

КЫРГ
2023-10

✓

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ
ХИМИЯ ЖАНА ФИТОТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТУ**

ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

Д 02.21.629 Диссертациялык кенеш

Кол жазма укугунда
УДК 547.577.112.37.544.77.051.64.05

МАТАИПОВА АНАРКАН КУШУБАКОВНА

**ГЛИЦИРАМДЫН ЖАНА КЭЭ БИР АМИНОКИСЛОТАЛАРДЫН
СУПРАМОЛЕКУЛАЛЫК СИСТЕМАЛАРЫНЫН СИНТЕЗИ ЖАНА
КАСИЕТТЕРИ**

02.00.03 - органикалык химия

Химия илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип
алуу үчүн жазылган диссертациянын
авторефераты

Бишкек - 2022

Диссертациялык иш Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Химия жана химиялык технологиялар институтунун өсүмдүк заттарынын технологиялары лабораториясында жана Ош мамлекеттик университетинде аткарылды.

Илимий жетекчиси: Джуманазарова Асилкан Зулпукаровна химия илимдеринин доктору, профессор, Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Химия жана фитотехнология институтунун өсүмдүк заттарынын технологиясы лабораториясынын башчысы

Расмий оппоненттер: Токтосунова Батма Бадировна химия илимдеринин доктору, профессор, И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин "Химия жана химиялык технологиялар" кафедрасынын жетекчиси

Сартова Кулумкан Абдыкеримовна химия илимдеринин кандидаты, доцент, Кыргыз-Түрк "Манас" университетинин химиялык инженерия бөлүмүнүн доценти

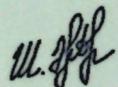
Жетектөөчү мекеме: Ташкент химико-технологиялык институту, органикалык химия жана негизги органикалык синтез технологиялары кафедрасы (100011, Өзбекстан Республикасы, Ташкент ш., Навои көч., 32).

Диссертацияны коргоо 2023-жылдын 3 февралында саат 13.00дө химия илимдеринин доктору (кандидаты) окумуштуулук илимий даражасын коргоо боюнча Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Химия жана фитотехнологиялар институту жана Ош мамлекеттик университетине караштуу Д 02.21.629 диссертациялык кеңешинин отурумунда өткөрүлөт. Дареги: 720071, Бишкек шаары, Чүй проспекти, 265-а. Диссертацияны коргоонун видеоконференциясынын ссылжасы http://vc.vak.kg/b/d_0-quu-d21e-lwm

Диссертациялык иш менен Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын борбордук китепканасынан (720071, Бишкек шаары, Чүй проспекти, 265-а), Ош мамлекеттик университетинин китепканасынан (723500, Ош шаары, Ленин көчөсү, 331) жана <http://vak.kg/> сайтынан таанышууга болот.

Автореферат 2022-жылдын 30 декабрында таркатылды.

Диссертациялык кеңештин окумуштуу катчысы, химия илимдеринин кандидаты, улук илимий кызматкер

 Э. А. Шабданова

ИШТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Диссертациянын темасынын актуалдуулугу. Азыркы этапта жаны препараттарды түзүүнүн перспективдүү жолдорунун бири болуп супрамолекулалык комплекстерди түзүү болуп саналат, натыйжада комплекстердин ккомпоненттеринин касиеттери өзгөргөн, фармакологиялык эффективдүүлүгү жана колдонулуучу жаткан дары-дармек каражаттарынын коопсуздугу жогорулаган супрамолекулалык системалар (СМС) түзүлөт (Поляков, Н.Е., 2011). Бул багыттагы изилдөөлөр акыркы үч он жылдыктагы заманбап прикладдык жана фундаменталдык химия илиминин ажырагыс бөлүгү болуп саналат.

Азыркы учурда мия тамырынын карбонгидрат камтыган метаболиттери, атап айтканда, глицирризин кислотасынын эн маанилүү моноаммоний тузу – (глицирам, GC), СМСды алуу үчүн дарылык заттар (фармакондор) менен комплекстерди түзүүдө, алардын эригичтигин биожектиликтүүлүгүн жогорулатуу үчүн көмөкчү заттар катары колдонулат (Толстикова, Т.Г., 2007).

Адабияттарды анализдеп чыгуунун натыйжасы көрсөткөндөй, глицирам менен аминокислоталардын негизиндеги СМСды изилдөөлөр жетиштүү эмес, бирок алар олуттуу кызыгууну жаратат. Диссертациянын темасынын актуалдуулугу глицирамдын негизинде аминокислоталар менен супрамолекулалык системаларды синтездөөнүн жеткиликтүү жана эффективдүү ыкмасын иштеп чыгууда, ошондой эле миллимолярдык концентрациясында алардын биожектиликтүүлүгүн жогорулатуучу аминокислоталардын күмүш нитратын камтыган эритмелери менен глицирамдын гидрогелдерин түзүү шарттарын изилдөө болуп саналат.

Диссертациянын темасынын приоритеттүү илимий багыттар, ири илимий программалар (долбоорлор), билим берүү жана илимий мекемелер тарабынан жүргүзүлүүчү негизги илимий изилдөө иштери менен болгон байланышы. Диссертациялык иште аткарылган илимий изилдөөлөр Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Химия жана фитотехнологиялар институтунун, ошондой эле Ош мамлекеттик университетинин Медицина факультетинин "Жалпы, клиникалык биохимия жана патофизиология" кафедрасынын планына киргизилген.

Изилдөөнүн максаты: Глицирамдын аминокислоталар менен супрамолекулалык системаларын түзүү жана күмүш нитратынын эритмесинде аминокислоталардын табиятына жараша глицирамдын гидрогелдерин түзүү үчүн шарттарды тастыктоо.

Изилдөө милдеттери:

1. Глицирамдын глицин, L – глутамин, D – аспарагин кислоталары, L – цистеин, L – лизин аминокислоталары менен супрамолекулалык комплекстерин синтездөө.

2. Глицирамдын төмөнкү концентрациядагы эритмелеринин негизинде, L – цистеиндин, L – глутамин кислотасынын, L – лизиндин күмүш нитратын камтыган эритмелери менен гидрогелдерди алуу.

3. Алынган системалардын бекемдигин, структурасын УФ, ИК-спектроскопия, кванттык химиялык эсептөөлөр, поляриметрия, вискозиметрия, жарыктын динамикалык чачыратуусу (ЖДЧ), сканерлоочу электрондук микроскопиянын жардамы менен изилдөө.

4. Биологиялык активдүүлүктү изилдөөнү жүргүзүү:
- бийик тоолуу шарттарда (Кыргызстан, Төө-Ашуу, 3200м бийиктикте) организмдин ыңгайлашуу мезгилинде глицирамдын L- глутамин жана D – аспарагин кислоталары менен комплекстери;
- глицирамдын цистеин, глутамин кислотасы, лизиндин күмүш нитратын камтыган эритмелери менен гидрогелдеринин патогендүү жана шарттуу патогендүү микроорганизмдерге *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Salmonella abony*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*) каршы активдүүлүгү.

Алынган натыйжалардын илимий жанылыгы. Биринчи жолу глицирамдын жана аминокислоталар: глицин, цистеин, лизин, L- глутамин жана D- аспарагин кислоталарынын негизинде 1:1 катышында супрамолекулалык комплекстери катуу фазада синтезделди жана түзүлүшторү аныкталды. Биринчи жолу глицирамдын L-глутамин жана D- аспарагин кислоталары менен супрамолекулалык комплекстери бийик тоолуу шарттарда (Кыргыз Республикасы, Төө-Ашуу, деңиз деңгээлинен 3200м бийиктикте) биологиялык активдүүлүгүнө сыноо жүргүзүлгөн. Изилденген комплекстердин бийик тоолуу шарттарда нейтропротектордук активдүүлүгү түзүлгөн белгиленген. Глицирамдын жана аминокислоталардын (цистеин, глутамин кислотасы, лизин) күмүш нитратынын катышуусунда төмөнкү концентрациядагы эритмелеринин негизинде мурда изилденбеген гидрогелдер алынган жана мүнөздөлгөн. Гидрогелдер жогорку суюлтууларда бактерициддик активдүүлүк үчүн сыналган жана жакшы эффективдүүлүгүн көрсөткөн.

Алынган натыйжалардын практикалык мааниси. Глицирамдын глицин, L-глутамин, D-аспарагин кислоталары, L-цистеин жана L-лизин менен алынган жана изилденген комплекстери жаны касиеттерге ээ экендиги жана жаны келечектүү дарылар болуп санала тургандыгын көрсөтүп турат. Глицирамдын L-глутамин жана D- аспарагин кислоталары менен супрамолекулалык комплекстери бийик тоолуу шарттарда нейтропротектордук активдүүлүгү белгиленген (Лабораториялык сыноолордун актысы 06.06.2017 ж., 2- тиркеме). Глицирамдын аминокислоталар цистеиндин, глутамин кислотасынын, лизиндин күмүш нитратын камтыган эритмелеринин катышуусунда алынган гидрогелдери медицина үчүн чон. практикалык

кызыгууну жаратат жана айкын бактерияларга каршы активдүүлүктү көрсөттү (Лабораториялык сыноолордун актысы 07.09.2020 ж., 3- тиркеме)

Коргоого чыгарылган диссертациянын негизги жоболору:

1. Глицирамдын глицин, L - глутамин жана D – аспарагин кислоталары, L-цистеин, L - лизин, менен супрамолекулалык комплекстери синтездөөнүн жана изилдөөнүн натыйжалары, алардын баштапкы компоненттеринен айырмаланган касиеттерге ээ болгон жаны материалдар экендигин тастыктады;

2. Өз ара аракеттенүүнүн мүнөзү, комплекстердин компоненттеринин молекулалар аралык өз ара аракеттенүүлөр үчүн жооптуу функционалдык топторунун мүнөзү; глицирамдын глицин, лизин жана глутамин кислотасы менен өз ара аракеттенүүсүнүн кванттык-химиялык моделдөөнүн натыйжалары; комплекстердин термодинамикалык жана физикалык-химиялык мүнөздөмөлөрү.

3. Төмөнкү концентрациядагы глицирамдын цистеиндин күмүш нитраты менен (ЦКЭ), глутамин кислотасынын күмүш нитраты (ГКЭ), лизиндин күмүш нитраты эритмелери (ЛКЭ) менен гидрогелдеринин алардын биоэтиктиктүүлүгүн жогорулаткан төмөнкү концентрациядагы уникалдуу компоненттери менен синтезделиши жөнүндөгү маалыматтары; глицирамдын ЦКЭ, ГКЭ, ЛКЭ менен гидрогелдеринин күчүн, реологиялык касиеттерин жана морфологиясын изилдөөнүн натыйжалары.

4. Биологиялык сыноолордун натыйжалары:

а) бийик тоолуу шарттарда (Төө-Ашуу, Кыргызстан, 3200 м) глицирамдын L - глутамин жана D – аспарагин кислоталары супрамолекулалык комплекстери;

б) глицирамдын ЦКЭ, глицирамдын ГКЭ жана глицирамдын ЛКЭ менен супрамолекулалык гидрогелдеринин бактерициддик активдүүлүгү.

Издөнүүчүнүн жекече салымы. Диссертацияда көрсөтүлгөн негизги эксперименталдык жыйынтыктарды автордун өзү же анын түздөн-түз катышуусу менен алынган. Автор тарабынан бардык изилденген композицияларды алуу үчүн оптималдуу шарттар тандалган, алынган үлгүлөрдүн курамы жана физико-химиялык мүнөздөмөлөрү ИК-, УФ – спектроскопия ыкмалары аркылуу изилденген, дисперстик фазанын таралышы өлчөнгөн, морфологиялык түзүлүшү СЭМ менен изилденген. Автор алынган жыйынтыктарды иштеп чыгууну, жалпылоону жүргүзгөн, негизги корутундуларды түзгөн.

Диссертациянын жыйынтыктарынын апробациясы. Диссертациянын материалдары “Дары-дармек өсүмдүктөрүнүн ресурстарын коргоо жана сарамжалдуу пайдалануу” эл аралык илимий-практикалык конференциясында Кыргызстан, Ысык-Көл облусу, Чон-Сары-Ой а. 61-64, 101-106-бб. 2015-ж.16-17- октябрында; “Аманжол окуулары-2016” Эл аралык илимий-практикалык

конференцияда Казакстан илиминин проблемалары жана келечеги”, Казакстан, Уст-Каменогорск, 181-186-бб. 2016 ж. 8-9-декабрында; 8-IUPAC эл аралык симпозиуму “Макро-жана супрамолекулалык архитектура жана материалдар” (МAM-17), Россия, Сочи, Роза Хутор курорттору, 2017-ж. 6-10-июнунда; Стручков конференциясынын химиялык кристаллография жана структуралык биология боюнча 2-Эл аралык семинары, Москва, РУДН, 22-23-бб., 2018-ж. 13-16-ноябрында; Кыргыз-турк жана турк тилдүү мамлекеттердин табият жана медицина илимдери боюнча I Эл аралык конгресси. (Кыргызстан, Ош), ОшМУ, 70-71-бб., 2019-ж. 21-23-апрелинде; Макромолекулалык комплекстер боюнча 18- IUPAC эл аралык симпозиуму (ММС – 18), Москва, Россия, 50-б., 2019-ж. 10-13-июнунда көрсөтүлгөн.

Диссертациянын натыйжаларынын жарыяланышы. Диссертациянын темасы боюнча 12 макала жарыяланган, анын ичинде 8 - РИНЦ системасы боюнча индекстелген журналдарда, анын ичинде импакт-фактору 0,1 ден жогору болгон басылмаларда 2 макала жарыяланган.

Диссертациянын түзүлүшү жана көлөмү. Диссертация киришүүдөн, үч баптан, жыйынтыктарды талкуулоодон, корутундулардан, колдонулган адабияттардын тизмесинен жана тиркемеден турат. Иштин материалдары 155 бетти түзөт. Ал 14 таблицаны, 60 сүрөттөрдү, 134 аталыштардан алынган адабияттардын тизмесин жана тиркемелерди камтыйт.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

Киришүүдө диссертациялык иштин актуалдуулугу, изилдөө объектилерин тандоо, иштин максаты, милдеттери, илимий жанылыгы, практикалык мааниси жана коргоого сунушталган негизги жоболору чагылдырылган.

1-бап. Адабий сереп.

1.1. Глицирринин кислотасынын жана анын моноаммоний тузунун (глицирам) комплекс түзүү касиеттеринин структуралык өзгөчөлүктөрү

Глицирринин кислотасынын жана глицирамдын ар түрдүү концентрациядагы эритмелеринде комплекстерди түзүү реакцияларына катышуудагы түзүлүш өзгөчөлүктөрү каралды.

1.2. Комплекс түзүүдө глицирринин кислотасынын жана анын моноаммоний тузунун (глицирам) биологиялык активдүүлүгү кызыгууну жаратат.

Глицирринин кислотасынын жана глицирамдын уникалдуу биологиялык активдүүлүгү жөнүндө маалыматтар келтирилген.

1.3. Глицирринин кислотасынын жана глицирамдын аминокислоталар менен супрамолекулалык комплекстери жана аларды колдонуу аймактары.

Глицирринин кислотасынын жана глицирамдын ар кандай пайдалуу активдүүлүгү бар аминокислоталар менен комплекстери талкууланган.

1.4. Томонку молекулалык салмактагы гидрогелдер – СМС сыяктуу ингредиенттердин жакшыртылган касиеттери жана компоненттердин контролдоону менен чыгышы.

Башка кошулмалар үчүн транспорттук молекула боло турган L- цистеин жана цистеин күмүш эритмесинин негизиндеги супрамолекулалык гидрогель каралган

2- бап. Изилдөөнүн материалдары жана методдору.

Изилдөөнүн объектиси глицирам, аминокислоталар (глицин, L – цистеин, L – лизин, D – аспарагин, L – глутамин кислоталары), цистеин-, глутамин кислотасынын жана лизиндин күмүш нитратын камтыган эритмелери жана алардын негизиндеги супрамолекулалык комплекстер.

Изилдөөнүн предмети болуп өзүнө глицирам жана аминокислоталарды камтыган супрамолекулалык системалардын пайда болуу закон ченемдүүлүктөрү жана глицирамдын негизинде аминокислоталардын табиятына жараша күмүш нитратынын эритмесинде (аминокислоталардын күмүш эритмелери) гидрогелдердин пайда болуу шарттары эсептелет.

2.1. Комплекстердин баштапкы компоненттеринин мүнөздөмөсү

Глицирринин кислотасынын моноаммоний тузу – глицирам, аминокислоталар – глицин, цистеин, лизин, глутамин жана аспарагин кислоталары каралган.

2.2. Диссертациялык иште колдонулуучу бирикмелердин түзүлүшүн изилдөө методдору.

2.2.1. ИК – спектроскопиялык талдоо Agilent Cary 600, FTIR-801 Simex, Nicolet Avatar 370 GDTS; ФСМ-2021, ООО «Инфраспек» ИК-Фурье-спектрометрлерде жүргүзүлдү.

2.2.2. УФ - спектроскопия. Биз “Экохим” ЖЧКсы чыгарган ПЭ-5400УФ, спектрдик дианозону 190дон 1000нмге чейин, ошондой эле УФ-спектрометр СФ-200 ЗАО «ОКБ СПЕКТР», спектралдык дианозону 190дон 1100нм ге чейинки спектрофотометрлерди колдондук.

2.2.4. Скандоочу электрондук микроскопия (СЭМ). Биздин ишибизде JEOLJSM-6490LA СЭМ аппараты колдонулду.

2.2.5. Дисперстик фазанын өлчөмүн аныктоо. Динамикалык лазердик жарык чачуучу Malvern Zetasizer Nano ZS 90 (Великобритания), 2013 аппараты колдонулду.

2.2.6. Изомолярдык катар методу (Остромыслендик-Жоб методу). Изомолярдык сериялар $1 \cdot 10^{-3}$ и 10^{-4} М, рН 7,2 (фосфордук буфер $Na_2HPO_4 - NaH_2PO_4$) компоненттердин суу эритмелеринен даярдалган, алар антибаттык катышта (1:9дан 9:1ге чейин) жалпы көлөмү өзгөрүүсүз аралаштырдык. Аралашмалар Multi PSU-20 орбиталык мультишейкерде тынымсыз аралаштыруу менен 40 мүнөт кармалып турду.

2.2.7. Квантитык-химиялык эсентоо ыкмалары. Иште РМ6 и МР2/6-311++G(d,p) ыкмалары GAUSSIAN-09 программалык пакетинде колдонулду.

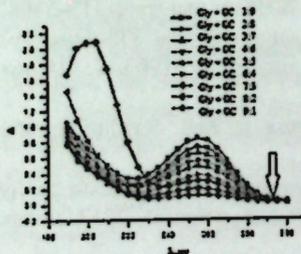
2.3. Күмүш нитратынын катышуусунда төмөнкү концентрациядагы аминокислоталардын эритмелеринен гидрогелдерди даярдоо ыкмасы. Аминокислоталардын күмүш нитратын камтыган эритмелерин даярдоо ыкмасы. 10^{-3} М концентрацияда L-Cys, L-Glu, L-Lys жана 10^{-3} М күмүш нитратынын эритмелери даярдалды. Изомолярдык катарлар ыкмасы менен 1,25 катышта Cys:AgNO₃ (ЦКЭ), Glu:AgNO₃ (ГКЭ) жана Lys:AgNO₃ (ЛКЭ) эритмелери антибаттык катышта (1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 7:3, 8:2, 9:1) аралаштыруу менен алынды. Аралашмалар 20-25 мүнөт шейкерде кармалды. Андан кийин гидрогелдер глицирамдын 10^{-3} М концентрациядагы эритмеси жана ЦКЭ, ГКЭ, ЛКЭ эритмелери менен GC:ЦКЭ, GC:ГКЭ и GC:ЛКЭ катышта изомолярдык катарлар ыкмасы менен 1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 8:2, 9:1 антибаттык катышта аралаштыруу менен алынды.

3- бап. Жеке изилдөөнүн жыйынтыктары жана аларды талкулоо.

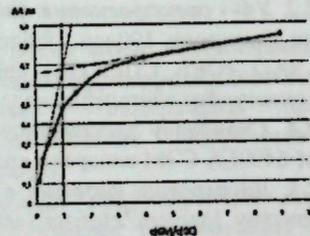
3.1. Глицирам жана глицидин ортосундагы комплекстин түзүлүүсү.

3.1.1. GC+Gly комплекстинин компоненттеринин катышын УФ-спектроскопиялык изилдөө.

3.1.1.1 - сүрөттө оптикалык тыгыздыктын ΔA өзгөрүшүнүн изомолярдык катардын компоненттеринин $\lambda=255$ нм, Gly= 10^{-4} М и GC= 10^{-4} М, pH 7,2 катышына көз карандылыгын көрүүгө болот; ΔA көз карандылыгынан жана изомолярдык катардын компоненттеринин катышы 1:1 боло тургандыгы аныкталган (3.1.1.2 - сүрөт).

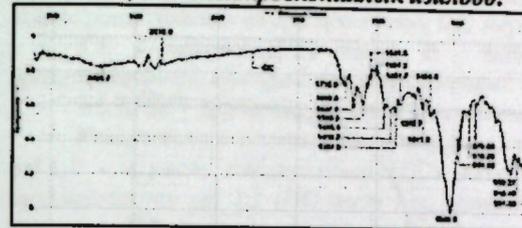


3.1.1.1 - сүрөт. Глицирам (GC) жана глицидин (Gly) изомолярдык катарда pH 7,2 (GC жана Gly концентрациясы 10^{-4} моль/л) болгондогу УФ-сипирүү спектри.

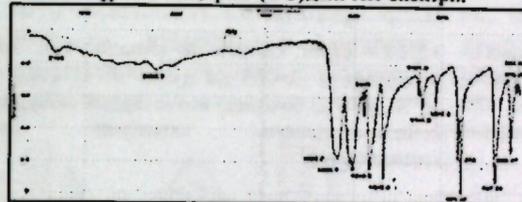


3.1.1.2 - сүрөт. Оптикалык тыгыздыктын өзгөрүшүнүн ΔA изомолярдык катардын компоненттеринин $\lambda=255$ нм ((Gly)= 10^{-4} М менен, (GC)= 10^{-4} М, менен pH 7,2)) катышына көз карандылыгы.

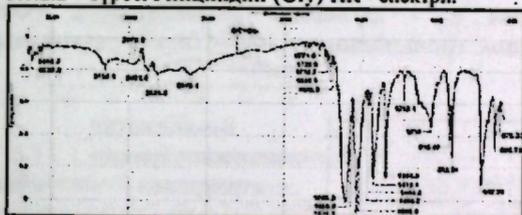
3.1.2. Глицирам жана глицидин супрамолекулалык комплекстин алынышы; ИК-спектроскопиялык изилдөө:



3.1.2.1 - сүрөт. Глицирам (GC)дын ИК-спектри.



3.1.2.2 - сүрөт. Глицидин (Gly) ИК - спектри.



3.1.2.3 - сүрөт. Глицирам (GC) жана глицидин (Gly) комплекстинин ИК - спектри.

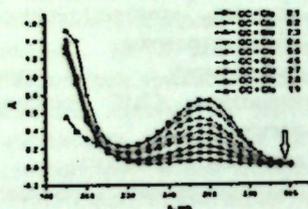
чөлкөмүндөгү өткөрүү тилкелеринин пайда болушун көрсөтөт, бул баштапкы глицинде жок NH- байланышынын созулган термелүүсүнө туура келет. Глицирамдын молекуласындагы C₁₁=O 37cm⁻¹ ге жылышы байкалат. Глицирамдын CO, C-O-C, C-OH байланыштары дагы кичине өзгөрүүлөргө дуушар болот. Мунун баары GC жана Gly молекулаларынын ортосундагы электростатикалык өз ара аракеттенүүнү көрсөтүп турат.

3.2. Глицирам (GC) менен L - глутамин кислотасынын (Glu) ортосунда супрамолекулалык комплекстин түзүлүүсү

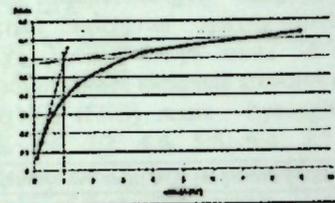
3.2.1. GC+Glu комплекстинин компоненттеринин катышын изилдөө.

3.2.1.1 - сүрөттө глицирамдын (GC) жана глутамин кислотасынын (Glu) эритмелеринин pH 7,2 (GC жана Glu концентрациялары 10^{-4} М) изомолярдык катышта УФ-сипирүү спектри көрсөтүлгөн; 3.2.1.2 - сүрөттө оптикалык тыгыздыктын ΔA өзгөрүшүнүн $\lambda=235$ нм, Glu= 10^{-4} М и GC= 10^{-4} М, pH 7,2

болгондо изомолярдык катардын компоненттеринин катышына көз карандылыгын көрсөтөт; комплекстеги компоненттердин катышы 1:1 экендиги келип чыгат.

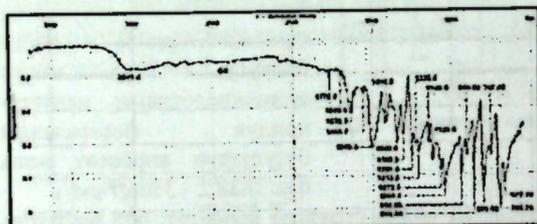


3.2.1.1 - сүрөт. Глицирамдын (GC) жана L-глутамин кислотасынын (Glu) эритмелеринин рН 7,2 (GC жана Glu концентрациялары 10^{-4} М) изомолярдык катышта УФ-синирүү спектри.

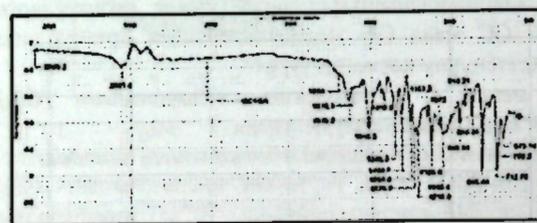


3.2.1.2 – сүрөт. Оптикалык тыгыздыктын ΔA өзгөрүшүнүн $\lambda=235$ нм ((Glu)= 10^{-4} М, (GC) = 10^{-4} М, рН 7,2) болгондо изомолярдык катардын компоненттеринин катышына көз карандылыгы.

3.2.2. Глицирам (GC) менен L - глутамин кислотасынын (Glu) супрамолекулалык комплексинин синтезделиши; ИК – спектроскопиялык изилдөө



3.2.2.1 – сүрөт. L-глутамин кислотасынын (Glu) ИК- спектри.



3.2.2.2 -сүрөт. Глицирам жана L-глутамин кислотасынын (Glu) комплексинин ИК- спектри.

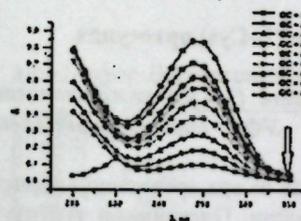
Комплекстин компоненттеринин спектрлеринен жана комплекстин өзүнөн көрүнүп тургандай, GC менен L-Glu өз ара аркеттенүү учурунда иондошпогон карбоксил топтору өзгөрүүсүз калат, бирок глутамин цвиттерионунда – аминокислотанын I тилкесинин жылышында өзгөрүүлөр болот – 21 см^{-1} , II аминокислота тилкеси – 10 см^{-1} , C-O-C байланыштары да өз ара аракеттенишүүдө

Глицирамдын C-OH жана C-H байланыштары үчүн жооптуу тилкелер бир аз жылган. Ошентип, комплекстердин компоненттеринин ортосунда электростатикалык өз ара аркеттенүү бул жерде да ишке ашат.

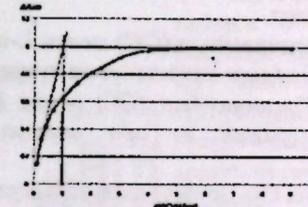
3.3. Глицирам (GC) менен D - аспарагин кислотасынын (D-Asp) ортосунда супрамолекулалык комплексинин түзүлүүсү

3.3.1. GC+ Asp комплексинин компоненттеринин катышын изилдөө.

Комплекстин составы изомолярдык катар ыкмасы менен аныкталды. 3.3.1.1 - сүрөттө глицирамдын (GC) жана аспарагин кислотасынын (Asp) эритмелеринин рН 7,2 (GC жана Asp концентрациялары 10^{-4} М) изомолярдык катышта УФ-синирүү спектри көрсөтүлгөн; 3.3.1.2 - сүрөттө оптикалык тыгыздыктын ΔA өзгөрүшүнүн $\lambda=240$ нм, Glu= 10^{-4} М и GC= 10^{-4} М, рН 7,2 болгондо изомолярдык катардын компоненттеринин катышына көз карандылыгын көрсөтөт; комплекстеги компоненттердин катышы 1:1 экендиги келип чыгат.

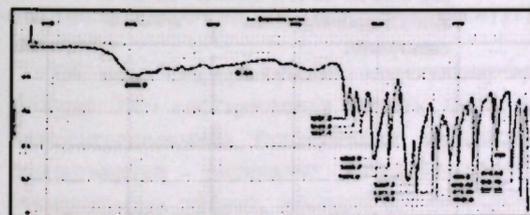


3.3.1.1 - сүрөт. Глицирамдын жана D-аспарагин кислотасынын эритмелеринин рН 7,2 (GC жана Asp концентрациялары 10^{-4} М) изомолярдык катышта УФ-синирүү спектри.



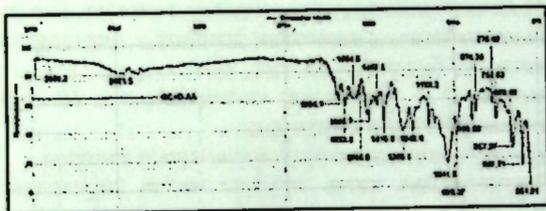
3.3.1.2 – сүрөт. Оптикалык тыгыздыктын ΔA өзгөрүшүнүн $\lambda=240$ нм (Asp, 10^{-4} М, GC= 10^{-4} М, рН 7,2) болгондо изомолярдык катардын компоненттеринин катышына көз карандылыгы.

3.3.2. Глицирам (GC) менен D - аспарагин кислотасынын (D-Asp) супрамолекулалык комплексинин синтезделиши; ИК – спектроскопиялык изилдөө



3.3.2.1 – сүрөт. D-аспарагин кислотасынын (Asp) ИК – спектри.

GC менен Asp жогорудагы ИК – спектрлерин алардын өз ара аракеттенүүлөрүн салыштыруудан да көрүүгө болот, молекулалык комплекстин пайда болушунда NH_3^+ созулган термелүү тилкелери узун толкундуу аймакка жылып кетээрин да көрүүгө болот.



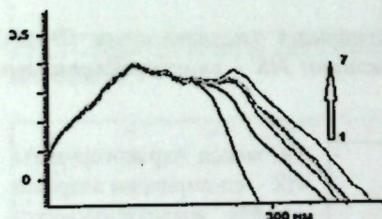
3.3.2.2 – сүрөт. Глицирам (GC) менен D-аспарагин кислотасынын (Asp) комплексинин ИК-спектри.

тыянак чыгарууга болот. Аминокислоталардын COO^- тобунун термелүүсү да өз ара аракеттенүүгө кирет. Глицирамдагы C-O-C, C-OH байланыштары үчүн жооптуу тилкелерди өзгөртүү менен, алар да өз ара аракеттенет деген тыянак чыгарууга болот.

3.4. Глицирамдын (GC) менен L-цистеиндин (L-Cys) ортосунда супрамолекулалык комплекстин түзүлүүсү.

3.4.1. Глицирамдын (GC) жана L-цистеиндин (L-Cys) комплексинин компоненттеринин өз ара аракеттенүүсүн УФ-спектроскопиялык аныктоо

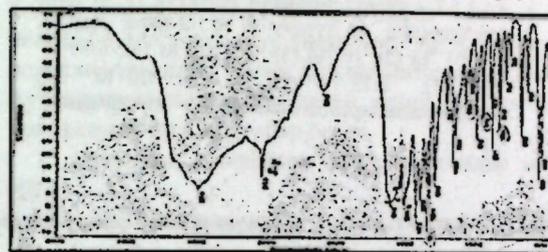
GC жана Cys ортосундагы молекулалар аралык өз ара аракеттенүүлөрдүн болушу УФ-спектроскопия ыкмасы менен аныкталган. Цистеиндин туруктуу концентрациясында глицирамдын концентрациясынын жогорулашы менен эритмелердин оптикалык тыгыздыгынын жогорулашы байкалат – гиперхромдук эффект (3.4.1.1- сүрөт). Ошол эле учурда глицирамдын синирүү максимуму (10^{-3}M эритме) иш жүзүндө аминокислотанын концентрациясынын жогорулашы менен өзгөрбөйт.



3.4.1.1 – сүрөт. Цистеиндин туруктуу 10^{-3}M жана глицирамдын ар турдуу 0M (1-ийри сызык), $0.50 \cdot 10^{-4}\text{M}$ (2), 10^{-4}M (3), $0.25 \cdot 10^{-3}\text{M}$ (4), $0.50 \cdot 10^{-3}\text{M}$ (5), $0.75 \cdot 10^{-3}\text{M}$ (6) и 10^{-3}M (7) концентрацияларында алынган УФ-спектрлери.

I NH_3^+ аминокислота тилкесинин $-10,6 \text{ cm}^{-1}$ жана II NH_3^+ аминокислота тилкесинин $-3,0 \text{ cm}^{-1}$ жылышы бар. GC дагы C-O-C, C-OH байланыштары үчүн жооптуу тилкелерди өзгөртүү менен, алар да өз ара аракеттенет деген

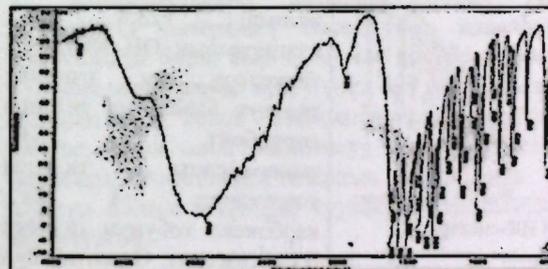
Алгачкы кошулмалардын (GC жана Cys) ИК – спектрлерин талдоо жана алардын комплексинин



байланыш тилкеси көрүнбөйт.

комплексинин NH_3^+ цистеин комплексинде олуттуу өзгөрүүлөргө дуушар болоорун, тилкелер комплексте $+23,8 \text{ cm}^{-1}$, глицирамдын OH жана NH тилкелерине жылышын көрсөтөт; тиолдук

3.4.1.2- сүрөт. Цистеиндин (Cys) ИК -спектри.



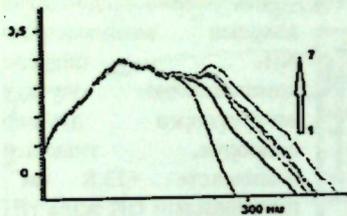
I NH_3^+ аминокислота тилкеси комплексте $+3 \text{ cm}^{-1}$, карбоксил тобунун тилкеси 6 cm^{-1} өзгөрөт. Ошентип бул өзгөрүүлөр GC жана L-цистеиндин ортосундагы электростатикалык өз ара аракеттенүүнү көрсөтүшү мүмкүн.

3.4.1.3 - сүрөт. Глицирам менен цистеиндин (GC+Cys) ИК-спектри.

3.4.3. Глицирам (GC) менен L-лизин (L-Lys) ортосундагы супрамолекулалык комплекстин түзүлүүсү.

3.4.3.1. Глицирам (GC) жана L-лизиндин (L-Lys) комплексинин компоненттеринин өз ара аракеттенүүсүн УФ - спектроскопиялык аныктоо

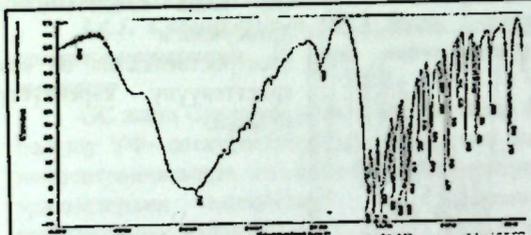
GC жана Lys ортосундагы молекулалар аралык өз ара аракеттенүүлөрдүн болушу УФ-спектроскопия ыкмасы менен аныкталган. Лизиндин туруктуу концентрациясында глицирамдын концентрациясынын жогорулашы менен эритмелердин оптикалык тыгыздыгынын жогорулашы байкалат – гиперхромдук эффект, ошондой эле батохромдук – жутуу максимумун узун толкун аймагына жылышы (3.4.3.1.1- сүрөт).



3.4.3.1.1 – сүрөт. Лизиндин туруктуу $10^{-3}M$ жана глицирамдын ар турдуу $0 M$ (1-ийри сызык), $0.50 \cdot 10^{-4}M$ (2), $10^{-4}M$ (3), $0.25 \cdot 10^{-3}M$ (4), $0.50 \cdot 10^{-3}M$ (5), $0.75 \cdot 10^{-3}M$ (6) жана $10^{-3}M$ (7) концентрацияларында алынган УФ- спектрлери.

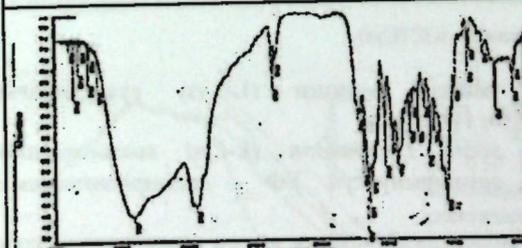
3.4.3.2. GC, Lys жана GC + Lys комплексинин баитанкы компоненттеринин ИК-спектрлери.

Жеке компоненттердин (GC жана Lys) ИК –спектрлеринин анализи жана алардын молекулалык комплексинин маалыматтарын талдоодо, компоненттердин ортосунда өз ара аркеттенүү бар деген тыянак чыгарууга болот жана аминокислотанын цвиттер-ион түрү жана анын каптал амин тобу да тартылган. NH_3^+ цистеин комплексинде олуттуу өзгөрүүлөргө дуушар болоорун



3.4.3.2.1- сүрөт. L-лизиндин (Lys) ИК-спектри.

көрсөтөт, тилкелерде жылыш $+23,8 \text{ см}^{-1}$, глицирамдын OH жана NH тилкелери да өзгөрөт; тиолдук байланыш тилкеси көрүнбөйт. I NH_3^+ аминокислота тилкеси комплексте $+3 \text{ см}^{-1}$, карбоксил тобунун тилкеси 6 см^{-1} өзгөрөт. Ошентип бул өзгөрүүлөр GC жа L-цистеиндин ортосундагы электростатикалык өз ара аркеттенүүнү көрсөтүшү мүмкүн. Ошентип комплексте $3886 - 3675,6 (\nu-NH_2)$ боюнча көптөгөн начар тилкелер пайда болот, алар бул топтун GC молекуласы менен суутек байланыштарын түзүүгө катышкандыгын көрсөтөт.



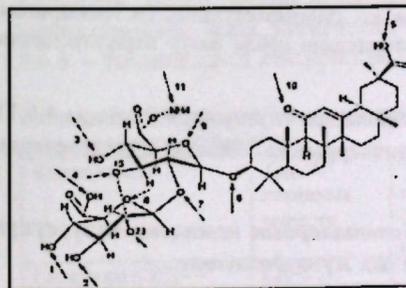
3.4.3.2.2 – сүрөт. GC+ Lys комплексинин ИК-спектри.

Комплексте OH жана NH_3^+ глицирамдын өз ара аркеттенүүсү үчүн жооптуу болгон кен тилке ($3403,7 \text{ см}^{-1}$) пайда болот. I NH_3^+ жана II аминокислота тилкелери үчүн жооптуу тилкелерде өзгөрүү бар. Ушунун баары комплекстин компоненттеринин суутек байланыштарынын пайда болушунан жана глицирам функционалдык топтору менен лизин цвиттер-ионунун электростатикалык өз ара аркеттенүүсүнөн кабар берет.

Ошентип изилденген аминокислоталар менен глицирамдын УФ-, жана ИК-спектрлерин талдоонун негизинде, ошондой эле алынган натыйжаларды башка глицирамдын аминокислоталар менен молекулалык комплекстери жөнүндө маалыматтарды камтыган адабияттарды кароодо берилген адабият маалыматтары менен салыштыруунун негизинде, биз глицирамдын глицин, L – цитстеин, L – лизин, L – глутамин жана D – аспарагин кислоталары менен 1:1 катышында молекулалык комплекстери алынган деген тыянак чыгара алабыз.

3.5. Глицирам менен аминокислоталардын супрамолекулалык комплекстериин моделдоо. Кванттык химиялык эсептоолор.

Комплекстердин компоненттеринин бири-бирине салыштырмалуу жайгашуусу жөнүндөгү маселе бул маанилүү, бирок чечилиши кыйын суроолордун бири, аны кванттык химиялык эсептөө аркылуу чечүүгө болот. Супрамолекулаларды куруу үчүн биз глицирам молекуласын “кожоюн” катары карадык жана “конок” аминокислоталар – нейтралдуу катары глицин, негизги катары лизин жана кислоталуу аминокислота катары глутамин кислотасы тандалды. Аминокислоталардын глицирамга салыштырмалуу жайгашууга мүмкүн болгон жерлери, суутектик байланыштары менен 3.5.1 – сүрөттө көрсөтүлгөн.



3.5.1 – сүрөт. Глицирам аминокислоталардын цвиттериондору менен суутектик байланыштар аркылуу комплексти пайда кылууга мүмкүн болгон жерлери.

Глицирам молекулалары менен аминокислоталардын өз ара аркеттенүү энергиясын эсептөөдөн мурда, алгач GAUSSIAN -09 программалык пакетиинде жарым эмпирикалык PM6 ыкмасын колдонуу менен айрым молекулалардын

энергиясы эмпирикалык эмес $MP2/6-311++G(d,p)$ кванттык- химия ыкма менен минимумга түшүрүлгөн.

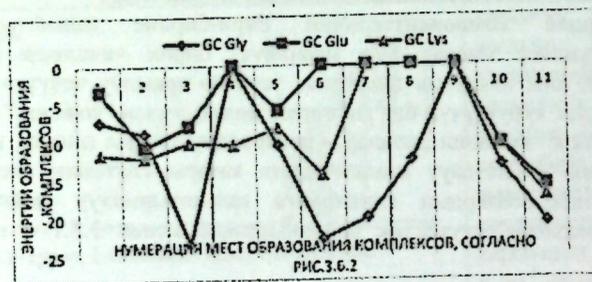
Өз ара аракеттенүүчү молекулалардын энергияларын эсептөө төмөнкү формула боюнча жүргүзүлдү.

$$\Delta H = H_{(комплекс)} - (H_{GC} + H_{аминокислота}),$$

мында H – комплекстин пайда болуу жылуулугу, H_{GC} – жана $H_{аминокислота}$ – глицирам жана тиешелүү аминокислоталардын пайда болуучу жылуулуктары.

Глицирам жана көрсөтүлгөн аминокислоталардын цвиттер-иондорунун супрамолекулалык системалары үчүн кванттык-химиялык эсептөөлөрдүн жыйынтыгы 3.5.1–3.5.3. - таблицаларда, 2-тиркемеде келтирилген.

3.5.2 – сүрөт боюнча глицирамдын аминокислоталар менен супрамолекулалык системаларынын (СМС) суутектик байланышынын пайда болушу менен комплекстердин пайда болуу жылуулуктарына ылайык бөлүштүрүлүшүнүн графиги келтирилген.

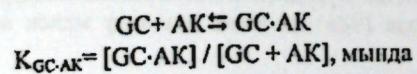


3.5.2 – сүрөт. Глицирамдын аминокислоталар менен супрамолекулалык системаларынын (СМС) суутектик байланыш түзүү менен комплекстердин пайда болуу жылуулуктарына ылайык бөлүштүрүлүшү.

Бул графиктен глицин 3.6.11 – позицияларда, глутамин кислотасы 4.6.11 – позицияларында лизин 2.5.11 – позицияларында бекем комплекстерди түзүшөт деген жыйынтыкка келүүгө болот.

3.6. GC менен изилденген аминокислоталардын комплекс түзүүсүнүн термодинамикалык жана физика-химиялык мүнөздөмөлөрү.

GC жана аминокислоталардын эритмесинде GC менен аминокислоталардын ортосунда тең салмактуулук түзүлөт:



GC·AK – тең салмактуулук константасы, ал тиешелүү комплекстердин туруктуулук константасы.

Изомольддук катар ийри сызыктарынын негизинде K комплекстеринин туруктуулук константалары төмөнкү формула боюнча 1:1 комплекстерге тиешелүү ыкманы колдонуу менен эсептелген, алардын маанилери 3.6.1 – таблицанда келтирилген:

$$K = \Delta A_0 \Delta A_1 / c(\Delta A_0 - \Delta A_1)^2,$$

Мында c – заттардын жалпы концентрациясы, ΔA_0 – диссоциация толук жок болгон шартта комплекске туура келген оптикалык тыгыздыктын өзгөрүшү, ал эми ΔA_1 – чыныгы ийри сызыктагы мааниге туура келген оптикалык тыгыздыктын өзгөрүшү. Комплекс түзүлүү процесстери үчүн Гибс эркин энергиялары ΔG да эсептелген, ал томонку формула менен аныкталат:

$$\Delta G = -2,3RT \lg K.$$

Жыйынтыктар 3.6.1 – таблицанда да келтирилген.

3.6.1 – таблица. Глицирам жана аминокислоталардын комплекс түзүүсүнүн термодинамикалык параметрлери

Комплекс	K, M ⁻¹	ΔG, Дж/ккал	ΔG, ккал/моль
GC-Gly	2,10·10 ⁴	-2,46·10 ⁴	-5,87
GC-Cys	5,17·10 ⁴	-2,70·10 ⁴	-6,45
GC-Lys	1,80·10 ⁴	-2,26·10 ⁴	-5,40
GC-Glu	1,94·10 ⁴	-2,43·10 ⁴	-5,80
GC-Asp	1,90·10 ⁴	-2,42·10 ⁴	-5,78

Глицирам менен аминокислоталардын комплекстеринин физико-химиялык мүнөздөмөлөрү жана элементтик анализи аныкталган. Жыйынтыктары 3.6.2, 3.6.3. – таблицаларда келтирилген.

Таблица 3.6.2. Глицирам жана аминокислоталардын комплекстеринин эрүү температурасы жана оптикалык активдүүлүгү.

Компонент	T _{плav} °C исходных веществ	T _{плav} °C компл. GC+амино- кислота	Уд. вращение, [α] ²⁰ _D иск. веществ	Уд. вращение, [α] ²⁰ _D комп. GC+аминокис- лота
Глицирам (GC)	220-222		140,45 ⁰	
Глутаминовая кислота (Glu)	249	203-205	+12,6	-177,36
Аспарагиновая кислота (Asp)	270	240-246	+25,4	-132,20
Цистеин (Cys)	178	208-210	-16,5	-112,85
Лизин (Lys)	224	216-218	+13,5	-160,47

Таблица 3.6.3. GC Gly, Glu, Asp, Cys, Lys менен комплекстеринин элементтик анализ

Соединение	Брутто формула	Выч-но, %	Выч-но, %	Выч-но, %
		/най-но, %	/най-но, %	/най-но, %
		С	Н	N
GC+Gly	$C_{42}H_{61}O_{16}NH_4^+ \cdot 4H_2O \cdot C_3H_5NO_2$	53,50 / 53,98	7,66 / 7,97	3,06 / 3,35
GC+Glu	$C_{42}H_{61}O_{16}NH_4^+ \cdot 4H_2O \cdot C_5H_7NO_4$	53,26 / 53,47	7,51 / 7,68	2,84 / 2,92
GC+Asp	$C_{42}H_{61}O_{16}NH_4^+ \cdot 4H_2O \cdot C_4H_7NO_4$	52,82 / 52,91	7,41 / 7,53	2,88 / 2,97
GC+Cys	$C_{42}H_{61}O_{16}NH_4^+ \cdot 4H_2O \cdot C_3H_7NO_2S$	52,27 / 52,67	7,50 / 7,75	2,92 / 3,23
GC+Lys	$C_{42}H_{61}O_{16}NH_4^+ \cdot 4H_2O \cdot C_6H_{14}N_2O_2$	54,44 / 54,72	8,20 / 8,81	4,26 / 4,48

Бул таблицалардын маалыматтарынан алынган комплекстер баштапкы компоненттеринен айырмаланган жаны заттар деп тыянак чыгарууга болот.

Аминокислоталардын күмүш эритмелеринин супрамолекулалык системасы.

Глицирамдын биоэтиктиктүүлүгүн жогорулатуунун, ошондой эле анын биологиялык касиеттерин жогорулатуунун жана кеңейтүүнүн жолдорунун бири анын аз концентрациялуу эритмелеринен туруктуу гидрогелдерин алуу болушу мүмкүн. Бул көз караштан алганда, цистеин күмүш эритмеси (ЦКЭ) жана L-цистеин жана күмүш нитратынын суюлтулган эритмелерине негизделген гидрогелдик супрамолекулалык система (СМС) синтезделген иштер кызыгууну жаратат. Гидрогелдерди түзүүчү GC жана ЦКЭ композициялары ар түрдүү биоактивдүү касиеттерге ээ жана практикалык колдонууга ээ болот деп күтүүгө болот. Күмүш эритмелери менен гидрогелдерди түзүүгө жөндөмдүү молекулалардын санын кеңейтүү үчүн биз ЦКЭ менен салыштырып, күмүш нитратынын суюлтулган эритмелери менен L – глутамин кислотасынын жана L – лизиндин гелдешүү процесстерин изилдедик.

3.7. Изомолярдык катар ыкмасы менен аминокислоталардын күмүш нитраты эритмелери менен супрамолекулалык системаны синтездеши:

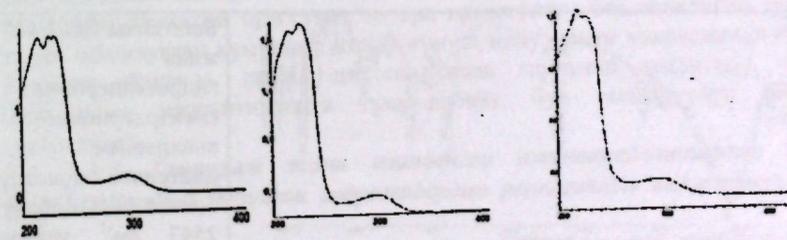
L-цистеиндин $10^{-3}M$ жана күмүш нитратынын $10^{-3}M$ концентрациядагы эритмелери даярдалган. Изомолярдык катарлар Cys: $AgNO_3$ (1:9, 2:8,3:7,4:6,5:5, 6:4,7:3, 8:2,9:1) катышта аралаштыруу менен алынды. Аралашмалар шейкерде

аралаштыруу менен 20-25 мүнөт кармалып, андан кийин дисперстүү фазанын болукчөлөрүнүн өлчөмдөрү өлчөнгөн.

3.7.1. Аминокислоталардын жана күмүш нитратынын эритмелеринин дисперстик фазасынын өлчөмүн аныктоо.

Дианмикалык жарык чачыратуучу ыкмасы ЦКЭ, ГКЭ жана ЛКЭ үчүн суюлтулган эритмелерде (концентрациялар гелди түзүү үчүн талап кылынгандан төмөн) дисперстүү фазанын болукчөлөрүнүн өлчөмдөрүнүн болуштүрүлүшүн алуу үчүн колдонулган. Алынган жыйынтыктар 3.2.1.1 – 3.2.1.33 – сүрөттөрдө, 1- тиркемеде көрсөтүлгөн. Бул жыйынтыктардан биз аминокислоталардын mM эритмелерин күмүш нитратынын суюлтулган эритмеси менен аралаштырууда, дисперстик фазанын ар кандай болуштүрүлүшү, анын ичинде nanoөлчөмү менен мүнөздөлгөн золдорду берет деген тыянак чыгарууга болот.

3.7.2. Изилденген аминокислоталардын күмүш эритмелеринин: УФ – спектрлери. Электрондук спектрлерди изилдөө күмүш ионунун молярдык концентрацияларынын L- цистеин, L- глутамин кислотасы жана L – лизинге болгон катышы 1,25ке барабар болгон тунук эритмелери үчүн жүргүзүлдү.



3.2.2 – сүрөт. ЦКЭ УФ – спектрлери (217 нм, 227 нм, 233 нм, 304 нм жутуу тилкелери бар) (а); ГКЭ (218 нм, 229 нм, 300 нм жутуу тилкелери бар) (б); ЛКЭ (221 нм, 230 нм, 304 нм жутуу тилкелери бар) (в).

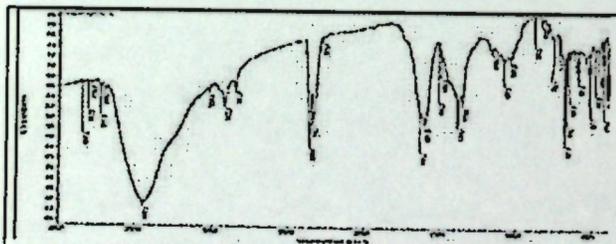
ЦКЭ, ГКЭ жана ЛКЭ УФ – спектрлерин изилдөөнүн жыйынтыктарына, ошондой эле ДСР изилдөөсүнүн мурунку маалыматтарынан УФ – спектрлериндеги жутуу тилкелери, күкүрттүн, кычкылтектин, азоттун донордук атомдорунан акцентордук күмүш атомуна заряддын өтүшүнүн натыйжасында меркаптид, глутаминат жана лизинат күмүшүнүн (МК, ГК, ЛК) олигомердик супрамолекулалык чыныжырларынын пайда болушу менен көрүнөт деп тыянак чыгарууга болот.

3.8. Глицирамдын жана аминокислоталардын күмүш нитратын камтыган эритмелеринин негизинде супрамолекулалык гидрогелдеринин синтези, алардын бекемдиги.

Глицирамдын 10^{-3} М концентрациясын ЦКЭ, ГКЭ жана ЛКЭ менен аралаштыруу мернен супрамолекулалык гидрогелдерин алдык. Ошол эле аминокислоталардын күмүш эритмелерин глицирамдын 10^{-4} М концентрациясын аралаштырганда гелдешүү байкалган эмес. Ошол эле шарттарда ЛКЭ аралаштыруу жолу менен глицирам гелин алуу аракети нийгиликсиз болгон – гелдешүү абдан начар чагылдырылган. Гелдештирүү байкалган баштапкы компоненттердин молярдык катыштары изомолярдык катар ыкмасы менен аныкталган. Синтезделген гидрогелдер тиксотроптук касиетке ээ жана коагуляциялык түзүлүштө болору белгиленди.

3.8.1. Глицирамдын жана изилденген аминокислоталардын күмүш эритмелеринин гидрогелдеринин ИК – спектрлери.

Глицирамдын, L – цистеин, L – глутамин жана L – лизин аминокислоталарынын күмүш нитратын камтыган эритмелеринин негизинде алынган гидрогелдер кургатылган жана алардын ИК – спектрлери изилденген.



3.8.1.1. – сурот. Глицирамдын (GC) ЦКЭ менен гидрогелинин ИК-спектри.

Баштапкы GC, Cys жана гидрогелдеринин спектрлеринин анализинен цистеинге мүнөздүү болгон S-H тобунун 2543 см^{-1} тилкеси гидрогелде жоголуп кеткендигин корүүгө болот.

Бул суутектин атомууну күмүштүн атому менен орун алмашуусун көрсөтөт жана ЦКЭ нин мейкиндиктик чынжырынын пайда болуусунун белгиси болуп саналат. L-цистеиндин аминокислоталык I жана II тилкелеринин, $1611 \rightarrow 1631\text{ см}^{-1}$ и $1427 \rightarrow 1492,3\text{ см}^{-1}$, тилкелеринде олуттуу жылыштары бар. NH_3^+ тобунун томонку жыштыктуу аймакка мүнөздүү 2995 см^{-1} деген жутуу тилкесинин жогорку жыштыктуу аймакка 3450 см^{-1} жылышы аминокислотадагы цвиттер-иондук форманын бузулушун жана бул топтун глицирамдын функционалдык топтору менен суутектик байланышты түзүүгө катышуусун көрсөтөт.

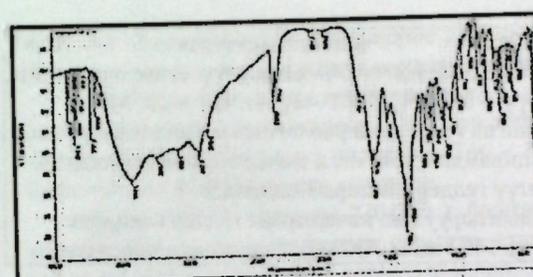


Рис. 3.9.1.2. ИК-спектр гидрогеля глицирама (GC) с ГСР. Мурда глутамат $[\text{Ag}_2\text{Glu}]_n$ иону менен комплекстин чыңжыр-тармактуу полимердик структурасы табылган. Биздин ГКЭ да ушундай түзүлүшкө ээ ЦКЭ сыяктуу супрамолекулалык каркасты түзөт деп эсептейбиз.



3.9.1.3 – сурот. Глицирамдын ЛКЭ менен гидрогелинин ИК-спектри. Глицирам жана ЛКЭ гидрогелдеринин ИК-спектри табияты боюнча глицирамдын лизин менен молекулалык комплексинин

ИК-спектрине окшош экендигин белгилей кетүү кызыктуу (3.4.3.2.-сурот), ал GC менен лизиндин ортосунда оз ара аракеттенүү бар экендигин көрсөтүп турат, ошондуктан күмүштүн атому күмүш иону менен макулдашылган эмес. Башкача айтканда, лизин, цистеин жана глутамин кислотасы сыяктуу полимердик меркаптиддерди түзө албайт, бул гелдешүүнүн жоктугун түшүндүрөт.

3.8.2. Глицирам жана изилденген аминокислоталардын күмүш эритмелеринин түзүлгөн гидрогелдердин реологиялык касиеттери жана кучу.

Гидрогелдердин кинематикалык жана дигнамкалык илешкектүүлүгүн аныктоо үчүн Rheolab QC, AntonPaar (Австрия), 2013ж. реовискозиметри колдонулган.

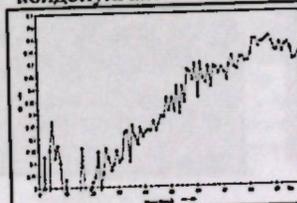


Рис. 3.8.2.1. GC = 10^{-3} М

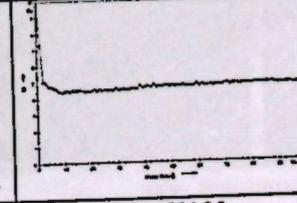


Рис. 3.8.2.2. ЦСР + GC 1:0,5

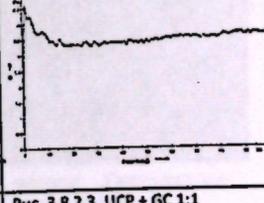


Рис. 3.8.2.3. ЦСР + GC 1:1

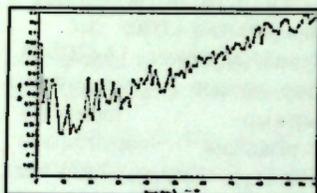


Рис. 3.8.2.4. ЛСР + GC 1:0,5

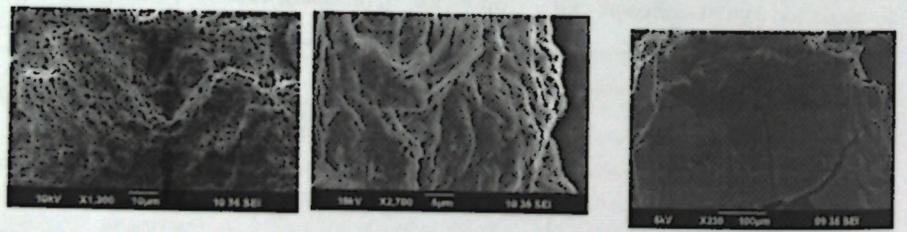
Алынган жыйынтыктардан $10^{-3}M$ концентрациядагы GC жетиштүү суюк экендигин көрүүгө болот (3.3.2.1 – сүрөт, GC = $10^{-3}M$)
 Алынган гелдердин реологиялык изилдөөлөрү глицирамдын эритмеси менен салыштырганда эң күчтүү гелдер глицирам менен ЦКЭ аралаштыруудан, начарыраак гелдер глицирам менен ГКЭ жана ЛКЭ менен түздөөрүн көрсөттү.

Глицирам менен ГКЭ (3.3.2.4 – сүрөт. ГКЭ + GC 1:0,5) жана ЛКЭ (3.3.2.5 – сүрөт. ЛКЭ + GC 1:0,5) менен гидрогелдери суюк. Көрсөтүлгөн катышта ЦКЭ менен GC гидрогелдери илешкестүүлүгү жогору болуп чыкты (3.3.2.2 – сүрөт. ЦКЭ + GC 1:0,5; 3.3.2.3 – сүрөт. ЦКЭ + GC 1:1). Глицирам жана ЦКЭнин гидрогелдеринин пайда болушун глицирамдын мицеллаларынын ЦКЭ менен өз ара аракеттенүүсү менен түшүндүрсө болот.

Мүмкүн, глицирам мицеллаларынын ГКЭ менен өз аракеттенүүсүнөн гидрогелдердин пайда болушу ошол эле механизм боюнча жүрөт, анткени глутаминат-иону $[Ag_2Glu]_n$ менен комплекстин чыңжыр-тармактуу полимердик структурасы таббылган. Балким, глутамат иондору да оң заряддарды алып жүргөн чыңжырлуу полимердик тармактык негизди түзөт.

3.8.3. Глицирам жана изилденген аминокислоталардын күмүш эритмелеринен алынган гидрогелдердин сканерлоочу электрондук микроскопия ыкмасы менен алынган морфологиясы.

Гидрогелдердин маанилүү мүнөздөмөлөрүнүн бири системанын касиеттерин гана эмес, ошондой эле аларды андан ары изилдоо жана колдонуу перспективаларын мүнөздөөгө мүмкүндүк берүүчү беттик морфология болуп саналат. Биз 5:5 жана 4:6 катышындагы эң туруктуу гелдерди тандап алдык, жана алар кургатылган. Изилденген гелдердин морфологиясы JEOLJSM-6490LA приборунда тартылды.

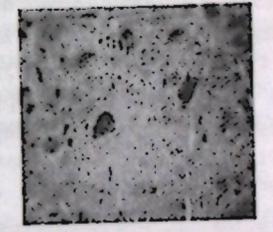
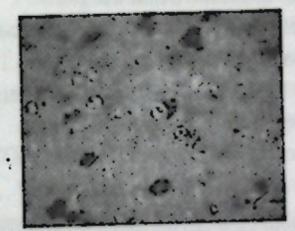


3.9.3.9. СЭМ - а) GC + ЦКЭ, б) GC+ГКЭ, в) GC+ЛКЭ 4:6 катышта (ар кандай чонойтууларда)

3.9. Бийик тоолуу шарттарда глицирамдын L – глутамин жана D – аспарагин кислоталары менен комплекстерин биологиялык сыноо.

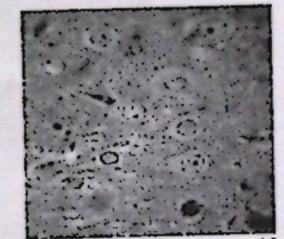
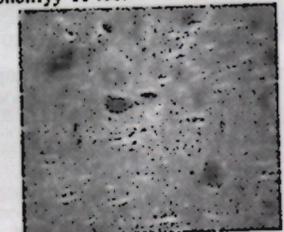
Биз синтездеп алган глицирам жана L – глутамин жана D – аспарагин кислоталарынын негизиндеги комплекстер бийик тоолуу кычкылтек жетишпеген (гипоксиялык) шарттарда Төө – Ашуу тоо кыркаларында (3200м) биологиялык активдүүлүккө сыналган.

Тажрыйбалар салмагы 220-260 г болгон жетилген эркек келемиштерге жүргүзүлгөн. 36 келемиштердин санында, алар 3 толпоко бөлүнгөн, ар бир топ андан ары 3.4.1 – таблицанда көрсөтүлгөндөй, 2 подгруппага бөлүнгөн (3-глава, 93-94-беттер, 3.4.1.1 – таблица).



5 - сүрөт. Контроль. Мээ кыртышы. Бийик тоолуу шарттарда L-глутамин кислотасын алуу. Мээ кыртышынын пирамидалык жана нейроглиалык клеткалары көрүнөт. Нейрондор төмөнкү тоолуу шарттарда нейрондорго салыштырганда көлөмү боюнча кичирейген. Гематоксиллин-эозин менен босо. Чонойтуу X 480.

6 - сүрөт. Мээ кыртышы. Бийик тоолуу шарттарда 15- күнү глицирам+L-глутамин кислотасын алгандан кийинки мээ кыртышы. Ядролору чонойгон жана айкын цитоплазмалуу пирамсида клеткалары көрүнөт. Гематоксиллин-эозин менен босо. Чонойтуу X480.



7-сүрөт. Контроль. Мээ кыртышы. D-аспарагин кислотасын алуу. Мээ кыртышынын пирамидалык жана нейроглиалык клеткалары эч кандай өзгөрүүсүз көрүнүп турат. Гематоксиллин-эозин менен босо. Чонойтуу X 480.

8 - сүрөт. Тажрыйба. Мээ кыртышы 15 күндүк эксперимент. Комплексе глицирам + D-аспарагин кислотасын алуу. Мээ кыртышында ядролору жакшы аныкталган пирамидалык клеткалар жана оңуккон нейроглиа клеткалары жана астроциттер көрүнөт. Гематоксиллин-эозин менен босо. Чонойтуу X 480.

Мээ клеткаларынын анализинен L-глутамин жана D-аспарагин кислоталары глицирам менен айкалышканда айкын нейропротектордук таасирге ээ экени аныкталган. Мээ клеткалары жана жүрөктүн клеткалары айкыныраак ядросу жана цитоплазмасы бар. Жүрөк тканьнын миофибриллдеринин туурасынан кеткен сызыгы жакшы сакталган. Пирамидалык клеткалар жана нейроглия клеткалары жакшы чагылдырылат. Бул активдүүлүк митохондриялык активдүүлүктүн жана L – глутамин жана D – аспарагин кислоталарынын глицирам менен айкалышкан препараттарынын эсебинен бул клеткаларда АТФнын топтолушу менен мүмкүн болот.

3.10. Глицирам жана аминокислоталардын күмүш эритмелеринин гидрогелдерин бактерициддик активдүүлүккө биологиялык сыноо.

Баштапкы глицирамдын концентрациясы 10^{-3} М жана 10^{-4} М, жана GC +ЦКЭ, GC+ГКЭ, GC+ЛКЭ туруктуу гидрогелдердин 1:10дон 1:100го чейинки суюлдулган үлгүлөрү сыналган. 3.11.1.-3.11.4. – таблицаларда эксперименттердин жыйынтыктары келтирилген.

3.11.1.-3.11.4.- Таблицалар. Микробиологические испытания гидрогелей GC сЦСР, ГСР, ЛСР сравнительно с GC.

Тест-культура	Концентрация 10^{-3} М / 10^{-4} М	Различные гидрогели и зоны подавления роста тест-культур, в мм				Тест-культура	СР 1,25/Гидрогель или Глицирам 10^{-3} М + СР 1,25	Различные гидрогели и зоны подавления роста тест-культур, в мм			
		1:10	1:20	1:50	1:100			1:10	1:20	1:50	1:100
Bacillus subtilis	3/8	+	+	+	+	8/7	8/7	4/3	+	+	
Bacillus subtilis	7/7	+	+	+	+	12/6	8/7	4/3	+	+	
Escherichia coli	5/5	+	+	+	+	12/17	12/18	16	+	+	
Salmonella shanay						14/8	20/1	14/1	10/1	14/1	
Pseudomonas aeruginosa	4/4	+	+	+	+	16/16	14/15	12/14	10/10	15	
Staphylococcus aureus	+	+	+	+	+	18/17	14/12	7/6	1/1	1/1	
Candida albicans	4/4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Тест-культура	Концентрация 10^{-3} М + ГСР 1,15	Различные гидрогели и зоны подавления роста тест-культур, в мм				Тест-культура	СР 1,25/ Гидрогель или Глицирам 10^{-3} М + СР 1,25	Различные гидрогели и зоны подавления роста тест-культур, в мм			
		1:10	1:20	1:50	1:100			1:10	1:20	1:50	1:100
Bacillus subtilis	10	7				15/12	12/8	6/1	+	+	
Bacillus subtilis	12	8				14/12	14/12	14/1	+	+	
Escherichia coli	8					12/10	+	+	+	+	
Salmonella shanay	16	10	3			15/14	12/18	7/1	+	+	
Pseudomonas aeruginosa	10	8	7			15/6	7/7	14/1	+	+	
Staphylococcus aureus	10	8	7			14/15	12/10	7/1	+	+	
Candida albicans	4					12/10	+	+	+	+	

Глицирам жана ЦКЭ, ГКЭ жана ЛКЭ менен түзүлгөн супрамолекулалык гидрогелдер баштапкы компоненттерге салыштырмалуу бактериаларга каршы касиетке ээ.

Глицирамдын жана ЦКЭнин супрамолекулалык гидрогелинин бактерияларга каршы аракетин медицинада келечектүү жана микробдорго каршы жаны препараттарды түзүүгө мүмкүндүк бере тургандыгы аныкталды. ЦКЭ жана гидрогелдер жакшы антисептикалык касиетке ээ болгондуктан, аларды жарааттарды жана күйүктөрдү дарылоодо колдонсо болот. Гидрогелдер 1:10 чейинки суюлтууда Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus микробдоруна карата жогорку активдүүлүктү көрсөткөн.

КОРУТУНДУ

1. Глицирамдын аминокислоталар L – глицин, L – цистеин, L – лизин, L-глутамин жана D – аспарагин кислоталары менен супрамолекулалык комплекстери синтезделди. Комплексттердин компоненттеринин ортосундагы молекулалар аралык өз ара аракеттенүүнүн мүнөзү аныкталган; бардык изилденген комплексттер үчүн компоненттердин катышы 1:1 деп табылган.
2. Глицирамдын глицин, лизин жана глутамин кислотасы менен өз ара аракеттенүүсүн кванттык-химиялык моделдөөнүн натыйжасында глицин эң туруктуу комплексттерди түзөөрү аныкталган; азыраак туруктуу комплексттер лизин жана глутамин кислотасы аркылуу түзүлөт, ал эми алардын комплекстүү түзүлүшүндө стерикалык фактор маанилүү роль ойнойт.
3. Биринчи жолу томонку концентрациядагы глицирамдын, цистеиндин, глутамин кислотасынын жана лизиндин күмүш эритмелери менен аралаштыруу жолу менен супрамолекулалык гидрогелдери алынган; цистеин-күмүш (ЦКЭ) жана глутамин-күмүш (ГКЭ) эритмелери бар глицирам гидрогелдери эң туруктуу, ал эми алысыз гелдер лизин-күмүш (ЛКЭ) эритмелери менен түзүлөөрү аныкталган.
4. Биринчи жолу жүргүзүлгөн биологиялык сыноолордун натыйжасында томондогүлөр аныкталды:
 - Бийик тоолуу шарттарда (Кыргыз республикасы, Төө-Ашуу, 3200 м бийиктикте) глицирамдын L- глутамин жана D – аспарагин кислоталары менен молекулалык комплекстери айкын нейропротектордук эффект корсоткөн;
 - Глицирамдын ЦКЭ, ГКЭ жана ЛКЭ менен супрамолекулалык гидрогелдери баштапкы компоненттерге салыштырмалуу жогорку бактерициддик активдүүлүктү көрсөттү; гидрогелдердин пайда болуу учурунда активдүүлүк көбүрөөк байкалат.

ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР

Алынган глицирамдын L- глутамин жана D – аспарагин кислоталары менен комплекстери жана глицирамдын цистеиндин, глутамин кислотасынын, лизиндин күмүш эритмелери менен төмөнкү концентрациядагы эритмелеринин негизиндеги гидрогелдер биологиялык активдүүлүктү корсотот, алар медицинада зыянсыз жана эффективдүү микробго каршы катары андан ары изилдөө, биожектиликтүүлүгүн жогорулатуу, дары-дармектердин терапиялык дозасын жана терс таасирин азайтуу үчүн сунушталат. Изилденген системалар медицина үчүн чоң практикалык кызыгууну жаратат.

ДИССЕРТАЦИЯ БОЮНЧА ЖАРЫККА ЧЫККАН МАКАЛАЛАРДЫН ТИЗМЕСИ:

1. Изучение ИК-спектров комплексов лаппаконитина гидробромида и глицирама [Текст] / [А.З. Джуманазарова, А.К. Матаипова, А.Р. Хабибуллина и др.] // Международная научно-практическая конференция «Охрана и устойчивое использование ресурсов лекарственных растений», посвященная 60-летию со дня основания Академии наук китайской традиционной медицины и 85-летия со дня рождения академика А.А. Алтымышева. Иссык-Кульская область, с. Чон-Сары-Ой. Кыргызстан, - 2015. – С.61-64. 16-17 октября.
2. Тологонов, А. Сравнение рассчитанных и экспериментальных ИК-спектров клозапина и глицирама для интерпретации ИК-спектров их комплексов [Текст] / А. Тологонов, А.К. Матаипова, А.З. Джуманазарова // Международная научно-практическая конференция «Охрана и устойчивое использование ресурсов лекарственных растений», посвященная 60-летию со дня основания Академии наук китайской традиционной медицины и 85-летия со дня рождения академика А.А. Алтымышева. Иссык-Кульская область, с. Чон-Сары-Ой. Кыргызстан. – 2015. – С.101-106. -16-17 октября.
3. Характеристика нейрофизиологической активности диэфиров L-глутаминовой кислоты с помощью дескрипторов. [Текст] / [А.З. Джуманазарова, К.А. Джусупова и др.] // Материалы Международной научно-практической конференции Аманжоловские чтения-2016 «Проблемы и перспективы современной казахстанской науки». Усть-Каменогорск. – 2016 г. – С 181-186. -8-9 декабря
4. Джуманазарова, А.З. Моделирование образования комплексов глицирризиновой кислоты с ароматическими нитропроизводными. [Текст] / А.З. Джуманазарова, А.К. Матаипова // Приволжский научный вестник. – № 3 (55). - 2016. – С.21-26. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25730932>
5. Биологические испытания в условиях высокогорья комплексов глицирама с L-глутаминовой и D-аспарагиновой кислотами. [Текст] / [А.К.

Матаипова, А.З. Джуманазарова, Т.К. Кадыралиев и др.] // Здоровоохранение Кыргызстана. – 2017. – № 3. – С.52-57. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29987842>

6. Матаипова, А.К. Методы исследования состава и структуры супрамолекулярных комплексов глицирризиновой кислоты и ее моноаммонийной соли (глицирама) [Текст] / А.К. Матаипова, А.З. Джуманазарова // Известия Национальной академии наук КР. № 5. 2018. Международная научная конференция «Инновационная наука на пороге XXI века», посвященная 75-летию основания Химического института КирФАН СССР, Бишкек. – 2018. – С.156-161. – 23 октября. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36964119>

7. Матаипова, А.К. Супрамолекулярные полимеры как основа для создания низкодозных лекарственных препаратов [Текст] / А.К. Матаипова, А.З. Джуманазарова // I International scientific Congress of the Kyrgyz-Turkish and Turkic-speaking countries on natural and medical sciences at the Osh state University. - Kyrgyzstan. -2019. - 21-23 April. – 70-71.

8. Матаипова, А.К. Механизм формирования и микробиологическая активность супрамолекулярного гидрогеля на основе низко концентрированного глицирама и цистеин серебряного раствора [Текст] / А.К. Матаипова, А.З. Джуманазарова, Ж. К. Сариева // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2019. – № 9. – С. 25-29. DOI: 10.26104/NNTIK.2019.45.557. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42361797>

9. Матаипова, А.К. Структурные особенности и микробиологическая активность супрамолекулярного гидрогеля на основе низко концентрированного глицирама и глутамат серебряного раствора [Текст] / А.К. Матаипова, А.З. Джуманазарова, Ж.К. Сариева // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2019. – № 12. – С. 118-122. DOI: 10.26104/NNTIK.2019.45.557. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43930788>

10. Dzhumanazarova, A.Z. Study of diluted amino acids and silver nitrate solutions by dynamic light scattering [Текст] / A.Z. Dzhumanazarova, A.K. Mataipova // Scientific research in the Kyrgyz Republic. Edition № 1 Part IV. – 2021. – P. 38-46. <http://journal.vak.kg/category/god-2021/1-kvartal/>

11. Исследование супрамолекулярного комплекса моноаммонийной соли глицирризиновой кислоты (глицирама) L-глутаминовой кислотой [Текст] / [А.З. Джуманазарова, А. К. Матаипова, А.С. Маметова и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2021. – № 7. – С. 66-70. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46410724>

12. Матаипова, А.К. Гелеобразование в низкоконцентрированных растворах глицирама и аминокислот в присутствии нитрата серебра [Текст] / А. К. Матаипова, А.З. Джуманазарова, А. Абдуллаева // Бюллетень науки и практики. – 2021. – Т.7. – № 11. – С. 11-21. (РИНЦ). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47283014>

«Глицирамдын жана кээ бир аминокислоталардын супрамолекулалык системаларынын синтези жана касиеттери» деген темада 02.00.03 – органикалык химия адистиги боюнча химия илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын

РЕЗЮМЕСИ

Негизги сөздөр: глицирам, аминокислоталар, глицин, цистеин, лизин, D-аспарагин кислотасы, L-глутамин кислотасы, аминокислоталардын күмүш эритмелери, супрамолекулалык комплекстер, төмөнкү молекулалык гидрогелдер.

Изилдоонун объектиси: глицирам, аминокислоталар (глицин, цистеин, лизин, D-аспарагин, L-глутамин кислоталары), цистеин-, глутамин-, лизин-күмүш эритмелери жана алардын негизиндеги супрамолекулалык комплекстер.

Изилдоонун предмети: глицирамды жана аминокислоталарды жана күмүш нитратынын эритмесинде (аминокислоталардын күмүш эритмелеринде) аминокислоталардын табиятына жараша глицирамдын негизиндеги гидрогелдеринин пайда болуу шарттарын өзүнө камтыган супрамолекулалык системалардын пайда болуу закон ченемдүүлүктөрү.

Изилдоонун максаты: Глицирамдын аминокислоталар жана алардын күмүш эритмелери менен супрамолекулалык комплекстерин синтездөө жана изилдөө.

Изилдоонун ыкмалары жана жабдуулары: ИК-Фурье-спектрометрлер: Agilent Cary 600, FTIR-801 Simex, NicoletAvatar 370 GDTS; ФСМ-2021, ООО «Инфраспек». УФ-спектрофотометрлер: ПЭ-5400УФ жана УФ-спектрофотометр СФ-200 ЗАО «ОКБ СПЕКТР»; динамикалык лазердик жарык чачуучу MalvernZetasizerNanoZS 90 (Великобритания), 2013 аппараты; сканердоочу электрондук микроскоп ЭМ - JEOLJSM-6490LA; орбиталдык мультишейкер MultiPSU-20; планетрадык шар тегирмени рм 200 (retsch).

Алынган жыйынтыктар жана изилдоонун жаңылыгы. Биринчи жолу катуу жана суюк фазаларда 1:1 катышында глицирам жана глицин, L – цистеин, L – лизин, L – глутамин жана D – аспарагин кислоталарынын негизинде супрамолекулалык комплекстер синтезделди жана структуралары аныкталды. Биринчи жолу глицирамдын L – глутамин жана D – аспарагин кислоталары менен супрамолекулалык комплекстери бийик тоолуу шарттарда (Кыргыз республикасы, Тоо-Ашуу, деңиз деңгээлинен 3200 м бийиктикте) биологиялык активдүүлүгүнө сыналган. Изилденген комплекстердин бийик тоолуу шарттарда нейропротектордук активдүүлүгү белгиленген. Күмүш нитратынын катышуусунда глицирамдын жана аминокислоталардын (цистеин, глутамин кислотасы, лизин) төмөнкү концентрациядагы эритмелеринин негизинде мурда сүрөттөлбөгөн гидрогелдер алынган жана муноздолгон. Гидрогелдер жорку

суюлтууларда бактерициддик активдүүлүк үчүн сыналган жана жакшы эффективдүүлүгүн көрсөткөн.

Колдонуу боюнча сунуштар. Алынган маалыматтар азыркы супрамолекулалык химиянын онугушуну белгилүү бир салым болуп саналат жана химия жана биология тармагындагы университеттердин илимий изилдөөлөрүндө колдонууга сунуш кылынышы мүмкүн.

Колдонуу тармагы. Супрамолекулалык химия, биохимия, фармацевтикалык химия, медицина.

РЕЗЮМЕ

диссертации Матаиновой Анаркан Кушубаковнына тему: «Синтез и свойства супрамолекулярных систем глицирама и некоторых аминокислот» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия

Ключевые слова: глицирам, аминокислоты, глицин, цистеин, лизин, D-аспарагиновая кислота, L-глутаминовая кислота, серебряные растворы аминокислот, супрамолекулярные комплексы, низкомолекулярные гидрогели.

Объект исследования: глицирам, аминокислоты (глицин, цистеин, лизин, D-аспарагиновая, L-глутаминовая кислоты), цистеин-, глутамин-, лизин-серебряные растворы и супрамолекулярные комплексы на их основе.

Предмет исследования: закономерности образования супрамолекулярных систем, включающих в себя глицирам и аминокислоты и условия образования гидрогелей на основе глицирама в зависимости от природы аминокислот в растворе нитрата серебра (в серебряных растворах аминокислот).

Цель работы: синтез и изучение супрамолекулярных комплексов глицирама с аминокислотами и с их серебряными растворами.

Методы исследования и аппаратура: ИК-Фурье-спектрометры: AgilentCary 600, FTIR-801 Simex, NicoletAvatar 370 GDTS; ФСМ-2021, ООО «Инфраспек». УФ-спектрофотометры: ПЭ-5400УФ, а также УФ-спектрофотометр СФ-200 ЗАО «ОКБ СПЕКТР»; прибор динамического лазерного светорассеяния MalvernZetasizerNanoZS 90 (Великобритания), 2013; сканирующий электронный микроскоп ЭМ - JEOLJSM-6490LA; орбитальный мультишейкер MultiPSU-20; планетарная шаровая мельница рм 200 (retsch).

Полученные результаты и их новизна. Впервые синтезированы и определены строения супрамолекулярных комплексов на основе глицирама и глицина, L-цистеина, L-лизина, L-глутаминовой и D-аспарагиновой кислот в соотношении 1:1 в твердой и жидкой фазе. Впервые проведено испытание супрамолекулярных комплексов глицирама с L-глутаминовой и D-

аспарагиновой кислотами на биологическую активность в условиях высокогорья (Туя-Ашуу, Кыргызская Республика, 3200м над уровнем моря). Установлена нейропротекторная активность изученных комплексов в условиях высокогорья. Получены и охарактеризованы, ранее неописанные, гидрогели на основе низкоконцентрированных растворов глицирама и аминокислот (цистеин, глутаминовая кислота, лизин) в присутствии нитрата серебра. Гидрогели испытаны на бактерицидную активность при больших разбавлениях и обнаружили хорошую эффективность.

Рекомендации по использованию. Полученные данные представляют определенный вклад в развитие современной супрамолекулярной химии и могут быть рекомендованы для использования в научных исследованиях ВУЗов химико-биологического направления.

Область применения. Супрамолекулярная химия, биологическая химия, фармацевтическая химия, медицина.

SUMMARY

the dissertation of Mataipova Anarkan Kushubakovna on the theme: «Synthesis and properties of supramolecular systems of glycyram and some amino acids» for the degree of Candidate of Chemical Sciences in the specialty 02.00.03 – organic chemistry

Key words: glycyram, amino acids, glycine, cysteine, lysine, D-aspartic acid, L-glutamic acid, amino acid silver solutions, supramolecular complexes, low molecular weight hydrogels.

Object of the study: glycyram, amino acids (glycine, cysteine, lysine, D-aspartic, L-glutamic acids), cysteine-, glutamine-, lysine-silver solutions and supramolecular complexes based on them.

Subject of research: formation patterns of supramolecular systems, including glycyram and amino acids, formation conditions of hydrogels based on glycyram, depending on the amino acids nature in a solution of silver nitrate (in silver solution of amino acids).

Subject of study: synthesis and study of glycyram supramolecular complexes with amino acids and their silver solutions.

Research methods and equipment: IR-Fourier spectrometers: Agilent Cary 600, FTIR-801 Simex, NicoletAvatar 370 GDTS; FSM-2021, Infracpek LLC. UV spectrophotometers: PE-5400UF, as well as UV spectrophotometer SF-200 of ZAO OKB SPECTR; dynamic laser light scattering device MalvernZetasizerNanoZS 90 (Great Britain), 2013; scanning electron microscope EM – JEOLJSM-6490LA; orbital multishaker MultiPSU-20; planetary ball mill rm 200 (retch).

Obtained results and their novelty. For the first time, the supramolecular complexes structures based on glycyram and glycine, L-cysteine, L-lysine, L-glutamic and D-aspartic acids in a ratio of 1:1 in solid and liquid phases were synthesized and determined. For the first time, supramolecular complexes of glycyram with L-glutamic and D-aspartic acids were tested for biological activity in high mountains (Tuuya-Ashuu, Kyrgyz Republic, 3200 m above sea level). The neuroprotective activity of studied complexes in high altitude conditions was established. Previously undescribed hydrogels based on low-concentration solutions of glycyram and amino acids (cysteine, glutamic acid, lysine) in the presence of silver nitrate were obtained and characterized. The hydrogels have been tested for bactericidal activity at high dilutions and have found good efficacy.

Recommendations for use. The data obtained represent a certain contribution to the development of modern supramolecular chemistry and can be recommended for use in scientific research of universities in the chemistry and biology fields.

Application area. Supramolecular chemistry, biological chemistry, pharmaceutical chemistry, medicine.

«Соф басмасы» ЖЧКсында басылган
720020, Бишкек ш., Ахунбаев көч., 92.
Тиражы - 50 нуска.

