

**АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/29.10.2021.К.60.05 РАҚАМЛИ  
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**МУМИНЖОНОВ МИРЖАЛОЛ МУҚИМЖОН ЎҒЛИ**

**ЎСИМЛИК ЧИҚИНДИЛАРИ АСОСИДА ЯНГИ БИОЛОГИК ФАОЛ  
ОЗИҚ-ОВҚАТ ҚЎШИЛМАЛАРИ ОЛИШ ВА УЛАРНИНГ КИМЁВИЙ  
ТАРКИБИ**

**02.00.09 - Товарлар кимёси  
14.00.41 - Халқ таботати**

**КИМЁ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc) ДИССЕРТАЦИЯСИ  
АВТОРЕФЕРАТИ**

**Фан доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)**

**Contents of the abstract of dissertation doctor of science**

**Мўминжонов Миржалол Муқимжон ўғли**

Ўсимлик чиқиндилари асосида янги биологик фаол озиқ-овқат  
кўшилмалари олиш ва уларнинг кимёвий таркиби..... 3

**Муминжонов Миржалол Муқимжон уғли**

Получение новых биологически активных добавок к пище на основе  
растительных отходов и их химический состав ..... 29

**Muminjonov Mirjalol Mukimjon ugli**

Obtaining new biologically active food supplements based on plant waste and  
their chemical composition ..... 54

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 58

**АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/29.10.2021.К.60.05 РАҚАМЛИ  
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**МУМИНЖОНОВ МИРЖАЛОЛ МУҚИМЖОН ЎҒЛИ**

**ЎСИМЛИК ЧИҚИНДИЛАРИ АСОСИДА ЯНГИ БИОЛОГИК ФАОЛ  
ОЗИҚ-ОВҚАТ ҚЎШИЛМАЛАРИ ОЛИШ ВА УЛАРНИНГ КИМЁВИЙ  
ТАРКИБИ**

**02.00.09 - Товарлар кимёси  
14.00.41 - Халқ таботати**

**КИМЁ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc) ДИССЕРТАЦИЯСИ  
АВТОРЕФЕРАТИ**

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2022.1.DSc/K119 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Андижон давлат университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.adu.uz) ва “ZiyoNet” Ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

**Илмий маслаҳатчи:** Асқаров Иброҳим Раҳмонович  
кимё фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:** Каримкулов Курбонкул Мавлонкулович  
Техника фанлари доктори, профессор  
Хўжаев Ваҳобжон Умарович  
кимё фанлари доктори, профессор  
Шамшидинов Исроилжон Тургунович  
техника фанлари доктори, профессор

**Етақчи ташкилот:** Наманган давлат университети

Диссертация химояси Андижон давлат университети хузуридаги DSc.03/29.10.2021.K.60.05 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил “18” III соат 9.00 даги мажлисида бўлиб ўтади.  
(Манзил: 170100 Андижон ш., Университет кўч. 129. Тел.: (99877)223 88 30, факс:(99874) 223 84

Диссертацияси билан Андижон давлат университети Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин ( \_\_\_\_\_ рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 170100. Андижон ш., Университет кўч. 129. Тел.: (99877) 223 88 30, факс : (99874) 223 84 33) e-mail: [abshax@mail.ru](mailto:abshax@mail.ru) ).

Диссертация автореферати 2022 йил “ 5 ” III куни таркатилди.  
(2022 йил “ 5 ” III даги № 3 рақамли реестр баённомаси)



**Х.Исақов**  
Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
ранси, тех.ф.д.

**Ш.Х.Абдуллоев**  
Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
илмий котиб, к.ф.д.

**Ш.В.Абдуллаев**  
Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
кошидаги илмий семинар  
ранси, к.ф.д., профессор

## **Кириш (фан доктори (DSc) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Дунёда ўсимлик чиқиндиларининг кимёвий таркибини аниқлаш, уларни қайта ишлаб инсон эҳтиёжи учун зарур бўлган озиқ-овқат маҳсулотларини олиш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Бу борада ўсимлик чиқиндилари асосида синтетик дори воситаларининг ўрнини тўлдирадиган, таркибида вирусли касалликларни даволаш ва олдини олиш хусусиятига эга биологик фаол бирикмалар, макро- ва микроэлементлар сақлаган табиий, зарарсиз, экологик тоза озиқ-овқат қўшилмаларини ишлаб чиқиш ҳамда халқ табobatiда қўллаш муҳим аҳамиятга эга.

Жаҳонда вирусли гепатит С, гипотериоз ва эндемик буқоқ касалликларини даволашда синтетик дори воситалари ва табиий озиқ-овқат қўшилмалари ишлаб чиқиш, уларнинг кимёвий таркибини аниқлаш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада, вирусли касалликларга қарши курашадиган, ҳамда йод етишмовчилигини олдини оладиган инсон организми учун фойдали бўлган табиий кимёвий бирикмалар сақлаган ўсимлик чиқиндиларини аниқлаш, улар асосида вирусли гепатит С ва айрим қалқонсимон без касалликларини халқ табobati усуллари билан даволаш ва олдини олишда синтетик дори воситаларига ёрдам сифатида қўлланилувчи, таркибида алкалоид, флованоид, терпеноид каби табиий бирикмалар, ҳамда йод сақлаган табиий озиқ-овқат қўшилмаларини яратиш, ишлаб чиқариш, ТИФ ТН бўйича синфлаш, ҳамда амалиётга жорий этишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда инсон организмидаги айрим вирусли ҳамда йод етишмовчилиги билан боғлиқ касалликларни олдини олиш ва даволаш хусусиятига эга бўлган ўсимлик чиқиндилари асосида табиий озиқ-овқат қўшилмалари ишлаб чиқилиб, кимёвий таркиби асосида синфлаш борасида муайян натижаларга эришилмоқда. Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида<sup>1</sup> “озиқ-овқат ва ноозиқ-овқат маҳсулотлари бозорларида таклифни ошириш ва мавсумий тақчилликларни бартараф этиш” бўйича амалга оширилиши муҳим бўлган вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда, айрим ўсимлик чиқиндилари асосида таркибида гепатит С, ҳамда гипотериоз ва эндемик буқоқ касалликларини даволаш ва олдини олиш хусусиятини намоён қилувчи бирикмалар сақлаган, организм иммунитетини кўтарувчи, безарар, табиий озиқ-овқат қўшилмаларини яратиш, шунингдек уларнинг кимёвий таркиби, тузилиши, хоссаларини ўрганиш ҳамда ТИФ ТН бўйича товар кодларини ишлаб чиқиш ва амалиётга жорий этиш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 12 октябрдаги ПҚ-3968-сон «Ўзбекистон Республикасида халқ табobati соҳасини тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарори, 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони,

---

<sup>1</sup>Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январьдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 7 ноябрдаги ПФ-5229-сон “Фармацевтика тармоғини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармони ҳамда бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. “Кимё технологиялар ва нанотехнологиялар” устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи<sup>2</sup>.**

Вирусли гепатит С, гипотериоз ва буқоқ касалликларини даволовчи воситалар ва уларнинг тадқиқотига йўналтирилган илмий изланишлар дунёнинг етакчи илмий марказларида ҳамда олий таълим муассасаларида, жумладан, Department of Chemistry, Tulane University (АҚШ), Department of Chemistry, McGill University (Канада), Technische Universität Chemnitz, Faculty of Natural Sciences, Institute of Chemistry (Германия), Departamento de Tecnología de los Alimentos, Universitat Politècnica de València (Испания), School of Chemical Sciences National Institute of Science Education and Research (Ҳиндистон), State Key Laboratory of Coordination Chemistry, Nanjing University (Хитой), Department of Chemistry, Faculty of Science, Taif University (Саудия Арабистони), Recep Tayyip Erdogan University (Туркия), Racah Institute of Physics, The Hebrew University (Исроил) да олиб борилмоқда.

Ўсимлик чиқиндиларининг кимёвий таркибини ўрганиш ва қайта ишлаш тадқиқотлари натижасида бир қатор натижалар олинган: жумладан, ўсимлик чиқиндилари асосида доривор бирикмалар олинган (Technische Universität Chemnitz, Faculty of Natural Sciences, Institute of Chemistry Германия); ўсимлик чиқиндилари таркибидаги макро- ва микроэлементларнинг миқдорини аниқлаш усуллари ишлаб чиқилган (Dipartimento di Chimica Industriale “Toso Montanari”, Università di Bologna, Италия); ўсимлик чиқиндилари асосида микроэлементларга бой табиий озик-овқат кўшилмалари олинган (Bialystok University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Department of Chemistry, Польша); таркибида йод сақлаган ўсимлик экстрактлари билан озик-овқат маҳсулотларини бойитиш технологияси яратилган (Department of Inorganic Chemistry, Faculty of Pharmacy, University of Medicine and Pharmacy, Руминя); Антивирус таъсирга эга бирикмаларни ўсимлик чиқиндиларидан ажратиб олиш усуллари ишлаб чиқилган (State Key Laboratory of Coordination Chemistry, Nanjing University (Хитой); айрим ўсимлик чиқиндилари таркибидаги бирикмаларнинг таркиби ва тузилиши аниқланган (Ўсимлик моддалар кимёси институти, Ўзбекистон).

<sup>2</sup> Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи: <https://www.tu.edu.sa>; <https://english.snu.edu.cn/>; <https://pb.edu.pl/>; <https://www.upv.es>; <https://unibuc.ro>; <https://sse.tulane.edu/chem>; <https://ineos.ac.ru>; <https://www.tu-chemnitz.de>; <https://www.mcgill.ca/> ва бошқа манбалар асосида ишлаб чиқилган.

Дунёда ўсимлик чиқиндилари асосида вирусли, ҳамда йод етишмовчилиги касалликларини даволаш ва олдини олиш хусусиятига эга табиий препаратлар ишлаб чиқиш ҳамда уларни амалиётга жорий этиш бўйича қатор устивор йўналишларда илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда, жумладан, ўсимлик чиқиндилари таркибидан биологик фаол моддаларни ажратиб олиш; олинган бирикмаларнинг таркиби ва тузилишини физик-кимёвий методлар ёрдамида аниқлаш, уларнинг биологик фаоллиги ва физик-кимёвий хоссаларини аниқлаш; ўсимлик чиқиндилари таркибидаги антивирус фаолликка эга бўлган флавоноидларни аниқлаш ва ажратиб олиш; озиқ-овқат маҳсулотларини таркибида йод сақлаган ўсимлик экстрактлари билан бойитиш; ўсимлик чиқиндилари концентратлари ва экстрактлари ёрдамида айрим вирусли касалликларни даволаш ва олдини олиш; ўсимлик чиқиндиларидан ажратиб олинган табиий йод моддаси асосида табиий озиқ-овқат қўшилмалари олиш.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Ўсимлик чиқиндилари таркибидаги биологик фаол моддалар ва уларнинг биокимёвий хусусиятлари устида кўплаб олимлар илмий тадқиқотлар олиб борганлар. Жумладан, сули (*Avena sativa*) нинг антиоксидант, терапевтик, антивирус, яллиғланишга қарши каби хусусиятларини Р.Синх, П. Бофетта Чанг Х., Нахае С., Ньюман, Варгач Ю.И., Гудкова Г.Н. Киселева Т.Л., Далачой (*Hypericum*) ўсимлигининг фитотерапевтик таъсирини ўрганишда Горьков В.А., Дробижев М.Ю., Азимова Ю.Э., Табеева Г.Р. жамбил ўсимлигининг фармакологик хусусиятларини ўрганишда Жиану С., Каземи М., Жировецц Л. каби бир қатор чет эл олимлари хисса қўшган бўлиб, улар томонидан ушбу табиий бирикмаларнинг жигар фаолияти, буйрак яллиғланиши, қандли диабет, микроб ва вирусларга, ҳамда рак хўжайраларига қарши таъсири каби бир қатор хусусиятлари аниқланган.

Ҳозирги кунда ўсимлик чиқиндилари асосида ишлаб чиқилган озиқ-овқат қўшилмалари тиббиёт амалиётида, жумладан, вирусли гепатит С касаллигини, шунингдек, йод етишмовчилиги билан боғлиқ қалқонсимон без касалликларини олдини олиш ва даволашда фойдаланилмаган, ҳамда бу борада илмий тадқиқотлар ўтказилмаган. Айрим озиқ-овқат қўшилмалари таркибидан табиий биологик фаол моддалар ажратиб олиш бўйича тадқиқотлар етарлича амалга оширилмаган, шунингдек, ўсимлик чиқиндилари асосида олинган озиқ-овқат қўшилмаларига кимёвий таркиби асосида ТИФ ТН бўйича товар кодлари ишлаб чиқилмаган.

Мазкур диссертация иши айрим ўсимлик чиқиндилари асосида тайёрланган озиқ-овқат қўшилмаларини вирусли гепатит С касаллигини, ҳамда йод етишмовчилигидан келиб чиқадиган гипотериоз ва эндемик буқоқ касалликларини олдини олиш ва даволашда фойдаланиш, улар таркибига кирувчи биологик фаол моддаларни ажратиб олиш, уларнинг таркиби ва тузилишини аниқлаш, ҳамда кимёвий таркиби асосида тегишли янги товар кодлари ишлаб чиқиш ва амалиётга жорий қилиш каби муаммоларни ҳал этишга йўналтирилган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Андижон давлат университетининг “Ўсимликлар асосида табиий биологик фаол озик-овқат қўшилмалари ишлаб чиқиш ва уларни синфлаш” илмий тадқиқот йўналиши доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** айрим ўсимлик чиқиндилари асосида, таркибида вирусли гепатит С, гипотериоз ва эндемик буқоқ касаллигини даволаш ва олдини олиш хусусиятига эга биологик фаол кимёвий бирикмалар сақлаган табиий озик-овқат қўшилмаларини яратиш ҳамда уларни кимёвий таркиби ва тузилишини аниқлаш асосида ТИФ ТН бўйича тегишли код рақамларини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

айрим маҳаллий ўсимликлар чиқиндиларининг кимёвий таркибини сифат ва миқдор бўйича аниқлаш;

таркибида аментофлавон, карвакрол, кверцитрин, авенацин каби табиий биологик фаол моддалар, кўп миқдорда йод сақлаган ўсимлик чиқиндилари асосида янги озик-овқат қўшилмалари ишлаб чиқиш;

“Асдаво” ва “Алкаман” озик-овқат қўшилмалари таркибидаги айрим биологик фаол моддаларнинг таркиби ва тузилишини аниқлаш;

“Асдаво” ва “Алкаман” озик-овқат қўшилмалари ҳамда улардан ажратиб олинган аментофлавон, карвакрол, кверцитрин, авенацин каби биологик фаол бирикмаларнинг антиоксидант, антивирус таъсири ҳамда биологик фаоллигини аниқлаш;

“Асдаво” ва “Алкаман” озик-овқат қўшилмаларини Республика Санитария эпидемиологик осойишталик нозорат марказида лаборатория синовларидан ўтказиш, гигиеник ва мувофиқлик сертификатини олиш;

“Асдаво” ва “Алкаман” озик-овқат қўшилмаларига кимёвий таркиби асосида ТИФ ТН бўйича халқаро товар кодлари ишлаб чиқиш ва амалда қўллаш учун тавсия этиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида “Асдаво” ва “Алкаман” озик-овқат қўшилмалари, аментофлавон, карвакрол, кверцитрин, авенацин моддалари, гепатит С (ВГС), ҳамда гипотериоз ва эндемик буқоқ билан касалланган беъморлар олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** “Асдаво” ва “Алкаман” озик-овқат қўшилмаларини гепатит С, гипотериоз ва эндемик буқоқ касалликларига таъсири ва уларнинг таркибига кирувчи биологик фаол бирикмаларни ажратиб олиш, уларнинг тузилишини физик кимёвий усулларда аниқлаш ва кимёвий таркиби асосида тегишли синфларга ажратишдан иборат.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертация ишини бажаришда ИҚ-спектроскопия ва масс-спектрометрия, элемент анализи, спектрофотометрия, потенциометрия, йодометрия ҳамда биологик фаолликни аниқлаш усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:



вирусли гепатит С, гипотериоз ва эндемик буқоқ касалликларини самарали даволаш ва олдини олиш хусусиятига эга бўлган янги озиқ-овқат қўшилмалари ишлаб чиқилган;

озиқ-овқат қўшилмалари таркибидан ажратиб олинган аментофлавон, карвакрол, кверцитрин, авенацин моддаларининг таркиби ва тузилиши аниқланган;

“Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат қўшилмаларининг антиоксидантлик фаоллиги аниқланганда “Алкаман” озиқ-овқат қўшилмасининг антиоксидантлик фаоллиги бошқаларга нисбатан юқори эканлиги исботланган;

“Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат қўшилмалари таркибида гепатит С вирусига қарши фаол бўлган аментофлавон, карвакрол, кверцитрин, авенацин бирикмалари, ҳамда кўп микдорда йод моддаси борлиги аниқланган;

“Асдаво” ва “Алкаман” табиий янги озиқ-овқат қўшилмаларига кимёвий таркиби асосида ТИФ ТН бўйича товар кодлари ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

айрим ўсимлик чиқиндилари таркибидан антивирус фаолликка эга бўлган бирикмаларни ва йод моддасини аниқлаш асосида “Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат қўшилмалари ишлаб чиқилган.

янги озиқ-овқат қўшилмаларининг кимёвий таркиби асосида норматив ҳужжатлар: рецепт, ташкилот стандарти TS23424257-01:2020, техник инструкция ТИ23424257-01:2020 ишлаб чиқилган;

“Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат қўшилмалари таркибидаги биологик фаол бирикмаларни аниқлаш асосида антивирус фаолликка эга бўлган, ҳамда таркибида йод элементи сақлаган табиий озиқ-овқат қўшилмаларига ТИФ ТН бўйича янги халқаро товар код рақамлари ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** озиқ-овқат қўшилмаларидан ажратиб олинган бирикмаларнинг таркиби ва тузилиши ИҚ-спектроскопик, масс-спектрометрия, квант-кимёвий усуллар ёрдамида аниқланганлиги, уларнинг биологик фаолликлари, илмий тадқиқот ишлари натижалари математик-статистик таҳлил қилинганлиги, олинган натижаларнинг илмий нашрларда эълон қилинганлиги, амалий натижаларнинг ваколатли давлат органлар томонидан тасдиқланганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти “Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат қўшилмаларининг таркибига кирувчи биологик фаол моддаларни ажратиб олиш усулларининг такомиллаштирилганлиги, ҳамда уларнинг кимёвий таркиби ва тузилишини замонавий физик-кимёвий тадқиқот усуллари ёрдамида аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ўсимлик чиқиндилари асосида “Асдаво” ва “Алкаман” табиий озиқ-овқат қўшилмалари ишлаб чиқилганлиги, уларнинг гепатит С, ҳамда гипотериоз ва эндемик буқоқ

касалликларини даволаш хусусияти бўйича тиббиёт амалиётига тавсия этилганлиги ва кимёвий таркиби асосида ТИФ ТН бўйича янги товар кодлари ишлаб чиқилиб, давлат божхона амалиётида фойдаланишга хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Ўсимлик чиқиндилари асосида биологик фаол озик-овқат қўшилмалари ишлаб чиқиш, улардан ажратиб олинган бирикмаларнинг кимёвий таркиби ва тузилиши асосида синфлаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

“Асдаво” ва “Алкаман” янги озик-овқат қўшилмаларини ишлаб чиқариш учун Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги томонидан рухсатнома олинган (№000840, 2021 й.). Натижада, табиий биологик фаол озик-овқат қўшилмаларини ишлаб чиқариш имконини берган.

“Асдаво” ва “Алкаман” озик-овқат қўшилмаларини “Олтин Водий табиати” МЧЖ да ялпи маҳсулот сифатида ишлаб чиқариш учун Ўзбекистон Республикаси Миллий Сертификатлаш тизими томонидан мувофиқлик сертификати олинган (№UZ.SMT.01.378.70229385, 2021 й.; Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлигининг 2020 йил 3 сентябрдаги 06.8/1244-сон хати, 2021 йил 9 сентябрдаги 362427-сон хулосаси). Натижада, мазкур озик-овқат қўшилмаларини талаб даражасида идентификациялаш имконини берган.

“Асдаво” ва “Алкаман” озик-овқат қўшилмаларига ТИФ ТН бўйича “қовун уруғи ҳамда пўсти, сули кепаги, далачой ва жамбил илдири асосида тайёрланган табиий озик-овқат қўшилмалари” учун – 1212300003, “ёнғоқ меваси чиқиндилари асосида тайёрланган, айрим доривор ўсимлик қисмлари билан бойитилган табиий озик-овқат қўшилмалари” учун – 1212300004 код рақамлари божхона амалиётига жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Давлат божхона қўмитасининг 2022 йил 22 январьдаги 02-16/-0026-сон маълумотномаси). Натижада, шу каби озик-овқат қўшилмаларини экспорт ва импорт қилишда улардан ундириладиган бож тўловларини назорат қилиш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 5 та, жумладан 4 та халқаро ва 1 та Республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 29 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фан доктори (DSc) диссертацияларининг илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 18 та мақола Республика ва 6 та мақола Халқаро журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 150 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

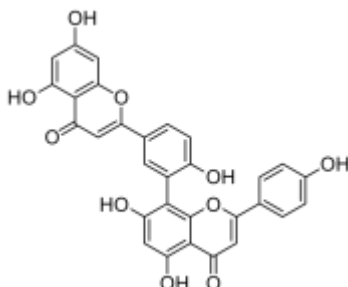
Диссертациянинг **“Ўсимлик чиқиндилари ва айрим синтетик дори воситаларининг кимёвий таркиби (адабиётлар шархи)”** деб номланган биринчи бобида даладой, жамбил, сули, қовун, тарвуз, ёнғоқ каби ўсимликлар чиқиндиларининг кимёвий таркиби ва шифобахш хусусиятлари, шунингдек, гепатит С, гипотериоз, эндемик буқоқ касалликларини даволашда қўлланиладиган айрим синтетик дори воситаларининг кимёвий таркиби, фойдали ва зарарли хусусиятлари, улар устида олиб борилган илмий тадқиқотлар натижалари, хорижий ва маҳаллий адабиётлар таҳлили ёритиб берилган. Шу билан бирга, Товарлар кимёси фани бўйича илмий тадқиқот олиб борган олимлар томонидан тақлиф этилган халқаро код рақамлари, ўсимликлар асосида яратилган табиий озик-овқат қўшилмаларини ТИФ ТН бўйича синфлаш муаммолари атрофлича ўрганилганлиги тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Айрим ўсимлик чиқиндилари асосида тайёрланган озик-овқат қўшилмаларининг кимёвий таркиби ва хоссаларини тадқиқ этиш (олинган натижалар муҳокамаси)”** деб номланган иккинчи бобида “Асдаво” озик-овқат қўшилмаси таркибидан ажратиб олинган аментофлавон, карвакрол, кверцитрин, авенацин бирикмаларининг таркиби ва тузилишини ўрганиш мақсадида ўтказилган ИҚ-спектроскопик, квант-кимёвий ва масс-спектрометрик анализ натижалари таҳлил қилинган. “Асдаво” ва “Алкаман” озик-овқат қўшилмаларининг ҳозирги кундаги стандарт бирикмаларга нисбатан антиоксидант фаоллигини, улар таркибидаги оғир металлар миқдорини ўрганиш натижалари, шу билан бирга “Алкаман” озик-овқат қўшилмаси таркибидаги йод миқдорини потенциометрик ва йодометрик титрлаш усуллари билан аниқлаш тадқиқоти натижалари муҳокама қилинган. Шунингдек, “Асдаво” ва “Алкаман” озик-овқат қўшилмаларини илмий асосланган ҳолда ТИФ ТН бўйича синфлаш борасида эришилган натижалар баён этилган.

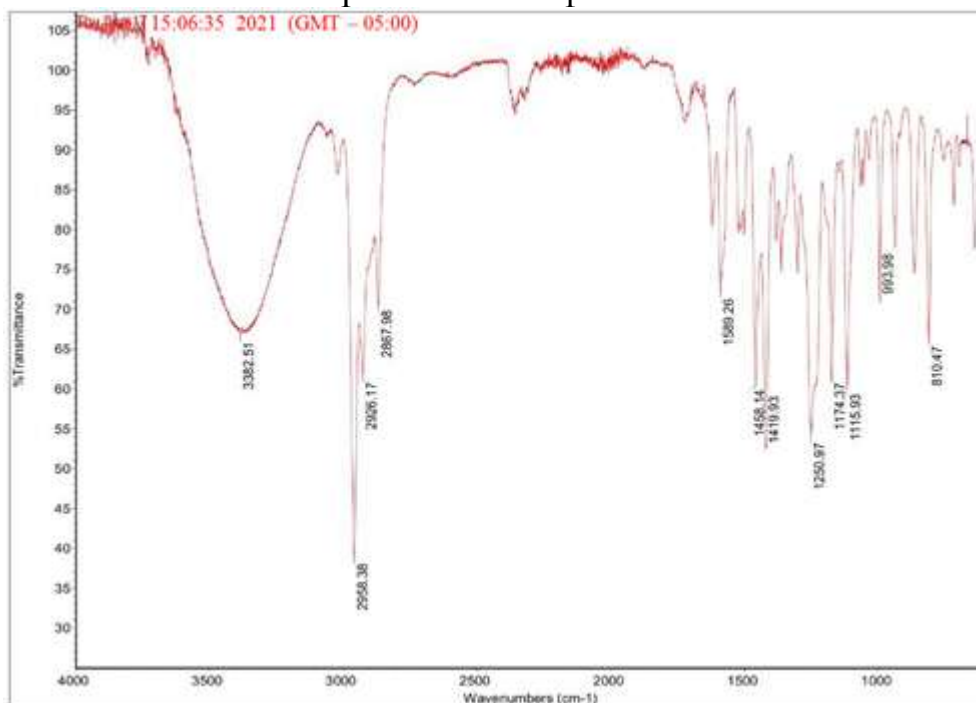
**“Асдаво” озик-овқат қўшилмасидан ажратиб олинган айрим бирикмаларнинг кимёвий таркиби ва тузилишини ўрганиш.** Аментофлавон бифлавоноид (8 ва 3` ёки 3`, 8`` позицияларида боғланган бис-апигенин-биапигенин) яна бир номи ((4',5,7-тригидроксифлавон)-(3'→8)-(4',5,7- тригидроксифлавон) қатор ўсимликларда, жумладан Гинко билоба, Ҳиноки, Авлиё Иоанн ўти каби ўсимликларда мавжуд. Аментофлавон *in*

*in vitro* шароитда турли хил вирусли касалликлар, жумладан, безгак вируси, саратон вирусига қарши фаоллик намоён қилган. Унинг моляр массаси 538,464 г/мольга тенг.

Ажратиб олинган аментофлавооннинг тузилишини ўрганиш мақсадида, Agilent technology Cary 630 ИК русумли спектрометрда унинг ИҚ спектрлари олинди. Олинган экспериментал натижалар назарий квант-кимёвий ҳисоблаш натижалари билан қиёсий таққослаб таҳлил қилинди.

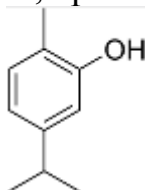


1-расм. Аментофлавоон.



2-расм. Аментофлавооннинг ўлчанган ИҚ-спектри.

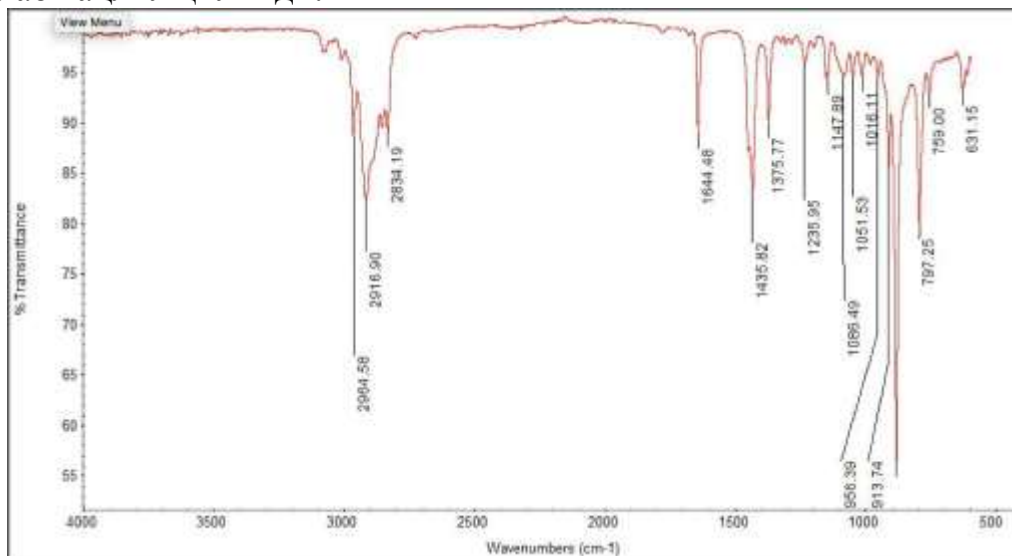
Карвакрол – фенол монотерпенидлари синфига мансуб органик бирикма. Моляр массаси 150,22 г/моль, 236-237 °С температурада қайнайди. Орегано (орегано), кекик, монарда ва ёввойи бергамотнинг эфир мойида мавжуд. Кекик ва монарда эфир мойларида 5% дан 75% гача, жамбил мойида эса 45% гача. Рангсиз, ёғли суюқлик, ореганонинг ўзига хос ўткир ҳидига эга.



3-расм. Карвакрол

Ажратиб олинган карвакролнинг ҳам тузилишини ўрганиш мақсадида ИҚ-спектроскопик метод ёрдамида таҳлил қилинди. Бунда унинг ИҚ-спектри

юқорида кўрсатилган асбоб ёрдамида ўлчанди. Олинган экспериментал натижалар назарий квант-кимёвий ҳисоблаш натижалари билан қиёсий таққослаб таҳлил қилинди.



4-расм. Карвакролнинг ўлчанган ИК-спектри.

Ажратиб олинган аментофлавон ва карвакролнинг тузилишини қиёсий таҳлил қилиш орқали аниқлаш мақсадида, мазкур бирикмалар молекуляр структурасининг тебраниш (ИК) спектрлари Gaussian 98 квант-кимёвий ҳисоблаш дастурининг DFT/B3LYP методи 3-21G базисида оптималлаштирилган ҳолда ҳисобланди. Бирикмаларнинг экспериментал йўл билан аниқланган ва дастур ёрдамида назарий ҳисобланган тебраниш спектрлари қиёсий таҳлил қилинди. Қиёсий таҳлил натижалари қуйидаги жадвалда келтирилган.

1-жадвал.

Аментофлавон ва карвакролнинг квант кимёвий ҳисобланган ва экспериментал аниқланган ИК-спектроскопик анализлари натижалари

Тебраниш тури	Аментафлавон		Тебраниш тури	Карвакрол	
	Ҳисобланган, см <sup>-1</sup>	Аниқланган, см <sup>-1</sup>		Ҳисобланган, см <sup>-1</sup>	Аниқланган, см <sup>-1</sup>
$\delta_{s(OH)}(Ar)$ 1-ҳалқада	825	810	$\pi_{(CCC)(Ar)}$	800	797
$\pi_{(CH)(Ar)}$ 3-ҳалқада	975	993	$\pi_{(CCC)}$ ён занжир	892	895
$\tau_{(CH)}$ 1-2 ҳалқада	1120	1115	$\delta_{s(CCC)(Ar)}$	910	913
$\nu_{as(CC)}$ 3-4 ҳалқалар орасида	1170	1174	$\pi_{(CH)(Ar)}$	961	956
$\delta_{as(CO)}$ 2-ҳалқада	1255	1250	$\delta_{s(CCC)(Ar)}$	1010	1016
$\nu_{as(CCC)(Ar)}$ 3-6-ҳалқада	1474	1419	$\nu_{as(CO)(Ar)}$	1048	1051
$\nu_{s(CO)}$ 2,5-ҳалқада	1590	1589	$\delta_{s(Ar-OH)}$	1142	1147

$v_{s(C-C)(Ar)}$ 4-халқадаги	2871	2867	$r_{(CH)(Ar)}$	1230	1235
$v_{s(C-C)(Ar)}$ 2,5 халқадаги	2950	2958	$v_{as(CCC)(Ar)}$	1370	1375
$v_{s(OH)}$	3380	3382	$v_{(CH)(Ar)}$	1441	1435
			$v_{as(CCC)(Ar)}$	1639	1644
			$v_{s(C=C)}$	2830	2834
			$v_{s(OH)}$	2950	2964

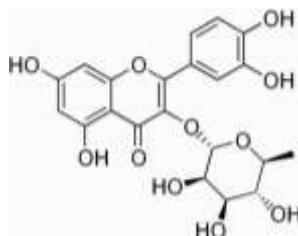
Аментофлавон ва карвакролнинг экспериментал йўл билан аниқланган ва ҳисобланган ИҚ-спектрларидаги ютилиш чўққилари мос равишда бир бирига жуда яқин эканлиги юқоридаги жадвалдан кўриниб турибди. Айниқса, экспериментал йўл билан олинган ИҚ-спектрда аментофлавон молекуласидаги шартли 1- ва 2- халқалардаги С-Н боғининг, 3-4-6- ва 2-5-халқаларидаги С-С-С боғларининг деформацион ( $\tau_{(CH)}$ ) ҳамда валент ( $v_{as(CCC)}$ ) тебранишларининг назарий ҳисобланган ютилиш чўққиларига мос равишда яқинлиги, аментофлавон молекуласида 6 та халқа мавжуд эканлигини билдиради. Шунингдек, 2 ва 5 халқалардаги С=О боғининг деформацион тебранишига ( $\delta_{as(CO)}$ ) ҳос бўлган ютилиш чўққиларининг ҳисобланган натижалар билан мос эканлиги, аниқланаётган молекуланинг 2, 5 халқаларида карбонил гуруҳи борлигидан далолат беради. Қолаверса, аниқланган ИҚ-спектрда молекуладаги О-Н боғларининг валент ( $v_{s(OH)}$ ) тебранишларига ҳос бўлган ютилиш соҳасининг кенглиги ( $3382 \text{ см}^{-1}$ ) ва ҳисобланган ютилиш чўққиларига мослиги молекулалараро водород боғланиш мавжуд эканлигини англатади.

Шу билан бирга, карвакролнинг экспериментал йўл билан аниқланган ИҚ-спектридаги бензол халқасидаги С-С ( $\pi_{(CCC)(Ar)}$ ,  $v_{as(CCC)(Ar)}$ ), С-Н ( $r_{(CH)(Ar)}$ ,  $v_{(CH)(Ar)}$ ), С-О ( $\delta_{s(Ar-OH)}$ ,  $v_{as(CO)(Ar)}$ ) боғларининг деформацион ва валент тебранишларига ҳол бўлган ютилиш чўққиларининг назарий ҳисобланган натижаларга жуда яқин эканлиги тадқиқ этилаётган бирикманинг тузилиши юқоридаги расмдаги молекуланинг тузилишига мос келади. Шунингдек, аниқланган спектрда  $895 \text{ см}^{-1}$ ,  $2950 \text{ см}^{-1}$  соҳаларда ютилиш чўққиларининг мавжудлиги ва ҳисоблангандагига мослиги, мос равишда, ён занжирдаги С-С боғларининг деформацион ( $\pi_{(CCC)}$ ) тебраниши, ҳамда О-Н боғининг валент ( $v_{s(OH)}$ ) тебранишлари мавжудлигини англатади. Бу эса, молекулада тўйинмаган очик шаклдаги углеводород ён занжири ва –ОН гуруҳ борлигидан далолат беради.

Хулоса қилиб айтганда, аментофлавон ва карвакролнинг экспериментал йўл билан аниқланган ИҚ-спектридаги ютилиш чўққилари, назарий квант-кимёвий ҳисобланган ютилиш чўққиларига мос келади. Бу эса, аниқланаётган бирикмаларнинг тузилиши юқорида келтирилган аментофлавон ва карвакролнинг структур формулаларига мос эканлигига далил бўлади.

“Асдаво” озик-овқат кўшилмаси таркибидан кверцитрин ва авенацин биркмалари ҳам ажратиб олинган бўлиб, уларнинг тузилишини ўрганиш

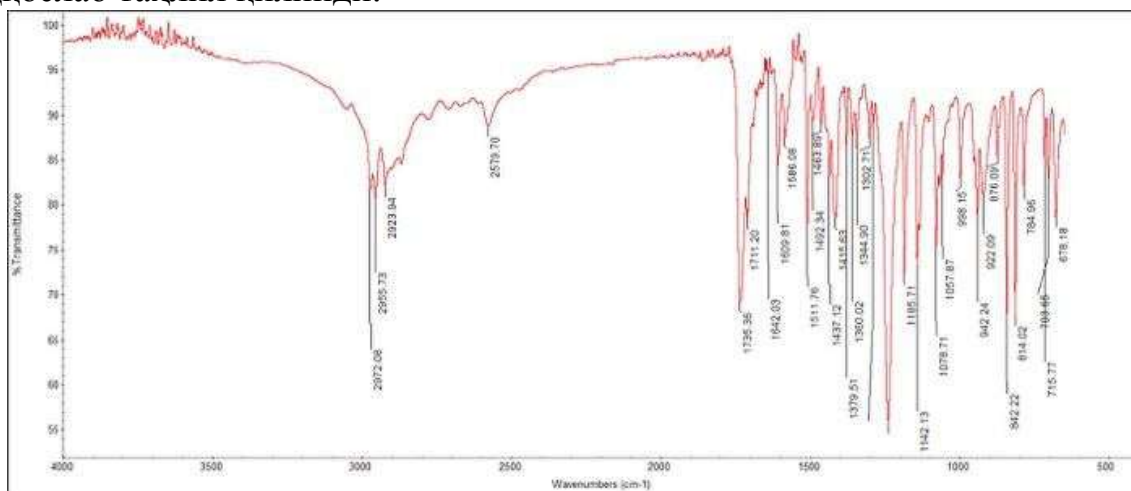
мақсадида юқоридаги назарий ва экспериментал ИҚ-спектроскопик анализ методидан фойдаланилди. Кверцитрин (Quercitrine) – 2- (3,4-дигидроксифенил) -5, 7-дигидрокси-3- [[(2S, 3R, 4R, 5R, 6S) - 3,4,5-тригидрокси-6-метил-2-тетрагидропиранил] окси] -4-хроменон ( $C_{21}H_{20}O_{11}$ ) бўлиб, мольяр массаси 448,38 г / моль га тенг, қайнаш температураси 310-320°C қизғиш-сарик кристалл модда ҳисобланади. Кверцитриннинг кимёвий формуласи бўлиб, структура кўриниши қуйида келтирилган:



5-расм. Кверцитрин

Кверцитрин антиоксидант, антиканцероген хусусиятган эга бўлиб, яллиғланишга, диабетга ва микробларга қарши жуда кенг спектрлик биологик таъсирга эга. Кверцитрин ўсимликларда кўп ҳолатларда гликозид шаклида учрайди.

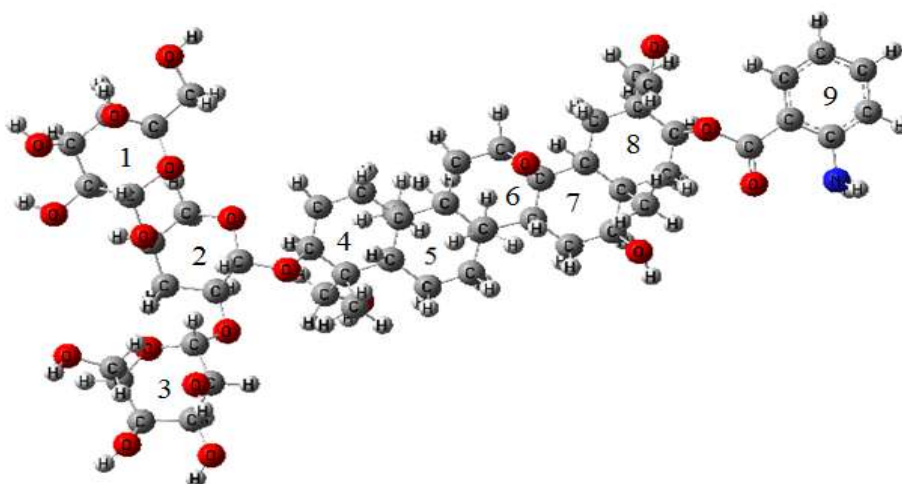
Ажратиб олинган кверцитриннинг ҳам тузилишини ўрганиш мақсадида ИҚ-спектроскопик метод ёрдамида таҳлил қилинди. Олинган экспериментал натижалар назарий квант-кимёвий ҳисоблаш натижалари билан қиёсий таққослаб таҳлил қилинди.



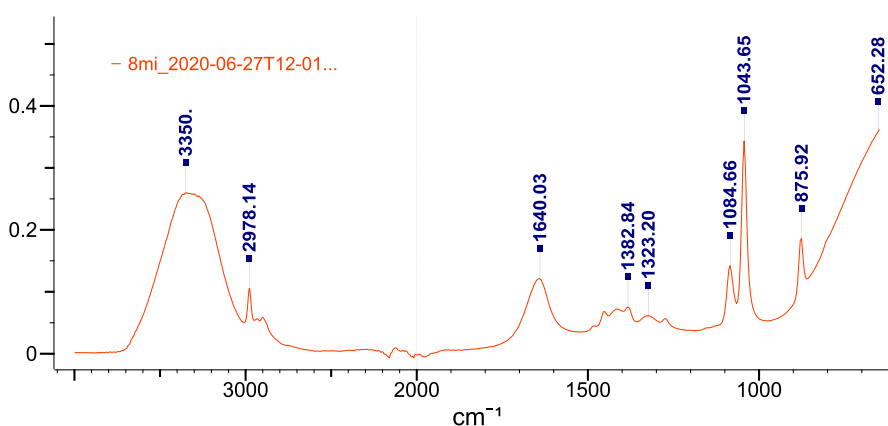
6-расм. Кверцитриннинг ўлчанган ИҚ-спектри.

Шу билан бирга, сули чиқиндилари таркибида мазжуд бўлган авенацин антибиотиғи ҳам озиқ-овқат қўшилмаси таркибидан ажратиб олиниб, унинг ҳам тузилиши ИҚ-спектроскопик метод ёрдамида аниқланди.

Авенацин  $C_{55}H_{83}NO_{21}$  молекуляр формулага мос келади. Унинг мольяр массаси 1094,2 г/мольга тенг. Авенациннинг қайнаш температураси 228-233°C, спиртлардан метанол ва этанолда яхши эрийди, юқори молекуляр спиртларда, сувда, диэтилэфирда, хлороформда қийин эрийди. Унинг Gaussian 98 квант-кимёвий ҳисоблаш дастури ёрдамида оптималлаштирилган структураси қуйида келтирилган (7-расм).



7-расм. Авенациннинг оптималлаштирилган молекуляр структураси.



8-расм. Авенациннинг ўлчанган ИК-спектри

Кверцитрин ва авенациннинг ҳам таркиби ва тузилишини қиёсий таҳлил қилиш йўли билан аниқлаш мақсадида мазкур бирикмаларнинг молекуляр структурасининг тебраниш спектрлари юқорида келтирилган Gaussian 98 квант-кимёвий ҳисоблаш дастури ёрдамида ҳисобланди. Бунда ҳам мазкур дастурнинг DFT/B3LYP методи 3-21G базисидан фойдаланилди. ИҚ-спектр спектроскопик таҳлил натижаларини интерпретация қилишни қулайлаштириш мақсадида авенацин ва кверцитрин молекулаларидаги ҳалқалар шартли равишда рақамланди. Натижалар қуйидаги жадвалда келтирилган.

2-жадвал.

Кверцитрин ва авенациннинг квант кимёвий ҳисобланган ва экспериментал аниқланган ИК-спектроскопик анализлари натижалари

Тебраниш тури	Кверцитрин		Тебраниш тури	Авенацин	
	Ҳисобланган, см <sup>-1</sup>	Аниқланган, см <sup>-1</sup>		Ҳисобланган, см <sup>-1</sup>	Аниқланган, см <sup>-1</sup>
$\pi_{(CCC)(Ar)}$ 1-халқада	675	678	$\delta_{s(COO)}$ 8-9 халқалар орасидаги	655	652



$\pi_{(CCC)(\text{пиран})4}$ - ҳалқада	711	715	$\pi_{(CH)(Ar)9}$ - ҳалқада	871	875
$\delta_{s(CCC)(Ar)3}$ - ҳалқада	789	784	$\tau_{(CH)(\text{циклогексан})}$ 4-5 ҳалқада	1048	1043
$\pi_{(CH)(Ar)3}$ - ҳалқада	939	942	$\nu_{as(CC)2}$ - ҳалқада	1090	1084
$\tau_{(CH)4}$ -ҳалқада	993	998	$\delta_{as(CH)(\text{циклогексан})}$ 6-ҳалқада	1320	1323
$\nu_{as(CO)2}$ - ҳалқада	1080	1078	$\nu_{as(CCC)(Ar)9}$ - ҳалқада	1388	1382
$\nu_{as(CO)4}$ - ҳалқада	1140	1142	$\nu_{s(COC)2-3}$ ҳалқалар орасида	1650	1640
$\nu_{s(CH)(Ar)1}$ - ҳалқада	1365	1360	$\nu_{s(C-N)(Ar)9}$ - ҳалқадаги	2970	2978
$\nu_{as(CCC)(Ar)3}$ - ҳалқада	1376	1379	$\nu_{s(OH)}$	3251	3350
$\nu_{as(CH)(\text{пиран})4}$ - ҳалқада	1440	1437			
$\nu_{as(CCC)4}$ - ҳалқада	1505	1511			
$\nu_{as(CCC)(Ar)1}$ - ҳалқада	1602	1609			
$\nu_{s(CO)(\text{пиран})4}$ - ҳалқада	1645	1642			
$\nu_{s(C-O-C)2,4}$ ҳалқалар орасида	1737	1735			
$\nu_{s(OH)}$	2970, 2981, 3100	2923, 2955, 2972,			

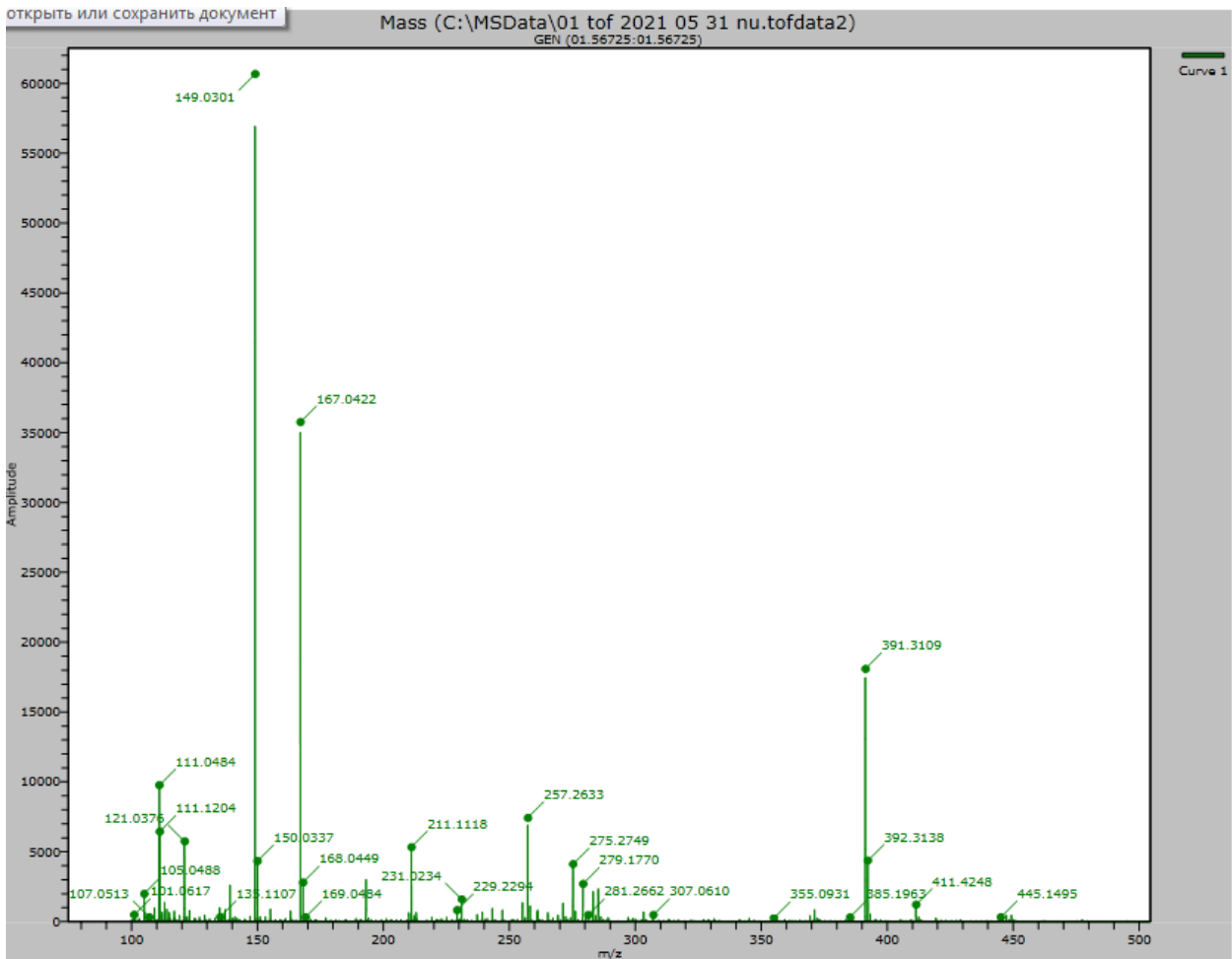
Кверцитрин ва авенациннинг назарий квант-кимёвий ҳисобланган ва экспериментал йўл билан аниқланган ИҚ-спектрларидаги ютилиш чўққилари мос равишда бир бирига жуда яқин эканлиги юқоридаги жадвалдан кўриниб турибди. Айниқса, кверцитрин молекуласидаги экспериментал йўл билан олинган ИҚ-спектрда шартли 1-, 2-, 3- ва 4- ҳалқалардаги С-С боғларининг, ва 3-4-ҳалқаларидаги С-Н боғларининг деформацион ( $\pi_{(CCC)}$ ,  $\delta_{s(CCC)}$ ,  $\pi_{(CH)(Ar)}$ ,  $\tau_{(CH)}$ ) тебранишлари, 2- ва 4-ҳалқадаги С-О-С боғларининг, 1-,2-, 3-, 4-ҳалқадаги С-С-С боғларининг валент ( $\nu_{as}$ ) тебранишларига ҳос бўлган ютилиш чўққилари, мос равишда, назарий ҳисобланган ютилиш чўққиларига жуда яқинлиги кўринди. Айниқса, назарий ҳисобланган ютилиш чўққилари қаторида 2- ва 4-ҳалқа орасидаги С-О-С боғининг валент ( $\nu_s$ ) тебранишига ҳос бўлган юқори интенсивликдаги ютилиш чўққилари, экспериментал йўл билан олинган ИҚ-спектрда ҳам мавжуд эканлиги (мос равишда 1737-1735  $\text{см}^{-1}$ ), ҳамда ҳисоблаш натижаларига яқин эканлиги аниқланди. Қолаверса, ҳисобланган натижаларда кузатилган кверцитрин молекуласидаги О-Н боғининг валент ( $\nu_s$ ) тебранишига ҳос бўлган бир нечта ютилиш чўққиларининг, экспериментал аниқланган ИҚ-спектрдаги мазкур

чўққиларга яқин эканлиги ўрганилаётган молекула кверцитринга тегишли эканлигини билдиради. Бу эса, тадқиқ этилаётган кверцитрин молекуласининг индивидуал эканлигини ва юқорида келтирилган 2.5-расмдаги молекуляр структурага мос эканлигини билдиради. Шу ҳам таъкидлаш жоизки, экспериментал аниқланган ИҚ-спектрда 2900-3100  $\text{см}^{-1}$  соҳада кенг ютилиш соҳаси мавжудлиги молекулалараро водород боғланиш мавжуд эканлигидан далолат беради.

Шунингдек, авенацин молекуласининг назарий ҳисобланган ИҚ-спектридаги 8-9-ҳалқалар орасидаги карбоксил ( $-\text{COO}$ , 650  $\text{см}^{-1}$ ) гуруҳ боғининг, 4-, 5-, 6-, 9-ҳалқалардаги С-Н боғининг (мос равишда 1048, 1320, 871  $\text{см}^{-1}$ ) деформацион ( $\tau_{(\text{CH})}$ ,  $\delta_{\text{as}(\text{CH})}$ ,  $\pi_{(\text{CH})}$ ) тебранишларига ҳос бўлган ютилиш чўққилари, экспериментал йўл билан аниқланган мазкур (1043, 1323, 875  $\text{см}^{-1}$ ) ютилиш чўққиларига жуда яқин эканлигини юқоридаги жадвалдан кўриш мумкин. Шунингдек, экспериментал аниқланган 2-, 9-ҳалқалардаги С-С боғларининг валент ( $\nu_{\text{as}(\text{CCC})}$ ) тебранишларига ҳос ютилиш чўққилари (1084, 1382  $\text{см}^{-1}$ ), назарий ҳисобланган мазкур боғларга ҳос чўққиларга (1090, 1388  $\text{см}^{-1}$ ) яқин эканлиги кўринмоқда. Айниқса, экспериментал аниқланган ИҚ-спектрда 2-3-ҳалқалар орасидаги С-О-С боғининг, ҳамда 9-ҳалқадаги С-Н боғининг валент ( $\nu_s$ ) тебранишига ҳос бўлган ютилиш соҳадаги интенсивлиги юқори бўлган ютилиш чўққиларининг (1640, 2978  $\text{см}^{-1}$ ) ҳисобланган натижалардаги мазкур ютилиш чўққилари қийматларига (1650, 2970  $\text{см}^{-1}$ ) яқин эканлиги тадқиқ қилинаётган молекуланинг авенацинга тегишли эканлигини англатади. Шу билан бирга экспериментал аниқланган ИҚ-спектрда 3350  $\text{см}^{-1}$  соҳадаги кенг ютилиш чўққиси мавжуд эканлиги, унинг ҳисобланган натижадаги ютилиш чўққисига яқинлиги молекулада О-Н боғи, ҳамда молекулалараро водород боғланиш мавжуд эканлигидан далолат беради.

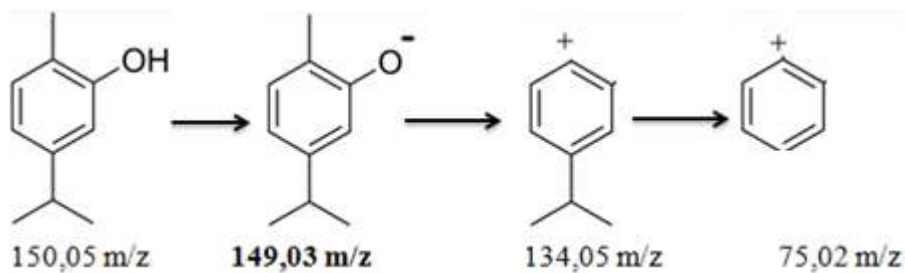
Хулоса қилиб айтганда, кверцетрин ва авенациннинг экспериментал йўл билан аниқланган ИҚ-спектридаги ютилиш чўққилари, мос равишда, назарий квант-кимёвий ҳисобланган ютилиш чўққиларига жуда яқин келди. Бу эса, аниқланаётган бирикмаларнинг тузилиши юқорида келтирилган кверцетрин ва авенациннинг структур формулаларига мос эканлигини исботлайди.

Ўтказилган ИҚ-спектроскопик таҳлил натижаларининг тўғри эканлигини текшириш мақсадида, карвакрол, кверцетрин ва авенацин молекуласининг масс-спектрометрик таҳлили амалга оширилди. Мазкур бирикмаларнинг масс-спектрлари “Perkin Elmer” фирмасининг “AxION 2 TOF” русумли масс-спектрометри ёрдамида ўлчанди.



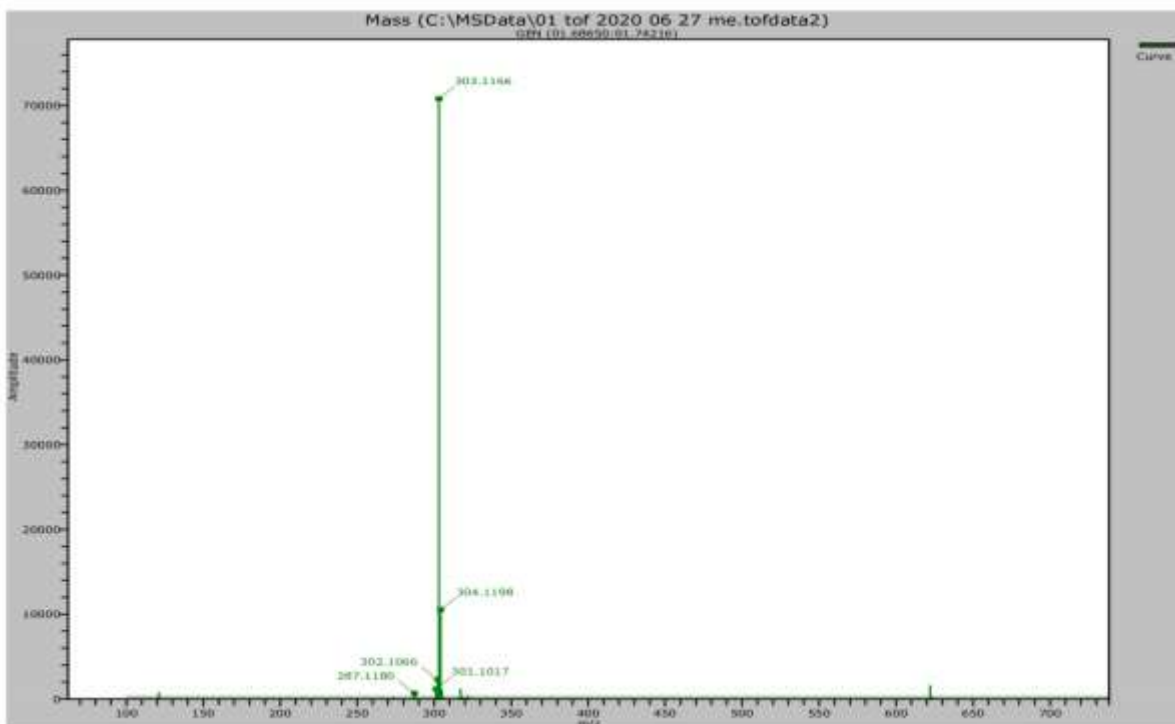
10-расм. Карвакролнинг ўлчанган масс-спектри.

Юқоридаги масс-спектрдаги интенсивлиги юқори чўққи (149,03 m/z) карвакролнинг молекуляр ионига тегишли эканлиги кўриниб турибди. Бу эса, тадқиқ этилаётган бирикма карвакролнинг молекуляр формуласига мос эканлигидан далolat беради. Ушбу масс-спектр орқали карвакролнинг фрагментланиш схемасини қуйидагича тузиш мумкин.



11-расм. Карвакролнинг фрагментланиш схемаси.

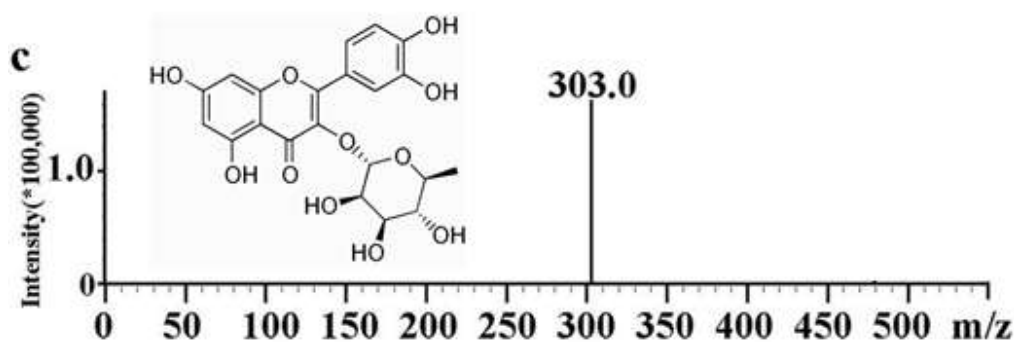
Шунингдек, юқорида келтирилган “AxION 2 TOF” русумли масс-спектрометри ёрдамида ўлчанган кверцитриннинг масс-спектри атрофлича ўрганилди ва адабий маълумотлар билан таққосланди.



12-расм. Кверцитриннинг ўлчанган масс-спектри.

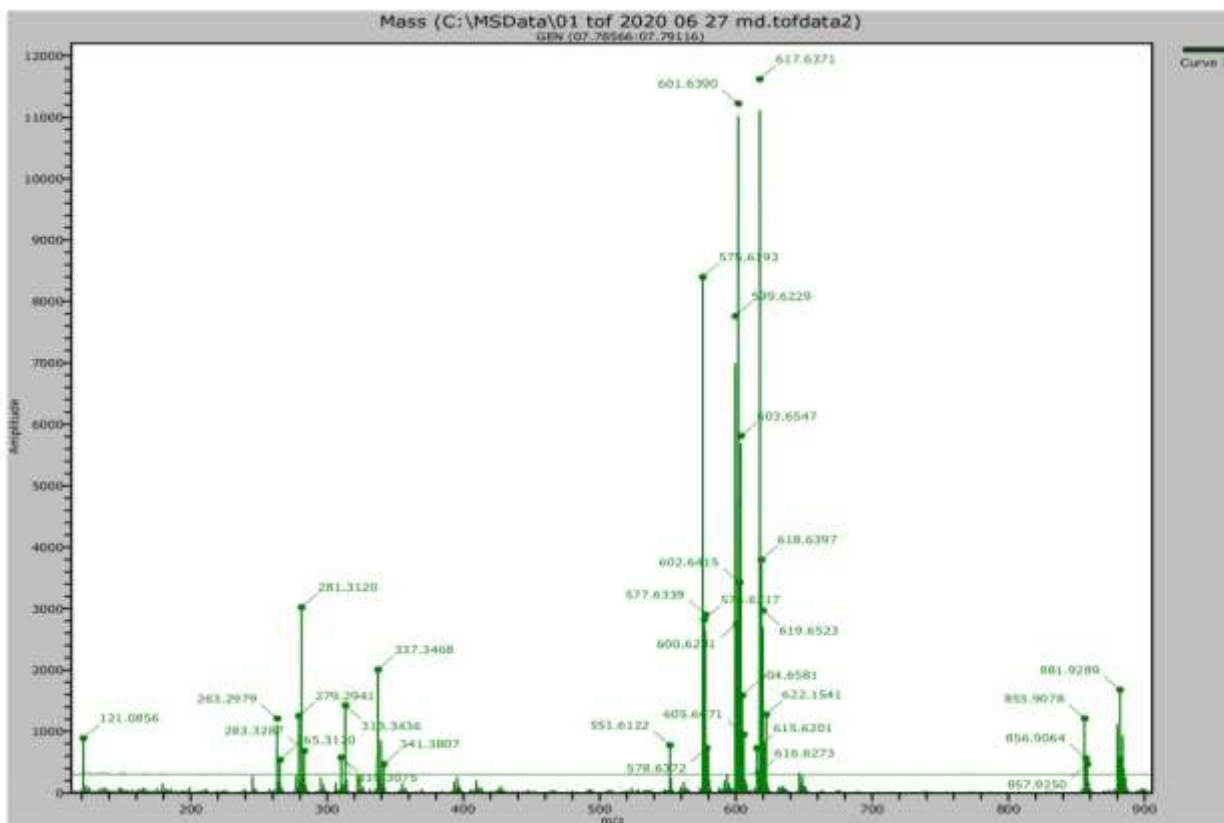
Юқоридаги кверцитриннинг масс-спектридаги интенсивлиги энг юқори бўлган чўққи (303,11) кверцитрин молекуласидан пиридин ҳалқаси ажралиб чиқишидан ҳосил бўлган кверцитрин қолдиғи молекуляр ионига тегишли эканлиги кўриниб турибди.

Адабиётлардаги кверцитриннинг мас-спектрида (13-расм) ҳам энг юқори интенсивликдаги чўққи айнан кверцитрин қолдиғига тегишли эканлиги келтирилган. Бундан, тадқиқ қилинаётган молекула кверцитринга тегишли, ҳамда ўтказилган ИҚ-спектроскопик тадқиқотлар натижалари тўғри деб хулоса қилиш мумкин.



13-расм. Кверцитриннинг стандарт масс-спектри.

Авенациннинг ҳам масс-спектроскопик усулда аниқланган масс-спектри адабий маълумотлардан фйдаланган ҳолда ўрганилди. Бунда авенациннинг экспериментал йўл билан ўлчанган масс-спектри (14-расм) унинг стандарт масс-спектри билан қиёсий таҳлил қилинди. Қиёсий таққослаш натижалари қуйидаги 3-жадвалда келтирилган.



14-расм. Авенациннинг ўлчанган масс-спектри

3-жадвал

Авенациннинг масс-спектрометрик таҳлили натижалари

№	Молекуляр-ион	Экспериментал ўлчанган		Стандарт	
		Молекуляр-ион массаси, m/z	Нисбий интенсивлик %	Молекуляр-ион массаси, m/z	Нисбий интенсивлик %
1.	C <sub>35</sub> H <sub>54</sub> O <sub>9</sub> <sup>+</sup>	617,64	11758.23	617.7	11622.4
2.	C <sub>38</sub> H <sub>50</sub> O <sub>5</sub> N <sup>+</sup>	601,65	11423.25	601.9	11221.6
3.	C <sub>36</sub> H <sub>50</sub> O <sub>5</sub> N <sup>+</sup>	575,6	8578.6	575.9	8398.1
4.	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O <sub>9</sub> <sup>+</sup>	281,31	3024.13	281.2	3024.7
5.	C <sub>11</sub> H <sub>19</sub> O <sub>10</sub> <sup>+</sup>	311.307	578.64	312.7	577.8

Юқоридаги жадвалдан кўришиб турибдики, авенациннинг экспериментал йўл билан олинган масс-спектридаги молекуляр-ионларга ҳос чўққилар (m/z), унинг стандарт масс-спектридаги чўққиларга мос келади. Бу натижа авенацин тузилишини ўрганиш бўйича ўтказилган ИҚ-спектроскопик анализ натижаларини тасдиқлайди.

Ўтказилган тадқиқот натижалари ажратиб олинган аментофлавон, карвакрол, кверцитрин ва авенацин бирикмаларининг экспериментал йўл билан аниқланган ва квант-кимёвий ҳисоблаш методи ёрдамида ҳисоблаб топилган ИҚ-спектрларидаги ютилиш соҳаларининг бир-бирига жуда яқинлигини кўрсатди. Шунингдек, олинган ИҚ-спектр маълумотларининг тўғрилиги масс-спектрометрия таҳлили натижалари билан ҳам тасдиқланди. Бу эса, ажратиб олинган моддаларнинг юқорида келтирилган молекуляр структураларига тўла мос келади деб ҳулоса қилишга далил бўлади.

**“Асдаво” ва “Алкаман” озик-овқат кўшилмаларининг антиоксидант хусусиятларини аниқлаш.** Биз томонимиздан адабиётларда қўлланган методлардан фарқли равишда “Алкаман” ва “Асдаво” озик-овқат кўшилмаларининг спиртли ва сувли экстрактларининг антиоксидантлик фаолликларини спектрофотометрик таҳлил усулида Cary 60 UV-Vis Agilet Technologies спектрофотометри ёрдамида ўрганилди. Бунда, “Асдаво” озик-овқат кўшилмасининг 1:10, 1:20, 1:30, 1:40, 1:50 масса нисбатда олинган сувли (қайноқ сув) экстрактлари олинди. “Алкаман” ўзи ёнғоқ ички пардасининг 30% ли спирт ёрдамида олинган экстрактидир. Мақбулини танлаш мақсадида ёнғоқнинг ички пардасини 10%, 20%, 30%, 40%, 50% ли спиртли экстрактларини тайёрланди ва уларнинг антиоксидант фаоллиги ўрганилди. Текширилувчи намуналарнинг антиоксидант фаоллигини қиёсий таҳлил қилиш мақсадида стандарт намуна сифатида антиоксидантлик хоссаларини намоён қилувчи фармацевтика ва тиббиётда ишлатиладиган гликлазид  $C_{15}H_{21}N_3O_3S$ , ҳамда озик-овқат саноатида биологик фаол кўшимча сифатида қўлланиладиган кверцетин  $C_{15}H_{10}O_7$  моддаларининг турли хил концентрацияли эритмаларидан фойдаланилди. Аниқланган ҳисоблашлар натижалари 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Асдаво ва Алкаман озик-овқат кўшилмаларининг антиоксидант фаоллиги(АА%) кўрсаткичлари

№	Таҳлил қилинувчи эритмалар	Назорат (D <sub>1</sub> )	Таҷриба (D <sub>2</sub> )	АА%
Асдаво				
1	Асдаво – 1:10	0,05	0,0056	<b>88,8</b>
2	Асдаво – 1:20	0,05	0,005	<b>90,0</b>
3	Асдаво – 1:30	0,05	0,0043	<b>91,4</b>
4	Асдаво – 1:40	0,05	0,0036	<b>92,8</b>
5	Асдаво – 1:50	0,05	0,003	<b>94,0</b>
Алкаман				
1	Алкаман – 10% спиртда	0,05	0,0018	<b>96,4</b>
2	Алкаман – 20% спиртда	0,05	0,0015	<b>97</b>
<b>3</b>	<b>Алкаман – 30% спиртда</b>	<b>0,05</b>	<b>0,001</b>	<b>98</b>
4	Алкаман – 40% спиртда	0,05	0,00098	<b>98,04</b>
5	Алкаман – 50% спиртда	0,05	0,00092	<b>98,16</b>
6	Гликлазид - (10%) 100 мг/мл	0,02753	0,024	<b>2,1</b>
7	Гликлазид - (25%) 250 мг/мл	0,0392	0,033	<b>2,9</b>
8	Гликлазид - (50%) 500 мг/мл	0,06956	0,059	<b>5,3</b>
9	Гликлазид - (75%) 750 мг/мл	0,11867	0,1	<b>8,3</b>
10	Гликлазид - (100%) 1000 мг/мл	0,13899	0,1154	<b>11,0</b>
11	Кверцетин - (10%) 100 мг/мл	0,111345	0,0978	<b>8,2</b>
12	Кверцетин - (25%) 250 мг/мл	0,18786	0,1543	<b>13,8</b>
13	Кверцетин - (50%) 500 мг/мл	0,27677	0,2356	<b>20,8</b>
14	Кверцетин - (75%) 750 мг/мл	0,38432	0,3221	<b>28,0</b>
15	Кверцетин - (100%) 1000 мг/мл	0,67546	0,5367	<b>35,1</b>

Юқоридаги жадвалдан “Асдаво” озиқ-овқат қўшилмасининг сувли экстрактлари орасида 1:50 масса нисбатда олинган сувли экстракти бошқаларга нисбатан юқори кўрсаткичга эга эканлиги кўриниб турибди. Бу эса, беморларга “Асдаво” озиқ-овқат қўшилмасини 1:50 масса нисбатда қайноқ сувга дамлаб истеъмол қилишни тавсия қилишга асос бўлиб хизмат қилади.

Шунингдек, юқоридаги жадвалда бошқаларга нисбатан 50%ли спиртдаги “Алкаман” экстракти юқорироқ антиоксидант фаолликка эга эканлигини кўриш мумкин. Лекин, 50%ли спиртли экстрактни истеъмол қилиш ноқулай. Чунки, юқори концентрацияли спирт эритмаси овқат ҳазм қилиш органлари шиллик пардасига зарар етказиши мумкин. Шунинг учун 30% ли спиртли экстрактдан фойдаланиш энг мақбул йўл деб топилди. Қолаверса, 30% ли спиртли экстрактнинг антиоксидант фаоллиги 50% ли спиртли экстрактникидан кўп фарқ қилмайди.

“Асдаво” ва “Алкаман” нинг антиоксидант фаоллиги адреналиннинг *in vitro* шароитида аутооксидланиш методи билан ҳам аниқланди. Натижалар юқоридаги жадвалда келтирилган натижаларни такрорлади. Бу эса, “Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат қўшилмаларининг антиоксидант фаоллиги тўғри аниқланганлигини тасдиқлайди.

Хулоса қилиб айтганда ўсимлик чиқиндилари асосида тайёрланган “Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат қўшилмаларининг экстрактлари орасида “Асдаво”нинг 1:50 масса нисбатда қайноқ сув ёрдамида тайёрланган сувли экстракти, шунингдек, “Алкаман”нинг 50%ли спиртли экстракти бошқаларга нисбатан энг юқори антиоксидант фаолликни намоён қилади. Мазкур натижалар асосида беморларга “Асдаво” нинг 1:50 масса нисбатда тайёрланган дамламасини, “Алкаман”нинг эса 50%ли спиртли экстракти ҳавфли бўлганлиги учун унинг 30%ли спиртли экстрактини тавсия қилиш мумкинлиги келиб чиқди.

**“Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат қўшилмалари таркибидаги оғир металллар миқдорини аниқлаш.** “Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат қўшилмалари оғир металлларнинг миқдори инсон организми учун белгиланган миқдорга нисбатан қай даражада эканлигини аниқлаш мақсадида уларнинг миқдори ўрганилди. Оғир металлларни аниқлаш СЭОМ №0366-19 п.п.10.7 талаблари бўйича амалга оширилди. Олинган натижалар қуйдаги 5-жадвалда келтирилган.

5-жадвал

**“Асдаво” озиқ-овқат қўшилмасининг оғир металл кўрсаткичи**

Оғир металл	Оғир металл миқдори, мг/кг			Кўрсаткичларнинг норматив хужжат талабга мослиги
	Меъерий хужжат бўйича	Асдаво	Алкаман	
Кадмий	1,0	0,8	0,2	Мос келади
Кўрғошин	5,0	1,17	1,02	Мос келади
Мишьяк	0,5	0,11	0,08	Мос келади

Симоб	0,1	0,04	0,02	Мос келади
ГХЦГ изомерлари	0.1	-	0,01	Мос келади
ДДТ ва уни метаболити	0.1	0.08	0.06	Мос келади

Юқоридаги жадвалдан “Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат қўшилмалари таркибидаги оғир металллар миқдори ўрганилганда улардаги кадмий, кўрғошин, мишяк, симоб металлларининг, ҳамда ДДТ ва унинг метаболитларининг миқдори меъёрий ҳужжатлардаги миқдорлардан кам эканлиги, шу билан бирга “Асдаво” озиқ-овқат қўшилмаси таркибида ГХЦГ изомерлари мавжуд эмаслиги кўриниб турибди. Бу эса, мазкур озиқ-овқат қўшилмаси оғир металлларнинг миқдорий кўрсаткичлари жиҳатидан ҳам инсон организми учун безарар эканлигини билдиради.

**“Алкаман” озиқ-овқат қўшилмаси таркибидаги йоднинг миқдорини аниқлаш.** Инсон организмида йод етишмовчилиги ҳисобига юзага келадиган касалликларни даволаш ва олидин олиш учун тавсия этилаётган “Алкаман” озиқ-овқат қўшилмаси ёнғоқ мевасининг ички пардаси асосида тайёрланган. Адабий маълумотларга кўра ўсимликлар таркибидаги йод асосан йодат ( $\text{IO}_3^-$ ) кўринишида учрайди. Чунки, йодид  $\text{I}^-$  иони кучли қайтарувчи бўлганлиги учун кучсиз оксидловчилар таъсирида ҳам оксидланиб кетади. Мазкур озиқ-овқат қўшилмаси таркибидаги йод миқдорини аниқлаш учун потенциометрик титрлаш усулидан фойдаланилди ва бунда йоднинг йодат ҳолатда эканлиги эътиборга олинди, ҳамда титрант сифатида натрий тиосульфат эритмасидан фойдаланилди. Қуйидаги жадвалда потенциометрик титрлашлар натижаларини кўриш мумкин.

7-жадвал

“Алкаман” таркибидаги йоднинг миқдорини потенциометрик титрлаш ёрдамида аниқлаш натижалари

Тақрибий титрлаш			Аниқ титрлаш		
Қўшилган титрант ҳажми, мл	Ўлчанган ЭЮК қийматлари, мВ	ЭЮК қийматлари фарқи	Қўшилган титрант ҳажми, мл	Ўлчанган ЭЮК қийматлари, мВ	ЭЮК қийматлари фарқи
<b>1</b>	400	-	<b>1</b>	400	-
<b>2</b>	400	-	<b>2</b>	400	-
<b>3</b>	396	0,01	<b>3</b>	396	0,04
<b>4</b>	392	0,02	<b>4</b>	392	0,03
<b>5</b>	390	0,07	<b>5</b>	224	0,02
<b>6</b>	382	0,09	<b>6</b>	220	0,2
<b>7</b>	260	0,12	<b>7,6</b>	<b>200</b>	<b>1,3</b>
<b>8</b>	<b>250</b>	<b>1,24</b>	<b>8</b>	180	0,16
<b>9</b>	238	0,09	<b>9</b>	160	0,14
<b>10</b>	230	0,06	<b>10</b>	150	0,12
<b>11</b>	226	0,05	<b>11</b>	140	0,1
<b>12</b>	220	0,04	<b>12</b>	136	0,02



<b>13</b>	218	0,01	<b>13</b>	132	-
<b>14</b>	212	-	<b>14</b>	128	-

Юқорида келтирилган жадвалдаги натижалардан кўришиб турибдики, ЭЮК қийматлари фарқининг кескин сакраб ўзгариши тақрибий титрлашда 8 мл, аниқ титрлашда эса 7 мл титрант ҳажмига тўғри келди. Тақрибий титрлашда 7 мл, аниқ титрлашда эса 6 мл титрант қўшилгандан кейин эквивалент нуқтани аниқ топиш учун титрантни аста секин томчилаб титрлаш амалга оширилди.

Анализ натижаларини ҳисоблаш қуйидаги формула ёрдамида амалга оширилди:

$$\chi = \frac{N_{Na_2S_2O_3} V_{Na_2S_2O_3} \text{Э}_{KIO_3} V_{er}}{1000 V_{ek}}$$

Бу ерда,  $N_{Na_2S_2O_3}$  - титрантнинг нормаллиги;

$V_{Na_2S_2O_3}$  – тажрибада ишлатилган титрантнинг нормаллиги, экв-моль/л;

$V_{Na_2S_2O_3}$  – титрантнинг сарфланган ҳажми, мл;

$\text{Э}_{KIO_3}$  - текшириладиган эритмадаги йод бирикмасини эквивалент моляр массаси;

$V_{er}$  - текшириладиган эритманинг умумий ҳажми, мл;

$V_{ek}$  -титрант эритмасининг эквивалент нуқтадаги сарфланган ҳажми, мл.

Потенциометрик титрлаш жараёнида “Алкаман”нинг 10 мл ҳажмига 15 мл дистилланган сув қўшиб суюлтирилди, ҳамда эритма натрий тиосульфат билан титрланди. Титрлашнинг эквивалент нуқтасида титрантнинг 7,6 мл ҳажми, умумий ҳолатда эса 14 мл ҳажми сарфланганлиги маълум бўлди. Тажрибада ишлатилган титрант натрий тиосульфатнинг нормаллиги 0,1 н га эканлигини, Алкаман таркибидаги йод  $KIO_3$  шаклида ва унинг эквивалент массаси 214 г/экв эканлигини инобатга олиб, қуйидаги формула асосида Алкаман эритмаси таркибидаги йоднинг миқдори аниқланди.

$$\chi = \frac{N_{Na_2S_2O_3} V_{Na_2S_2O_3} \text{Э}_{KIO_3} V_{er}}{V_{ek}} = \frac{0,1 \cdot 14 \cdot 214 \cdot 10}{7,6} = 394,2 \text{ мкг}$$

Ҳисоблаш натижасига кўра 10 мл Алкаман таркибида 394,2 мкг  $KIO_3$  борлиги, яъни 233,9 мкг йод борлиги аниқланди. Потенциометрик анализ натижаларини тўғрилигини баҳолаш мақсадида Алкаман озиқ-овқат қўшилмаси таркибидаги йод миқдорини йодометрик титрлаш усулида ҳам бевосита аниқладик.

Таҳлил учун олинган Алкаман эритмасидан 10 мл намуна олиниб таркибидаги йод миқдорини йодометрик титрлаш усулида аниқлаш учун 14,3 мл титрант ( $Na_2S_2O_3$ ) сарфланди. Эквивалент нуқтадаги титрантнинг сарфланган ҳажми 7,8 мл га тенг бўлди. Шу маълумотлар асосида таҳлил натижалари қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланди.

$$\chi = \frac{N_t \cdot V_t \cdot E_a \cdot V_{er}}{1000 V_{ek}} = \frac{0,1 \cdot 14,3 \cdot 214 \cdot 10}{1000 \cdot 7,8} = 0,392 \text{ мг} = 392 \text{ мкг}$$

Юқоридаги тенглама асосида олинган натижа 392 мкг потенциометрик титрлаш натижасида олинган қийматга яқин. Бу эса потенциометрик титрлаш натижасининг тўғри эканлигини тасдиқлайди.

**“Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат қўшилмаларини ТИФ ТН бўйича синфлаш.** Маълумки, тадқиқотчилар томонидан божхона амалиётида ўсимликлар асосида тайёрланган озиқ-овқат қўшилмаларини ТИФ ТН да алоҳида “–121230 - доривор ўсимликлардан, ёки уларнинг айрим қисмларидан тайёрланган озиқ-овқат қўшилмалари” субпозицияси таклиф этилган, ҳамда мазкур субпозиция Ўзбекистон Республикаси Божхона қўмитаси томонидан қабул қилиниб, амалиётга жорий этилган. Биз ҳам шундан келиб чиққан ҳолда, янги ишлаб чиқилган “Асдаво” ва “Алкаман” табиий озиқ-овқат қўшилмаларига Ташқи иқтисодий фаолиятдаги товарлар номенклатурасининг айнан 121230 - “доривор ўсимликлардан, ёки уларнинг айрим қисмларидан тайёрланган озиқ-овқат қўшилмалари” субпозицияси бўйича синфлаб, уларга: “қовун уруғи ҳамда пўсти, сули кепаги, далачай ва жамбил илдизи асосида тайёрланган табиий озиқ-овқат қўшилмалари” учун – 1212300003, “ёнғоқ меваси чиқиндилари асосида тайёрланган, айрим доривор ўсимлик қисмлари билан бойитилган табиий озиқ-овқат қўшилмалари” учун - 1212300004 халқаро товар код рақамларини божхона амалиётига тавсия этдик.

8-жадвал.

Ўсимликлар асосида тайёрланган озиқ-овқат қўшилмаларини ТИФ ТН бўйича синфлаш

Амалдаги	
--121230	доривор ўсимликлардан, ёки уларнинг айрим қисмларидан тайёрланган озиқ-овқат қўшилмалари
---1212300001	таркибида авенацин, кверцетин, пулегон ва унинг ҳосилалари, карвакрол, карнозол, розмарицин табиий бирикмаларини сақловчи доривор ўсимликлар ёки уларнинг айрим қисмларидан тайёрланган озиқ-овқат қўшилмалари
Таклиф этилган	
---1212300003	қовун уруғи ҳамда пўсти, сули кепаги, далачай ва жамбил илдизи асосида тайёрланган табиий озиқ-овқат қўшилмалари
---1212300004	ёнғоқ меваси чиқиндилари асосида тайёрланган, айрим доривор ўсимлик қисмлари билан бойитилган табиий озиқ-овқат қўшилмалари

Ишлаб чиқилган мазкур товар кодлари Ўзбекистон Республика Марказий божхона лабораторияси томонидан амалиётда қўллашга қабул қилинди ва тегишли маълумотнома олинди.

Диссертациянинг «**Экспериментал қисм**» деб номланган III бобида озиқ-овқат қўшилмаларидан ажратиб олинган бирикмаларнинг таркиби, тузилиши ва хоссаларини аниқлаш учун зарур бўлган реактивлар, ҳамда методикалар баён қилинган. “Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат қўшилмаларининг антиоксидан фаоллигини, оғир металлларнинг

кўрсаткичларини, “Алкаман” таркибидаги йод миқдорини аниқлаш тажрибалари келтирилган.

Диссертациянинг **““Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат кўшилмаларининг шифобахш хусусиятларини аниқлаш”** деб номланган IV бобида, “Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат кўшилмаларининг клиник текширув натижалари келтирилган. Клиник тадқиқотларда жами 20 нафар УТТ текширувига кўра гепатит С касаллигига чалинган беморлар иштирок этди. Улардан 10 нафари 3 ой давомида халқ табобати усуллари билан “Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат кўшилмалари ёрдамида даволанди. Қолган 10 таси 5 тадан икки гуруҳга бўлиниб, биринчи (Фосфоглив) гуруҳ беморлар ҳозирги кунда гепатит С касаллигини даволашда кенг қўлланилаётган “Фосфоглив”, иккинчи (Энтекавир) гуруҳ беморлар “Энтекавир” синтетик дори воситалари ёрдамида даволанди. Ўтказилган тадқиқотлар гепатит С касаллигини халқ табобати усуллари билан “Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат кўшилмалари ёрдамида даволаш, синтетик дорилар билан даволашга нисбатан самарали, асоратсиз ва безарар эканлигини кўрсатди. Қолаверса, ушбу синтетик дори воситаларни аксарияти инсон организми турли аъзолар ва тизимларга ножўя таъсир этибгина қолмай, иқтисодий жихатдан қиммат (бир неча ўн минг долларни ташкил қилади). 10 нафар беморни 1 йил давомида “Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат кўшилмалари ёрдамида даволашга жами 1 692 000 сўм, қолган 10 нафар беморни 1 йил давомида синтетик дори воситалари билан даволашга эса 3 542 000 сўм (дори-дармон учун) сарфланди. Бундан, “Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат кўшилмалари ёрдамида даволаш, синтетик дорилар билан даволашга нисбатан сезиларли (ҳар 10 нафар бемордан 1 850 000 сўм) даражада арзон эканлиги ҳам кўринди.

Шунингдек, Асдаво ва Алкаман озиқ-овқат кўшилмаларининг гипотериоз ва буқоқ касаллигини даволаш хусусиятини аниқлаш мақсадида, мазкур касалликларга чалинган беморларда синовдан ўтказилди. Синовда 20 нафар йод етишмовчилиги туфайли қалқонсимон без ҳасталиги билан оғриётган беморлар олинди. Улардан 10 нафари (5 нафари гипотериоз, 5 нафари эндемик буқоқ касаллигига чалинган) 6 ой давомида халқ табобати усуллари билан “Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат кўшилмалари ёрдамида даволанди. Қолган 10 таси, жумладан гипотериозга чалинган 5 нафари ҳозирги кунда гипотериоз касаллигини даволашда ишлатилаётган касаллигини даволашда кенг қўлланилаётган “Левотироксин” гормони билан, 5 нафар эндемик буқоқ касаллигига чалинганлари эса ҳозирги кунда эндемик буқоқ касаллигини даволашда кенг қўлланилаётган “Йодамарин” ва “Микройодид” препаратлари ёрдамида даволанди. Ўтказилган тадқиқотлар гипотериоз ва эндемик буқоқ касалликларини халқ табобати усуллари билан “Асдаво” ва “Алкаман” озиқ-овқат кўшилмалари ёрдамида даволаш, синтетик дорилар билан даволашга нисбатан самарали, асоратсиз ва безарар эканлигини кўрсатди, ҳамда синтетик дориларга нисбатан арзонлиги учун ҳар 10 кишидан 2 000 000 сўмдан ортиқ пул тежалди.

“Ўсимлик чиқиндилари асосида янги биологик фаол озик-овқат кўшилмалари олиш ва уларнинг кимёвий таркиби” мавзусидаги диссертация бўйича амалга оширилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосаларга келинди:

1. Адабиётлар таҳлили натижасида ўсимлик чиқиндилари асосида гепатит С, гипотериоз ва эндемик буқоқ касалликларига қарши табиий, биологик фаол, самарали, экологик тоза озик-овқат кўшилмалари ихтиро қилинмаганлиги аниқланди.

2. Илк бор ўсимлик чиқиндилари асосида гепатит С, гипотериоз ва эндемик буқоқ касалликларини даволаш ва олдини олиш хусусиятига эга бўлган “Асдаво” ва “Алкаман” номли табиий озик-овқат кўшилмалари ишлаб чиқилиб, халқ табobati усуллари билан ушбу касалликларни даволашга тавсия этилди.

3. Амалда мавжуд методларни такомиллаштирган ҳолда “Асдаво” ва “Алкаман” озик-овқат кўшилмалари таркибидан аментафлавон, карвакрол, авенантрамид, гиперицин кверцитрин табиий биологик фаол бирикмалар ажратиб олинди, ҳамда уларнинг таркиби ва тузилиши ИҚ-спектроскопик, масс-спектрометрик, квант-кимёвий ҳисоблаш методларидан фойдаланган ҳолда аниқланди.

4. “Алкаман” озик-овқат кўшилмаси таркибидаги йоднинг миқдори потенциометрик титрлаш натижасида аниқланганда, унинг таркибидаги йоднинг миқдори йод танқислигида ишлатилаётган айрим синтетик дори воситалари таркибидаги йод миқдоридан кўп эканлиги аниқланди.

5. “Асдаво” ва “Алкаман” озик-овқат кўшилмаларининг антиоксидантлик хусусияти стандарт моддаларга нисбатан солиштирилганда “Алкаман” бошқаларга нисбатан юқори антиоксидант хусусиятга эга эканлиги аниқланди.

6. Ўтказилган тадқиқотлар “Асдаво” озик-овқат кўшилмаси вирусли гепатит С касаллигини, “Алкаман” озик-овқат кўшилмаси эса гипотериоз ва эндемик буқоқ касалликларини халқ табobati усуллари билан даволаш ва олдини олиши мумкинлиги исботланди.

7. “Асдаво” ва “Алкаман” озик-овқат кўшилмаларини ишлаб чиқариш учун Санитария-эпидемиологик хулоса ва мувофиқлик сертификати олинди, ҳамда “Олтин водий табиати” МЧЖ да ишлаб чиқарилиб, амалиётга жорий этилди.

8. Клиник текширувлар натижалари гепатит С, гипотериоз ва эндемик буқоқ касалликларини даволашда “Асдаво” ва “Алкаман” табиий, биологик фаол озик-овқат кўшилмаларидан фойдаланиш, синтетик дориларга нисбатан 2-3 баробар самарали ва зарарсиз эканлигини кўрсатди.

9. “Асдаво” ва “Алкаман” табиий, биологик фаол озик-овқат кўшилмаларини кимёвий таркиби асосида синфлаб, уларга ташқи иқтисодий фаолиятдаги товарлар номенклатураси бўйича янги халқаро товар код рақамлари божхона амалиётига тавсия этилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/29.10.2021.К.60.05 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
НАУЧНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ АНДИЖАНСКОМ  
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ  
АНДИЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МУМИНЖОНОВ МИРЖАЛОЛ МУКИМЖОН УГЛИ**

**ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК К  
ПИЩЕ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ И ИХ  
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ**

**02.00.09 – Химия товаров  
14.00.41- Народная медицина**

**АВТОРЕФЕРАТ  
ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ХИМИЧЕСКИХ НАУК (DSc)**

**Андижан – 2022**

Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована под номером B2022.1.DSc/K119 в Высшей Аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан

Диссертация выполнена в Андижанском государственном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме) выложен на веб-странице Научного совета [www.adu.uz](http://www.adu.uz) и на Информационном образовательном портале “ZiyoNet” ([www.ziyo.net/uz](http://www.ziyo.net/uz))

**Научный консультант:** Аскарров Иброхим Рахмонович  
доктор химических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** Каримкулов Курбонкул Мавлонкулович  
доктор технических наук, профессор  
Хўжаев Вахобжон Умарович  
доктор химических наук, профессор  
Шамшидинов Исроилжон Тургунович  
доктор технических наук, профессор

**Ведущая организация:** Наманганский государственный университет

Защита диссертации состоится “18” 10 2022 года в 9.00 часов. на заседании Научного совета DSc.03/29.10.2021.K.60.05 при Андижанском государственном университете. (Адрес: 170100, г. Андижан, ул. Университетская, 129. Тел.: (99877) 223 88 30, факс : (99874) 223 84 33)

С диссертацией можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре Андижанского государственного университета (регистрационный номер № \_\_\_\_\_). (Адрес: 170100, г. Андижан, ул. Университетская, 129. Тел.: (99877) 223 88 30, факс : (99874) 223 84 33), [abshax@mail.ru](mailto:abshax@mail.ru)).

Автореферат диссертации разослан: “5.11” 2022 года.  
(№ \_\_\_\_\_ реестра протокола рассылки № 3 от “5.11” 2022 года.)



**Х.Исаков**  
Председатель Научного совета по  
присуждению научных степеней,  
д.техн.н.

**Ш.Х.Абдуллоев**  
Заместитель секретаря Научного совета  
по присуждению учёных степеней, д.х.н.

**Ш.В.Абдуллаев**  
Председатель научного семинара при научном  
совете по присуждению учёных степеней, д.х.н., профессор

## **Введение (аннотация диссертации доктора наук (DSc))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире определение химического состава отходов растительного происхождения, переработка их с получением продуктов питания для потребления человеком является одним из наиболее актуальных вопросов. В связи с этим актуальной является разработка и использование в народной медицине натуральных, безвредных, экологически чистых пищевых добавок, содержащих биологически активные соединения, макро- и микроэлементы, заменяющих синтетические препараты на основе растительных отходов, обладающих способностью лечить и предотвращать вирусные заболевания.

В мире ведутся исследования по разработке синтетических препаратов и натуральных пищевых добавок в лечении вирусного гепатита С, гипотиреоза и эндемических буллезных заболеваний, по определению их химического состава. В связи с этим выявление растительных отходов, содержащих природные химические соединения, полезные для организма человека в борьбе с вирусными заболеваниями, а также для профилактики дефицита йода, на основе которых используют в качестве вспомогательного средства к синтетическим лекарственным средствам в лечении и профилактики вирусного гепатита С и некоторых заболеваний щитовидной железы. Особое внимание уделяется созданию, производству, классификации ТН ВЭД, реализации природных соединений, таких как алкалоиды, флавоноиды, терпеноиды, а также натуральных йодсодержащих пищевых добавок.

В нашей стране разрабатываются натуральные пищевые добавки на основе растительных отходов, обладающие способностью предотвращать и лечить некоторые вирусные и йоддефицитные заболевания в организме человека, и достигаются определенные результаты в классификации по химическому составу. В стратегии развития нового Узбекистана<sup>3</sup> определены важные задачи по «увеличению предложения и устранению сезонного дефицита на продовольственном и непродовольственных рынках». Исходя из этих задач создание иммуностимулирующих, безвредных, натуральных пищевых добавок на основе некоторых растительных отходов, содержащие соединения, проявляющие свойства лечения и профилактики болезней гепатита С, гипотиреоза и эндемического зоба, а также исследование их химического состава, структуры, свойств а также разработка и внедрение в практику товарных кодов на основе ТН ВЭД имеет большое научное и практическое значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени способствует реализации задач, определенных Постановлением Президента Республики Узбекистан №ПП-3968 от 12 октября 2018 года «О мерах по упорядочению сферы народной медицины в Республике Узбекистан», Указом Президента Республики Узбекистан №УП-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», в

---

<sup>3</sup>Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы».



Постановлении № УП-5229 от 7 ноября «О мерах по коренному совершенствованию системы управления фармацевтической промышленности» а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлениям развития науки и технологий республики VII. «Химические технологии и нанотехнологии».

#### **Обзор зарубежных исследований по теме диссертации<sup>4</sup>.**

Исследования препаратов для лечения вирусного гепатита С, гипотиреоза и зоба в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе в Department of Chemistry, Tulane University (АКШ), Department of Chemistry, McGill University (Канада), Technische Universitat Chemnitz, Faculty of Natural Sciences, Institute of Chemistry (Германия), Departamento de Tecnología de los Alimentos, Universitat Politècnica de València (Испания), School of Chemical Sciences National Institute of Science Education and Research (Индия), State Key Laboratory of Coordination Chemistry, Nanjing University (Китай), Department of Chemistry, Faculty of Science, Taif University (Саудовская Аравия), Department of Chemistry, Recep Tayyip Erdogan University (Турция), Racah Institute of Physics, The Hebrew University (Израиль).

В результате научных исследований, проведенных в ведущих мировых научных центрах по определению химического состава и переработки растительных отходов, получены ряд научных результатов, в том числе: лекарственные составы на основе растительных отходов (Technische Universitat Chemnitz, Faculty of Natural Sciences, Institute of Chemistry Германия); разработаны методы определения количества макро- и микроэлементов в растительных отходах (Dipartimento di Chimica Industriale «Toso Montanari», Università di Bologna, Италия); получены натуральные пищевые добавки, богатые микроэлементами, на основе отходов растений (Bialystok University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Department of Chemistry, Польша); создана технология обогащения пищевых продуктов йодсодержащими растительными экстрактами (Department of Inorganic Chemistry, Faculty of Pharmacy, University of Medicine and Pharmacy, Румыния); Разработаны методы выделения соединений с противовирусным действием из растительных отходов (State Key Laboratory of Coordination Chemistry, Nanjing University (Китай), определены состав и структура некоторых растительных отходов (Институт химии растительных веществ, Узбекистан).

В мире проводится ряд исследований по разработке и внедрению натуральных препаратов на основе растительных отходов для лечения и профилактики вирусных и йододефицитных заболеваний, в том числе в

---

<sup>4</sup> Обзор зарубежных исследований по теме диссертации: разработаны на основе этих и других источников <https://www.tu.edu.sa>; <https://english.snnu.edu.cn/>; <https://pb.edu.pl/>; <https://www.upv.es>; <https://unibuc.ro>; <https://sse.tulane.edu/chem>; <https://ineos.ac.ru>; <https://www.tu-chemnitz.de>; <https://www.mcgill.ca/>.



следующих приоритетных направлениях: извлечению биологически активных веществ из растительных отходов; определение состава и строения полученных соединений физико-химическими методами, определение их биологической активности и физико-химических свойств; обнаружение и выделение флавоноидов с противовирусной активностью в растительных отходах; обогащение пищевых продуктов йодсодержащими растительными экстрактами; лечение и профилактика некоторых вирусных заболеваний с использованием концентратов и экстрактов растительных отходов; Получение натуральных пищевых добавок на основе природного йода выделенного из растительных отходов.

**Степень изученности проблемы.** Многими учеными проведены исследования биологически активных веществ и их биохимических свойств содержащихся в составе растительных отходов. В частности, антиоксидантные, лечебные, противовирусные, противовоспалительные свойства овса (*Avena sativa*) изучали R.Sinx, P. Бофетта Чанг Х., Наксаэ С., Ньюман, Варгач Ю.И., Гудкова Г.Н. Киселева Т.Л., фитотерапевтические эффекты растения Далахой (*Hypericum*) изучали Горьков В.А., Дробиев М.Ю., Азимова Ю.Е., Табеева Г.Р., фармакологические свойства растения джамбил исследовали Jianu S., Kazemi M., Jirovetts L. и другие зарубежные ученые внесли свои вклады, в изучении влияния этих природных соединений на функцию печени, воспалению почек, сахарному диабету, микробам и вирусам, раковым клеткам а также ряд их других свойств.

До настоящего времени пищевые добавки на основе растительных отходов не применялись в медицинской практике, а также исследования в сфере профилактики и лечения заболеваний вирусного гепатита С, и заболевания щитовидной железы, связанное с дефицитом йода не проводились. Проведено недостаточное количество исследований по выделению природных биологически активных веществ из состава некоторых пищевых добавок, а также не разработаны товарные коды по ТН ВЭД на основе их химического состава для пищевых добавок полученные из некоторых растительных отходов.

Данная диссертационная работа посвящена использованию пищевых добавок на основе некоторых растительных отходов в профилактике и лечении вирусного гепатита С, а также гипотиреоза и эндемических буллезных заболеваний, вызванных дефицитом йода, выделению биологически активных веществ, установлению их состав и строения и разработке и внедрению соответствующих новых товарных кодов на основе их составу и структуры.

**Связь диссертационного исследования с научно-исследовательскими планами учебного заведения, в котором выполнена диссертация.** Диссертационное исследование проводилось в рамках научного направления «Разработка и классификация природных биологически активных пищевых соединений на растительной основе» Андижанского государственного университета.

**Целью исследования** является создание натуральных пищевых добавок на основе отходов некоторых растений, содержащие биологически активные химические соединения, способные лечить и предотвращать заболеваний вирусного гепатита С, гипотиреоз и эндемического зоба, разработать соответствующие коды по ТН ВЭД на основе определения их химического состава и структуры.

**Задачи исследования:**

качественное и количественное определение химического состава отходов некоторых местных растений;

разработка новых пищевых добавок на основе природных биологически активных веществ, таких как аментофлавон, карвакрол, кверцитрин, авенацин, и растительных отходов содержащие большое количество йода;

определение состава и структуры некоторых биологически активных веществ в пищевых добавках «Асдаво» и «Алкаман»;

установление антиоксидантного, противовирусного действия и биологической активности биологически активных соединений «Асдаво» и «Алкаман» и их экстрактов, также выделенных из них соединений: амэнтафлавон, карвакрол, кверцитрин, авенацин;

проведение лабораторных испытаний пищевых добавок «Асдаво» и «Алкаман» в Республиканском центре санитарно-эпидемиологического надзора, получение гигиенического сертификата и сертификата соответствия;

разработка и рекомендация по внедрению в практику международных товарных кодов ТН ВЭД на основе химического состава пищевых добавок «Асдаво» и «Алкаман».

**Объектом исследования** являются пищевые добавки “Асдаво” и Алкаман”, вещества аментофлавон, карвакрол, кверцетрин, авенацин, гепатит С (ВГС), а также больные заболевшие гипотиреозом и эндемическим зобом.

**Предмет исследования** влияние пищевых добавок “Асдаво” и Алкаман” на гепатит С, гипотиреоз и эндемические буллезные болезни и выделение биологически активных соединений содержащиеся в их составе, определение их структуры физико-химическими методами и их разделение к соответствующим классам на основе химического состава.

**Методы исследования.** В диссертации использованы методы ИК-спектроскопии и масс-спектрометрии, элементного анализа, спектрофотометрии, потенциометрии, йодометрии и определения биологической активности.

**Научная новизна исследования:**

разработаны новые пищевые добавки, эффективные при лечении и профилактике вирусного гепатита С, гипотиреоза и эндемического зоба;

определены состав и структура выделенных из пищевых добавок соединений аментофлавон, карвакрол, кверцитрин и авенацин;

при определении антиоксидантной активности пищевых добавок “Асдаво” и Алкаман” антиоксидантная активность пищевой добавки последней оказалась выше других;

выделены из состава пищевых добавок “Асдаво” и Алкаман” соединения аментофлавоны, карвакрол, кверцетрин, авенацин, а также большое количество йода, активные против вирусного гепатита С;

разработаны товарные коды по ТН ВЭД на основе химического состава новых натуральных пищевых добавок “Асдаво” и Алкаман”.

**Практические результаты исследования следующие:**

разработаны пищевые добавки «Асдаво» и «Алкаман» на основе определения соединений с противовирусной активностью и йода в составе некоторых растительных отходов.

разработаны нормативные документы на основе химического состава новых пищевых добавок: рецептура, ОР ТС 23424257-01:2020, техническая инструкция ТИ23424257-01:2020;

разработаны новые международные коды товаров по ТН ВЭД, на основе определения биологически активных соединений в составе пищевых добавках “Асдаво” и Алкаман” для натуральных пищевых добавок, обладающих противовирусной активностью и содержащие элемент йода.

**Достоверность результатов исследования.** Подтверждаются составом и строением соединений, выделенных из пищевых добавок, определенные методами ИК-спектроскопии, масс-спектрометрии, квантовой химии, математически-статистическим анализом результатов биологической активности, публикацией результатов научных исследований в научных изданиях, утверждением практических результатов компетентными государственными органами.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования объясняется усовершенствованием методов выделения биологически активных веществ из пищевых добавок “Асдаво” и Алкаман”, а также установлением их химического состава и строения с использованием современных физико-химических методов исследования.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке натуральных пищевых добавок “Асдаво” и Алкаман” на основе растительных отходов, их рекомендацией в медицинской практике для лечения гепатита С, а также гипотиреоза и эндемического зоба, в разработке новых товарных кодов по ТН ВЭД, рекомендацией их для использования в государственной таможенной практике.

**Внедрение результатов исследований.** По результатам научных исследований, полученные при разработке биологически активных добавок к пище на основе растительных отходов, проведении классификации по химическому составу и строения выделенных соединений:

Получено разрешение Министерства Здравоохранения Республики Узбекистан на производство новых пищевых добавок “Асдаво” и “Алкаман” (№000840, 2021 г.). В результате появилось возможность производить натуральные биологически активные добавки к пище.

На производство пищевых добавок “Асдаво” и Алкаман” получен сертификат соответствия Национальной системы сертификации Республики Узбекистан (№УЗ.СМТ.01.378.70229385, 2021 г.; письмо Минздрава № 06.8/1244 от 03.09.2020 г., санитарно-эпидемиологическое заключение № 362427 от 09.09.2021 г.), для валового производства в ООО «Олтин Водий табиати» В результате этого стало возможным идентифицировать пищевые добавок на уровне спроса.

Для пищевых добавок «Асдаво» и «Алкаман» по ТН ВЭД внедрены в таможенную практику код 1212300003 для «натуральные пищевые добавки на основе семян и кожуры дыни, овсяных отрубей, корня зверобоя и жамбыла», и код 1212300004 для «натуральные пищевые добавки, приготовленные из отходов грецкого ореха, обогащенные частями некоторых лекарственных растений» - (справка ГТК РУз от 22 января 2022 года № 02-16/-0026). В результате этого позволено контролировать таможенные пошлины, взимаемые при экспорте и импорте аналогичных пищевых добавок.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования обсуждались на 5, в том числе на 4 международных и на 1 республиканской научно-практической конференциях.

**Публикация результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликовано 29 научных работ, из них 18 статьи опубликованы в отечественных и 6 статей в зарубежных научных журналах, рекомендованных к публикации научных результатов докторских диссертаций (DSc) Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан.

**Структура и объем диссертации.** Содержание диссертации состоит из введения, четырех глав, заключений, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 150 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Введение.** Основано актуальность и необходимость исследования, описаны цели и задачи, объекты и предметы исследования, указаны приоритеты развития науки и техники республики, описаны научная новизна и практические результаты исследования, научная и практическая значимость результатов. Выявлены, опубликованные результаты исследований, дана информация о структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием «**Химический состав растительных отходов и некоторых синтетических лекарственных средств (обзор литературы)**» описаны химический состав и лечебные свойства таких растительных отходов, как жамбил, овес, дыни, арбузы, орехи, а также их химический состав, полезные и вредные свойства некоторых синтетических препаратов, применяемых в лечении гепатита С, гипотиреоза, эндемического зоба, результаты научных исследований по ним, анализ зарубежной и отечественной литературы. В то же время

международные коды, предложенные учеными, проводящие исследования по химии товаров, дается информация о комплексном изучении проблем классификации натуральных пищевых добавок на растительной по ТИФ ТН.

Во второй главе диссертации под названием «**Исследование химического состава и свойств пищевых добавок на основе некоторых растительных отходов (обсуждение полученных результатов)**» проанализированы результаты ИК-спектроскопического, квантово-химического и масс-спектрометрического анализа. Обсуждение результатов исследования антиоксидантной активности пищевых добавок «Асдаво» и «Алкаман» в сравнении с действующими эталонными композициями, содержания в них тяжелых металлов, а также результатов исследований по определению количества йода в пищевой добавке "Алкаман" методом потенциометрического и иодометрического титрования.

**Изучение химического состава и структуру некоторых соединений, выделенных из пищевой добавки «Асдаво».** Бифлавоноид аментофлавона (бис-апигенин-биапигенин, связанный в положениях 8 и 3' или 3', 8'') – другое название ((4',5,7-тригидроксифлаван) – (3'→8)–(4'→5, 7-тригидроксифлаван) содержится в ряде растений, в том числе в гинко двулопастном, хиноки, зверобое.

Для изучения структуру выделенного аментофлавона были получены ИК спектры с использованием спектрометра Agilent technology Cary 630.ИК. Полученные экспериментальные результаты были проанализированы в сравнении с результатами теоретических квантово-химических расчетов.

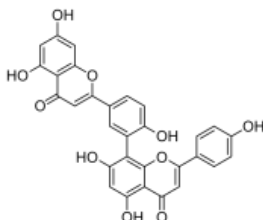


Рис. 1. Аментофлаван.

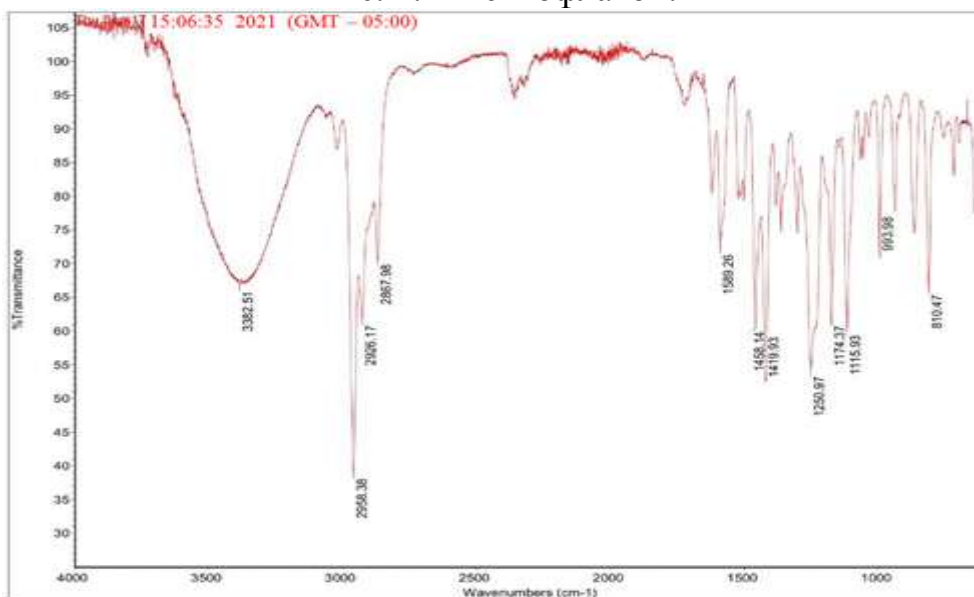


Рис. 2. ИК-спектр аментофлавона определен экспериментально.

Карвакрол - органическое соединение, относящееся к классу фенольных монотерпеноидов. Молярная масса 150,22 г/моль, температура кипения 236-237°C. Орегано (душица) содержится в эфирном масле тимьяна, монарды и дикого бергамота. От 5% до 75% в эфирных маслах тимьяна и монарды и до 45% в масле джамбила. Бесцветная маслянистая жидкость с характерным резким запахом орегано.

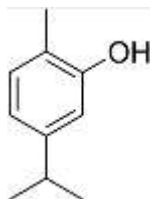


Рис. 3. Карвакрол

Выделенный карвакрол также анализировали методом ИК-спектроскопии для изучения его структуры. При этом измеряли его ИК-спектр с помощью описанного выше прибора. Полученные экспериментальные результаты были проанализированы в сравнении с результатами теоретических квантово-химических расчетов.

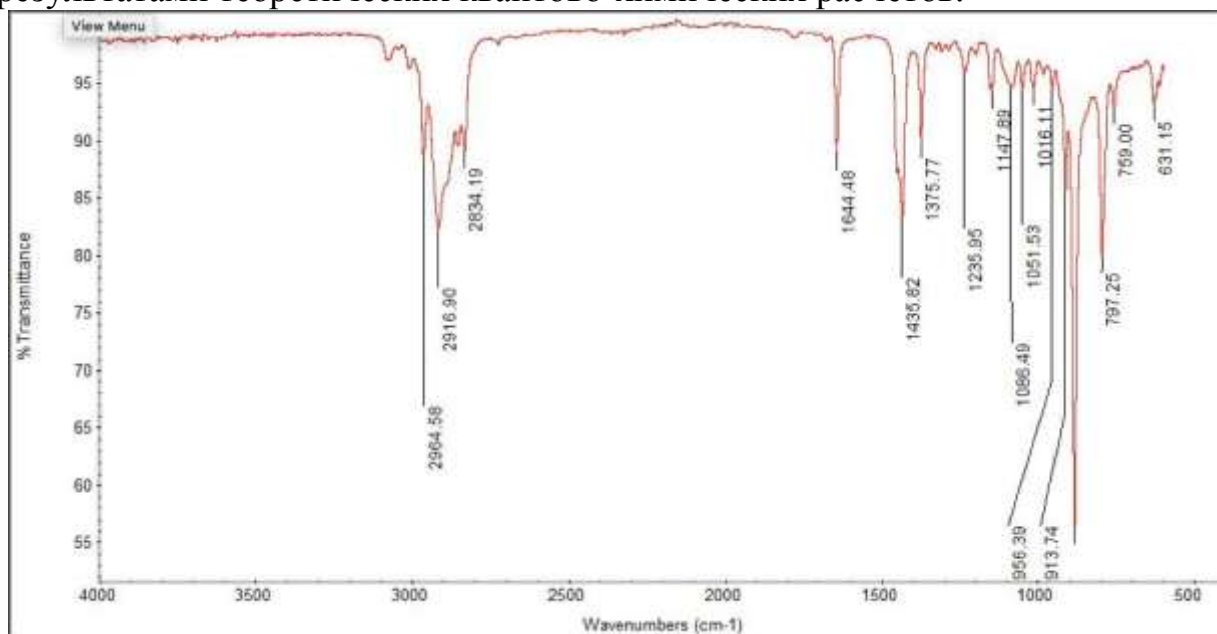


Рис. 4. ИК-спектр карвакрола измерен экспериментально.

Для определения структуры выделенных аментофлавона и карвакрола сравнительным анализом, колебательные (ИК) спектры молекулярной структуры этих соединений были рассчитаны оптимизированными на основе метода DFT/B3LYP базисным набором 3-21G программы квантово-химических расчетов Gaussian 98. Соединения определены экспериментально и проведен сравнительный анализ теоретически рассчитанных спектров поглощения с использованием программного обеспечения. Результаты сравнительного анализа представлены в таблице, ниже.

Таблица 1.

Результаты квантово-химического и экспериментально определенного ИК-спектроскопического анализа аментофлавона и карвакрола

Тип вибрации	Аментафлавон		Тип вибрации	Карвакрол	
	Расчитано, см-1	Обнаружено, см-1		Расчитано, см-1	Обнаружено, см-1
$\delta_{s(OH)}(Ar)$ в 1-м кольце	825	810	$\pi_{(CCC)(Ar)}$	800	797
$\pi_{(CH)(Ar)}(Ar)$ в 3-м кольце	975	993	$\pi_{(CCC)}$ боковой цеп	892	895
$\tau_{(CH)}$ в 1-2 кольца	1120	1114	$\delta_{s(CCC)(Ar)}$	910	913
$\nu_{as(CC)}$ между 3-4 кольцами	1170	1174	$\pi_{(CH)(Ar)}$	961	956
$\delta_{as(CO)}$ во 2-м кольце	1255	1250	$\delta_{s(CCC)(Ar)}$	1010	1016
$\nu_{as(CCC)(Ar)}$ в кольце 3-6	1474	1419	$\nu_{as(CO)(Ar)}$	1048	1051
$\nu_s(CO)$ 2,5 кольцах	1590	1589	$\delta_{s(Ar-OH)}$	1142	1147
$\nu_s(C-C)(Ar)$ в 4-м кольце	2871	2867	$r_{(CH)(Ar)}$	1230	1235
$\nu_s(C-C)(Ar)$ 2,5 кольцах	2950	2958	$\nu_{as(CCC)(Ar)}$	1370	1375
$\nu_s(OH)$	3380	3382	$\nu_{(CH)(Ar)}$	1441	1435
			$\nu_{as(CCC)(Ar)}$	1639	1644
			$\nu_s(C=C)$	2830	2834
			$\nu_s(OH)$	2950	2964

Из таблицы выше видно, что пики поглощения в ИК-спектрах аментофлавона и карвакрола, определенные экспериментально и рассчитанные данные, очень близки друг к другу соответственно. В частности, в ИК спектре, полученном экспериментально, деформация связи С-Н в условных 1- и 2-кольцах, связей С-С-С в 3-4-6- и 2-5 кольцах в молекуле аментофлавона ( $\tau_{(CH)}$ ) и валентный ( $\nu_{as(CCC)}$ ) близость колебаний к теоретически рассчитанным пикам поглощения означает, что в молекуле аментофлавона имеется 6 колец. Также деформационное колебание связи С = О в кольцах 2 и 5 ( $\delta_{as(CO)}$ ). Тот факт, что характеристические пики поглощения согласуются с результатами расчетов, свидетельствует о наличии карбонильной группы в кольцах 2, 5 детектируемой молекулы. Кроме того, валентность связей О-Н в молекуле в регистрируемом ИК-спектре ( $\nu_{s(OH)}$ ) ширина поля поглощения, характерная для колебаний (3382 см<sup>-1</sup>) и совпадение с расчетными пиками поглощения означают наличие межмолекулярной водородной связи.

Тем не менее, С-С ( $\pi_{(CCC)(Ar)}$ ,  $\nu_{as(CCC)(Ar)}$ ), С-Н ( $r_{(CH)(Ar)}$ ,  $\nu_{(CH)(Ar)}$ ), С-О ( $\delta_{s(Ar-OH)}$ ,  $\nu_{as(CO)(Ar)}$ ) Пики поглощения, которые подвержены деформационным и валентным колебаниям связей, очень близки к теоретически рассчитанным результатам. Структура исследуемого соединения соответствует строению молекулы на рисунке выше. Также наличие и пиков поглощения в областях  $895\text{ см}^{-1}$ ,  $2950\text{ см}^{-1}$  в регистрируемом спектре, соответственно деформация связей С-С в боковой цепи ( $\pi_{(CCC)}$ ) колебание, а также валентность связи О-Н ( $\nu_{s(OH)}$ ) свидетельствует о наличии вибрации. Это свидетельствует о наличии в молекуле ненасыщенной открытой углеводородной боковой цепи и группы -ОН.

Таким образом, пики поглощения в ИК-спектре экспериментально определенных аментофлавонов и карвакрола соответствуют пикам поглощения, рассчитанным экспериментально и квантово-химически. Это доказывает, что структура обнаруженных соединений соответствует приведенным выше структурным формулам аментофлавона и карвакрола.

“Соединения кверцитрина и авенацина также были выделены из пищевого соединения «Асдаво», и для изучения их структуры был использован приведенный выше теоретический и экспериментальный ИК-спектроскопический анализ. кверцитрин (Кверцитрин)-2-(3,4-дигидроксифенил)-5,7-дигидрокси-3-[[[(2S, 3R, 4R, 5R, 6S)-3,4,5-тригидрокси-6-метил-2- тетрагидропиранил]окси]-4-хроменон (C<sub>21</sub>H<sub>20</sub>O<sub>11</sub>) - красновато-желтое кристаллическое вещество с молярной массой 448,38 г/моль и температурой кипения 310-320°C. Химическая формула кверцитрина выглядит следующим образом:

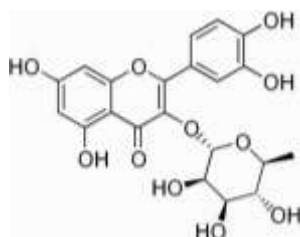


Рис. 5. Кверцитрин

Кверцитрин обладает антиоксидантными, противораковыми свойствами и обладает очень широким спектром биологического действия против воспалений, диабета и микробов. Кверцетин часто встречается в растениях в виде гликозида.

Выделенный кверцетин также анализировали методом ИК-спектроскопии для изучения его структуры. Полученные экспериментальные результаты были проанализированы в сравнении с результатами теоретических квантово-химических расчетов.



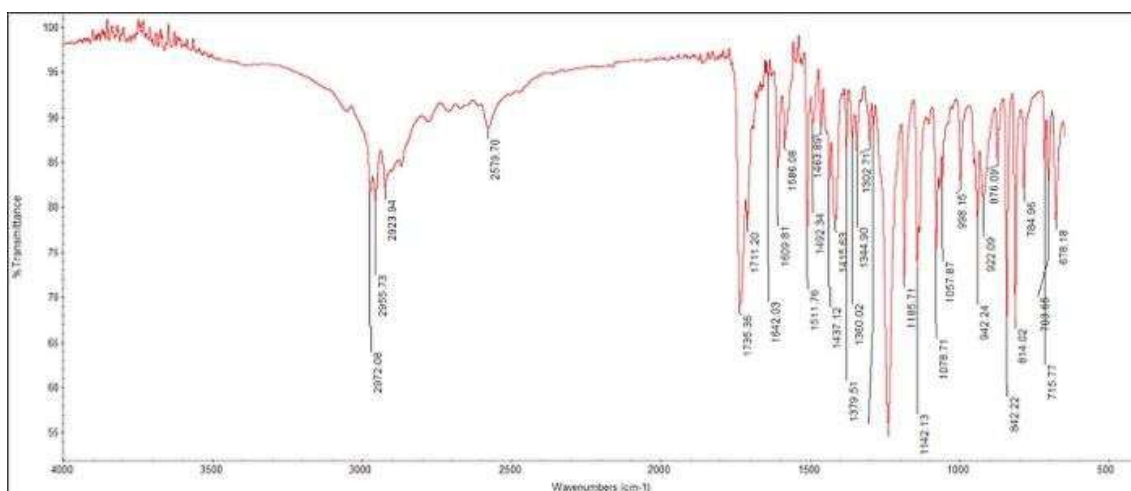


Рисунок 6. ИК-спектр кверцетина.

Антибиотик авенацин, присутствующий в отходах овса, также был выделен из пищевого соединения, и его структура была определена методом ИК-спектроскопии.

Авенацин соответствует молекулярной формуле C<sub>55</sub>H<sub>83</sub>NO<sub>21</sub>. Его молярная масса составляет 1094,2 г/моль. Авенацин имеет температуру кипения 228-233°C, хорошо растворим в метаноле и этаноле из спиртов, нерастворим в высокомолекулярных спиртах, воде, диэтиловом эфире, хлороформе. Его структура, оптимизированная с использованием квантово-химической вычислительной программы Gaussian 98, показана ниже (рис. 7).

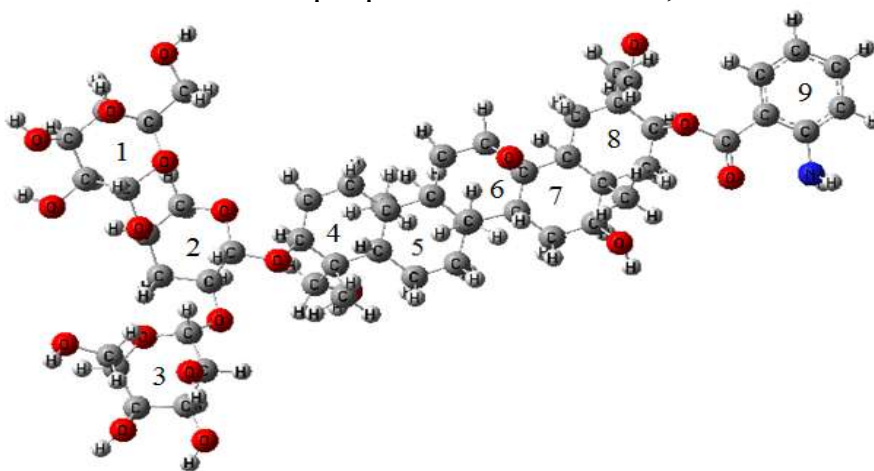


Рис. 7. Оптимизированная молекулярная структура авенацина.

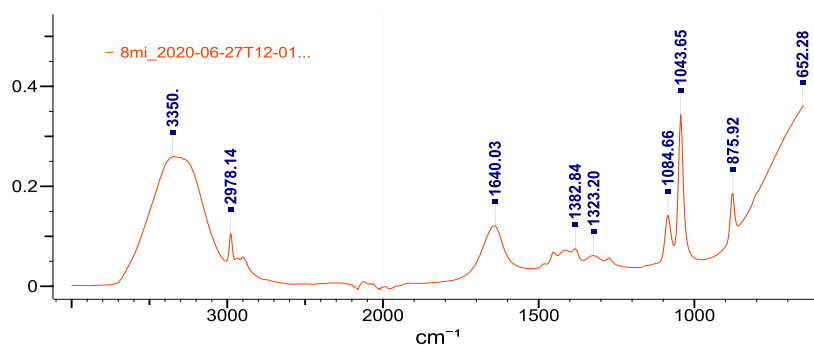


Рис. 8. Измеренный ИК-спектр авенацина

Для определения состава и структуры как кверцитрина, так и авенацина путем сравнительного анализа спектров колебаний молекулярной структуры этих соединений рассчитывали с помощью программы квантово-химических расчетов Gaussian 98, описанной выше. Использован метод DFT/B3LYP расчеты провели с базисным набором 3-21G. Кольца в молекулах авенацина и кверцитрина были условно пронумерованы для облегчения интерпретации результатов ИК-спектроскопического анализа. Результаты приведены в таблице ниже.

Таблица 2.

Результаты квантово-химического и экспериментально установленного ИК-спектроскопического анализа кверцитрина и авенацина

Тип вибрации	Кверцитрин		Тип вибрации	Авенацин	
	Рассчитано, см <sup>-1</sup>	Обнаружено, см <sup>-1</sup>		Рассчитано, см <sup>-1</sup>	Обнаружено, см <sup>-1</sup>
$\pi_{(CCC)(Ar)}$ в 1-м кольце	675	678	$\delta_{s(COO)}$ между 8-9 кольцами	655	652
$\pi_{(CCC)(пиран)}$ в 4-м кольце	711	715	$\pi_{(CH)(Ar)}$ в 9-кольце	871	875
$\delta_{s(CCC)(Ar)}$ в 3-м кольце	789	784	$\tau_{(CH)}$ (циклогексан) 4-5 кольцах	1048	1043
$\pi_{(CH)(Ar)}$ в 3-м кольце	939	942	$\nu_{as(CC)}$ в 2-м кольце	1090	1084
$\tau_{(CH)}$ в 4-м кольце	993	998	$\delta_{as(CH)}$ (циклогексан) в 6-м кольце	1320	1323
$\nu_{as(CO)}$ в 2-м кольце	1080	1078	$\nu_{as(CCC)(Ar)}$ в 9-кольце	1388	1382
$\nu_{as(CO)}$ в 4-м кольце	1140	1142	$\nu_{s(COC)}$ между 2-3 кольцами	1650	1640
$\nu_{s(CH)(Ar)}$ в 1-м кольце	1365	1360	$\nu_{s(C-N)(Ar)}$ в 9-м кольце	2970	2978
$\nu_{as(CCC)(Ar)}$ в 3-м кольце	1376	1379	$\nu_{s(OH)}$	3251	3350
$\nu_{as(CH)}$ (пиран) в 4-м кольце	1440	1437			
$\nu_{as(CCC)}$ в 4-м кольце	1505	1511			
$\nu_{as(CCC)(Ar)}$ в 1-м кольце	1602	1609			
$\nu_{s(CO)}$ (пиран) в 4-м кольце	1645	1642			
$\nu_{s(C-O-C)}$ между 2,4 кольцами	1737	1735			
$\nu_{s(OH)}$	2970,	2923,			
	2981,				
	3100				

Из таблицы выше видно, что пики поглощения в ИК-спектрах кверцетрина и авенацина, рассчитанные квантово-химически и определенные экспериментально, очень близки друг к другу соответственно. В частности, в ИК-спектре, полученном экспериментально в молекуле кверцетрина, деформация ( $\pi_{(CCC)}$ ,  $\delta_{s(CCC)}$ ) условных С-С-связей в кольцах 1, 2, 3 и 4 и С-Н-связей в кольцах 3- 4 ( $\pi_{(CH)(Ar)}$ ,  $\tau_{(CH)}$ ) колебания, валентность связей С-О-С в кольцах 2 и 4, связей С-С-С в кольцах 1, 2, 3, 4 ( $\nu_{as}$ ) пики поглощения, характерные для колебаний, соответственно, оказались очень близкими к теоретически рассчитанным пикам поглощения. Среди теоретически рассчитанных пиков поглощения в экспериментально полученном ИК-спектре ( $1737-1735 \text{ см}^{-1}$ ) также присутствуют высокоинтенсивные пики поглощения, характерные для валентного (ns) колебания SOS-связи между кольцами 2 и 4, и оказалось близким к результатам расчета. Однако, тот факт, что несколько пиков поглощения, характерных для валентного ( $\nu_s$ ) колебания связи ОН в молекуле кверцетина, наблюдаемые в результатах расчетов, близки к этим пикам в экспериментально определенном ИК-спектре, свидетельствует о принадлежности исследуемой молекулы кверцетину. Это означает, что исследуемая молекула кверцетрина индивидуальна и соответствует молекулярной структуре, показанной на рис. 2.5 выше. Следует также отметить, что наличие широкого поля поглощения в спектре свидетельствует о наличии межмолекулярной водородной связи.

Также в теоретически рассчитанном ИК спектре молекулы авенацина карбоксильная ( $-COO$ ,  $650 \text{ см}^{-1}$ ) групповая связь между кольцами 8-9 и С-Н-связь в кольцах 4, 5, 6 и 9 (соответственно  $1048$ ,  $1320$ ,  $871 \text{ см}^{-1}$ ) Пики поглощения, характерные для деформационных ( $\tau_{(CH)}$ ,  $\delta_{as(CH)}$ ,  $\pi_{(CH)}$ ) колебаний, можно увидеть из таблицы. Показано также, что пики поглощения ( $1084$ ,  $1382 \text{ см}^{-1}$ ) валентных ( $\nu_{as(CCC)}$ ) колебаний С-С-связей в экспериментально установленных кольцах 2 и 9 близки к пикам, характерным для этих связей ( $1090$ ,  $1388 \text{ см}^{-1}$ ), рассчитанные теоретически. В частности, связь С-О-С между кольцами 2-3 в экспериментально установленном ИК-спектре, и тот факт, что пики поглощения ( $1640$ ,  $2978 \text{ см}^{-1}$ ) высокой интенсивности в поле поглощения, характерном для валентного (ns) колебания С-Н-связи в 9-м кольце, близки к значениям этих пиков поглощения ( $1650$ ,  $2970 \text{ см}^{-1}$ ) в расчетных результатах означает, также наличие широкого пика поглощения в области  $3350 \text{ см}^{-1}$  в экспериментально определенном в ИК-спектре, его близость к расчетному пику поглощения свидетельствует о наличии в молекуле связи О-Н, а также межмолекулярной водородной связи.

Таким образом, пики поглощения в экспериментально определенных ИК-спектрах кверцетрина и авенацина очень близки к пикам поглощения, рассчитанные квантово-химически, соответственно. Это доказывает, что структура обнаруженных соединений согласуется с приведенными выше структурными формулами кверцетрина и авенацина.

Для проверки достоверности результатов ИК-спектроскопического анализа был проведен масс-спектрометрический анализ молекул карвакрола,

кверцетрина и авенацина. Масс-спектры этих соединений измеряли с использованием масс-спектрометра Axion 2 TOF от Perkin Elmer.

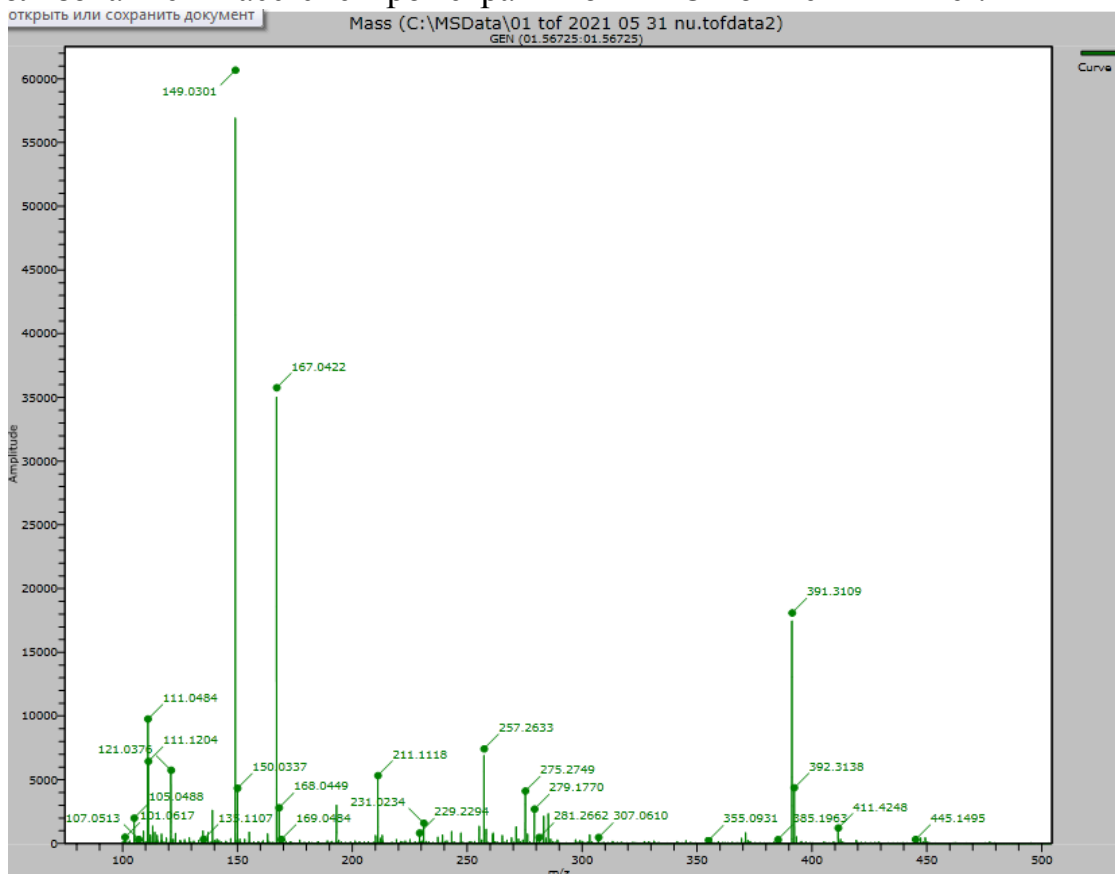


Рис. 10. Измерен масс-спектр карвакрола.

Пик высокой интенсивности в приведенном выше масс-спектре (149,03m/z), по-видимому, принадлежит молекулярному иону карвакрола. Это свидетельствует о том, что спектр исследуемого соединения соответствует молекулярной формуле карвакрола. Используя этот масс-спектр, схему фрагментации карвакрола можно построить следующим образом.

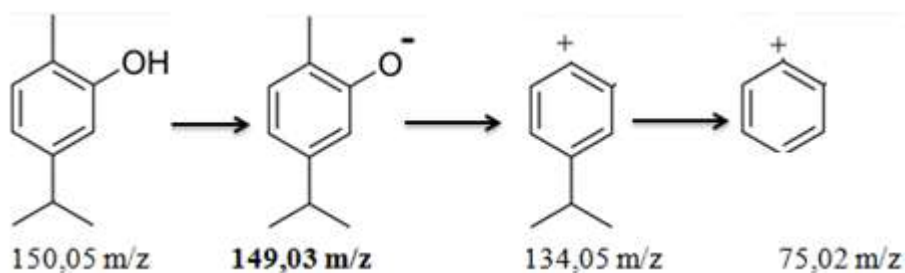


Рис. 11. Схема фрагментации карвакрола.

Также упоминалось выше Масс-спектр кверцетрина, измеренный на масс-спектрометре AxION 2 TOF, который детально изучен и сопоставлен с литературными данными.

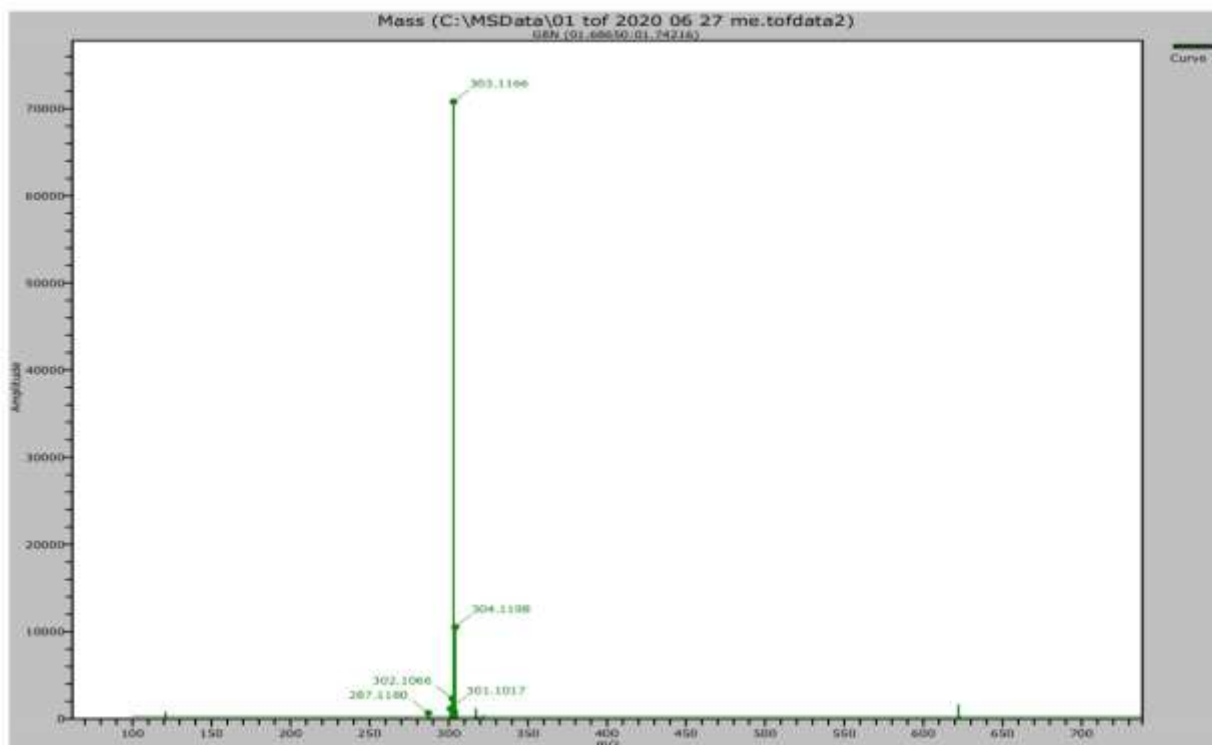


Рис. 12. Измеренный масс-спектр кверцетина.

Интенсивность пика (303,11m/z) вышеуказанного кверцетина в масс-спектре, по-видимому, принадлежит молекулярному иону остатка кверцетина, образованного отделением пиридинового кольца от молекулы кверцетина.

В литературе в масс-спектре кверцетина (рис. 13) также указано, что пик наибольшей интенсивности принадлежит остатку кверцетина. Отсюда можно сделать вывод, что исследуемая молекула принадлежит кверцетину, и результаты ИК-спектроскопических исследований верны.

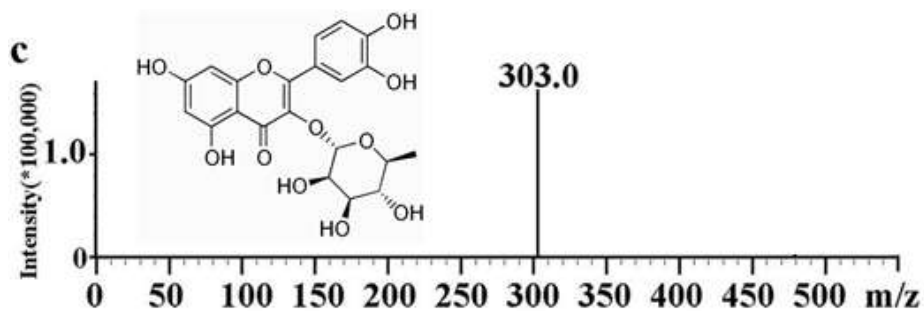


Рис. 13. Стандартный масс-спектр кверцетина.

Масс-спектры авенацина, также определенные методом Масс-спектрологии, изучали с использованием литературных данных. При этом измеренный экспериментально масс-спектр авенацина (рис. 14) сравнивали с его стандартным масс-спектром. Результаты сравнительного анализа представлены в таблице 3 ниже.

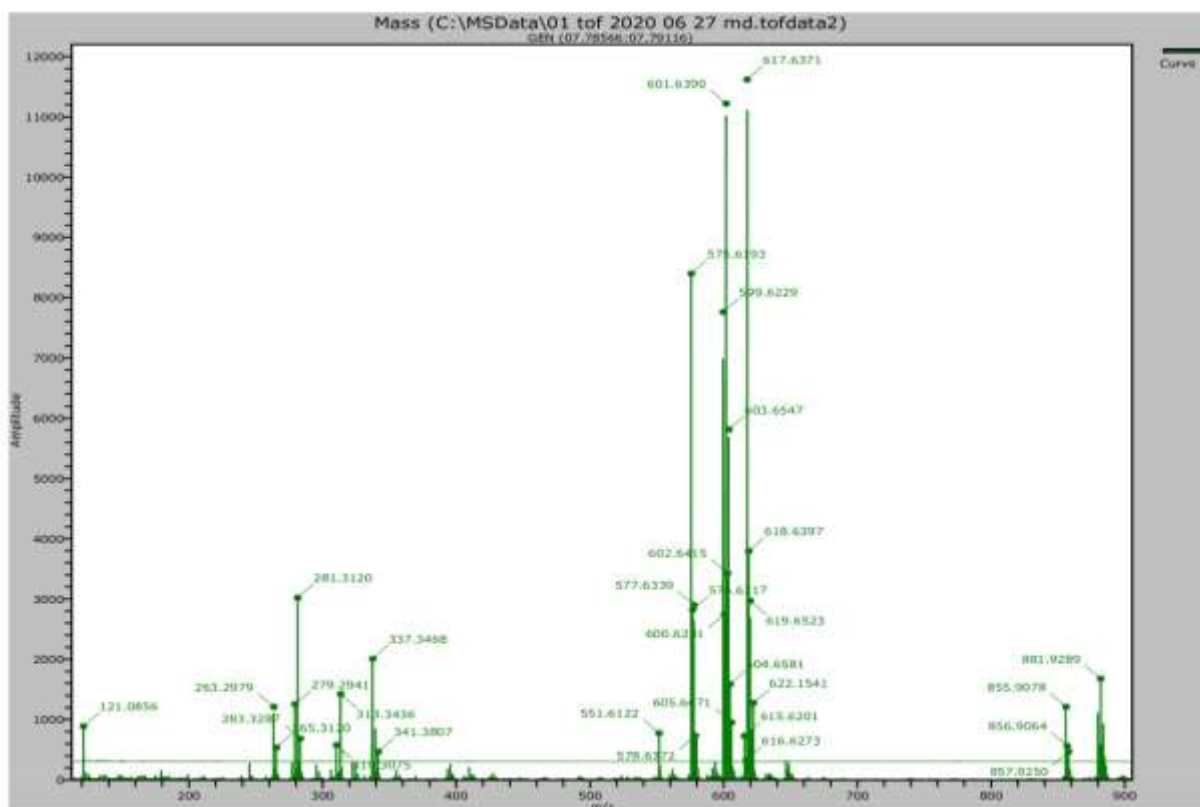


Рис. 14. Измеренный масс-спектр авенацина

Таблица 3

Результаты масс-спектрометрического анализа авенацина

№	Молекулярно-ионный	Экспериментально измерено		Стандарт	
		Молекулярно-ионная масса, m/z	Относительная интенсивность %	Молекулярно-ионная масса, m/z	Относительная интенсивность %
1.	C35H54O9 +	617,64	11758,23	617,7	11622,4
2.	C38H50O5N +	601,65	11423,25	601,9	11221,6
3.	C36H50O5N +	575,6	8578,6	575,9	8398.1
4.	C10H16O9 +	281,31	3024.13	281,2	3024,7
5.	C11H19O10 +	311.307	578,64	312,7	577,8

Как видно из таблицы выше, молекулярно-ионспецифические пики (m/z) в масс-спектре авенацина, полученные экспериментально, соответствуют пикам в его стандартном масс-спектре. Этот результат подтверждает результаты ИК-спектроскопического анализа по изучению структуры авенацина.

Результаты исследований показали, что поля поглощения в ИК-спектрах выделенных соединений аментофлавона, карвакрола, кверцитрина и авенацина определены экспериментально и рассчитаны с использованием квантово-химического метода расчета. Достоверность полученных ИК-спектральных данных подтверждалась также результатами масс-спектрометрического анализа. Это свидетельствует о полной совместимости выделенных веществ с указанными выше молекулярными структурами.

**Определение антиоксидантных свойств пищевых добавок «Асдаво» и «Алкаман».** В отличие от методов, используемых нами в литературе, антиоксидантную активность спиртовых и водных экстрактов пищевых добавок «Алкаман» и «Асдаво» изучили методом спектрофотометрического анализа на спектрофотометре Cary 60 UV-Vis Agilet Technologies. Получены водные (кипяток) экстракты пищевой добавки «Асдаво» в соотношении 1:10, 1:20, 1:30, 1:40, 1:50. Алкаман представляет собой экстракт скорлупы грецкого ореха, полученный с помощью 30% спирта. С целью выбора оптимальных были приготовлены 10%, 20%, 30%, 40%, 50% спиртовые экстракты внутренней оболочки грецких орехов и изучена их антиоксидантная активность. Для сравнительного анализа антиоксидантной активности испытуемых образцов в качестве стандартных образцов использовали растворы различных концентраций гликлазида  $C_{15}N_{21}N_3O_3S$ , применяемого в фармацевтике и медицине, а также кверцетина  $S_{15}N_{10}O_7$ , применяемого в качестве биологически активной добавки в пищевой промышленности. Результаты обнаруженных расчетов приведены в табл. 4.

Таблица 4

Показатели антиоксидантной активности (АА%) пищевых добавок  
Асдаво и Алкаман

№	Решения для анализа	Контроль (D1)	Эксперимент (D2)	АА%
Асдаво				
1	Асдаво - 1:10	0,05	0,0056	<b>88,8</b>
2	Асдаво - 1:20	0,05	0,005	<b>90,0</b>
3	Асдаво - 1:30	0,05	0,0043	<b>91,4</b>
4	Асдаво - 1:40	0,05	0,0036	<b>92,8</b>
5	Асдаво - 1:50	0,05	0,003	<b>94,0</b>
Алкаман				
1	Алкаман - на 10% спирте	0,05	0,0018	<b>96,4</b>
2	Алкаман - на 20% спирте	0,05	0,0015	<b>97</b>
<b>3</b>	<b>Алкаман - на 30% спирте</b>	<b>0,05</b>	<b>0,001</b>	<b>98</b>
4	Алкаман - на 40% спирте	0,05	0,00098	<b>98,04</b>
5	Алкаман - на 50% спирте	0,05	0,00092	<b>98,16</b>
6	Гликлазид - (10%) 100 мг/мл	0,02753	0,024	<b>2,1</b>
7	Гликлазид - (25%) 250 мг/мл	0,0392	0,033	<b>2,9</b>
8	Гликлазид - (50%) 500 мг/мл	0,06956	0,059	<b>5,3</b>
9	Гликлазид - (75%) 750 мг/мл	0,11867	0,1	<b>8,3</b>
10	Гликлазид - (100%) 1000 мг/мл	0,13899	0,1154	<b>11,0</b>
11	Кверцетин - (10%) 100 мг/мл	0,111345	0,0978	<b>8,2</b>
12	Кверцетин - (25%) 250 мг/мл	0,18786	0,1543	<b>13,8</b>
13	Кверцетин - (50%) 500 мг/мл	0,27677	0,2356	<b>20,8</b>
14	Кверцетин - (75%) 750 мг/мл	0,38432	0,3221	<b>28,0</b>
15	Кверцетин - (100%) 1000 мг/мл	0,67546	0,5367	<b>35,1</b>

Из таблицы выше видно, что водный экстракт, полученный в массовом соотношении 1:50 среди водных экстрактов БАД «Асдаво», имеет более

высокие показатели, чем другие. Это является основанием для рекомендации пациентам употреблять пищевую добавку «Асдаво» на кипятке в соотношении 1:50 по массе.

Также из таблицы выше видно, что экстракт Алкамана на 50% спирте обладает более высокой антиоксидантной активностью, чем другие. Однако употреблять 50%-ный спиртовой экстракт неприятно и вредно. Это связано с тем, что спиртовой раствор высокой концентрации может повредить слизистые оболочки органов пищеварения. Таким образом, использование 30%-ного спиртового экстракта оказалось наиболее оптимальным. Кроме того, антиоксидантная активность 30%-ного спиртового экстракта не сильно отличается от таковой 50%-ного спиртового экстракта.

Антиоксидантную активность «Асдаво» и «Алкаман» также определили методом автоокисления адреналина *in vitro*. Результаты соответствуют результатам, приведенные в таблице выше. Это подтверждает правильность определения антиоксидантной активности пищевых добавок «Асдаво» и «Алкаман».

Таким образом, среди экстрактов пищевых добавок Асдаво и Алкаман на основе растительных отходов водный экстракт Асдаво, приготовленный с использованием кипятка в соотношении 1:50 по массе, а также спиртовой экстракт Алкамана с содержанием спирта 50% наибольшей мере проявляет высокую антиоксидантную активность. На основании этих результатов можно было рекомендовать больным настойку Асдаво в соотношении 1:50 по массе и 30%-ный спиртовой экстракт Алкамана, так как 50%-ный спиртовой экстракт опасен.

**Определение количества тяжелых металлов в пищевых добавках «Асдаво» и «Алкаман».** Пищевые добавки «Асдаво» и «Алкаман» были исследованы на определение количества тяжелых металлов относительно количества, предписанного для организма человека. Обнаружение тяжелых металлов проводилось в соответствии с требованиями СЭОМ №0366-19 п.п.10.7. Полученные результаты представлены в Таблице 5 ниже.

Таблица 5

Индекс тяжелых металлов пищевой добавки «Асдаво»

Тяжелый металл	Количество тяжелого металла, мг/кг			Соответствие показателей требованиям нормативного документа
	Согласно нормативному документу	Асдаво	Алкаман	
Кадмий	1,0	0,8	0,2	Подходящее
Вести	5,0	1,17	1,02	Подходящее
Мишьяк	0,5	0,11	0,08	Подходящее
Меркурий	0,1	0,04	0,02	Подходящее
изомеры ГХЦГ	0,1	-	0,01	Подходящее



ДДТ и его метаболиты	0,1	0,08	0,06	Подходящее
----------------------	-----	------	------	------------

Из приведенной таблицы при изучении содержания тяжелых металлов в пищевых добавках «Асдаво» и «Алкаман» содержание кадмий, свинец, мышьяк, ртуть, а также ДДТ и его метаболитов ниже нормы в нормативных документах, а также «Асдаво» не содержит изомеров ГХЦГ. Это означает, что данная пищевая добавка также безвредна для организма человека по количественным показателям тяжелых металлов.

#### Определение содержания йода в пищевой добавке «Алкаман».

Рекомендуется для лечения и профилактики заболеваний, вызванных дефицитом йода в организме человека. Алкаман – это пищевая добавка изготовленная на основе внутренней оболочки ореха. По данным литературы, йод в растениях находится в основном в форме йода ( $\text{IO}_3^-$ ). Это связано с тем, что иодид I-ион окисляется под действием слабых окислителей, поскольку он является сильным восстановителем. Для определения количества йода в данной пищевой добавке было использовано потенциометрическое титрование с учетом наличия йода в йодном состоянии, а в качестве титранта использовали раствор тиосульфата натрия. В следующей таблице приведены результаты потенциометрического титрования.

Таблица 7

Результаты определения содержания йода в Алкамане методом потенциометрического титрования

Приблизительное титрование			Четкая вибрация		
Добавлена емкость титранта, мл	Измеренные значения ЭЮК, мВ	Разница в значениях ЭЮК	Добавлен титрант объем, мл	Измеренные значения ЭЮК, мВ	Разница в значениях ЭЮК
<b>1</b>	400	-	<b>1</b>	400	-
<b>2</b>	400	-	<b>2</b>	400	-
<b>3</b>	396	0,01	<b>3</b>	396	0,04
<b>4</b>	392	0,02	<b>4</b>	392	0,03
<b>5</b>	390	0,07	<b>5</b>	224	0,02
<b>6</b>	382	0,09	<b>6</b>	220	0,2
<b>7</b>	260	0,12	<b>7.6</b>	<b>200</b>	<b>1,3</b>
<b>8</b>	<b>250</b>	<b>1,24</b>	<b>8</b>	180	0,16
<b>9</b>	238	0,09	<b>9</b>	160	0,14
<b>10</b>	230	0,06	<b>10</b>	150	0,12
<b>11</b>	226	0,05	<b>11</b>	140	0,1
<b>12</b>	220	0,04	<b>12</b>	136	0,02
<b>13</b>	218	0,01	<b>13</b>	132	-
<b>14</b>	212	-	<b>14</b>	128	-

Из результатов таблицы выше видно, что резкий скачок разницы значений ЭЮК соответствует приблизительно объему титрования 8 мл и

четкому объему титрования 7 мл. После добавления 7 мл титранта при приближенном титровании и 6 мл при точном титранте, титрант медленно титруют, чтобы найти точную эквивалентную точку.

Расчет результатов анализа проводили по следующей формуле:

$$\chi = \frac{N_{Na_2S_2O_3} V_{Na_2S_2O_3} \mathcal{E}_{KIO_3} V_{er}}{1000 V_{ek}}$$

Здесь  $N_{Na_2S_2O_3}$  - нормальность титранта;

$V_{Na_2S_2O_3}$  - нормальность используемого в опыте титранта, экв-моль/л;

$V_{Na_2S_2O_3}$  - объем израсходованного титранта, мл;

$\mathcal{E}_{KIO_3}$  - эквивалент молярной массы соединения йода в испытуемом растворе;

$V_{er}$  - общий объем исследуемого раствора, мл;

$V_{ek}$  - объем раствора титранта, израсходованный на точку эквивалента, мл.

В процессе потенциометрического титрования разбавлено 15 мл дистиллированной воды с 10 мл Алкамана и протитровано раствором тиосульфата натрия. В точке эквивалентности титрования найден объем титранта 7,6 мл, а весь объем составил 14 мл. Учитывая, что нормальность используемого в эксперименте титранта тиосульфата натрия составляла 0,1 н, содержание йода в Алкамане было в форме  $KIO_3$  и его эквивалентная масса составила 214 г/экв.

$$\chi = \frac{N_{Na_2S_2O_3} V_{Na_2S_2O_3} \mathcal{E}_{KIO_3} V_{er}}{V_{ek}} = \frac{0,1 \cdot 14 \cdot 214 \cdot 10}{7,6} = 394,2 \text{ мкг}$$

По результатам расчета в 10 мл Алкамана содержится 394,2 мкг  $KIO_3$ , т.е. 233,9 мкг йода. Для оценки достоверности результатов потенциометрического анализа также непосредственно определили количество йода в пищевой добавке «Алкаман» методом йодометрического титрования.

Для анализа отобрали 10 мл раствора Алкамана и использовали 14,3 мл титранта ( $Na_2S_2O_3$ ) для определения содержания йода методом йодометрического титрования. Объем израсходованного титранта в точке эквивалентности составил 7,8 мл. На основании этих данных были рассчитаны результаты анализа по следующей формуле.

$$\chi = \frac{N_t \cdot V_t \cdot E_a \cdot V_{er}}{1000 V_{ek}} = \frac{0,1 \cdot 14,3 \cdot 214 \cdot 10}{1000 \cdot 7,8} = 0,392 \text{ мг} = 392 \text{ мкг}$$

Результат, полученный из приведенного выше уравнения, близок к значению, полученному при потенциометрическом титровании - 392 мкг. Это подтверждает правильность результата потенциометрического титрования.

**Классификация пищевых добавок «Асдаво» и «Алкаман» по ТН ВЭД.** Известно, что в таможенной практике специалисты используют пищевые добавки растительного происхождения в ТН ВЭД.-121230 - добавки пищевые из лекарственных растений или их частей» была предложена и данная подпозиция принята и внедрена в практику Таможенным комитетом

Республики Узбекистан. Исходя из этого, вновь разработанные натуральные пищевые добавки «Асдаво» и «Алкаман» относим к субпозиции 121230 - «Пищевые добавки из лекарственных растений или их частей» Номенклатуры товаров внешнеэкономической деятельности и присваиваем им следующие: «натуральные пищевые добавки на основе семян и кожуры дыни, овсяных отрубей, шалфея и корня ямбила» - 1212300003, «приготовленные на основе отходов грецкого ореха, обогащенные некоторыми частями лекарственных растений – 1212300004.

Таблица 8.

Классификация пищевых добавок растительного происхождения по ТН ВЭД

Текущий код и название	
--121230	пищевые добавки, изготовленные из лекарственных растений или их частей
--- 1212300001	содержащие авенацин, кверцетин, пулегон и его производные, карвакрол, карнозол, розмарицин природные соединения, содержащие лекарственные растения или пищевые добавки, приготовленные из некоторых из них
Нами предложенные коды и названия	
<b>--- 1212300003</b>	натуральные пищевые добавки на основе семян и кожуры дыни, овсяных отрубей, шалфея и корня ямбила
<b>--- 1212300004</b>	натуральные пищевые добавки на основе отходов грецкого ореха, обогащенные некоторыми частями лекарственных растений

Разработанные товарные коды приняты для практического применения Центральной таможенной лабораторией Республики Узбекистан и получен соответствующий сертификат.

В главе III диссертации под названием «**Экспериментальная часть**» описаны реагенты, а также методы, необходимые для определения состава, строения и свойств соединений, выделенных из пищевых добавок. Приведены опыты по антиоксидантной активности пищевых добавок «Асдаво» и «Алкаман», показателям тяжелых металлов, содержанию йода в «Алкамане».

В главе IV диссертации под названием «**Определение лечебных свойств пищевых добавок «Асдаво» и «Алкаман»**» представлены результаты клинических испытаний пищевых добавок «Асдаво» и «Алкаман». Всего в клинические испытания по данным УЗИ-обследования было включено 20 пациентов с гепатитом С. 10 из них лечились народными средствами в течение 3 месяцев с помощью пищевых добавок «Асдаво» и «Алкаман». Остальные 10 были разделены на две группы по 5 человек, первая группа (Фосфоглив) больные получали лечение синтетическими препаратами «Фосфоглив», который в настоящее время широко применяется при лечении гепатита С, вторая (Энтекавир) группа больных применяла синтетические препараты. «Энтекавир». Исследования показали, что лечение гепатита С народными средствами с использованием пищевых добавок «Асдаво» и «Алкаман» более эффективно, несложно и безвредно, чем

лечение синтетическими препаратами. Кроме того, большинство этих синтетических наркотиков не только негативно воздействуют на различные органы и системы организма человека, но и экономически дорогие (несколько десятков тысяч долларов). Всего на лечение 8 больных БАДами «Асдаво» и «Алкаман» в течение 1 года затрачено 1 692 000 сумов, а на лечение остальных 8 больных синтетическими препаратами в течение 1 года – 3 542 000 сумов (только на медикаменты). Из этого установлено, что лечение пищевыми добавками «Асдаво» и «Алкаман» значительно дешевле лечения синтетическими препаратами (1 850 000 сум на каждые 8 пациентов).

Также были испытаны БАДы «Асдаво» и «Алкаман» у больных с данными заболеваниями с целью определения лечебных свойств гипотиреоза и зоба. В исследованиях были взяты 20 пациентов с заболеваниями щитовидной железы вследствие дефицита йода. 10 из них (5 с гипотиреозом, 5 с эндемическим зобом) лечились народными средствами «Асдаво» и «Алкаман» в течение 6 мес. Остальных 10, в том числе 5 с гипотиреозом, лечили гормоном левотироксин, который в настоящее время широко применяется при лечении гипотиреоза, а 5 с геморроем эндометрия лечили широко используемыми препаратами Йодамарин и Микройодид.

В результате исследований по диссертации на тему «Получение новых биологически активных добавок к пище на основе растительных отходов и их химический состав» были сделаны следующие выводы:

1. Анализ литературы показал, что на основе растительных отходов не изобретено натуральные, биологически активные, эффективные, экологически чистые пищевые добавки против гепатита С, гипертиреоза и эндемического зоба.

2. Впервые разработаны народные средства, на основе растительных отходов и рекомендованы натуральные пищевые добавки «Асдаво» и «Алкаман» для лечения и профилактики заболеваний гепатит С, гипотиреоз и эндемический зоб.

3. Усовершенствованы существующие способы выделения природных биологически активных соединений амантафлавон, карвакрол, авенантрамид, гиперидин кверцетин, из пищевых добавок «Асдаво» и «Алкаман», их состав и строение определены с использованием ИК-спектроскопических, масс-спектрометрических, квантово-химических методов расчета.

4. При определении количества йода в пищевой добавки «Алкаман» методом потенциометрического титрования было установлено, что количество йода в ней превышает содержание йода в некоторых синтетических препаратах, применяемых при йододефиците.

5. Установлено, что антиоксидантные свойства пищевых добавок «Асдаво» и «Алкаман» обладают более высокими антиоксидантными свойствами, чем стандартные ингредиенты.

6. Исследования показали, что пищевая добавка “Асдаво” может лечить и предотвращать вирусный гепатит С, а пищевая добавка “Алкаман” может лечить и предотвращать гипотиреоз и эндемический зоб в народной медицине.

7. На производство пищевых добавок “Асдаво” и “Алкаман” получено санитарно-эпидемиологическое заключение и сертификат соответствия, а также произведено и внедрено в ООО “Олтин Водий Табиати”.

8. Результаты клинических испытаний показали, что применение натуральных биологически активных добавок к пище «Асдаво» и «Алкаман» при лечении гепатита С, гипотиреоза и эндемического зоба в 2-3 раза эффективнее и безвреднее синтетических препаратов.

9. Классифицированы натуральные, биологически активные добавки к пище «Асдаво» и «Алкаман» на основании их химического состава, рекомендованы для таможенной практики новые международные товарные коды по номенклатуре товаров внешнеэкономической деятельности.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING AN ACADEMIC DEGREE  
DSc.03/29.10.2021.K.60.05 AT ANDIJAN STATE UNIVERSITY  
ANDIJAN STATE UNIVERSITY**

**MUMINJONOV MIRJALOL MUKIMJON UGLI**

**OBTAINING NEW BIOLOGICALLY ACTIVE FOOD SUPPLEMENTS  
BASED ON PLANT WASTE AND THEIR CHEMICAL COMPOSITION**

**02.00.09 - Chemistry of goods  
14.00.41- Traditional medicine**

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR (DSc)  
CHEMICAL SCIENCES**

**Andijan – 2022**

Doctoral thesis theme has been registered under number B2022.1.DSc/K119 at the Higher Attestation Commission under Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan

The dissertation has been prepared at the Andijan State University

The abstract of the thesis in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is posted of the Scientific council on the web page at ([www.fdu.uz](http://www.fdu.uz)) and the Information and Educational Portal "Ziyonet" at [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

**Scientific advisor:**

**Ibrohim Rakhmonovich Askarov**

Doctor of Chemical Sciences, professor

**Official opponents:**

**Karimkulov Kurbonkul Mavlonkulovich**

Doctor of Technical Sciences, professor

**Khojaev Vakhobjon Umarovich**

Doctor of Chemical Sciences, professor

**Shamshidinov Isroiljon Turgunovich**

Doctor of Technical Sciences, professor

**Lead organization**

**Namangan state university**

Defense will take place on "18," III 2022 year at the meeting of the Scientific council DSc.03/29.10.2021.K.60.05 of the Andijan State University at the following address: 170100, Andijan, 129, Universitet street. Phone: (99877) 223 88 30, Fax: (99874) 223 84 33).

The dissertation has been registered at the Information Resource Centre of the Andijan State University (Address: 170100, Andijan, 129, Universitet street. Phone: (99877) 223 88 30, Fax: (99874) 223 84 33), e-mail. [abshax@mail.ru](mailto:abshax@mail.ru))

Dissertation authorship 2022 year "5" III distributed on.

(2022 year) "5" III Mountain 123 digital register protocol.)



**X.Isakov**

Chairman of the Scientific Council,  
for the award of academic degrees  
doctor of technical sciences

**Sh.Kh.Abdulloyev**

Scientific Secretary of the Scientific Council  
for the award of academic degrees  
doctor of chemical sciences

**Sh.V.Abdullayev**

Chairman of the Scientific Seminar under Scientific  
Council for award the scientific degrees  
doctor of chemical sciences, professor



## **INTRODUCTION (abstract of the DSc dissertation)**

**The aim of the research** is the creation of natural food compositions containing biologically active chemical compounds based on some plant waste, which are capable of treating and preventing viral hepatitis C, hypothyroidism, and endemic goiter, the development of appropriate codes for GN FEA based on determining their chemical composition and structure.

**The object of the research** As an object of the research, food additives "Asdavo" and "Alkaman", substances of amentoflavone, carvacrol, quercitrin, avenin, hepatitis C (HCV), as well as patients with a hypothesis and endemic goiter were received

**The scientific novelty of the dissertation research** is as follows:

new nutritional supplements have been developed that are effective in the treatment and prevention of viral hepatitis C, hypothyroidism, and endemic goiter;

the composition and structure of amentoflavone, carvacrol, quercitrin, and avenacin isolated from food additives were determined;

when determining the antioxidant activity of food additives "Asdavo" and "Alkaman", the antioxidant activity of the food additive "Alkaman" was higher than others;

found food compounds Asdavo and Alkaman containing amentoflavone, carvacrol, quercetin, avenacin, active against hepatitis C virus, as well as a large amount of iodine;

GN FEA commodity codes are developed based on the chemical composition of new natural food additives Asdavo and Alkaman.

### **Implementation of research results.**

Based on the scientific results obtained in the development of biologically active food supplements based on plant waste, a classification was made according to the chemical composition and structure of the compounds isolated from them:

Permission for the production of new food additives "Asdavo" and "Alkaman" is given by Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan (2021 No. 000840). As a result, this allowed the production of natural biologically active food supplements.

For the production of food additives "Asdavo" and "Alkaman" as a gross product, "Oltin Vodiy Tabiati" LLC received a certificate of conformity from the National Certification System of the Republic of Uzbekistan (No. UZ.SMT.01.378.70229385, 2021; letter of the Ministry of Health No. 06.8 1244 dated 09/03/2020, sanitary and epidemiological conclusion No. 362427 dated 09/09/2021). As a result, it has made it possible to identify these nutritional supplements at the level of demand.

The codes are given to food additives "Asdavo" and "Alkaman" according to GN FEA, 1212300003 for "natural food additives prepared based on the seeds and peel of melon, oat bran, sage root and root of zhambul, 1212300004 for "natural food additives prepared based on walnut waste, enriched with some parts of medicinal plants" The codes are implemented to practice by State Customs Committee (Certificate of the State Customs Committee Republic of Uzbekistan



No. 02-16/-0026 dated January 22, 2022). As a result, this process gave chances for the control of customs duties levied on the export and import of similar food additives.

**The structure and scope of the dissertation.** The content of the dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The volume of the dissertation is 150 pages

## ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

### Список опубликованных работ

#### List of published works

#### I-бўлим (I часть; part I)

1. I.R. Askarov, M.M. Muminjonov, N.B. Atakulova. Chemical composition and medicinal properties of watermelon. *Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal*. ISSN: 2249-7137 Vol. 12, Issue 1, January 2022. doi: 10.5958/2249-7137.2022.00008.8
2. I.R. Askarov, M.M. Muminjonov. Chemical composition of waste of watermelon and melon. *ФарДУ илмий хабарлар*. №6.2021. 43-46б.
3. I.R. Askarov, X. Isakov, M.M. Muminjonov, A.A. Juraev, N.X. Abdurakhimova. Chemical composition of watermelon waste and its importance in traditional medicine. *ФарДУ илмий хабарлар*. №6.2021. 36-39б.
4. I.R. Askarov, M.N. Abdullaev, M.M. Muminjonov. Some medicinal compounds obtained from kovrak (ferula) plant waste. *ФарДУ илмий хабарлар*. №4.2021. 22-26б.
5. D.R. Khaydarova, I.R. Askarov, Sh.V. Abdullaev, M.M. Muminjonov. Preparation and classification of food compounds used in folk medicine on the basis of kokamaron plant. *ФарДУ илмий хабарлар*. №6.2021. 40-42б.
6. I.R. Askarov, M.N. Abdullaev, M.M. Muminjonov. Composition of the "Astosh" food supplement used in the treatment of Hepatitis "B". *Journal of Biomedicine and Practice*. 2021, vol. 6, issue 4, pp. 144-150. <http://dx.doi.org/10.26739/2181-9300-2021-4-65>
7. Асқаров И.Р., Абдуллаев М.Н., Мўминжонов М.М. Гепатит С касаллигини даволашда қўлланиладиган фосфоглиив синтетик дори воситасининг кимёвий таркиби. *Халқ табобати плюс 2021 №4(9) Ўзбекистон*. 38-39б.
8. М.Н. Абдуллаев, И.Р. Асқаров, М.М. Мўминжонов. Гепатит В касаллигини даволашда қўлланиладиган “Нерсега” синтетик дори воситасининг зарарли хусусиятлари. *Халқ табобати плюс 2021 №2(7) Ўзбекистон*. 47-48б.
9. М.Н. Абдуллаев, М.М. Мўминжонов, И.Р. Асқаров. Гепатит В касаллигини даволашда қўлланиладиган “Ламивудин” синтетик дори воситасининг зарарли хусусиятлари. *Халқ табобати плюс 2021 №3 (8) Ўзбекистон*. 14-16б.
10. М.Н. Абдуллаев, М.М. Мўминжонов, И.Р. Асқаров. Гепатит В касаллигини даволашда қўлланиладиган “Мирклюдекс В” синтетик дори воситасининг зарарли хусусиятлари. *Халқ табобати плюс 2021 №3 (8) Ўзбекистон*. 27-28б.
11. М.Н. Абдуллаев, М.М. Мўминжонов, И.Р. Асқаров. Гепатит В касаллигини даволашда қўлланиладиган “Долутеглавир” синтетик дори воситасининг зарарли хусусиятлари. *Халқ табобати плюс 2021 №3 (8) Ўзбекистон*. 44-45б.

12. И.Р.Асқаров, Э.Холматов, М.М.Мўминжонов, М.Н.Абдуллаев. Халқ табобатида водород пероксиддан оқилона фойдаланиш. Халқ табобати плюс 2021 №2(7) Ўзбекистон. 24-26б.
13. М.М.Мўминжонов. Қовуннинг шифобахш хусусиятлари. Халқ табобати плюс 2021 №4(9) Ўзбекистон. 27-28б.
14. Миррахимов Ж.А., Асқаров И.Р., Мўминжонов М.М. Камқонликни даволашнинг ўзига хос томонлари. Халқ табобати плюс 2021 №2(7) Ўзбекистон. 17-19б.
15. Асқаров И.Р., Исаков Х., Мўминжонов М.М., Жўраев А.А. Тарвузни айрим чиқиндиларининг кимёвий таркиби ва халқ табобатидаги ўрни. Халқ табобати плюс 2021 №4(9) Ўзбекистон. 36-37б.
16. М.М.Мўминжонов. Ўсимлик чиқиндилари асосида олинаниган айрим доривор бирикмалар. Халқ табобати плюс 2021 №1(6) Ўзбекистон. 8-9б.
17. М.М.Мўминжонов, Н.А.Жумаев. Тиканли ковул ўсимлигининг халқ табобатидаги аҳамияти. Халқ табобати плюс 2021 №3 (8) Ўзбекистон. 31-33б.
18. Миррахимов Ж.А., Асқаров И.Р., Мўминжонов М.М. Камқонлик касаллигини даволашда қўлланиладиган айрим синтетик дори воситаларининг кимёвий таркиби. Халқ табобати плюс 2021 №3 (8) Ўзбекистон. 2-4б.
19. И.Р.Асқаров, М.М.Боқиев, М.М.Мўминжонов. Ерқалампирнинг кимёвий таркиби ва шифобахш хусусиятлари. Халқ табобати плюс. 2022 № (10) Ўзбекистон. 8-10б.
20. И.Р.Асқаров, М.М.Мўминжонов, Н.Б.Атакулова. Тарвуз уруғининг кимёвий таркиби ва шифобахш хусусиятлари. Халқ табобати плюс. 2022 № (10) Ўзбекистон. 25-26б.
21. И.Р.Асқаров, Б.Х.Низомов, М.М.Мўминжонов. Ёнғоқ баргининг кимёвий таркиби ва шифобахш хусусиятлари. Халқ табобати плюс. 2022 № (10) Ўзбекистон. 40-43б.
22. Д.Р.Хайдарова, Ш.В.Абдуллаев, М.М.Мўминжонов, М.Н.Абдуллаев. Кўкамарон ўсимлигининг кимёвий таркиби ва халқ табобатидаги ўрни. Халқ табобати плюс. 2022 № (10) Ўзбекистон. 44-46б.
23. М.М.Мўминжонов, Н.Б.Атакулова. Лимон пўстлоғининг шифобахш хусусиятлари ва халқ табобатида қўлланилиши. Халқ табобати плюс. 2022 № (10) Ўзбекистон. 47-48б.

### **II бўлим (II часть; II part)**

1. М.Н.Абдуллаев, М.М.Мўминжонов, И.Р.Асқаров. Гепатит “В” касаллигини даволашда қўлланиладиган “Олтин Водий” озиқ-овқат қўшилмасидан самарали фойдаланиш. Ибн Сино таваллудига бағишланган халқаро илмий-амалий конференция материаллари, Тошкент 2021. 67-69 б.
2. И.Р.Асқаров, М.Н.Абдуллаев, М.М.Мўминжонов. Вирусли Гепатит “В” касаллигини халқ табобати усуллари билан даволаш. Фарғона жамоат саломатлиги тиббиёт институти. Халқ табобати муаммолари ва истиқболлари халқаро илмий-амалий конференция материаллари. Фарғона 2021. 148-150б.

3. М.Н.Абдуллаев, М.М.Мўминжонов, И.Р.Асқаров. Вирусли Гепатит “В” касаллигини халқ табобати услублари билан даволаш. “Абу Али Ибн Сино ва замонавий фармацевтикада инновациялар” мавзусидаги IV халқаро илмий - амалий анжуман материаллари. Тошкент фармацевтика институти. Тошкент. 2021. 346-347б.
4. И.Р.Асқаров, М.Н.Абдуллаев, М.М.Мўминжонов. Инновацион усулда гепатит “В” касаллигини даволашда ишлатиладиган айрим озик-овқат қўшилмалари таркибидаги моддаларнинг тузилишини аниқлаш. «Инновацион ғоялар, ишланмалар амалиётга: муаммолар ва ечимлар» Халқаро илмий-амалий онлайн анжуман материаллари. Андижон 2021. 342-343б.
5. И.Р.Асқаров, М.Н.Абдуллаев, М.М.Мўминжонов. Гепатит В касаллигини даволашда халқ табобати усулларида фойдаланишнинг самарадорлиги. “Товарлар кимёси ва халқ табобати муаммолари ҳамда истиқболлари” VIII республика илмий-амалий анжуман материаллари. Андижон 2021. 254-255б.

Босмахонага 2022 йил 5 мартда берилди. Босишга  
2022 йил 5 мартда рухсат этилди. Бичими 84x108 1/32.  
Ҳажми 3,75. босма табоқ. Times New Roman гарнитураси,  
офсет қоғози, офсет усулида чоп этилди.  
Буюртма 22. Адади 100 дона.

**“Step by step print”** МЧЖ босмахонасида чоп этилди.  
Андижон шаҳар Храбек кўчаси 94-б уй.  
Ўзбекистон Республикаси Президенти администрацияси  
ҳузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар  
агентлигининг 12.07.2019 даги 12-3299. рақамли гувоҳномаси.