 1.8 dan 84 kungacha bo'lgan skandiyning bir nechta radionuklidlari hosil bo'ladi. Bu esa aniqlanadigan elementlarning radionuklidlarini yuqori faol matritsadan samarali va tanlab radiokimyobiy ajratishni taqozo etadi. Su sababli titan va vanadiy uchun RNAT uslubi ishlab chiqildi, bu 36 elmentning konsentratsiyasini 6,10-5 -10-10 % gacha bo'lgan sezgirlikda aniqlash imkonini berdi.

ADABIYOTLAR

1. Charlton B., Fisher A. S., Goodall P. S., Hinds M. W., Lancaster S., Shore S. Atomic spectrometry update. Industrial analysis: metals, chemicals and advanced materials // *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*. - Royal Society of Chemistry (United Kingdom), 2008. - Vol. 23. - P. 1636 – 1692.
2. Карандашев В.К., Жерноклеева К.В., Барановская В.Б., Карпов Ю.А. Анализ высокочистых материалов методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой // *Журнал «Заводская лаборатория. Диагностика материалов»*. – Москва, 2012. – Т. 78, №1, ч. 1. - С. 17-30.
3. Шелпакова И.Р., Саприкин А.И. Анализ высокочистых твердых веществ методом атомно-эмиссионного спектрального и масс-спектрометрического анализа с возбуждением и ионизацией атомов в индуктивно-связанной плазме // *Успехи химии*. – Москва, 2005. - Т.74, №11. - С. 1106-1117.
4. Pedreira W.R., da Silva Queiroz C.A., Abrão A., Pimentel M.M. Quantification of trace amounts of rare earth elements in high purity gadolinium oxide by sector field inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) // *Journal of Alloys and Compounds*. – Elsevier, 2004. - Vol. 374, N 1/2. - P. 129 –132.
5. Ferrero E.J., Posey D. Improving the detection limits for vapor phase decomposition-inductively coupled plasma mass spectrometry (VPD-ICP-MS) analysis // *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*. - Royal Society of Chemistry (United Kingdom), 2002. - Vol. 17. - P. 1194 – 1201.
6. Karpov Yu.A., Kovalev I.D., Lazukina O.P., Baranovskaya V.B., Glavin G.G., Karandashev V.K., Filippov M.N. Standard reference materials of high-purity substances for metrological support of analytical monitoring of nanomaterials and their high-purity precursors // *Measurement Techniques*. – Springer, 2011. - Vol.54, N 9. - P. 1011–1018.
7. Карпов Ю.А., Барановская В.Б., Ковалев И.Д. Анализ высокочистых веществ - от рекордов к повседневной практике // *Цветные металлы*. – Москва, 2015. - №11. - С. 52-56.
8. Воротинцев В.М., Скупов В.Д. Базовые технологии микро и наноэлектроники. – М.: Проспект, 2017. - 439 с.
9. Садиков И.И., Салихбаев У.С. Нейтронно-активационный анализ особо чистых материалов в институте ядерной физики АН РУз // *Advanced Materials and Technologies (ICAMT): Сб. статей Международной конференции 21-23 октября 2015*. – Тбилиси (Грузия), 2015. - С. 167-170.
10. Шелпакова И.Р., Шаверина А.В. Определение примесного состава кремния // *Аналитика и контроль*. – Екатеринбург (Россия), 2011. - Т.15, №2. - С. 141-150.
11. Медведев Н.С., Путьмаков А.Н., Шаверина А.В., Цыганкова А.Р., Сапрыкин А.И. Снижение пределов обнаружения примесей при анализе высокочистых веществ методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой // *Журнал «Заводская лаборатория. Диагностика материалов»*. – Москва, 2015. – Т.81, №1. - С. 157-160.
12. Карандашев В.К., Безруков Л.Б., Кориоухов В.И., Носенко С.В., Главин Г.Г., Овчинников С.В. Анализ образцов германия и диоксида германия методами масс-спектрометрии и атомной эмиссии // *Журнал аналитической химии*. – Москва, 2009. - Т.64, №3. - С.274-282.



UDK:547.022 615.011.5 66.011

Tolibjon EGAMBERDIYEV,
National University of Uzbekistan, Master student
E-mail: tolibjonchemical@gmail.com
Durbek USMANOV,
Institute of the Chemistry of Plant Substances, Academy of Sciences PhD
Hamza TOSHOV,
National University of Uzbekistan, PhD

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti professori Z.A. Smanova taqrizi asosida

A QSAR STUDY OF THE ANTIPROLIFERATIVE ACTIVITY OF WITHANOLIDES DERIVATIVES

Abstract

Predicting the biological activity of the natural compounds which isolating from the plant, by using machine learning program methods has been demonstrated to be a useful by value and time-effective way of helping researcher in modification new biological effective compounds. HBL-100 - Cell Line (ID:51117)[1], is a commonly applied breast cancer cell line that has been multiplied for a long time by researcher. In this research work a quantitative structure-activity relationship (QSAR) model was created to predict the anticancer activity for a diverse set of natural organic compounds. A number of models were developed, where a seventeen-variable model showed the best predictive performance with $r^2 = 0.8159$ and $q^2_{LOO} = 0.7213$. The robustness and predictability of the best model was validated using the leave-one-out technique, external set and y-scrambling methods. The predictive ability of the model was confirmed with the external set, showing the $r^2_{ext} = 0.7584$. The developed model can be used in the prediction of the anticancer activity of new and untested natural compounds as a withanolides.

Key words: QSAR, HBL-100 - Cell Line, Withanolides, Withaferin A, Antistress, Cytotoxic, Antimicrobial.

QSAR ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИПРОЛИФЕРАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДНЫХ ВИТАНОЛИДОВ

Аннотация

Было продемонстрировано, что прогнозирование биологической активности природных соединений, выделенных из растения, с использованием методов программы machine learning обучения является полезным по стоимости и эффективным по времени способом помочь исследователю в модификации новых биологически эффективных соединений. HBL-100 - клеточная линия (ID: 51117) [1] - это широко применяемая клеточная линия рака молочной железы, которая долгое время размножалась исследователями. В этой исследовательской работе была создана модель количественного соотношения структура-активность (QSAR) для прогнозирования противораковой активности для разнообразного набора природных органических соединений. Был разработан ряд моделей, в которых модель с семнадцатью переменными показала наилучшие прогностические характеристики с $r^2 = 0,8159$ и $q^2_{LOO} = 0,7213$. Надежность и предсказуемость наилучшей модели были проверены с использованием метода leave-one-out, external set и y-scrambling методов y-scrambling. Прогностическая способность модели была подтверждена external set, показывающим $r^2_{ext} = 0.7584$. Разработанная модель может быть использована при прогнозировании противоопухолевой активности новых и непроверенных природных соединений, таких как витанолиды.

Ключевые слова: QSAR, HBL-100 - клеточная линия, витанолиды, витаферин А, антистрессовое, цитотоксическое, противомикробное.

VITANOLIDLAR HOSILALARINING ANTIPROLIFERATIV FAOLLIKINI QSAR ORQALI O'RGANISH

Annotatsiya

Machine learning program usullaridan foydalangan holda o'simlikdan ajratilgan va tabiiy birikmalarning biologik faolligini bashorat qilish, tadqiqotchilarga, yangi biologik samarali birikmalarni o'zgartirishda yordam berishning foydali va vaqt jihatidan samarali usuli ekanligi isbotlangan. HBL-100 - Hujayra linyasi (ID: 51117) [1], tadqiqotchilar tomonidan uzoq vaqt davomida ko'paytiriladigan, keng tarqalgan ko'krak saratoni hujayra linyasi. Ushbu tadqiqot ishida turli xil tabiiy organik birikmalar uchun saratonga qarshi faollikni bashorat qilish uchun miqdoriy tuzilma-faollik munosabatlari (QSAR) modeli yaratilgan. Bir qator modellar ishlab chiqildi, bu erda o'n etti o'zgaruvchan model $r^2 = 0,8159$ va $q^2_{LOO} = 0,7213$ bilan eng yaxshi bashoratli ishlashni ko'rsatdi. Eng yaxshi modelning mustahkamligi va prognozligi leave-one-out, external set va y-scrambling usullari yordamida tasdiqlangan. Modelning bashorat qilish qobiliyati external set bilan tasdiqlangan, $r^2_{ext} = 0.7584$ ni ko'rsatgan. Ishlab chiqilgan model vitanolidlar sifatida yangi va tekshirilmagan tabiiy birikmalarning saratonga qarshi faolligini bashorat qilishda qo'llanilishi mumkin.

Kalit so'zlar: QSAR, HBL-100 - Hujayraliniyasi, Withanolides, Withaferin A, Antistress, Sitotoksik, Antimikrob.

Introduction. Withaferin A (Fig. 1) was the first withanolide-type constituent isolated from the well-known Indian medicinal plant *Withania somnifera* by Lavie in 1965 [2]. A number of withanolides have been obtained and characterized over the past 45 years. This type of steroid has attracted significant attention from numerous researchers, not only because of their complex structural features, but also their multiple bioactivities and potential in drug research and development, such as their diverse antitumor, antifeedant, antistress, cytotoxic, immunosuppressive, antimicrobial, and antiinflammatory activities. Breast

cancer, a heterogeneous group of tumors, is the most commonly diagnosed cancer in women globally. In spite of improvements in early diagnosis and development of several targeted therapeutic methods, breast cancer-related morbidity still remains high [3].

WFA, an important lactone of the withanolide class of phytochemicals, is a highly oxygenated steroidal prototype found in *W. somnifera* and its related Solanacea species, and exhibits potential anticancer activities [4].

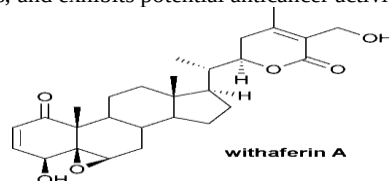


Fig.1 Structure of withaferin A.

The withanolides are a group of naturally occurring C28 steroids based on an ergostane skeleton in which C-26 and C-22, or C-26 and C-23, are oxidized in order to form a δ - or γ -lactone. Also, C-1 is easily oxidized to form a 1-one. More than 90% of these compounds are 1-oxosteroids. They are known for the diversity of structures involving the steroid nucleus and the side chain, including the formation of additional rings [5].

Herein, we report the development of a quantitative structure activity relationship (QSAR) model for the antiproliferative activity of withanolide analogs against human breast (HBL-100) cancer cell lines

Materials and methods. The set of the withanolides for the this study work was collected from two published experimental data [6-7] with anticancer activity (AA) IC₅₀ [6]. All original activity from the choosing date has been converted into molar log(AA) response variables.

Results and discussion. The whole set of 32 withanolides was separated into the experimental set consisted of 26 withanolides and a predict set of 6 compounds. Machine learning methods, GA-MLRA technique has found several models. Statistical characteristics with seventeen descriptors variables models are shown in Table 1.

Table 1. Statistical characteristics of the seventeen variable model

Model, no. of descriptors	Training set, n=26			Predict set, n=6
	r ²	s	F	r ² _{test}
1 (2 descr-s)	0.5497	0.3493	14.0411	0.8873
2 (3 descr-s)	0.7219	0.2807	19.0328	0.4989
3 (4 descr-s)	0.7509	0.2719	15.8283	0.5959
4 (5 descr-s)	0.8159	0.2395	17.7223	0.7584

The following equation represent the developed model towards the AA:

Model 1:

$$\text{Log [AA]} = -5.7533 (\pm 3.1347) R3p + 0.2252 (\pm 0.143) H-050$$

Model 2:

$$\text{Log [AA]} = 10.1113 (\pm 4.5149) \text{MATS1v} + 0.0206 (\pm 0.0126) G(O..Cl) + -5.398 (\pm 2.6229) R3p$$

Model 3:

$$\text{Log [AA]} = -0.6706 (\pm 0.3947) nX + 21.987 (\pm 14.9219) X0A + -3.3294 (\pm 2.7423) R3p + 0.1368 (\pm 0.121) H-050$$

Model 4:

$$\text{Log [AA]} = 43.1109 (\pm 23.0027) G\text{Nar} + 229.3034 (\pm 106.5524)$$

$$X0A - 0.0257 (\pm 0.0114) G(O..Cl) - 0.0515 (\pm 0.0445)$$

$$\text{RDF120v} - 4.8937 (\pm 2.55) R3p$$

Choosing model shows the best r² and q² values for the training set, and the best predictive potential for the test set for AA. Graphical representations of the model are shown in Figure 2.

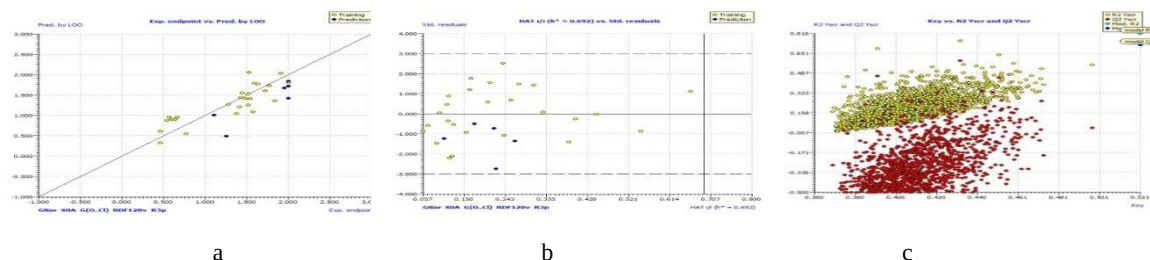


Figure 2. Graphical representation of model: (a) Observed vs Predicted correlation plot; (b) Williams plot, (c) Y-scrambling test results

Conclusion. A QSAR study has been performed on the set of 32 withanolides to dissect and forecast IC₅₀ values of a series of withanolides which related to anticancer activity. QSAR analysis was performed using a combination of machine learning methods.

As a result, mechanistic model to forecast IC₅₀ values related to anticancer activity is offered. The best overall performance is achieved by five -variable QSAR model, where r² values for the training and test sets are 0.8159 and 0.7584,

respectively. The significant molecular descriptors related to the compounds with anticancer activity are: GNar, X0A, G(O..Cl)-, RDF120v, and R3p. This model can be used to predict the anticancer activities.

REFERENCES

1. <https://lincs.hms.harvard.edu/db/cells/51117/>
2. Li-Xia Chen, Hao He and Feng Qiu* Natural withanolides: an overview Nat. Prod. Rep., 2011, 28, 705
3. Yadav DK, Kumar S, Saloni, Singh H, Kim MH, Sharma P, Misra S, Khan F. Molecular docking, QSAR and ADMET studies of withanolide analogs against breast cancer. Drug Des Devel Ther. 2017 Jun 22;11:1859-1870.
4. Wang HC, Tsai YL, Wu YC, et al. Withanolides-induced breast cancer cell death is correlated with their ability to inhibit heat protein 90. PLoS One. 2012;7(5):e37764
5. D. Lavie, E. Glotter and Y. Shvo, J. Org. Chem., 1965, 30, 1774.
6. R. D. Budhiraja, P. Krishan and S. Sudhir, J. Sci. Ind. Res., 2000, 59, 904.
7. I. Kirson and E. Glotter, J. Nat. Prod., 1981, 44, 633.
8. Manuela E. G., Gloria E. B., Juan C. O., Carla Ríos-L., José M. P., Viviana E. N., Ana Estévez-B., Angel G. R., Antiproliferative activity of withanolide derivatives from Jaborosacabrerae and Jaborosareflexa. Chemotaxonomic considerations. Phytochemistry 76 (2012) 150–157
9. Manuela E.G., Viviana E. N., Juan C. O., Carla Ríos-L., Leticia G. L., Laura M., Guannan L., John M. Pezzutod, Richard B. van B., Jose M. P., IdairaHueso-F., Ana Estevez-B. Antiproliferative and quinone reductase-inducing activities of withanolides derivatives. Euro J Med Chem. 82 (2014) 68-81
10. J.L.Sebaugh "Guidelines for accurate EC50/IC50 estimation" Pharmaceutical statistics. 10.2 (2011): 128-134.



UDK:546

Xasan ESHONQULOV,
Termiz davlat universiteti tayanch doktoranti
Xayum TŶPAEB,
Termiz davlat universiteti profeeori, k.f.d
Ibragim UMBAROV,
Termiz davlat universiteti professori v.b., t.f.d
Xasan BEKNAZAROV,
Toshkent kimyo-texnologiya instituti professori, texnika fanlari doktori

O'zMU professori M.Mahkamov taqrizi asosida

IR SPECTRUM AND SEM ANALYSIS OF BITUMEN MODIFIED WITH SULFUR AND NATURAL RUBBER

Annotation

In our research work, in order to improve the properties of a new type of bitumen modified on the basis of sulfur and natural rubber, in order to study its chemical and physical properties, IR-spectrum, SEM and elemental analysis were analyzed. The results of the analysis showed that the composition of the modified bitumen differs in that it has better properties compared to the bitumen obtained from the composition of oil. When using modified bitumen in road construction, it was observed that it is resistant to cold, compression, breaking, impact and does not lose its initial viscosity and strength for a long time.

Key words: natural rubber, bitumen, sulfur, hexane, soxhlet.

ИК СПЕКТР И АНАЛИЗ СЭМ БИТУМА, МОДИФИЦИРОВАННОГО СЕРОЙ И НАТУРАЛЬНЫМ КАУЧУКОМ

Аннотация

В нашей исследовательской работе с целью улучшения свойств нового вида битума, модифицированного на основе серы и натурального каучука, с целью изучения его химических и физических свойств были проанализированы ИК-спектр, РЭМ и элементный анализ. Результаты анализа показали, что состав модифицированного битума отличается тем, что он обладает лучшими свойствами по сравнению с битумом, полученным из состава нефти.

При использовании модифицированного битума в дорожном строительстве отмечено, что он устойчив к холоду, сжатию, разрушению, удару и не теряет своей первоначальной вязкости и прочности в течение длительного времени.

Ключевые слова: натуральный каучук, битум, сера, гексан, сокслет.

OLTINGUGURT VA TABIIY KAUCHUK BILAN MODIFIKATSIYALANGAN BITUMNI IQ-SPEKTRI VA SEM TAHLILI

Annotatsiya

Tadqiqot ishimizda yangi turdagi bitumni xossalarini yaxshilash maqsadida oltingugurt va tabiiy kauchuk asosida modifikatsiyalab kimyoviy va fizik xossalarini o'rganish maqsadida IQ-spektri, SEM va elementar analizlari tahlil qilindi. Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki modifikatsiyalangan bitumni tarkibi neft tarkibidan olingan bitumga nisbatan xususiyatlari yaxshi ekanligi bilan ajralib turadi. Modifikatsiyalangan bitumni yo'l qurilishida ishlatilganda sovuqqa chidamliligi, siqilish, uzilish, urilishlarga chidamliligi va uzoq vaqt davomida o'zining boshlang'ich yopishqoqligi va mustahkamligini yo'qotmasligi kuzatildi.

Kalit so'zlar: tabiiy kauchuk, bitum, oltingugurt, geksan, sokslet.

Kirish. Suv o'tkazmaydigan membranalar va emulsiyalangan asfaltlar kabi bir nechta mahsulotlar ishlab chiqarishda oltingugurt va tabiiy kauchuk bilan modifikatsiyalangan bitumdan foydalanish samarali bo'lib, ko'plab mamlakatlarda yo'llar va magistrallar qurilishida muhim talabga ega bo'lgan strategik xom ashyo hisoblanadi [1]. Asfalt biriktiruvchilar termoplastik material bo'lib, past haroratlarda yoki tez yuklanishda elastik qattiq modda sifatida ishlaydi; va yuqori haroratlarda yoki sekin yuklanishda yopishqoq suyuqlik sifatida qo'llaniladi. Bu ikki tomonlama xatti-harakatlar past haroratlarda yuzaga keladigan stress yorilishini va yuqori xizmat ko'rsatish haroratida yuzaga keladigan doimiy deformatsiyani minimallashtirish uchun asfalt bog'lovchining ish faoliyatini yaxshilash zarurligini keltirib chiqaradi [2].

Modifikatsiyalangan bitumni tayyorlash texnologiyasi bo'yicha tavsiyalar berishda asosan oltingugurt va tabiiy kauchukni bitumni modifikatsiya qilishda olingan eng maqbul natijani tahlil qilish hisoblanadi. Respublikada sanoat chiqindilari, gaz va neftni qayta ishlash sanoati ikkilamchi mahsulotlari asosida modifikatsiyalangan oltingugurtli bog'lovchilar hamda modifikatsiyalangan bitumni tayyorlash bo'yicha ma'lum ilmiy va amaliy izlanishlar olib borilmoqda [3]. Modifikatsiyalangan bitumni xususiyatlarini o'rganish uchun avvalo kauchuk va oltingugurtning aralashtirib keyin bitum bilan modifikatsiya qilish kerak [4].

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Bitumni sof shaklda zamonaviy yo'llar va transport vositalari uchun qo'llab bo'lmasligi, muhandislar yo'l qurilishida ishlatiladigan bitumni ish faoliyatini yaxshilash maqsadida tarkibini o'zgartirishga majbur bo'lishdi. Bitumni tarkibini o'zgartirishning ikkita yo'li ma'lum bo'lib, ular kimyoviy va fizik modifikatsiyalar hisoblanadi. Shuning uchun kimyoviy va fizik modifikatorlar mavjud [5].

Modifikatorlarning xossalari past haroratda va tez yuklashda ular elastik qattiq moddaga, yuqori haroratda va sekin yuklashda ular yopishqoq suyuqlik sifatida namoyon bo'ladi. Demak bitumni biriktiruvchanlik xossasini yaxshilash uchun past haroratda va doimiy deformatsiyada bo'lishi, uni yuqori temperaturada kuchlanishi va yorilishini minimallashtirish shartdir [6].

Hozirgi kunda yo'l qurilishida o'zgartirilgan bitumga qiziqish yillar davomida tez o'sib bormoqda. Yo'llarning xizmat muddatini oshirish uchun ko'plab usul va usullar qo'llanilmoqda [7].

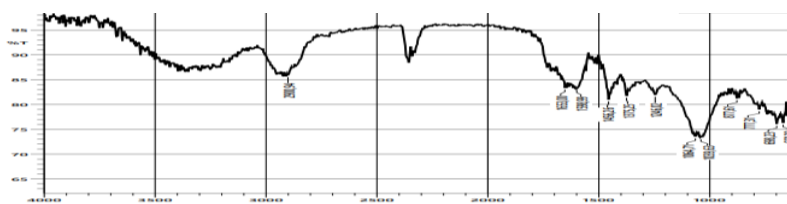
Bitumni tarkibini yaxshilash maqsadida modifikatorlar sifatida polimerlardan foydalanilmoqda, chunki polimerlarni bitumga aralashtirish bog'lovchining ish faoliyatini yaxshilashning eng istiqbolli usullaridan biri hisoblanadi. Hozirgi vaqtda bitumni modifikatsiyalash uchun oltingugurt, chiqindi va tabiiy kauchuklardan keng miqyosda foydalanilmoqda. Tabiiy kauchuk asosan sariq sag'iz va momaqaymoq o'simliklarining ildizlaridan olinmoqda. Tabiiy kauchuk sifatida eng ko'p ishlatiladigan polimerlar stirol-butadien-stirol (SBS) va sis-, trans- holatdagi izopren bo'lib, ular odatda bitum fazasining og'irligiga 1% dan 6% gacha qo'shiladi [8].

Polimerlar bilan o'zgartirilgan bitumli bog'lovchilaridan foydalanganda ko'plab omillarni hisobga olish kerak, masalan, bitumni xom ashyo manbai, polimer mikro tuzilishi va aralashtirish jarayonlari muhim o'rin tutadi. Shuning uchun bitumni asfalten bilan o'zaro ta'sirini tushunish va polimer bilan malten asfaltning umumiy ishlashini yaxshilashni ta'minlash uchun juda muhimdir [9].

Tajribaviy qism. Bitumni modifikatsiyalash uchun qayta ishlangan oltingugurt va momaqaymoq o'simligi ildizlarini ekstraksiyasi yordamida olingan tabiiy kauchukdan foydalanildi. Tabiiy kauchukni olishda quritilgan o'simlik ildizini laboratoriya chinni tegirmonida kukun holiga keltirilib, qaynash nuqtasida Sokslet apparatida ekstraktlar sifatida n-geksan, benzol, ksilol va toluol bilan ekstraksiya qilindi. Ekstraksiya natijasida olingan suyuqlikni vakuumli aylanadigan bug'lanish moslamasida, och sariq yog'li mahsulot olish uchun erituvchi distillandi, undan so'ng ajratib olingan och sariq yog'li mahsulot quritildi. Dastlabki komponentlar sifatida oltingugurt (GOST 127-93) va bitum markasi BND 60-90 GOST 22245-90 xom ashyo sifatida olindi, so'ngra idishga 300 gr bitum solinib 130-150 °C temperaturada suyuqlanguncha qizdirildi, suyuqlanib turgan bitumga 190gr oltingugurt va 10 gr tabiiy kauchuk aralashmasi qo'shildi. Modifikatsiya reaksiyani 180°C temperaturada 2 soat davomida aralashtirib turilgan holda qizdirildi. Reaksiya so'ngida aralashma sovutildi, va uning IQ-spektri va SEM, elementar analizlari o'rganildi.

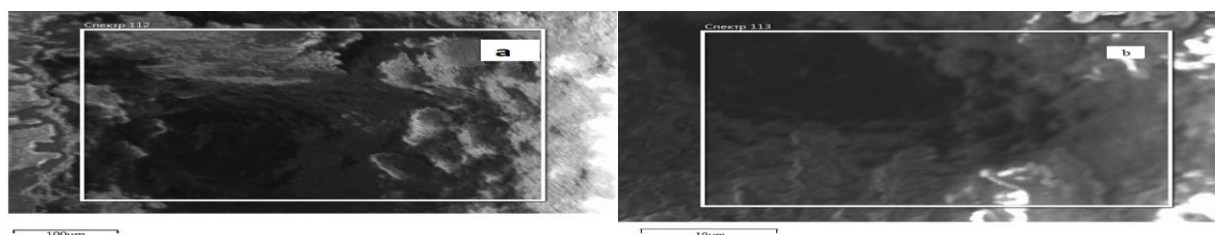
Natijalar tahlili. Modifikatsiyalangan bitumli bog'lovchining IQ-spektri (1-rasm) bo'yicha 2902,87 sm⁻¹ sohasida metil (-CH₃), metilen (-CH₂) guruhlarining assimmetrik va simmetrik valent tebranishlari tufayli yuzaga kelgan guruhlar joylashadi.

Metil guruhining assimmetrik va simmetrik deformatsion tebranishlari hamda metilen guruhining qaychisimon tebranishlari 1456,26 va 1363,67 sm⁻¹ oralig'idagi sohaga to'g'ri keladi. -C=C- va -C=N- valent tebranishlari 1653 va 1600,92 sm⁻¹ sohalarda, -C-S-C- valent tebranishlari 698,23 sm⁻¹ sohalarda kuzatildi.



1-rasm. Bitumli bog'lovchining IQ- spektri

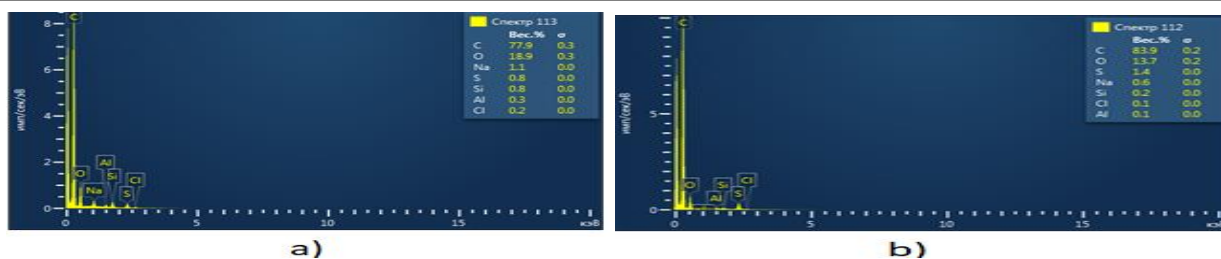
Bitumni oltingugurt va tabiiy kauchuk yordamida modifikatsiyalangan holatini MIRA 2 LMU skanerlash elektron mikroskopi (2-rasm) yordamida o'rganildi. Skanerlovchi elektron mikroskop tahlillari yuqori vakuum ostida amalga oshirildi va reaksiya so'ngida sodir bo'lganligini, shuningdek, reaksiyada parallel ravishda hosil bo'lgan moddalarning elementar tarkibini 100 μm, 10 μm o'lchamdagi suratlar olinib o'zaro taqqoslandi.



2-rasm. SEM yordamida olingan modifikatsiyalangan bitumni ko'rinishi(a-100, b-10 μm).

Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, olingan modifikatsiyalangan bitumning 100 va 10 marta kattalashgan tasvirida reaksiyaga kirishmagan dastlabki moddalarning qoldig'i yo'q. Bu reaksiyada hosil bo'lgan moddaning elementar tarkibi, shuningdek sintez jarayonining tugashi haqida ma'lumot olish imkonini beradi.

Bitumni oltingugurt va tabiiy kauchuk bilan modifikatsiya qilingandan keyingi elementar tahlil natijalarini (3-rasm) da ko'rish mumkin. Modifikatsiyalangan bitumning 100μm o'lchamdagi elementar analizi bilan 10μm o'lchamdagi elementar analizlar solishtirildi, solishtirish natijalaridan ma'lum bo'ldiki, elementlarning foiz miqdorlari biz kutgan natijani berganligini ko'rish mumkin (1-jadval).



3-rasm. Modifikatsiyalangan bitumning elementar tahlili

(a-100 μ m, b-10 μ m)
1-jadval.

Modifikatsiyalangan bitumning tarkibidagi elementlar va ularning foiz miqdorlari

Elementlar	C	O	Na	Al	Si	S	Cl
Масс. % 100 μ m	83.88	13.70	0.64	0.11	0.17	1.38	0.12
Масс. % 10 μ m	77.95	18.86	1.05	0.32	0.79	0.80	0.23
Сигма масс. % 100 μ m	0.20	0.20	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02
Сигма масс. % 10 μ m	0.28	0.28	0.05	0.03	0.03	0.03	0.02

Xulosalar. Bitumni oltingugurt va tabiiy kauchuk bilan modifikatsiyalash natijasida sintezlangan serobitumli bog'lovchining IQ-spektroskopiyasi va skanerlash elektron mikroskopiyasi bilan tahlil qilindi. Tahlil natijalaridan ko'rish mumkinki modifikatsiyalangan bitumli bog'lovchining fizik-kimyoviy va mexanik xususiyatlari asfalt bog'lovchiga nisbatan yaxshiroq ekanligini ko'rsatadi.

ADABIYOTLAR

- Макаров Д. Б., Ягунд Е. М., Аюпов Д. А., Мурафа А. В., Фасхутдинов К. А., Хозин В. Г., Яхин Р. Г.. Исследование битумно-полимерных вяжущих, модифицированных смесевыми термоэластопластами, методом ИК-спектроскопии Материалы Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2015. № 4. С. 280-286.
- Плотникова Я., Гури Е.М.- М.И.А. Плотникова, Е.М. Гури.- М. Союздорный. Руководство по применению асфальтобетонных смесей с добавками серы и технологии устройства дорожных покрытий из них 1986. - 16 с.
- ГОСТ 22245-90. Межгосударственный стандарт. «Битумы нефтяные дорожные вязкие». Технические условия. 1991. Стр 9.
- Андриади Ю.Г. Комплексно-модифицированное полимерно-битумное вяжущее для верхних слоев асфальтобетонных покрытий: Дис. сахар. технологии. наук: 23.05.05. - Ростов-на-Дону, 1999. - 156 с.
- Bereznikov A.V. Oksidlanish sharoitlarining oksidlangan bitumning tarkibi va xossalariga ta'siri: Dissertatsiya konspekti. dis. samimiy. texnologiya. Fanlar / Leningrad. texnologiya. in-t im. Lensovet. - L., 1975. - 19 b.
- Минхаирова А.И., Закирова Л.Ю., Вольфсон И.С., Аюпов Д.А., Мурафа А.В., Хозин В.Г., Хакимуллин Ю.Н. Модификация дорожных битумов смесевыми термопластичными эластомерами // Вестник Казанского технологического университета. 2012. Т. 15. № 17. С. 120-122.
- Васильев Ю.Э., Мотин Н.В., Пекарь С.С. и другие. Способ получения модифицированной серы. Патент RU 2554585 С2. Москва, Ленинградский пр-кт, 64, МАДИ, 30.08.2013. Стр 7.
- Особенности строения и свойств битумов, модифицированных полимерами [Электронный ресурс] <http://library.stroit.ru>. Режим доступа: <http://library.stroit.ru/articles/bitum>.
- Муллахметов Н.Р. Модификация дорожных битумов каучуком [Текст] / Н.Р. Муллахметов, А.Ф. Кемалов, Р.А. Кемалов Р.Н. Костромин // Вестник Казанского технологического университета. - 2010. - № 7. - С. 467-468.