РЕСПУБЛИКА СПОРТ ТИББИЁТИ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ МАРКАЗИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ

РЕСПУБЛИКА СПОРТ ТИББИЁТИ ИЛМИЙ - АМАЛИЙ МАРКАЗИ

МАЖИДОВА ГУЗАЛ ДАДАЖОНОВНА

FERULA MOSCHATA ЎСИМЛИГИ ЭКСТРАКТИНИНГ ҚИЁСИЙ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ ВА УНИНГ ЖИСМОНИЙ ИШ ФАОЛИЯТГА ТАЪСИРИНИ ЎРГАНИШ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ИЗЛАНИШ)

03.00.17 – Спорт физиологияси, фармакологияси ва генетикаси

БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD) ДИССЕРТАЦИЯСИНИНГ АВТОРЕФЕРАТИ

ТОШКЕНТ–2025

УЎК: 615.322.796:338.28-092.9

Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам

Content of Dissertation Abstract of doctor of philosophy (PhD) on biological sciences

Мажидова Гузал Дадажоновна
Ferula moschata ўсимлиги экстрактининг қиёсий кимёвий таркиби ва унинг жисмоний иш фаолиятга таъсирини ўрганиш (экспериментал изланиш) ……..... 3

Мажидова Гузал Дадажоновна
Изучение сравнительного химического состава экстракта растения Ferula moschata и его влияние на физическую активность (экспериментальное исследование)……..…..…….. 21

Majidova Guzal Dadajonovna
Study of the comparative chemical composition of Ferula moschata plant extract and its effect on physical activity (experimental study)...……..... 41

Эълон қилинган илмий ишлар рўйхати
Список опубликованных работ
List of published works……...……..…… 45

РЕСПУБЛИКА СПОРТ ТИББИЁТИ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ МАРКАЗИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ

РЕСПУБЛИКА СПОРТ ТИББИЁТИ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ МАРКАЗИ

МАЖИДОВА ГУЗАЛ ДАДАЖОНОВНА

FERULA MOSCHATA ЎСИМЛИГИ ЭКСТРАКТИНИНГ ҚИЁСИЙ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ ВА УНИНГ ЖИСМОНИЙ ИШ ФАОЛИЯТГА ТАЪСИРИНИ ЎРГАНИШ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ИЗЛАНИШ)

03.00.17 – Спорт физиологияси, фармакологияси ва генетикаси

БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD) ДИССЕРТАЦИЯСИНИНГ АВТОРЕФЕРАТИ

ТОШКЕНТ–2025

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2023.1.PhD/B897 рақами билан рўйхатга олинган.

Диссертация Республика спорт тиббиёти илмий-амалий марказида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.sportmed.uz) ва «Ziyonet» ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган. (www.ziyonet.uz).

Илмий раҳбар:	**Солиев Аъзамжон Баҳодирович** биология фанлари доктори, катта илмий ходим
Расмий оппонентлар:	**Турсунходжаева Феруза Мурадовна** биология фанлари доктори, профессор
	Шарипов Авез Туймуродович фармацевтика фанлари доктори, профессор
Етакчи ташкилот:	**Бухоро давлат тибббиёт институти**

Диссертация ҳимояси Республика спорт тиббиёти илмий-амалий маркази ҳузуридаги Илмий даражалар берувчи PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 рақамли Илмий кенгаш асосидаги бир марталик илмий кенгашнинг 2025 йил «_____ » _____ соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100027, Тошкент ш., Шайхонтоҳур тумани, Б.Зокиров кўчаси, 6-уй. 3-қават мажлислар зали). Тел/факс: (+99871) 241-38-03; факс: (+99871) 241-30-93, e-mail: medsport@gmail.com).

Диссертация билан Республика спорт тиббиёти илмий-амалий марказининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (_____ рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100027, Тошкент ш., Шайхонтоҳур тумани, Б.Зокиров кўчаси, 6-уй. 3-қават мажлислар зали). Тел.: (+99871) 241-38-03).

Диссертация автореферати 2025 йил «____» « _____» куни тарқатилди.

(2025 йил «____» « _____» даги _____ рақамли реестр баённомаси).

И.Р. Мавлянов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш асосидаги бир марталик илмий кенгаш раиси, тиббиёт фанлари доктори, профессор

Д.Э. Махмудов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш асосидаги бир марталик илмий кенгаш котиби, тиббиёт фанлари доктори, катта илмий ходим

А.А. Хаджиметов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш асосидаги бир марталик илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, биология фанлари доктори, профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Сўнгги йилларда жаҳон миқёсида спортчилар саломатлигини сақлаш, оғир жисмоний юкламалардан сўнг уларнинг жисмоний фаолликларини тез тиклаш ва ҳаёт сифатини яхшилаш мақсадида табиий манбаларга асосланган даволаш ва профилактика усулларига қизиқиш тобора ортиб бормоқда. Бу тенденция, айниқса, ноанъанавий ва кимёвий воситаларга нисбатан хавфсиз ва узоқ муддатли таъсирга эга бўлган табиий доривор моддаларга талабни кескин оширмоқда. Маълумотларга кўра, дунё бўйлаб 400 мингга яқин ўсимлик турлари мавжуд бўлиб, уларнинг 30-80 минг тури тиббий мақсадларда ишлатилиши мумкин[1]. Ўзбекистон ҳудудида ўсувчи ва халқ табобатида қадимдан шифобахш хусусиятлари билан танилган *Ferula moschata* ўсимлиги муҳим аҳамиятга эга бўлиб, унинг таркибидаги биологик фаол моддалар нафақат спорт тиббиёти ва фитофармакология соҳасида, балки биологик фаол қўшимчалар ишлаб чиқаришда ҳам муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Дунё илмий ҳамжамияти томонидан табиий доривор ўсимликлар ва улардан ажратиб олинадиган биологик фаол моддалар бўйича кенг қамровли фундаментал ва амалий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада, доривор ўсимликларни идентификация қилиш, улар таркибидаги фитоингредиентларнинг кимёвий тузилишини масс-спектрометрия, ядровий магнит резонанс, хроматография каби юқори технологик физик-кимёвий усуллар ёрдамида аниқлаш ва NIST, PubChem, HMDB каби халқаро маълумотлар базаларига киритиш ва таққослаш орқали тасдиқлаш, ушбу бирикмаларнинг фармакогнозия, фитокимё, нейрофармакология, молекуляр биомедицина ва спорт физиологияси соҳаларидаги биологик самарадорлигини ўрганиш муҳим аҳамият касб этмоқда. Айниқса, спорт тиббиёти ва физиологияси нуқтаи назаридан, мазкур табиий бирикмаларнинг жисмоний фаолликни ошириш, чарчоқни камайтириш, мушак фаолиятини қўллаб-қувватлаш, тикланиш жараёнларини тезлаштириш ва иммун тизимини кучайтиришдаги таъсир механизмларини тадқиқ қилиш орқали юқори натижага эришувчи спортчилар учун хавфсиз ва самарали фитобиологик воситаларни яратиш имконияти юзага келмоқда. Шу тарздаги тадқиқотлар нафақат касалликларни даволаш, балки спортчиларда физиологик захираларни сафарбар қилиш, уларни тиклаш ва натижадорликни ошириш мақсадида фитотерапевтик воситаларни ишлаб чиқиш ва спорт соғломлаштириш дастурларига интеграция қилиш имконини беради.

Мамлакатимизда тиббиёт ҳамда фармацевтика соҳаларини ривожлантириш, соғлиқни сақлаш тизимини жаҳон стандартлари талабларига мослаштириш, жумладан, аҳолини арзон ва сифатли дори воситалари билан таъминлашга қаратилган комплекс чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Янги Ўзбекистоннинг 2022-2026 йилларга мўлжалланган ривожланиш стратегиясига мувофиқ “...2022 – 2024 йилларга мўлжалланган фармацевтика саноатини янада ривожлантириш дастурида Фармацевтика саноати

[1] National Library of Medicine: https://stateoftheworldsplants.com/2017/useful-plants.html

маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳажмини 3 баравар кўпайтириш ва маҳаллий бозорни таъминлаш даражасини 80 фоизга етказиш …»[2] муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада маҳаллий хом-ашё, хусусан, истиқболли доривор ўсимлик турларини чуқур ўрганиш ва улар асосида самарадорлиги юқори бўлган доривор воситалар яратиш, мавжудларини эса такомиллаштириш, уларнинг фармакологик хусусиятларини илмий жиҳатдан асослаш ва уларнинг клиник синовларгача бўлган тадқиқотларини ўтказиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 21 январдаги ПФ-55-сон “2022–2026 йилларда Республиканинг фармацевтика тармоғини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”, 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги фармонлари, 2024 йил 10 январдаги ПҚ-14-сон «Фармацевтика тармоғини янада ривожлантириш ва инвестиция лойиҳаларини амалга оширишни жадаллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарори, ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларга мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг VI. «Тиббиёт ва фармакология» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Жаҳон илмий адабиётларида *Ferula* (*Apiaceae*) турига мансуб ўсимликларнинг ўрганилганлиги борасида нисбатан кам маълумотлар учрайди. Хусусан, бу борада *Ferula moschata* тури деярли ўрганилмаган. Шунга қарамай, мазкур тур ўсимликлар Осиё қитъаси халқлари томонидан турли хил касалликларни даволаш учун ишлатилиши ва кўплаб анъанавий дориларда узоқ вақтдан бери қўлланилиши ҳақида маълумотлар мавжуд (M. Iranshahy, 2011; P. Yatham., D. Shukla, 2022). Саудия Арабистонида тери инфекцияларини даволаш учун маҳаллий анъанавий воситаси сифатида (A. Amalraj, S. Gopi, 2017) Хитой халқ табобатида ҳам турли касалликларни даволаш мақсадида ишлатилиши ҳақида маълумотлар мавжуд (K. Divya, K. Ramalakshmi 2014; S. Javanshir, 2020).

Хитойнинг бошқа этник гуруҳлари ва минтақаларида Ferula кўпинча анъанавий тиббиёт воситаси сифатида ишлатилади. Феруладан анъанавий фойдаланиш ошқозон оғриғи, метеоризм, ичак паразитлари, ҳазмсизлик, астма ва гриппга фойдали таъсир кўрсатиши аниқланган (C.L. Lee, L.C. Chiang ва бошқ. 2009;). Қозоқлар *Ferula soongarica* ни бош оғриғи, шамоллаш ва ошқозон оғриғини, *Ferula caspica* ни асаб касалликларини, *F. lehmannii* эса тўйиб овқатланмаслик билан курашиш ва шамоллаш, юрак ва қорин оғриғини даволаш учун антипаразитик восита сифатида ишлатилиши (M. Iranshahi, 2011; M.Saleem, A.Alam, S.Sultana, 2001) ҳақида адабиётларда маълумотлар учрайди.

[2] Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022-йил 28-январдаги “2022-2026-йилларда Янги Ўзбекистонни ривожлантириш стратегияси тўғрисидаги ПФ-60-сон Фармони.

Ўтказилган бир қатор замонавий фармакологик ва биологик тадқиқотлар Ferula турига мансуб ўсимликларнинг ракка қарши (L. Safaeian ва бошқ., 2014; Z. Ghasemi, R. Rezaee, ва бошқ., 2021; L. Mobasheri, M. Khorashadizadeh, H. Safarpour, 2022;), микробларга қарши (G.L. Ellman ва бошқ., 1961), диабетга қарши (G. Karimi ва бошқ., 2010), гриппга қарши (M. Hashemzaei ва бошқ., 2015), яллиғланишга қарши таъсири (D. Dastan ва бошқ., 2016; Z.E.Nazari, M. Iranshahi, 2011) юрак-қон томир тизими (R. Pavela ва бошқ., 2020), Алцгеймер (S. Soltani ва бошқ., 2018; B.F. Rasulev, 2007) касалликларига даво бўлиши, шунингдек нейропатик оғриқларга қарши курашда (D.A. Guo, 2012) ишлатилиши мумкинлигини кўрсатган.

Ўзбекистонда ҳам *Ferula* турига мансуб ўсимликларнинг кимёвий таркиби, биологик ва фармакологик хусусиятларини ўрганиш йўлга қўйилган (А.Б. Солиев, И.Р. Мавлянов., 2017, А.Н. Муҳаммадиев, 2023). Республикада биринчи маротаба А.Б. Солиев (2017) томонидан *Ferula moschata* ўсимлик турининг кимёвий таркибини ўрганиш йўлга қўйилган.

Хорижий ва маҳаллий олимлар томонидан мазкур ўсимлик тури бўйича бир қатор илмий тадқиқотлар ўтказилган бўлишига қарамасдан, ҳали-ҳануз унинг тўлиқ кимёвий таркиби, ўсимлик таркибида учрайдиган табиий моддаларнинг биологик ва фармакологик хусусиятлари ўрганилмаган ва истиқболда амалиётга жорий қилиниши ҳам мукаммал даражада ривожлантирилмаган.

Мазкур диссертация иши *Ferula moschata* доривор ўсимлигининг кимёвий таркибини ўрганиш, ўсимлик таркибидаги табиий биологик фаол моддаларнинг айрим фармако-токсикологик хусусиятларини ўрганишга бағишланган биринчи илмий тадқиқот ҳисобланади.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган илмий тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Республика спорт тиббиёти илмий амалий марказининг илмий тадқиқот ишлари режасига мувофиқ №П3-20170928597 «Спорт натижаларини прогнозлаш ва ўқув-машқ дастурларини муқобиллаш учун спортчилар физиологик ҳолатини математик моделини яратиш» (2018-2020 йй.) мавзусидаги илмий лойиҳа доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади *Ferula moschata* доривор ўсимлиги экстрактининг жисмоний юкламаларга мослашиш жараёнига таъсирини тадқиқ этиш ҳамда унинг асосида спортчиларнинг жисмоний иш қобилиятини тиклашга қаратилган маҳаллий фитотерапевтик воситалар яратиш имкониятларини аниқлашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Ferula moschata доривор ўсимлиги илдизпоясининг кимёвий таркибини масс-спектрометрияли ультра юқори самарали суюқлик хроматографияси-(УЮССХ-МС/МС) ва масс-спектрометрияли газ хроматографияси-масс-спектрометрия (ГХ-МС/МС) усуллари орқали тадқиқ қилиш ва экстракт таркибидаги жисмоний қобилиятига таъсир этувчи биологик фаол бирикмаларни аниқлаш NIST халқаро маълумотлар базаси билан солиштириш орқали исботлаш;

тажриба ҳайвонларида юқори жисмоний фаоллик жараёнида *Ferula moschata* экстрактининг чарчоққа қарши, ҳаракат фаоллиги ҳамда моторикага таъсирини тадқиқ этиш;

тажриба ҳайвонлари организмида *Ferula moschata* экстрактининг айрим токсико-фармакологик хусусиятларини аниқлаш ва баҳолаш;

тажриба ҳайвонларида жисмоний юкламалар таъсири жараёнида *Ferula moschata* экстрактининг нейропсихологик, мотор-мувозанат ва феъл-атвор фаоллиги кўрсаткичларига таъсирини аниқлаш;

Ferula moschata экстракти таркибида аниқланган биологик фаол бирикмаларнинг спорт тиббиёти ва спорт фармакологияси соҳаларида потенциал восита сифатида қўллаш имкониятларини илмий жиҳатдан асослаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Ўзбекистон иқлим шароитида ўсадиган доривор ўсимликлар – *Tribulus terrestris, Ferula moschata* ҳамда *Mandragora officinarum* ўсимликлари ва уларнинг экстрактлари, тажриба оқ сичқонлари ва каламушлар олинган.

Тадқиқотнинг предметини *Ferula moschata* ўсимлигининг кимёвий таркиби, ўсимлик экстрактининг биологик фаол бирикмалари ва экстрактнинг ҳайвонлар жисмоний фаолиятига таъсирини аниқлаш ташкил этган.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишини бажаришда юқори самарадор суюқлик хроматография (ЮССХ-МС) ҳамда масс-спектрли газ хроматография (ГХ-МС) усуллари, функционал усуллар мажмуаси (ҳаракат мувозанат – RotaRod, панжанинг сиқиш кучини аниқлаш, айланувчи ғилдирак тести), фармакологик ва *in vivo* тадқиқотлар кўрсаткичлари ҳамда статистик тадқиқот усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

илк бор *Ferula moschata* экстрактининг *in vivo* шароитида тажриба ҳайвонлари (сичқонлар ва каламушлар) жисмоний фаоллигига таъсири аниқланиб, у ҳайвонларда жисмоний чидамлилик ва мотор фаоллик кўрсаткичларига ижобий таъсир қилиши ҳамда уларнинг жисмоний иш қобилиятини ошириши аниқланган;

илк бор *Ferula moschata* ўсимлигининг илдизпоя қисмидан тайёрланган экстракт таркибини масс-спектрометрик хроматография каби замонавий физик-кимёвий усуллар ёрдамида аниқланиб, ўсимлик таркибидаги биологик фаол моддалар (флавоноидлар, сапонинлар, углеводлар, аминокислоталар, органик кислоталар ва терпенлар) халқаро NIST маълумотлар базаси орқали исботланган;

Ferula moschata экстрактининг айрим фармако-токсикологик хусусиятлари тажриба ҳайвонларида баҳоланиши натижасида, у хавфсиз дозада токсик таъсир кўрсатмаслиги ҳамда физиологик нормалар доирасида қолиши аниқланган;

жисмоний юкламалар шароитида *Ferula moschata* ўсимлиги экстрактининг каламушлар мотор-мувозанат фаоллиги, феъл-атвор реакцияси ҳамда стрессга нисбатан реактивлик даражасига тикловчи таъсири ҳамда когнитив ва нейрофизиологик ҳолатларда аҳамиятли ижобий ўзгаришлар келтириб чиқариши исботланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

Ferula moschata ўсимлиги экстракти таркибидаги биологик фаол бирикмалар хромато-масс-спектрометри каби замонавий физик-кимё усуллари орқали идентификация қилиниб, таҳлил натижалари халқаро ахборот манбаи ҳисобланган NIST (National Institute of Standards and Technology) маълумотлар базаси билан таққослаш орқали экстракт таркибида

флавоноидлар, сапонинлар, углеводлар, аминокислоталар, органик кислоталар ҳамда терпенлар каби кимёвий моддаларнинг мавжудлиги аниқланган.

Ferula moschata ўсимлиги экстрактининг фармако-токсикологик хусусиятлари тадқиқ этилиб, унинг хавфсизлик профили ва организмга таъсир даражалари дозаларга боғлиқ ҳолда баҳоланган ва олинган натижалар экстрактнинг эҳтимолий терапевтик фойдаланиш имкониятлари юқорилигини исботлаган.

Ferula moschata ўсимлиги экстрактининг марказий асаб тизимига таъсирини ўрганиш мақсадида тажриба ҳайвонларининг хулқ-атворини баҳолаш тестлари қўлланилган ва ўсимлик экстракти мазкур тестларда мотор фаолликни, мувозанат ва мушак кучини яхшилаш хусусияти аниқланган.

Тадқиқот натижалари *Ferula moschata* экстрактининг спортчи ва жисмоний фаол шахсларда функционал ҳолатни яхшилаш, чарчоқни камайтириш ва тикланиш жараёнларини тезлаштиришда потенциал фитобиологик восита сифатида қўлланиш имкониятини амалий жиҳатдан исботлаган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги тадқиқотда оқилона назарий ёндашув ва усуллардан фойдаланиш билан бир қаторда олиб борилган тадқиқотнинг услубий тўғрилиги; етарли миқдордаги тажриба ҳайвонларидан фойдаланилганлиги; замонавий аналитик, фармакодинамик ва статистик тадқиқот усулларидан фойдаланилганлиги; хорижий ва маҳаллий муаллифларнинг илмий ишлари маълумотларини қиёсий таҳлил қилинганлиги; ваколатли тузилмалар томонидан тасдиқланган далилларга асосланган фармацевтика тамойилларига кўра тузилган хулосалар ва олинган натижаларнинг асослилиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ўсимлик экстракти кимёвий таркибини аниқлашда мавжуд инновацион технологиялардан фойдаланишни асослаш, шу жумладан, экстракт таркибидаги тахминий кимёвий моддалар номлари, структуралари ва уларнинг экстракт таркибидаги фоиз улушларини ҳисоблаш, шунингдек, ўсимликлар экстрактларининг тажриба ҳайвонларининг жисмоний иш қобилияти кўрсаткичларига таъсири даражасини баҳолаш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти унинг турли доривор ўсимликлар экстрактининг фармако-токсикологик хусусиятлари ва мотор-мувозанат фаолликларига таъсирини аниқлаш орқали уларнинг организмда жисмоний фаолликни шакллантириш ва таъминлашдаги физиологик самарадорлигини баҳолаш мезонларини белгилаш имконини бериши ҳамда ушбу мезонлар асосида *in vivo* шароитида тажриба ҳайвонлари иштирокида ўтказилган хулқ-атвор тестлари (масалан, "rota-rod", "grip strength", "forced swim" ва бошқалар) орқали ўсимлик экстрактининг жисмоний ва функционал ҳолатга таъсирини объектив равишда баҳолаш, ўсимликлардан тайёрланган фитобиологик препаратларнинг потенциалини аниқлаш, уларнинг дозага боғлиқ таъсир даражасини аниқлаш, шунингдек, келгусида клиник тадқиқотлар учун илмий-амалий асос яратишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. *Ferula moschata* ўсимлиги экстрактининг қиёсий кимёвий таркиби ва унинг жисмоний иш фаолиятга таъсирини аниқлаш (экспериментал изланиш) бўйича олинган илмий натижалар асосида:

Ferula moschata экстрактининг *in vivo* шароитида тажриба ҳайвонлари жисмоний фаоллигига ижобий таъсири, улардаги жисмоний чидамлилик ва мотор фаоллик кўрсаткичларининг ортишини акс эттирган «*Ferulla moschata* доривор ўсимлигини жисмоний фаолликни оширишда қўллаш» номли услубий тавсиянома Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Ўсимлик моддалари кимёси институтининг “Фармакология ва токсикология лабораторияси”нинг амалиётига жорий этилган (Республика спорт тиббиёти илмий-амалий маркази ҳузуридаги Илмий кенгашнинг 2024 йил 16 апрелдаги 10/74-сон хулосаси). Натижада лаборатория шароитида ҳайвонларда *in vivo* жисмоний фаолликни оширувчи янги фитопрепаратлар яратиш бўйича илмий-тадқиқот ишларини амалга ошириш имконини яратган.

Ferula moschata экстрактининг айрим фармако-токсикологик хусусиятларини экспериментал моделда баҳолаш, унинг хавфсизлик профили, таҳлил қилинган дозаларда токсик таъсир кўрсатмаслиги ва физиологик нормалар доирасида қолишлиги, тажриба ҳайвонларида мотор-мувозанат, феъл-атвор ва стрессга бўлган реактивлик даражаларига таъсирини баҳолаш орқали экстракт қўлланган гуруҳларда когнитив ва неврофизиологик ҳолатларда ижобий ўзгаришлар қайд этилганлиги Тошкент Тиббиёт Академиясининг 02.08.2024 йилдаги 5-сонли буйруғи асосида “Биотиббий технологиялар маркази” лабораторияси амалиётига жорий этилган (Республика спорт тиббиёти илмий-амалий маркази ҳузуридаги Илмий кенгашнинг 2024 йил 16 апрелдаги 10/74-сон хулосаси). Натижада лаборатория шароитида ҳайвонларда фармако-токсикологик хусусиятларини экспериментал моделда баҳолаш бўйича илмий-тадқиқот ишларини амалга ошириш имконини яратган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 2 та илмий-амалий конференция, шу жумладан 1 та халқаро ва 1 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 7 та илмий иш чоп этилган бўлиб, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан, 4 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан ташкил топган. Диссертациянинг ҳажми 103 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти 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 ишончлилиги асосланган, уларнинг назарий ва амалий аҳамиятлари очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган илмий ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Ўзбекистон доривор ўсимликлари, уларнинг тиббиётда қўлланилиши ва биологик фаол моддаларнинг жисмоний иш**

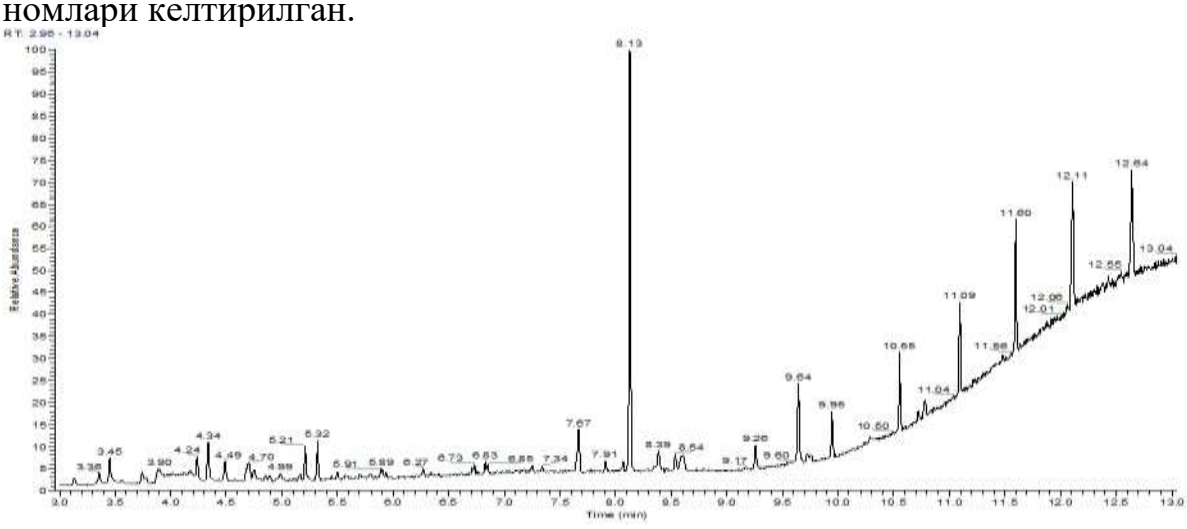
фаолиятини оширишдаги роли” (адабиётлар шарҳи) деб номланган биринчи бобида Ўзбекистонда ўсувчи доривор ўсимликлар, уларнинг кимёвий таркиби, тиббиётда ва халқ табобатида қўлланилиши, хусусан, Ферула туркумига мансуб доривор ўсимликларнинг турлари ва уларни тиббиётда қўлланилишига оид батафсил маълумотлар тақдим этилган. Мазкур ўсимлик турлари таркибидан ажратиб олинган айрим биологик фаол моддалар ва уларнинг жисмоний фаолликка таъсири ҳақида ҳам маълумотлар берилган.

Диссертациянинг **“Экспериментал тадқиқотнинг методологик асослари”** деб номланган иккинчи бобида тадқиқот объектлари, ҳажми ва қўлланилган усуллар атрофлича ёритилган. Диссертация тадқиқотлари 2020-2024 йиллар давомида Республика спорт тиббиёти илмий-амалий маркази, ЎзФА Биоорганик кимё институти, Ўсимлик моддалари кимёси ҳамда Тошкент Фармацевтика институтлари илмий-тадқиқот лабораторияларида ўтказилган. Тадқиқотларда эркак жинсига мансуб жами 222 нафар лаборатор ҳайвонлар, жумладан, 95 та сичқонлар ва 127 та оқ каламушлардан фойдаланилган.

Диссертациянинг **“Ferula moschata ўсимлигининг кимёвий таркиби таҳлили”** деб номланган учинчи бобида РСТИАМ илмий тадқиқот лабораториясида ўсимлик таркибининг замонавий физик-кимё усуллари, хусусан, юқори самарадор суюқлик хроматографияли масс-спектрометрия (ЮССХ-МС) ҳамда газ хроматографияли масс-спектрометрия (ГХ-МС) усуллари ёрдамида ўтказилган кимёвий таҳлиллари ва уларнинг халқаро NIST базасига солиштириб ўрганилган натижалари баён этилган.

Ferula moschata (сумбула)нинг кимёвий таркибини аниқлаш учун унинг кукун ҳолигача майдаланган намунаси турли хил эритувчилар, жумладан, ишқорий (0,1 M NaOH) (1- ва 2-расмлар), кислотали (0,1 M HCl) ҳамда 70%ли этил спиртли (3-расм) экстракция усулларидан фойдаланилди.

Қуйидаги жадвалларда ўсимликнинг 0,1 M NaOH (1- ва 2-жадваллар) ва 0,1 M HCl ли ҳамда спиртли экстракцияларидан кейин аниқланган кимёвий моддалар тўплами кўрсатилган. Жадвалларда «NIST» маълумотлар базаси билан таққосланганда катта эҳтимолликда мос тушган кимёвий моддаларнинг номлари келтирилган.



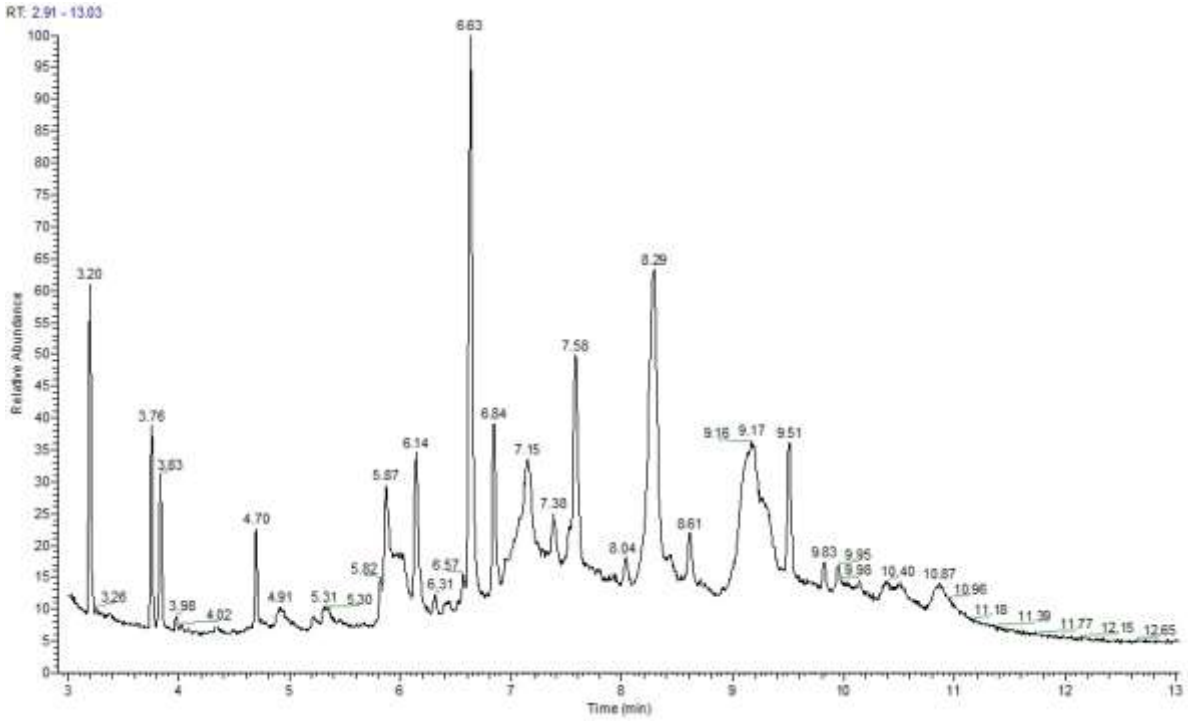
1-расм. *Ferula Moschata* ўсимлиги ишқорий (0,1 M NaOH) экстрактининг ГХ-МС таҳлили хроматограммаси.

1-жадвал.

***Ferula Moschata* ўсимлиги ишқорий (0,1 М NaOH) экстрактининг ГХ-МС таҳлилидан олинган натижа**

№	Модданинг номи	Хроматографик колонкадан чиқиш вақти	«NIST» маълумотлар базасидаги моддалар билан мос тушишлик даражаси, %
1	3-гидрокси-7,8,2,-триметоксифлавон	8,06	72,91
2	6,2',4'-триметоксифлавон	8,39	71,03
3	Тангеритин (син. Пентаметоксифлавон)	8,48	87,38
4	3-гидрокси-7,3',4',5'-тетраметоксифлавон	8,54	64,25
5	12(S)-гидрокси-16-гептадекан кислота	9,26	17,84
6	3'-гидроксифлавон	10,78	12,62
7	4'–ацетокси-7-гидрокси -6-метоксизофлавон	10,91	91,77
8	7-гидрокси-6-метоксизофлавон	12,11	17,16

Шунга қарамай, хроматограммада чиққан барча пикларнинг кимёвий структураси, ёки номларини махсус стандарт моддаларнинг йўқлиги сабабли ўрнатишнинг имкони бўлмади.

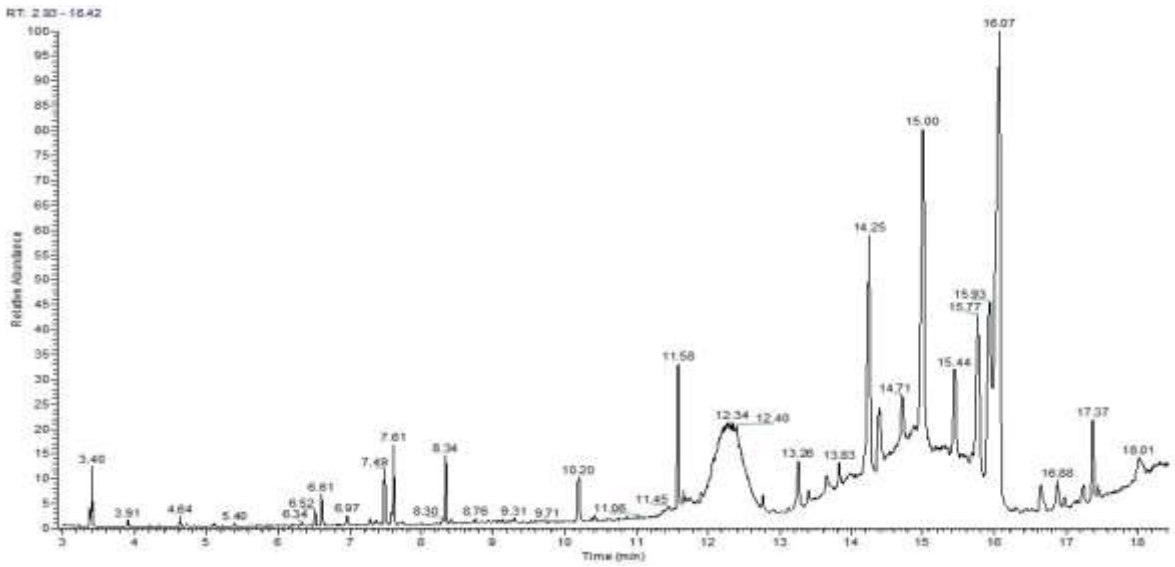


2-расм. *Ferula Moschata* ўсимлиги ишқорий (0,1 М NaOH) экстрактининг ЮССХ-МС таҳлили хроматограммаси

2-Жадвал

***Ferula Moschata* ўсимлигининг ишқорий (0,1 М NaOH) экстрактининг ЮССХ-МС таҳлилидан олинган натижа**

№	Модданинг номи	Хроматографик колонкадан чиқиш вақти	«NIST» маълумотлар базасидаги моддалар билан мос тушишлик даражаси, %
1	DL-фенилаланин	0,98	36,87
2	8-карбокси-3-метилфлавон	1,80	31,30
3	L-триптофан	2,47	67,62
5	4-амино-9-метоксипсорален	4,70	13,44
6	Сахароза	5,12	64,41
7	Гликан-3'-галактозиллактоза	5,30	74,9
8	1H-индол-3-пропаноик кислотанинг метил эфири	6,31	39,48
9	Пикротоксинин	6,57	37,72
10	Куркумол	6,63	61,38
11	Флуорометолон	7,15	54,29



3-расм. *Ferula Moschata* экстрактининг 70%ли спиртли экстрактининг гександа эритилгандан кейинги ГХ-МС таҳлили хроматограммаси.

Масс-спектрометрик таҳлиллар GC–MS тизимлари учун Халқаро «NIST» Стандартлаштириш ва технология миллий институти маълумотлари табиий бирикмаларнинг компютер дастурлари маълумотлари билан мос тушишлик даражасига қараб амалга оширилди.

Диссертациянинг **“Ferula moschata ўсимлигининг айрим заҳарлилик хусусиятларини ўрганиш”** деб номланган тўртинчи бобида тадқиқ этилаётган ўсимликнинг сувли ва спиртли экстрактларининг ўткир заҳарлилик хусусияти, ўртача ўлим дозаси ($ЛД_{50}$), кумулятив фаоллиги ва сурункали заҳарлилик кўрсаткичлари баён этилган. Хусусан, *Ferula moschata* ўсимлигининг сувли ва спиртли экстрактлари ўткир заҳарлилиги зотсиз оқ

лаборатория сичқонларида 2000 мг/кг дозада бир маротаба ошқозонга киритиш орқали тадқиқ этилди. Назорат гуруҳи ҳайвонларига эса тенг ҳажмда тозаланган сув киритилди.

Тадқиқот гуруҳи назорат сичқонлари билан таққосланганиб 14 кун давомида кузатилганда, ҳаракатланишдаги фаоллик анча юқори бўлди. Улардаги тана массасининг ортиши, озуқа ва сувга бўлган эҳтиёжи назорат гуруҳи ҳайвонлари каби бўлди. Тажриба гуруҳи сичқонларида бу вақт давомида ўлим ҳолати қайд этилмади ва ўртача ўлим дозаси ($ЛД_{50}$) – 2000 мг/кг-дан юқори деб баҳоланди.

Бутун тадқиқот давомида (14 кун) ўрганилган кўрсаткичларга кўра: туклари, тери қопламаси, нажас массаларида ўзгаришлар, ҳар иккала экстрактларда 2000 мг/кг дозада меъёрий ҳолатда бўлди. Олинган натижалар қуйидаги 3-жадвалда келтирилди.

3-жадвал

***Ferula moschata* ўсимлигининг сувли ва спиртли экстрактларининг ошқозонга киритилгандаги ўткир заҳарлаш кўрсаткичлари, n=5**

Гуруҳлар	Ҳайвон тури/ киритиш усули	Дозалар, мг/кг	Ўлим сони/ гуруҳдаги ҳайвонлар сони	$ЛД_{50}$, мг/кг Заҳарлилик Синфи
Ferula moschata сувли экстракти	сичқонлар/ ошқозонга	2000	0/5	>2000 V класс
Ferula moschata спиртли экстракти	сичқонлар / ошқозонга	2000	0/5	>2000 V класс
Назорат	сичқонлар / ошқозонга	0,5 мл	0/5	-

Ferulla moschata ўсимлигининг сувли ва спиртли экстрактларининг кумулятив фаоллиги эркак жинсли оқ сичқонларга LD_{50}=2000 мг/кг ўртача ўлим дозасидан келиб чиққан ҳолда уларнинг ошқозонига 28 кун давомида киритилиб ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди (4-жадвал).

4-жадвал

***Ferula moschata* ўсимлигининг сувли ва спиртли экстрактининг кумулятив хусусиятлари бўйича олинган натижалар, (n=10)**

Киритилган кунлар	Сичқонлар сони	LD_{50} – улуши	LD_{50} =2000 мг/кг
1-4	0/10	0,1	200
5-8	0/10	0,15	300
9-12	0/10	0,22	440
13-16	0/10	0,34	680
17-20	0/10	0,50	1000
21-24	0/10	0,75	1500
25-28	0/10	1,12	2240

Тажрибаларнинг максимал давомийлиги бўйича ҳайвонларга киритилган йиғинди дозаси 12,72 - LD_{50} ташкил этди. Кумуляция коэффициенти $К_к = LD_{50n} / LD_{501}$ формула бўйича ҳисобланди. *Ferula moschata* ўсимлигининг сувли ва спиртли экстрактларининг кумуляция коэффициентлари $К_к$ = 25440/2000 = 12,72 кўрсаткичга эга бўлди. Ушбу коэффициент $К_к$>5 бўлиб, экстрактларда кумулятив хоссаси мавжуд эмаслигини кўрсатди.

Ferula moschata ўсимлигининг сувли ва спиртли экстрактларида сурункали заҳарлаш хусусиятлари тажрибалари ҳайвонларни 5 та гуруҳга ажратилган ҳолда олиб борилди. Олиб борилган тадқиқотлар ҳар бир гуруҳ учун турли натижаларни кўрсатди (5-жадвал).

5-жадвал

***Ferula moschata* сувли ва спиртли экстрактлари каламушлар ошқозонига 10 кун давомида сурункали киритилгандаги периферик қоннинг ҳужайра таркибига таъсири, (M±m, n=5)**

Кўрсаткичлар	Назорат	Сувли 100 мг/кг	Сувли 200 мг/кг	Спиртли 100 мг/кг	Спиртли 200 мг/кг
WBC, 10^9/л	19,9±2,5	18,3±2,4	17,8±2,6	17,6±2,7	14,3±0,9
Lym%, %	0,8±0,02	0,8±0,03	0,7±0,04	0,7±0,04	0,7±0,05
Gran%, %	0,17±0,02	0,16±0,03	0,24±0,04	0,21±0,03	0,19±0,015
Mid%, %	0,07±0,003	0,07±0,008	0,08±0,004	0,06±0,003	0,08±0,004
Lym#, 10^9/л	16,4±2,3	14,2±2,0	13,0±0,6	14,7±1,4	12,4±1,7
Gran#,10^9/л	2,0±0,13	2,8±0,51	1,7±0,32	2,3±0,57	2,2±0,03
Mid#, 10^9/л	1,38±0,12	1,29±0,31	1,43±0,07	1,32±0,32	1,35±0,2
RBC, 10^{12}/л	7,1±0,42	7,5±0,24	6,6±0,79	7,2±0,26	5,6±1,73
HGB, г/л	141,3±2,4	148±3,2	140±13,6	123±14,7	143±12,7
HCT	0,40±0,02	0,42±0,01	0,38±0,1	0,35±0,05	0,31±0,09
MCV, фл	56,6±1,0	56±0,7	55±0,8	53,5±0,2	55,3±0,5
MCH, пг	20,1±0,8	19,7±0,22	19,6±0,17	18,8±0,35	19,8±0,32
MCHC, г/л	354±8,3	352±0,9	356±2,2	351±6,2	358±4,3
PLT, 10^9/л	190±64	130±6,0	146±13	220±66	160±47

Ferula moschata сувли экстрактлари каламушларга 10 кун давомида киритилганда лейкоцитлар миқдори 100 ва 200 мг/кг дозаларда мос равишда 18,3±2,4; 17,8±2,6, спиртли экстрактининг 100 ва 200 мг/кг дозаларида 17,6±2,7; 14,3±0,9 бўлиб, назорат гуруҳи (19,9±2,5) билан таққосланганда пасайишга томон интилди, лекин статистик фарқ кузатилмади. Лимфоцитлар фоизи барча тажриба гуруҳларида назоратга яқин бўлди ва уларнинг миқдорий кўрсаткичларида фарқлар кузатилмади. *Ferula moschata* сувли ва спиртли экстрактлари киритилган каламушлардаги ўрганилган 100 ва 200 мг/кг дозаларда гранулоцитлар фоизи ва ўртача лейкоцитлар фоизи назорат гуруҳи

кўрсаткичларидан сезиларли фарқ қилмади. Мазкур экстрактларнинг 100 ва 200 мг/кг дозаларда лимфоцитлар концентрацияси мос равишда 14,2±2,0; 14,7±1,4; 13,0±0,6 ва 12,4±1,7 ни ташкил этиб, назорат гуруҳи (16,4±2,3) билан қиёсланганда камайди, лекин статистик ишонарли фарқларга эришмади. Гранулоцитлар концентрацияси, ўртача лейкоцитлар концентрацияси, эритроцитлар, гемоглобин, гематокрит, эритроцитларнинг ўртача ҳажми, эритроцитлардаги ўртача гемоглобин миқдори, эритроцитлардаги ўртача гемоглобин концентрацияси ва тромбоцитлар сони физиологик меъёр даражасида бўлди ва назорат гуруҳидаги ҳайвонлардан фарқ қилмади (6-жадвал).

6-жадвал

***Ferula moschata* сувли ва спиртли экстрактлари каламушлар ошқозонига 30 кун давомида сурункали киритилгандаги периферик қоннинг ҳужайра таркибига таъсири, (M±m, n=5)**

Кўрсаткичлар	Назорат	Сувли 100 мг/кг	Сувли 200 мг/кг	Спиртли 100 мг/кг	Спиртли 200 мг/кг
WBC, 10^9/л	19,3±2,6	16,9±2,6	21,4±0,6	14,9±1,2	18,4±1,9
Lym%, %	0,7±0,06	0,7±0,06	0,7±0,03	0,7±0,03	0,7±0,07
Gran%, %	0,21±0,15	0,22±0,11	0,21±0,07	0,17±0,05	0,21±0,12
Mid%, %	0,09±0,02	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,005	0,1±0,01
Lym#, 10^9/л	13,6±2,3	11,1±1,1	14,8±0,9	11±0,9	12,8±1,9
Gran#,10^9/л	4,0±1,5	4,2±1,5	4,5±0,63	2,5±0,51	3,8±1,04
Mid#, 10^9/л	1,7±0,3	1,7±0,3	2,1±0,2	1,4±0,1	1,8±0,2
RBC, 10^{12}/л	6,9±0,2	7,1±0,4	7,3±0,3	7,1±0,2	6,8±0,5
HGB, г/л	133±5,0	137±6,8	143±4,1	132±7,0	126±9,6
HCT	0,39±0,01	0,40±0,02	0,41±0,01	0,39±0,02	0,38±0,03
MCV, фл	56,6±0,87	55,8±0,4	56,3±0,86	54,9±1,02	55,3±0,31
MCH, пг	19,5±0,17	19,2±0,15	19,5±0,35	18,7±0,48	18,6±0,18
MCHC, г/л	345±3,33	345±0,5	347±2,9	340±3,15	336±2,02
PLT, 10^9/л	275±57	304,5±88	200±29,5	216±64	224±32

Олинган натижалар асосида шуни хулоса қилиш мумкинки, *Ferula moschata* сувли ва спиртли экстракти кўп марталаб каламушлар ошқозонига юборилган 100 ва 200 мг/кг дозаларда периферик қоннинг миқдорий ҳужайра таркиби ва морфологиясига заҳарли таъсир кўрсатмади.

Сурункали заҳарлаш тадқиқотларда *Ferula moschata* экстрактини каламушлар ошқозонига 100 ва 200 мг/кг дозаларда 30 кун давомида юборилиб, улардаги диурез кўрсаткичлари 10- ва 30- кунларда сув юкламаси шароитида аниқланди.

Пешоб таркибидаги уробилиноген, глюкоза, билурибин, кетон, пешобнинг нисбий зичлиги лейкоцитлар, протеин, нитритлар миқдори кўрсаткичлари сурункали заҳарлаш тажрибасининг 10-кунида текширилганда назорат гуруҳи сингари меъёр даражасида бўлди. Пешобнинг кислота кўрсаткичи тадқиқот гуруҳларида ўзгармади ва pH 6,0-6,8 ни ташкил этди. Тажрибалар 4 соат давомида ажралган пешоб миқдорининг ҳажми,

каламушларнинг дастлабки киритилган сув миқдорига қараб %-ларда ифодаланди. Бунда, назорат гуруҳи, *Ferula moschata*нинг сувли ва спиртли экстрактларини 100 ва 200 мг/кг дозаларда киритилган каламушларда пешоб ҳажми мос равишда 80,2%, 69,3%, 85%, 69% ва 73,7% ни ташкил этди. *Ferula moschata*нинг сувли ва спиртли экстрактларининг 100 мг/кг дозаларида 4 соат давомида ажралган пешоб ҳажми назорат гуруҳидан 10% гача кам бўлди, 200 мг/кг дозаларида эса назорат гуруҳига яқин кўрсаткични намоён қилди.

Диссертациянинг **"*Ferula moschata* ўсимлигиниг спиртли экстракциясининг ҳайвонларнинг жисмоний фаолиятга таъсири"** деб номланган бешинчи бобида ўсимликнинг спиртли экстрактини 100 ва 200 мг/кг дозаларда солиштирма Элеутеракокк препарати билан 1-, 7- ва 14-кунлар давомида бериб борилиб, уни ҳайвонларнинг жисмоний фаоллигига таъсири ўрганилди. Мазкур тадқиқотлар 1) кафт мушакларининг кучи; 2) ҳаракат мувозанатини аниқлаш ҳамда 3) ҳаракат фаоллигини аниқлаш тестлари орқали ўрганилди. Кафт мушакларининг кучи тестидан олинган натижалар қуйидаги 7-жадвалда келтирилган.

7-жадвал

Кафт мушакларининг кучи тестида олд панжалар ушлаш кучининг қиёсий таҳлили, граммда (M±m; n=6)

Тажриба кунлари	Тажриба гуруҳи ҳайвонлари			
	Назорат	ФМ 100 мг/кг	ФМ 200 мг/кг	Элеутерококк 200 мг/кг
1	4,3±0,42	5,2±0,31	5,6±0,42*	5,3±0,49
7	4,5±0,22	6,7±0,67*	7,9±0,27*	5,7±0,56*
14	4,7±0,33	9,3±0,49*	10,3±0,67*	8,0±0,26**

*Изоҳ: - *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,005 – назорат гуруҳига нисбатан ишончлилиги.*

Тажриба натижаларига кўра, ФМ (Ferula moschata) экстрактининг 100 ва 200 мг/кг дозалари, шунингдек, қиёсий Элеутерококк препаратининг 200 мг/кг дозаси каламушларга 1 кун давомида киритилгандан сўнг олинган натижаларда олд панжаларининг ушлаш кўрсаткичлари мос равишда 5,2±0,31, 5,6±0,42 ва 5,3±0,49 бўлиб, назорат гуруҳи (4,3±0,42) билан таққосланганда, фақат ФМ 200 мг/кг дозасида статистик ишонарли фарқ кузатилди (p<0,05). Бу ҳолда, ФМ 200 мг/кг дозаси назорат гуруҳига нисбатан 21,6% га юқори кўрсаткични намоён этди.

7 кун давомида ФМ экстрактининг 100 ва 200 мг/кг, ҳамда Элеутерококк препарати 200 мг/кг дозалари каламушларга киритилганда, олд панжаларининг ушлаш кучи сезиларли даражада ошгани кузатилди. Бу кўрсаткичлар мос равишда 6,7±0,67, 7,9±0,27 ва 5,7±0,56 бўлиб, барча тажриба гуруҳлари назоратдан 4,5±0,22 билан статистик ишонарли фарқларга эришди (p<0,01; p<0,001; p<0,05). ФМ экстракти 200 мг/кг дозаси назоратдан 75,5% юқори натижа кўрсатди, 100 мг/кг дозаси эса тахминан 48,8% юқори кўрсаткичга эга бўлди.

14-кун натижаларига кўра, назорат гуруҳи каламушларида олд панжа ушлаш кучининг кўрсаткичлари 4,7±0,33 бўлди. ФМ экстрактининг 100 ва 200 мг/кг дозаларида ушлаш кучининг кўрсаткичлари 9,3±0,49 ва 10,3±0,67 бўлиб, қиёсий Элеутерококк препаратининг 200 мг/кг дозаси билан солиштирганда ҳам юқори бўлди (8,0±0,26). Бундан кўринадики, барча тажриба гуруҳларининг натижалари назорат гуруҳи ҳайвонлари натижаларидан статистик ишонарли фарқ билан ортди ($p<0,001$). ФМ экстрактининг 200 мг/кг дозаси назорат гуруҳидан 118,3% га ошган бўлса, 100 мг/кг дозасиники эса 97,9% га ошди.

Ҳаракат мувозанатини аниқлаш тести «Rota-rod» аппаратида ўтказилиб, унда ҳам худди кафт мушакларининг кучи тестидаги каби ФМ экстрактлари 100 ҳамда 200 мг/кг дозаларда ҳайвонларга юборилиб, улардаги мувозанат ва чидамлилик фаоллиги ўрганилди. Тажрибадан олинган натижалар қуйидаги 8-жадвалда келтирилган.

8-жадвал

Каламушларнинг «Rota-rod» тестидаги ҳаракат мувозанатини қиёсий ўрганиш, секундда (M±m; n=6)

Тажриба кунлари	Тажриба гуруҳи ҳайвонлари			
	Назорат	ФМ 100 мг/кг	ФМ 200 мг/кг	Элеутерококк 200 мг/кг
1	81,7±0,49	85,0±0,71***	89,3±0,8***	82,7±0,71
7	81,5±0,67	94,3±0,67***	95,8±0,91***	83,7±0,95
14	81,8±0,48	98,7±0,56***	100,7±0,33***	94,2±1,08***

*Изоҳ: - ***$p<0,05$ – назорат гуруҳига нисбатан ишончлилиги.*

Тажриба натижаларига кўра, «Rota-rod» координация тестида *Ferula moschata* (ФМ) экстрактининг 100 мг/кг ва 200 мг/кг дозалари киритилган каламушларда мувозанат ва ҳаракат фаоллиги 1-кундан кейин мос равишда 85,0±0,71 ва 89,3±0,8 сонияни ташкил этди. Назорат гуруҳи эса 81,7±0,49 сония натижани кўрсатди. Олинган натижалардан, ФМ экстракти 100 мг/кг дозаси билан фаоллик назоратдан 4,0% га ($p<0,001$), 200 мг/кг дозаси эса 9,3% га ($p<0,001$) юқори бўлганлигини кўриш мумкин.

Қиёсий Элеутерококк препарати 200 мг/кг дозасидаги каламушлар 82,7±0,71 сония натижа кўрсатди, бу эса назорат гуруҳидан 1,2% га юқори дегани, аммо статистик жиҳатдан ишонарли фарқ кузатилмади. Элеутерококк препаратининг 200 мг/кг дозаси назарий гуруҳ билан солиштирилганда бироз юқори натижа кўрсатди, лекин бу фарқ статистик жиҳатдане аҳамиятга эга бўлмади. Шу билан бирга, ФМ экстрактининг 100 мг/кг ва 200 мг/кг дозалари юборилган тажриба гуруҳлари назарий гуруҳдан статистик ишонарли фарқларга эришди ($p<0,001$), яъни улардаги фаолликнинг ошиши юқори даражада сезиларли бўлди.

Тажрибанинг 7- ва 14-кунларида ФМ экстрактининг 100 ва 200 мг/кг дозаларида каламушлар мувозанатни сақлаб туришда сезиларли даражада

юқори фаоллик кўрсатди ва бу натижалар назорат гуруҳидан статистик ишонарли фарқ билан ортди (p<0,001). Қиёсий Элеутерококк препаратининг 200 мг/кг дозасида 7-кунга нисбатан фаолликнинг ошиши кузатилган бўлса-да, аммо статистик ишончли ўзгариш кузатилмади. Бундан ташқари, 14-кун натижаларида Элеутерококк препаратининг 200 мг/кг дозасида кўрсаткичлар статистик аҳамиятли фарқ билан кўтарилди (p<0,001). 14-кунга келиб эса, ФМ экстрактининг 200 мг/кг дозаси 100 мг/кг дозасидан статистик аҳамиятли даражада юқори бўлди (p<0,001). 7- ва 14-кунларда ФМ экстрактининг 100 ва 200 мг/кг дозаларининг натижалари Элеутерококк препарати билан солиштирилганда ҳам фаолликнинг статистик аҳамиятли ўсишини кўрсатди (p<0,001).

Ҳаракат фаоллигини аниқлаш тестлари тажриба ҳайвонларини “югуриш ғилдираги” тажрибаларида синаш орқали олиб борилди. Аввалги икки тестлар каби мазкур тажриба ҳам ўсимлик экстрактини 100 ҳамда 200 мк/кг дозаларда беришни бошлагандан сўнг 1-, 7- ва 14- кунларда ўтказилиб, ҳар бир ҳайвоннинг ғилдиракда 1 соат давомида неча марта айлангани ўрганилди. Олинган натижалар қуйидаги 9-жадвалда келтирилган.

9-жадвал

Айланувчи ғилдирак тестида каламушларнинг ҳаракат фаоллигининг қиёсий баҳолаш, айланишлар сони, соат (M±m; n=6)

Тажриба кунлари	Тажриба гуруҳи ҳайвонлари			
	Назорат	ФМ 100 мг/кг	ФМ 200 мг/кг	Элеутерококк 200 мг/кг
1	38,3±0,42	40,5±0,76*	42,8±0,49***	39,5±0,85
7	38,7±0,61	44,8±0,60***	46,0±0,58***	41,3±0,56**
14	39,0±0,63	49,3±0,80***	50,2±0,70***	43,5±0,85***

*Изоҳ: - *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,005 – назорат гуруҳига нисбатан ишончлилиги*

Тажриба натижаларига кўра, айланувчи ғилдиракда каламушларнинг 1 соат давомидаги ҳаракатланиши назорат гуруҳида 38,3±0,42 ташкил этди. ФМ экстрактининг 100 мг/кг ва 200 мг/кг дозаларини 1 кун давомида киритилган каламушларда бу фаоллик мос равишда 40,5±0,76 ва 42,8±0,49 бўлиб, назорат гуруҳидан статистик ишонарли фарқларни кўрсатди (p<0,05, p<0,001). Бу натижаларга кўра, ФМ экстракти 100 мг/кг дозада фаоллик назорат гуруҳига нисбатан 5,7% га (p<0,05), 200 мг/кг дозада эса 11,7% га (p<0,001) юқори бўлди. Қиёсий Элеутерококк препаратининг 200 мг/кг дозасида олинган натижалар 39,5±0,85 бўлган бўлса-да, бу натижа назарий гуруҳдан фарқсиз бўлиб, статистик жиҳатдан ишонарли фарқ деб баҳоланмади.

7-кун натижаларига кўра, ФМ экстрактининг 100 ва 200 мг/кг дозалари, ҳамда Элеутерококк препаратининг 200 мг/кг дозасида каламушларда ҳаракат фаоллиги мос равишда 44,8±0,60, 46,0±0,58 ва 42,0±0,52 ни ташкил қилиб, назорат гуруҳидаги (38,7±0,61) каламушлардан статистик ишонарли фарқлар билан юқори бўлди (p<0,001). Бу натижаларга кўра, ФМ экстракти 100 мг/кг дозаси билан фаоллик назарат гуруҳидан 15,7% га (p<0,001), 200 мг/кг дозаси

билан эса 18,6% га ($p<0,001$) юқори бўлган. Элеутерококк препаратининг 200 мг/кг дозаси билан фаоллик назарат гуруҳидан 8,5% га ($p<0,01$) ошди.

14-кун натижаларига кўра, ФМ экстракти 100 мг/кг ва 200 мг/кг дозаларидаги каламушлар ғилдиракда 49,3±0,80 ва 50,2±0,70 айланишларни кўрсатиб, назорат гуруҳидаги каламушлардан статистик ишонарли фарқлар билан юқори бўлди (39,0±0,63, $p<0,001$). ФМ экстрактининг 100 мг/кг дозаси берилгандаги фаоллик назорат гуруҳидан 26,4% га ($p<0,001$), 200 мг/кг дозаси эса 28,7% га ($p<0,001$) ошди. 7- ва 14-кунларда, ФМ экстрактининг 100 мг/кг ва 200 мг/кг дозалари берилган ҳайвонлар фаоллиги Элеутерококк препарати берилган ҳайвонлар билан солиштирилганда статистик жиҳатдан аҳамиятли кўрсаткичлар билан ошгани кузатилди ($p<0,001$). 7-кун натижаларида ФМ экстрактининг 100 мг/кг дозаси Элеутерококк препарати билан солиштирилганда 6,2% га ($p<0,05$), 14-кун натижаларида эса 9,2% га ($p<0,001$) юқори бўлди. 200 мг/кг дозасида эса ФМ экстракти 8,3% га ($p<0,01$) юқори фаолликни кўрсатди.

ХУЛОСАЛАР

“*Ferula moschata* ўсимлиги экстрактининг қиёсий кимёвий таркиби ва унинг жисмоний иш фаолиятига таъсирини ўрганиш (экспериментал изланиш)” мавзусидаги диссертация тадқиқотлари натижалари асосида қуйидаги илмий хулосалар шакллантирилди:

1. Илк маротаба *Ferula moschata* ўсимлиги экстрактининг кимёвий таркиби замонавий физик-кимё усуллари ҳисобланган масс-спектрометрияли юқори самарали суюқлик хроматографияси (ЮССХ-МС) ва масс-спектрометрияли газ хроматография (ГХ-MS) усуллари ёрдамида аниқланди. Тадқиқотлар натижасида ўсимлик таркиби қандли бирикмалар, сапонинлар ва флавоноидларга бой эканлиги исботланди.

2. *Ferula moschata* ўсимлигининг сувли ва спиртли экстрактлари токсикологик таҳлиллар натижаларига кўра V синф (деярли заҳарли бўлмаган моддалар) категориясига кириши аниқланди.

3. *Ferula moschata* ўсимлигининг сувли ва спиртли экстрактлари кумулятивлик хусусиятига эга эмаслиги аниқланди.

4. *Ferula moschata* сувли ва спиртли экстрактлари 100 ва 200 мг/кг дозаларда давомий қўлланилганда, улар гепато- ва нефротоксик таъсир кўрсатмади ҳамда тажриба ҳайвонларининг тана вазни ва хулқ-атвор кўрсаткичларида салбий ўзгаришлар кузатилмади.

5. *Ferula moschata* экстрактининг 100 ва 200 мг/кг дозалари барча синамаларда ижобий таъсир кўрсатди.

Тадқиқот натижалари *Ferula moschata* экстрактининг адаптоген, жисмоний фаолликни ошириш ва организмнинг чидамлилигини яхшилаш хусусиятларини тасдиқлади ҳамда унинг келгусида тиббиёт, фармацевтика ва спорт соҳаларида қўлланиш имкониятларини очиб берди.

НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 ПРИ РЕСПУБЛИКАНСКОМ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

МАЖИДОВА ГУЗАЛ ДАДАЖОНОВНА

ИЗУЧЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЭКСТРАКТА РАСТЕНИЯ FERULA MOSCHATA И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФИЗИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

03.00.17 – Спортивная физиология, фармакология ва генетика

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ

Ташкент–2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве Высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № B2023.1.PhD/B897.

Диссертация выполнена в Республиканском научно-практическом центре спортивной медицины.

Автореферат диссертации размещен на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) на веб-старнице Научного совета (www.sportmed.uz) и Информационно-образовательном портале “ZiyoNet” (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:	**Солиев Аъзамжон Баходирович** Доктор биологических наук, старший научный сотрудник
Оффициальные оппоненты:	**Турсунходжаева Феруза Мурадовна** Доктор биологических наук, профессор
	Шарипов Авез Туймуродович Доктор фармацевтических наук, профессор
Ведущая организация:	**Бухарский государственный медицинский институт**

Защита диссертации состоится « ____ » _____ 2025 г. в _____ часов на заседании Научного совета по присуждению ученых степеней PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 при Республиканском научно-практическом центре спортивной медицины. (Адрес: 100027, г. Ташкент, Шайхонтохурский район, ул. Б. Закирова, дом 6). Тел/факс: (+99871) 241-38-03; факс: (+99871) 241-30-93, e-mail: medsport@gmail.com).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Республиканского научно-практического центра спортивной медицины (зарегистрирован за № _____). (Адрес: (100027, г. Ташкент, Шайхонтохурский район, ул. Б. Закирова, дом 6).Тел.: (+99871) 241-38-03).

Автореферат диссертации разослан « _____ » _____ 2025 года.

(реестр протокола рассылки № _____ от « _____ » _____ 2025 года).

И.Р. Мавлянов
Председатель разового Научного совета по присуждению учёных степеней, доктор медицинских наук, профессор

Д.Э. Махмудов
Учёный секретарь разового Научного совета по присуждению учёных степеней, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник

А.А. Хаджиметов
Председатель разового Научного семинара при научном совете по присуждению учёных степеней, доктор биологических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В последние годы во всём мире наблюдается растущий интерес к методам лечения и профилактики заболеваний у спортсменов, а также к способам поддержания и быстрого восстановления их физической активности после интенсивных физических нагрузок и улучшения качества жизни на основе природных ресурсов. Эта тенденция особенно заметна в связи с безопасностью и длительным эффектом природных лекарственных веществ по сравнению с нетрадиционными и химическими средствами, что значительно увеличивает на них спрос. По данным, в мире насчитывается около 400 тысяч видов растений, из которых 30–80 тысяч могут использоваться в медицинских целях[3]. На территории Узбекистана особое значение имеет растение *Ferula moschata*, которое издавна известно в народной медицине своими целебными свойствами. Биологически активные вещества, содержащиеся в этом растении, важны не только в области спортивной медицины и фитофармакологии, но и в производстве биологически активных добавок.

Мировое научное сообщество проводит обширные фундаментальные и прикладные исследования природных лекарственных растений и биологически активных веществ, извлекаемых из них. В этой связи осуществляется идентификация лекарственных растений, определение химической структуры содержащихся в них фитоингредиентов с использованием высокотехнологичных физико-химических методов, таких как масс-спектрометрия, ядерно-магнитный резонанс, хроматография, а также подтверждение полученных данных путём сопоставления с международными базами данных, такими как NIST, PubChem, HMDB. Изучается биологическая активность этих соединений в рамках фармакогнозии, фитохимии, нейрофармакологии, молекулярной биомедицины и спортивной физиологии. Особенно в контексте спортивной медицины и физиологии представляется перспективным создание безопасных и эффективных фитобиологических средств для спортсменов высокого уровня. Это возможно путём исследования механизмов действия природных соединений, направленных на повышение физической активности, снижение утомляемости, поддержание мышечной функции, ускорение восстановительных процессов и укрепление иммунной системы. Такие исследования позволяют не только лечить различные заболевания, но и мобилизовать физиологические резервы спортсменов, разрабатывать фитотерапевтические средства для восстановления и повышения их работоспособности, а также интегрировать эти подходы в спортивные оздоровительные программы.

В нашей стране осуществляются комплексные меры, направленные на развитие медицины и фармацевтической отрасли, а также на приведение системы здравоохранения в соответствие с требованиями международных стандартов, в том числе на обеспечение населения доступными и качественными лекарственными средствами. В соответствии со Стратегией

[3] National Library of Medicine: https://stateoftheworldsplants.com/2017/useful-plants.html

развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы, в Программе дальнейшего развития фармацевтической промышленности на «2022–2024 годы определены важные задачи, такие как троекратное увеличение объёмов производства продукции фармацевтической промышленности и доведение уровня обеспечения внутреннего рынка до 80%...»[4]. В этом направлении особую важность представляет глубокое изучение местного сырья, в частности перспективных видов лекарственных растений, создание на их основе высокоэффективных лекарственных средств, совершенствование существующих, научное обоснование их фармакологических свойств и проведение доклинических исследований.

Указ Президента Республики Узбекистан от 21 января 2022 года № УП-55 «О дополнительных мерах по ускоренному развитию фармацевтической отрасли Республики в 2022–2026 годах», Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы», Постановление Президента Республики Узбекистан от 10 января 2024 года № ПП-14 «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию фармацевтической отрасли и ускорению реализации инвестиционных проектов», а также другие нормативно-правовые акты, имеющие отношение к данной сфере деятельности, определяют задачи, выполнению которых в определённой степени способствует настоящее диссертационное исследование.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики VI. «Медицина и фармакология».

Степень изученности проблемы. В мировой научной литературе относительно мало сведений о степени изученности растений рода *Ferula* (семейство *Apiaceae*). В частности, вид *Ferula moschata* практически не исследован. Несмотря на это, имеются данные о том, что данный вид растений на протяжении длительного времени используется народами Азии для лечения различных заболеваний и входит в состав многих традиционных лекарственных средств (Iranshahy M., 2011; Yatham P., Shukla D., 2022).

Существует информация о применении Ferula как местного традиционного средства для лечения кожных инфекций в Саудовской Аравии (Amalraj A., Gopi S., 2017), а также для лечения различных заболеваний в китайской народной медицине (Divya K., Ramalakshmi K., 2014; Javanshir S., 2020).

В различных этнических группах и регионах Китая Ferula часто используется в качестве средства традиционной медицины. Установлено, что традиционное применение Ferula оказывает благотворное влияние при болях в желудке, метеоризме, кишечных паразитах, расстройствах пищеварения, астме и гриппе (Lee C.L., Chiang L.C. и др., 2009).

[4] Указ Президента Республики Узбекистан УП №60 от 28.01.2022 года «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022 — 2026 годы»

Согласно литературным источникам, казахи используют *Ferula soongarica* при головной боли, простудных заболеваниях и болях в желудке, *Ferula caspica* - при нервных расстройствах, а *F. lehmannii* - в качестве антипаразитарного средства для борьбы с недоеданием, а также при простуде, болях в сердце и животе (Iranshahi M., 2011; Saleem M., Alam A., Sultana S., 2001).

Ряд проведённых современных фармакологических и биологических исследований показал, что растения, относящиеся к роду Ferula, обладают противораковым (Safaeian L. и др., 2014; Ghasemi Z., Rezaee R. и др., 2021; Mobasheri L., Khorashadizadeh M., Safarpour H., 2022), антимикробным (Ellman G.L. и др., 1961), противодиабетическим (Karimi G. и др., 2010), противогриппозным (Hashemzaei M. и др., 2015), противовоспалительным действием (Dastan D. и др., 2016; Nazari Z.E., Iranshahi M., 2011), а также могут быть эффективны при заболеваниях сердечно-сосудистой системы (Pavela R. и др., 2020), болезни Альцгеймера (Soltani S. и др., 2018; Rasulev B.F., 2007), и в борьбе с нейропатическими болями (Guo D.A., 2012).

В Узбекистане также налажено изучение химического состава, биологических и фармакологических свойств растений, относящихся к роду Ferula (Солиев А.Б., Мавлянов И.Р., 2017; Мухаммадиев А.Н., 2023). Впервые в республике исследование химического состава растения Ferula moschata было начато А.Б. Солиевым в 2017 году.

Несмотря на то, что рядом отечественных и зарубежных учёных были проведены определённые научные исследования по данному виду растения, его полный химический состав, а также биологические и фармакологические свойства природных соединений, содержащихся в его составе, до сих пор полностью не изучены, и вопросы их практического применения в перспективе также остаются недостаточно разработанными.

Настоящая диссертационная работа является первым научным исследованием, посвящённым изучению химического состава лекарственного растения Ferula moschata, а также отдельных фармако-токсикологических свойств содержащихся в нём природных биологически активных веществ.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Исследование диссертации было выполнено в рамках научно-исследовательского проекта № ПЗ-20170928597 "Создание математической модели физиологического состояния спортсменов для прогнозирования спортивных результатов и оптимизации учебно-тренировочных программ" (2018-2020 гг.), согласно плану научных исследований Республиканского научно-практического центра спортивной медицины.

Цель исследования: исследование влияния экстракта лекарственного растения *Ferula moschata* на процесс адаптации к физическим нагрузкам, а также изучение возможности создания на его основе местных фитотерапевтических средств, направленных на восстановление физической работоспособности спортсменов.

Задачи исследования:

Определить химический состав корневища лекарственного растения *Ferula moschata* с использованием методов ультра-высокоэффективной жидкостной хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией (УВЭЖХ–МС/МС) и газовой хроматографии–масс-спектрометрии (ГХ–МС/МС), а также идентифицировать биологически активные соединения растения, влияющие на физическую активность экстракта, путём сопоставления данных с международной базой данных NIST.

изучить влияние экстракта *Ferula moschata* на утомляемость, двигательную активность и физическую работоспособность экспериментальных животных в условиях интенсивной физической нагрузки.

провести оценку токсико-фармакологических и некоторых фармакологических свойств экстракта *Ferula moschata* на модели экспериментальных животных.

определить влияния экстракта *Ferula moschata* на нейропсихологические показатели, двигательную координацию и работоспособность при воздействии физических нагрузок у экспериментальных животных.

научно обосновать возможность использования биологически активных соединений, обнаруженных в экстракте *Ferula moschata*, в качестве потенциальных терапевтических средств в области спортивной медицины и спортивной фармакологии.

Объектом исследования являются лекарственные растения, растущие в климатических условиях Узбекистана - *Tribulus terrestris, Ferula moschata и Mandragora officinarum*, а также их экстракты, опытные белые мыши и крысы.

Предметом исследования является химический состав растения Ferula moschata, биологически активные соединения его экстракта и влияние экстракта на физическую активность животных.

Методы исследования. В выполнении диссертационной работы использовались методы высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ-МС) и масс-спектрометрической газовой хроматографии (ГХ-МС), комплекс функциональных методов (оценка двигательного баланса - RotaRod, измерение силы сжатия панжа, тест с вращающимся колесом), фармакологические и in vivo показатели, а также методы статистического анализа.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые было установлено влияние экстракта *Ferula moschata* на физическую активность опытных животных (мышей и крыс) в условиях *in vivo*, показавшее, что экстракт оказывает положительное воздействие на показатели физической выносливости и моторной активности животных, а также улучшает их физическую работоспособность;

впервые с использованием современных физико-химических методов, таких как масс-спектрометрическая хроматография, был определен состав

экстракта корневища *Ferula moschata*, и биологически активные вещества растения (флавоноиды, сапонины, углеводы, аминокислоты, органические кислоты и терпены) были подтверждены через международную базу данных NIST.

исследование некоторых фармако-токсикологических характеристик экстракта *Ferula moschata* на опытных животных показало, что при безопасной дозе экстракт не оказывает токсического воздействия и остается в пределах физиологических норм.

было доказано, что под воздействием экстракта *Ferula moschata* у крыс в опытных группах наблюдаются статистически значимые положительные изменения моторно-равновесной активности, поведенческих реакций и степени реактивности к стрессу, что свидетельствует об улучшении когнитивных и нейрофизиологических состояний.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

Биологически активные соединения, содержащиеся в экстракте растения *Ferula moschata*, были идентифицированы с помощью современных физико-химических методов, таких как хроматомасспектрометрия. Результаты анализа были сопоставлены с международной информационной базой данных NIST (National Institute of Standards and Technology), что позволило подтвердить наличие в составе экстракта таких химических веществ, как флавоноиды, сапонины, углеводы, аминокислоты, органические кислоты и терпены.

Фармако-токсикологические характеристики экстракта *Ferula moschata* были исследованы, и его профиль безопасности, а также степень воздействия на организм были оценены в зависимости от дозы. Полученные результаты доказали высокие потенциальные терапевтические возможности экстракта.

Для изучения воздействия экстракта *Ferula moschata* на центральную нервную систему были проведены поведенческие тесты на опытных животных. Экстракт показал улучшение моторной активности, баланса и мышечной силы у животных.

Результаты исследования подтвердили, что экстракт *Ferula moschata* может быть использован как потенциальное фитобиологическое средство для улучшения функционального состояния спортсменов и физически активных людей, снижения усталости и ускорения процессов восстановления.

Достоверность результатов исследования подтверждается не только разумным теоретическим подходом и применением методов, но и методической правильностью проведенного исследования; использованием достаточного количества опытных животных; применением современных аналитических, фармакодинамических и статистических методов исследования; сравнительным анализом данных научных работ как зарубежных, так и отечественных авторов; а также выводами, составленными на основе доказательств, утвержденных компетентными

структурами, согласно фармацевтическим принципам, что подтверждает обоснованность полученных результатов.

Научная значимость результатов исследования заключается в обосновании использования существующих инновационных технологий для определения химического состава экстракта растения, включая вычисление предполагаемых химических веществ, их структур и процентного содержания в составе экстракта, а также в оценке влияния экстрактов растений на физическую работоспособность опытных животных.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что оно позволяет установить критерии физиологической эффективности экстрактов различных лекарственных растений для формирования и поддержания физической активности организма, определяя их фармако-токсикологические свойства и влияние на моторно-равновесные функции. Также это исследование позволяет объективно оценить влияние растительных экстрактов на физическое и функциональное состояние через поведенческие тесты на опытных животных (такие как "rota-rod", "grip strength", "forced swim" и другие), что позволяет определить потенциал фитобиологических препаратов, их дозозависимость, а также создать научно-практическую основу для будущих клинических исследований.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по сравнительному химическому составу экстракта растения *Ferula moschata* и его влиянию на физическую работоспособность (экспериментальные исследования):

Методическая рекомендация "Применение лекарственного растения *Ferula moschata* для повышения физической активности", отражающая положительное влияние экстракта *Ferula moschata* на физическую активность экспериментальных животных *in vivo*, а также на увеличение показателей физической выносливости и двигательной активности, внедрена в практику Лаборатории фармакологии и токсикологии Института химии растительных веществ Академии наук Республики Узбекистан (на основании заключения №10/74 Научного совета Республиканского научно-практического центра спортивной медицины от 16 апреля 2024 г.). В результате это позволило провести научно-исследовательские работы по созданию новых фитопрепаратов, повышающих физическую активность животных в in vivo лабораторных условиях.

Оценка отдельных фармако-токсикологических свойств экстракта *Ferula moschata* на экспериментальной модели, включая его профиль безопасности, не токсичность в анализируемых дозах, соответствие физиологическим нормам и влияние на двигательную координацию у лабораторных животных, а также установленные положительные изменения когнитивных и нейрофизиологических показателей в группах, получавших экстракт (оцененных по уровням реактивности на раздражители и стресс), внедрены в практику лаборатории "Центр биомедицинских технологий" Ташкентской медицинской академии на основании Приказа №5 от 2 августа

2024 г. (заключение №10/74 Научного совета Республиканского научно-практического центра спортивной медицины от 16 апреля 2024 г.). В результате в лабораторных условиях стало возможным проведение научно-исследовательских работ по оценке фармакотоксикологических свойств у животных на экспериментальной модели.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 2 научно-практических конференциях, в том числе на 1 международной и 1 республиканской научно-практической конференции.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации было опубликовано всего 7 научных работ, из которых в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, было опубликовано 5 статей, из которых 4 в республиканских и 1 в зарубежном журнале.

Структура и объем диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, практических рекомендаций, библиографического указателя и приложений. Объем диссертации составляет 103 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении диссертации обоснована актуальность и необходимость выбранной темы, поставлены цели и задачи исследования, охарактеризованы объект и предмет исследования, показана их соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Также изложены научная новизна и практические результаты исследования, подтверждена надежность полученных данных, раскрыты их теоретическое и практическое значение, указаны пути внедрения результатов в практику. Приведены сведения о опубликованных научных работах и структура диссертации.

В первой главе диссертации, под названием **“Лекарственные растения Узбекистана, их применение в медицине и роль биологически активных веществ в повышении физической активности”** (обзор литературы), представлены подробные данные о лекарственных растениях, произрастающих в Узбекистане, их химическом составе, применении в медицине и народной медицине, в частности, о растениях, относящихся к роду *Ferula*, их видах и применении в медицине. Также приведена информация о некоторых биологически активных веществах, выделенных из этих растений, и их влиянии на физическую активность.

Во второй главе диссертации, под названием “**Материалы и методы исследования**”, подробно освещены объекты, объем и применённые методы исследования. Научные исследования, представленные в диссертации, проводились в течение 2020–2024 годов в Республиканском научно-практическом центре спортивной медицины (РНПЦСМ), Институте биоорганической химии Академии наук Узбекистана, Институте химии

растительных веществ, а также в научно-исследовательских лабораториях Ташкентского фармацевтического института. В экспериментах использовались всего 222 лабораторных животных мужского пола, в том числе 95 мышей и 127 белых крыс.

В третьей главе диссертации под названием «**Анализ химического состава растения *Ferula moschata***», представлены исследования химического анализа состава растений, проведенные в научной лаборатории Республиканского научно-практического центра спортивной медицины современными физико-химическими методами, включая высокоэффективную жидкостную хроматографию-масс-спектрометрию (ВЭЖХ-МС) и газовую хроматографию-масс-спектрометрию (ГХ-МС). Результаты сравнивались с международной базой данных NIST.

Для определения химического состава *Ferula moschata* (сумбулы) использовали образцы измельченного порошка растения, экстрагированные различными растворителями, такими как щелочной (0,1 М NaOH) (рисунки 1 и 2), кислый (0,1 М HCl) и этанольный (70%) растворы (рисунок 3).

В приведенных ниже таблицах указаны химические вещества, обнаруженные после экстракции раствором 0,1 М NaOH (таблицы 1 и 2), 0,1 М HCl и спиртом. Таблицы содержат названия химических соединений, которые совпадают с высокой вероятностью с информацией базы данных NIST. Соединения с низким уровнем совпадений или сомнительные наименования в таблицы не включены.

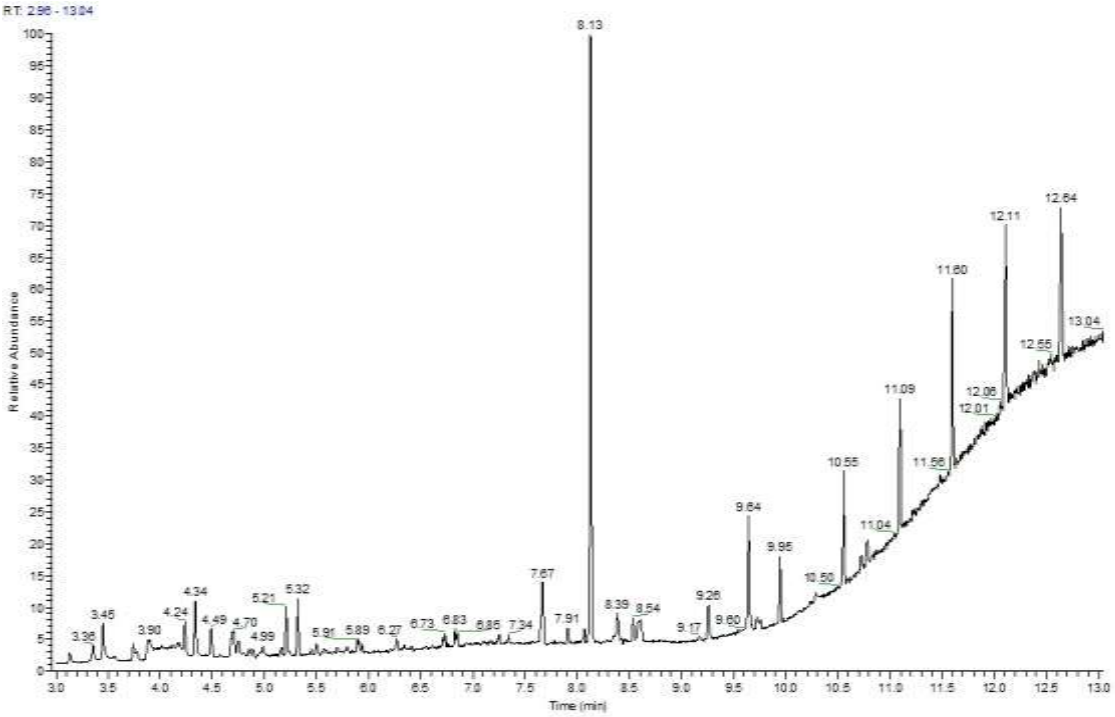


Рис. 1. Хроматограмма газового хромато-масс-спектрометрического анализа щелочного экстракта (0,1 М NaOH) растения *Ferula Moschata*.

Таблица 1

Результаты ГХ-МС-анализа щелочного экстракта (0,1 М NaOH) растения *Ferula Moschata*

№	Название соединения	Время выхода из хроматографической колонки	Степень соответствия веществам из базы данных «NIST», %
1	3-гидрокси-7,8,2,-триметоксифлавон	8,06	72,91
2	6,2',4'-триметоксифлавон	8,39	71,03
3	Тангеритин (син. пентаметоксифлавон)	8,48	87,38
4	3-гидрокси-7,3',4',5'-тетраметоксифлавон	8,54	64,25
5	12(S)-гидрокси-16-гептадекан кислота	9,26	17,84
6	3'-гидроксифлавон	10,78	12,62
7	4'–ацетокси-7-гидрокси -6-метоксизофлавон	10,91	91,77
8	7-гидрокси-6-метоксизофлавон	12,11	17,16

Тем не менее, ввиду отсутствия специальных стандартных образцов, оказалось невозможным установить химическую структуру или названия всех пиков, присутствующих на хроматограмме.

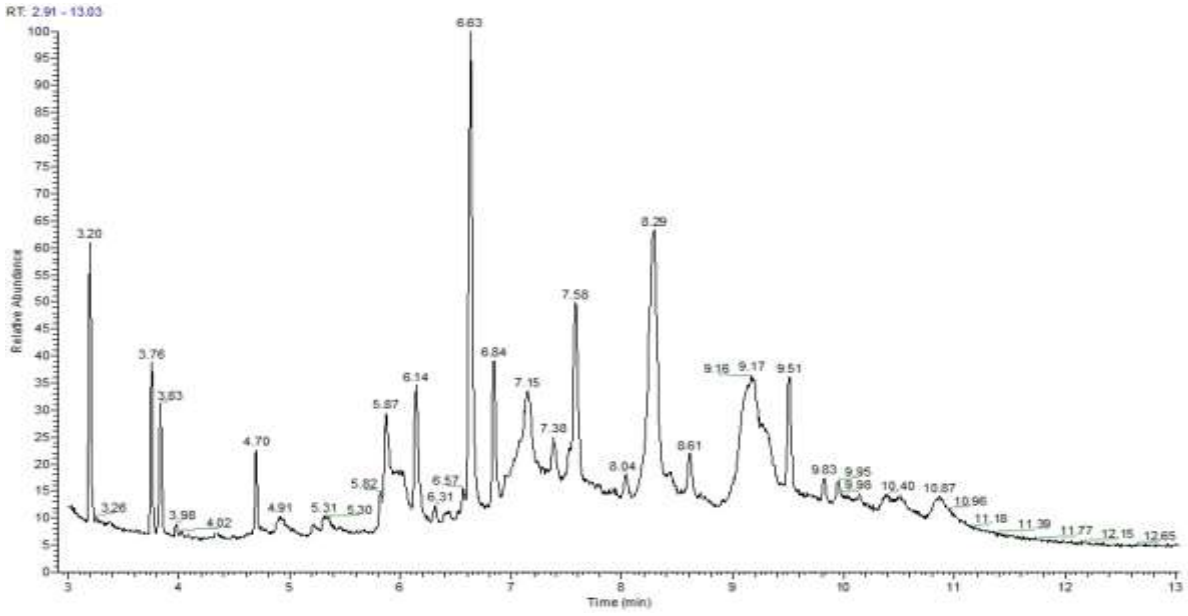


Рис. 2. Хроматограмма ВЭЖХ-МС анализа щелочного экстракта (0,1 М NaOH) растения *Ferula Moschata.*

Таблица 2

Результаты ВЭЖХ-МС анализа щелочного экстракта (0,1 М NaOH) растения *Ferula Moschata*

№	Название соединения	Время выхода из хроматографической колонки	Степень соответствия веществам из базы данных «NIST», %
1	DL-фенилаланин	0,98	36,87
2	8-карбокси-3-метилфлавон	1,80	31,30
3	L-триптофан	2,47	67,62
5	4-амино-9-метоксипсорален	4,70	13,44
6	Сахароза	5,12	64,41
7	Гликан-3'-галактозиллактоза	5,30	74,9
8	1H-индол-3-пропаноик кислотанинг метил эфири	6,31	39,48
9	Пикротоксинин	6,57	37,72
10	Куркумол	6,63	61,38
11	Флуорометолон	7,15	54,29

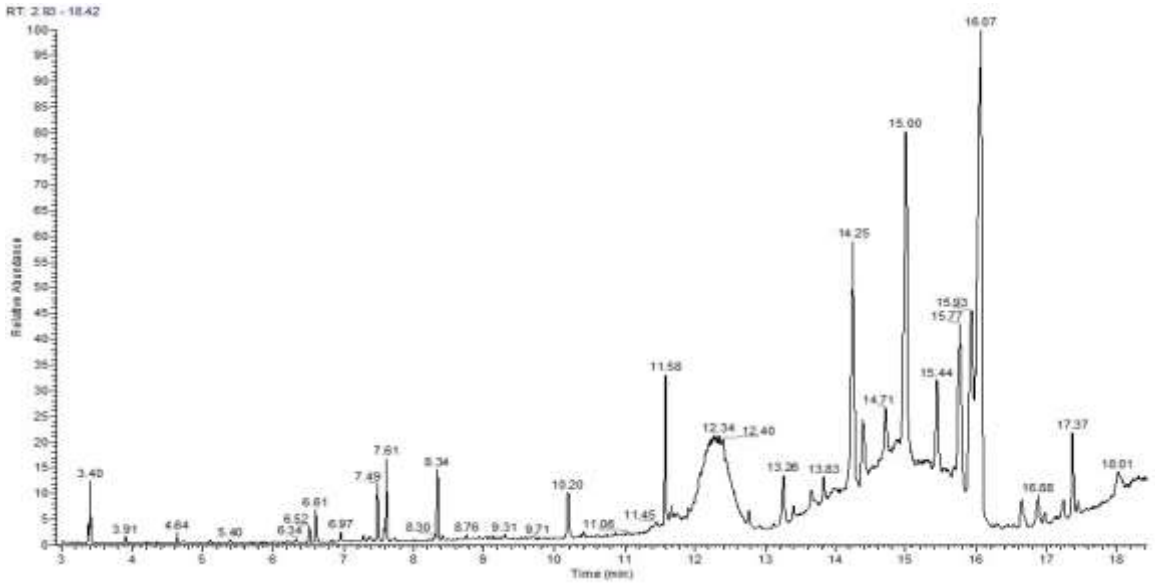


Рис. 3. Хроматограмма ГХ-МС анализа экстракта *Ferula Moschata*, полученного путем экстракции 70%-ным спиртом с последующим растворением в гексане.

При анализе пиков, выходящих из колонки, особое внимание уделялось процентному значению совпадения конкретного пика с наименованием вещества из базы данных «NIST».

В четвертой главе диссертации под названием «**Изучение некоторых токсичных свойств растения *Ferula moschata***» изложены результаты изучения острой токсичности водного и спиртового экстрактов растения,

средней смертельной дозы (LD50), кумулятивной активности и показателей хронической токсичности. Так, острая токсичность водного и спиртового экстрактов растения Ferula moschata изучалась путем однократного введения животным (чистым лабораторным мышам) перорально дозы 2000 мг/кг. Контрольная группа животных получила равное количество очищенной воды.

По сравнению с контрольной группой мышей, испытуемые животные оставались активнее на протяжении последующих 14 дней наблюдения. Увеличение массы тела, потребление пищи и жидкости у опытных мышей было таким же, как и у контрольных животных. За период наблюдения длительностью 14 суток случаев гибели среди опытной группы мышей зафиксировано не было, средняя смертельная доза (LD50) оценивалась как превышающая 2000 мг/кг.

В течение всего периода исследования (14 дней) состояние шерсти, кожных покровов и консистенции экскрементов оставалось нормальным у обоих типов экстрактов в указанной дозировке. Полученные результаты сведены в таблицу 3.

Таблица 3

Показатели острого отравления при пероральном введении водного и спиртового экстрактов растения *Ferula moschata,* n=5

Группа	Вид животного / способ введения	Доза, мг/кг	Количество погибших / общее число животных в группе	LD_{50}, мг/кг. Класс токсичности
Водный экстракт *Ferula moschata*	мыши/ в желудок	2000	0/5	>2000 V класс
Спиртовой экстракт *Ferula moschata*	мыши/ в желудок	2000	0/5	>2000 V класс
Контрольная группа	мыши/ в желудок	0,5 мл	0/5	-

Исследования кумулятивных свойств водных и спиртовых экстрактов растения *Ferula moschata* проводились на белых самцах лабораторных мышей. Экстракты вводились перорально ежедневно в течение 28 дней согласно порядку и последовательности дозировок, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Результаты исследования кумулятивных свойств водного и спиртного экстракта растения *Ferula moschata* (n=10)

Дни введения	Количество мышей	Доля - LD_{50}	LD_{50} =2000 мг/кг
1-4	0/10	0,1	200
5-8	0/10	0,15	300
9-12	0/10	0,22	440
13-16	0/10	0,34	680
17-20	0/10	0,50	1000
21-24	0/10	0,75	1500
25-28	0/10	1,12	2240

Максимальная суммарная доза, введенная животным за весь период экспериментов, составила 12,72×LD50. Коэффициент кумуляции рассчитывался по формуле Kk = LD50n / LD_{501}. Для водных и спиртовых экстрактов растения *Ferula moschata* коэффициент кумуляции равен K_k = 25440/2000 = 12,72. Этот коэффициент (K_k > 5) свидетельствует об отсутствии выраженных кумулятивных свойств у экстрактов.

Экспериментальные исследования хронического токсического воздействия водных и спиртовых экстрактов растения *Ferula moschata* проводились на пяти группах животных. Исследования показали различные результаты для каждой группы (таблицу 5).

Таблица 5

Влияние длительного (10-дневного) перорального введения водных и спиртовых экстрактов *Ferula moschata* на клеточный состав периферической крови крыс (M±m, n=5)

Показатели	Контроль	Водный 100 мг/кг	Водный 200 мг/кг	Спиртовый 100 мг/кг	Спиртовый 200 мг/кг
WBC, 10^9/л	19,9±2,5	18,3±2,4	17,8±2,6	17,6±2,7	14,3±0,9
Lym%, %	0,8±0,02	0,8±0,03	0,7±0,04	0,7±0,04	0,7±0,05
Gran%, %	0,17±0,02	0,16±0,03	0,24±0,04	0,21±0,03	0,19±0,015
Mid%, %	0,07±0,003	0,07±0,008	0,08±0,004	0,06±0,003	0,08±0,004
Lym#, 10^9/л	16,4±2,3	14,2±2,0	13,0±0,6	14,7±1,4	12,4±1,7
Gran#,10^9/л	2,0±0,13	2,8±0,51	1,7±0,32	2,3±0,57	2,2±0,03
Mid#, 10^9/л	1,38±0,12	1,29±0,31	1,43±0,07	1,32±0,32	1,35±0,2
RBC, 10^{12}/л	7,1±0,42	7,5±0,24	6,6±0,79	7,2±0,26	5,6±1,73
HGB, г/л	141,3±2,4	148±3,2	140±13,6	123±14,7	143±12,7
HCT	0,40±0,02	0,42±0,01	0,38±0,1	0,35±0,05	0,31±0,09
MCV, фл	56,6±1,0	56±0,7	55±0,8	53,5±0,2	55,3±0,5
MCH, пг	20,1±0,8	19,7±0,22	19,6±0,17	18,8±0,35	19,8±0,32
MCHC, г/л	354±8,3	352±0,9	356±2,2	351±6,2	358±4,3
PLT, 10^9/л	190±64	130±6,0	146±13	220±66	160±47

При длительном введении (в течение 10 дней) водных экстрактов *Ferula moschata* в дозах 100 и 200 мг/кг количество лейкоцитов составило соответственно 18,3±2,4 и 17,8±2,6, а при введении спиртового экстракта в тех же дозировках — 17,6±2,7 и 14,3±0,9. Эти показатели имели тенденцию к снижению по сравнению с контролем (19,9±2,5), однако статистически значимых различий получено не было.

Процент лимфоцитов во всех экспериментальных группах оставался близким к контролю, и количественных отклонений замечено не было. Процент гранулоцитов и средний процент лейкоцитов при введении экстрактов в дозах 100 и 200 мг/кг также существенно не отличался от контрольных значений.

Концентрация лимфоцитов в соответствующих дозах составила соответственно 14,2±2,0; 14,7±1,4; 13,0±0,6 и 12,4±1,7, что свидетельствовало

о тенденции к уменьшению по сравнению с контрольной группой (16,4±2,3), хотя статистически значимые различия не достигли.

Также концентрация гранулоцитов, среднее количество лейкоцитов, уровни эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, среднего объема эритроцитов, среднего содержания гемоглобина в эритроцитах, концентрации гемоглобина в эритроцитах и числа тромбоцитов находились в пределах физиологических норм и не отличались от аналогичных показателей контрольной группы (таблица 6).

Таблица 6

Влияние длительного (30-дневного) перорального введения водных и спиртовых экстрактов *Ferula moschata* на клеточный состав периферической крови крыс (M±m, n=5)

Показатели	Контроль	Водный 100 мг/кг	Водный 200 мг/кг	Спиртовый 100 мг/кг	Спиртовый 200 мг/кг
WBC, 10^9/л	19,3±2,6	16,9±2,6	21,4±0,6	14,9±1,2	18,4±1,9
Lym%, %	0,7±0,06	0,7±0,06	0,7±0,03	0,7±0,03	0,7±0,07
Gran%, %	0,21±0,15	0,22±0,11	0,21±0,07	0,17±0,05	0,21±0,12
Mid%, %	0,09±0,02	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,005	0,1±0,01
Lym#, 10^9/л	13,6±2,3	11,1±1,1	14,8±0,9	11±0,9	12,8±1,9
Gran#,10^9/л	4,0±1,5	4,2±1,5	4,5±0,63	2,5±0,51	3,8±1,04
Mid#, 10^9/л	1,7±0,3	1,7±0,3	2,1±0,2	1,4±0,1	1,8±0,2
RBC, 10^{12}/л	6,9±0,2	7,1±0,4	7,3±0,3	7,1±0,2	6,8±0,5
HGB, г/л	133±5,0	137±6,8	143±4,1	132±7,0	126±9,6
HCT	0,39±0,01	0,40±0,02	0,41±0,01	0,39±0,02	0,38±0,03
MCV, фл	56,6±0,87	55,8±0,4	56,3±0,86	54,9±1,02	55,3±0,31
MCH, пг	19,5±0,17	19,2±0,15	19,5±0,35	18,7±0,48	18,6±0,18
MCHC, г/л	345±3,33	345±0,5	347±2,9	340±3,15	336±2,02
PLT, 10^9/л	275±57	304,5±88	200±29,5	216±64	224±32

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что многократное пероральное введение водных и спиртовых экстрактов *Ferula moschata* в дозах 100 и 200 мг/кг не оказывает токсичного эффекта на количественный клеточный состав и морфологию периферической крови.

В исследованиях хронического токсического действия экстракт *Ferula moschata* вводился крысам перорально в дозах 100 и 200 мг/кг в течение 30 дней, и показатели диуреза определялись на 10-й и 30-й дни после водной нагрузки.

При исследовании мочи на 10-й день хронического токсического эксперимента показатели содержания уробилиногена, глюкозы, билирубина, кетонов, относительной плотности, лейкоцитов, белка и нитритов остались в норме, аналогично контрольной группе. Кислотность мочи (pH) на экспериментальных группах не изменилась и составляла 6,0-6,8.

Объем выделяемой мочи измерялся в процентах от первоначально выпитой животными воды в течение четырех часов. Средние объемы выделения мочи составили:— в контрольной группе - 80,2%;- при приеме

водного экстракта *Ferula moschata* в дозе 100 мг/кг - 69,3%;- при приеме спиртового экстракта в той же дозе - 85%;- при приеме экстракта в дозе 200 мг/кг объем выделенной мочи варьировал от 69% до 73,7%.

Введение водных и спиртовых экстрактов *Ferula moschata* в дозе 100 мг/кг приводило к незначительному снижению объема выделяемой мочи (до 10%), тогда как при дозе 200 мг/кг показатель близок к контрольной группе.

В пятой главе диссертации, озаглавленной «**Влияние спиртового экстракта растения *Ferula moschata* на физическую активность животных**», исследовалось действие спиртового экстракта растения в дозировках 100 и 200 мг/кг, который применяли в течение 1, 7 и 14 дней, в сравнении с препаратом элеутерококка. Целью исследования было изучение влияния данных экстрактов на физическую активность животных. Исследование проводилось с использованием следующих тестов: 1) тест силы кистевых мышц; 2) тест оценки двигательного равновесия; 3) тест оценки двигательной активности. Результаты теста силы кистевых мышц представлены в таблице 7.

Таблица 7

Сравнительный анализ силы захвата передних лап в тесте силы кистевых мышц, в граммах (M±m; n=6)

Дни эксперимента	Животные экспериментальной группы			
	Контроль	ФМ 100 мг/кг	ФМ 200 мг/кг	Элеутерококк 200 мг/кг
1	4,3±0,42	5,2±0,31	5,6±0,42*	5,3±0,49
7	4,5±0,22	6,7±0,67*	7,9±0,27*	5,7±0,56*
14	4,7±0,33	9,3±0,49*	10,3±0,67*	8,0±0,26**

*Примечание: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,005 – достоверность по сравнению с контрольной группой.*

Согласно результатам эксперимента, после однократного введения экстракта ФМ в дозах 100 и 200 мг/кг, а также сравнительного препарата элеутерококка в дозе 200 мг/кг, показатели силы захвата передними лапами у крыс составили соответственно 5,2±0,31, 5,6±0,42 и 5,3±0,49. По сравнению с контрольной группой (4,3±0,42), статистически достоверное различие наблюдалось только при дозе ФМ 200 мг/кг (p<0,05). В этом случае показатель был на 21,6% выше, чем в контрольной группе.

В течение 7 дней введения экстракта ФМ в дозах 100 и 200 мг/кг, а также препарата элеутерококка в дозе 200 мг/кг, было зафиксировано значительное повышение силы захвата передними лапами у крыс. Эти показатели составили соответственно 6,7±0,67, 7,9±0,27 и 5,7±0,56. Все экспериментальные группы продемонстрировали статистически достоверные отличия от контрольной группы (4,5±0,22) (p<0,01; p<0,001; p<0,05). Экстракт ФМ в дозе 200 мг/кг показал результат, превышающий контрольную группу на 75,5%, а доза 100 мг/кг - примерно на 48,8%.

Согласно результатам, полученным на 14-й день, показатель силы захвата передними лапами у крыс контрольной группы составил 4,7±0,33. В то время как при применении экстракта ФМ в дозах 100 и 200 мг/кг данные показатели составили 9,3±0,49 и 10,3±0,67 соответственно, что также превосходило результат сравнительного препарата элеутерококка в дозе 200 мг/кг (8,0±0,26).

Таким образом, все экспериментальные группы показали статистически достоверное превышение показателей по сравнению с контрольной группой животных ($p<0,001$). Экстракт ФМ в дозе 200 мг/кг продемонстрировал увеличение силы захвата на 118,3% по сравнению с контролем, а доза 100 мг/кг - на 97,9%.

Тест оценки двигательного равновесия проводился на аппарате «Rota-rod». Подобно тесту силы кистевых мышц, экстракт ФМ вводился животным в дозах 100 и 200 мг/кг, после чего оценивались показатели равновесия и выносливости. Результаты, полученные в ходе эксперимента, представлены в таблице 8.

Таблица 8

Сравнительное исследование двигательного равновесия крыс в тесте «Rota-rod», в секундах (M±m; n=6)

Дни эксперимента	Животные экспериментальной группы			
	Контроль	ФМ 100 мг/кг	ФМ 200 мг/кг	Элеутерококк 200 мг/кг
1	81,7±0,49	85,0±0,71***	89,3±0,8***	82,7±0,71
7	81,5±0,67	94,3±0,67***	95,8±0,91***	83,7±0,95
14	81,8±0,48	98,7±0,56***	100,7±0,33***	94,2±1,08***

*Примечание: *p<0,05 – достоверность по сравнению с контрольной группой.*

Согласно результатам эксперимента, в координационном тесте «Rota-rod» у крыс, получивших экстракт *Ferula moschata* (ФМ) в дозах 100 мг/кг и 200 мг/кг, показатели равновесия и двигательной активности спустя 1 день составили соответственно 85,0±0,71 и 89,3±0,8 секунды. Контрольная группа показала результат в 81,7±0,49 секунды.

Из полученных данных следует, что с экстрактом ФМ в дозе 100 мг/кг активность была на 4,0% выше, чем в контрольной группе ($p<0,001$), а при дозе 200 мг/кг - на 9,3% выше ($p<0,001$).

Крысы, получившие препарат элеутерококка в дозе 200 мг/кг, показали результат 82,7±0,71 секунды, что на 1,2% выше, чем в контрольной группе, однако статистически значимого различия не было. Препарат элеутерококка в дозе 200 мг/кг продемонстрировал немного лучшие результаты по сравнению с контрольной группой, но этот разрыв не был статистически значимым.

В то же время, в экспериментальных группах с экстрактом *Ferula moschata* в дозах 100 мг/кг и 200 мг/кг были получены статистически достоверные отличия по сравнению с контрольной группой ($p<0,001$), что свидетельствует о значительном увеличении активности в этих группах.

На 7-й и 14-й день применения экстракта *Ferula moschata* (ФМ) в дозах 100 и 200 мг/кг у крыс было отмечено значительное улучшение активности в поддержании равновесия, при этом эти результаты значительно превосходили показатели контрольной группы ($p<0,001$).

В группе, получившей препарат элеутерококка в дозе 200 мг/кг, на 7-й день было наблюдаемое повышение активности, однако статистически достоверных изменений не было. Однако на 14-й день результаты в этой группе показали статистически значимое увеличение ($p<0,001$).

Кроме того, на 14-й день экстракт ФМ в дозе 200 мг/кг продемонстрировал статистически значимое превосходство по сравнению с дозой 100 мг/кг ($p<0,001$). На 7-й и 14-й день результаты экстракта ФМ в дозах 100 и 200 мг/кг также показали статистически значимое увеличение активности по сравнению с препаратом элеутерококка ($p<0,001$).

Тесты оценки двигательной активности проводились на опытных животных с использованием эксперимента «беговой колесо». Как и в предыдущих двух тестах, этот эксперимент также проводился после введения растительного экстракта в дозах 100 и 200 мг/кг на 1-й, 7-й и 14-й день, и оценивалось, сколько раз каждое животное совершает вращения в колесе в течение 1 часа. Результаты, полученные в ходе эксперимента, приведены в таблице 9.

Таблица 9

Сравнительная оценка двигательной активности крыс в тесте с вращающимся колесом, количество оборотов, в час (M±m; n=6)

Дни эксперимента	Животные экспериментальной группы			
	Контроль	ФМ 100 мг/кг	ФМ 200 мг/кг	Элеутерококк 200 мг/кг
1	38,3±0,42	40,5±0,76*	42,8±0,49***	39,5±0,85
7	38,7±0,61	44,8±0,60***	46,0±0,58***	41,3±0,56**
14	39,0±0,63	49,3±0,80***	50,2±0,70***	43,5±0,85***

*Примечание: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,005 – достоверность по сравнению с контрольной группой.*

Согласно результатам эксперимента, в тесте с вращающимся колесом у крыс контрольной группы активность за 1 час составила 38,3±0,42 оборота. У крыс, получивших экстракт *Ferula moschata* (ФМ) в дозах 100 мг/кг и 200 мг/кг, показатели активности составили 40,5±0,76 и 42,8±0,49 оборота соответственно, что показало статистически достоверное различие по сравнению с контрольной группой ($p<0,05$, $p<0,001$).

Таким образом, экстракт ФМ в дозе 100 мг/кг оказался на 5,7% более активным, чем контроль ($p<0,05$), а в дозе 200 мг/кг — на 11,7% ($p<0,001$).

Результаты группы, получившей препарат элеутерококка в дозе 200 мг/кг, составили 39,5±0,85 оборота, что не отличалось от контрольной группы и не имело статистически значимого различия.

Согласно результатам на 7-й день, у крыс, получивших экстракт *Ferula moschata* (ФМ) в дозах 100 и 200 мг/кг, а также препарат элеутерококка в дозе 200 мг/кг, активность составила 44,8±0,60, 46,0±0,58 и 42,0±0,52 оборота соответственно, что было значительно выше, чем в контрольной группе (38,7±0,61) с статистически достоверным различием ($p<0,001$).

Таким образом, экстракт ФМ в дозе 100 мг/кг показал активность на 15,7% выше, чем контрольная группа ($p<0,001$), а в дозе 200 мг/кг - на 18,6% выше ($p<0,001$). Препарат элеутерококка в дозе 200 мг/кг увеличил активность на 8,5% по сравнению с контрольной группой ($p<0,01$).

Согласно результатам на 14-й день, у крыс, получивших экстракт *Ferula moschata* (ФМ) в дозах 100 мг/кг и 200 мг/кг, количество оборотов в колесе составило 49,3±0,80 и 50,2±0,70 соответственно, что значительно превышало показатели контрольной группы (39,0±0,63, $p<0,001$). Активность при дозе экстракта ФМ 100 мг/кг была на 26,4% выше, чем в контрольной группе ($p<0,001$), а при дозе 200 мг/кг - на 28,7% выше ($p<0,001$).

На 7-й и 14-й день было зафиксировано статистически значительное увеличение активности у животных, получивших экстракт ФМ в дозах 100 мг/кг и 200 мг/кг, по сравнению с животными, получившими препарат элеутерококка ($p<0,001$).

На 7-й день активность животных, получивших экстракт ФМ в дозе 100 мг/кг, была на 6,2% выше, чем у животных, получивших препарат элеутерококка ($p<0,05$). На 14-й день эта разница составила 9,2% ($p<0,001$). При дозе экстракта ФМ 200 мг/кг активность была на 8,3% выше, чем при применении элеутерококка ($p<0,01$).

ВЫВОДЫ

Научные выводы, сформулированные на основании результатов диссертационного исследования на тему «Изучение сравнительного химического состава экстракта растения *Ferula moschata* и его влияние на физическую работоспособность (экспериментальное исследование)»:

1. Впервые химический состав экстракта растения *Ferula moschata* был определен современными физико-химическими методами, включающими высокоэффективную жидкостную хроматографию с масс-спектрометрией (ВЭЖХ-МС) и газовую хроматографию с масс-спектрометрией (ГХ-МС). Было установлено, что растение богато сахарами, сапонинами и флавоноидами.

2. Согласно результатам токсикологических анализов, водный и спиртовой экстракты *Ferula moschata* классифицированы как вещества класса V («почти нетоксичные»).

3. Экспериментально подтверждено, что экстракты *Ferula moschata*, независимо от способа экстракции, не обладают накопительным эффектом (кумулятивными свойствами).

4. Продолжительное использование водных и спиртовых экстрактов *Ferula moschata* в дозах 100 и 200 мг/кг не вызывает гепатотоксического и

нефротоксического эффектов, а также не приводит к негативным изменениям массы тела и поведения тестируемых животных.

5. Все эксперименты подтвердили положительное влияние экстрактов Ferula moschata в дозах 100 и 200 мг/кг.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии у экстракта *Ferula moschata* адаптагенных свойств, способности повышать физическую выносливость и укреплять здоровье организма. Они открывают перспективы использования этого растительного сырья в медицине, фармацевтике и спортивной практике.

SCIENTIFIC COUNCIL PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 ON AWARDING OF ACADEMIC DEGREES AT THE REPUBLICAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CENTER OF SPORTS MEDICINE AT THE NATIONAL OLYMPIC COMMITTEE OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

REPUBLICAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CENTER OF SPORTS MEDICINE

MAJIDOVA GUZAL DADAJON KIZI

STUDY OF THE COMPARATIVE CHEMICAL COMPOSITION OF FERULA MOSCHATA PLANT EXTRACT AND ITS EFFECT ON PHYSICAL ACTIVITY (EXPERIMENTAL STUDY)

03.00.17 – Sports physiology, pharmacology and genetics

DISSERTATION ABSTRACT FOR THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) ON BIOLOGICAL SCIENCES

TASHKENT – 2025

The dissertation title of the Doctor of Philosophy (PhD) was registered by the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovations of the Republic of Uzbekistan with registration number of B2023.1.PhD/B897

The dissertation has been prepared at the Republican Scientific and Practical Center of Sports Medicine.

The abstract of the dissertation was posted in three (Uzbek, Russian, English (resume) languages on the website of the Scientific Council at (www.sportmed.uz) and on the website of "ZiyoNet" information-educational portal at (www.ziyonet.uz).

Scientific advisor:	**Soliev Azamjon Bahodirovich** Doctor of Biological Sciences, senior research scientist
	Tursunkhodjaeva Feruza Muradovna Doctor of Biological Sciences, professor
Official opponents:	
	Sharipov Avez Tuymurodovich Doctor of Pharmaceutical Sciences, professor
Leading organization:	**Bukhara State Medical Institute**

The defense of the dissertation will take place on "_____" _____ 2025 at _____ o'clock at the meeting of the Scientific Council of PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 at Republican Scientific and Practical Center of Sports Medicine (Address: 100027, Tashkent, Shaykhantakhur District, B. Zakirov str., 6. Tel.: (+99871) 241-38-03; Fax: (+99871) 241-30-93; e-mail: medsport@gmail.com.

The dissertation has been registered at the Information Resource Centre of the Republican Scientific and Practical Center of Sports Medicine (registered by the number _____) (Address: 100027, Tashkent, Shaykhantakhur District, B. Zakirov str., 6. Tel.: (+99871) 241-38-03; Fax: (+99871) 241-30-93.

Abstract of the thesis sent out on «_____» _____ 2025 y.
(Mailing report number _____ on «_____» _____ 2025 y).

I.R. Mavlyanov
Chairman of the one-time Scientific Council for the awarding scientific degrees, Doctor of Medical Sciences, professor

D.E. Mahmudov
Scientific secretary of the one-time Scientific Council for the awarding of scientific degrees, Doctor of Medical Sciences

A.A. Khadjimetov
Chairman of the one-tine Academic seminar under the Scientific Council for the awarding of scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, professor

INDRODUCTION (PhD Dissertation Abstract)

The aim of the research work is to study of the effects of the extract of the medicinal plant *Ferula moschata* on the process of adaptation to physical exertion, as well as an investigation into the potential for developing local phytotherapeutic agents based on it, aimed at restoring the physical performance of athletes.

The objects of the research were medicinal plants growing in the climatic conditions of Uzbekistan, such as *Tribulus terrestris*, *Ferula moschata* and *Mandragora officinarum* plants and their extracts, experimental white mice and rats.

The scientific novelty of the research includes:

For the first time, under *in vivo* conditions, the positive effect of *Ferula moschata* extract on the physical activity of experimental animals (mice and rats) was determined in which the extract was found to enhance physical endurance, motor activity, and overall physical performance of the tested animals;

For the first time, the composition of the extract prepared from the rhizome of the *Ferula moschata* plant was determined using modern physico-chemical methods such as mass spectrometric chromatography, and biologically active substances contained in the plant (flavonoids, saponins, carbohydrates, amino acids, organic acids, and terpenes) were confirmed using the NIST international chemical compounds database;

As a result of the evaluation of some pharmacotoxicological properties of *Ferula moschata* extract in experimental animals, it was found that it does not have a toxic effect in a safe dose, remaining within the limits of physiological norms;

The effect of *Ferula moschata* plant extract on the motor activity, temperament, and stress reactivity of rats was demonstrated that cognitive and neurophysiological conditions in the groups where the extract was used showed statistically significant positive changes in the results.

Implementation of research results

Based on the scientific results obtained from the study of the comparative chemical composition of *Ferula moschata* plant extract and its effect on physical activity (experimental study) the following proposals have been put forward:

The methodological recommendation titled *"The Use of the Medicinal Plant Ferula moschata to Enhance Physical Activity,"* which reflects the positive effects of *Ferula moschata* extract on the physical activity of experimental animals in vivo – as well as on increasing physical endurance and motor performance – has been implemented into the practice of the Laboratory of Pharmacology and Toxicology at the Institute of the Chemistry of Plant Substances, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (based on Conclusion No.10/74 of the Scientific Council of the Republican Scientific and Practical Center for Sports Medicine dated April 16, 2024). As a result, it allowed to carry out research work on the creation of new phytopreparations that increase the physical activity of animals in vivo laboratory conditions.

The evaluation of selected pharmaco-toxicological properties of *Ferula moschata* extract in an experimental model, including its safety profile, nontoxicity

at the tested doses, compliance with physiological norms, and its effects on motor coordination in laboratory animals – as well as observed positive changes in cognitive and neurophysiological parameters in the extract-treated groups (assessed by their reactivity to stimuli and stress) – has been introduced into the practice of the "Center for Biomedical Technologies" laboratory of the Tashkent Medical Academy, in accordance with Order No.5 dated August 2, 2024 (Conclusion No.10/74 of the Scientific Council of the Republican Scientific and Practical Center for Sports Medicine dated April 16, 2024). As a result, it became possible to conduct research in the laboratory to evaluate the pharmacotoxicological properties of animals on an experimental model.

The structure and scope of the dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, and a list of references. The volume of the dissertation is 103 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Majidova G.D., Soliev A.B. The Effect of *Ferula moschata* Extract on the Physical Activity of Animals. International Journal of Virology and Molecular Biology 2024, 13(3): 39-42. DOI: 10.5923/j.ijvmb.20241303.02

2. Мажидова Г Д., Солиев А Б. *Ferula moschata* ўсимлиги илдизидан олинган экстрактларнинг ўткир захарлилик ва кумулятив хоссаларини ўрганиш. Хоразм маъмун академияси ахборотномаси. 2023-9/1, 30-34 бет. ISSN 2091-573X. (03.00.00; №12)

3. Majidova G. *Ferula* (Ferula L) turkumining dorivor turlari. O'zbekiston milliy univesiteti ilmiy jurnali. 2024- 3/1. Tabiiy fanlar turkumi. 60-62 бет. ISSN 2181-7324. (03.00.00; №9)

4. Мажидова Г Д., Баратов К И., Солиев А Б. *Ferula moschata* ўсимлиги экстрактларининг ҳайвонлар хулқ атворига таъсирини ўрганиш. Тошкент тиббиёт академияси ахборотномаси. 2024 №1.63-66 бет. ISSN 2181-7812. (03.00.00; №16)

5. Majidova G.D. *Ferula moschata* o'simligi ekstraktlarini ayrim fiziologik ko'rsatkichlarga ta'siri. Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi, 2024-8 son, 93-97 bet, journal.namdu.uz ISSN 2181-1458. ISSN 2181-0427. (03.00.00; №17)

II бўлим (II Часть; Part II)

6. Солиев А.Б., Мавлянов И.Р., Мажидова Г.Д. Ёввойи холда ўсувчи доривор ўсимликларнинг кимёвий таркиби ва улар экстрактларининг сичқонлар жисмоний фаоллигига таъсири. "Тиббиёт ва спорт" журнали №2022/1-2. 49-53 бет. ISSN 2181-998X. (14.00.00; №23)

7.Мажидова Г.Д. Эффект растительных препаратов от стресса для спортсменов. Журнал биомедицины и практики. Том 7, №5, 2022 г., стр 297-301. ISSN 2181-9300, DOI Journal 10.26739/2181-9300

8. Majidova G.D., Soliyev A.B. Mahalliy dorivor o'simliklar kimyoviy tarkibining mass-spektriometrik tahlili. "Илмий ва инновацион терапия" илмий журнали. №1(1), 2022, Бухоро шаҳри, 149-150 бет.

9. Солиев А.Б., Мавлянов И.Р., Мажидова Г.Д. Хроматографические науки в деле спорта Узбекистана. Сборник международной научно-практической конференции" Образование, воспитание и применение инновационных технологий в области физического воспитания и спорта: проблемы и пути решения», часть 1, 5-6 ноября, 2022 г., стр. 81-82.

10. Мажидова Г.Д., Солиев А.Б., Мавлянов И.Р. Острые токсикологические исследования экстрактов корневой части растения сумбула (*Ferula moschata*). Сборник материалов VI Международной научно-

практической конференции на тему «Абу Али Ибн Сино и инновации в современной фармацевтике» Бухара, 2023 г. стр. 348.

11. Мажидова Г.Д., Солиев А.Б., Мавлянов И.Р. *Ferula moschata* ўсимлиги сувли ва спиртли экстрактларининг кумулятив фаоллигини ўрганиш. “Овқатланиш ва саломатлик“ мавзусида халқаро илмий-амалий конференция тезислар тўплами, Тошкент тиббиёт академияси, 2023 йил 24 май, 110-бет.

12. Мажидова Г Д., Солиев А Б. *Ferula moschata* ўсимлиги экстрактининг сурункали заҳарлилик хусусияти ва унинг айрим гематологик кўрсаткичларга таъсири. «Тиббиёт ва спорт» журнали “Тиббиёт ва спорт: муамолар ва истиқболлар” халқаро илмий-амалий анжуманга бағишланган махсус нашри. 2023 йил, 13-14 октябрь, 2023/3-сони, 166-бет.

13. Мажидова Г.Д., Солиев А.Б. *Ferula moschata* ўсимлиги илдиз қисмининг ҳайвонлар хулқ-атворига таъсири. Тиббиёт ва спорт журнали «Тиббиёт ва спорт» журнали “Тиббиёт ва спорт: муамолар ва истиқболлар” халқаро илмий-амалий анжуманга бағишланган махсус нашри. 2023 йил, 13-14 октябрь, 2023/3-сони, 167-бет.

14. Мажидова Г.Д., Солиев А.Б. *Ferula moschata* ўсимлиги экстрактининг *in vivo* шароитида ҳайвонлар жисмоний фаолиятига таъсири. Сборник материалов научно-практической конференции «Современные достижения и перспективы фармацевтических технологий» Ташкент, 22 февраля 2024 года стр. 378-379. www.in-academy.uz

15. Мажидова Г Д., Солиев А.Б. *Ferula moschata* доривор ўсимлигининг жисмоний фаолликни оширишда қўллаш. Услубий тавсиянома. 2024 йил, 19 бет.

Автореферат «Тошкент тиббиёт академияси ахборотномаси»журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларида матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

Босишга рухсат этилди: 31.05.2025 йил
Бичими 60x84 $^{1}/_{16}$. «Times New Roman»
гарнитурада рақамли босма усулда чоп этилди.
Шартли босма табоғи 3. Адади 100. Буюртма № 175

“Fan va ta’lim poligraf” MChJ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Дўрмон йўли кўчаси, 24-уй.