

**ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
ДОНИШГОҲИ ДАВЛАТИИ ОМЌЗГОРИИ ТОҶИКИСТОН
БА НОМИ САДРИДДИН АЙНӢ**

ВБД: 577. 1: 582. 893. 6+635. 1

ТКБ: 28. 072+42. 343

С - 20

Бо ҳуқуқи дастнавис



САИДЗОДА Хайридини Хол

**ОМЌЗИШИ КАРОТИНОИДҲОИ ТАРКИБИ САБЗӢ (*Daucus carota* subsp. *sativus*)
ДАР МУҚОЙСА БО КАРОТИНОИДҲОИ ТАРКИБИ АНГАТ (*Hippophae
rhamnoides* L.)**

ДИСЕРТАТСИЯ

барои дарёфти дараҷаи
илмӣи номзади илмҳои биологӣ аз
рӯйи ихтисоси 1. 5. 6. Биохимия

Роҳбари илмӣ: доктори илмҳои биологӣ,
дотсент Мирзораҳимзода Ақобир Карим

Душанбе – 2026

Мундариҷа

Муқаддима.....	5
Тавсифи умумии таҳқиқот.....	10
БОБИ 1. ШАРҲИ АДАБИЁТ.....	15
1.1 Хусусиятҳои ботаникии ангат.....	15
1.2 Буттамева ва тухмии ангат.....	21
1.3 Равғани ангат.....	23
1.4 Таркиби ангат.....	24
1.5 Токоферолҳо дар ангат.....	48
1.6 Истеҳсоли равғани ангат бо этанол.....	51
1.7 Хусусиятҳои биологии ангат.....	53
1.8 Хулоса оид ба боби якум	57
БОБИ 2. МАВОД ВА МЕТОДҲОИ ТАҲҚИҚОТ.....	58
2.1 Таҳлили равған.....	58
2.2 Равғаннокӣ.....	59
БОБИ 3. НАТИҶАҲОИ ТАҲҚИҚОТ.....	64
3.1 Муайян кардани намӣ ва равғаннокӣ дар ангат.....	64
3.2 Омӯзиши экстраксия.....	67
3.3 Муайян намудани каротиноидҳо дар ангат.....	71
3.4 Муайян намудани каротиноидҳо дар сабзӣ.....	82
3.5 Таркиби флавоноидҳо ва витаминҳои дар об ҳалшаванда дар меваҳои ангат.....	89
3.6 Экстраксияи равған.....	91
3.7 Баргҳои ангат.....	95
3.8 Роҳҳои истифода бурдани ангат ва сабзӣ дар хоҷагии халқ	101
БОБИ 4. БАҲАРАСИИ НАТИҶАҲОИ ТАҲҚИҚОТ.....	115
4.1. Таҳлили муқоисавии илмӣ моддаҳои фаъоли биологии ангат ва сабзӣ	115
4.2. Таҳлили муқоисавии таркиби моддаҳои фаъоли биологӣ ва	119

самаранокии экстракцияи ангат ва сабзӣ	
4.3. Таҳлили муқоисавии таъсири фармакологӣ ва аҳамияти биологии ангат ва сабзӣ	123
4.4. Хулоса оид ба муҳокимаи натиҷаҳо.....	125
Хулоса.....	149
Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот.....	149
РҶҲАТИ АДАБИЁТ	150
ИНТИШОРОТ АЗ РҶҲИ МАВЗУИ ДИССЕРТАТСИЯ.....	168

Номгӯи ихтисораҳо, аломатҳои шартӣ

ABTS – 2, 2-азино-бис (3-этилбензотиазолин-6 кислотаи сулфурӣ)

ADF – нахи шустушӯӣ кислота

ADL – кислотаи шустушӯӣ лигнин

CEL – селлюлоза

КД – кислотаи денатурат

КРН – кислотаҳои рағани носер

МД – моддаҳои даббоғӣ

МФБ – моддаҳои ғайи биологӣ

МФУ – маводи фармакопедия умумӣ

СМФБ – суммаи моддаҳои ғайи биологӣ

ХҚТ – хроматографияи қабати тунук

ХММБ – хроматографияи моеъгии моҳияташ баланд

ҲҚИ – ҳадди ҷои имконпазир

DW – вазни хушк

ED – вояи самаранок

HCEL – гемиселлюлоза

NDF – нахи тозакуандаи бетараф

УБ – ультрабунафш

МУҚАДДИМА

Мубрамии мавзуи таҳқиқот. Дар даҳсолаҳои охир таваҷҷуҳи муҳаққиқон ба растании шифобахши ангат (*Hipporhae Rhamnoides L.*) ба таври назаррас афзоиш ёфтааст. «... Ангат як доруи ботаникӣ буда, таърихи тӯлонии истифодаи тиббӣ дар табобати бемориҳои ҳозима дорад. Маълум аст, ки ангат дорои бисёр хусусиятҳои биологӣ, аз қабili хосиятҳои зиддиилтиҳобӣ, танзимкунандаи флора, иммунорегулятсия, муҳофизаткунандаи рӯда ва зиддисаратон мебошад, ки ҳамчун як табобати табиӣ эҳтимолӣ барои бемориҳои ҳозима мебошад. Дар таҷрибаҳои *in vitro* ва *in vivo*, аз хатҳои ҳуҷайра то моделҳои ҳайвонот ва беморони инсонӣ, ангат таъсири мусбатро ба нишонаҳои марбут ба бемориҳои ҳозима нишон додааст» [73].

Қисмҳои мухталифи ангат [*Elaeagnus rhamnoides (L.) A. Nelson*], бахусус буттамеваҳои он, ки бо номи ангат низ маъруф аст, бо таркиби нодири моддаҳои биоактивӣ, ба мисли пайвастагиҳои фенолӣ, витаминҳо (махсусан витамини C), кислотаҳои рағани тофта ва фитостеролҳо, аз ҷумла бета ситостерол хос мебошанд. «...Қисмҳои мухталифи ангат [*Elaeagnus rhamnoides (L.) A. Nelson*], бахусус буттамеваҳо, ки бо номи ангат ё ананаси сибирӣ низ маълуманд, бо таркиби беназири пайвастагиҳои биоактивӣ тавсиф мешаванд: пайвастагиҳои фенолӣ, витаминҳо (махсусан витамини C), кислотаҳои рағани сернашуда ва фитостеролҳо, ба монанди бета ситостерол хос мебошад. Ин буттамеваҳо, дар якҷоягӣ бо шарбатҳо, мураббо ва рағанҳои аз онҳо тайёршуда, як қатор таъсири муфиди антиоксидантӣ, зиддиилтиҳобӣ ва зиддисаратониро доранд» [104]. Ҳарчанд фаъолиятҳои зиддисаратонии ангат тавассути бисёр таҳқиқоти *in vitro* ва *in vivo* дар ҳайвонот тасдиқ шудааст, аммо миқдори табобатӣ ва пешгирикунандаи он барои одамон ҳанӯз ҳам маълум нест.

«...Дар қаламрави Ҷумҳурии мо растаниҳои шифобахши дорои арзиши илмӣ ва амалӣ мерӯянд, ки яке аз ин растаниҳо ангат (*Hipporhae rhamnoides*

L.) мебошад» [91, 60-101]. Дар ҳамаи қисмҳои ангат моддаҳои гуногуни ғизоли биологӣ вуҷуд доранд, ки ба таври анъанавӣ ҳамчун ашёи хоми маҳсулоти ғизоии солим ва иловаҳои ғизоӣ истифода мешаванд. Равған, буттамеваҳо, баргҳо ва пӯсти ин растанӣ хосиятҳои шифобахшӣ доранд ва меваҳояшон таъми беназир дорад. Ин қисмҳо метавонанд барои истеҳсоли равған, шарбат, мураббо, желе ва қандҳо, инчунин, нӯшокиҳои спиртӣ ва ғайриспиртӣ коркард карда шаванд.

Равғани ангатро метавон аз тухмҳо ё пӯсти меваҳояш истихроҷ кард. Тухмҳои пухтарасидаи ангат 8-20% пӯсти меваи хушкшуда тақрибан 20-25% ва боқимондаҳои меваҳо пас аз фишурдани шарбат тақрибан 15-20% равған доранд. Ин равғанҳо дорои концентратсияҳои баланди компонентҳои липофилӣ, аз ҷумла кислотаҳои равғани тофта (ненасыщенных), фитостеролҳо ва витаминҳои А ва Е мебошанд. Ин компонентҳо ба саломатии инсон таъсири гуногун доранд, ки дар он кислотаҳои равғанӣ дар тағйироти бемориҳои мағзи сар ва дилу рағҳо нақши муҳим мебозанд. «...Равған, инчунин, дорои хосиятҳои антиоксидантӣ, зиддиилтиҳобӣ ва зиддидепрессия мебошад» [91].

Натиҷаҳои каротиноидҳо дар сабзӣ барои организмҳои зинда аҳамияти калидӣ дорад, зеро ин моддаҳои ғизоли биологӣ дар равандҳои муҳимми физиологӣ иштирок мекунанд. Асоситарин каротиноид дар сабзӣ β-каротин мебошад, ки дар организм ба витамини А табдил меёбад. «...Витамини А барои ғизолияти муқаррарии системаи биниш, баҳусус дар шароити норасоии рӯшноӣ ва инчунин, барои рушди ҳучайраҳо ва ташаккули онҳо басо ҳам зарур аст» [73].

Каротиноидҳо дорои хосиятҳои антиоксидантии қавӣ мебошанд, ки ҳучайраҳоро аз таъсири радикалҳои озод муҳофизат мекунанд ва сатҳи стрессҳои оксидативиро коҳиш медиҳанд. Ин омил ба сустшавии раванди пиршавӣ ва баланд шудани муқовимати умумии организм ба омилҳои номусоид низ таъсир мерасонад. Барои системаи иммунии организм

каротиноидҳо ба ташаккули монеаҳои муҳофизатӣ дар пӯст ва луобпардаи рӯдаҳо ҳамаҷониба кумак мерасонанд ва муқовимат ба бемориҳои сироятиро низ баланд мебардоранд.

Барои низоми масуният каротиноидҳои сабзӣ аҳаммияти махсус доранд, зеро онҳо дар ташаккули монеаҳои муҳофизатии пӯст ва луобпардаҳо иштирок намуда, муқовимати организмро ба бемориҳои сироятӣ афзоиш медиҳанд. Дар ҳайвонот таъминоти кофии каротиноидҳо ба рушд, фаъолияти репродуктивӣ ва маҳсулноки таъсири мусбат низ мерасонад.

Ҳамин тариқ, метавон гуфт, ки сабзӣ манбаи ояндадори дастрасии каротиноидҳо буда, дар нигохдории саломатӣ ва фаъолияти ҳаётии организмҳои зинда нақши басо ҳаμ муҳим мебозад ва он метавонад, ки ҳаμчун як ҷузъи муҳимми ғизои оқилона ва пешгирикунанда арзёбӣ гардад.

Меваи ангат ҳаμчун манбаи бойи моддаҳои фаъоли биологӣ, антиоксидантҳо ва липофил ва гидрофилҳои муфид арзёбӣ мешавад. Липофилҳои антиоксидантӣ (каротиноидҳо, токоферолҳо) дар равшан ҳал шуда, мембранаҳои ҳуҷайраҳо муҳофизат мекунанд ва ба фаъолияти муқаррарии пӯст, биниш ва системаи иммунии организми инсон мусоидат менамоянд. «...Гидрофилҳои антиоксидантӣ (флавоноидҳо, моддаҳои дубилӣ, кислотаҳои фенолӣ, витамин С) дар об ҳал шуда, радикалҳои озодро нест мекунанд ва ҳолати антиоксидантии умумии организмро нигоҳ медоранд» [73].

Донаҳои ангат дорои равшанҳои ғоиданок ва моддаҳои ғизой, аз ҷумла кислотаҳои равшании Омега-3, Омега-6 ва Омега-7, карбогидратҳо, нахҳои хӯроқа, кислотаҳои органикӣ, сафедаҳо ва минералҳо (калий, магний, калтсий, оҳан) мебошанд. «...Ин моддаҳо барои фаъолияти устувори системаи ҳуҷайравӣ, гардиши моддаҳо ва нигохдории саломатӣ хело ҳаμ муфид мебошанд» [73].

Ангат - растании арзишманде мебошад, ки бо фаъолнокии баланди биологӣ ва доираи васеи истифода фарқ мекунад. Он дар саноати хӯрокворӣ

барои истехсоли мураббо, шарбат ва шириниҳо, дар соҳаи фармасевтӣ барои таҳияи иловаҳои биологии ғаёл ва дар амалияи тиббӣ ба туфайли хосиятҳои зиддиилтиҳобӣ, антиоксидантӣ ва барқароркунанда васеъ истифода бурда мешавад. Дар раванди коркарди буттамева маҳсулоти иловагӣ, аз ҷумла шарбат, изофаи он, пӯст ва тухмии он боқӣ мемонанд, ки онҳо низ дорои моддаҳои хело ҳам муфид буда, метавонанд барои гирифтани рағани ангат истифода карда шаванд.

Дар таҳқиқоти нав бо истифодаи технологияи истифодабарии нурҳои ултрабунафш се намуди рағани ангат истехсол шуд: аз ядро, дона ва пӯст. Рағани ядро бо сепаратор ҷудо карда шуд, рағани дона ва пӯст бо фишурдани хунук омода карда шуд, то ки бо гармии паст ва сифати баланд нигоҳ дошта шавад. Таҳлилҳо нишон доданд, ки рағани пӯст бойтарини моддаҳои биологӣ мебошад, аз ҷумла токохроманолҳо, стеролҳо, сквален, каротиноидҳо ва флавоноидҳо.

Натиҷаҳо нишон доданд, ки рағани аз пӯст ҳосилшуда нисбат ба рағанҳои аз мағз ва тухмӣ гирифташуда дорои концентратсияи баландтарини моддаҳои биологии ғаёл мебошад. Маҷмуи нишондиҳандаҳои рағанҳои (профили липидии) рағани пӯст ба рағани мағз наздик аст, аммо аз рӯйи таркиби дигар компонентҳои муҳимми биологӣ фарқ мекунад: миқдори стеролҳо дар он камтар буда, миқдори назарраси сквален моддае, ки дорои хосиятҳои зиддиилтиҳобӣ ва антиоксидантӣ мебошад мавҷуд аст. «...Рағани пӯст инчунин дар муқоиса бо рағани тухмӣ миқдори каме камтари стеролҳоро дошт ва ягона фраксияи раған буд, ки сатҳи назарраси сквален дошт. Диапазонҳои концентратсияи молекулаҳои хурди ошкоршуда чунинанд: мутаносибан 100.0–273.6, 427.4–575.0, 0–402.4, 0.9–72.0, 0.9–15.6 мг/100 г рағани токохроманолҳо, стеролҳо, сквален, каротиноидҳо ва флавоноидҳо» [68, 116].

Бисёр таҳқиқоти *in vitro* ва *in vivo* ғоидаҳои рағани ангатро тасдиқ карданд: антиоксидантӣ зиддиилтиҳобӣ, зиддибактериявӣ ва кумак ба

шифоёбии захмҳо. Ин равған барои саломатии пӯст ва луобпардаи рӯдаҳо, инчунин, дастгирии системаи дилу рағҳо ва иммунии организм муфид аст. Ҳама қисмҳои растанӣ - барг, пӯст ва равған - дорои моддаҳои фаъоли биологӣ мебошанд ва онҳо ҳамчун ашёи хоми маҳсулоти ғизоии функционалӣ, иловаҳои биологӣ ва доруҳо истифода мешаванд.

Дарачаи коркарди илмӣ мушкilotи (проблемаи) мавриди омӯзиш. Микдори кислотаи аскорбинӣ 11,4-127,7 мг%-ро, моддаҳои даббоғӣ 6,4-8,2%-ро, флавоноидҳо 0,038-0,088%-ро, кислотаҳои органикӣ (нисбат ба кислотаи себӣ) 1,7-3,1%-ро, равған 15,2%-ро ва каротиноидҳо 122,8-212,0 мг%-ро ташкил додааст. Инчунин вобастагии микдори кислотаи аскорбинӣ дар меваҳои ангат аз баландии маҳалли рӯйиш ва шароити афзоиш муайян карда шудааст [70].

Ба таркиби кислотаҳои равғани он кислотаи палмитинӣ C16:0 – 14,84%, кислотаи палмитолеинӣ C16:1 – 5,198%, кислотаи стеаринӣ C18:0 – 5,83%, кислотаи олеинӣ C18:1 – 26,87%, кислотаи линолӣ C18:2 – 33,02% ва кислотаи линоленӣ C18:3 – 11,89% дохил мешаванд. Заҳролудии шадиди равғани ангат LD50 = 81,5 (71-84) г/кг мебошад, ки тибқи таснифоти К. К. Сидоров [117, С.47] нишон медиҳад, ки равғани ангат моддаи заҳрнок нест. Микдори самаранокӣ он ED = 1630 (815-3260) мг/кг-ро ташкил медиҳад [94].

Хосиятҳои физикӣ кимиёвии равғани ангат муайян карда шудаанд: нишондиҳандаи шикаст (рефраксия) 1,47-1,476, адади кислотагӣ 4,01-15, адади йодӣ 124-154,95 ва адади пероксидӣ 1,31-18,3. Дар ин кор таъсири микдорҳои муайяни равғани ангат ба организми инсон ва ҳайвонот омӯхта шудааст. Микдори самараноктарини он 1600 мг/кг мебошад.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо (лоиҳаҳо), мавзӯҳои илмӣ.

Мазмун ва мундариҷаи диссертатсия бо назардошти талаботи санадҳои меъёрию ҳуқуқии зерин таҳия шудааст: «Стратегияи омӯзиш ва рушди фанҳои риёзӣ, дақиқ ва табиӣ дар соҳаи маориф ва илм дар давраи то соли 2030», Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30

апрели соли 2021, №165, «Стратегияи Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соҳаи илм, технология ва инноватсия барои давраи то соли 2030», Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30 июни соли 2021, № 263, «Стратегияи рушди илми Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давраи то соли 2030 «Оид ба таъмин намудани бехатарии озуқаворӣ ва дастрасии аҳоли бо ғизо», Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 26 сентябри соли 2020, № 503, «Дар бораи самтҳои афзалиятноки таҳқиқоти илмӣ ва илмию техникӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2021-2025», Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30 апрели соли 2021, № 165, банди 170-и «Барномаи давлатии мақсадноки рушди илмҳои риёзӣ, дақиқ ва табиӣ барои солҳои 2025» ва Барномаи «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф барои солҳои 2020-2040».

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқот. Ҳадафи асосии ин таҳқиқоти илмӣ муайян кардани миқдории витамини С, В1, В2 ва РР, инчунин, каротиноидҳо ва флавоноидҳо дар меваҳои ангат ва сабзӣ мебошад, ки дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, аз ҷумла дар ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш мерӯянд.

Вазифаҳои таҳқиқот.

1. Муайян намудани миқдори витамини С, В1, В2 ва РР дар меваҳои ангат;
2. Муайян кардани сатҳи каротиноидҳо дар меваҳои ангат;
3. Муайян намудани миқдори каротиноидҳо дар сабзӣ;
4. Гузаронидани таҳлили миқдории флавоноидҳо дар меваҳои ангат;
5. Омӯзиши имкониятҳои истифодаи амалии хокае, ки аз меваҳои ангат ва сабзӣ омода шудааст.

Объекти таҳқиқот: растаниҳои дорувории биоэкологӣ – ангат (*Hipporhae rhamnoides* L) ва сабзӣ (*Daucus carota* L), ки дар минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон, аз ҷумла дар ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш мерӯянд.

Мавзӯи (предмет) таҳқиқот. Технологияи коркард ва ҷудокунии рағани ангат ва сабзӣ, ки қисми асосии онҳоро каротиноидҳо ташкил медиҳанд.

Навгони илмӣ таҳқиқот. Бори нахуст таркиби химиявии ангате, ки дар Тоҷикистон, дар ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш мерӯянд, муайян карда шуд: намнокӣ – 7,3%, миқдори раған 6,9%. Дар таркиби меваи ангат кислотаҳои зерин мавҷуданд: кислотаи аскорбин – 100 мг дар 100 грамм ашёи хушк, каротиноидҳо – 31,5 мг дар 100 грамм ашёи хоми хушк, флавоноидҳо – 2,7 мг дар 100 грамм ашёи хоми хушк.

Пас аз таҳлили хроматографияи қабати тунук (ХКТ) дар байни каротиноидҳо моддаҳои зерин: виолаксантин ($R_f=0,114$), зеаксантин ($R_f=0,314$), лютеин ($R_f=0,371$), β -криптоксантин ($R_f=0,614$), ликопен ($R_f=0,800$) ва β -каротин ($R_f=0,971$) идентификатсия карда шуд.

Нишондиҳандаҳои физикӣ – химиявии рағани ангат чунон муайян карда шудааст: аз рӯи нишондиҳандаҳои органолептикӣ он ба рағани ангат барои дорусозӣ мувофиқат мекунад, зичӣ $0,9146 \text{ г/см}^3$, нишондоди шикасти нур 1,4721 адади кислотанокӣ 8,5 мг КОН/г, адади собунобашавӣ 197,5 мг КОН/г, миқдори йод 68 г J2/100г. Миқдори витамини B₁ 1,23 мг/кг, витамини B₂ 5,05 мг/кг, витамини PP 4,15 мг/кг.

Аҳаммияти назариявӣ ва илмӣ амалии таҳқиқот. Таҳқиқот нишон медиҳад, ки қариб тамоми қисматҳои растаниҳо дорои моддаҳои фаъоли биологӣ (МФБ) мебошанд, ки дар раған ва об ҳалшавандаанд. Аз ҷумла, витаминҳо, каротиноидҳо, минералҳо, флавоноидҳо, полисахаридҳо ва дигар моддаҳои биологӣ, ки барои организмҳои зинда аҳаммияти калон доранд. Натиҷаҳои пажӯҳишҳои *in vitro* ва *in vivo* дар инсон ва ҳайвонот собит намуданд, ки рағани ангат дорои як қатор хосиятҳои муфиди саломатӣ буда, метавонад ҳамчун ҷузъи муҳимми ғизоии одамон ва ҳайвонот истифода

шавад. Ин равған на танҳо манбаи боэътимоди каротиноидҳо, балки як омодагии биологӣ бо таъсири антиоксидантӣ, иммуномодулятсионӣ ва дигар фаъолиятҳои биологӣ мебошад, ки барои пешгирӣ ва табобати бемориҳои мухталиф аҳамияти калони худро дорад.

Нуқтаҳои ба ҷимоя пешниҳодшаванда:

Муайян карда шуд, ки меваҳои ангат дорои миқдори муайяни флавоноидҳо, каротиноидҳо, кислотаи аскорбин ва витаминҳои B₁, B₂ ва PP мебошанд.

Муқаррар карда шуд, ки қиматҳои коэффитсиенти фронталии ҳаракат (Rf)-и каротиноидҳои ангат хусусиятҳои хоси онҳоро инъикос намуда, барои ҳамсонсозӣ ва муайянкунии онҳо истифода мешаванд.

Ошкор гардид, ки каротиноидҳои сабзӣ дорои хусусиятҳои муайяни таркибӣ мебошанд. Ҳамчунин муайян карда шуд, ки хосиятҳои технологияи хокаи меваи ангат барои истифода дар истеҳсоли маҳсулоти ғизоӣ мувофиқ мебошанд.

Дарачаи эътимоднокии натиҷаҳо: эътимоднокии натиҷаҳои таҳқиқот бо истифодаи усулҳои эътирофшудаи таҳлили физикӣ ва химиявӣ, аз ҷумла хроматографияи қабати тунук, муайян намудани нишондиҳандаҳои шикасти рӯшноӣ ва истифодаи талаботи Фармакопеяи давлатии Федератсияи Россия (ГФ XIV ё XV, инчунин таҳлилҳо секарата (n=3) ё бо коркарди омӯрӣ иҷро шудаанд.

Ҳангоми муайян намудани таркиби моддаҳои фаъол экстрактҳо таъмин карда шудааст. Натиҷаҳои бадастомада дар асоси методикаҳои стандартӣ ҳосил гардида, бо маълумоти адабиёти илмӣ муқоиса ва тасдиқ шудааст.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ.

Мазмуни таҳқиқоти диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси «биохимия» мувофиқи қарори Раёсати Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 29.12.2020, №6 III. Соҳаҳои таҳқиқот банди 3, муқарар намудани таркиби химиявии организмҳои зинда, муайян

намудани қонуниятҳои сохт, миқдор ва табдили равандҳои фаъолияти ҳаётии организмҳо пайвастагиҳои химиявие, ки ба материяи зинда умумиянд. Банди 5 таҳлил ва синтези моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол, ошкор кардани таъсири физиологии онҳо ва имконияти дар тибб ва дигар соҳаҳои хоҷагии халқ истифода бурдани моддаҳои бадаст овардашуда. Банди 6 чудо кардани моддаҳо аз маводи биологӣ, тозакунии ва муайян кардани сохтори онҳо. Омӯзиши нақш ва иштироки пайвастагиҳои сохторӣ дар обҳои озод, ионҳои ғайриорганикӣ ва органикӣ дар равандҳои биохимиявӣ муҳим аст.

Саҳми шахсии довталаби дарёфти дараҷаи илмӣ дар таҳқиқот: рисолаи мазкур таҳқиқоти мустақилона ва ҳамаҷониба анҷомдодаи муаллиф мебошад. Муаллиф дар чараёни таҳқиқот фаъолон саҳм гузоштааст, ки аз ҷумла:

1. Таҳлили амиқи адабиёт ва сарчашмаҳои илмӣ, баррасӣ ва шарҳу тафсири маълумоти дарёфтшуда, инчунин, низомдарории манбаъҳо ва таҳлили таҳқиқоти пешина;
2. Анҷом додани мушоҳидаҳо ва таҷрибаҳои озмоишӣ, коркарди маълумоти бадастомада ва зикри натиҷаҳои ноилшуда;
3. Таҳия ва интишори мақолаҳои илмӣ вобаста ба мавзӯи таҳқиқот дар маҷаллаҳои бонуфузи илмӣ;
4. Мураттабсозии диссертатсия ва пешниҳоди тавсияҳои методӣ ҷиҳати ҳифзи самараноки захираи растаниҳои биоэкологӣ.

Тасвиб ва амалисозии натиҷаҳои диссертатсия. Натиҷаҳои асосии таҳқиқот дар мақолаҳои илмӣ, ки дар маҷаллаҳои тахассусии ватанӣ нашр шудаанд, инъикос ёфтаанд. Нашрияҳо доир ба мавзӯҳои таҳқиқотии рағбани ангат ва таҳқиқоти таркиби химиявии он аз ҷониби муаллиф дар конференсияҳои илмӣ ва симпозиумҳо пешниҳод шудаанд. Натиҷаҳои таҳқиқоти диссертатсионӣ дар раванди таҳияи маҳсулоти гуногуни хӯрокворӣ ва фармасевтӣ бо истифода аз рағбани ангат ва дигар маводи коркардашуда татбиқ шудаанд. Ғайр аз ин, маълумоти таҳқиқотӣ дар

истеҳсолоти саноатии маҳсулоти табиӣ барои беҳтар намудани сифат ва таркиби маводи ғизой ва биологӣ ворид карда шуданд.

Натиҷаҳои таҳқиқот ва хулосаҳои асосӣ дар ҳолатҳои зерин тасдиқ ва апробатсия гардидаанд:

1. Дар чараёни гузаронидани таҳқиқоти озмоишӣ дар озмоишгоҳи ҶДММ «Тиб барои Шумо»;
2. Дар рафти баргузории конференсияҳо ва семинарҳои илмӣ назариявӣ оид ба масъалаҳои марбут;
3. Дар маърузаҳо ва муҳокимаҳои мунтазам дар чаласаҳо ва семинарҳои илмӣ амалии Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни;
4. Дар рафти баромадҳо дар конференсияҳои илмӣ амалӣ дар дохили кишвар.

Ҳамзамон шакли мухтасари кори илмӣ (автореферат) дар чаласаи кафедраи биохимия ва генетикаи факултети биологияи Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни рӯзи 9 – уми апрели соли 2025, таҳти №4 баррасӣ ва барои ҳимоя тавсия гардидааст.

Интишорот аз рӯи мавзӯи диссертатсия. Аз рӯи натиҷаҳои таҳқиқоти анҷомшуда, то имрӯз 11 мақолаи илмӣ ба нашр расидааст. Аз онҳо, 4 мақола дар нашрияҳои илмӣ тақризшавандаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 7 мақола дар маҷаллаҳо ва маводи илмӣ дигар, ки ба соҳаи химияи биологӣ ва биотехнология марбутанд, нашр шудаанд.

Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия. Таҳқиқоти диссертатсионӣ аз муқаддима, чор боб, хулоса ва тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот, инчунин, рӯйхати адабиёти истифодашудаи илмӣ иборат аст. Ҳаҷми умумии диссертатсия аз 170 саҳифа иборат буда, 11 расм, 4 диаграмма ва 24 ҷадвалро дар бар гирифтааст. Рӯйхати адабиёти истифодашуда аз 137 номгӯй иборат аст.

БОБИ 1. ШАРҲИ АДАБИЁТ

1.1. Хусусиятҳои ботаникии ангат

Инсоният ангатро бо хосиятҳои шифобахшиаш зиёда аз 3000 сол боз медонад. «Бояд қайд кард, ки номи умумии ин растанӣ, *Hipporhaea*, аз Юнони қадим сарчашма гирифтааст, ки дар он ҷо ангат ба аспҳо дода мешуд, то пашмашонро зеботар ва тобноктар гардонанд (юнонӣ *hippos* – асп; *phaos* – дурахшон)» [136, С.95]. Навдаҳо ва баргҳои ангатро дар Юнони Қадим барои ғизо додани ҳайвонот истифода мебарданд, ки дар натиҷа пӯст ва пашми онҳо ҷило пайдо мекарданд, ин махсусан дар аспҳо бештар ба назар мерасид ва вазнашон низ зиёд мешуд [69]. Буттамева ва баргҳои ангат манбаи ғании моддаҳои биологӣ фаъол ба монанди флавоноидҳо ҳисобида мешаванд, ки ба саломатӣ таъсири гуногуни судманд мерасонанд, ба монанди таъсири зидди атерогенӣ, антиоксидантӣ, зиддисаратон ва зиддибактериявӣ [136]. Истифодаи табиӣ ангат бештар дар давлатҳои Чин, Муғулистон, Ҳиндустон, Британияи Кабир, Фаронса, Дания, Нидерландия, Непал, Покистон, Финландия, Русия, Олмон, Полша, Шветсия ва Норвегия сурат мегирифт. Дар Ҷумҳурии Мардумии Чин тақрибан 90% захираи ҷаҳонии ангат мавҷуд мебошад, ки он асосан барои ҳифзи хок ва об парвариш карда мешавад.

«Ангат (*Hipporhaea rhamnoides*), ки онро ананаси сибирӣ низ меноманд, буттаи хордор ва дучилдаест, ки аз оилаи *oleaster* (*Elaeagnaceae*) иборат аст ва то 7 м баландӣ мерӯяд» (Расми 1.1) [136]. Он дар шакли буттаҳо ё дарахтони аксаран нукрарангу хокистарранг ва дорои баргҳои одӣ мебошад. Гули ангат аслан бе тоҷ мебошад. Шохаҳои онро аксар хорҳои сершумори саҳт мепӯшонанд. Буттамеваи ангат дудонагӣ ва анемофилӣ мебошад. Растаниҳои нарина аз растаниҳои модина 2-3 маротиба калонтар ва наваду гул доранд. Ангат бо роҳи гардолудкунии шамоли зиёд мешавад, зеро гулҳои он гарди нашъунамо надорад, аз ин рӯ он ба воситаи ҳашарот амалӣ намегардад (3).

Баргҳои растании ангат борики нештармонанди пайдарҳам мебошад (11). Болои барги он ранги сабзи тира дорад. Дар қисматҳои поёнии барг трихомаҳо ҷойгир шудаанд, ки онҳо ба ин қисми барг намои нуқрагини хокистаррангӣ медиҳанд (3).



Расми 1.1. Ангат (бутамеваи ангат).

Ангат дар баландии 2000 – 3600 метр аз сатҳи баҳр мерӯяд ва ба ҳарорати аз -45 то $+43^{\circ}\text{C}$ тобовар аст. Бештари вақт дар соҳилҳои дарё ва дар тарафи офтобрӯи нишебҳои дараҳо мерӯянд (3). Ниҳоли ангат дар шӯразаминҳо ва хокҳои туршшуда хуб месабзад ва ба хушкӣ тобовар аст, инчунин, (4) таркиби решааш хуб ташаккул ёфтааст. Решаи ангат дорони мӯйрешаҳое мебошад, ки дар онҳо бактерияҳо мавҷуд буда, онҳо азотро ва дигар моддаҳои муҳимро бо хок пайваست мекунад. Бинобар сабаби хуб ба роҳ мондани системаи решаи ангат, онро бештар барои муҳофизати хок аз эрозия ва раванди мелиоративии замин истифода мебаранд (3).

Дар Ҳиндустон ангат бештар дар биёбонҳои сард, аз ҷумла Лахаул-Спити, Куллу, Киннаур, Шимла, Чамбу ва Ладак, Ҳимачал Прадеш, Ҷаммуву Кашмир ва Уттраханд вохӯрдан мумкин аст. Ангат манбаи бойи витаминҳо, кислотаҳои органикӣ, нахҳо, пайвастагиҳои пектинӣ, каротинҳо, кислотаҳои рағғани носер (КРН) буда, барои саломатии инсон муҳим аст ва яке аз

гиёҳҳои пурарзиш дар ин минтақаҳо ба шумор меравад. Дар асоси имконот танҳо ҳафт намуди чинси *Hippophaevis* вучуд дорад. *H. rhamnoides* L., *H. salicifolia* D. Don, *H. neurocarpa* Liu & He, *H. tibetana* Schlecht, *H. gyantsensis* (Rousi) Lian, *H. litangensis* Lian & Chen ex Swenson & Bartishand *H. goniocarpa*. *Hippophae rhamnoides*, ки минбаъд ба 9 зернамуд тақсим мешавад: *carpartica*, *caucasica*, *mongolica*, *gyantsensis*, *rhamnoides*, *turkestanica*, *yunnanensis*, *sinensis*, *fluviatilis* Rousi. Намудҳои асосии ангате, ки дар Ҳиндустон маъмуланд *H.rhamnoides*, *H.salicifolia* ва *H.tibetana* мебошанд, ки аз онҳо *Hippophae rhamnoides*L. ssp. дар Туркистон асосӣ шуморида мешавад. Ду намуд, яъне *H.salicifolia* D. Don ва *H.tibetana* S., дар Уттаракханд ба қайд гирифта шуданд [3]. Дар Осиёи Марказӣ ва Ҷанубӣ зернамуди *H.rhamnoidessubsp* паҳн гаштааст. Намуди ангати Туркистонӣ аз сабаби бой будани таркибаш, дар мамлакатҳои Осиёи Миёна ва Ҳиндустон шухрат дошта, аз онҳо маҳсулоти бисёре тайёр карда мешаванд, дар Тоҷикистон корхонаи коркарди рағғани ангат сохта шудааст.

Дар кишварҳои зиёди Осиё ба монанди Покистон, Чин ва Ҳиндустон одатан ангат растании муъҷизаофар доништа мешавад. «Ангат (*Hippophaes rhamnoides*), ки онро ананаси сибирӣ низ меноманд, буттаи хордор ва дучилдаест, ки аз оилаи *oleaster* (*Elaeagnaceae*) иборат аст ва то 7 м баландӣ мерӯяд» [136]. Танаи дарахти асосии он пӯсти ғафс ва ноҳамвор дорад, шохаҳои ҷавонаш бошад ҳамвор, хокистарранг ва баргҳои сӯзаншакли V-монанди мисли сутунмуҳра аст. Баргҳояш баробар, борик, нештаршакл, нуқраву хокистарранг мебошанд. Тартиби решаи растани бехҳои нитроген нигоҳдоранда мебошад, ки ангатро ҳамчун як растании бехтарин барои нигоҳ доштани об ва хок дар замини минтақаҳои эрозиядошта истифода мебарад [70].

Ангат - буттамеваи дучинса, ғунҷаи наринааш аз чор то шаш гули бебарг иборат аст, ки гардолудшавиро бо шамол амалӣ мекунанд. Лекин ғунҷаи модинааш бошад, одатан аз як гули бебарг бо як тухмдон иборат аст.

Буттамева ва меваҳои ангат, ки растаниҳои модинаи ангат онро ҳосил мекунанд, нарм, болаззату шахдбор ва аз равған бой мебошанд.

Ангат (*Hipporhae rhamnoides* L.) ба оилаи *Elaeagnaceae* (1) мансуб мебошад. Ин оила тақрибан 100 намуд ва се наслро дар бар мегирад, ки онҳо асосан дар арзҳои чуғрофии муътадили нимкураи шимолӣ вомехӯранд. Ангат дар низомбандии (таксонометрия) растанӣ ба 6 намуд ва 12 зернамуд гурӯҳбандӣ мешавад (2).

Мувофиқи маълумоти дигар [123] ин оила 15 намуд ва зернамуд вучуд дорад.

Ҷадвали 1.1. - Намудҳо ва зернамудҳои ангат

Таксонҳо	Минтақаи паҳншавӣ	Мақоми истифодабарӣ
<i>H. rhamnoides</i> . <i>subsp.</i> <i>rhamnoides</i>	Кишварҳои Скандинавия, баҳри Балтика, Олмон, Белгия, Нидерландия, Ирландия, Полша, Британияи Кабир, Фаронса, Русия	Бисёр навъҳо дар баъзе аз кишварҳои Аврупо ва Канада парвариш карда мешаванд.
<i>H. rham.</i> <i>subsp.</i> <i>Sinensis</i>	Шимол, Шимолу Ғарб, Ҷанубу Ғарби Хитой	Захираҳои биёбонӣ барои барқарорсозии экологӣ истифода бурда мешаванд ва буттамева барои маҳсулот коркард карда мешавад. Баъзе навъҳои нав озмуда мешаванд.
<i>H. rham.</i> <i>subsp.</i>	Вилоятҳои Сичуан, Янан, Тибети Чин	Сарватҳои навъи ёбӣ барои барқарорсозии экологӣ истифода мешаванд.
<i>H. rham.</i> <i>subsp.</i> <i>Mongolica</i>	Сибири Русия, Муғулистон, Синянги Чин.	Дар Русия, Муғулистон ва бисёр минтақаҳои Аврупои Шарқӣ зиёда аз 60 навъ парвариш карда мешавад. Бисёре аз кишварҳои Аврупои Ғарбӣ, Канада ва Чин навъҳоро барои озмоиш ҷорӣ кардаанд.

Идомаи ҷадвали 1.1.		
<i>H. rham.</i> <i>subsp.</i> <i>Turkestanica</i>	Ҳиндустон, Покистон, Афғонистон, Туркменистон, Қирғизистон, Узбекистон, Қазоқистон, Эрон, Туркия, Тибет	Захираҳои саҳроӣ барои барқарорсозии экологӣ истифода бурда мешаванд. Буттамеваҳо барои маҳсулоти гуногун коркард карда мешаванд.
<i>H. rham.</i> <i>subsp.</i> <i>Fluviatilis</i>	Дар атрофи кӯҳҳои Алп, Олмон, Фаронса, Швейтсария, Австрия, Чехия, Словакия ва Италия	Аксарияти захираҳои саҳроӣ ҳамчун намудҳои ҷангал ҳифз карда мешаванд. Баъзе буттамеваҳо барои коркарди хӯрокаи ҷамъоварӣ карда мешаванд.
<i>H. rham.</i> <i>subsp.</i> <i>Carpatica</i>	Кӯҳҳои Карпат, Алпҳои Швейтсария, Трансилванӣ водиҳову лаби дарёи Дунай ва шохаҳои он.	Аксарияти захираҳои саҳроӣ ҳамчун намудҳои ҷангал ҳифз карда мешаванд. Баъзе навъҳо барои коркарди ғизо парвариш карда мешаванд.
<i>H. rham.</i> <i>subsp.</i> <i>Caucasica</i>	Қафқоз, Гурҷистон, Озарбойҷон, Арманистон, Украина, Руминия, Туркия, Булғористон, Эрон, Русия	Аксарияти сарватҳои саҳроӣ ҳамчун ҷангал муҳофизат карда мешаванд. Баъзе навъҳои интиҳобшуда барои ҳамир парвариш карда мешавад.
<i>H. goniocarpa</i>	Sichuan, Qinghai of China	Аксари сарватҳои саҳроӣ ҳамчун ҷангал ҳифз карда мешаванд. Дар ин мавзӯ таҳқиқоти хеле кам анҷом дода шудааст.
<i>H. goniocarpa</i> <i>subsp.</i>	litangensis Sichuan, Qinghai of China	Аксари сарватҳои саҳроӣ ҳамчун ҷангал ҳифз карда мешаванд. Дар ин мавзӯ таҳқиқоти хеле кам анҷом дода шудааст.
<i>H. neurocarpa</i>	Sichuan, Qinghai, Gansu of China	Аксари сарватҳои саҳроӣ ҳамчун ҷангал ҳифз карда мешаванд. Дар ин мавзӯ таҳқиқоти хеле кам анҷом дода шудааст.

Идомаи ҷадвали 1.1.		
<i>H. neurocarpa subsp.</i>	Вилоятҳои Сичуан, Синхай, Тибети Чин	Аксари сарватҳои саҳроӣ ҳамчун ҷангал ҳифз карда мешаванд. Дар ин мавзӯ таҳқиқоти хеле кам анҷом дода шудааст.
<i>H. tibetana</i>	Сичуан, Синхай, Гансу, Тибети Чин, Непал, Ҳиндустон	Аксари сарватҳои саҳроӣ ҳамчун чарогоҳ ҳифз карда мешаванд. Таҳқиқот дар ин самт кам анҷом дода шудааст.
<i>H. gyantsensis</i>	Тибет	Аксари сарватҳои саҳроӣ ҳамчун ҷангал ҳифз карда мешаванд. Баъзе меваҳо ҳамчун маҳсулот барои тибби халқӣ ҷамъоварӣ мешаванд.
<i>H. salicifolia</i>	Нишеби ҷанубии кӯҳи Ҳимолой, Тибети Хитой, Бутан, Непал, Ҳиндустон	Аксари сарватҳои саҳроӣ ҳамчун ҷангал ҳифз карда мешаванд. Баъзе меваҳо ҳамчун маҳсулот барои хӯрокворӣ ҷамъоварӣ карда мешаванд.

Ин намуд дар минтақаҳои мӯътадил, сард ва субалпӣ қитъаи Аврусиё васеъ мерӯяд ва инчунин, дар кишварҳо ба монанди Чин васеъ кишт карда мешавад. [73, С.1637676; 9, С.82-88]. Шумораи дақиқи намудҳо дар чинси *Hipporphae* маълум нест. Тибқи баъзе маълумотҳо *H.Rhamnoides L.* ҳафт намуд ва 9 зернамудро дар бар мегирад. Зернамудҳои *H.rhamnoides* дар бисёр кишварҳо барои барқарор намудани муҳити зист ва истеҳсоли як қатор маҳсулот истифода мешаванд. Ангат (чинси *Hipporphae L.*, оилаи *Eleagnaceae*) ба растаниҳои бениҳоят арзишманд тааллуқ дорад, ки айни замон дар боғҳо, махсусан дар Аврупо, Канада ва ИМА, парвариш карда мешаванд. Ин растанӣ ба таври васеъ дар минтақаҳои соҳилӣ то қисматҳои кӯҳии Осиё (Осиёи Марказӣ, Ҳиндустон, Чин, Тибет, Муғулистон, Қазқоз, Туркия, Русия) ва Аврупои Шимолу Ғарбӣ паҳн шудааст [68, С.109170]. Ин гуна

навъҳо тавассути ҳамкориҳои байналмилалӣ ба вучуд оварда мешаванд [91, 123].

Буттамеваи ангат дорои манбаи бойи пайвастиҳои биологӣ мебошад. Ангат (*Hipporhae rhamnoides* L.) як растании хеле арзишманд бо пайвастиҳои биоактивӣ мебошад, ки ба таври васеъ дар саноати хӯрокворӣ, доруворӣ ва дорусозӣ истифода мешавад [116].

1.2. Буттамева ва тухми ангат

Буттамеваи ангат меваи зарди тира, норанҷӣ ё сурх, байзошакли дарозиаш 6-9 мм буда, аз тухми дарозиаш 2,6-4,2 мм, ки гирду атрофи онро мағзи боллазату сермағз ихота кардааст, иборат аст [55, С.204].

«Равғани пӯст дар муқоиса бо равғанҳои селлюлоза ва тухмӣ манбаи хеле бойи пайвастиҳои биоактивӣ буд. Равғани пӯст инчунин дар муқоиса бо равғани тухмӣ миқдори каме камтари стеролҳоро дошт ва ягона фраксияи равған буд, ки сатҳи назарраси сквален дошт» [116, С.1]. «*Hipporhae rhamnoides* L. манбаи муҳими антиоксидантҳои табиӣ ва зиддимикробӣ мебошад. Пайвастиҳои фитохимиявӣ, хосиятҳои антиоксидантӣ ва зиддимикробии буттамева ва экстрактҳои барг аз чор навъи ангатҳои руминӣ таҳқиқ карда шуданд. Тафовутҳои калон дар миқдори умумии полифенолҳо ва флавоноидҳо байни навъҳо мушоҳида карда шуданд. Ин таҳқиқот тасдиқ кард, ки баргҳо ва буттамеваҳои ангат манбаи бойи пайвастиҳои фенолӣ, бахусус ҳосилаҳои кверсетин ва ҳосилаҳои кислотаи гидросиннамӣ мебошанд. Дар буттамева панҷ пайвастиҳои каротиноид муайян карда шуданд: лютеин, зеаксантин, β -криптоксантин, $\text{cis-}\beta$ -каротин ва β -каротин. Аз натиҷаҳои бадастомада дар ин таҳқиқот, метавон гуфт, ки навъҳое, ки буттамеваҳояшон миқдори бештари полифенолҳо, флавоноидҳо ва фаъолияти антиоксидантӣ доранд. Ҳамбастагии қавӣ байни ҳосили умумии флавоноидҳо ва фаъолияти антиоксидантӣ ($r = 0.96$) мушоҳида шуд» [70, С.1170], «...ки миқдори он аз 360 то 2500 мг дар 100 г мева тағир меёбад»

[104, С.232]. «Дар байни дигар витаминҳо ба витаминҳои В - В₁ (тиамин) ва В₂ (рибофлавин) таваҷҷуҳ зоҳир карда мешавад» [70, С.1170]. «Ангат, инчунин, дорои витаминҳои Е, А ва К» [137, С.3-33] мебошад. Дар байни дигар моддаҳои фаъоли биологӣ, ангат дорои каротиноидҳо, бахусус, β-каротин, ликопен, лютеин ва зеаксантин мебошад. Ангат, инчунин, миқдори зиёди канд, глюкоза, фруктоза ва ксилоза дорад. Ҳама қисмҳои растанӣ дорои сафедаҳои гуногун, асосан албуминҳо ва глобулинҳо мебошанд. Ангат манбаи кислотаҳои органикӣ, хусусан кислотаи себӣ, ҳинноӣ, оксалат, лимӯӣ ва шаробӣ мебошад. Ангат манбаи флавоноидҳо, аз ҷумла, кверцетин, кемпферол, миритсетин ва изорамнетин ғайр аз ин манбаи муҳимми токоферолҳо низ мебошад (7).76%.

Мағзи ангат. Дар мағзи буттамеваи ангат асосан α-, β- ва γ-каротинҳо, гликопен ва зеаксантин мавҷуд аст. Аз гурӯҳи витамини В витаминҳои В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), В₆ (пиридоксин), витамини РР (никотинамин, ниатсин, витамини В₃) ва кислотаи фолий, ки барои синтези кислотаҳои нуклеин заруранд мавҷуд аст. Миқдори кислотаи аскорбини С дар навъҳои таҳқиқшудаи ангат, ки ба навъ ва шароити парвариш вобаста аст, мушоҳида мешавад. Масалан, дар ангати Осиёи Миёна то 150-200 мг/100 г., дар ангати кӯҳҳои Алп - 800 мг/100 г кислотаи аскорбини С мавҷуд аст. «Бар асоси натиҷаҳои таҳлили якҷояи дисперсия, диапазонҳои фарқияти назаррас ($p \leq 0.01$) байни популятсияҳо аз рӯйи вазни хушкӣ мева (аз 21.32 то 32.03%), пайваस्ताгҳои умумии фенолӣ (аз 20.78 то 34.60 мг/г), танини истихроҷшаванда (аз 1.99 то 5.74 мг/г), глюкоза (аз 38.14 то 110.70 мг/г), каротиноидҳои умумӣ (аз 0.80 то 1.17 мг/г), ликопен (аз 0.13 то 0.20 мг/г), β-каротин (аз 0.18 то 0.26 мг/г), флавоноидҳои умумӣ (аз 0.98 то 2.80 мг/г), моддаҳои сахти ҳалшавандаи умумӣ (TSS) (аз 11.85 то 31.50%), витамини С (аз 1.47 то 8.96 мг/г), миқдори рағғани тухмӣ (аз 4.51 то 7.91%) ва ду омили асосӣ муайян карда шуданд. Кислотаҳои рағғани сернашуда, аз ҷумла кислотаи линолеинӣ (28.71 то 37.44%) ва кислотаи линоленӣ (21.52 то

28.28%). Таҳлили омилҳо, ки бар асоси таҳлили ҷузъҳои асосӣ (PCA) гузаронида шудааст, муҳимтарин хусусиятҳо ба баландтарин омили коррелятсия, ба монанди витамини С, карбогидратҳо, TSS, вазни хушки мева (FDW) ва танин барои ҷузъи аввал, ошкор кард» [94, С.1]. «Аз ҷиҳати кимиёвӣ, ин равғанҳо пайвастагиҳои глисерини бо эфир пайвастшуда ва кислотаҳои равғани баландтар бо карбогидридҳои занҷири дарози алифатӣ (ҳадди ақал C14:0) мебошанд. Ғайр аз ин, кислотаҳои равғани сернашудаи беназири он, ба монанди кислотаи палмитолеин (омега-7) ва кислотаи гамма-линоленӣ (омега-6), ба равғани ангат хосиятҳои барқароршавӣ ва барқароркунии пӯстро медиҳанд. Рағани ангат инчунин гардиши хунро беҳтар мекунад, ба оксигенатсияи пӯст мусоидат мекунад, токсинҳои зиёдатири аз бадан хориҷ мекунад ва ба осонӣ тавассути эпидермис ворид мешавад. Азбаски дар дохили пӯст кислотаи гамма линоленӣ ба простагландинҳо табдил меёбад, рағани ангат аз сироятҳо муҳофизат мекунад, аллергияро пешгирӣ мекунад, илтиҳобро бартараф мекунад ва раванди пиршавиро боз медорад. Бо қариб 200 хосият, рағани ангат иловаи арзишманд ба маҳсулоти саломатӣ ва зебӣ мебошад» [136, С.95; 69, С.1170], ки дар тиб ҳангоми табобати азҳушравӣ пас аз зарба ва депрессия истифода мешавад.

Барги ангат. Чунон ки хабар дод Хассенова ва дигарон (A.V.Khasanova et al, 2020), «...дар барги ангат моддаҳои зерин мавҷуданд: то 3,8% сахароидҳо, то 0,2% протопектин, то 1% кислотаҳои органикӣ, 170 мг/100г катехин, каротиноид ликопин, биофлавоноид, кумарин ва витамини С то 370 мг/100 г, инчунин, то 8% танинҳо» [91, С.82].

1.3. Рағани ангат

Аз ангат мисли аксари меваҳо ва буттамеваҳо ду намуди рағанро гирифтани мумкин аст, ки таркибашон аз мағз ва тухм он фарқ мекунад. Дар мағзи он 4-13% раған мавҷуд аст [15, С.104]. «Рағани мағзи ангат асосан

кислотаҳои рағани сернашуда, каротиноидҳо ба миқдори 180-240 мг дар 100 г (40% β -каротин), 110-330 мг витамини Е ва кислотаҳои рағани серғизо (линолӣ ва линоленӣ, урсolik ва олеанолӣ) дорад» [70, С.1170]. Аз ин рӯ, раған таъсири зиддиилтиҳобӣ, шифобахшии захмхоро нишон медиҳад ва фишори хунро паст мекунад [91, С.82]. «...Дар байни кислотаҳои сернашуда то 43% кислотаи палмитолӣ (16:1, n-7) мавҷуд мебошад» [137, С.3].

«Рағани тухмиҳо аз 8 то 20% буда, дар таркиби он то 90% кислотаҳои серравған (линол 47 мг, линолен 18 мг ва олеин 16 мг), инчунин, кислотаи серравғани палмитӣ мавҷуд аст. Дар рағани тухмӣ таносуби кислотаи линолен ба кислотаи линоленӣ 1:1 (9) мебошад. Дар он асосан кислотаҳои ивазнаншвандаи линолӣ (18:2.N-6) 42% ва линоленӣ (18:3N-3) 39% аз миқдори умумии кислотаҳои рағание, ки дар он мавҷуд мебошад. Раған дорои кислотаҳои рағани n-3 ва n-6 мебошад, инчунин, дигар кислотаҳои рағани n-7 ва n-9 низ ба миқдори камтар мушоҳида шудаанд» [55, С.204].

1.4. Таркиби ангат

Солҳои охир таваҷҷуҳи олимони ба омӯзиши илмии таркиби ангат (*Hippophae Rhamnoides L.*) хеле афзудааст. Чунон ки Н.В.Сизова хабар дод (Сизова, 2020) «...зеро қариб тамоми қисмҳои растанӣ дорои (МФБ), аз қабилҳои витаминҳои дар раған ва об ҳалшаванда, каротиноидҳо, минералҳо, флавоноидҳо, полисахаридҳо ва ғайраҳои дигар мебошанд» [41, С.223-230].

«Ҳамаи маҳсулоти ангат, ки санчида шудаанд, фаъолияти баланди антиоксидантӣ доштанд. Миқдори баландтарини полифенолҳои умумӣ (204.26 мг GAE/г), флавоноидҳо (30.00 мг QE/г) ва каротиноидҳо (0.34 мг/г) дар 100% шарбати ангат муайян карда шуданд. Арзишҳои максималии фаъолияти антиоксидантӣ бо истифода аз усули DPPH барои 100% раған (8.75 мг TE/г) ва қувваи коҳишдиҳандаи молибден барои чой (196.41 мг TE/г) муайян карда шуданд. Ҳамаи маҳсулоти санчидашуда фаъолияти қавии

зиддимикробӣ нисбат ба бактерияҳои санҷидашударо нишон доданд, ки бо харду усул паҳншавии диск (хусусан барои *Yersinia enterocolitica* CCM 5671) ва концентратсияи ҳадди ақали ингибиторӣ тасдиқ карда шуд» [85, С.195]. Гарчанде ки фаъолияти зиддисаратонии ангат аз ҷониби бисёр таҳқиқотгарон дар *in vitro* ва *in vivo* тасдиқ карда шудааст, вояи табобатӣ ва профилактикӣ барои одамон ҳануз маълум нест.

«Таҳқиқотҳои *in vitro* ва *in vivo* оид ба одамон ва ҳайвонот нишон додаанд, ки равғани ангат як қатор хосиятҳои муфид барои саломатии инсон ва ҳайвонот дорад, инчунин, ин таҳқиқот нишон доданд, ки он метавонад як ҷузъи арзишманди ғизои онҳо бошад» [85, С.195]. Дар тамоми қисмҳои ангат моддаҳои гуногуни фаъоли биологӣ мавҷуданд, ки одатан ҳамчун ашёи хоми маҳсулоти ғизоии солим ва иловаҳои ғизоӣ истифода мешаванд. Рағани ангат, буттамева, баргу пӯсти он таъми хос ва хосиятҳои хуби шифобахшӣ доранд. Аз онҳо раған, шарбат, мураббо, желе ва конфет, инчунин, нӯшокиҳои спиртӣ ва ғайриспиртиро коркард кардан мумкин аст.

Дар донаҳои пухтарасидаи ангат 8-20% раған ва дар мағзи меваи хушккардаи он тақрибан 20-25%, дар меваи боқимонда бошад, тақрибан 15-20% раған ва афшура мавҷуд аст. Ин рағанҳо дорои концентратсияи баланди дар об ҳалшаванда мебошанд, аксаран (КРН), фитостеролҳо ва витаминҳои А, Е мебошанд, ки ба саломатии инсон таъсири мусбат мерасонанд ва кислотаҳои рағанӣ дар тағйир додани бемориҳои мағзи сар ва дилу рағҳо нақши муҳим доранд. Чунон ки Кошелев ва Агеева хабар дод (Кошелев, Агеева, 2004) «...раған, инчунин, хосиятҳои антиоксидантӣ, зиддиилтиҳобӣ ва антидепрессантӣ дорад» [3, С.10].

«Қиммати истисноии арзишманди ангатро ҳамчун моддаҳои дар раған ҳалшаванда (каротиноидҳо, токоферолҳо) ва ҳамчунин дар об ҳалшаванда (кислотаи аскорбин, кислотаҳои фенолӣ, флавоноидҳо, танинҳо), ки дорои хосиятҳои антиоксидантӣ ҳастанд, ба миқдори зиёд мушоҳида мешавад.

Баъзе аз маводи ғизоии муҳим махсусан, липидҳо, дорои таркиби хеле муфиди кислотаи равғанӣ мебошанд» [123, С.4120]. «Диапазони концентратсияи молекулаҳои хурди ошкоршуда, чунианд: 100,0–273,6, 427,4–575,0, 0–402,4, 0,9–72,0, 0,9–15,6 мг/100 г равғани токохроманолҳо, стеролҳо ва флавоноидҳо», чунон ки Barkhuu ва дигарон хабар дод (Barkhuu et al, 2021) [59, С.43]. Ҳама қисмҳои растанӣ дорои моддаҳои гуногуни ғайрибиологӣ мебошанд, ки ҳамчун ашёи хоми маҳсулоти парҳезӣ, маҳсулоти хӯрокворӣ ва ҳамчун ғизоҳои иловагӣ истифода бурда мешаванд. Ҳамаи қисмҳои растанӣ дорои хосиятҳои шифобахшӣ ва меваҳояш таъми беназир доранд.

Равғани ангатро аз тухмӣ ё мағзи он гирифтани мумкин аст. Дар тухмии пухтарасида 8-20% равған ва дар мағзи меваҳои хушк тақрибан 20-25% равған дорад. Дар целлюлоза пас аз фишурдани афшура тақрибан 15-20% равған мавҷуд аст. Ин равғани дар об ҳалшаванда одатан аз (КРН), фитостеролҳо ва витаминҳои А ва Е бой аст.

«Дар меваи ангати дар Муғулистон мавҷуд буда, кислотаи аскорбин 70,3-159 мг%, бетаин 293-450 мг%, холин 29,5-33,5 мг%, флавор 94,5-220 мг%, катехинҳо 81-243 мг антоцианҳо 4-20 мг% ва аминокислотаҳои озод 188-200 мг%, минералҳо 0,41-0,53% муайян карда шуданд» чунон ки Сизова хабар дод (Сизова, 2020) [41, С.223-230].

Бо вуҷуди ин, равғанҳои ишорашуда дорои миқдори зиёди (КРН) ивазнашаванда, аз ҷумла, кислотаи беназири палмитолӣ (C16: 195), ки дар косметология баҳои баланд доранд, мебошанд. Ҳарду равған токоферолҳо, токотриенолҳо ва стеролҳои растанӣ доранд [85, С.195]. «Дар муқоиса бо равғани тухмӣ, равғани буттамева миқдори зиёди каротиноидҳо дорад» [117, С.47]. «Равғани ангат (*Hippophae rhamnoides* L.) як манбаи беназири равған буда, потенциали онро ҳамчун иловаи парҳезӣ ва доруворӣ таъкид мекунад. Тадқиқотҳои зиёде нишон доданд, ки равғани ангат аз кислотаҳои равғани сершуда ва сернашуда ва витаминҳои дар равған ҳалшаванда бой аст. Равған

инчунин барои захми ҳозима ва бемориҳои дилу раг истифода мешуд. Тадқиқоти мазкур параметрҳои физикию химиявии рағани ангат, аз қабili нишондиҳандаи шикаст, арзиши кислота, арзиши йод ва арзиши пероксид ва таркиби кислотаи рағаниро муайян кард. Кислотаҳои рағании бартаридошта дар рағани ангат олеинӣ, линолеинӣ ва линоленӣ буданд. Инчунин, хосиятҳои терапевтии рағани ангат ва заҳролудии шадид ва музмини он муайян карда шуданд. Ғайр аз ин, мо таъсири фармакологии рағани ангат ба захми меъда, ки аз индометасин ба вуҷуд омадааст, дар каламушҳо анҷом додем. Нишон дода шудааст, ки рағани ангат ба барқароршавии бофтаҳои меъда дар каламушҳои таҷрибавӣ дар сурати захми меъда мусбат мерасонад. Аммо, дар баъзе каламушҳои массаи бактериявӣ дар пардаҳои луобии меъда зиёд шуд» [59, С.43]. «Буттамеваҳо аз пайвастагиҳои биологии фаъол, аз ҷумла витаминҳо, стероидҳо, токоферолҳо, каротиноидҳо, хлорофиллҳо, флавоноидҳо ва кислотаҳои рағанӣ (FAs) бой мебошанд, ки ҳама метавонанд ба саломатии инсон таъсири судманд расонанд. Дар байни моддаҳои биологии фаъол, каротиноидҳо тавачҷӯҳи зиёдро ба худ ҷалб мекунанд, зеро онҳо фаъолиятҳои гуногун, аз қабili антиоксидантҳо, зиддимутагенҳо ва зидди варамҳо доранд» [107, С.1]. «Рағанро барои муолиҷаи сӯхтагӣ, сармохӯрдагӣ, таъсири шуоъи офтоб ва нурҳои рентгенӣ истифода бурдан мумкин аст» [47, С.519; 111, С.177; 121, С.268]. «Ин растанӣ дорои миқдори зиёди пайвастагиҳои биоактивӣ, аз ҷумла антиоксидантҳо, фитостеролҳо, кислотаҳои рағании муҳим ва аминокислотаҳо, инчунин витаминҳои С, К ва Е мебошад. Он инчунин миқдори ками шакар ва доираи васеи моддаҳои бухоршаванда дорад, ки ба бӯи беназири он мусоидат мекунанд. Ангат хосиятҳои зиддимикробӣ ва зиддивирӯсӣ дорад ва як доруи нутрасевтикӣ ё космесевтикии эҳтимолӣ мебошад. Исбот шудааст, ки он ба табобати бемориҳои дилу раг, варамҳо ва диабет, инчунин мушкилоти меъдаву рӯда ва пӯст мусоидат мекунад» [86, С.1279].

«Натиҷаҳои таҳқиқоти мо қисман гузоришҳои илмӣ қаблро дар бораи таъсири микориз ба таркиби химиявии растаниҳо тасдиқ карданд. Аммо, муқоисаи натиҷаҳои мо бо маълумот дар бораи растаниҳои буттамева, аз чумла ангат, аз сабаби набудани маълумот дар адабиёт имконнопазир аст» [87, С.155]. Чунон ки Михалсеа ва дигар (L. Mihalcea et al, 2021) хабар дод. «...Микдори баландтарини каротиноидҳо 396.12 ± 1.02 мг/г DW дар фраксияи S40, дар параметрҳои истихроҷи $35\text{ }^{\circ}\text{C}/45\text{ МПа}$, пайдо шуд, ки фаъолияти антиоксидантии 32.10 ± 0.17 ммол TEAC/г DW-ро ба вучуд овард. Каротиноидҳои намояндагӣ дар экстракт зеаксантин, β -каротин ва ликопен буданд, дар ҳоле ки ҳамаи экстрактҳои ғанӣ гардонидашудаи SFE-CO₂ дорои α -, β - ва δ -токоферол буданд, ки α -токоферол тақрибан 82% ҳамаи фраксияҳоро ташкил мебуд. β -ситостерол фитостероли асосӣ дар фраксияҳои аз S45 гирифташуда буд. Ҳамаи фраксияҳо дорои кислотаҳои рағани назаррас буданд, ки бартарии кислотаи линолеинро доштанд. Ҷолиб он аст, ки экстрактҳои ғанӣ микдори назарраси кислотаи палмитолеинро нишон доданд, ки аз 53 то 65 мкг/г буд. Иқтибосҳои S40 фаъолияти хуби зиддибактериявиро бар зидди *Staphylococcus aureus* ва *Aeromonas hydrophila* ATCC 7966 нишон доданд. Муайян карда шуд, ки таркиби кислотаи аскорбин аз макони афзоиши дарахт вобаста аст» [100, С.294]. Дар таркиби кислотаи рағани палмитикӣ C16:0 - 14,84%, палмитолеикӣ C16:1 - 5,198%, стеарикӣ C18:0 - 5,83%, олеикӣ C18:1 - 26,87%, линолеикӣ C18:2 - 33,02% ва линоленӣ C18:3 - 11,89% пайдо шуданд. «...Заҳрнокии шадиди рағани ангат LD50=81,5 (71-84) г/кг мувофиқи таснифи К.К.Сидоров» [113, С.1842] моддаи заҳролуд нест. Микдори ED=1630 (815-3260) мг/кг [120, С.201] ташкил менамояд.

«Хусусиятҳои физикӣ ва химиявии рағани ангат дар чунин нишондиҳандаҳо муайян карда шуданд: коэффитсенти шикаст 1,47-1,476 адади кислотнокӣ 4,01-15, адади йоднокӣ 124-154,95 ва адади пероксидӣ 1,31-18,3» [87, С.155]. Дар ҳамин таҳқиқот вояи самарабахши рағани ангат

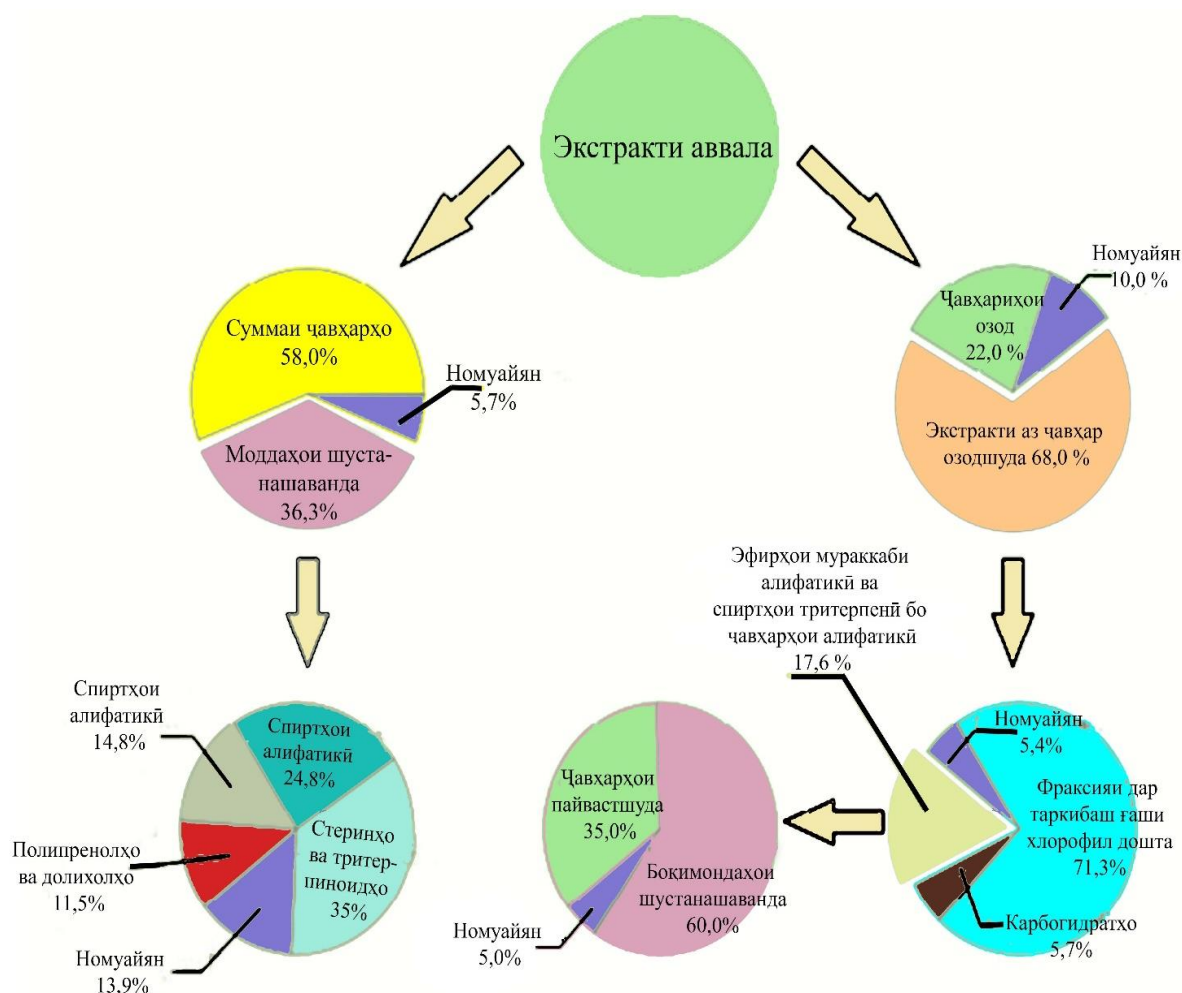
барои одамон ва ҳайвонот муайян карда шуд. Миқдори беҳтарини он 1600 мг/кг муайян гардид.

«Пайвастагиҳои биоактивӣ, ки фаъолияти антиоксидантӣ нишон медиҳанд, дар буттамева ва баргҳои нӯх нави ангат (*Hippophaë rhamnoides* L.) бо давраҳои гуногуни пухта расидан таҳлил карда шуданд. Миқдори умумии полифенолҳо аз 0,70-3,62 г GAE.kg⁻¹ (буттамева) ва 1,88-3,72 г GAE.kg⁻¹ (баргҳо) фарқ мекард. Баргҳо дар муқоиса бо буттамеваҳо (0,55-4,11 мг RE.kg⁻¹) манбаи хеле бойтари флавоноидҳои умумӣ (14,40-49,44 мг RE.kg⁻¹) буданд. Пайвастагиҳои фенолӣ, каротиноидҳо ва витаминҳо бо истифода аз хроматографияи моеъи баландсифат бо муайянкунии массиви диодҳо муайян карда шуданд. Миқдори витамини С дар буттамева 0,98-3,65 г.кг⁻¹ ва дар баргҳо 22,81-46,32 г.кг⁻¹, миқдори витамини Е дар буттамева 6,98-29,91 г.кг⁻¹ ва дар баргҳо 71,54-153,99 г.кг⁻¹ буд. Тақсими пайвастагиҳои фенолии алоҳида гуногун буд, миқдори умумии онҳо дар буттамева нисбат ба баргҳо (1477,7-8709,0 мг.кг⁻¹) хеле камтар буд (76,1-205,2 мг.кг⁻¹)» [122, С.125784]. Таркиби кимиёвии меваю барги ангат комилан пурра омӯхта шудааст [4, С.154, 22, С.85; 47, С.519]. «...Дар онҳо зиёда аз 200 пайвастагиҳои биологӣ фаъоли сифатҳои мухталиф, аз қабili флавоноидҳо, гликозидҳо, кислотаҳои алифатӣ, углеводородҳо, алдегидҳо, спиртҳо, карбогидратҳо, каротиноидҳо, витаминҳо, полипренолҳо, долихолҳо, стеролҳо, тритерпеноидҳои нейтралӣ ва туршӣ пайдо шудаанд. Дар фаъолияти моддаҳои дар рағван ҳалшаванда сахми калонтаринро стеролҳо мегузоранд» [4, С.154]. «...Масалан, дар экстрактҳои муҳимми меваҳо ва баргҳои ангат миқдори β-ситостерол хеле зиёд аст, мутаносибан 1 ва 3%-ро ташкил медиҳанд» [4, С.154]. «...Ангат, инчунин, аз спирти тритерпен бой аст, ки тақрибан ба мисли стеролҳо фаъол мебошад» [4, С.154]. «...Дар ин таҳқиқот алгоритми таҳлили экстрактӣ бо гексан аз шохаҳои сабзи ангат пешниҳод шудааст» [22, С.85].

Гузариши таҳлили шарбати гексани навдаву баргҳои ангат.

Дар марҳалаи якуми экстраксия давоми 7 соат бо асбоби озмоишӣ-Сокслет бо миқдори барориш 4% гузаронида шуд.

«...Сипас экстраксияро ба қисмҳои турш ва миёна тақсим мекунанд (расми 1.2)» [4, С.154; 47, С.519; 2, С.1]. Экстраксияи ишқорӣ бо тарзи дар маҳлули обии 2% гидроксида натрий ҷудо карда мешавад. Дар қисмати бетарафии боқимонда карбогидридҳои алифатӣ, спиртҳои алифатӣ ва тритерпенӣ дар шакли озод ва дар шакли эфирҳо бо кислотаҳои алифатӣ дохил мешаванд. Пас аз он бо усули гидролизи ишқорӣ шустушӯӣи собунӣ карда мешавад ва фраксияҳои кислота умумӣ ва моддаҳои шустушӯӣнашаванда гирифта мешаванд (расми 1.2).



Расми 1.2. - Нақшаи таҳлили шарбати наздаву баргҳои ангат

Маҳлули шустана-нашавандаи ҳосилшуда дорои карбогидридҳои алифатӣ - 14,8%, спиртҳои алифатӣ - 24,8%, полипренолҳо - 11,5%, стеролҳо ва

тритерпеноидҳо - 35,0% ва дар экстракт гексан миқдори онҳо мутаносибан 5,4, 9,0, 4,2 ва 12,7% мебошанд. Дар фраксияи карбогидридҳои алифатӣ нонакозан – 59,66%, гентриаконтан – 20,0%, гептакозан – 5,16%, триаконтан – 4,42%, октакозан – 3,18% мавҷуд буданд. Дар фраксияи спирти алифатӣ фитол - 27,1%, октадеканол - 23,1%, тетраконазол - 25%, доконазол - 11,6% муайян карда шуд. Дар фраксияи полиизопреноид миқдори полипреноли дорои 11 ва 12 воҳиди изопрен мутаносибан 30,18 ва 10,75%, дорои 16 ва 17 воҳиди изопрен - 9,56 ва 16%, таркиби долихолопре, ки 17 воҳиди изопрен дорад 3,49% қайд карда шуданд. Дар фраксияи тритерпеноидҳо ва стеролҳо β -ситостерол 54%, β -амирин – 4,25%, ҷамъи α -амирин, люпозол ва сиклоартенол – 34,37% аст. «Дар таркиби фраксияҳои кислотагин бошад мавҷудияти кислотаи линоленӣ - 16,86%, кислотаи палмитӣ - 16,71%, кислотаи линоленилӣ - 10,22%, кислотаи бегенӣ - 16,23% ва аз шумораи кислотаҳои озод бошад кислотаи палмитинӣ - 19,16%, кислотаи линоленӣ - 16,66%, кислотаи линоленӣ - 16,66% бегеновӣ – 7,54%, дар миёни кислотаҳои фраксияи эфирҳои мураккаб кислотаҳои палмитинӣ – 24,19, линоленовӣ – 15,83% ва бегеновӣ – 19,51% мушоҳида шудааст» чунон ки Коровина и Елисеева (Коровина, Елисеева, 1985) хабар дод [22, С.85]. Дар натиҷаи ин таҳлил 67 моддаҳои бетараф ва 29 кислотаҳоро, аз ҷумла полипренолҳо, долихолҳо, спиртҳои тритерпенӣ, кислотаҳо ва стеролҳоро муайян карданд. Дар байни стеролҳо ҷузъи асосӣ β -ситостерол буд, ки 6,9%-и вазнро ташкил медиҳад. Вай тақрибан дар шакли озод мавҷуд аст (таносуби озод ва пайваст 30:1). Дар фраксияи туршӣ дар баробари кислотаҳои асосии алифатӣ (кислотаҳои тритерпени хеле ғаёб то 5% массаи экстракт дорад. Дар фраксияҳои полипренолҳо ва долихолҳо (то 4,2%) ҷузъҳои дарозии занҷираи 11 ва 17 – и воҳиди изопренӣ бартарӣ доранд. Миқдори зиёди долихолҳо имкони истифодаи концентрати липофилиро аз навдаҳои барги ангат ҳамчун моддаи ғаёли биологӣ зиёд мекунад.

«...Дар таркиби рағани ангат трипалмитин – 33,39-44,7%, трипалмитолейн – 28,63-36,67%, дар таркиби кислотаҳои рағанӣ, аз кислотаҳои сerratрағани палмитӣ - 24,51-35,65%, аз монокислотаҳои носери палмитолейн – 23,293%, аз мононосери палмитоленинонӣ – 23-28,3% ёфт шудаанд. Аз полиносерӣ – линоленӣ – 11,54-27,89%, миқдори триглицеринҳо ва кислотаҳои рағани трипалмитин – 32,47-44,7%, трипалмитолейн – 28,63-36,67%, кислотаи палмитӣ ва кислотаи палмитолӣ мутаносибан 24,51-36,65% ва 22,38-35,98% мебошанд» [124, С.3443].

Таркиби рағани эфир, ки аз меваи *Hipporhae rhamnoides* L ҷудо карда шудааст, бо ёрии хроматографияи газӣ ва ХГ-МС таҳлил гардид ва 30 компонент муайян карда шуд, ки 94,6% рағанро ташкил медиҳанд. «...Компонентҳои асосӣ аз этилдодеканоат (39,4%), этилоктаноат (9,9%), деканол (5,6%), этилдеканоат (5,5%) ва этилдодеканоат (3,7%) иборат буданд» [111, С.177].

Таркиби кислотаи рағани экстракҳои липидҳои, ки аз тухми *Hipporhae rhamnoides* гирифта шудаанд, бо усули хроматографияи газӣ низ омӯхта шуда, 15 намуди кислотаи рағани гуногун муайян карда шуд. Кислотаи палмитолӣ (47,8%) ва кислотаи палмитӣ (29,3%) дар мезокарпии меваҳои *Hipporhae rhamnoides* кислотаҳои асосии рағанӣ мавҷуд буданд. Кислотаи олеин (32,8%), кислотаи палмитикӣ (26,3%) ва кислотаи линолӣ (21,7%) дар тухмиҳо ҳамчун кислотаҳои асосии рағанӣ ба шумор мераванд. Дар ҳама маҳлулҳо миқдори кислотаҳои рағани сernasишуда нисбат ба кислотаҳои сersишуда бо радикали мувофиқи карбогидратӣ зиёд буданд.

«...Ҷор гликозиди флавонол аз экстракти помаси ангат (*Hipporhae rhamnoides*) бо истифода аз хроматографияи гелии Sephadex LH-20 ва HPLC нимтайёр ҷудо карда шуданд. Сохторҳои онҳо тавассути таҳқиқоти гидролиз, спектроскопияи ESI-MS(n), UV ва ¹H ва ¹³C NMR муайян карда шуданд. Мавҷудияти гликозиди асосии флавонол кемпферол 3-О-бета-софорозид-7-О-алфа-рамнозид дар ангат дар ин ҷо бори аввал тавсиф шудааст. 21

гликозиди дигари флавонолҳои фраксияҳои Sephadex LH-20-и помаси ангат бо HPLC-DAD-ESI-MS тавсиф карда шуданд. Намунаи хоси фрагментатсияи гликозидҳои флавонол, ки қаблан дар шарбати ангат муайян карда шуда буданд ва гликозидҳои флавонол, ки бо спектроскопияи NMR муайян карда шуда буданд, барои муайян кардани онҳо нишондодҳои арзишманд доданд. Натиҷаҳо нишон медиҳанд, ки аз даст додани қисми шакар аз C-7-и агликон нисбат ба тақсимшавии пайванди гликозидӣ дар мавқеи C-3 бештар мусоид аст. Ҳамин тариқ, аксари пайвастагиҳои муайяншуда 7-рамнозидҳои изорамнетин, кемпферол ва кверсетин буданд, ки дар мавқеи C-3 нақшҳои гуногуни ивазкуниро нишон медиҳанд, асосан глюкозидҳо, рутинозидҳо ва софорозидҳо. Илова бар ин, гликозидҳои сершумори флавонолҳо, ки дар C-7 қисми шакар надоранд, ошкор карда шуданд. Ниҳоят, ҳашт ҳосилаи флавонол муайян карда шуданд, ки бо кислотаҳои гидроксibenзой ё гидроксисиннамӣ асил карда мешаванд» [110, С. 4039]. Буттамеваҳои зернамудҳои *Hipporhae rhamnoides* дар таркиби худ миқдори зиёди рағандоранд (11,3% нисбат ба 7,3%, $p < 0,01$), буттамева (3,5% нисбат ба 2,1%, $p < 0,001$) ва қисмҳои ғайри тухмидошта (2,8% нисбат ба 1,7%, $p < 0,01$) нисбат ба буттамеваҳои намуди чинӣ миқдори зиёди рағандоранд. Буттамеваҳои линолӣ (18:2n-6) ва кислотаҳои алфа линоленӣ (18:3n-3) тақрибан 70% кислотаҳои чарбуи рағани тухмиро ташкил медиҳанд. Кислотаи палмитолӣ (16:1n-7), ки амалан дар рағани тухмӣ мавҷуд нест, 12,1-39,0% рағани целлюлоза ва 8,9-31,0% тамоми буттамеvaro ташкил медиҳад. Дар рағани тухмӣ subsp. *sinensis* нисбат ба рағани тухмии subsp. *rhamnoides* ($p < 0,05$) мавҷудияти кислотаи палмитолӣ дар рағани буттамеваҳои зернамудҳо зиёдтар мебошад, *rhamnoides* нисбат ба буттамеваи subsp ва *sinensis* (26,0% нисбат ба 21,5%, $0,05 < p < 0,1$), аммо кислотаи алфа линоленӣ (8,8% нисбат ба 11,2%, $0,05 < p < 0,1$) баробар аст. Таносуби кислотаи алфа линоленӣ ба кислотаҳои oleic ва linoleic дар рағани тухмӣ мутаносибан баръакс аст. Дар

равғани буттамева, таносуби кислотаи палмитолӣ бо таносуби кислотаҳои линолӣ ва алфа линоленӣ моҳияти манфӣ дорад.

«...Дар буттамева ва баргҳои нух навъи ангат (*Hippophaë rhamnoides L.*) даврҳои гуногуни пухта расидани пайвастагиҳои биологии фаъол мавҷуд мебошанд, ки мувофиқи таҳлилҳои анҷомдодашуда фаъолияти антиоксидантиро нишон медиҳанд» [124, С.3443]. Миқдори умумии полифенолҳо аз 0,70-3,62 г GAE кг-1 дар буттамева ва то 1,88-3,72 г GAE кг-1 дар баргҳо мебошанд. Баргҳо дар муқоиса бо буттамева (0,55-4,11 мг RE/кг) манбаи хеле бойтари флавоноидҳо мебошанд (14,40–49,44 мг RE/кг). Миқдори витамини С дар буттамева 0,98-3,65 г/кг, дар барг 22,81-46,32 г/кг, витамини Е дар буттамева 6,98-29,91 г/кг ва 71,54-153,99 г/кг 1 мебошанд. «Миқдори пайвастагиҳои алоҳидаи феноли гуногун буда, миқдори умумии онҳо дар буттамева назар ба баргҳо (1477,7-8709,0 мг/кг) хеле кам (76,1-205,2 мг/кг) аст» [124, С.3443].

Муайян кардани каротиноидҳо ва хлорофилҳо дар экстракти атсетон, ки дар ҳарорати хонагӣ гирифта шудааст, гузаронида шуд.

Спектри абсорбсия дар диапазони дарозии мавҷ аз 200 то 800 нм дар спектрофотометрия Shumadzu UV 2401 PC сабт шудааст. Мувофиқи нишондоди А. А. Шлык [4, С.154] чи тавре, ки натиҷаҳо нишон доданд, дар баргҳо хлорофил хеле зиёд буда, миқдори зиёди онҳо дар барги растаниҳои модина ва дар барги растаниҳои нарина нисбат ба кӯракҳо хеле зиёд мебошанд. Коровина ва Елисеева (Коровина, Елисеева, 1985) [22, С.85] қайд менамояд, ки «...растаниҳои модина хлорофилҳоро 7-14% зиёдтар ҷамъ мекунанд» [4, С.154].

«...Дар баргҳои ангатҳои бурятӣ каротиноидҳое мавҷуданд, ки дар таркибаш β-каротин, неоксантин, виолаксантин, лютеин ва эҳтимолан фитофлюин доранд» [124, С.3443].

Натиҷаҳои липидҳои ҳосилшуда дар баргҳо ва навдаҳо мутаносибан 7 ва 5%-ро ташкил медиҳанд. Шустанаҷавандаҳо ба ҳисоби миёна барои рағғани барг ва навда мутаносибан 5 ва 3% -ро ташкил медиҳанд.

Мувофиқ ба зиёд шудани таркиби пайвастиҳои фаъоли биологии таҳқиқшуда баргҳои растаниҳои наринаву модина ба тариқи зайл ҷойгир шудаанд:

- хлорофилл, каротиноидҳо, токоферолҳо, мугча, навдаи барги растаниҳои нарина барги растаниҳои модина;

- кислотаҳои носери полиравғанӣ – баргҳои растаниҳои модина баргҳои растаниҳои мардона мугчаҳо [47, С.519].

Дар таҳқиқот Р. Поп ва дигар (R.Pop et al, 2014) [107, С.1] «...пайвастиҳои фенолӣ дар буттамеваҳои инкишофёбандаи чор навъи ангат (*Hippophae rhamnoides* L.), ки дар Канада парвариш карда мешаванд ('RC-4', 'E6590', 'Chuyskaya', 'GoldenRain') нишон дода шудааст». Дар байни кислотаҳои фенолии дар буттамева мавҷудбуда, кислотаи р-кумарӣ ва дар баргҳо кислотаи галликӣ бартарӣ доранд. Бар зами ин дар байни пайвастиҳои флавоноидҳои дар буттамева ва баргҳо мушоҳидашуда мирисетин, рутин, кемпферол, квертсетин ва изорамнетин мавҷуд буданд.

Буттамева аз навъи «RC-4» нисбат ба дигар навъҳо миқдори миритсетин ва квертсетин дар 17,5 мг ва 17,2 мг/100 г FW тақрибан 2 баробар зиёд мебошанд. Миқдори флавоноидҳо дар баргҳо нисбат ба буттамева хеле баландтар буда, таркиби рутин ва квертсетин мутаносибан то 135 мг ва 105 мг/100 г вазнро ташкил медиҳанд. Таҳлили ниммиқдори RT-PCR-и ин генҳо дар буттамева инкишофёбанда нисбат ба навъи Чуйская ифодаи нисбатан баландтари генҳо ба монанди CHS, F3'H, DFR ва LDOX-ро дар навъи RC-4 нишон дод. Сатҳи витамини С дар буттамеваи пухташудаи навъҳои Канадагӣ дар давраи болоии диапазони консентратсияи барои аксари дигар навъҳои ангат нишон дода шудааст [107, С.1]. Ортологҳои генҳое, ки дар биосинтези

витаминҳои С ва Е иштирок мекунанд, инчунин, муайян карда шудаанд, ки захираҳои геномии ин растании аз ҷиҳати ғизоӣ муҳимро васеъ мекунад.

«...Дар бораи таркиб, хосиятҳои антиоксидантӣ ва антибактериалии буттамева ва экстракҳои барги чор навъи ангат дар Руминия гузориш дода шудааст» [121, С.268]. Дар таркиби полифенолҳо ва флавоноидҳо дар байни навъҳо фарқият вучуд дошт. Таҳлили хроматографияи моегии короишаш баланд аз пайвастагиҳои полифенолӣ фарқияти бештарро дар таркиби баргҳо нисбат ба буттамева нишон дод. Таҳқиқот собит кард, ки барг ва буттамеваи ангат манбаи бойи ҳосилаҳои квертсетин ва кислотаи гидротсиннамӣ мебошад. Панҷ пайвастагиҳои каротиноид муайян карда шудаанд: лютеин, зеаксантин, β -криптоксантин, *cis*- β -каротин ва β -каротин. Байни ҳосили умумии флавоноидҳо ва фаъолияти антиоксидант ($r = 0.96$) таносуби қавӣ мушоҳида карда шуд. Ҳама экстраксияҳои ҳосилшуда бар зидди *S aureus*, *B cereus* ва *P aeruginosa* фаъолияти зиддибактериявӣ нишон доданд, аммо экстраксияҳои буттамева нисбат ба экстраксияи аз барг тайёршуда камтар фаъол буданд.

Дар давраи солҳои 2010 - 2021 дар таҳқиқоти фитохимиявӣ оид ба ангат пешрафти назаррас ба қайд гирифта шуд. Аз ин растанӣ даҳҳо пайвастагиҳои нав, асосан пайвастагиҳои фенолӣ ҷудо карда шудаанд. Таҳқиқоти сершумори фармакологӣ низ гузаронида шудаанд, ки ҷанбаҳои гуногуни фаъолияти биологӣ гуногуни ангат ва маҳсулоти табиӣ онро меомӯзанд.

Аз рӯйи натиҷаҳои таҳлили комбинатсионии дисперсионӣ ($p \leq 0,01$) диапазони назарраси фарқияти байни популятсияҳо дар вазни хушкӣ меваҳо (аз 21,32 то 32,03%), миқдори пайвастагиҳои фенолӣ (аз 20,78 то 34,60 мг/) муайян карда шуданд. Ин ҷо танинҳои экстраксияшуда (аз 1,99 то 5,74 мг/г), глюкоза (аз 38,14 то 110,70 мг/г), каротиноидҳои умумӣ (аз 0,80 то 1,17 мг/г), ликопен (аз 0,13 то 0,20 мг/г), β – каротин (аз 0,18 то 0,26 мг/г), флавоноидҳои умумӣ (аз 0,98 то 2,80 мг/г), моддаҳои саҳти умумии

ҳалшаванда (ТСС) (11,85 то 31,50%), витамини С (1,47 то 8,96 мг/г), равғани тухмӣ (4,51 то 7,91%) ва ду кислотаи асосии серравған кислотаи линолӣ (аз 28,71 то 37,44%) ва кислотаи линоленӣ (аз 21,52 то 28,28%) муайян карда шуданд.

«Ҳадафи ин таҳқиқот муайян кардани миқдори умумии флавоноидҳо ва профили флавоноидҳо дар баргҳо ва буттамеваҳои намудҳои *Hippophae*, ки аз Чин, Русия, Финландия ва Канада сарчашма мегиранд ва аз ниҳолхонаи гермоплазмаи ангат дар Маркази паноҳгоҳи PFRA дар Индиан Хед, Саскачеван ҷамъоварӣ карда шудаанд, буд. Се намуд (*H. rhamnoides*, *H. gyantensis*, *H. neurocarpa*) ва чор зернамуди *H. rhamnoides*: *rhamnoides*, *sinensis*, *turkestanica* ва *mongolica* («Тобистони ҳиндӣ») таҳқиқ карда шуданд. Натиҷаҳои таҳқиқоти сесолаи намунаҳои барг ва буттамева нишон доданд, ки миқдори флавоноидҳо, ки ҳамчун эквивалентҳои изорамнетин ифода мешаванд, дар баргҳои хушкшудаи ҳавоӣ аз 0,83% то 2,00% ва дар ғӯшти буттамеваи лиофилизатсияшуда аз 0,18% то 0,56% буданд. Селексияи "Ҳиндустонӣ тобистон" R-C4 Rafferty миқдори бештари флавоноидҳоро дар ҳарду барг (аз 1.7% то 2.0%) ва буттамеваҳо (аз 0.41% то 0.49%) дошт. Миқдори флавоноидҳо дар баргҳои *H. rhamnoides* ssp. *rhamnoides* пасттарин буд. Профили флавоноидҳои RP-HPLC таркиби мураккаби флавоноидро нишон дод, ки аз ҳадди аққал 13 пайвастагии гуногун дар баргҳо ва 19 пайвастагии буттамева иборат буд. Таркиби флавоноидҳо аз рӯи намудҳо, зернамудҳо ва сатҳи навъҳо фарқ мекард ва боварӣ дошт, ки аз ҷиҳати генетикӣ ва экологӣ назорат карда мешавад» [61, С.397; 63, С.3480].

«...Баргҳои растаниҳои модина аз ҳама арзишмандтар буданд, зеро онҳо дорои консентратсияи умумии фенол (165.76 мг/г) ва фаъолияти антиоксидантӣ (220.97 мг/г барои FRAP ва 43.76 мг/г барои DPPH) буданд, дар ҳоле ки арзишҳои пасттарин дар навдаҳои ҷавони растаниҳои нарина (мутаносибан 84.94 мг/г, 94.24 мг/г ва 24.63 мг/г) мушоҳида шуданд. Тафовутҳои назаррас дар таркиби химиявӣ ва фаъолияти биологии баргҳо,

навдаҳо, буттамеваҳо ва навдаҳои ангат зарурати омӯзиши муфассали экстрактҳо, фраксияҳо ва пайвастагиҳои онҳоро дар тамоми мавсими вегетативӣ нишон медиҳанд» [119, С.411]. «...Микдори кислотаи аскорбин, b-каротин ва ликопен, ки дар экстрактҳои занбӯруғ мавҷуданд, хеле кам буданд» [62, С.413] ва ҳамчун антиоксидант амал карда, тамоми мембранаҳои ҳуҷайро нигоҳ медорад [7, С.399]. «...Дар меваҳои ангат карбогидратҳо (ба монанди глюкоза, фруктоза ва ксилоза) дар шакли қанд мавҷуданд» [62, С.413]. «...Равғани ангат, ки бо усули пешниҳодшуда бадастоварда шудааст, дорои тозагии баланд буда, дар муқоиса бо прототип аз ҷиҳати нигоҳ доштани хосиятҳои органолептикӣ ва микдори каротиноидҳо дорои туршии паст мебошад, ки беҳатарии беҳтарро таъмин мекунад..» [7, С.77; 83, С.7-9] ва ҳамчун антиоксидант амал мекунад, инчунин, дар синтез ва эпителизатсияи коллаген кумак мекунад.

Флавоноидҳои маъмул аз баргҳо ва меваҳои чинси ангат як гурӯҳи пайвастагиҳо мебошанд, ки дорои ҳафт намуди флавоноидҳо ҳастанд. Дар ҳоле ки изорамнетин ва кверсетин асосан ба бемориҳои дилу рағҳо таъсири мусбӣ доранд. «...Меваҳои ангат ду манбаи равған дорад: равғани тухмӣ ва равғани дар қисмҳои сермағзи меваи атрофи тухмҳо мавҷудбуда. Раवғани тухмӣ микдори зиёди кислотаҳои равғани серғизо дорад ва дорои таъсиррасони муҳимми табобатӣ, аз қабili пешгирии бемориҳои дил ва артрит, таъсири иммуномодуляторӣ, нейропротекторӣ ва зиддисаратонӣ мебошад» [107, С.1]. Аз сабаби он, ки дар таркиби меваи ангат навъҳои зиёди витаминҳо, микроэлементҳо ва дигар моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол мавҷуданд, аз он барои пешгирӣ ва табобати бемориҳои гуногун доруҳои табиӣ тайёр мекунад.

«...Барои мутобиқ шудан ба муҳити зист, растаниҳо дар минтақаҳои гуногуни генетикӣ парвариш меёбанд, ки ба таркиби химиявӣ ва фаъолияти биологии моддаҳои фаъол ва ҷузъҳои химиявии растаниҳо таъсир мерасонанд» [8, С.7]. «...Илова бар ин, таҳқиқоти қаблӣ нишон доданд, ки

растаниҳои шифобахш дар муҳитҳои гуногун миқдори гуногуни метаболитҳои дуҷумдараҷаро ҳосил мекунанд, ки дар натиҷа ҳосиятҳои шифобахши онҳо меафзояд» [5, С.101]. «...Экстрактҳои этанолии SBL, ки бо коркарди ултрасадо бадастоварда шудаанд, дар муқоиса бо экстракҳои п-гексан этиласетат, ки пас аз собунсозӣ истиҳсол шудаанд, тақрибан 50% токоферолҳо ва PC-8 ва 30% β-каротинро дар бар мегирифтанд. Қисми антиоксидантҳои липофилӣ, ки аз экстракҳои 80% этанолии SBL ҷудо карда шудаанд, тақрибан 3-8% фаъолияти умумии антиоксидантии экстракҳо ташкил медиҳад» [7, С.77; 83, С. 7; 80, С.1; 130, С.143].

Таҳқиқот барои муайян кардани тафовут дар хусусиятҳои фитохимиявӣ дар байни популятсияҳои табиӣ анғат дар кӯҳҳои марказии Албурзи Эрон гузаронида шудааст.

Муайян кардани миқдори умумии каротиноидҳо, ликопен ва β-каротин.

Барои истихроҷ ва муайян кардани усули каротиноидҳо омехтаи гексан, этанол, атсетон (2:1:1), ки дар таркибаш 0,05% гидрокситолуени бутилонида (ТГБ) истифода шудааст. Барои муайян кардани миқдори умумии каротиноидҳо зичии оптикӣ экстрактгексан дар 450 нм муайян карда шуд [2, С.1]. «...Инчунин, барои муайян кардани β-каротин ва ликопен экстракти метаноли хушк (100 мг) бо 10 мл атсетон гексан (4:6) дар давоми 1 дақиқа саҳт тақон доданд, аз қоғази филтри №4 филтр карда шуд. Филтрат дар 453, 505, 645 ва 663 нм чен карда шуд» [62, С.413]. Таркиби β-каротин ва ликопен бо истифода аз муодилаҳои зерин ҳисоб карда шуд:

$$\text{Ликопин (мг/100 мл)} = -0,0458 A_{663} + 0,372 A_{505} - 0,0806 A_{453}$$

$$\beta - \text{каротин (мг/100 мл)} = 0,216 A_{663} - 0,304 A_{505} + 0,452 A_{453}$$

Равғанҳои растанӣ аксар вақт тавассути истихроҷи механикӣ ё фишурдани сард қисмҳои гуногуни растаниҳо, аксар вақт тухмҳо, меваҳо ва дигар қисмҳо бадастоварда мешаванд. Аз нуқтаи назари химиявӣ ин равғанҳо

пайвастагиҳои эфирҳои глицерол ва кислотаҳои рағани олій бо карбогидридҳои алифатинии занҷири дароз (мин. C_{14:0}) мебошанд.

Исбот шудааст, ки рағани ангат аз меваҳо ва тухми ангат бадастovarда мешавад. «...Рағани ангат тақрибан бо 200 хосияти иловагии арзишманди худ ба маҳсулоти ғизоӣ, саломатӣ ва зебоии инсон истифода бурда мешавад» [85, С.195], (стеролҳо, токоферолҳо, каротиноидҳо ва ғайра) доранд, ҳамчун доруворӣ ва иловаҳои ғизоӣ арзиши иловагӣ доранд» [100, С. 294; 120, С.201]. «... Рағани тухми ангат (*Hipporhae rhamnoids* L.), ки дорои фаъолияти баланди нутрасевтикӣ, космесевтикӣ ва терапевтӣ мебошад, аз хокаи тухми ангат (SBT) бо истифода аз гази карбонии фавқулқритикӣ (SC-CO₂) истихроҷ карда шуд» [90, С.533; 96, С.852; 89, С.917; 75, С.106; 77, С.340; 52, С.18]. Дуюм, раған барои арзёбии таъсири антиоксидантӣ ва боздории α-глюкозидаза аз экстракт, фраксияҳо ва пайвастагиҳои ҷудогонаи барги ангат анҷом дода шуд. Шаш пайвастагӣ, гликозиди кемпферол-3-О-β-D-(6"-О-кумарил), 1-ферулоил-β-D-глюкопиранозид, изорамнетин-3-О-глюкозид, кверсетин 3-О-β-D-глюкопиранозид, кверсетин 3-О-β-D-глюкопиранозил-7-О-α-L-рамнопиранозид ва изорамнетин-3-О-рутинозид, аз экстрактҳои барги ангат ҷудо карда шуданд. Фраксияи бутанол (EC(50) = 1.81 мкг/мл) дар якҷоягӣ бо кверсетин 3-О-β-D-глюкопиранозид (EC(50) = 1.86 мкг/мл) фаъолияти баландтари тозакунии радикалҳои DPPH дошт ва қувваи коҳишдиҳандаи қавитарро нишон дод (OD(700) = 1.83 ва 1.78 мутаносибан)» [113 С.294; 90 С.533; 77 С.340; 89 С. 917; 75 С. 106; 93 С.1; 56 С. 138; 92 С.138]. «...Таркиби каротиноиди меваҳои навъҳои омӯхташуда аз 5 то 12 аст, шумораи бештари компонентҳо дар меваҳои ранги норанҷӣ мушоҳида шудааст. Дувоздаҳ компонент аз меваҳои ранги норанҷӣ бо истифода аз хроматография ҷудо карда шуда, муайян карда шуданд. Муайян карда шуд, ки β-каротин, зеаксантин, ликопен ва криптоксантин дар меваҳои ҳамаи навъҳои омӯхташуда маъмуланд.» [56, С.351; 92, С.138; 29, С.33].

«...Равғане, ки аз буттамеваҳои болаззату шахдбор гирифта мешавад, моеи ғафси тира, норанҷӣ ё сурху норанҷӣ буда, бӯй ва таъми хос дорад» [117, С.47; 56, С.351; 92, С.138; 29, С.33; 19, С.147; 43, С.277]. «...Равғани тухми ангат ва равғани мағзи ширадор аз ҷиҳати таркиби ҷузъҳо, аз ҷиҳати ғаёли биологӣ ва аз ҳамдигар хеле фарқ мекунанд» [100, С.294; 113, С.1842; 120, С.201; 75, С.106; 77, С.340; 52, С.18; 56, С.351; 29, С.33].

«...Методологияи сатҳи вокуниш (RSM) барои беҳтар кардани шароит барои потенциали антиоксидантӣ ва полифенолҳо аз хокаи барги ангат (*Hipporhae rhamnoides* L.) бо истифода аз ду тағирёбанда истифода шуд: вақт (20, 30, 40, 50, 60 ва 70 дақиқа) ва ҳарорат (70, 80, 90 ва 100°C). Натиҷаҳо нишон доданд, ки потенциали антиоксидантӣ ва полифенолҳои умумӣ дар таҷрибаҳо мутаносибан аз 76,44 то 88,82% ва аз 67,91 то 88,69 GAE/g фарқ мекарданд. Арзишҳои F барои потенциали антиоксидантӣ ва полифенолҳои умумӣ мутаносибан 16,96 ва 0,72 буданд, ки коэффитсиенти муайянкунии мувофиқ (арзишҳои R²) 0,8249 ва 0,1661 буд. Дар шароити оптималии 37.02 дақиқа ва 74.20°C, арзишҳои потенциали антиоксидантӣ ва полифенолҳои умумӣ мутаносибан 85.34% ва 72.13 GAE/г буданд» [56, С.340; 105, С.1677; 43, С.33; 68, С.47]. Баръакси равғани тухмӣ, равғани мағзи ширадор дорои миқдори зиёди каротиноидҳо мебошад [4, С.47]. «...Таркиби сифатӣ ва миқдории равғани целлюлозаи ангат, ки аз партовҳо бо роҳи истихроҷи п-гексан ҷудо карда шудааст, омӯхта шуд. Таркиби кислотаҳои равғани триглицеридҳои равғани истихроҷшуда муайян карда шуд. Дар экстракт кислотаҳои линолей ва линоленӣ бартарӣ доранд. Фраксияи липидҳои собуннашаванда барои токоферолҳо ва каротиноидҳо, ки барои хосиятҳои фармакологии равған масъуланд, таҳлил карда шуд. Нишон дода шуд, ки миқдори ҷузъҳои ғаёли биологӣ ба миқдори дар равғани фишурдашуда мавҷудбуда қобили муқоиса аст» [92, С.18; 29, С.351].

Равғани мағзи ширадор баъди бадастовардани шарбати ангат 14 фоизро ташкил медиҳад. Таҳлили он бо ёрии хроматографияи қабати тунук дар

силикагел (элюент: эфири нафти: кислотаи уксус 80:20:2) мавҷудияти карбогидридҳо (каротиноидҳо ва токоферолҳо), эфирҳои стероли, триатсил, диатсилглитсеридҳо, кислотаҳои рағани поляриро нишон медиҳад [92, С.147].

Рақами кислота ҳамчун нишондиҳандаи сифати раған хизмат мекунад. Он бо усули стандартӣ муайян карда мешавад. Арзиши он 3,8 буд, ки ин миқдори ками кислотаҳои рағани озод ва аз ин рӯ сифати хуби рағанро нишон медиҳад.

Фоизи нисбатан баланди йод (128,5) аз серғизо будани таркиби кислотаи рағанӣ ва миқдори зиёди каротиноидҳо шаҳодат медиҳад.

Омӯзиши таркиби сифат ва миқдории кислотаҳои рағанӣ дар липидҳои нейтралӣ тухмҳо ва пӯсти чор намунаи ангат (I–IV) нишон дод, ки дар мавриди ҷудошавии раған шаш компонент мавҷуд аст (Ҷадвали 1.2). Кислотаҳои рағани сернашуда 84,1%, кислотаҳои ҳаётан муҳим 61,7% мебошанд. Дар рағани аз жомии ангат гирифташуда кислотаҳои серғизо бештар мавҷуданд, ки миқдори баландтарини онҳо ду кислотаи линолии серғизо (38,3%) ва линоленӣ (23,4%) муайян карда шудаанд.

Ҷадвали 1.2. - Таркиби кислотаҳои рағани намудҳои рағани ангати I–IV, ки бо усулҳои гуногун гирифта шудааст

Кислота	Таркиб, %			
	I	II	III	IV
C14:0 миристин	0,4		0,1	
C16:0 палмитин	35,1	10,6	30,2	10,6
C16:1 палмитолено	53	5,9	47,1	4,3
C18:0 стеарино	0,9	1,5	2,7	5,3
C18:1 олеино	9,7	26,6	9,8	18,1
C18:2 линоле	0,8	34,1	8,9	38,3
C18:3 линолено	0,2	21,2	1,2	23,4

I, II – липидҳои афшура ва тухмҳо, ки бо омехтаи хлороформ-метанол экстраксия карда мешаванд (1:2).

III – барои рағани ангат фармакопёя (экстраксияи жом бо рағани растании тозашуда).

IV – экстраксия бо ҳавогӣ – хушкии жом бо н-гексан (маълумоти таҷрибавӣ).

Таҳлили намунаҳои рағани ангати I – IV нишон дод, ки аз ҷиҳати таркиби витамини E ва каротиноидҳо рағани жоми ангат бо рағани фармакопёявии ангат муқоиса карда мешавад.

1. Дар рағани ангат миқдори моддаҳои ҷудошаванда 2,6%, токоферолҳо ва каротиноидҳо дар фраксияи хоричшаванда мутаносибан 118 мг% ва 189 мг% мебошанд.

2. Дар фраксияи миёнаи липидҳо 7 кислотаҳои рағани табиӣ муайян карда шуданд. Миқдори зиёди кислотаҳои серғизо дар фраксияи ҷудошуда муқаррар карда шуд (84%). Қисми асосии (62%) кислотаҳои сернашуда кислотаҳои полиенӣ – линолӣ ва линоленӣ дар таносуби 1,6: 1 мебошанд.

«Моддаҳои асосии ғайри биологии меваҳои ангат (*Hipporhamnoides* L.) каротиноидҳо, флавоноидҳо, антоцианинҳо, қандҳо (глюкоза, фруктоза, сахароза, ксилоза, рамноза), кислотаҳои органикӣ ва аминокислотаҳо, C, E, K, A, P, гурӯҳи B), моддаҳои пектин, фосфолипидҳо, макро ва микроэлементҳо (B, Fe, Zn, Cu, Mn, K, Ca) витаминҳои дар об ва раған ҳалшаванда мебошанд» [128, С.1677; 105, С.436857, 129, С.1; 60, С.43; 135, С.1; 65, С.1; 2, С.1; 47, С.519; 99, С.331; 131, С.160; 95, С.1; 101, С.62; 23, С.37; 31, С.113]. Аз ин лиҳоз, маҳсулоти коркарди ангат (афшура, шарбат ва ғ.) дар истеҳсоли маҳсулоти ширӣ, нонпазӣ, қаннодӣ, хӯрокпазӣ ва дигар шириниҳо, ки аз моддаҳои ғизоии ҳаётан муҳим бой мебошанд, иловаҳои аълои ғайри биологӣ истифода мешаванд [46, С.82; 134, С.228; 39, С.62; 33, С.306].

Липидҳои ангат таносуби оптималии кислотаҳои рағани омега - 3 ва омега 6-ро доранд [67, С.1257], сафедаҳо дар диабетии навъи II таъсири гипогликемикӣ нишон медиҳанд [58, С.10], қандҳои бартаридошта глюкоза

ва фруктоза мебошанд, ки ин меваҳо нисбат ба меваҳои дигар растаниҳо бартарӣ доранд.

Ҳангоми омӯхтани моддаҳои фаъоли ғизоӣ ва биологии меваҳои ангат навъи «Великан», ки дар боғҳои вилояти Челябински Русия мерӯяд, муайян карда шуд, ки буттамеваи ангат дар боғи «Локомотив-1» (Челябинск) парвариш карда мешавад.

Таркибашон бештар флавоноидҳо (21,4%), сафедаҳо (17,4%), элементҳои минералӣ Al (5,3 маротиба), V (3,4 маротиба), Cu (3 маротиба), Ti (2,4 маротиба), Ca ва Fe (1,9 маротиба), Mn (1,5 маротиба) доранд. Меваҳое, ки дар Иттиҳодияи Ҷумҳурии «Дизелист-1» (вилояти Челябинск, шаҳри Троицк) бадастоварда шудаанд, таркибашонро бештар қанд (15,1%), инчунин, Mo ва Sr (2-2,3 баробар), Se (1,4 баробар), Cr доранд. Аз ҷиҳати миқдори Se меваҳои омӯхташуда аз арзишҳои кларк 4-6 маротиба зиёданд, аз рӯйи миқдори Pb онҳо ба ҳадди имкони меъёри болоии ҳадди ҷои имконпазир (ХҶИ) наздиканд. Талаботи TR CU 021/2011 [67, С.917] таҷрибаҳо аз он гувоҳӣ медиҳад, ки моддаҳои таркиби ангат ҳатто як навъ бошад ҳам, онҳо аз ҷиҳати биологӣ фаъоланд ва сифати он ба мавзее, ки нашъунамо меёбад, вобастагии зиёд дорад.

Ангат (насли *Hippophae L.*) аз нуктаи назари ғизоӣ ва табобатӣ хеле муҳим аст, зеро ҳамаи қисмҳои *Hippophae rhamnoides L* дорои манбаи хуби моддаҳои фаъоли биологӣ мебошанд [72, С.274]. Растаниро дар тибби халқӣ барои муолиҷаи сулфа, бемориҳои пӯст, захми меъда, нафастангӣ ва бемориҳои шуш васеъ истифода мебаранд [84, С.195].

Аммо дар солҳои охир оид ба омӯзиши фаъолияти биологии экстрактҳои буттамева ва барги ангат, аз қабili зиддиинфeksiонӣ, иммуномодуляторӣ, радиопротекторӣ, адаптогенӣ, зиддисаратон ва ғайраҳо таҳқиқоти зиёде гузаронида шуданд [118, С.1594; 65, С.1250].

Дар ангат 28 пайвастиҳои муайян карда шудаанд, ки дар байни онҳо машҳуртаринашон флавоноидҳо бо сохтори изорамнетин, кверцетин,

гликозидҳои кемпферол ва катехин мебошанд [74, С.404]. Равғани тухми ангат дорои хосиятҳои назарраси шифобахши захмҳо буда, заҳролудшавӣ ё таъсири манфӣ надорад.

Равғани ангат аз меваи растанӣ метавонад ҳамчун доруи антипсориатикӣ истифода шавад [84, С.195]. Дар таҳқиқоти анҷомдодашуда муолиҷа бо равғани ангат ҳамчун профилактикаи мувофиқ барои пешгирии илтиҳоб пешниҳод карда мешавад [1, С.1]. Ғайр аз ин, таъсири зиддиилтиҳобии равғани *H.rhamnoides* аз тарафи Дубейетал омӯхта шудааст [1, С.1; 81, С.4229]. Хусусиятҳои мусбӣи ангат одатан бо таркиби флавоноидҳо ва ҳосилаҳои кислотаи фенолӣ, пайвастагиҳои фенолӣ ва полифенолҳо алоқаманд аст.

Қобили зикр аст, ки дар тухмҳо, меваҳо ва шарбати ангат зиёда аз 190 пайвастагиҳои биологӣи барои саломатӣ ғоидаовар муайян карда шудаанд. Аз ҷумла витаминҳои дар об ва равған ҳалшаванда, кислотаҳои равғанӣ, кислотаҳои органикӣ, каротиноидҳо, карбогидратҳо, аминокислотаҳо, кислотаҳо ва полифенолҳо [108, С.1711; 85, С.195; 133, С.327].

Дар натиҷаи фишурдани афшура аз буттамева [133, С.327] жом боқи мемонад, ки онро пас аз тоза кардан барои истихроҷи равған истифода бурдан мумкин аст. Таъсири зидди микробӣ аз буттамеваҳои ангат [66, С.216], тухмҳо [58, С.10], баргҳо [133, С.327] ва равғанҳо низ гузаронида шудааст.

«Маҳлулҳои обӣ ва гидроспиртии баргу буттамеваҳо бар зидди *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* ва *Enterococcus faecalis* таъсири ингибитори афзоишро нишон доданд» чунон ки Гилл ва дигар (Gill et al, 2012) хабар дод [78, С.194].

Миқдори умумии полифенол дар ангат бо тартиби зерин кам шуд: 100% шарбат > чой > буттамеваи хушк ва аз ҳама зиёд дар шарбат 100% мушоҳида карда шуд. Коэффитсиенти таносуби байни миқдори умумии полифенолҳо ва фаъолияти антиоксидантии афшура ($r = 0,811$) муайян

гардид, ки байни таркиби пайвастагиҳои полифенолӣ ва фаъолияти антиоксидант робитаи мустақим вучуд дорад. Дар таҳқиқоте, ки вобастагии ҳосили полифенолҳо аз концентратсияи спирт муайян карда шудааст, миқдори умумии полифенолҳо дар қисмҳои гуногуни ангат ва натиҷаҳои беҳтарин дар 70% этанол ($14,41 \pm$) бадастоварда шудаанд [133, С.216]. 0,16 GAE/г). Экстрактҳои метаноликии ангат дар 100 г 34,6 мг полифенолҳои GAE ва 18,1 мг флавоноидҳои QE доранд.

Мувофиқи маълумоти бадастомада [78, С.194], меваҳои хушки *H.rhamnoides* дорои 20,78-34,60 мг GAE/g пайвастагиҳои полифенолӣ ва 0,98-2,80 мг QE/g флавоноидҳо мебошанд.

Тавре ки дар натиҷаҳои бадастомада нишон дода шудааст, миқдори умумии полифенолҳо дар баргҳои ин намуд нисбат ба меваҳо зиёдтар буда, мутаносибан аз 41,60–48,12 ва 10,12–18,66 мг ГАЭ/г аст [19, С.147]. Миқдори флавоноидҳо дар баргҳо ва меваҳо мутаносибан 31,53–36,58 ва 6,57–9,01 мг QE/г мебошанд.

Аз ҷумла бояд қайд кард, ки Музекиевич ва дигарон (Muzykiewicz Et al, 2018) [102, С.14] «...миқдори полифенолҳоро дар таркиби баргҳо 17,83–28,37 GAE/г, меваҳо 1,01–7,14 мг ГАЭ/г муайян карданд».

Ба монанди полифенолҳо, коэффисенти коррелятсияи Пирсон бо таркиби флавоноидҳо $r = 0.960$ буда, нишон медиҳад, ки фаъолияти антиоксидант бо муҳтавои флавоноидҳо хуб алоқаманд аст. Дар маводҳои чопии мо ва дигарон [82, С.14] муайян карда шуд, ки изорамнетин ва квертсетин флавоноидҳои асосии буттамева мебошанд. Тибқи гуфтаҳои Син [102, С.14], Кристе ва дигарон (Criste Et al, 2020), «...пайвастагиҳои флавоноидҳоро дар ҳама қисмҳои растанӣ мушоҳида кардан мумкин аст» [69, С.1170].

Каротиноидҳо таваччуҳи хоссаи муҳаққиқонро ҷалб кардааст, зеро онҳо ҳосиятҳои антиоксидантӣ, зиддимутагенӣ ва зиддисаратонӣ доранд [83, С.7].

Таркиби умумии каротиноид бо тартиби зерин муайян карда шудааст: 100% афшура ($0,34 \pm 0,02$ мг/г), буттамеваи хушк ($0,16 \pm 0,01$ мг/г), чой ($0,13 \pm 0,03$ мг/г).

Муҳаққиқ Исаев Ҷ. Л ва дигарон (Isayev J.I. et al, 2005) муайян кардаанд, ки «...миқдори каротиноидҳо дар меваҳои ангат аз 53 то 97 мг/100 г вазни хушкӣ буттамева ва аз 3,5 то 4,2 мг/100 г дар барг мебошанд» [83, С.7]. Каротиноиди асосӣ дар буттамева дипалмитати диэстер зеаксантин буда, дар ҳоле ки баргҳо танҳо каротиноидҳои ройғони лютеин, β-каротин, виолаксантин ва неоксантин доштанд. Қаблан хабар дода шуда буд, ки миқдори умумии каротиноидҳо (бо назардошти β-каротин) дар буттамеваҳои тару тоза аз 1 то 120 мг/100 г, миқдори каротиноидҳо дар меваҳои хушкӣ *H. rhamnoides* аз 0,80 то 1,17 мг/г буданд.

Барои муайян кардани фаъолияти антиоксиданти меваи ангат, се намуд таҳлилҳои гуногун [иқтидори коҳиши оксидшавии оҳан (FRAP), фаъолияти радикалии DPPH (DPPH) ва иқтидори антиоксиданти камкунандаи ионҳои мис (CUPRAC)] истифода шудааст. Меваи ангат 6,57-8,08 г/100 г, нахи парҳезӣ 0,39-0,83 г/100 г, хокистаршавӣ 0,49-0,99 г/100 г, липидҳо 6,56 -6,98 г/100 г ва кислотаи титршаванда: 1,38-1,92% - ро ташкил медиҳанд. Миқдори умумии фенолҳо ва миқдори умумии флавоноидҳо дар меваҳои ангат мутаносибан 408,52-886,48 мг СЕ/кг ва 260,81-345,37 мг СЕ/кг мебошанд. Қимматҳои фаъолияти антиоксидантҳо, ки аз ҷониби FRAP, DPPH ва CUPRAC муайян шудаанд, мутаносибан 88,51-1041,22 мг ТЕ / кг, 1011,93-2673,22 мг ТЕ / кг ва 755,40-1232,55 мг ТЕ / кг буданд. Миқдори умумии каротиноидҳо 16,6-18,8 мг/кг муайян карда шудааст.

Ангат (*Hippophae rhamnoides* L.) моли Аврупо ва Осиё буда, дар бисёр кишварҳо, аз қабилҳои Ҳиндустон, Чин, Непал, Покистон, Мянма, Русия, Британияи Кабир, Олмон, Финландия, Руминия ва Фаронса кишт карда мешавад. Оид ба меваҳои ангат таҳқиқоти гуногун гузаронида мешаванд. Таҳқиқот нишон доданд, ки ангат манбаи хуби фитохимиявӣ ба монанди

витаминоҳо, каротиноидҳо ва флавоноидҳо, стеролҳо ва баъзе аминокислотаҳо муҳим арзёбӣ мешаванд.

«Тухми ин растанӣ дорои фаъолияти баланди антиоксидантӣ мебошад, ки бо мавҷудияти моддаҳои дар об ва раған ҳалшаванда шарҳ дода мешавад» [97, С.189; 93, С.1].

Мева, тухм ва дигар қисмҳои ангат аз витаминҳо (А, В₁, В₁₂, С, Е ва К), флавоноидҳо, ликопен, каротиноидҳо ва фитостеролҳо бой мебошанд [125, С.321]. Азбаски ин пайвастагӣ хосияти антиоксидантӣ доранд, онҳо арзиши бузурги табобатӣ низ доранд [125, С.321]. Ғайр аз он пайвастагӣ полифенолии ангат таъсири зиддиилтиҳобӣ, зидди нейродегенеративӣ, зидди мутогенӣ, зидди кансерогенӣ ва зидди диабетӣ доранд [72, С.274]. Дар таркиби химиявии ангат омилҳои зиёд, аз қабили навъ, мавзё, вақти чамъоварӣ ва коркард таъсир мерасонанд. Дар натиҷа, фаъолияти антиоксидантии меваҳои ангат аз ин омилҳо вобастагии зиёд дошта, таркиби химиявӣ низ ба ин омилҳо вобаста аст [106, С.118: 128, С.1677]. Дар саросари ҷаҳон зиёда аз 150 навъи ангат мавҷуд аст ва намудҳои навоҳи он ҳоло ҳам коркард карда мешаванд [105, С.436857].

1.5. Токоферолҳо дар ангат

Токоферолҳо (витамины Е) моҳияти фаъоли витаминӣ дошта, хосиятҳои назарраси антиоксидантӣ доранд, ки пероксидшавии липидҳоро тавассути ғайрифавол кардани радикалҳои озоди кислотаи рағанӣ пешгирӣ мекунанд [73, С.1637676]. Маълум шуд, ки токоферолҳо дар растанӣ бо изомерҳои ба сохтори химиявӣ зич алоқаманданд - α -, β -, γ -, δ -токоферолҳо [104, С.232]. Онҳо танҳо аз ҷониби растаниҳо истеҳсол карда мешаванд ва ба бадани инсон бо ғизо, асосан, дар шакли рағани растанӣ ворид мешаванд [91, С.82-88].

Ангат яке аз зироатҳои дар оянда муҳимми табобатӣ буда, аз мева ва аз тухми вай раған гирифта мешавад, инчунин, дар саноат барои

бадастовардани моддаҳои гуногуни биологии ғаёл васеъ истифода мешаванд. Токоферолҳо яке аз қисмҳои хеле пузарзиши рағани ангат ба ҳисоб мераванд. Якчанд таҳқиқот оид ба таркиби изомерҳои токоферол дар рағани ангат аллакай дар баъзе зернамудҳои он гузаронида шудаанд. Зимнан, то имрӯз таҳқиқот оид ба муайян кардани миқдори изомерҳои токоферол дар тухмии ангат *H. rhamnoides* зернамудҳои *mongolica*, ки дар Сибиръ васеъ парвариш карда мешаванд, гузаронида шуда, ин намуд зернамудҳои ояндадори чинси *Hippophae L* мебошанд.

Натиҷаҳои бадастомада нишон доданд, ки α -токоферол изомери асосии токоферол мебошад. Миқдори α -токоферол дар навъи «Янтарӣ» нисбат ба навъҳои дигар зиёд ($4,8 \pm 1,9$ мг/100 г) мебошад. Дарачаи пасттарини α -изомер дар навъи Катун ($2,1 \pm 1,6$ мг/100 г) пайдо шудааст. Миқдори миёнаи α -токоферол барои ҳамаи навъҳо $3,5 \pm 0,3$ мг/100 г мебошад, ки дар ҷадвали 1.3 нишон дода шудааст.

Ҷадвали 1.3. - Миқдори миёнаи α -токоферол барои ҳамаи навъҳо

Ecotype	Variety	α -toco	β -toco	γ -toco	δ -toco
Buryat	Zarja Dabat	$4,2 \pm 2,2$	0.4 ± 0.3	1.7 ± 1.3	0.3 ± 0.2
Katun	Dar Katuni	$2,1 \pm 1,6$	0.3 ± 0.2	1.0 ± 0.8	0.2 ± 0.1
	Novost Altaya	$4,2 \pm 3,2$	0.8 ± 0.2	1.6 ± 1.2	0.8 ± 0.6
Krasnoyarsk – Sayan	42-68-2	$3,8 \pm 0.4$	0.3 ± 0.0	0.9 ± 0.5	0.3 ± 0.2
	Zhivko	4.4 ± 1.3	0.4 ± 0.2	1.3 ± 1.1	0.2 ± 0.0
Mutants	Elizaveta	2.4 ± 2.1	0.5 ± 0.0	1.1 ± 1.1	1.5 ± 1.2
	Inja	2.2 ± 1.3	0.3 ± 0.1	0.9 ± 0.8	3.5 ± 3.3
Sayan – Katun	Velikan	3.4 ± 1.1	0.5 ± 0.2	1.4 ± 1.2	0.2 ± 0.0
	Yantarnaya	4.8 ± 1.9	0.7 ± 0.4	1.7 ± 1.4	0.1 ± 0.1
Sayan Chulimhan	Lubimaya	2.6 ± 0.7	0.4 ± 0.2	0.9 ± 0.7	0.8 ± 0.6
	Chulishmanka	4.2 ± 1.5	0.6 ± 0.2	1.6 ± 1.1	0.3 ± 0.1
Chuya	Chuyskaya	3.3 ± 2.4	0.9 ± 0.5	1.0 ± 0.7	0.6 ± 0.5
$\bar{X} \pm m$		3.5 ± 0.3	0.5 ± 0.1	1.3 ± 0.1	0.7 ± 0.3
min-max		2.1-4.8	0.3 ± 0.9	0.9 ± 1.7	0.1 ± 3.5

Идомаи ҷадвали 1.3.				
V, %	27.2	39.8	26.1	130.6
LSD ₀₅	F ₁ <F ₀₅	F ₁ <F ₀₅	F ₁ <F ₀₅	F ₁ <F ₀₅

Дар тӯли солҳои таҳқиқот миқдори β-токоферол дар тухми ангат аз 0,3±0,2 (дар Катун) то 0,9±0,5 мг/100 г (дар Чуйск) бо арзиши миёнаи 0,5±0,1 мг/100 дар сол ва тағйирёбии 39,8% муайян карда шуд. Миқдори γ-токоферол дар липидҳои тухмӣ аз 0,9±0,5(42-68-2) то 1,7±1,3 мг/100 г (дар Заря Дабат) ва арзиши миёнаи 1,3±0,1 мг/100 г муайян гардид. Дар навъи Элизабет ва Инджа миқдори зиёдтарини δ-токоферол - мутаносибан 1,5 ± 1,2 ва 3,5 ± 3,3 мг/100 г ҷамъ мегардад. Дараҷаи пасттарини δ-токоферол дар навъи Янтарӣ – 0,1±0,1 мг/100 г. мушоҳида шудааст. Миқдори миёнаи δ-изомер 0,7±0,3 мг/100 г. мебошад.

Дар мавзӯи «Баҳодиҳии муқоисавии таркиби токоферол байни экотипҳои ангат» қайд карда шудааст, ки таркиби α-токоферол аз 2,3 ± 1,7 (мутантҳо) то 4,2 ± 2,2 мг/100 г (экотипҳои бурятӣ) мавҷуд мебошанд. Миқдори β-токоферол аз 0,3±0,1 (экотипҳои Красноярск Саян) то 0,9±0,5 мг/100 г (экотипи Чуя) мавҷуд аст. Миқдори баланди γ-токоферол дар тухмиҳо дар экотипи бурятӣ ва пасттарин дар экотипи чуягӣ мутаносибан 1,7±1,3 ва 1,0±0,7 мг/100 г ҷамъ мешаванд. Мутантҳо бо миқдори зиёди δ-токоферол - то 2,5±2,3 мг/100 г фарқ мекунанд.

Ҳамин тариқ, тибқи маълумот [68, С.109170], миқдори токоферолҳо дар тухми ангат дар Олтой 14,3 мг/100г мебошанд. Дар баробари ин, тибқи таҳқиқоти охирин [116, С.1-0010], миқдори токоферолҳо дар тухми ангат хеле зиёд ва тақрибан 62,15 мг/100 г-ро ташкил медиҳанд.

Баъзе таҳқиқотчиёни хориҷӣ, аз қабили Barkhuu ва дигарон (Barkhuu Et al, 2021) [60, С.43], маълумот доданд, ки «...миқдори умумии токоферол дар рағғани тухмӣ аз 61,0 то 113,0 мг/100 г мавҷуд аст». Мувофиқи ақидаи Zielinska ва дигарон (Zielinska, 2017) [135, С.1-11] «...миқдори умумии токоферол тақрибан 28,7 мг/100 г аст». Токоферолҳои асосӣ α-токоферол

мебошад, ки ба натиҷаҳои мо мувофиқат мекунад. Микдори α -токоферол дар тухми ангат тақрибан 70,0 мг/100 г мебошад. Дар сарҳадҳои поёни β -, γ - ва δ -изомерҳо ҳам мешаванд. Масалан, микдори β -токоферол 17,07 мг/100 г, γ -токоферол – 45,85 мг/100 г, δ -токоферол – 9,47 мг/100 г мебошад [136, С.95].

1.6. Истеҳсоли равғани ангат бо этанол

Этанол барои истихроҷи баъзе пайвастагиҳои биоактивӣ аз растаниҳои шифобахш омӯхта шудааст. Масалан, истифодаи этанол ё омехтаи этанол ва об дар истеҳсоли равғани тухмии *Echium* омӯхта шуда, дар ҳосили шарбат ва ҳосиятҳои ғизоии равған (*Castej*) натиҷаҳои умедбахш нишон додааст.

Дар таҳқиқоти мазкур ҳосили экстракт ба таври назаррас аз ҳарорати истихроҷи равғани ангат бо этанол $F(3, 8) = 4,464$, $p < 0,05$ вобаста мебошад. Таҷрибаҳои минбаъда нишон доданд, ки дар ҳосилнокии экстракт бо этанол тафовути калон мавҷуд аст. Дар 90°C гармӣ назар ба 60°C зиёдтар равған истеҳсол карда шуд, гарчанде ки тафовут чандон зиёд набуд.

Бояд бештар ба истихроҷи пайвастагиҳои дар об ҳалшаванда ба суммаи моддаҳои фаъоли биологӣ (СМФБ) этаноли истихроҷшуда диққат дода шавад, то натиҷагирӣ карда шавад, ки оё ин қадам метавонад ба натиҷаҳои ҳосилшуда таъсир расонад.

Ҳарорат ба консентратсияи α -токоферол дар (СМФБ) таъсири назаррас дошт. Дар ҳарорати аз 60°C то 120°C барқароркунии α -токоферол аз (СМФБ) аз нигоҳи омӯрӣ нисбат ба истихроҷи ҳалкунанда дар 90°C мувофиқ буд.

Баъзе муҳаққиқон барои истихроҷи токоферолҳо аз тухми офтобпараст аз ҳарорати пасттар (50, 60°C) истифода кардаанд, аммо то ҳол маълумоти дақиқ вучуд надорад, ки дар барқароршавии токоферол байни ҳарду ҳарорат фарқият мушоҳида шудааст ё не.

Аллакай фарқияти барқароркунии токоферолҳоро аз равғани офтобпараст пас аз истихроҷ бо гексан ва этанол дар ду ҳарорати гуногун (яъне 50 ва 60°C) таҳқиқ намуда, ҳангоми истихроҷи равған дар 60°C

барқароршавии бештари токоферолҳоро нишон дода шудааст. Ҳарорати баландтар (90, 120 ва 150°C) концентратсияи α -токоферолро дар рағани ҳосилшуда коҳиш дод. Ҳарорати дуҷуми истифодашуда ҳарорати 90°C буд, ки маънои 30°C болоравии ҳароратро дорад. Фарқи 30°C аз он чизе, ки Баюмлер ва дигарон (2016) омӯхтаанд, хеле калонтар аст ва бинобар ин метавонист як қисми фарқияти дар ин ҷо пайдошударо шарҳ диҳад. Умуман, истихроҷи раған дар ҳарорати 60°C боиси зиёдтар гирифтани α -токоферол гардид, ки нисбат ба истихроҷ дар ҳарорати баландтар фарқ дорад. Истихроҷ дар ҳарорати 90°C боиси камшавии миқдори α -токоферол гардид. Ҷолиб он аст, ки дар концентратсияи α -токоферол байни ҳарорати аз 150°C ва 60°C ё 120°C фарқияти назаррас вучуд надошт.

Ҳарорат, инчунин, ба концентратсияи β -каротин дар рағани ангате, ки бо этанол истихроҷшуда таъсири назаррас дошт, $F(3, 20) = 15.999$, $p < 0.05$ буд. Рағане, ки дар ҳарорати 120°C истихроҷ карда мешавад, дар муқоиса бо ҳарорати дигар аҳаммияти баландтарин ҳосил намудани β -каротин аз рағани ангатро доро мебошад. Тафовут танҳо ҳангоми муқоисаи дастовардҳое, ки ҳангоми истихроҷи раған дар 120°C дар муқоиса бо арзишҳои рағани дар 60°C ё 150°C бадастовардашуда назаррас буд.

Афзоиши мушоҳидашудаи концентратсияи β -каротин аз 60 то 120°C дар 150°C якбора коҳиш меёбад.

Натиҷаҳо афзоиши равшани таркиби β -каротинро бо афзоиши ҳарорат нишон доданд, ки ба истиснои истихроҷ дар 150°C дар он концентратсияи β -каротин ба таври назаррас коҳиш меёбад. Ин ба эҳтимоли нобудшавии β -каротин дар ҳарорати баланд вобаста аст.

Ҳангоми таҳлили кислотаҳои рағани экстраксия спирти ASE истифода шуд.

Дар тақсимои ҳарорати MUFA ва SFA дар SBO аз этанол истихроҷшуда фарқияти назаррас вучуд надошт. SBO, ки бо этанол дар 150°C истихроҷ шудааст, нисбат ба натиҷаи дар 120°C истихроҷшуда ба таври

назаррас натиҷаи бештар PUFA-ро дод. Истихроҷ дар 150°C боиси он гардид, ки SBO дар муқоиса бо ҳамма ҳароратҳои дигар фоизи зиёдтари PUFA-ро ҷудо менамояд, ки ин метавонад сабаби кам шудани натиҷаҳо дар ҳароратҳои баландтар бошад. Бо вуҷуди ин, дар байни ҳароратҳои дигар ҳеҷ фарқияте дида нашуд, яъне истихроҷ дар 120°C рағбани дорои миқдори камтарини PUFA ва истихроҷ дар 150°C фоизи баландтарини ҳамон гурӯҳи кислотаҳои рағбаниро ба вуҷуд овард.

Истихроҷи этанол дар муқоиса бо гексан ё дигар ҳалкунондаҳо миқдори зиёди β-каротинро бадастмеорад. Илова бар ин, этанол ҳамчун амали ҳалкунондае ифода мекунад, ки дар истихроҷи рағбани тухмии SB истифода мешавад, зеро он метавонад миқдори баландтарини α-токоферолро дар 60°C бидуни коҳиши назарраси ҳосил истихроҷ намояд.

Истихроҷи (СМФБ) бо эфири диэтил

Эфири диэтил маҳлули ҳалкунондаест, ки дар истихроҷи рағбани растанӣ низ истифода мешавад, зеро он нисбат ба гексан нуқтаи ҷӯшиши камтар дорад ва ин метавонад ба сифати ғизо ё ҳосили рағбани ниҳой таъсир расонад.

1.7. Хусусиятҳои биологии ангат

Ба моддаҳои фаъоли биологии ангат *Hippophae rhamnoides* витаминҳои А ва С, алфа-токоферол, миқдори зиёди каротиноидҳо ва витамини Е, минералҳо (K, Na, Mg, Ca, Fe, Zn, Se), моносахаридҳо, аминокислотаҳо, флавоноидҳо, кислотаҳои рағбанӣ, фосфолипидҳои глицерин, фитостеролҳо, эфирҳои зеаксантин, пайвастагиҳои полифенолӣ ва ғайраҳои дигар дохил мешаванд. Интиҳоби моддаҳо аз ҷиҳати биологӣ фаъол будани ангат, мавҷуд будани навъҳои зиёди фаъолияти биологиро дар назар доранд. Кислотаи аскорбин С яке аз витаминҳои асосӣ дар ангат мебошад. Дар меваҳои ангат тақрибан 400-600 мг витамини С дар 100 г шарбати он бошад, мавҷудияти фаъоли антиоксидантро муайян мекунад.

Таҳқиқоти қаблии клиникӣ дар Ҷумҳурии мардумии Чин [116, С.1-0010] нишон медиҳанд, ки гирифтани 10 мг экстракти флавоноидҳои *Hipporhae rhamnoides* давоми шаш ҳафта, се маротиба дар як рӯз холестеринро коҳиш медиҳад, стенокардиаро сабук мекунад ва фаъолияти дилу рағҳоро дар беморони гирифтори бемории ишемиаи рағҳо беҳтар мекунад. Дар ин бора натиҷаҳои таҳқиқоти клиникии зерин шаҳодат медиҳанд.

Аз 102 нафар беморони гирифтори гиперлипидемиа аз суспензияи ангат дар муддати 12 ҳафта пай дар пай дода шуд. Дар ин одамон липидҳои хунро давоми ҳафтаҳо (4, 8 ва 12) мунтазам чен мекарданд. Натиҷаҳо нишон доданд, ки дар тӯли 4 ҳафтаи истифодаи *Hipporhae rhamnoides* он тавонистааст, холестерини умумии хун, ташхиси атеросклеротикӣ (таносуби TC-HDL/HDL) ва баланд шудани сатҳи HDL-C-ро коҳиш додааст. Пас аз истеъмоли ангат дар хуни беморон сатҳи триглицеридҳо 19,2%, индекси миёнаи атеросклерозӣ 28,2% коҳиш ёфта, сатҳи миёнаи холестерин HDL 18,1% зиёд гардидааст.

Озмоиши клиникӣ 229 нафар иштирокчии солимро дар бар гирифт, ки ба ду гурӯҳ тақсим шуданд ва дар давоми се моҳ миқдори ками иловаи меваи *Hipporhae rhamnoides* ё шарбат гирифтанд. Дар натиҷа муайян карда шуд, ки концентратсияи флавоноли плазмаи онҳоро зиёд шуда, аммо ба липидҳои хуни нафарони солим ба таври назаррас таъсир нарасондааст [129, С.1; 60, С.43].

Истифодаи 500 мг экстракти спиртӣ ба одамони шамолхӯрда, бемории дилу рағҳо дошта ва гирифтори ҳаяҷонӣ аз се рӯз то як моҳ коҳиш медиҳад [135, С.1].

Таҳқиқоти клиникӣ тасдиқ мекунанд, ки истеъмоли 28 г меваи *Hipporhae rhamnoides* дар як рӯз метавонад давоми 90 рӯз хатари сирояти бемории меъдаю рӯдаро ба таври назаррас коҳиш диҳад.

Истифодаи маҳлули ангат илтиҳоби чигарро коҳиш медиҳад [69, С.1170].

Пас аз 4 моҳи истеъмоли равғани ангат дар беморони гирифтори дерматити атопикӣ коҳиш ёфтани аломатҳои ин беморӣ мушоҳида шуданд [55, С.204].

Муҳаққиқ Ванг ва дигарон дар як таҳқиқоти назоратшаванда бо ҷалби 151 беморони сӯхта натиҷагирӣ карданд, ки равған варами захмхоро коҳиш медиҳад ва дардро сабук мекунад. Дар муқоиса бо гурӯҳи назоратӣ, беморони гурӯҳи муҳомила дар бораи коҳиши аз ҷиҳати омӯрӣ назарраси экссудатсия, сабукии бештари дард ва зудтар шифо ёфтани захмро нишон доданд.

«Равғани ангат дорои манъкунандаи (УБ) фаъол, инчунин, ҳосиятҳои нармкунанда ва барқароркунандаи бофта мебошад» [57, С.3561].

Гумон меравад, ки флавоноидҳо аз меваҳои *Hipporhae rhamnoides* мизони бемориҳои дилу рағхоро тавассути паст кардани сатҳи холестерин, илтиҳоб ва ҷамъшавии тромбоцитҳо коҳиш медиҳанд.

Таҳқиқоти пешакии клиникӣ дар одамон нишон медиҳанд, ки равғани *Hipporhae rhamnoides* метавонад ҷамъшавии тромбоцитҳоро пешгирӣ кунад [99, 331], дар одамони солим плазмаи холестерин HDL-ро 20% зиёд мекунад [131, С.160]. Супероксиди дисмутаза ва сатҳи С-пептидҳо дар ҳуҷайраҳои сурхи хун ба таври назаррас афзоиш ёфт, дар ҳоле ки гликатсияшуда гемоглобин ба таври назаррас коҳиш меёбад [99, С.331]. Мушҳои албиносии наринаро аз осеби оксидшавие, ки аз хром ба вучуд омадааст [131, С.160], муҳофизат мекунад ва метавонад таъсири стресси оксидшавиро ба ҳуҷайраҳои сурхи хуни мушҳои ба никотин дучоршуда боздорад [3, С.10], инчунин, метавонад мағзи устухонро аз радиатсия муҳофизат кунад ва эҳтимолан ба барқароршавии зудтари он мусоидат кунад [31, С.37]. Низоми гемопозитикии мушҳо, ки бо равғани *Hipporhae rhamnoides* коркард шудааст, пас аз миқдори зиёди химиотерапия зуд барқарор мешавад [31, С.113], он

метавонад дорои хосиятҳои муҳофизатӣ бар зидди захми меъда [24, С.39], дорои фаъолияти зидди захми меъда [31, С.39] ва фаъолияти гепатопротекторӣ бошад [16, С.197].

Муҳаққиқон Сибикова ва Распутина (Цыбикова, Распутина, 1978) нишон доданд, «...ки истихрочи этанолии *Hipporhae rhamnoides* ба зинда мондани 82% мушҳои гурӯҳи озмоишӣ дар муқоиса бо зинда мондан дар гурӯҳи назоратӣ мусоидат кардааст» [47, С.519].

Пайвастиҳои фенолӣ дар меваи он ба афзоиши бактерияҳои манфӣ монеъ мешаванд [2, С.1].

Ҳангоми иммуносупрессияи хром, маҳлули баргӣ (100 мг/мл) истеҳсоли радикалҳои озодро коҳиш дод. Он ба истеҳсоли ҳам IL-2 ва ҳам с-IFN мусоидат кард, аммо ба истеҳсоли IL-4 таъсир нарасонд.

«Маҳлули ангат аз коҳиши концентратсияи майнаи триптофан ва 5-гидрокситриптами, ки аз галоперидол ба вучуд омадааст, пешгирӣ мекунад» [110, С.4039]. Оид ба таъсири манфӣ маълумот дода нашудааст. Ангат ҳангоми истифода пас аз ҷарроҳӣ метавонад боиси хунравии аз ҳад зиёд гардад. Шумо бояд истифодаи онро ҳадди аққал ду ҳафта пеш аз ҷарроҳӣ қатъ кунед.

Ҳангоми қабули доруҳои зидди гипертензия [101, С.62] (ингибиторҳои ACE ё блокаторҳои A2R), антикоагулянтҳои зидди тромбоситҳо ва зиддисаратонӣ тавсия дода намешаванд [101, С.62; 86, С.1279]. «Дар беморони гирифтори диабети қанд ё доруҳои гипогликемикӣ, флавоноидҳо аз *Hipporhae rhamnoides* метавонанд сатҳи қанди хунро коҳиш диҳанд, тавре ки дар таҳқиқоти ҳайвонот нишон дода шудааст» [122, С.125784]. «Дар беморони гирифтори бемориҳои аутоиммунӣ, гирифтани доруҳои иммуносупрессивӣ метавонад фаъолияти системаи иммуниро зиёд кунад» [4, С.154; 22, С.85].

1.8. Хулоса оид ба боби якум

Ангат растании беназир мебошад. Хусусиятҳои судманди он бар зидди бемориҳои дилу рагҳо ба миқдори зиёди КРН ва як қатор фитостеролҳо, махсусан бета - ситостеролҳо назаррас аст. Бо вучуди ин, таъсири гуногуни он ба бадани инсон норавшан боқӣ мемонад ва барои муайян кардани вояи профилактикӣ ва табобатии рағани ангат барои истифода дар таҳқиқоти клиникӣ таҷрибаҳои хуби назоратшаванда ва баландсифати инсонӣ лозим аст. Барои фаҳмидани он, ки раған чигуна хосиятҳои судмандӣ дорад, яъне фаъолияти кардиопротекторӣ ва зиддисаратонро нишон медиҳад, таҳқиқоти бештар бурдан зарур мебошад.

БОБИ 2. МАВОД ВА МЕТОДҲОИ ТАҲҚИҚОТ

2.1. Таҳлили равған

Зичиро мувофиқи маводи фармакопеяи умумӣ (МФУ) МФУ.1.2.1.0014.15 муайян намуда, нишондиҳандаҳои шикасти рӯшноӣ мувофиқи МФУ.1.2.1.0017.15 «Рефрактометрия», адади кислотагӣ мувофиқи МФУ.1.2.3.0004.15 «Адади кислота», адади собунобашавӣ мувофиқи МФУ.1.2.3.0008.15 «Адади собунобашавӣ», адади йоднокӣ мувофиқи МФУ.1.2.3.0005.15 «Адади йоднокӣ» муайян намудем.

Муайян кардани арзиши пероксид

Ба 0,0001 г вазни муайян омехтаи кислотаи сирко ва хлороформро (1:1) илова намуда, 1 мл маҳлули 50%-и йоди калийро илова менамоем. Маҳлули омехтаи бадастомадаро дар ҷойи торик 20 дақиқа нигоҳ доштан лозим аст. Баъд ба омехта 50 мл оби соф илова карда мешавад. Сипас йоди ҷудошударо бо маҳлули тиосульфати 0,01N то дараҷаи эквивалентӣ (рангкунӣ) омода менамоем, ҳамчун индикатор крахмалро истифода мебарем.

Нишондиҳандаҳои физикиву химиявии ҳиссаи массаи намии ашёи хом, хамир ва маҳсулоти нимтайёри пухта мувофиқи стандарти байнидавлатии ГОСТ 30004-93, миқдори умумии нитроген ва фраксияи массаи сафеда бо усули Келдал, фраксияи массаи равған бо роҳи экстраксия кардан бо эфири равған дар аппарати Soxhlet, туршии умумӣ мувофиқи стандарти байнидавлатии ГОСТ 25555.0-82, кислотаи фаъол бо истифода аз pH (стандарти байнидавлатии ГОСТ 26188-84, стандарти байнидавлатии ГОСТ 30004.2-93) муайян карда шуд.

Нишондиҳандаҳои технологӣ: тавсифҳои структурӣ - механикӣ ва реологӣ хамира бо усули вискозиметри даврзананда озмоиш намудем; хосиятҳои реологии эмулсияҳо дар вискозиметр; миқдор ва сифати глютен мувофиқи стандарти байнидавлатии ГОСТ 27839-88; деформасияи клейковинҳо оид ба ИДК 3М ва консистентсияи хабири нимтайёр дар пенетрометри автоматии ГШ-10U, гарм кардани маҳсулоти нимтайёри

хокамонанд мутобиқи стандарти байнадавлатӣ ГОСТ 10114-80, ҳаҷми мушаххаси бастабандӣ мувофиқи усулҳои умумӣ коркард карда мешаванд.

Нишондиҳандаҳои бехатарӣ: миқдори сурб - мувофиқи стандарт ГОСТ Р 51301-99, кадмий - мувофиқи стандарт ГОСТ Р 51301-99, арсен - мувофиқи стандарт ГОСТ Р 51962-2002, гексахлоросиклогексан - мувофиқи дарозии мавҷ 4380 – 87 ва симоб – мувофиқи дарозии мавҷ 08 - 47/138.

Баҳодиҳии микробиологӣ дар асоси стандартҳое, ки дар СанПиН 2.3.2.1078-01 нишон дода шудааст, бо истифода аз усулҳои стандартӣ муайян карда мешавад.

Муайян кардани таркиби каротиноидҳо тибқи МФ.2.5.0106.18 «Меваҳои ангат *Rosae fructus*» анҷом дода мешавад.

Чудокунӣ каротиноидҳо тавассути хроматографияи тунукқабат мувофиқи МФ.2.5.0106.18 «Меваҳои ангат *Rosae fructus*» анҷом дода мешавад.

2.2. Равғаннокӣ

10 грамм меваи ангатро (бо вазни аниқ) ба зарфи 250 миллилитра мегузorem, 50 мл гексан мерезем ва 10 дақиқа омехта намуда, гексанро ба колба дохил менамоем. Ин амалиёт то ба беранг шудани гексан такрор карда мешавад. Экстрактҳои омехтаи гексанро ба бухоркунандаи гардишкунанда (ротор испарител) гузошта бухор мекунамд.

Муайян кардани кислотаи аскорбин мутобиқи МФ.2.5.0106.18 «Меваҳои ангат *Rosae fructus*» гузаронида мешавад.

Муайян кардани миқдори каротиноидҳо мувофиқи МФ.2.5.0106.18 «Меваҳои ангат *Rosae fructus*» гузаронида мешавад.

Миқдори флавоноидҳо мувофиқи МФ.2.5.0106.18 «Меваҳои ангат *Rosae fructus*» муайян карда мешавад.

Методикаи ХҚТ таҳлили каротиноидҳо

Омода кардани маҳлули озмоишӣ. Мутобиқи дастури дорусозии МФ.2.5.0106.18 «Меваи ангат *Rosae fructus*» омода мешавад.

Усули гузаронидани санчиш. Мутобиқи дастури дорусозии МФ.2.5.0106.18 «Меваҳои ангат *Rosae fructus*» гузаронида мешавад.

Муайян кардани витаминҳои А, С, D B₁ B₂ ва РР мувофиқи ГОСТ 7047-55 гузаронида мешаванд. Намунаҳо, усулҳои муайян кардани витаминҳо ва санчиши сифати доруҳои витаминдор.

Норасоии дуҷумдараҷаи масуният [26, С.22; 44, С.377], дар мушҳо бо усулҳои зерин гузаронида мешаванд:

- мушҳоро бо шӯёдиҳӣ дар вояи 4 гр нигоҳ дошта мешаванд [19, С.147]. Пас аз 5 рӯз, онҳоро бо эритроцитҳои ғӯсфанд иммунизатсия карда, боз 4 рӯзи дигар концентратсияи эритроцитҳо ва лейкоцитҳо дар хуни онҳо чен карда мешавад.

Барги ангат дар ноҳияи Балҷувон ва дар соҳилҳои дарёи Вахш чамъоварӣ карда шуд. Ҳама коркардҳо аз рӯйи вазни хушк муайян карда шуданд. Маводи хушк ва протеинро озмоишгарон муайян карданд. Маводи хушк бо роҳи хушк кардан дар ҳарорати 105°C то вазни доимӣ гирифтани муайян карда шуд. Экстраксияи барги ангат бо истифода аз Сокслет бо спирти этилӣ гузаронида шуд, металлҳои вазнинро дар печи муфелӣ ҳангоми баланд намудани ҳарорат ба 580°C давоми 8 соат нигоҳ дошта шуд, сафеда (N×6,25) бо усули Келдал муайян карда шуд, миқдори умумии карбогидратҳо ба таври зерин ҳисоб карда шуданд: N-озод (NFE) (%) = 100 - % (нами + сафеда + чарбу).

Мавод барои таҳлили концентратсияи микрокомпонентҳо дар кислотаи сулфат (H₂SO₄) концентронидашуда ва кислотаи перхлорид (HClO₄), инчунин, таҳлили маводҳои микрокомпонентҳо бо омехтаи кислотаи нитрат (HNO₃) ва кислотаи перхлорӣ (HClO₄) минерализатсия карда шуд. Миқдори фосфор бо усули колориметрӣ баъд аз реаксия бо молибдани аммоний дар дохили мавҷ 660 нм дар аппарати СФ-46 муайян карда шуд. Барои муайян

кардани K, Na, Ca, Mg, Zn, Fe, Pb, Cr ва Cu – спектрометри атомӣ-абсорбсионӣ (ASA) силсилаи (iCE 3000 series, Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, ИМА) истифода шудааст. Микдори нитратҳо ба таври потенциометрӣ муайян карда шуданд. Пеш аз таҳлили калсий, намунаҳои K ва Mg -ро мувофиқ ҷудо карда шуданд. Пайвастиҳои минералии боқимонда дар намунаҳои концентратӣ муайян карда шуданд.

Барои муайян кардани микдори умумии полифенол, микдори умумии флавоноидҳо ва антиоксидантҳои фаъол, нишондиҳандаҳои метанол мувофиқи [17, С.10] омода карда шуд. Микдори умумии фенолиҳои экстрактҳои растаниҳо бо истифода аз реагенти Фолин - Чиокалтеу муайян карда шуд (Ю ва дигарон 2002); 0,1 см³ экстракти растаниро бо 0,5 см³ реактиви Фолин - Чиокалтеу ва 1,5 см³ карбонати 20%-и натрий омехта карданд. Омехтаро оҳиста омехта намуда, ҳаҷми онро бо оби муқаттар ба 10 см³ расонида ҳамзамон онро ба 2 муддати соат гузоштем. Пас аз инфурӯбарии он дар 765 нм муайян карда шуд. Маълумот барои ҳисоб кардани микдори фенолӣ бо истифода аз дараҷаи стандартӣ, ки барои концентратсияи гуногуни кислотаи галлий таҳия шудааст, истифода мешаванд. Микдори умумии полифенол дар намунаҳо ҳамчун микдори эквиваленти кислотаи галлий (GAE) дар мг/кг вазни хушкӣ намуна ҳисоб карда шуд.

Микдори умумии флавоноид мувофиқи усули [17, С.10] бо истифода аз квертсетин ҳамчун пайвастагии муқоисавӣ муайян карда шуд. Экстракти 1 см³ дар метанол бо 1 см³ хлориди алюминий дар метанол ва як қатра кислотаи сирко омехта карда, баъд бо этанол то 25 см³ маҳлули онро зиёд намудем. Фурӯбарии нурро дар 415 нм пас аз 40 дақиқа ба қайд гирифта шуд. Намунаҳои ҳолӣ аз 1 см³ экстракти растаниҳо ва як қатра кислотаи сирко омода гардида, сипас то 25 см³ бо метанол маҳлул илова карда шуд.

«Қобилияти антиоксидантии он бо истифода аз усули иқтидори антиоксиданти эквивалентии Тролокс (антиоксидант) арзёбӣ шуданд» [25, С.344].

Хориҷ кардани радикалҳои озод бо воситаи кам намудани фурубарии маҳлули ранга дар (УБ) спектрофотометрӣ дидашаванда пас аз илова кардани антиоксидант муайян карда шуд. Радикали истифодашаванда 2,2-азино-бис (3-этилбензотиазолин-6 кислотаи сулфурӣ) бо фурубарии нури максималӣ 734 нм мебошад. 2,2-азино-бис (3-этилбензотиазолин-6 кислотаи сулфурӣ) (ABTS) дар оби деионизатсияшуда барои бадастовардани маҳлули ибтидоӣ бо микдори 7 мм. Катиони радикалии ABTS (ABTS •+) бо роҳи реаксияи дар ҳаҷми 9 см³ маҳлули ABTS бо дар ҳаҷми 1 см³ персулфати калийи 24,5 мм ва нигоҳ доштани омехта дар торикӣ дар ҳарорати хонагӣ ва давоми як шаб омода карда шуд. Маҳлули ABTS •+ бо оби деионизатсияшуда (тақрибан 50 маротиба) то он даме, ки фурубарии нур ба 0,70 дар 734 нм наздик мешавад, омехта карда шуд. Як аликвоти маҳлули ABTS •+ бо ҳаҷми 3 см³ ба кюветаи спектрофотометр гузошта шуда, фурубарии он чен карда шуд. Пас аз 30 мм 3 аликвоти маҳлули метанол илова карда шуд ва ченкунии дуҷуми фурубарӣ пас аз 6 дақиқа, зичии оптикӣ дар сурате, ки рангорангсозӣ қариб ба анҷом расид, гирифта шуд.

Каротиноидҳо бо атсетони 80% экстраксия карда шуд ва мувофиқи таҳқиқоти [38, С.1231] муайян карда шуданд. Ин пайвастиҳои дар 440 нм пас аз тарҳ кардани концентратсияи хлорофилл А ва В бо истифода аз дарозии мавҷҳои мутаносибан мувофиқ ба 663 ва 645 нм ва коэффитсиентҳои фурубарӣ муайян карда шуданд.

Токоферолҳо аз намунаҳои растанӣ бо гексан экстраксия карда шуданд [28, С.591]. Бар замми ин боз 0,5 см³ экстракти гексанро бо 5 см³ маҳлули реактив (0,6 м³ кислотаи сулфат, 28 мм фосфати натрий ва 4 мм молибдати аммоний) дар пробирка омехта карда, дар ҳарорати 37°C 90 дақиқа нигоҳ дошта шуд. Фурубарии нури фазаи обӣ дар 695 нм нисбат ба бланкаи мувофиқ чен карда шуд. Бланкаҳои хос 5 см³ маҳлули реактивӣ ва 0,5 см³ гексани холис дошт ва дар ҳамон шароите, ки намунаҳо буданд, инкубатсия карда шуданд.

Маҳлули экстракцияшудаи витаминҳои дар об ҳалшавандаро бо роҳи омехта кардани 50 см³ атсетонитрил бо 10 см³ кислотаи сиркоӣ ва дар ниҳоят бо оби дистиллятшудаи ба 1000 см³ расондан омода карда шуд. Намунае, ки вазнаш 10г-ро ташкил медод ва ба колбача гузаронида ба он 25 см³ маҳлули экстракционӣ илова намуда, дар оби ҳарораташ 70°C 40 дақиқа нигоҳ дошта шуд. Пас аз ин, намунаи ҳосилшударо хунук карда меполем ва дар ниҳоят ба маҳлули экстракцияшудаи 50 мл расондем [37, С.337].

Миқдори витаминҳои тиамин (B₁), рибофлавин (B₂), кислотаи аскорбин (C) ва ниатсин (NI) дар экстрактҳо мувофиқи стандарт муайян карда шудааст.

Дар асоси натиҷаҳои таҷрибавии бадастомада таҳлили дучонибаи он бо истифода аз баҳодихии муносиб ва якхела будани натиҷаҳо гузаронида шуд. Натиҷаҳо ҳамчун маълумоти миёна ± стандартии се муайянкунии мустақил пешниҳод карда шуданд. Аҳаммияти оморӣ дар $p \leq 0,05$ ба назар гирифта шуд. Натиҷаҳои таҷрибавӣ бо истифода аз барномаи Statistica 12.0 (StatSoft, Талса, Оклахома, ИМА) таҳлил карда шуданд.

БОБИ 3. БАҲРАСИИ НАТИҶАҲОИ ТАҲҚИҚОТ

3.1. Муайян кардани намӣ ва равшаннокӣ дар ангат

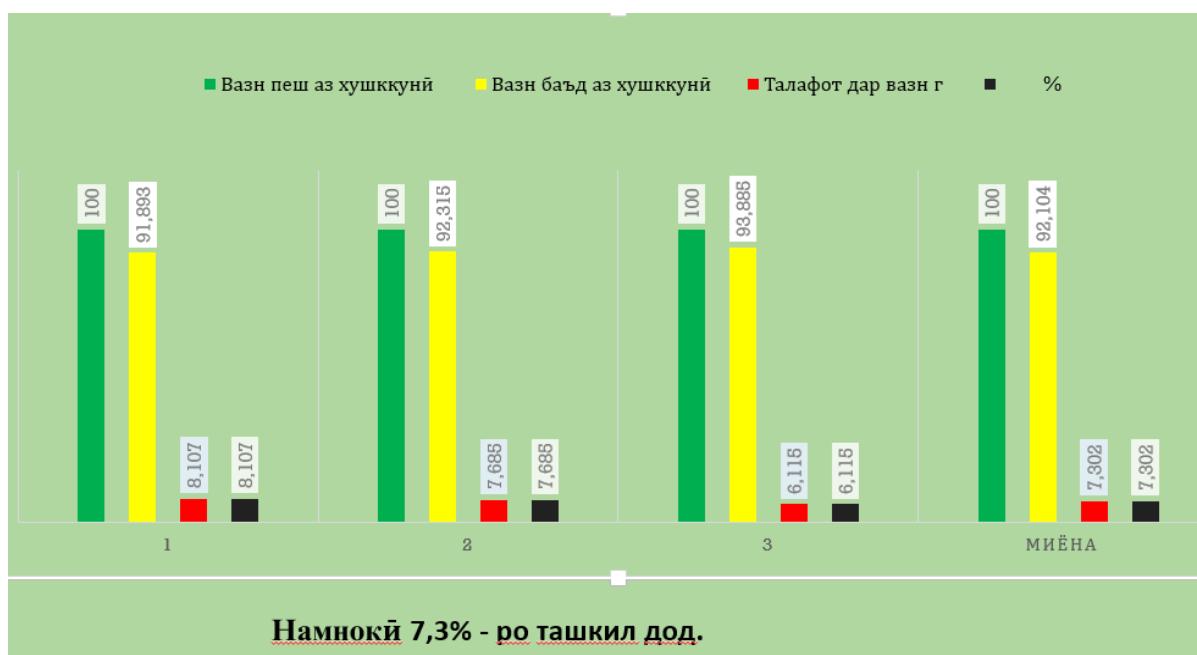
Қисми аввал муайян кардани намӣ ва равшаннокӣ дар ангат буд.

Намӣ мувофиқи нишондод [33, С.306] тавассути хушк кардан дар ҳарорати 105°C то вазни доимӣ муайян карда шуд. Натиҷаҳо дар ҷадвали 3.1. нишон дода шудаанд.

Ҷадвали 3.1. - Талафоти вазн ҳангоми хушконида

Намуна	Вазн пеш аз хушконида	Вазн баъд аз хушконида	Талафот дар вазн, г	%
1	100	91,893	8,107	8,107
2	100	92,315	7,685	7,685
3	100	93,885	6,115	6,115
Миёна	100	92,104	7,302	7,302

Намӣ миёна 7,3 Ҷоизро ташкил дод.



Диаграммаи 3.1. - Намӣ мувофиқи нишондод [33, С.1257] тавассути хушк кардан дар ҳарорати 105°C то вазни доимӣ муайян карда шуд.

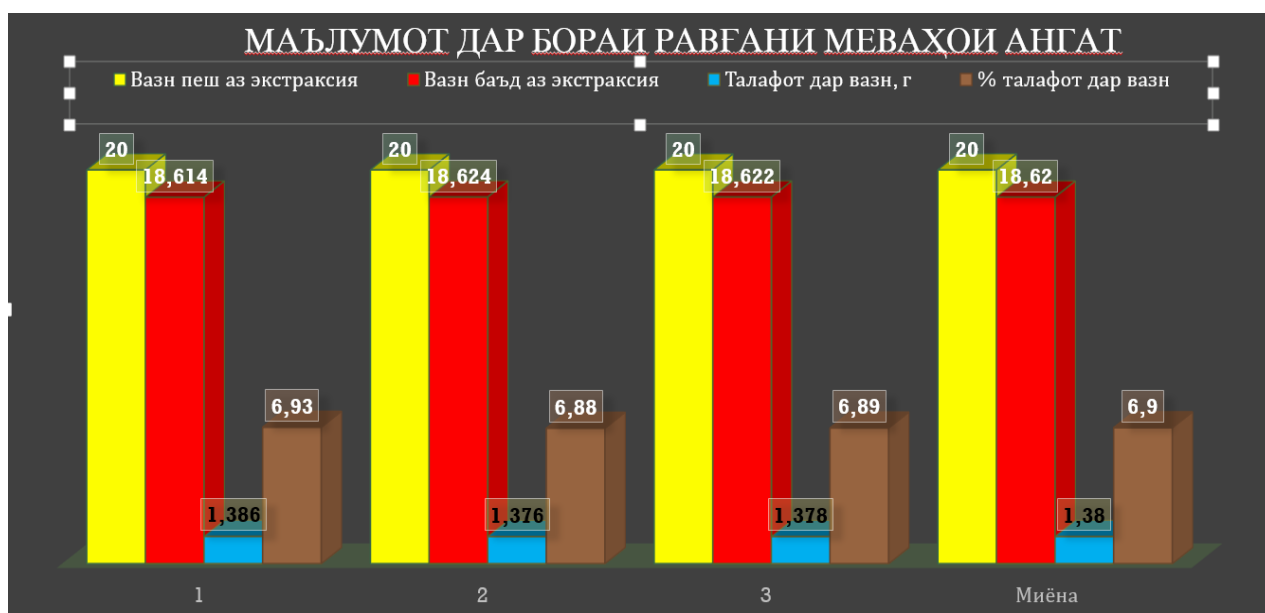
Марҳалаи навбатии таҳқиқот муайян кардани таркиби равшан мебошад. Микдори равшан бо роҳи экстраксияи равшан бо гексан ва баъд бухор кардани гексан аз равшан муайян карда шуд.

Маълумот дар бораи таркиби равған дар ҷадвали 3.2 оварда шудааст.

Ҷадвали 3.2. - Маълумот дар бораи равғани меваҳои ангат

Намуна	Вазн пеш аз хушкконида	Вазн баъд аз хушкконида	Талафот дар вазн, г	Талафот дар вазн %
1	20	18,614	1,386	6,93
2	20	18,624	1,376	6,88
3	20	18,622	1,378	6,89
Миёна	20	18,62	1,38	6,9

Нишондоди миёна 6,9% - ро ташкил дод. Дар таҳқиқоти Д. Роч ва дигарон [110, С.4039] «миқдори равғани меваҳои ангат 3,5% буда, эҳтимолияти фарқнамоии нишондодҳо аз ҷойҳои сабзиши он вобаста аст».



Диаграммаи 3.2. - Миқдори равған бо роҳи экстраксияи равған бо гексан ва баъд бухор кардани гексан аз равған муайян карда шуд.

Сипас тавсифоти физикӣ-химиявии равғани аз меваи ангат гирифташуда, муайян карда шуд. Чунин тавсифот ба монанди зичӣ, нишондоди шикаст, адади кислотагин, адади собуншавӣ, адади йодноӣ муайян ва бо маълумоти дар адабиёт овардашуда муқоиса карда шуданд. Зичиро мувофиқи маводи фармакологии умумӣ (МФУ) МФУ.1.2.1.0014.15 муайян намуда, нишондиҳандаҳои шикасти рӯшноӣ мувофиқи МФУ.1.2.1.

0017.15 «Нишондоди шикасти нур (Рефрактометрия)», адади кислотагӣ мувофиқи МФУ.1.2.3.0004.15 «Адади кислотнокӣ», адади собунобашавӣ мувофиқи МФУ.1.2.3.0008.15 «Адади собуншавӣ», адади йоднокӣ мувофиқи МФУ.1.2.3.0005.15 «Адади йоднокӣ» муайян карда шуд.

Натиҷаҳои гирифташуда дар ҷадвали 3.3 нишон дода шудаанд.

Ҷадвали 3.3. - Хусусиятҳои физикиву химиявии рағани ангат

Нишондиҳанда	Раған	<i>Hippophae rhamnoides</i>	Нишонаи илмӣ [136, С.95; 87, С.181]
Индекси шикастан	1,47	1,473	1,473-1,476
Адади кислотагӣ (мг КОН/г)	16,2	4,01	4,01-15
Адади йоднокӣ (мг КОН/г)	125,5	150,35	124-150,35
Адади пероксидӣ (мкг H ₂ O ₂ /кг)	1,31	17,5	5,0-17,5

Чуноне ки дар ҷадвали 3.3 нишон дода шудааст, тавсифи физикӣ - химиявии рағани ангат ба нишондиҳандаҳои адабиётии илмӣ мувофиқ мебошад. Нишондиҳандаҳои мазкурро барои тавсифи раған ва тозагии он истифода бурдан мумкин аст, зеро он ба маълумоти адабиёти илмӣ комилан мувофиқ мебошад. Миқдори кислотаҳои озод дар раған бо адади кислотнокӣ он нишон дода мешавад, миқдори онҳо ҳар қадар зиёд бошанд, кислотаҳои озод ҳамон қадар зиёд ва сифати раған пасттар мешавад. Рақами йоднокӣ миқдори кислотаҳои носерро нишон медиҳад.

Марҳалаи навбатии таҳқиқот аз санҷидани таркиби баъзе моддаҳои меваи ангат иборат буд. Миқдори кислотаи аскорбин, каротиноидҳо ва флавоноидҳо, ки ҷузъҳои асосии таркиби меваҳои ангат мебошанд, стандарти рағани ангат аз рӯи миқдори каротиноидҳо, ки дар раған бояд на камтар аз 180 мг% бошанд, муайян карда мешавад.

Миқдори кислотаи аскорбин бо роҳи титронӣ бо 2,6-дихлофенолиндофенолати натрий мувофиқи ФС.2.5.0106.18 «Меваҳои хуч»

муайян карда шуд. Ин усул барои муайян кардани кислотаи аскорбин дар гулҳои хуч истифода мешавад. Мо аз он хулоса мебарорем, ки ангат ҳамон маҳсулоти бисёрвитаминӣ ба монанди гулҳои хуч аст ва усули муайян кардани кислотаи аскорбин дар гулҳои хуч низ метавонад дар ангат истифода карда шавад.

Микдори кислотаи аскорбин дар ҳолати моеъ 100мг% буд. Мувофиқи маълумоти дигар, (Сизова, 2020) «...микдори кислотаи аскорбин дар меваҳои ангат 70,3-159 мг%» [41, С.223], бино бар Jaroszevska (Jaroszevska, 2017) – 11,4-127,7 мг% [87, С.155]. Тавре, аз маълумоти мазкур бар меояд, таркиби кислотаи аскорбин аз шароити афзоиш ва иқлим вобаста аст. Аз ин рӯ, ангате, ки дар шароити мухталиф, дар баландии гуногун, дар иқлимҳои ҳархела рӯёнда шудааст, аз рӯйи микдори кислотаи аскорбинаш фарқ мекунад.

Ангат дар Олтой ба микдори 54 – 792 мг% бино бар Кошелев ва Агеева (Кошелев, Агеева, 2004) [3, С.7], дар Новосибирск – 16 –180 мг%, дар Гурҷистон – 24 – 46 мг%, дар Москва то 169 мг%, дар Санкт Петербург 70 – 400 мг%, дар Литва – 252 мг. – 367,2 мг%, дар Латвия – то 138 мг% витамин дорад [3, С.7].

Ангате, ки дар ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш мерӯянд навъест, ки дар таркиби худ микдори миёнаи витамини С дорад ва ҳамчун ашёи хоми витаминӣ истифода мешавад.

3.2. Омӯзиши экстраксия

3.2.1. Омӯзиши таъсири ҳарорат ва ҳалкунандаи экстраксия ба чузҳои ҳосилшуда

Марҳалаи ин таҳқиқот аз муайян кардани таъсири омилҳои гуногун ба ҳосилшавии маҳлули экстрагент, ҳарорат, вақти экстраксия ва ҳосилшавии каротиноидҳо иборат буд.

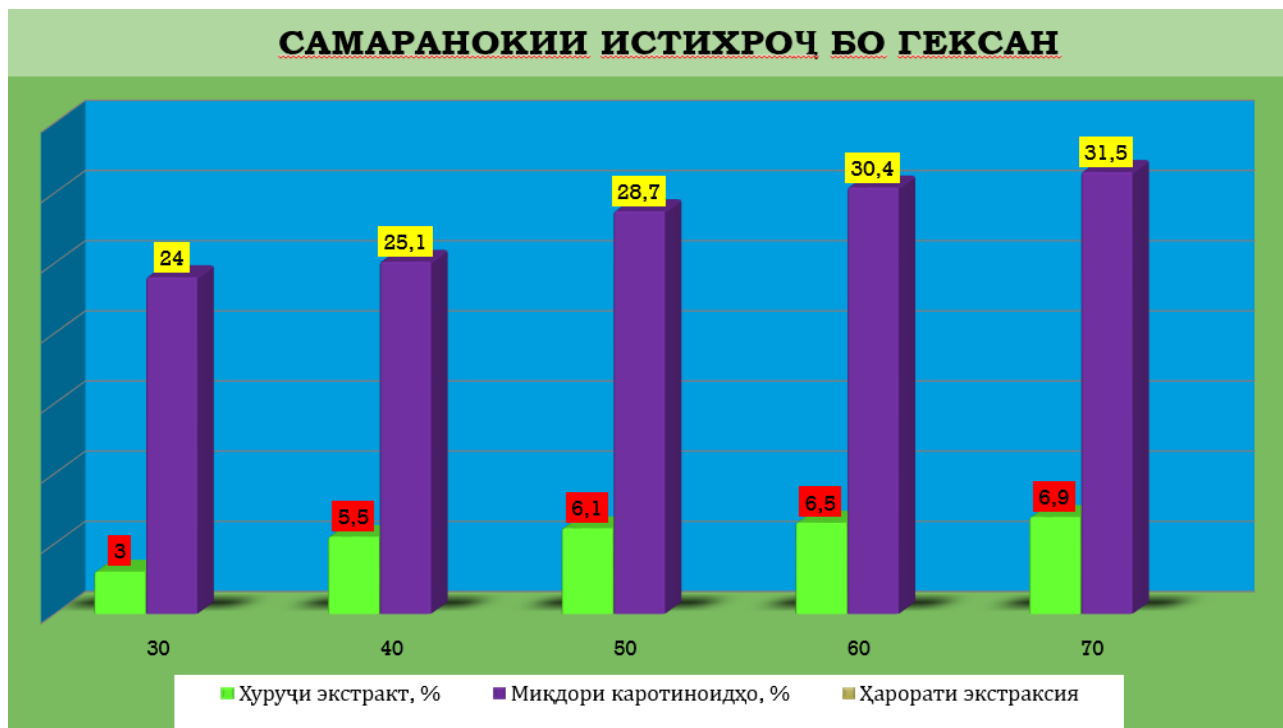
Дар марҳалаи аввали экстраксия дар дастгоҳи Сокслет дар давоми 3 соат озмоиш гузаронида шуд. Аввалин экстрагент эфири диэтил буд. Дар ин ҳолат, истихроҷ дар 25, 30 ва 36°C гузаронида шуд. Ҳосили баландтарини каротиноидҳо ҳангоми истифодаи ҳарорати 36°C, яъне дар нуктаи ҷӯшидани эфири диэтил мебошад.

Экстрагенти дуюм гексан буд. Дар мавриди экстраксия дар ҳарорати 30, 40, 50, 60, 70°C гузаронида шуд. Маҳлули ҳосилшуда ва таркиби каротиноидҳо дар ҷадвали 3.4. оварда шудааст.

Ҷадвали 3.4. - Самаранокии истихроҷ бо гексан

Ҳарорати экстраксия	Ҳуручи экстраксия, %	Миқдори каротиноидҳо, %
30	3	24
40	5,5	25,1
50	6,1	28,7
60	6,5	30,4
70	6,9	31,5

Диаграммаи 3.3. – Самаранокии истихроҷ бо гексан.

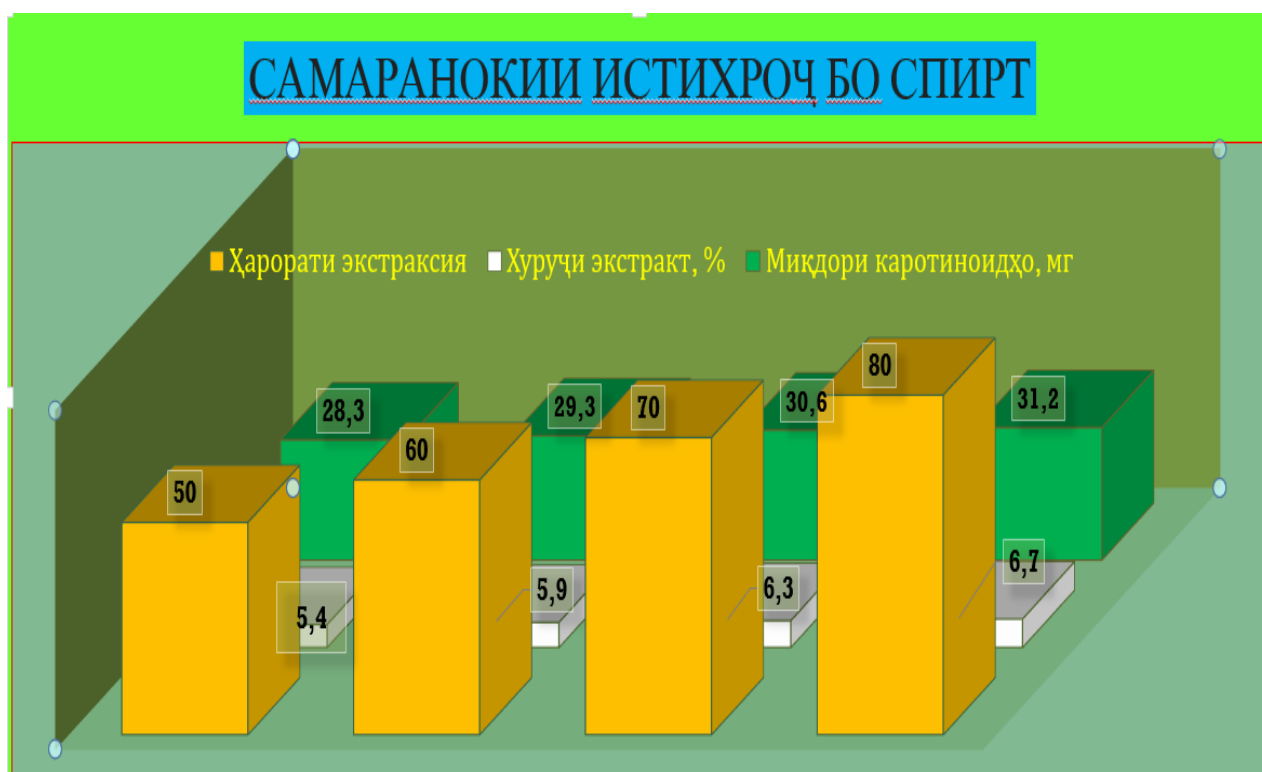


Мувофиқи нишондиҳандаҳои ҷадвали 3.4. ва диаграммаи 3.3. - экстракция дар ҳарорати 70°C беҳтарин мебошад. Дар баробари ин, ҳосили баландтарини экстрагент ва миқдори каротиноидҳо дар он қайд карда шуд.

Экстрагенти навбатӣ спирти этилӣ буд. Ҳангоми санҷиш экстракция дар ҳарорати 50, 60, 70 ва 80°C гузаронида шуд. Натиҷаҳои бадастомада дар ҷадвали 3.5 нишон дода шудааст.

Ҷадвали 3.5. - Самаранокии истихроҷ бо спирт

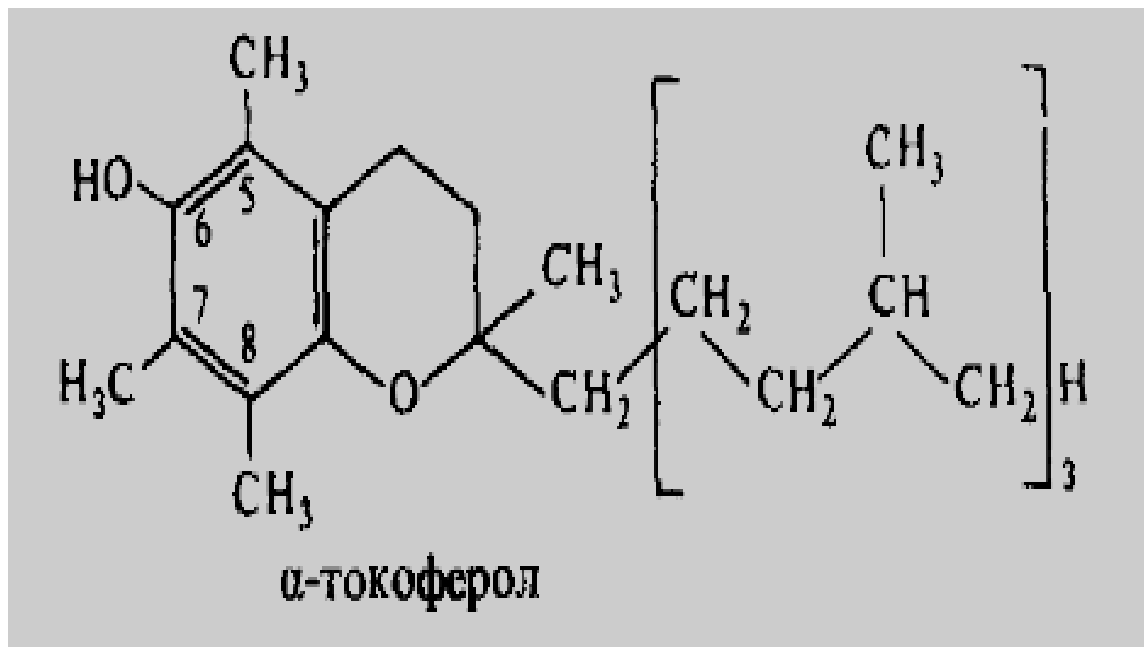
Ҳарорати экстракция	Ҳуруҷи экстракция, %	Миқдори каротиноидҳо, мг
50	5,4	28,3
60	5,9	29,9
70	6,3	30,6
80	6,7	31,2



Тавре аз натиҷаҳои ҷадвали 3.5 ва диаграммаи 3.4 бар меояд, экстракция дар ҳарорати 80°C беҳтарин аст. Дар баробари ин, ҳосили экстракт ба 6,7% баробар бо миқдори каротиноидҳо 31,2% мебошад.

Аз натиҷаҳои бадастомада маълум мешавад, ки усули беҳтарин барои каротиноидҳо экстраксия дар ҳарорати ғудозиши гексан давоми 3 соат ва усули беҳтарин барои гирифтани экстракт бо гексан дар ҳарорати ғудозиши гексан мебошад.

Яке аз моддаҳои биологӣ токоферолҳо мебошад



Расми 3. 1. - α -токоферол

Ҷадвали 3. 6. - Тавсифи токоферолҳо

Номгӯ	$\lambda_{\text{тах}}$, нм	ϵ
α -токоферолҳо 5,7,8-триметилтокол	292	3260
β -токоферолҳо 5,8-диметилтокол	296	3720
γ -токоферолҳо 7,8-диметилтокол	298	3810
δ -токоферолҳо 8-метилтокол	298	3510

Далели он, ки токоферолҳо дар эфир ва этанол ҳал мешаванд, ба мо имкон дод, то маҳлулҳоро дар ин ҳалқунандаҳо экстраксия намоем. Ин ҳалқунандаҳо барои ҳосили намудани маҳлули токоферол аз нуктаи назари таркиби α -токоферол озмуда шуданд. Аввалин экстрагент эфири диэтил буд. Дар ин ҳолат, истихроҷ дар 25, 30 ва 36°C гузаронида шуд. Ҳосили баландтарин аз рӯи миқдори токоферол ҳангоми истифодаи он дар ҳарорати

36°C, яъне дар нуктаи ҷӯшидани эфири диэтил бадастомад. Ҳосилнокии экстракт 6,1 фоиз, токоферол дар он 19,6 мг-ро ташкил дод.

Пас аз он спирти этилӣ мавриди озмоиш қарор дода шуд. Истифодаи он барои истихроҷ ҳамон тавре, ки дар ҳолати қаблӣ буд, санҷида шуд. Натиҷаҳои бадастомада дар ҷадвали 3.7 нишон дода шудааст.

Ҷадвали 3.7. - Самаранокии истихроҷ бо токоферол

Ҳарорати маҳлул	Баромади экстраксия, %	Мавҷудияти каротиноидҳо, мг
50	5,3	17,9
60	5,8	18,9
70	6,2	19,4
80	6,6	20,9

Аз натиҷаҳои бадастомада маълум мешавад, ки беҳтарин экстраксия бо спирт дар нуктаи ғудозиши он аст. Ҳосилнокии экстракт 6,6 фоиз, токоферол дар он 20,9 мг-ро ташкил дод.

3.3. Муайян намудани каротиноидҳо дар ангат

Мақсади ин марҳилаи таҳқиқот тавсиф ва муайян намудани каротиноидҳо дар рағғани ангат буд.

Таркиби каротиноидҳо, ки аз рӯйи фурӯбарӣ дар 450 нм (усули фармакопейӣ) спектрофотометрикӣ муайян карда мешавад ва он миқдори β-каротин 31,5 мг% - ро ташкил медиҳад. Мувофиқи маълумоти бадастомада «миқдори каротиноидҳо дар меваҳои ангат 122,8-212,0 мг% бино бар А. Jaroszevska [87, С.181], аз 54 то 792 мг% бино бар Ю. А. Кошелев ва Л. Д. Агеева (Ю. А. Кошелев, Л. Д. Агеева, 2004) [3, С.7], аз 53 то 97 мг%» бино бар Исаев Д. (Isayev J.I., 2005) [83, С.7]-ро ташкил медиҳад. Аз ин рӯ, ангате, ки дар ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш парвариш меёбад, каротиноидҳои дорои меъёрҳои мувофиқи илмӣ доранд.

Флавоноидҳо дар ҳисоб нисбат ба таркиби рутинҳо миқдори 2,7 мг%-ро ташкил медиҳанд. Мувофиқи маълумоти бадастомада миқдори

флавоноидҳо аз 0,98 то 2,80 мг/г моддаи хушкро ташкил медиҳанд, ки мувофиқи маълумоти дар дигар адабиёт [87, С.155] омада нишондоди фоизии он 0,038 мг ба 0,088% мувофиқат мекунад. Ҳамин тариқ, таркиби флавоноидҳо дар меваи ангат, ки дар ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш парвариш меёбад ба ин ҳудуд наздик буда, он ба нишондодҳои ҳудуди болоӣ наздик мебошад.

β -каротин, лютеин ва ликопин дар раған бо ёрии (ХҚТ) дар муқоиса бо намунаҳои стандартӣ онҳо муайян карда шуданд. «Дигар намуди каротиноидҳо аз рӯи коэффитсиентҳои ҳаракат ва муқоисаи онҳо бо маълумоти илмӣ муайян карда шуданд» бино бар Дж. Аслон ва С. А. Хан (Дж. Аслам, С. А. Хан, 2013) [9, С.9269].

Тақсимооти фраксияи каротиноидҳои рағани ангат бо ёрии (ХҚТ) гузаронида шуд.

«Таҳлили гузаронидашуда бо истифода аз системаи гексан-атсетон (6:2) мавҷудияти 6 ҷузъи синфи каротиноидҳоро дар раған ошкор кард, ки ҳамчун виолаксантин ($R_f=0,114$), зеаксантин ($R_f=0,314$), лютеин ($R_f=0,371$), β -криптоксантин ($R_f=0,614$), ликопин ($R_f=0,800$) ва β -каротин ($r_f=0,971$) муайян карда шудаанд» бинобар Янг ва дигар (Yang, et al, 2015) [132, С.9298].

Таркиби каротиноидҳои алоҳида, ки дар адабиёти илмӣ оварда шудаанд, аз ҳамдигар фарқ мекунанд [123, С.4120; 26, С.22; 44, С.377]. Масалан, дар навъҳои белорусӣ α -, β - ва γ -каротинҳо, ликопин, полифеноликопин ва зеаксантин пайдо шуданд. Дар меваҳои ангат навъи «Фаровон» β -криптоксантин (18.4%), β -каротин (15.8%), лютеин (14.2%) ва тараксантин (12.4%) пайдо шудаанд, ки миқдори β -зеакаротин (7.3%), ликопин (6.0%) ва ауроксантин (5.8%) камтар аст.

Ҳамин тариқ, таркиби химиявии ангате, ки дар ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш мерӯяд, муайян карда шудааст. Нишондиҳандаҳои ангат инҳо мебошанд: намӣ 7,3%, рағаннокӣ, ки бо роҳи экстраксия рағани гексан ва

сипас бухор кардани гексан аз равған муайян карда шудааст, 6,9%-ро ташкил медиҳад. Мавҷудияти кислотаи аскорбинро бо титркунӣ, каротиноидҳоро бо спектрофотометрия дар ҳисоби β -каротин ва флавоноидҳоро бо спектрофотометрия пас аз реаксия бо хлориди алюминий муайян карда шуд. Дар меваҳои ангат онҳо чунин буданд: кислотаи аскорбин 103 мг/100 г ашёи хоми хушк, каротиноидҳо 31,5 мг барои 100 г ашёи хоми хушк, флавоноидҳо 2,7 мг барои 100 г ашёи хоми хушк.

Сипас кӯшиши муайян кардани каротиноидҳои инфиродӣ дар ангат анҷом дода шуд. Барои ин таҳлили фраксияи каротиноидҳо бо истифода аз хроматографияи қабати тунук гузаронида шуд. Пас аз таҳлили (ХҚТ) дар байни каротиноидҳо виолаксантин ($R_f=0,114$), зеаксантин ($R_f=0,314$), лютеин ($R_f=0,371$), β -криптоксантин ($R_f=0,614$), ликопин ($R_f=0,800$) ва β -каротин ($R_f=0,971$) муайян карда шуданд.

Равғани гирифташуда аз рӯи нишондиҳандаҳои органолептикӣ ва физикӣ - химиявӣ ба маълумоти ҷадвали 3.8 мувофиқат мекунад.

Ҷадвали 3.8. - Нишондиҳандаҳои органолептикӣ ва физикӣ - химиявӣ равғани ангат

Номи нишондиҳандаҳо	Хусусиятҳои равған
Шаффофият	Норавшани сабук
Ранг	Ранги қаҳваранг-сурх
Бӯй ва мазза	Хос ба равғани ангат, бӯй ва мазза
Миқдори кислота, МГ КОН / г	8,5
Миқдори собуноба, МГ КОН / г	197,5
Зичии, г / см ³	0,9146
Нишондиҳандаи шикасти нур	1,4721
Рақами йоднокӣ, г J ₂ /100г	68,0
Мавҷудияти каротиноидҳо, мг%	218

Ҳоло бисёр усулҳои таҳлилӣ (хроматографияи газӣ, хроматографияи баландсифат ва омезиши онҳо бо масса-спектрометрия ва ғайра) таҳия

шудаанд, ки онҳо имкон медиҳанд сохтор ва миқдори ҳаргуна МФБ-ро муайян кунанд.

Махсусан барои омӯзиши каротиноидҳо хроматографияи моеъи баландсифат дар якҷоягӣ бо спектроскопияи оммавӣ истифода мешавад.

Аммо, спектрофотометрия дар дарозии мавҷи ултрабунафш (УБ) ва ҳудуди намоён аҳаммияти худро гум накардааст, хусусан ҳангоми муайян кардани каротиноидҳо.

«Масалан, ба наздикӣ таҳлили спектрофотометрӣ барои муайян кардани таркиби каротиноидҳо дар навъҳои ангат аз насли муғулӣ истифода карда шуд» бино бар Вагири ва дигар (Vagiri, et al, 2013) [126, С.9298].

Инчунин, дар ҳолати мо дар фраксияи дорои $R_f = 0,92$ максимумҳо дар атсетон 428, 452 ва 479 нм, дар хлороформ ҳудуди 435, 460 ва 485 нм, дар этанол ҳудуди 425, 450 ва 478 нм, дар гексан ҳудуди 425, 450 ва 4777 нм қайд карда шуданд. Чунин ҳудудҳои фурӯбари ба β -каротин мувофиқат мекунанд. Дар фраксияи дорои $R_f = 0,37$ дар гексан ҳадди ақал ҳудуди 420, 447 ва 477 нм қайд карда шуда, ба лютеин дохил карда шуд. Дар фраксияи дорои $R_f = 0,74$ дар гексан ҳадди ақал ҳудуди 425, 451 ва 483 нм, ки ба β -криптоксантин мувофиқат мекунанд, қайд карда шуданд ва он ҳамчун β -криптоксантин муайян карда шуд.

«Натиҷаҳои таҳлили маълумоти хусусиятҳои спектрофотометрикии ин пайвастагиҳо дар ҳалкунандаҳои гуногун аз рӯйи маълумотҳои корӣ дар ҳудуди 400-500 нм дар ҷадвали 6 оварда шудаанд» Болор ва дигар (Bolor et al, 2016) [64, С.2509].

Таҳлили ин натиҷаҳо нишон дод, ки спектрҳои каротиноидҳои онҳо одатан се ҳудуди максимуми фурӯбарӣ ё ду ҳудуди максимуми фурӯбариро дар бар мегиранд. Спектрҳои каротиноидҳои алоҳида, ба монанди атаксантин ва гантаксантин, як ҳудуди фурӯбарии максимум доранд ва байни сохтори каротинҳо ва ҳудуди максимум дар спектрҳои онҳо робита вучуд дорад.

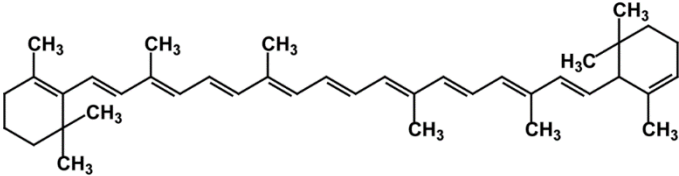
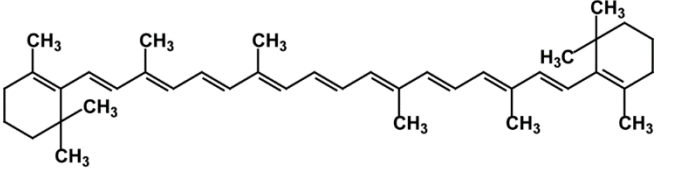
Цадвали 3.9. - Фурубарии максимумҳои баъзе каротинҳо [126, С.604]

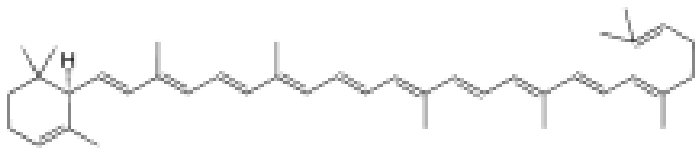
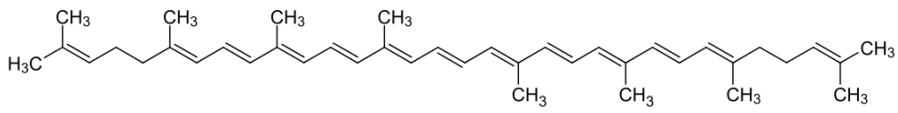
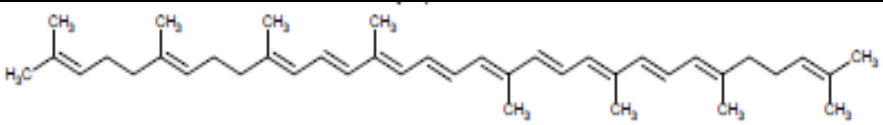
Каротин	Ҳалкунанда	Максимумҳои азхудкунӣ, нм	Каротин	Ҳалкунанда	Максимумҳои азхудкунӣ, нм
Нейроспорин	CHCl ₃	424±2, 451±2, 480±2	z-каротин	C ₂ H ₅ OH	377±2, 489±2, 425±2
	гексан	407±2		эфири петролейй (гексан)	378±2, 400±2, 425±2
	эфири петролейй (гексан)	414±2, 439±2, 467±2			
Ликопин	атсетон	447±2, 474±2, 505±2	β-каротин	атсетон	429±2, 452±2, 478±2
	CHCl ₃	458±2, 484±2, 518±2		CHCl ₃	435±2, 451±2, 485±2
	C ₂ H ₅ OH	446±2, 472±2, 503±2		C ₂ H ₅ OH	425±2, 450±2, 478±2
	эфири петролейй (гексан)	444±2, 470±2, 502±2		эфири петролейй (гексан)	425±2, 450±2, 477±2
γ-каротин	атсетон	439±2, 461±2, 491±2	α-каротин	атсетон	424±2, 448±2, 476±2
	CHCl ₃	446±2, 475±2, 509±2		CHCl ₃	433±2, 457±2, 484±2
	C ₂ H ₅ OH	440±2, 460±2, 489±2		C ₂ H ₅ OH	423±2, 444±2, 473±2
	эфири петролейй (гексан)	437±2, 452±2, 494±2		эфири петролейй (гексан)	422±2, 445±2, 473±2
δ-каротин	CHCl ₃	440±2, 470±2, 503±2			
	эфири петролейй (гексан)	431±2, 456±2, 489±2			

Масалан, z-каротин, ки дорои 7 пайванди дукаратаи пайвастшуда бошад, 3 худуди фурӯбарии максимум дорад: инҳо 376 ± 2 , 400 ± 2 ва 425 ± 2 нм, нейроспорин, ки 9 пайванди пайвастшуда дорад, пайвасти миёна байни z-каротин ва ликопин ба ҳисоб рафта, максимум 414 ± 2 , 439 ± 2 ва 467 ± 2 нм дорад, ликопин, ки дорои 11 пайванди пайвастшуда буда, бо ранги сурхи норанҷӣ дорои дараҷаи фурӯбарии максимум дар худудҳои 444 ± 2 , 470 ± 2 ва 502 ± 2 нм мебошад.

Ба спектри каротинҳо, инчунин, мавҷудияти занҷираҳои ниҳой таъсир мерасонад. Ликопин ва β -каротин дорои 11 пайвастагӣ мебошанд, аммо β -каротин ду занҷираи ниҳой дорад ва аз ин рӯ гурӯҳи метилӣ ҳангоми C 5 с Н дар занҷири полиенӣ дар C 8 ҳаракат мекунад ва спектр дар худуди 423-427, 448-452 ва 475-479 нм ба худудҳои мавҷи кӯтоҳ ҳаракат мекунад. γ -каротин, инчунин, 11 пайвасти дукарата дорад ва ҳадди аксар ба худудҳои мавҷи дароз ҳаракат мекунад ва дар 435 - 439, 460 - 464 ва 492 - 496 нм мушоҳида мешавад.

Расми 3.2. - Баъзе каротиноидҳо

α -каротин	 420-424, 443-447, 471-475
β -каротин	 423-427, 448-452 и 475-479
γ -каротин	 435-439, 460-464 и 492-496

Идомаи расми 3.2.	
δ -каротин	 429-433, 454-458, 487-491
ЛИКОПИН	 442-446, 468-472 и 500-504
нейроспорин	 412-416, 437-441 и 465-469

Вобастагии зерини спектри каротиноид аз сохтори он қайд карда мешавад: афзоиши ададҳои пайвандҳои конъюгатсионӣ ва камшавии шумораи занҷираҳои ниҳой боиси гузаштани максимуми фурӯбарӣ ба ҳудудҳои мавҷи дароз мегузарад ва афзоиши миқдори порчаҳои даврӣ бо ҳамон адад пайвандҳои конъюгатсионӣ максимумро ба минтақаи мавҷи кӯтоҳ мегузарад. Масалан, максимумҳои фурӯбарӣ дар ҳудудҳои 431 ± 2 , 456 ± 2 ва 489 ± 2 нм δ-каротин доранд, ки дорои 10 пайванди пайваستшуда ва як даври ниҳой мебошанд ва дар α-каротин, ки дорои 10 пайванди пайвастшуда ва ду даври ниҳой мебошад, фурӯбарии максимумҳо ба минтақаи мавҷи кӯтоҳ дар ҳудуди 422 ± 2 , 445 ± 2 , 473 ± 2 нм ҷойгир шудаанд.

Барои муайян кардани каротиноидҳо аз рӯйи маълумотҳои спектрофотометрияи УБ-и намоён таносуби фурӯбарии максимуми сеюм (III) ба дуюм (II) муқоиса карда шудаанд.

Ин арзиш, ки дар ғоиз ифода ёфтааст, барои ҳар як каротиноид хос аст ва имкон медиҳад, ки на танҳо каротиноидҳо муайян карда шаванд, балки ба тозагии онҳо низ баҳо дода шавад.

Ҳангоми назорати биотехнологии каротиноидҳо, аслияти онҳо бо фурӯбарии ҳудуди 470 нм муқаррар карда шуданд, ки ин ҳудуди максималии

фурӯбарии миқдори каротиноидҳо мебошад. Якчанд фраксияҳо тавассути хроматографияи гурӯҳи муайян карда шуданд. Яке бо фурӯбарии максимум дар ҳудуди 468-472 нм ҳамчун ксантофил муайян карда шуд. Дигар фраксияҳо дорои β -каротин бо фурӯбарии максимум дар ҳудуди 488-492 нм.

Дар қорҳои Мелников ва дигар (Мельников и др., 2010) [31, С.39] ва Кукина ва дигар (Кукина и др., 2007) [24, С.197] «...миқдори каротиноидҳо аз рӯйи нишондиҳандаи алоҳидаи фурӯбарии β -каротин муайян карда шуданд».

Бояд қайд кард, ки нишондиҳандаи ҳоси β -каротин дар гексан барои ҳар як ашёи хом фарқ мекунад: барои ангат [24, С.39] он ба 2592 баробар буда, барои сабзӣ баробар ба 2600 [31, С.113] мебошад.

Гумон меравад, ки ҷойгиршавии ҳадди аксар азхудкунии экстраксияи каротиноидҳо аз объектҳои табиӣ [23, С.39; 31, С.113] ба ҷамъи каротиноидҳо ва таносуби онҳо мувофиқ аст [16, С.197].

Барои арзёбии дараҷаи тозагӣ ва таркиби сифатии каротиноидҳо спектроскопия дар (УБ) ва доираҳои намоён истифода мешаванд [99, С.331].

Муайян кардани каротиноидҳо дар муқоиса бо намунаи стандартӣ [105, С.1] тасвир ёфтааст. Дар сурати набудани муайянкунӣ намунаи стандартӣ аз рӯйи мавқеи ҳар се амали максималӣ қорбурд карда мешавад [3, С.7; 101, С.62].

«...Танҳо чанд таҳқиқот оид ба арзёбии беҳатарии экстрактҳои растанӣ гузаронида шудаанд, аммо муҳим он аст, ки то имрӯз ягон таҳқиқот онро барои истеъмоли ҳайвонот ё одамон хатарнок наҳисобидааст» [129, С.1]. «Он асосан кислотаҳои рағғани сернашуда, аз қабилҳои кислотаи палмитолейк ва олеин, кислотаи линолеин ва кислотаи линоленӣ ва ғайраҳо дар бар мегирад» [101, С.62-65], пас миқдори каротиноидҳо дар ҳисоби он муайян карда мешавад [65, С.1250].

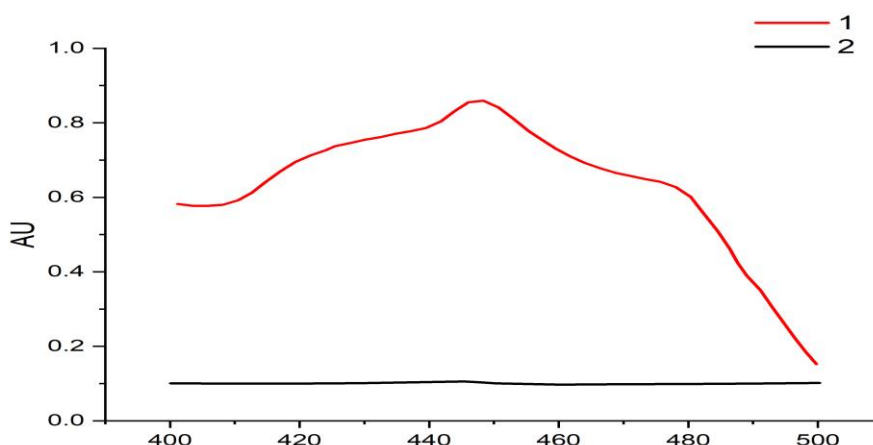
Таҳлили маълумот оид ба спектрофотометрияи каротиноидҳо ба ҳулосаи зерин оварда мерасонад:

- дар оғози омӯзиш истифодаи спектрофотометрия барои каротиноидҳо дар (УБ) ва доираҳои намоён сазовор доништа шудааст;

- агар мавқеи ҳар се максимум ҳудуди на камтар аз ду ҳалкунанда маълум бошад, пас муайян кардани таносуби максимумҳои сеюм ва дуҷум дақиқ муайян кардани асли ва тозагии каротиноидҳоро баланд мебардорад.

Масалан, [131, С.1; 70, С.7] спектри астаксантин дар гексан дар ҳудуди максимум 468 ± 2 нм, дар хлороформ дар 485 ± 2 нм бо баробар ба 2100 [70, С.7] ва дар атсетон ҳадди аксар дар 480 ± 2 нм, 2550 [95, С.62; 91, С.95] мебошад.

Равғани ангат бештар дар 450 ± 2 нм, дар гексан бештар дар 426 ± 2 нм, 450 ± 2 нм ва 478 ± 2 нм, ки ба β -каротин мувофиқат мекунад [131, С.160; 111, С.125784; 4, С.154] (расм.3.3).



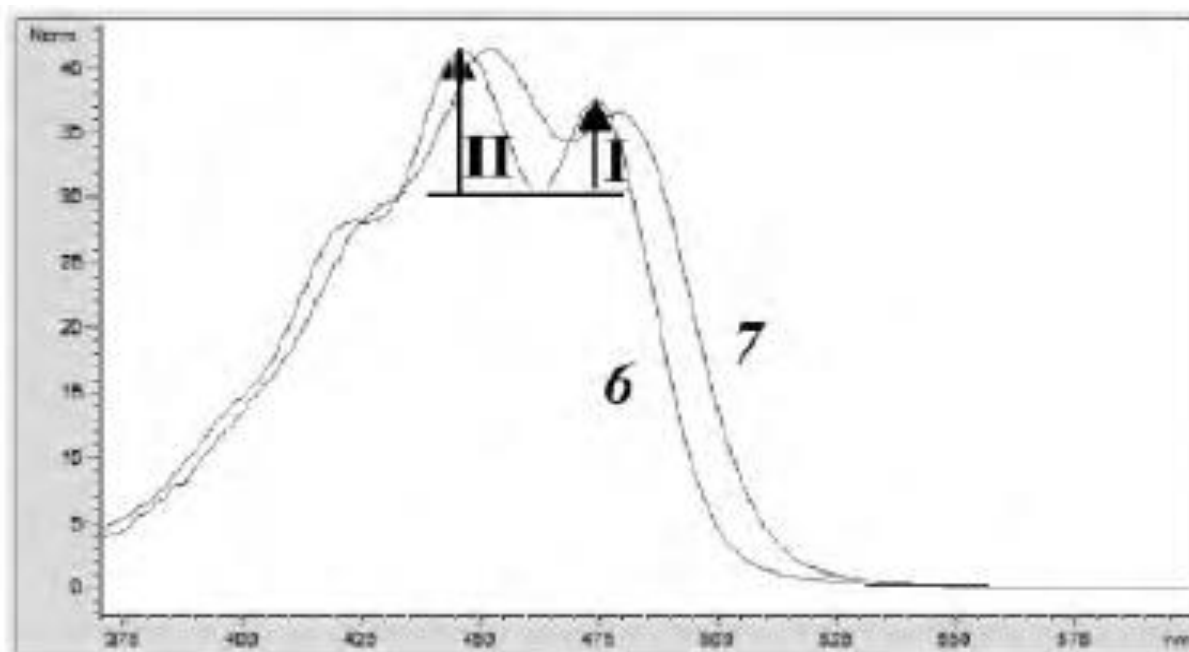
Расми 3.3. - Спектри электронии азхудкунии равғани ангат

Пас аз хроматография дар минтақаҳои адсорбсия аз ранги зард то зарди дурахшон ошкор карда мешаванд. Аҳамияти минтақаҳои адсорбсияи R_f бо арзишҳои дар адабиёти илмӣ тавсифшуда муқоиса карда шуданд [59, С.85]. Дар системаи эфири петролейӣ атсетон (6:4) ду минтақа ошкор карда шуд: минтақаи ранги норинҷӣ бо R_f баробар ба 0,92, ки ба β – каротин мувофиқат мекунад, минтақаи ранги зард бо R_f -0,74, ки ба β – криптоксантин мувофиқат мекунад.

Ҳангоми спектрофотометркунии минтакаи аввал 2 максимуми фурӯбари ошкор карда шуд. (расми 3.4).

Дар хроматограмма якчанд гурӯҳҳои каротиноидҳои нисбатан суст нигоҳдошташуда, лютеин (спектри № 1), зеаксантин (спектри № 2) ва миқдори ками ксантофил қайд карда шуданд. Нисбат додани ин спектрҳо ба лютеин ва зеаксантин бо муқоисаи спектрҳои онҳо бо маълумоти илмӣ гузаронида шуд [47, С.519].

Мавқеи қуллаи дуюм №2 – 450-454 нм ва таносуби II/I, расми 3.4 (тақрибан 2.5) барои сохторҳои симметрии пайваستшуда, ки зеаксантин низ ба онҳо тааллуқ дорад, хос аст.

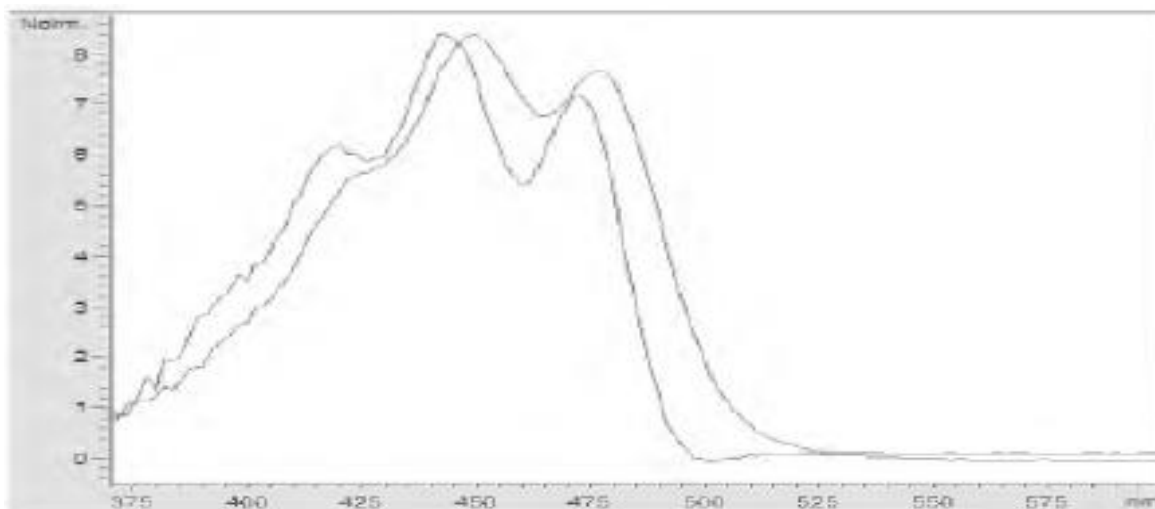


Расми 3.4. - Спектри электронии азхудкунии минтакаи 1

Гузариш ба минтакаи мавҷи кӯтоҳи максимуми дуюм дар 57 нм барои хромофорҳои навъи α -каротин хос аст ва ба лютеин мувофиқат мекунад, ки аз он коҳишёбии таносуби II/I то 1.5 шаҳодат медиҳад.

Қуллаҳои минтакаи дуюмро ба ду гурӯҳ тақсим кардан мумкин аст (Расми 3.5).

Дар асоси спектрҳо, мо метавонем тахмин кунем, ки ин моноэфирҳои лютеин ва зеаксантин, инчунин, криптоксантинҳои изомерӣ ва дигар сохторҳои дорои гурӯҳи гидроксил, аз ҷумла ликоксантин мебошанд.



Расми 3.5. - Спектрҳои азхудкунии минтакаи 2

Ҳамин тариқ, дар рағфани меваи ангат ксантофилҳо дар шакли этерификатсияшуда бартарӣ доранд, яъне ангат ва рағфани ангат манбаи хуби ксантофилҳо барои пешгирии дистрофияи макулярии синну сол мебошанд.

Дар меваи ангат, ки дар ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш мерӯяд, кислотаи аскорбин, каротиноидҳо ва флавоноидҳо муайян карда шудаанд.

Натиҷаҳои гирифташуда дар ҷадвали 3.10. оварда шудаанд.

Ҷадвали 3.10. - Мазмуни кислотаи аскорбин, каротиноидҳо ва флавоноидҳо дар меваҳои ангат

Пайваستшавӣ	Кислотаи аскорбин	Каротиноидҳо	Флавоноидҳо
Миқдор, мг/100 г	103	31,5	2,7

Бо мақсади муайян кардани каротиноидҳо аз (ХҚТ) истифода намудем. Натиҷаҳо дар ҷадвали 8 нишон дода шудаанд. «...Муайянкунии каротиноидҳо дар муқоиса бо намунаи стандартӣ β -каротин, лютеин ва ликопин гузаронида шуд. Каротиноидҳои боқимонда дар муқоиса бо маълумоти адабиёти илмӣ аз рӯйи бузургҳои R_f муайян карда шуданд» [99, С.331].

Таҳлили (ХҚТ) бо истифода аз омехтаи гексан-атсетон (6:2), ки аксар вақт барои чунин таҳлил истифода мешавад, нишон дод, намунаи рағани омехтаи 1 дорои 6 пайвастагҳои синфи каротиноидҳо мебошад, ки ҳамчун виолаксантин ($R_f=0,114$), зеаксантин ($R_f=0,314$), лютеин ($R_f=0,371$), β -криптоксантин ($R_f=0,614$) ва ликопин ($r_f=0,800$) ва β -каротин ($r_f=0,971$) [101, 17], муайян карда шудаанд.

Ҷадвали 3.11. - Таркиби каротиноидҳо

Каротиноид	Таркиб
виолаксантин ($R_f=0,114$)	0,55
зеаксантин ($R_f=0,314$)	6
лютеин ($R_f=0,371$)	0,75
β -криптоксантин ($R_f=0,614$)	0,8
ликопин ($R_f=0,800$)	6
β -каротин ($R_f=0,971$)	17,4

Ҳамин тариқ, дар таркиби меваҳои ангат кислотаи аскорбин 103 мг/100 г ашёи хом, каротиноидҳо 31,5 мг дар 100 г моддаи хушк, флавоноидҳо 2,7 мг дар 100 г муайян карда шуданд. Дар байни каротиноидҳо виолаксантин (0,66), зеаксантин (6), лютеин (0,75), β – криптоксантин (0,8), ликопин (0,6), β – каротин (17,4) муайян карда шудаанд.

4/21/2026

3.4. Муайян кардани каротиноидҳо дар сабзӣ

Маълум аст, ки каротиноидҳои ғизоӣ моддаҳои фаъоли биологӣ табиӣ мебошанд, ки бадани инсонро аз сироятҳо, радикалҳои озод муҳофизат меkunанд ва ба афзоиши ҳуҷайраҳои саратон монеа мешаванд. Баъзеи онҳо, ба монанди β -каротин фаъолияти провитаминӣ доранд ва ба танзими ҳассосияти нури чашм мусоидат меkunанд [114, С.604; 103, С.240; 127, С.776].

Маълум аст, ки пигментҳои табиӣ дар доираи байни зард ва сурх ба каротиноидҳо тааллуқ доранд. Каротиноидҳо ба ду синфи асосӣ каротинҳо

(карбогидратҳои сернашуда) ва ксантофиллҳо (каротиноидҳои оксигендор) тақсим мешаванд. β - каротин намоёндаи маъруфтарини синфи карбогидрогенҳои сернашуда мебошад. «...Каротиноидҳо аз растаниҳои сатҳи олій, обсабзҳо, бактерияҳои фотосинтезшаванда ва фотосинтезшаванда, актиномисетҳо, занбурӯғҳои митселиалӣ ва хамиртуруш синтез карда мешаванд, лекин дар организми ҳайвонот ва инсон синтез карда намешаванд» [54, С.1831].

Аз растаниҳо, обсабзҳо, бактерияҳо ва занбурӯғҳо зиёда аз шашсад каротиноид пайдо ва омӯхта шудааст. Таркиби сифат ва миқдори каротиноидҳои дар ғизо мавҷудбуда метавонанд ба қадри кофӣ мураккаб бошад ва вобаста ба намуди растаниҳо ба таври назаррас фарқ мекунад. Масалан, ангат дорои 19 каротиноид (85% ксантофиллҳо) бо вазни умумии то 32.3 мг/100 г; каду то 10.0 мг/100 г (30-40% ксантофиллҳо) [42, С.3; 112, С.735; 115, С.191] мебошанд. Ранги дурахшони меваҳои помидор (шарбат ва пӯст) асосан аз мавҷудияти ликопин (62%) вобаста аст, каротиноидҳои боқимонда аз ксантофиллҳо иборат мебошанд.

Таркиби каротиноидҳо аз хусусиятҳои генетикии растаниҳо вобаста буда, метавонанд сол аз сол фарқ кунанд. Ҷамъшавии каротиноидҳо дар навъҳои меваҳо метавонанд дар шароити гуногуни иқлимӣ ва ҷуғрофӣ тағйир ёбанд. Аз ин рӯ, миқдори каротиноидҳоро дар навъҳои растаниҳо тули якҷанд сол таҳлил кардан лозим аст.

Сабзӣ (*Daucus carota* L.) манбаи классикии каротиноидҳо барои одамони бисёр кишварҳо мебошад. Таркиби ин пайвастагӣ дар навъҳои гуногун аз 8.4 то 19.2 мг/100 г массаи хом фарқ мекунад. А ва β -каротин изомерҳои асосии каротиноидҳои сабзӣ мебошанд. Сабзӣ, инчунин, миқдори ками лютеин дорад [34, С.54; 76, С.18]. Шумораи миёнаи β -каротин 85 - 90% - и миқдори каротиноидҳоро ташкил медиҳад. Сабзие, ки дар Аврупо парвариш меёбад, муайян карда шудааст, ки ҳиссаи β -каротин 72.3 - 78.5%—и

миқдори каротиноидҳоро ташкил медиҳад. Сабзии дар Осиё парвариш ёфта, ба ҳисоби миёна 74% - ро ташкил медиҳад.



Расми 3.6. - Сабзӣ (бутамаваи сабзӣ)

Тавре ки маълум гардид, каротиноид аз занҷири тетратерпен иборат аст, ки ҳашт блоки изопренро дар бар мегирад. Дар растаниҳо каротиноидҳо вазифаи иштирок дар тақсими энергияи нурро дар дастгоҳи фотосинтетикӣ иҷро мекунанд, инчунин, бо сабаби хосиятҳои антиоксидантии худ хлорофилро аз шаклҳои фаъоли оксиген муҳофизат мекунанд. Дар организми ҳайвонот каротиноидҳо синтез карда намешаванд ва аз ин рӯ онҳо бояд бо хӯрок барои таъмини равандҳои ҳаёт бадастоварда шаванд. Одам ба маҷмуи хурди каротиноидҳо ниёз дорад. «Афшураҳои мевагӣ, нӯшокиҳо ва нӯшокиҳои гарм миқдори зиёди антиоксидантҳо, аз қабили полифенолҳо, витамини С, витамини Е, маҳсулоти реаксияи Maillard, β -каротин ва ликопенро дар бар мегиранд» [54, С.1831-1845].

«...Таҳқиқоти мазкур маълумотро дар бораи истифодаи SBT дар истеҳсоли пивои мевагӣ пешниҳод кард. KFB нисбат ба ду нӯшокии дигари спиртӣ, ки барои муқоиса истифода мешуданд, фаъолияти антирадикалии DPPH-и баландтар нишон дод. Иштирокчиёни муҳокима одатан ба KFB афзалияти бештар доштанд, зеро мазза ва маззаи SBT ба он вобаста аст» [54, С.1831-1845].

Сабзӣ ва маҳсулоти ба он асосёфта манбаи асосии каротин барои аҳоли мебошанд. Аз ин рӯ, маълумот дар бораи миқдори каротиноидҳо дар ашёи хом барои саноати хӯрокворӣ муҳим аст. Боз пайвастагиҳои фенолиро низ муайян кардан лозим аст, зеро онҳо асосан барои фаъолияти зидди оксидшавӣ дар организм ҷавобгуянд.

Азбаски сабзӣ дорои каротиноидҳо ва пайвастагиҳои фенолӣ мебошад, аввал бояд миқдори онҳоро вобаста ба экстрагент, ки он ҳамчун маҳлулҳои обӣ-спиртӣ бо концентратсияи гуногун истифода мешуданд, муайян кард. Дар аввал экстрактҳои обӣ-спиртиро гирифта ва сипас дар онҳо миқдори каротиноидҳо ва пайвастагиҳои фенолӣ муайян карда мешаванд. Натиҷаҳои гирифташуда дар ҷадвали 3.12 оварда шудаанд.

Ҷадвали 3.12. - Таркиби каротиноидҳо ва пайвастагиҳои фенолӣ вобаста ба таркиби спирт

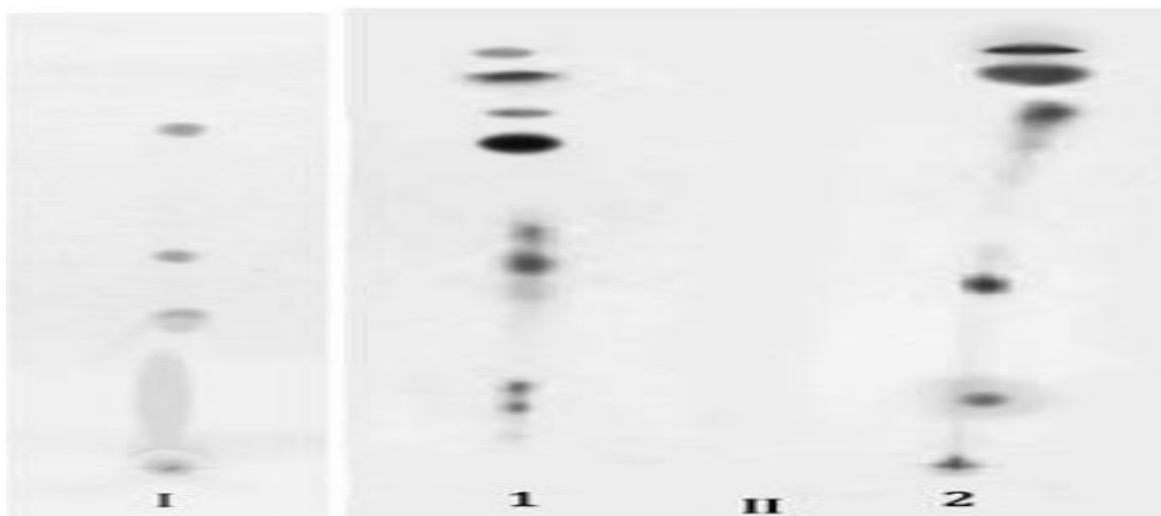
Концентратсияи спирт	Таркиби каротиноидҳо	Таркиби моддаҳои фенолӣ, мг / кг дар ҳисоби катехин
40	30.6-56.3 (43.75±4.1)	143-224 (183.5±6.2)
50	35.3-60.51 (47.9±5.1)	149-233 (186±5.9)
60	38.7-66.34 (52.52±4.8)	155-240 (197.5±5.3)
70	41.6-71.62 (56.62±7.1)	159-259 (209±10.2)
80	38.6-67.3 (52.95±6.7)	156-250 (203±9.1)
90	36.2-64.2 (50.2±6.3)	151-248 (199.5±8.4)
95	35.6-61.62 (48.61±5.9)	145-241 (193±7.4)

Тавре ки аз натиҷаҳои бадастомада маълум аст, беҳтарин экстрагент спирти 70% ба ҳисоб меравад.

Сипас таркиби каротиноиди экстракти обӣ-спиртӣ омӯхта шуд.

Дар аввал бо усули ХҚТ экстракти обӣ-спиртӣ дар лавҳачаҳои «Силуфол УФ-254» дар низоми атсетон эфири петролейӣ (3:7) тақсим карда шуд.

Дар хроматограмма якчанд минтақаҳо бо R_f 0.9, R_f 0.8, R_f 0.7, R_f 0.4 ва R_f 0.2 ошкор карда шуданд (Расми 3.7).

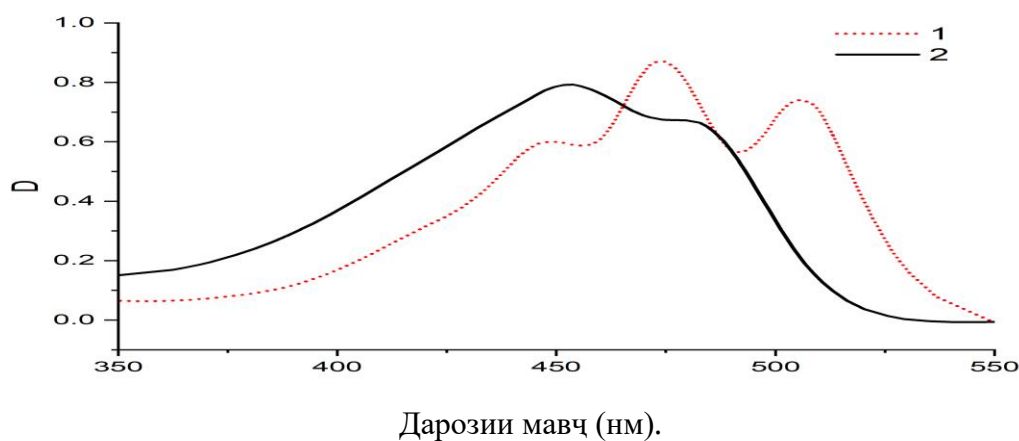


Расми 3.7. - Хроматограммаҳо дар низоми эфири атсетон-петролей (3:7)

Ҳар як минтақа аз таҳлили спектрофотометрикий гузаронида шудааст. Минтақаи аввал бо R_f 0.9 ба β -каротин ($\lambda_{\text{мах}} = 423-427, 448-452, 476-480 \text{ нм}$), минтақаи бо R_f 0.4 ба ликопин ($\lambda_{\text{мах}} = 444-448, 470-474$) дохил карда шуд. Минтақаҳои боқимонда муайян карда нашудаанд.

Спектри (УФ) аз мавҷудияти β -каротин шаҳодат медиҳад, ки ҳудуди максимум дар 440 ва 470 нм шаҳодат медиҳад.

Омӯзиши каротиноидҳо якчанд пайвастагиҳои барои инсон зарурӣ ё дар равандҳои фотосинтези растанӣ иштирокдоштаро дар бар мегиранд, дар спектри УФ максимумҳо дар 440 нм ва дар 470 нм ба қайд гирифта шудааст (расми 3.8).



Расми 3.8. - Спектри (УБ) истихроҷи об ва спирт аз сабзӣ (1) ва β-каротин (2).

Яке аз усулҳои таҳқиқи каротиноидҳо дар якҷоягӣ бо хроматографияи моеъ ва спектроскопияи оммавӣ спектрофотометрияи ултрабунафш мебошад. Спектри азхудкунии каротиноидҳо, одатан се максимумро дар ҳудуди кабудӣ диапазони намоён, ба истилоҳ «Триадаи кабуд» дар бар мегирад, ки бо гузаришҳои лапишҳои - электронӣ π-электрони пайвастиҳои дугона дар блокҳои изопренӣ вобаста аст ва хусусияти хоси баъзе каротиноидҳо мебошад. Аз ин рӯ, ҳангоми таҳлили каротиноидҳо дарозии мавҷҳо дар ҳудуди максималии азхудкунии ин сегонаҳо истифода мешаванд.

Бо вуҷуди ин нишондиҳандаҳои адабии спектрофотометрии азхудкунии каротиноидҳо кам омӯхта шудаанд, гарчанде ки онҳо метавонанд ҳангоми муайян кардани каротиноидҳо ё баҳодиҳии ҳолати комплекси каротин-хлорофилл хусусияти экстракҳои табиӣ дошта бошанд. Нишондиҳандаҳои адабии спектрҳои каротиноидҳо дар спектрофотометрияи экстракҳои маводи растанӣ хеле суст нишон дода шудаанд, гарчанде ки онҳоро барои санҷидани сифати онҳо ё ин ки интихоби навъҳои ояндадори растанӣ барои истеҳсоли фитопрепаратҳои дорои каротин истифода бурдан мумкин аст.

Мо ликопенро бо ҳудуди фурӯбарии максимум дар 440 ва 472 нм мушоҳида намудем.

Мо, инчунин, таркиби пайвастиҳои фенолиро дар сабзӣ муайян кардем. Он ба 159-259 мг/кг дар ҳисоб бо катехин баробар буд. Муайянкунии миқдории пайвастиҳои фенолӣ бо усули Фолин Чиколте амалӣ карда шуд, ки имрӯз дақиқтарин ҳисобида мешавад [56, С.351]. Азбаски дар таҳқиқоти миқдори пайвастиҳои фенолӣ дар ҳисоби нисбӣ бо катехин муайян карда мешуд, мо низ ба ин мода таъя намуда ҳисоб кардем.

Спектрофотометрияи УФ-ро барои муайянкунии сифатии фенолҳо истифода намудем. Дар спектри ултрабунафш фурӯбарии максимум дар ҳудуди 200-240 нм қайд карда мешавад, ки ба фенолҳои одӣ бо занҷири

пахлӯӣ дар ҳолати ҷуфт ё бо ҷойгузинҳои сершумори ҷуфт мувофиқат мекунад. Омехтаи кислотаҳои фенолӣ дар шакли хати мавҷи кӯтоҳ (254-275 нм) бо максимум дар ҳудуди 265-270 нм фурубарӣ мешавад.

Мавҷудияти бандҳои абсорбсионӣ дар минтақаи дарозтари мавҷҳои спектр бо хосиятҳои оптикии фенолҳо муайян карда мешавад. Пеш аз ҳама, фурубарӣ дар 320-380 нм барои муайян карда флавоноидҳо истифода мешавад. Илова бар ин, бо фурубарӣ дар 240-270 нм, онҳо фурубарии экстраксияҳоро дар ин ҳудуд афзоиш медиҳанд. Кислотаҳои фенолкарбонии C6-C3 низ дар 315-325 нм фурубарӣ мешаванд, ки фурубарии максимуми худро дар ҳудуди 315-325 нм нишон медиҳанд, бинобар ин онҳо низ худро ҳангоми экстраксия мегузоранд.

Сабзӣ (*Daucus carota* L.) зироати арзишманди гурӯҳи сабзавот аст, ки таркибаш аз қанд зиёд мебошад ва дорои каротин, витаминҳои E, D, K, гурӯҳи B, оҳан, калсий, фосфор, калий, магний, сурб ва ғайраҳо мебошад.

Сабзӣ бо таркиби пасти пайвастагиҳои фенолӣ фарқ мекунад, ки он аз 0.1 то 140 мг катехин-экв/100 г - ро доро мебошад. Пайвастагиҳои фенолӣ асосан пайвастагиҳои силсилаи C6-C3, кислотаҳои гидроксикавагӣ, ферул, синапӣ ва ҳосилаҳои онҳо кислотаи хлороген, эфири кислотаи кофеилхин ва ғайра [76, C.6]. Бинобар ин кислотаи хлорогенӣ аз ҷиҳати миқдорӣ нисфи шумораи умумии пайвастҳои феноли бартарӣ дорад (8.5 ± 0.24) мг/100 г кислотаи хлорогенӣ аз (16.21 ± 0.21) мг/100 г миқдори умумии фенолҳо [18, C.6]. Миқдори кислотаи қаҳва то $2 \cdot 10^{-3}\%$, миқдори кислотаи ферули $0.5 \cdot 10^{-3}\%$, 1.5 мг/100 г массаи хушк; 43.18 мг/100 г массаи хушк [18, C.6].

Азбаски хосиятҳои зидди оксидкуни экстрактҳои сабзӣ асосан пайвастагиҳои фенолӣ мебошанд, онҳо бояд ҳангоми ба меъёрҳои мутобик намудани сабзӣ дар баробари таркиби каротиноидҳо 86% ба назар гирифта мешавад.

3.5. Таркиби флавоноидҳо ва витаминҳои дар об ҳалшаванда дар меваҳои ангат

Дар байни флавоноидҳо дар меваҳои ангат флавоноидҳое муайян карда шуданд, ки 0,038-0,088% [80, С.1-7], (0,55-4,11 мг/кг [99, С.331], аз 0,98 то 2,80 мг/г [99, С.331], 18,1 мг% бо ҳисоби кверцетин QE [94, С.1], 0.98–2.80 мг/г дар ҳисоби кверсетин флавоноидҳо [82, С.194], шумораи умумии флавоноидҳо дар меваҳои ангат 260,81–345,37 мг/кг мебошад. Дар баргҳо миқдори флавоноидҳо то 1% [122, С.125784], (14,40–49,44 мг / кг) тибқи маълумоти дар адабиётбуда [99, С.331] мувофиқат мекунад.

Мо, инчунин, дар меваи ангат таркиби флавоноидҳоро муайян кардем. Таркиби флавоноидҳо пас аз реаксия бо хлориди алюминий бо усули спектрофотометрикӣ муайян карда шуданд. Дар меваҳои ангат онҳо 2,7 мг барои 100 г ашёи хоми хушкро ташкил медиҳанд. Тавре ки аз маълумоти бадастомада маълум аст, таркиби флавоноидҳо дар меваҳои ангат, ки дар ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш мерӯянд, дар ҳудуди маълумоти дар адабиёти илмӣ мавҷудбуда мувофиқат мекунад.

Ғайр аз витамини С, ангат витамини К дорад, ки барои тағйирёбии пас аз синтези сафедахое, ки дар лахташавии хун иштирок мекунад ва, инчунин, барои назорати пайваستшавии калсий дар устухонҳо ва дигар бофтаҳо муҳим аст, дар буттамева ба миқдори 110-230 мг/100 г. дар тухмҳо 109,8–230,0 мг/100 г [12, С.61] мавҷуд аст.

Дар таҳқиқот [13, С.21] муайян кардани миқдори витаминҳои тиамин (В1), рибофлавин (В2) ва ниасин (РР) бо усули хроматографияи моеъгии моҳияташ баланд оварда шудааст. Он барои витамини В1, В2 ва РР мутаносибан 1,4, 5,86 ва 4,86 мг/кг баробар аст.

Дар таҳқиқоти [50, С.60] нишон дода шудааст, ки спектрофотометрия нисбат ба хроматографияи моеъгии моҳияташ баланд (ХММБ) усули сарфакорона ва зудтар аст. Таҳлили спектрофотометрӣ таҷҳизоти соддатар ва дастрастарро талаб мекунад, ба ҳалкунандаҳои гаронбаҳо ва захролуд ниёз

надорад, ки ҳангоми назорати технологӣ дар саноати дорусозӣ ва ҳӯрокворӣ муҳим аст. Камбудии асосии спектрофотометрия ҳангоми таҳлили экстрактҳои растаниҳо селективии паст бо сабаби ба ҳамдигар гузоштани спектрҳои азхудкунии пайвастиҳои гуногун мебошад. Аз ин рӯ, ҳангоми таҳлили доруҳои мураккаби поливитаминӣ, спектрофотометрияи классикӣ дар айни замон амалан истифода намешавад. Маълум нест, ки дақиқии усулҳои таҳлили дахлдор чигуна буда метавонад, махсусан, вақте ки азхудкунии нури чузъҳо комилан изофӣ нест.

Аз ин рӯ, мо вазифадорем, ки миқдори витаминҳои В ва РР-ро дар меваҳои ангат муайян кунем.

Мо қарор додем, ки аз усули стандарти байнидавлатии ГОСТ 7047-55 «Витаминҳои А, С, Д, В₁, В₂ ва РР истифода барем. Намунаҳо, усулҳои муайян кардани витаминҳо ва санчиши сифати доруҳои витаминӣ». Мувофиқи ин стандарт, миқдори витамини В₁ аз рӯйи шиддати флуоресенсия дар муқоиса бо маҳлули стандартӣ муайян карда мешавад, пас аз оксидшавии гексасеаноферат (III) калий бо ҳузури NaOH ва истихроҷи спирти изобутил, миқдори витамини В₂ бо усули колориметрикӣ аз рӯйи фурӯбарии дар ҳудуди 470 нм муайян карда мешавад. Миқдори витамини РР бо усули ҳаҷмӣ аз рӯйи ҳаҷми йоди ҷудошуда, ки бо маҳлули гипосульфити натрий титр карда шудааст, муайян карда мешавад. Натиҷаҳои зерин бадастоварда шуданд:

1. Витамини В₁ - 1,23 мг / кг;
2. Витамини В₂ - 5.05 мг / кг;
3. Витамини РР - 4,15 мг / кг.

Ҳамин тариқ, ба таркиби меваҳои ангат дохил мешаванд: кислотаи аскорбин 103 мг/100 г, каротиноидҳо 31,5 мг/100 г, флавоноидҳо 2,7 мг/100 г, виолаксантин ($R_f=0,114$) 0,55 мг/100 г, зеаксантин ($R_f=0,314$) 6, лютеин ($R_f=0,371$) – 0,75, β – криптоксантин ($r_f=0,614$) 0,8, ликопин ($r_f=0,800$) 6, β – каротин ($r_f=0,971$) 17 мг/100 г, витамини В₁ 1,23 мг/кг, витамини В₂ 5,05 мг/кг, витамини РР 4,15 мг/кг.

3.6. Экстракцияи равған

Чудо намудани равған дар аппарати Сокслет аз ашёи хоми дар осеб майдашуда анҷом дода шуд ва раванд то он вақт идома ёфт, ки ҳалқунанда дигар ранг нагирифт. Пас аз хориҷ кардани ҳалқунанда, баромади нисбии равған муайян карда шуд ва сифати он аз рӯйи суммаи каротиноидҳо ва шумораи кислота арзёбӣ карда шуд. Меваҳои ангат аз захираҳои тухмӣ, ки дар офтоб хушк карда шудаанд ва як сол нигоҳ дошта шудааст, таҳқиқ карда шуданд, ки ин бо миқдори кам будани каротиноидҳо тавсиф мешавад. Намнокии аввалияи меваҳои хушк 3-4% - ро ташкил дод. Натиҷаҳо дар ҷадвали 3.13 оварда шудаанд.

Ҷадвали 3.13. - Баромад ва твсифи равғани ангат бо усулҳо ва ҳалқунандаҳои гуногун ба даст омадааст.

Экстрагент	Вақти ҳосилкунӣ, дақ.	Баромадани равған бо %	Ҳосили ҷамъи каротиноид, бо мг %	Адади туршӣ
Этанол	20	21,8	163,8	3,4
Асетон	20	14,5	110,9	9,6
Экстракти бензин	20	22.9	74.1	8.7
Бензол	21	22.2	134.2	12.7
Н – гексан	6	23.5	164.5	4.1
Дихлорэтан	6	19.2	156.5	8.2
Эфири диэтилӣ	16	16.7	–	–
эфири петролейӣ	6	23.0	149.0	3.2
Экстрактсияи микромавҷӣ				
Этанол	20 дақ	24,7	164,3	3,2
Экстрактсияи бензин	20 дақ	23.9	74.1	8.4
Бензол	20 дақ	23.2	135.7	12.5
Н – гексан	20 дақ	24.1	165.5	3,5
Дихлорэтан	20 дақ	19.2	157.8	8.1
Эфири диэтилӣ	20 дақ	16.9	–	–
Эфири петролейӣ	20 дақ	23.2	164.3	3.3

Ҳангоми истифодаи атсетон ҳамчун экстрагент, суспензияи мураккаб ба вуҷуд меояд.

Миқдори баландтарини каротиноидҳо (163,8 ва 164,5 мг%) дар рағани истихроҷи гексан ва этанол қайд карда шуд, ки шумораи камтарини кислотаҳо дар рағанҳое буданд, ки бо ёрии этанол, гексан ва эфири петролей (3,2, 4,0 ва 3,3) бадастоварда шудаанд.

Таҳқиқот нишон доданд, ки ҳалкунандаҳои мувофиқтарин барои истихроҷи рағани ангат ҳалкунандаҳои ғайрикутбӣ н-гексан ва эфири петролей мебошанд. Мо аз бензол ва дихлоретан бо сабаби зараровар будани ҳалкунандаҳо ва ҳарорати нисбатан баланди ҷӯшиш даст кашидем. Илова бар ин, аз рӯйи сифат рағани истихроҷшаванда ё аз рағани истихроҷшуда бо маҳлулҳои қаблан зикршуда (ба муқоисаи адади баланди кислотагӣ) камтар аст.

Дар бензини экстракционӣ, ки истихроҷ то 40% карбогидрогенҳои хушбӯй доранд, дар байни онҳо 3,4-бензпирен ва дигар карбогидрогенҳои полиҳалқагӣ, ки пайвастагҳои зараровар мебошанд, мавҷуданд. Ғайр аз он, дар бензини истихроҷшуда пайвастагҳои органикӣ банди дучандадор мавҷуданд. Ҳангоми гарм кардан ба ҳарорате, ки дар он софкунии рағанҳо бо таъсири катализаторҳои гуногун (оҳан, кунҷола ва ғайра) гузаронида мешавад, карбогидридҳои беҳад метавонанд дар реаксияҳои полимеризатсия ва конденсатсия иштирок кунанд ва ба маҳсулоти ҳарорати баландтари ҷӯшиш дошта табдил ёбанд. Ин маҳсулот ё тамоман нест карда намешаванд, ё аз рағанҳо бо душвори хориҷ карда мешаванд ва сифати онҳоро паст мекунанд. Имконияти изомеризатсияи карбогидридҳои беҳад истисно карда намешавад [129, С.1]. Ҳамин тариқ, бензин барои истихроҷи дорусозӣ низ номатлуб аст.

Гексане, ки дар ин таҳқиқот интиҳоб гардид, дорои захролудии паст буда, нуқтаи ҷӯшиши нисбатан паст дорад ва ҳамчун ҳалкунандаи самаранок барои истихроҷи рағанҳо истифода мешавад. Истифодаи он ба беҳтар гардидани

сифати раған ва инчунин шрот (кунҷора) мусоидат менамояд. Илова бар ин, гексан дар таҷрибаи ҷаҳонӣ барои истихроҷи рағанҳои растанӣ, аз ҷумла рағани лӯбиё, ки дар тавозуни ҷаҳонии рағанҳои хӯроквории растанӣ ҷойи аввалро ишғол мекунад (29,0%), васеъ истифода бурда мешавад [129, С.43].

Ҳамзамон рағани ангат (*Hipporhae rhamnoides*) бо фаровонии моддаҳои фаъоли биологӣ фарқ мекунад, ки ба фаъолияти антиоксидантии баланди он мусоидат менамоянд [60, С.43].

Ҳамин тариқ, ҳангоми экстраксияи одӣ дар дастгоҳи Сокслет истифодаи этанол ва гексан қулайтар аст.

Экстраксияи микромавҷи тақрибан ҳамон натиҷаҳоро медиҳад. Мавҷудияти баландтарини каротиноидҳо дар рағани гирифташуда дар этанол, гексан ва эфيري петролейи (164,3, 165,5 ва 164,3) дида шуд, адади камтарини кислота ҳангоми истифодаи этанол, гексан ва эфيري петролейи (3,2, 3,5 ва 3,3) ба қайд гирифта шуд. Ҳамин тариқ, ҳангоми экстраксияи микромавҷи этанол, гексан ва эфيري петролейӣ аз ҳама қобили қабул мебошанд.

Истихроҷ дар тафдон барои гирифтани рағани ангат аз ҳама ҷиҳат қобили қабул аст, зеро вақт то 20 дақиқа кам сарф мешавад.

Шароити оптималии экстраксия муайян карда шуд (ҷадвали 3.14).

Ҷадвали 3.14. - Шароити коркард ва гирифтани раған ҳангоми истихроҷ дар тафдон

Маҳлул	Шароити маҳлулшавӣ	Баромад, %	Таркиби каротиноидҳо, мг%	Миқдори кислотаҳо
Этанол	50 Вт, 65°C, 20 дақ	24,7	164,3	3,2
	100 Вт, 50°C, 20 дақ	21,8	159,6	3,3
Гексан	50 Вт, 65°C, 20 дақ	24,1	165,5	3,5
	100 Вт, 50°C, 20 дақ	22,4	160,3	3,6
Эфир петролейи	50 Вт, 65°C, 20 дақ	23,2	164,3	3,3
	100 Вт, 50°C, 20 дақ	22,4	158,7	3,4

Тавре ки аз натиҷаи ҷадвали 3.14 мебинем, беҳтарин нишондиҳандаҳо равғани экстраксияи этанол, сипас равғани экстраксияи эфири петролей ва ниҳоят равғани экстраксияи гексан мебошанд. Гарчанде ки он сифати хеле хуб дорад.

Ҳамин тариқ, экстраксияи микромавҷӣ бо этанол беҳтарин роҳи экстраксияи равғани аз ашён хом мебошад.

Технологияи таҳияшуда имкон медиҳад, ки 97-99% равғани ангат (аз миқдори он дар меваҳои ангат) экстраксия карда шавад.

Истихроҷи каротиноидҳои ҷузьҳои биологии фаъоли равған 96-98% - ро таъкил медиҳад.

Ҳарорат ва вақти умумии истихроҷи равған (20 дақиқа), ки хориҷ кардани ҳалқунандаро дар бар намегирад, аз вақт ва ҳарорати истихроҷи равғани ангат бо технологияи дар корхонаи витамини Бий истифодашаванда хеле камтар аст.

Равғани ҳосилшуда равғани умумии мева ва қисман тухм аст, ки аз он доруи тиббӣ тайёр кардан мумкин аст. Нишондиҳандаҳои физикӣ - химиявӣ равғани концентрати омехта талаботи илмӣ фармакопейавиро қонеъ мекунад 42 – 1011 – 75 (Ҷадвали 3.15).

Ҷадвали 3.15. - Хусусиятҳои физикиву химиявӣ равғани ангат

Нишондиҳандаҳои физикиву химиявӣ	ФС 42 1011 – 75	Равғани ҷудошуда аз Н - гексан	Равғани гирифташуда аз экстраксияи тафдони микромавҷӣ
Нишондоди шусташавӣ 20° С	1.468 – 1.475	1.468 – 1.475	1.468-1.475
Зичӣ 20° С	0.916 – 0.922	0.914 – 0.925	0,915
Миқдори кислота	На зиёд аз 14.5	1.1 – 4.6	3.2
Ҷамъи каротиноидҳо мг%	На кам аз 180	Зиёда аз 250.0	Зиёда аз 180

Дар таркиби равған ба ғайр аз каротиноидҳо, токоферолҳо ва флавоноидҳо дохил мешаванд. Дар равғани экстраксияи микромавҷӣ токоферолҳо ва флавоноидҳо нисбат ба равғани экстраксияшуда зиёдтаранд (Қадвали 3.16).

Қадвали 3.16. - Муқоисаи равғанҳое, ки бо экстраксия ва экстраксияи микромавҷӣ бадастоварда шудаанд

Нишондод	Равған, ҳосилшавии экстракти гексан	Равған, ҳосилшавии экстракти микромавҷӣ
Каротиноидҳо, мг%	164,5	164,3
Флавоноидҳо, мг%	2,7	2,8
Токоферолҳо, мг%	20,9	21,6

Тавре ки аз қадвали 3. 16 дида мешавад, равғани экстраксияи микромавҷӣ бо миқдори зиёди флавоноидҳо ва токоферолҳо фарқ мекунад. Аз рӯйи миқдори каротиноидҳо, равғани экстраксияи микромавҷӣ нисбат ба равғани экстраксияи гексан дар дастгоҳи Сокслет 0,1 мг% камтар аст, аммо чунин фарқият дар доираи ғалати озмоиш аст.

Омӯзиши захролудшавии шадид ва доимӣ (хранический) набудани онҳоро нишон дод. Хусусиятҳои регенератсионии равғани омӯхташуда ба хосиятҳои равғани истеҳсолшуда монанд буданд.

3.7. Баргҳои ангат

Баргҳои ангат зиёда аз 300 мг% витамини С, то 10% танин ва то 1% флавоноидҳо ва серотонин доранд [122, С.125784]. Таркиби химиявии меваҳо ва баргҳои ангат пурра омӯхта шудааст [4, С.154; 22, С.85; 47, С.519]. Дар онҳо зиёда аз 200 пайвастагиҳои биологии фаъол, ба монанди флавоноидҳо, гликозидҳо, кислотаҳои алифатикӣ, карбогидрогенҳо, алдегидҳо, спиртҳо, карбогидратҳо, каротиноидҳо, витаминҳо, полипренолҳо, долихолҳо, стеринҳо, тритерпеноидҳои бетараф ва турш мавҷуданд.

Тибқи маълумоти охири адабиёт [4, С.154] аниқ мешавад, ки дар фаъолияти моддаҳои дар равған ҳалшаванда стеринҳо сахми калон доранд.

Масалан, дар экстрактаҳои эфирии мева ва баргҳои ангат миқдори β -ситостерин мутаносибан 1 ва 3% хеле калон аст [117, С.154]. Ангат, инчунин, аз спиртҳои тритерпен бо намудҳои фаъолияти шабеҳи стеролҳо бой аст [4, С.154].

Шумораи умумии полифенолҳо аз 0,70-3,62 г GAE/кг-1 (меваҳо) то 1,88-3,72 г GAE/кг-1 (баргҳо) фарқ мекард. Баргҳо манбаи хеле бойтари флавоноидҳои умумӣ (14,40-49,44 мг РЭ.кг-1) дар муқоиса бо меваҳо (0,55-4,11 мг РЭ.кг-1) буданд. Пайвастагиҳои фенолӣ, каротиноидҳо ва витаминҳо бо ёрии хроматографияи моеъи баландсифат бо ошкор кардани матритсаи диодӣ муайян карда шуданд. Миқдори витамини С дар меваҳо 0,98-3,65 г/кг, дар баргҳо 22,81-46,32 г/кг, витамини Е дар меваҳо 6,98-29,91 г/кг ва 71,54-153,99 г/кг-ро ташкил мекарданд. Тақсимооти пайвастагиҳои фенолии инфиродӣ гуногун буд, миқдори умумии онҳо дар меваҳо нисбат ба баргҳо (1477,7-8709,0 мг/кг) хеле камтар буд (76,1-205,2 мг/кг). Аз рӯйи фаъолияти зидди оксиди навъҳои Раис ва Слован (меваҳо), Боян ва Равғанӣ (баргҳо) беҳтарин эътироф шудаанд [99, С.331].

Намӣ аз баргҳои тару тоза, ки дар озмоиш истифода шудаанд, $68 \pm 7\%$ -ро аз вазни рутубатдор ташкил медиҳад. Дар муқоиса бо маълумоти намӣ дар аксари сабзавот (хӯриш, лӯбиёи сабз, морчӯба, қаламфури сабз ва исфаноч), аз доираи FW аз 82% то 96% камтар буд, ки дар бораи он хабар медиҳад, аммо бо (67% FW) баргҳои чой [50, С.9847] муқоиса карда мешавад. Шумораи зиёди моддаҳои дабӯӣ (МД), дар баргҳои ангат дар охири моҳи июл (32%) пайдо шуд [32, С.207]. Дар таҳлили мо навъи ангат, ки аз рӯйи миқдори (МД), дар баргҳои хушк фарқ мекунад, ошкор карда нашуд ($p < 0,05$).

Вазни миёнаи хушк 95,3% бо тағйирёбии стандартии 0,9% - ро ташкил меод.

Барги навъҳои ангат аз рӯйи миқдори моддаҳои минералӣ гуногунии назаррасро нишон доданд. Арзиши миёнаи он 4,1% воҷи доруро ташкил дод

ва аз 3,7% то 4,2% вояи дору бо тағйирёбии стандартии 0,37% тағйир ёфт. Намуди ангати Балчувон нисбат ба намуди ангати Вахш 13,0% бештар хокистар дошт. Ин таҳқиқот нишон дод, ки баргҳои ангат манбаи бойи сафеда мебошанд. Дар як кг вазни хушки баргҳои ангат 145,1 г сафеда мавҷуд буд, ки аз сатҳи ба қайд гирифташуда (120,35 г дар як кг вазни хушк) зиёдтар буд [20, С.67]. Бояд қайд кард, ки миқдори сафеда дар меваи ангат (асосан барои хӯрок истифода мешавад) аз 47 г/кг вазни хушк беш аз 2,5 маротиба камтар аст.

Баргҳои намудҳои ангат аз рӯйи миқдори равғани хом фарқ мекарданд. Мисли сафеда, миқдори зиёди равған дар намуди ангати Балчувон (56,7 г/кг - 1 вазни хушк) пайдо шудааст. Таҳқиқоти дигар инро тасдиқ мекунанд: баргҳои он манбаи хуби липидҳо мебошад. Фулкерсон ва дигарон (2008) гузориш доданд, ки баргҳои шалғам, маъсар, коснӣ (сикорий) ва чинор нисбат ба баргҳои ангат ба ҳисоби миёна 55,6% камтар равған доранд [45, С.75].

Хусусиятҳои нахи хӯроки парҳезӣ ва арзиши онҳо аз натиҷаҳои нисбии фраксияҳои гуногун вобастаанд. Нахи парҳезӣ дорои сохтори гуногун, хосиятҳои гуногуни физикӣ ва химиявӣ ва аз ин рӯ, ба бадани инсон таъсири гуногуни физиологӣ мерасонад [30, С.226]. Баргҳои ангат 23% нахи бештар доштанд. Мо коҳиши сатҳи фраксияи кислота-детергентӣ нахи шустушӯӣ кислота (ADF), гемиселлюлоза (HCEL) ва целлюлоза (CEL) - ро дар баргҳои ангат қайд кардем, гарчанде ки онҳо назаррас набуданд. Барои лигнини кислота-детергентӣ (ADL) чунин тамоюл мушоҳида нашудааст. Дар ин таҳқиқот миқдори миёнаи аз 219,1 то 278,5 г/кг, инчунин, дигар моддаҳо ва боз муқоисаи ин маълумот бо сабаби набудани паёмҳои маълумоти адабиётӣ бевосита ба ангат алоқаманд ғайриимкон аст. Фулкерсон ва дигарон (Фулкерсон и др., 2008) «...нахи тозакунандаи бетараф (NDF)-ро дар шалғамчаи хӯрокворӣ (*Raphanus sativus L. var. oleiformis Pers.*), (*Brassica napus L.*), костӣ (сикори) (*Cichorium intybus L.*) ва чинор (*Plantago lanceolata*

L.), ки гуногунанд: аз 156 то 489 грамм/килограмм вояи доруро» [45, С.75] ташкил медиҳад, омӯхтан зарур мебошад.

Миқдори миёнаи муайяни АДФ, ки аз селлюлоза ва лигнин иборат аст, аз 167,7 то 205,0 г/кг -1 моддаи хушк ташкил медиҳад. Баргҳои намуди ангати балҷувонӣ нисбат ба баргҳои ангати ваҳшӣ 18% зиёдтар аз ин фраксияро дар бар мегиранд. Сатҳи АДФ, ба монанди NDF, ба сатҳи шалғамчаи ошӣ, маъсар, сикорӣ ва чинор дар омӯзиши Фулкерсон ва ғайра монанд буд [45, С.75].

Лигнини шусташуда (АДФ), ки ба саҳтии баргҳои омехта таъсири ночиз мерасонад, байни намуди ангати балҷувонӣ (71,6 г) ва ангати ваҳшӣ (65,7 г) то 6,8% фарқ мекунад.

Миқдори гемиселлюлоза аз 73,6 то 51,4 г/кг моддаи хушкро ташкил медод. Манбаҳои маъмули HCEL ғалладона, гиёҳҳо ва сабзавот мебошанд [11, С.203]. Гиёҳҳои (*Geum Urbanum* L., *Leontodon hispidus* L., *Salvia pratensis* L., *Silene flos-cuculi* (L.) Greuter & Burdet) ва дар бораи таркиби HCEL дар доираи 60-220 г/кг МД нишон доданд. «...Концентратсияи баландтар дар *Silene flos-cuculi* (L.)» Шедел ва дигар [49, С.241-255] ошкор карда шуд.

Концентратсияи пасти HCEL дар баргҳои ангат дар сатҳи камтар аз 10% вазни хушк чен карда шуд.

Дар ин таҳқиқот, арзиши миёнаи CEL 117,6 г/кг-1 (МД) ва аз 102 то 133,2 г/кг-1 (МД) буд. Сатҳи шабеҳи CEL дар растаниҳои сикорӣ ва чинор аз ҷониби Фрейзер ва Ренарт (1996) кашф карда шудааст.

Миқдори миёнаи моддаҳои минералӣ дар баргҳо ба миқдори дар меваҳои ин растанӣ мавҷудбуда монанд буд [51, С.27], ба истиснои К (116%), Mg (31%), Ca (94%) ва Fe (574%).

Макро ва микроэлементҳо дар баргҳои ангат дар муқоиса бо баргҳои назоратии аз дигар минтақаҳо гирифташуда ба таври назаррас фарқ мекарданд, дар баргҳои ангат Р (ба 0,5 г/кг -1 яъне 12%), К (~ 2,7 г/ кг -1) хеле паст, яъне 16%), Mg (аз ҳисоби 2,5 г/кг-1 дар як шабонарӯз, яъне 16%).

16% ~ 0,75 г/кг -1 МД, яъне 30%) Ва, Zn (то ~3,0 г/кг 1 яъне 10%). Консентратсияи Cu хурд буд, мо коҳиши сатҳи Cu-ро қайд кардем, ки бо натиҷаҳо [41, С.181] тасдиқ карда мешавад ва исбот мекунамд, ки миқдори Cu ва Zn дар баргҳои назоратӣ хеле коҳиш ёфтааст.

Баргҳои омӯхташудаи ангат дорои Ca (~0,32 г/кг 1 моддаи хушк, 9%), Na (то 13,9 г/кг 1 моддаи хушк, 16%), Fe (8,8 г/кг 1) мебошанд. 18%) ва Cr (то 0,32 г/кг -1 34%) дар муқоиса бо намунаи назорат. Муҳаққиқон Ярошевска ва дигарон «...дар бораи сатҳи пасти калий ва сатҳи баланди калсий дар баргҳои микоризатсияшудаи ангат гузориш доданд. Ба ҳамин монанд, афзоиши консентратсияи Ca ва Fe дар массаи тару тозаи салати микоризӣ гузориш дода шуд» [53, С.1029].

Сурб ба гурӯҳи металҳои вазнин тааллуқ дорад, ки ба саломатӣ зараровар аст. Консентратсияи баланди сурб метавонад боиси камхунии шадид, осеби мағзи сар, ихтилоли асаб, мушкilotи репродуктивӣ ва маъюбии зехнӣ гардад. Растаниҳо одатан сурбро хуб захира намекунамд ва миқдори ками сурб доранд. Миқдори он ҳангоми ифлосшавии хок ва ҳаво зиёд мешавад. Ҷолиб он аст, ки дар намунаҳои барги ангати таҳлилшуда мо сурбро пайдо карда натавонистем, эҳтимол аз он сабаб, ки дар ҷойҳои ҷамъоварии баргҳои ангат роҳҳои автомобилгард вучуд надоштанд ва растаниҳо бо сурб олуида набуданд.

Таркиби микроэлементҳои санҷидашуда дар баргҳои ду навъи ангат хеле фарқ мекард. Консентратсияи зиёди унсурҳои таҳлилшаванда дар шакли ангати Балҷувон пайдо шудааст. Дар баргҳои он бештар Р (1,08 г/кг 1 МД, яъне 27%), К (6,8 г/кг 1 МД, яъне 67%), Mg (0,7 г/кг 1 МД, 4%), Na (24,1%) мавҷуд буд, ки нисбати ангати Вахш 1-кг вазни хушк, 30%, Zn (2,5 мг/кг -1, яъне 8%) ва Cr (0,21 мг/кг - 1 вазни хушк, 21%) бештар мебошад. Нитратҳо, инчунин, дар баргҳои намуди ангати балҷувонӣ пасттар буданд (~2,6 мг/кг – 1 моддаи хушк яъне 1%). Натиҷаҳо бо гузоришҳои қаблӣ мувофиқат

мекунанд [53, С.1029], ки фарқияти назаррасро дар таркиби макро ва микроэлементҳо байни намудҳои ангат нишон доданд.

Ангат манбаи табиӣ пайвастагиҳои биологӣ фаъол бо хосиятҳои зиддибактериявӣ ва зиддистрессӣ мебошад, ки дар табобати саратон, бемориҳои дил ва диабет истифода мешавад. «...Концентратсияи миёнаи антиоксидантҳои таҳқиқшуда нисбат ба бектошӣ (крыжовник) баландтар буд, ки аз 530 то 970 мг каротиноидҳо барои массаи хушк» [36, С.1] ва 380 мг флавоноидҳо барои массаи хушк дорои мебошанд [48, С.67].

Мо дар баргҳои омӯхташудаи ангат полтфенолҳо (590,2 г/кг моддаи хушк) пайдо кардем. Таркиби флавоноидҳо 263,1 мг экв кверсетин (QE/кг) ва каротиноидҳо 58,2 мг/кг ҳисоби миёнаро ташкил медиҳад, ба монанди концентратсияи полифенолҳо ва флавоноидҳо дар растаниҳо (эхинасея, пурпур ва салати латук).

Муҳаққиқон Баслам ва дигарон нақши назарраси АМФ-ро дар баланд бардоштани фаъолияти антиоксидантӣ тасдиқ мекунанд. Фаъолияти антиоксидантии баргҳои ангат, ки мо кашф кардем, 18,2 мкм тролокс барои як кг вазни хушк, яъне 3% буд [10, С.5504]. Дар таҳқиқоти Ордухани ва ғайра, «...дар бораи афзоиши фаъолияти антиоксидантӣ дар меваҳои помидор хабар дода шудааст» [35, С.1108-1116].

Баргҳои омӯхташудаи ангат дорои хосиятҳои антиоксидантии шадид буданд ва дорои миқдори хеле баланди полифенолҳо (3624,7 мг ГАЭ/кг 1 см, яъне 51%), флавоноидҳои умумӣ (720 мг ГАЭ/кг 1 см, яъне 35%) ва каротиноидҳо (956,6) кг -1 МД, яъне 90%) буданд. Баргҳои ин намуд фаъолияти антиоксидантии баландтар доштанд (то ~188,3 (мол тролокс -1 МД, 30%)). Олимон нишон доданд, «...меваҳо аз флавоноидҳо, аз ҷумла гликозидҳои гуногуни флавонолҳо, изорамнетин, кверсетин ва кемпферол бой мебошанд» [109, С.2965-2979]. Ин далел имкон медиҳад, ки фаъолияти антиоксидантӣ бо таркиби пайвастагиҳои фенолӣ алоқаманд бошад.

3.8. Роҳҳои истифода бурдани ангат ва сабзӣ дар хочагии халқ

Ангат аллакай дар бисёр маҳсулотҳои хӯрокворӣ истифода мешавад. Маҳсулоти маъмултарини аз ангат тайёршуда шарбатҳо, мураббо, шароб, кулчақандҳо мебошанд. Мавҷудияти байни таркиби пайвастагиҳои гуногун ба лаззати тумчӣ (дандмаза) ва талхӣ назар ба миқдори тағйирёбандаҳои инфиродӣ, ба монанди димерҳо ва тримерҳои проантосианидин ё гликозидҳои кверсетин, ки маълуманд дарки таъми ангатро тақвият медиҳанд ва ба таври назаррас таъсир мерасонанд.

Равғани ангат ба кайҳоннавардони рус расонида мешуд. «...Арзиши ғизоӣ, арзёбии ҷузъҳои биохимиявӣ (туршӣ, равған, лигнин, карбогидрат, қанди барқароркунанда, крахмал, сафеда ва ғайра) ва таҳлили таркиби минералӣ (нитроген, фосфор, натрий, калий, оҳан, мис, рух, магний, арсен ва ғайра) бо истифода аз усулҳои стандартӣ таҳлиلى анҷом дода шуданд» [71, С.1148].

Саноати гӯшт айни замон дар ҷустуҷӯи иловаҳои табиӣ барои иваз кардани иловаҳои сунъӣ мебошад. Дар як таҳқиқот хока ва буттамеваи ангати ҷӯшонидашуд ба ҳасби гӯшти хук дохил карда шуданд. «...Hergo сатҳи муфидтари минералҳо (P-27%, K-67%, Mg-4%, Na-30%, Zn-8% ва Cr-21%), полифенолҳо (51%), флавоноидҳои умумӣ (35%), каротиноидҳо (10%) ва кислотаи L-аскорбинӣ (8%), инчунин фаъолияти антиоксидантии баландтар (40%) дошт» [88, С.2].

Ангат, инчунин, дар нӯшокиҳои спиртӣ истифода мешуд. «Шароби ангат дар мушҳо бар зидди стресси оксидативии фрон ва гиперхолестеринемия, ки аз парҳези баланди холестерин ба вучуд омадааст, истифода мешуд, ки таъсири муҳофизатӣ дорад» [14, С.86-90]. Инчунин, коҳиши оксидшавии липидҳои пероксидӣ дар чигар ва афзоиши фаъолияти супероксид дисмутаза мушоҳида карда шуд. Натиҷаҳои таҳлили хроматографии моеъгии баландсифат нишон доданд, ки шароб миқдори зиёди рутин, мирисетин ва кверсетин дар муқоиса бо шароби тичоратӣ

Каберне Шероз мебошад. Дар таҳқиқоти дигар, «...кислотаи малик ва гликозидҳои изорамнетин, бахусус изорамнетин-3-О-софорозид-7-О-рамнозид, бо хусусиятҳои хамиртуруш дар пюреҳои гуногун робитаи зич доштанд, дар ҳоле ки баъзе аз пайвастагиҳои маъруфи хамиртуруш, ба монанди димерҳо ва тримерҳои проантосианидин ё гликозидҳои кверсетин, таъсири камтар доштанд. Ин пайвастагиҳо ба таъми хоси шароби ангат мусоидат карданд» [98, С.9871]. Пивои ангат низ дар маркази таҳқиқот қарор гирифтааст. Дар як таҳқиқот, пюреи авокадои мевагӣ ба пивои сабз пас аз чор ҳафтаи ферментатсия илова карда шуд, ки дар натиҷа ба нишондиҳандаи ҳуби технологӣ оварда расонд. «...Мева аз кислотаҳои органикӣ, аминокислотаҳо, кислотаҳои рағани муҳим, фитостерол, флавоноидҳо, витаминҳо ва унсурҳои минералӣ бой аст. Тухми ангат манбаи рағани қиматбаҳо мебошад, ки бо миқдори зиёди кислотаи олеин ва таносуби як ба як кислотаҳои рағани Омега-3 ва Омега-6 тавсиф мешавад. Барги ангат инчунин манбаи бойи сафедаҳо мебошад. Он ҳамчун чӯзи арзишманди ҳӯроки чорво хизмат мекунад; ҳамчун агенти табобатӣ бар зидди сироятҳои вирусӣ ва дигар бемориҳо; ва инчунин онро ҳамчун манбаи сафедаи ғайримуқаррарӣ барои ғизои инсон истифода бурдан мумкин аст» [6, С.399-426].

Дар солҳои охир, инчунин, ба таҳияи маҳсулоти функционалии ҳӯрокворӣ, ки иловаҳои меваҳои маҳаллӣ, сабзавот ва меваҳои ҳамчун ашёи хом истифодашавандаро дар бар мегиранд, диққати калон дода мешавад. Яке аз чунин моддаҳо ангат аст, ки аз он якчанд иловаҳо ба маҳсулоти орд таҳия карда мешаванд. Мо тасмим гирифтем, ки иловаи дорои каротиноидҳоро аз ангат ва сабзӣ таҳия кунем. «Аз ин рӯ, маҳсулоти коркарди ангат (пюре, шарбат ва ғайра) пурқунандаи аълои функционалӣ дар истеҳсоли маҳсулоти ширӣ, маҳсулоти нонпазӣ, кондитерӣ ва кулинарӣ, хуришҳо мебошанд, ки бо нутриентҳои муҳим бой карда шудаанд» [71, С.1148; 88, С.2; 98, С.9871; 6, С.399]. Маълум аст, ки дар маҳсулоти нонпазӣ, ки аз орди гандуми

баландсифат бадастоварда шудаанд, норасоии калсий, витаминҳои гурӯҳи В, токоферолҳо, нахҳои хӯроқворӣ қайд карда мешавад, илова бар ин, витаминҳои А, С, D, каротиноидҳо ва дигар моддаҳои арзишманд мавҷуд нестанд.

Пешниҳод карда шуд, ки дар истеҳсоли маҳсулоти нонпазӣ аз моддаҳои ғайрибиологӣ дар он мавҷудбуда, аз омехтаи сублиматсияшуда истифода баранд. Гумон меравад, ки иловаи пухтаи сабзӣ низ чунин таъсир хоҳад дошт. Дар ин ҳолат нишон дода шуд, ки ҳангоми иваз кардани 7% ординари оғӣ бо миқдори шабеҳи хокаи омехтаи сублиматсияшудаи ангат дар рӯйхати маҳсулот, ба афзоиши арзиши ғизоии маҳсулоти тайёр, яъне миқдори витамини Е (ба 7,7%), липидҳо (ба 6,3%), унсурҳои минералӣ Cu^{2+} (ба 9,5%), Fe^{2+} (ба 8,7%), K^{+} (ба 6,9%), Zn^{2+} (ба 4,8%), Ca^{2+} (ба 4,5%), инчунин, мавҷудияти каротиноидҳо ($16,9 \pm 0,5$ мг/кг) ва витамини А ($0,32 \pm 0,03$ мг/кг) бе қоҳиши хосиятҳои органолептикӣ ва нишондиҳандаҳои сифати он мебошад.

Технологияи ҳосил намудани концентрати шарбати ангат таҳия карда шуд, ки он дар саноати қаннодӣ истифода мешавад. Дар ин ҳолат нишон дода шуд, ки меваҳои ангат дорои миқдори зиёди компонентҳои физиологӣ - витамини С, токоферолҳо, каротиноидҳо, пайваستҳои биоактивии полифенолӣ мебошанд. Бо назардошти миқдори зиёди полисахаридҳои ғайрикрахмалӣ дар меваҳо (беш аз 20% моддаҳои хушк), ки асоси деворҳои ҳуҷайравии меваҳо ва комплекси сафеда-карбогидрат-фенолро ташкил медиҳанд, мақсаднокии коркарди пешакии меваҳо бо доруҳои ферментӣ, ки полисахаридҳои ғайрикрахмалиро гидролиз мекунанд, барои пурра ба фраксияи шарбат гирифтани компонентҳои барои саломатӣ муфид асоснок карда шудааст.

Инчунин, иловаи меваи ангат барои истифода дар саноати нонпазӣ таҳия карда шуд. Хусусиятҳои жомӣ (қисми боқимондаи афшура) ангат муайян карда шуданд ва нишон дода шуд, ки жомӣ ангат ва хокаи аз он

ҳосилшуда дорои моддаҳои зерин мебошанд: витаминҳо: В₁ 0,24 ва 0,22, В₂ 0,33 т 0,3, С 470 ва 375,1, β-каротин мутаносибан 57,85 ва 51,42 мг/100г мебошад. Яъне дар таркиби хока миқдори моддаҳои фаъоли биологӣ хеле зиёд аст. Аз ин рӯ, хокаи ангат манбаи арзишманди сафедаҳо, чарбҳо, нахи парҳезӣ, витаминҳо, микроэлементҳо ва дигар моддаҳои ҳаётан муҳим мебошад.

Хокаи ангат аз ҷиҳати сафеда, раған, витаминҳо, нахи парҳезӣ, хокистар аз орд хеле болотар аст. Дар хокаи ангат витамини С ва β-каротин мавҷуданд, ки дар орд мавҷуд нестанд. Хокаи ангат ба миқдори 5% вазни орд хосиятҳои реологии хамирро беҳтар мекунад ва метавонад ҳамчун иловаи витаминӣ ба хамире, ки дар истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ истифода мешавад, татбиқ гардад. Ҳамин хока ба миқдори 5 ва 10% муқовимати рағанро ба оксидшавӣ 4,66 маротиба зиёд мекунад. Он, инчунин, нишондиҳандаҳои органолептикии кулчақандҳои тайёрро беҳтар кард ва ба ранг ва таъми хуби онҳо боис гардид.

Сабзӣ зироати маъмултарин ва муҳимтарин сабзавот мебошад, ки ба миқдори зиёди витаминҳои барои инсон зарурӣ, аз ҷумла (В, РР, С, Е, К) каротин, шакар, макро ва микроэлементҳои ҳаётан муҳим (Са, Р, К, Mg, Fe, Со, Cu, Zn, Cr, F, Ni ва ғайра) – ро доро мебошад. Решаҳои сабзӣ аминокислотаҳои лизин, гистидин, систеин, аспарагин, серин, треонин, пролин, метионин, тирозин, лейсин ва ғайраро дар бар гирифта, ба сафеда дохил мешавад. Гарчанде ки дар сабзӣ миқдори сафеда нисбатан кам аст. Сабзӣ дар тайёр кардани бисёр хӯрокҳо истифода мешавад. Сабзӣ, инчунин, манбаи хуби каротиноидҳо мебошад.

Сарчашмаҳои муҳимми каротиноидҳои ангат, целлюлоза ва сабзии он мебошанд. Моддаи маъмултарин хока аст, зеро гирифтани воя аз он осонтар аст. Аз ин рӯ, барои аз ангат ва сабзӣ хока бадастовардан, хокаро тайёр кардан, яъне целлюлозаро пас аз гирифтани афшураҳо хушк кардан лозим аст.

Барои ин ҳарду маҳсулотро хушк кардан лозим буд. Барои интиҳоби речаи хушккунӣ, мо хушккунии инфрасурх (гармӣ) ва хушккунии радиорелеги (микромавҷӣ)-ро интиҳоб намудем. Инҳо усулҳои нисбатан нави хушккунӣ мебошанд, ки дар солҳои охир истифода мешаванд. Хушккунӣ дар якчанд намуд аз ҷумла хушкунии инфрасурх ва радиорелеги (микромавҷӣ) гузаронида шуд. Аввалин дар ҷевони хушккунак дар ҳарорати 30, 50 ва 70 ° C анҷом дода шуд. Дуюм хушккуни дар печи микромавҷӣ дар қувваҳои 300, 500 ва 700 Вт гузаронида шуд.

Дар таҷрибаҳо оид ба тайёр кардани хока аз селлюлозаи ангат таъсири усул ва речаҳои хушккунӣ ба арзиши ғизоии ашёи хом омӯхта шуд (ҷадвали 3.17).

Ҷадвали 3.17. - Миқдори витамини С ва β-каротин дар жомии ангат (ба ҳисоб гирифта дар асоси моддаи хушк), мг/100г

Намуди жом (боқимондаи ашёи растанӣ)	Витамин С	β-каротин
Хом	103,00	55,65
Хушккунии инфрасурх (ИС) дар ҳарорати сатҳи, °C.		
30	101,80	48,28
50	196,85	46,84
70	181,40	45,65
Усули хушккунӣ бо печи микромавҷӣ (250 г бо намӣ 61%), Вт		
300	466,60	51,00
500	432,75	50,40
700	409,85	49,90

Чӣ тавре ки дар ҷадвали 3.17 дида мешавад, ҳангоми хушккунии ИС, миқдори витамин С аз 103 то 181,4 зиёд шуд, вале ҳангоми хушккунии радиорелегӣ (микромавҷӣ) миқдор аз 466,6 то 409,85 кам шуд. Миқдори каротиноидҳо ҳангоми хушккунии ИС аз 55,65 то 45,65 кам гардид ва ҳангоми хушккунии радиорелеги (микромавҷӣ) аз 55,65 то 49,90 коҳиш ёфт.

Дар ҷадвали 3.18 маълумот дар бораи хушккунии сабзӣ оварда шудааст.

Ҷадвали 3.18. - Миқдори каротиноидҳо ва пайвастагиҳои фенолӣ дар сабзӣ вобаста ба режимҳои хушккунӣ

Тартиби хушккунӣ	Мавҷудияти каротиноидҳо	Мавҷудияти маводи фенолӣ, мг/кг бо ҳисоб гирифтани дар асоси катехин
Оғоз	56.62	209
Ҷевони хушккунанда		
30	55,4	206,4
50	50,5	190,6
70	48,7	180,7
Дар печи микромавҷӣ		
300	56,4	207,0
500	55,9	203,7
700	51,6	200,1

Ҳамон тавре ки аз ҷадвали 3.18 дида мешавад, мазмуни каротиноидҳо аз 56,62 то 48,7 кам шудааст, дар печи микромавҷӣ миқдори каротиноидҳо аз 56,4 то 51,6 коҳиш ёфтааст ва миқдори пайвастагиҳои фенолӣ дар вақти хушк кардан дар шкафи хушккунанда аз 209 то 180,7 ва дар печи микромавҷӣ аз 207 то 200,1 мг/кг кам гардид.

Аз маълумоти ҷадвали 3.18 бармеояд, ки дар раванди хушккунӣ миқдори каротиноидҳо ва моддаҳои фенолӣ коҳиш меёбад: каротиноидҳо ҳангоми хушккунӣ дар шкафи хушккунанда 14% ва ҳангоми хушккунӣ дар печи микромавҷӣ 8,87% кам мешаванд.

Ба ин тартиб хушк кардан, дар печи микромавҷӣ боиси нигоҳдории беҳтари витамини С ва β -каротин мешавад, ки бо камтар коҳиш ёфтани дар раванди хушк кардан алоқаманд аст.

Иловаи каротиноидӣ бо роҳи омехтани миқдорҳои баробари хокаи ангат ва хокаи сабзӣ ҳосил карда шуда, дорои чунин миқдори моддаҳои фаъоли - биологӣ мебошад:

1. Асосии аскорбинӣ: 51,5 мг%
2. Каротиноидҳо: 44 мг%
3. Флавоноидҳо: 1,35 мг%
4. Пайвастагиҳои фенолӣ: 18,5 мг%
5. Витамини В₁: 1,23 мг/кг
6. Витамини В₂: 5,05 мг/кг
7. Витамини РР: 4,15 мг/кг

Қаблан нишон дода шуда буданд, ки меваҳои ангат мушҳоро аз радиатсияи марговар муҳофизат мекунад. «Ки ба тарзи вобаста ба миқдор, RH-3 реаксияи Фентонро бозмедошт ва тавлиди радикалҳои гидроксилро тавассути радиатсия дар *in vitro* ба вуҷуд овард, аниони супероксид коҳиши нитроблуи тетразолий (NBT) ва пероксидатсияи липидҳои FeSO₄-ро дар чигар ба вуҷуд овард. Тавре нишон дода шуд, ин экстракт боиси пастшавии шадиди хроматин гардид, ки метавонад ҳуҷайраҳоро ҳатто ба миқдори воёи радиатсияи 1000 гр тобовар кунад. Ғайр аз он, радиатсияро бозмедошт ва ба занҷирҳои (КДН) ба таври вобаста ба миқдор зарар мерасонд. Ин қобилияти ҳифзи КДН-ро асосан бо модулятсияи мустақими хроматин шарҳ додан мумкин аст, ки кадом механизм барои моддаҳои муҳофизати радиатсионӣ маъмул ҳисобида мешавад» Гозл ва дигарон [79, С.15-25] нишон доданд.

Фаъолияти биологӣ иловаи каротиноид ва таъсири он ба бадан аз рӯйи таъсири он ба нишондиҳандаҳои хуни мушҳои сафед, ки аз эритроцитҳои гӯсфанд эм карда шудаанд, пас аз ба вуҷуд овардани бемории шуъодихӣ ба миқдори 4 гр арзёбӣ карда шуд. Натиҷаҳо дар ҷадвали 3.19 оварда шудаанд.

Ҷадвали 3.19. - Таъсири иловаи иловагии каротиноиди ба нишондоди хуни мушҳо

Нишондиҳанда	Пеш аз оғози радиатсия	Пеш аз илова кардани КД	Пас аз илова кардани КД
Титри антитело	1:32	1:8	1:16
Шумораи ҳуҷайраҳои сурхи хун	7,0±0,5	3,5±0,3	5,1±0,5
Шумораи ҳуҷайраҳои сафеди хун	3,1±0,27	1,65±0,2	2,4±0,3

Дар рӯзи 5-уми эмкунӣ, титри антителҳо ба эритроцитҳои гуҷанд дар ҳайвоноти назоратӣ ба 1:32 баробар буд, миқдори эритроцитҳо 7,0 лейкоцитҳо 3,1-ро нишон дод. Равшани хун ба пастшавии хунсозӣ оварда мерасонд. Камшавии шумораи эритроцитҳо 2 маротиба, лейкоцитҳо 2 маротиба, титри антителҳо 4 маротиба буд. Ҳангоми ворид кардани иловаи кислотаи денатурат (КД) титри антителҳо 2 маротиба афзудан, яъне аз 1:8 то 1:16 зиёд шуд. Миқдори эритроцитҳо аз 7 то 5,1 кам шуд, аз 3,5 то 5,1 зиёд шуд, лейкоцитҳо аз 3,1 то 2,4 зиёд шуданд, яъне аз 1,65 то 2,4 зиёд шуданд.

Ҳамин тариқ, иловаи (КД) ба барқарорсозии ҳунофарии мушҳо, ки нуртаъсирии ба монанди ангат дучор шудаанд, мусоидат мекунад.

Дар натиҷаи озмоишҳо беҳтар шудани нишондиҳандаҳои сифати ниммахсулоти хока ва нишондиҳандаҳои миқдорӣ қайд карда шуд. Таркиби сафеда дар нимфабрикат бо иловаи каротиноид 14,31%, нахи ғизоӣ 1,57 маротиба афзудааст, витамини С ва β – каротин илова карда шуданд. Таркиби витамини В1 мутаносибан 33,33%, В2 мутаносибан 50,00% афзудааст. Натиҷаҳои Na 5,24%, K 11,68%; Ca 29,98%, Mg 24,26%, Fe 43,62% афзудааст.

Истифодаи иловаҳо калорияҳои ниммахсулоти регмонандро бо сабаби кам шудани миқдори равғанҳо ва карбогидратҳо коҳиш дод.

Аз рӯйи нишондиҳандаҳои бехатарӣ нимфабрикатҳои регмонанд ба талаботи СанПиН 2.3.2.1078-01 п.1.5.5.2 ҷавобгӯ мебошанд (Ҷадвали 9).

Акнун мо вазифадорем, ки нақшаи технологии гирифтани иловаи каротиноидро таҳия кунем. Азбаски он аз ду боқимондаи саҳт жомии сабзӣ ва жомии ангат иборат аст, пас нақшаи технологӣ ду қисмро фаро мегирад: гирифтани хокаи ангат ва гирифтани хокаи сабзӣ. Дар марҳилаи охирин омезиши хокаҳои ангат ва сабзӣ ба амал меояд.

I. Ангат:

1. Чудо намудани шарбат ва равған аз меваҳо.

2. Хушк намудани жом (боқимондаи ашёи хоми растанӣ) – дар печи микроавҷӣ бо қувваи 500 Вт анҷом дода мешавад.

3. Майда кардани жоми хушк дар осиеб.

4. Элак кардани жоми майдашуда.

II. Сабзӣ:

1. Чудо намудани шарбати сабзӣ.

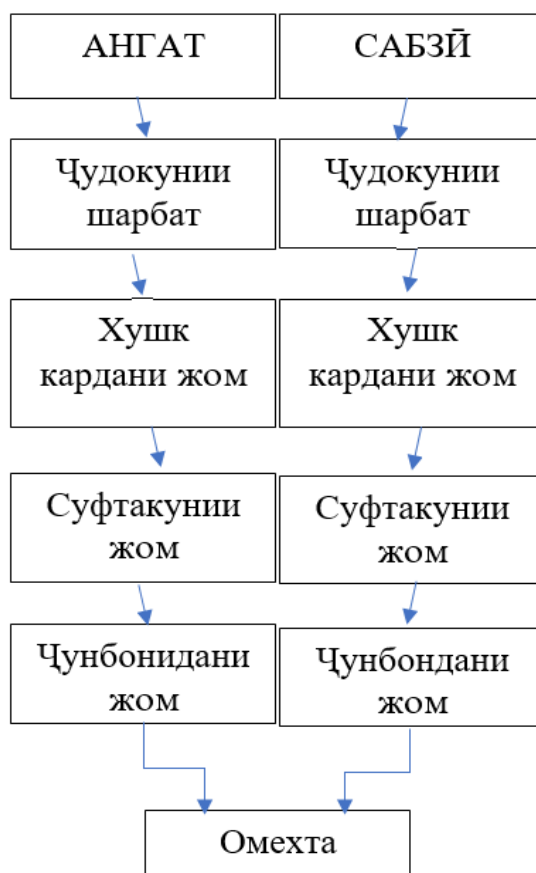
2. Хушк намудани жом – дар печи микроавҷӣ бо қувваи 500 Вт анҷом дода мешавад.

3. Майда кардани жоми хушк дар осиеб.

4. Элак кардани жоми майдашуда.

III. Омехтани жомҳои хушкшудаи ангат ва сабзӣ дар миқдорҳои баробари вазнӣ дар омехтакунада анҷом дода мешавад.

Расми 3.9. - Нақшаи технологии гирифтани иловаи каротиноидӣ



Назорати технологии иловаи таҳиякардаи мо ҳам пеш аз омода кардани илова ва ҳам пас аз истеҳсоли он, яъне дар марҳилаҳои зерин гузаронида мешавад:

Пас аз гирифтани афшураи ангат ва сабзӣ.

Дар таркиби жомии ангат пеш аз хушккунӣ ва пас аз хушккунӣ:

- кислотаи аскорбин 103 мг%;
- каротиноидҳо 31,5 мг%;
- флавоноидҳо 2,7 мг%;
- витамини В₁ 1,23 мг / кг;
- витамини В₂ 5.05;
- витамини РР 4,15.

Дар таркиби жомии сабзӣ:

- каротиноидҳо 44 мг%;
- пайвастагиҳои фенолӣ 37 мг%.

Дар таркиби иловаи каротиноидӣ:

- кислотаи аскорбин 103 мг%;
- каротиноидҳо 31,5 мг%;
- флавоноидҳо 2,7 мг%;
- пайвастагиҳои фенолӣ 18,5 мг%;
- витамини В₁ 1,23 мг / кг;
- витамини В₂ 5.05;
- витамини РР 4,15.

Таркиби кислотаи аскорбинро бо титркунӣ бо 2.6-дихлориндофенолати натрий муайян кардем.

Таркиби каротиноидҳо аз рӯйи ҷабидан дар 450 нм бо истифода аз нишондиҳандаи хоси ҷабидани β-каротин, ки ба 2592 баробар аст, спектрофотометрикӣ муайян карда шуд.

Таркиби флавоноидҳо, инчунин, аз рӯйи чабидан дар 415 нм пас аз реаксия бо хлориди алюминий бо истифода аз нишондиҳандаи хоси чабидан, ки ба 248 барои рутин баробар аст, муайян карда шуд.

Таркиби моддаҳои фенолӣ пас аз реаксия бо реактиви Фолин-Чиколте бо истифода аз кислотаи галл ҳамчун стандарт спектрофотометрикӣ муайян карда шуд.

Интиҳоби усулҳои таҳлил хеле мураккаб ба назар мерасад, зеро он бо мавҷудияти якчанд синфҳои пайвастагиҳо: каротиноидҳо, флавоноидҳо ва пайвастагиҳои фенолӣ алоқаманд аст.

Дар аввал реаксияҳои сифатӣ барои тасдиқи асли будани иловаи каротиноид интиҳоб карда шуданд. Таҳлили мақолаҳои фармакопея имкон дод, ки вокуниш ба пайвастагиҳои фенолӣ интиҳоб карда шавад: аз оҳан (III) аммоний сулфат бо маҳлули 1% дар ин ҳолат маҳлул ба ранги сабзи торик ранг карда мешавад ва ҳангоми истодан тақсонӣ, қариб сиёҳ меафтад (ФС.2.5.0049.15 буттамеваи чермухи одӣ меваҳои *Padi avii fructus*) ва реаксия бо оҳан (III) хлорид бо маҳлули 1% ранги сабз пайдо мешавад (ФС.2.5.0053.15 элеутерококки решаи тирандоз ва решаҳои *Eleutherococci senticosi rhizomata et radices*). Дар ҳарду реаксия иони оҳани севалентӣ нақши асосиро мебозад.

Реаксияҳо ба флавоноидҳо: ба 2 мл экстракт 5-7 қатра кислотаи хлорати концентратсияшуда ва 10 - 15 мг рӯҳи металлӣ илова карда шуда, дар ҳамоми обӣ гарм карда мешаванд; бояд ранги гулобӣ (флавоноидҳо) мушоҳида шавад ва реаксияи дуҷум ба истихроҷи бадастомада 1 мл спирти 96% 0,1г хокаи магний ва 1мл кислотаи хлорати концентратсияшуда илова карда шавад; бояд ташаккули тадриҷӣ тағйирёбии ранг мушоҳида карда шавад, аз ранги гулобӣ ба сурхи (флавоноидҳо). (ФС.2.5.0093.18 Меваҳои ғубайро *Sorbia uscupariae fructus*). Дар реаксия нақши асосиро водород мебозад, ки дар натиҷаи реаксияи рӯҳ ё магний бо кислота ҷудо мешавад.

Дар мавриди муайянкунии микдорӣ, барои муайян кардани микдори кислотаи аскорбин мо титркунии ҳаҷмиро бо маҳлули 2.6 – дихлориндофенолати натрий истифода бурдем, ки барои муайян кардани кислотаи аскорбин дар меваҳои настан (хуч) (ФС.2.5.0106.18 истифода шуд.

Барои муайян кардани каротиноидҳо, флавоноидҳо ва пайвастагиҳои фенолӣ дар фармакопея аксар вақт усули спектрофотометрияи - УБ истифода мешавад. Дар иловаи каротиноиди мо ҳам каротиноидҳо, флавоноидҳо ва пайвастагиҳои фенолӣ мавҷуданд. Барои муайян кардани онҳо, мо маълумоти зеринро дар мақолаҳои алоҳидаи фармакопея истифода бурдем.

Барои муайян кардани каротиноидҳо, мо тайфи спектрофотометриро дар 450 нм бо истифода аз нишондиҳандаи мушаххаси азхудкунии нури β-каротин ба 2592 истифода бурдем.

Барои муайян кардани флавоноидҳо муайянкунии спектрофотометрикии зичии оптикии маҷмуи хосиятҳои флавоноид бо хлориди алюминий дар ҳудуди 430 ва 415 нм истифода мешавад. Дар Фармакопеяи давлатии нашри XIV маълумоти зерин истифода мешавад.

Квертсетин – нишондиҳандаи хоси азхудкунии квертсетин дар дарозии мавҷи 430 нм, баробар ба 764,6 (ФС.2.5.0045.15 алафи саҳроии чилбуғум *Equisetiarvensis herba*)

Рутин – нишондиҳандаи хоси азхудкунии маҷмуи хосиятҳои рутин бо хлориди алюминий дар дарозии мавҷи 415 нм, баробар ба 260 (ФС.2.5.0048.15 Чередаи сеқабата як навъ растании ботлокии гулҳояш зард *Bidentia stripartitae herba*).

Таҳлили маълумоти мо дар бораи таркиби флавоноидҳои ангат ва сабзӣ нишон дод, ки флавоноидҳои асосӣ кверсетин, изокверсетин мебошанд. Аз ин рӯ, мо дарозии мавҷи 430 нм ва нишондиҳандаи таносуби маҷмуи хосиятҳои квертсетин бо алюминийро интихоб кардем, ки ба 764,6 баробар аст.

Дар бораи муайян кардани пайвастагиҳои фенолӣ дар фармакопеяи давлатӣ маълумоти зерин истифода мешавад:

Пайвастагиҳои фенолӣ – нишондиҳандаи хоси азхудкунии пиностробин дар 289 нм, баробар ба 700 (ФС.2.5.0042.15 наждаи сафедор *Populi gemmae*).

Кислотаи розмарӣ – нишондиҳандаи хоси азхудкунии кислотаи розмарӣ дар 326 нм, баробар ба 500 (ФС.2.5.0084.18 лимугиёҳ *Melissa officinalis herba*)

Кислотаи хлорогенӣ – нишондиҳандаи хоси азхудкунии кислотаи хлорогенӣ дар дарозии мавҷи 330 нм, баробар ба 507 (ФС.2.5.0019.15» nettles сузғиёҳи дубарга *dioicae Urticae dioicae folia*»)

Аммо, дар адабиёти илмӣ хориҷӣ барои муайян кардани пайвастҳои фенолӣ усули Фолин-Чиколте истифода мешавад, ки ба ҳамкориҳои пайвастҳои фенолӣ бо реактиви Фолин-Чиколте ва чен кардани зичии оптикӣ дар 760 нм асос ёфтааст.

Дар натиҷа, мушаххасоти зерин барои иловагиҳои каротиноид дар ҷадвали 3.20 нишон дода шудааст.

Ҷадвали 3.20. - Хусусиятҳои иловагии каротиноид

Параметр (нишондиҳанда)	Усули муайянкунӣ	Миқдор
Аслият		
Кислотаи аскорбин	Реаксия бо AgNO_3	Таҳшини сиёҳ меафтад
Пайвастагиҳои фенолӣ	бо маҳлули хлориди оҳан (III) 1%	бо хлориди оҳан (III) бо маҳлули 1% ранги сабз пайдо мешавад бо сульфати аммонийи оҳан (III) бо маҳлули 1% таҳшини торик
	бо маҳлули сульфати аммонийи оҳан (III) 1%	қариб сиёҳ меафтад
Флавоноидҳо	Реаксия дар муҳити кислотагӣ бо руҳ ё магний	Ранги сурх ё гулобӣ инкишоф меёбад
Каротиноидҳо		
Муайянкунии миқдорӣ		

Идомаи ҷадвали 3.20.		
Кислотаи аскорбин	Титркунонӣ бо 2.6 – дихлориндофенолятий натрий	На камтар аз 51,5
Каротиноидҳо	Спектрофотометрӣ бо фурубари дар нури 450 нм	На камтар аз 16
Пайвастагиҳои фенолӣ	Спектрофотометрӣ дар худуди фурубарии нури 760 нм пас аз реаксия бо реагенти Фолин-Чиколте	На камтар аз 9
Флавоноидҳо	Спектрофотометрӣ бо фурубари дар нури 430 нм	На камтар аз 1,35
Витамин В ₁		1,23 мг/кг
Витамин В ₂		5,05
Витамин РР		4,15

Таркиби витаминҳо аз рӯи стандарти 7047-55 «Витаминҳои А, С, Д В₁ В₂ ва РР муайян карда шуданд. Интихоби намуна, усулҳои муайян кардани витаминҳо ва санҷиши сифати витаминҳо» 82% – ро ташкил дод.

БОБИ 4. БАРАССИИ НАТИҶАҶОИ ТАҲҚИҚОТ

4.1. Таҳлили муқоисавии илмӣи моддаҳои ғайоли биологӣи ангат ва сабзӣ

Таҳлили муқоисавии натиҷаҳои таҳқиқот нишон медиҳад, ки ангат (*Hippophae rhamnoides* L.) ва сабзӣ (*Daucus carota* L.) аз ҷумлаи муҳимтарин манбаҳои табиӣи моддаҳои ғайоли биологӣ ба ҳисоб мераванд. Ҳар ду растанӣ ба миқдори зиёди каротиноидҳо, пайвастагиҳои фенолӣ ва антиоксидантҳо фарқ мекунанд, аммо таркиби химиявӣ, миқдор ва таносуби ин пайвастагиҳо вобаста ба хусусиятҳои биологӣи растанӣ, шароити иқлимӣ ва технологияи коркарди онҳо фарқияти назаррас доранд.

Натиҷаҳои таҳқиқоти мазкур нишон доданд, ки намнокии миёнаи меваҳои ангати ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш 7,3%-ро ташкил медиҳад. Ин нишондиҳанда ба талаботи ашёи хоми доруворӣ ҷавобгӯ буда, барои нигоҳдории дарозмуддат ва пешгирии инкишофи микроорганизмҳо мусоидат менамояд. Намнокии паст инчунин ба нигоҳдории беҳтари каротиноидҳо, токоферолҳо ва витамини С мусоидат мекунад, зеро оксидшавии онҳо дар муҳити намнок тезтар ба амал меояд.

Миқдори рағфани ангат 6,9% муайян карда шуд. Ин нишондиҳанда нисбат ба маълумоти баъзе муҳаққиқон (3,5–5,5%) баландтар мебошад. Сабаби чунин фарқият пеш аз ҳама ба хусусиятҳои иқлимии Тоҷикистон, шиддатнокии радиатсияи офтобӣ, дараҷаи пухтарасии мева ва таркиби хок вобаста мебошад. Маълум аст, ки дар минтақаҳои офтобии дорои ҳарорати баланд ҷамъшавии липидҳо ва каротиноидҳо дар меваҳо бештар мегардад. Аз ин рӯ, ангати ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш метавонад ҳамчун манбаи арзишманди рағфани табиӣ барои саноати фармасевтӣ ва касметикӣ истифода шавад.

Яке аз нишондиҳандаҳои асосии сифати рағфани адади кислотагӣ мебошад. Дар таҳқиқоти мазкур он 16,2 мг КОН/г-ро ташкил дод. Гарчанде ин нишондиҳанда аз баъзе маълумотҳои адабиётӣ каме баландтар аст, аммо

он дар доираи меъёрҳои қабулшуда қарор дорад. Баландшавии адади кислотагӣ метавонад бо фаъолияти ферментҳои липаза ҳангоми нигоҳдории мева ё муддати тӯлонии байни ҷамъоварӣ ва экстраксия вобаста бошад. Аз ин рӯ, барои нигоҳ доштани сифати равшан коркарди ҳарчи зудтари ашёи хом аҳамияти калон дорад.

Нишондиҳандаи шикасти нур (1,472), адади йоднокӣ ва зичии равшан қариб пурра ба маълумотҳои адабиёти илмӣ мувофиқат карданд. Ин мувофиқат нишон медиҳад, ки усули экстраксияи интиҳобшуда имконият додааст равшани дорои сифати баланд ва таркиби табиӣ ба даст оварда шавад.

Таҳлили витамини С нишон дод, ки дар ангати таҳқиқшуда 103 мг кислотаи аскорбин дар 100 г ашёи хушк мавҷуд аст. Ин нишондиҳанда нисбат ба аксари навъҳои сабзӣ даҳҳо маротиба зиёд мебошад. Дар сабзӣ витамини С одатан аз 5 то 10 мг дар 100 г массаи тарро ташкил медиҳад. Бинобар ин, аз нуқтаи назари таъмини организм бо витамини С ангат афзалияти мутлақ дорад.

Витамини С яке аз муҳимтарин антиоксидантҳои дар об ҳалшаванда мебошад. Он радикалҳои озодро безарар гардонида, фаъолияти системаи масуниятро беҳтар мекунад, синтези коллагенро метезонад ва ҷаббиши оҳанро зиёд менамояд. Аз ин рӯ, истифодаи ангат барои пешгирии гиповитаминоз, баланд бардоштани муқовимати организм ва барқароршавии бофтаҳо аҳамияти амалӣ дорад.

Таҳлили каротиноидҳо нишон дод, ки дар ангати таҳқиқшуда миқдори умумии онҳо 31,5 мг/100 г мебошад. Ин нишондиҳанда нисбат ба баъзе навъҳои сабзӣ баландтар буда, ба ангат имконият медиҳад, ки ҳамчун яке аз сарчашмаҳои муҳими каротиноидҳои табиӣ арзёбӣ гардад.

Аммо фарқияти асосии ангат ва сабзӣ на танҳо дар миқдори умумии каротиноидҳо, балки дар таркиби онҳо мебошад. Дар сабзӣ қариб тамоми каротиноидҳоро β -каротин ташкил медиҳад ва ҳиссаи он ба 80–90% мерасад. Дар ангат бошад, таркиби каротиноидҳо хеле гуногун мебошад. Дар он β -

каротин, ликопин, лютеин, зеаксантин, β -криптоксантин ва виолаксантин муайян карда шуданд. Маҳз ҳамин гуногунии таркиб фаъолияти антиоксидантии ангатро баландтар мегардонад.

Мавҷудияти лютеин ва зеаксантин аз нуқтаи назари тиббӣ аҳамияти махсус дорад, зеро ин ду ксантофилл дар муҳофизати шабакаи чашм иштирок намуда, хавфи инкишофи дегенератсияи синнусолии макуларо паст менамоянд. Дар сабзӣ бошад, миқдори ин пайвастагиҳо хеле кам мебошад.

Натиҷаҳои таҳлили хроматографияи қабати тунук нишон доданд, ки дар рағғани ангат шаш каротиноиди асосӣ мавҷуд аст: виолаксантин, зеаксантин, лютеин, β -криптоксантин, ликопин ва β -каротин. Ин натиҷаҳо бо маълумоти муҳаққиқони хориҷӣ мувофиқат намуда, нишон медиҳанд, ки ангати Тоҷикистон дорои профили бойи каротиноидӣ мебошад.

Флавоноидҳои муайяншуда (2,7 мг/100 г) низ аҳамияти калон доранд, гарчанде миқдори онҳо нисбатан кам ба назар мерасад, аммо фаъолияти антиоксидантии онҳо дар якҷоягӣ бо витамини С ва каротиноидҳо таъсири синергетикӣ нишон медиҳад. Ин ҳамкорӣ қобилияти безараргардони радикалҳои озодро зиёд намуда, оксидшавии липидҳоро маҳдуд мекунад.

Дар муқоиса бо сабзӣ ангат дорои афзалияти дигар низ мебошад. Сабзӣ амалан рағған надорад ва каротиноидҳои он бештар дар хромопластҳои хучайра ҷойгиранд. Дар ангат бошад, каротиноидҳо дар муҳити рағғанӣ мавҷуданд. Ин ҳолат ҷаббиши онҳоро дар рӯдаи инсон хеле беҳтар мегардонад, зеро каротиноидҳо моддаҳои дар рағған ҳалшаванда мебошанд. Аз ин рӯ, дастрасии биологии каротиноидҳои ангат нисбат ба каротиноидҳои сабзӣ баландтар мебошад.

Таҳқиқоти экстраксия низ фарқияти ҷолибро нишон доданд. Барои ангат истифодаи гексан дар ҳарорати 70°C натиҷаи беҳтарин дод, ки дар он ҳосили экстракт 6,9% ва миқдори каротиноидҳо 31,5 мг муайян гардид. Барои токоферолҳо бошад, истифодаи спирти этилӣ дар ҳарорати 80°C самараноктарин буд. Ин натиҷаҳо нишон медиҳанд, ки интихоби дурусти

ҳалқунанда ва ҳарорат метавонад ба ҳосили моддаҳои фаъоли биологӣ таъсири назаррас расонад.

Дар таҳқиқоти сабзӣ бошад, беҳтарин натиҷа ҳангоми истифодаи маҳлули 70%-и этанол ба даст омад. Дар ин ҳолат ҳам каротиноидҳо ва ҳам пайвастагиҳои фенолӣ бештар экстраксия шуданд. Ин фарқият бо хусусиятҳои химиявии бофтаҳои ду растанӣ вобаста мебошад.

Ҳамин тариқ, таҳлили муқоисавии натиҷаҳои таҷрибавӣ нишон медиҳад, ки ангат нисбат ба сабзӣ на танҳо манбаи β-каротин, балки манбаи маҷмӯи пурраи антиоксидантҳои табиӣ мебошад. Мавҷудияти ҳамзамони витамини С, токоферолҳо, кислотаҳои рағғани серношуда, каротиноидҳои гуногун ва флавоноидҳо арзиши биологӣ онро хеле баланд менамояд. Сабзӣ бошад, ҳамчун манбаи асосии β-каротин ва провитамини А аҳамияти махсус дорад ва барои истеҳсоли маҳсулоти ғизоии функционалӣ ва иловагӣҳои витамини А истифода бурдан мувофиқ мебошад.

Дар маҷмӯъ, натиҷаҳои таҳқиқот нишон медиҳанд, ки ангати парваришшуда дар ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш аз рӯи таркиби моддаҳои фаъоли биологӣ ба маълумоти адабиёти ҷаҳонӣ мувофиқат намуда, дар баъзе нишондиҳандаҳо ҳатто аз онҳо бартарӣ дорад. Ин ҳолат имконияти истифодаи онро ҳамчун манбаи маҳаллии ашёи хоми фармасевтӣ, косметикӣ ва маҳсулоти функционалии ғизоӣ асоснок менамояд. Ҳамзамон, муқоиса бо сабзӣ нишон медиҳад, ки ин ду растанӣ рақиб нестанд, балки якдигарро пурра мекунанд: сабзӣ манбаи асосии β-каротин буда, ангат манбаи маҷмӯи антиоксидантҳо, витамини С, токоферолҳо ва каротиноидҳои гуногун мебошад.

4.2.Таҳлили муқоисавии таркиби моддаҳои фаъоли биологӣ ва самаранокии экстраксияи ангат ва сабзӣ

Таҳлили муқоисавии натиҷаҳои бадастомада нишон медиҳад, ки ангат (*Hippophae rhamnoides* L.) ва сабзӣ (*Daucus carota* L.) дорои хусусиятҳои

умумии биохимиявӣ мебошанд, аммо аз рӯи миқдор, гуногунрангӣ ва аҳамияти физиологии моддаҳои фаъоли биологӣ байни онҳо фарқияти назаррас вучуд дорад. Ин фарқият пеш аз ҳама ба хусусиятҳои генетикии растаниҳо, муҳити афзоиш, иқлим ва мубодилаи моддаҳои онҳо вобаста мебошад.

Яке аз нишондиҳандаҳои муҳими муқоиса таркиби каротиноидҳо мебошад. Натиҷаҳои таҳқиқоти мазкур нишон доданд, ки дар ангати парваришшудаи ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш миқдори умумии каротиноидҳо 31,5 мг/100 г моддаи хушкро ташкил медиҳад. Дар сабзӣ бошад, вобаста ба навъ ва шароити парвариш ин нишондиҳанда аз 43,75 то 56,62 мг/100 г экстракт ҳангоми истифодаи маҳлули 70%-и этанол муайян гардид. Аз ин маълумот бармеояд, ки аз ҷиҳати миқдори умумии каротиноидҳо сабзӣ метавонад бартарӣ дошта бошад, аммо арзиши биологии каротиноидҳо танҳо аз миқдори онҳо вобаста нест. Аҳамияти асосиро таркиби сифатӣ ва таносуби пайвастагиҳои алоҳида муайян мекунад.

Дар сабзӣ қисми зиёди каротиноидҳоро β -каротин ташкил медиҳад. Ҳиссаи он мувофиқи маълумоти адабиёти илмӣ ба 72–90% мерасад. Ин хусусият сабзиро ҳамчун манбаи муҳими провитамины А муаррифӣ менамояд. Пас аз ворид шудан ба организми инсон β -каротин ба ретинол табдил ёфта, барои фаъолияти дурусти узвҳои бинӣ, инкишофи ҳучайраҳо ва фаъолияти системаи масуният аҳамияти калон дорад.

Баръакси сабзӣ, ангат дорои маҷмӯи васеи каротиноидҳо мебошад. Бо истифода аз хроматографияи қабати тунук дар таркиби он виолаксантин, зеаксантин, лютеин, β -криптоксантин, ликопин ва β -каротин муайян карда шуданд. Ҳамин гуногунрангии каротиноидҳо арзиши биологии ангатро зиёд менамояд, зеро ҳар яке аз ин пайвастагиҳо вазифаи муайяни физиологиро иҷро мекунад.

Лютеин ва зеаксантин, ки дар ангат муайян гардиданд, барои муҳофизати қисми марказии шабакаи чашм (макула) аҳамияти махсус доранд. Ин

пайвастагиҳо нурҳои кӯтоҳи спектри кабудро фуру бурда, хучайраҳои ретинаро аз таъсири оксидкунанда муҳофизат менамоянд. Дар солҳои охир нақши онҳо дар пешгирии дегенератсияи синнусолии макула ва катаракта бо таҳқиқоти сершумори клиникӣ исбот гардидааст. Дар сабзӣ бошад, миқдори ин ксантофиллҳо хеле кам буда, нақши асосиро β -каротин иҷро мекунад.

Ликопин, ки дар рағани ангат муайян гардид, яке аз антиоксидантҳои пуриктидор ба ҳисоб меравад. Қобилияти он барои безарар гардондани оксигени синглетӣ нисбат ба β -каротин ва витамини Е баландтар мебошад. Гарчанде миқдори ликопин дар ангат зиёд нест, мавҷудияти он дар якҷоягӣ бо дигар каротиноидҳо фаъолияти умумии антиоксидантиро баланд мебардорад.

Таҳқиқоти спектрофотометрӣ нишон доданд, ки максимумҳои фурубарии β -каротин дар намунаҳои ангат ба маълумоти стандартии байналмилалӣ мувофиқат меkunанд. Ин мувофиқат дурустии усули муайянкунии интиҳобшуда ва тозагии нисбии фраксияҳои ҷудошударо тасдиқ менамояд. Ҳамчунин мувофиқати арзишҳои Rf-и каротиноидҳои муайяншуда бо маълумоти адабиёти илмӣ нишон медиҳад, ки таркиби каротиноидии ангати Тоҷикистон ба навъҳои омӯхташудаи дигар кишварҳо шабоҳати зиёд дорад.

Таҳлили флавоноидҳо нишон дод, ки дар ангат миқдори онҳо 2,7 мг/100 г мебошад. Гарчанде ин нишондиҳанда нисбатан паст ба назар мерасад, вале аҳамияти физиологии он хеле калон аст. Флавоноидҳо фаъолияти ферментҳои антиоксидантиро фаъол намуда, устувории девори рағҳои хунро беҳтар меkunанд, равандҳои илтиҳобиро коҳиш медиҳанд ва таъсири муҳофизатӣ нисбат ба оксидшавии липидҳоро зиёд менамоянд.

Дар сабзӣ бошад, бештар пайвастагиҳои фенолӣ муайян карда шуданд, ки вобаста ба консентратсияи этанол аз 183,5 то 209 мг/кг дар ҳисоби катехинро ташкил доданд. Ин пайвастагиҳо низ дорои фаъолияти антиоксидантӣ мебошанд, аммо аз ҷиҳати сохтор ва механизми таъсир аз

флавоноидҳои ангат фарқ мекунанд. Аз ин рӯ, метавон хулоса намуд, ки ҳар ду растанӣ дорои потенциали антиоксидантӣ мебошанд, вале таркиби химиявии моддаҳои муҳофизатии онҳо гуногун аст.

Яке аз натиҷаҳои муҳими таҳқиқот муайян намудани шароити оптималии экстраксия мебошад. Барои ангат муайян карда шуд, ки истифодаи гексан дар ҳарорати 70°C ҳосили баландтарини равған ва каротиноидҳоро таъмин менамояд. Дар ин ҳарорат баромади экстракт ба 6,9% ва миқдори каротиноидҳо ба 31,5 мг расид. Ин нишон медиҳад, ки баланд шудани ҳарорат то нуктаи ҷӯшиши ҳалкунанда диффузияи моддаҳои липофилиро беҳтар намуда, интиқоли онҳоро ба муҳити экстрагент метезонад.

Ҳангоми истифодаи спирти этилӣ барои ҷудокунии токоферолҳо натиҷаи беҳтарин дар ҳарорати 80°C ба даст омад. Дар ин ҳолат миқдори α -токоферол ба 20,9 мг расид. Ин натиҷа аҳамияти интихоби ҳалкунандаи мувофиқро вобаста ба табиати химиявии пайвастагиҳои мавриди омӯзиш нишон медиҳад. Токоферолҳо аз сабаби ҳалшавии хуб дар спирт нисбат ба гексан самараноктар ҷудо мешаванд.

Барои сабзӣ бошад, таҷрибаҳо нишон доданд, ки экстрагенти аз ҳама мувофиқ маҳлули 70%-и этанол мебошад. Дар ин концентратсия ҳам миқдори каротиноидҳо ва ҳам пайвастагиҳои фенолӣ ба сатҳи баландтарин расиданд. Сабаби ин ҳолат дар он аст, ки маҳлули гидроспиртӣ қобилияти ҳамзамон ҳал намудани пайвастагиҳои нисбатан кутбӣ ва ғайрикутбиро дорад. Аз ин рӯ, барои истеҳсоли экстрактҳои доруворӣ ва ғизой истифодаи этаноли 70% аз ҷиҳати технологӣ мувофиқ мебошад.

Таҳлили муқоисавӣ нишон медиҳад, ки интихоби экстрагент бояд вобаста ба мақсади таҳқиқот анҷом дода шавад. Агар ҳадаф гирифтани равған ва каротиноидҳои липофилӣ бошад, истифодаи гексан натиҷаи беҳтар медиҳад. Агар бошад, ки ҳамзамон пайвастагиҳои фенолӣ, флавоноидҳо ва

дигар антиоксидантҳои кутбӣ низ чудо карда шаванд, истифодаи этаноли 70%-80% мувофиқтар мебошад.

Аз нуқтаи назари фаъолияти антиоксидантӣ ангат нисбат ба сабзӣ бартарии муайян дорад. Ин бартарӣ пеш аз ҳама ба мавҷудияти ҳамзамони витамини С, витамини Е, каротиноидҳои гуногун, кислотаҳои рағани серношуда ва флавоноидҳо вобаста мебошад. Ин моддаҳо якдигарро пурра намуда, таъсири синергетикӣ нишон медиҳанд. Масалан, витамини С шакли оксидшудаи токоферолро барқарор мекунад, токоферол бошад мембранаҳои ҳуҷайраҳо аз оксидшавӣ муҳофизат менамояд. Каротиноидҳо оксигени фаъолро безарар гардонда, флавоноидҳо фаъолияти ферментҳои антиоксидантиро тақвият медиҳанд.

Дар сабзӣ чунин маҷмӯи васеи антиоксидантҳо мавҷуд нест. Бо вучуди ин, миқдори зиёди β-каротин онро ба яке аз манбаъҳои асосии витамини А табдил медиҳад. Аз ин рӯ, аз нуқтаи назари пешгирии норасоии витамини А истифодаи сабзӣ самаранок мебошад, дар ҳоле ки барои баланд бардоштани фаъолияти умумии антиоксидантии организм ангат афзалияти бештар дорад.

Ҳамин тавр, натиҷаҳои таҳқиқоти муқоисавӣ нишон медиҳанд, ки ангат ва сабзӣ ҳар кадом хусусиятҳои беназири биологӣ доранд. Сабзӣ ҳамчун манбаи асосии β-каротин ва провитамини А аҳамияти ғизоӣ дорад, дар ҳоле ки ангат манбаи комплекси антиоксидантҳои табиӣ буда, аз ҳисоби таркиби бойи витамини С, токоферолҳо, каротиноидҳои гуногун, флавоноидҳо ва кислотаҳои рағани серношуда барои истеҳсоли маҳсулоти фармасевтӣ, косметикӣ ва ғизои функционалӣ аҳамияти калон дорад. Аз ин рӯ, истифодаи ҳамзамони ин ду растанӣ дар таҳияи маҳсулоти нави табобатӣ ва профилактикӣ метавонад самаранокии биологӣ онҳоро боз ҳам баландтар намояд.

4.3. Таҳлили муқоисавии таъсири фармакологӣ ва аҳамияти биологии ангат ва сабзӣ

Таҳлили фармакологӣ ва биологии ангат (*Hippophae rhamnoides* L.) ва сабзӣ (*Daucus carota* L.) нишон медиҳад, ки ҳар ду растанӣ дорои маҷмӯи пайвастагиҳои фаъоли биологӣ буда, дар пешгирӣ ва коҳиши як қатор бемориҳои вобаста ба стрессҳои оксидшавӣ нақши муҳим доранд. Аммо механизми таъсир, таркиби химиявӣ ва дараҷаи биодастрасии ин пайвастагиҳо дар ҳар ду объект фарқ мекунад.

Яке аз самтҳои асосии таъсири фармакологии ангат фаъолияти антиоксидантии баланди он мебошад. Ин фаъолият ба мавҷудияти ҳамзамони витамини С, каротиноидҳо, токоферолҳо ва флавоноидҳо вобаста аст. Ин гурӯҳи пайвастагиҳо системаи муҳофизати эндогении организмро тақвият медиҳанд, раванди пероксидшавии липидҳо суст мекунанд ва ҳучайраҳоро аз таъсири радикалҳои озод муҳофизат менамоянд. Аз ин рӯ, ангат ҳамчун манбаи табиӣ моддаҳои антиоксидантӣ дар пешгирии пиршавии бармаҳал ва бемориҳои дегенеративӣ аҳамияти калон дорад.

Дар сабзӣ таъсири антиоксидантӣ асосан ба β -каротин ва пайвастагиҳои фенолӣ вобаста мебошад. β -каротин на танҳо антиоксидант, балки провитамини А мебошад ва дар организм ба ретинол табдил меёбад. Ретинол барои фаъолияти дурусти эпителий, биной ва системаи иммунии инсон зарур аст. Бо вучуди ин, спектри таъсири биологии сабзӣ нисбат ба ангат маҳдудтар аст, зеро таркиби он аз рӯи гуногунӣ камтар мебошад.

Таҳлили каротиноидҳо нишон медиҳад, ки ангат дорои зиёда аз шаш навъи асосии каротиноидҳо мебошад, дар ҳоле ки дар сабзӣ асосан β -каротин ва миқдори ками α -каротин ва лютеин мавҷуд аст. Ин гуногунӣ ба ангат имконият медиҳад, ки дар сатҳи гуногуни биохимиявӣ таъсир расонад. Масалан, лютеин ва зеаксантин ба системаи визуалӣ, ликопин ба муҳофизати мембранаҳои ҳучайравӣ, ва β -криптоксантин ба мубодилаи витамини А таъсир мерасонанд.

Аз нуқтаи назари фармакокинетика, каротиноидҳои ангат дар муҳити липидӣ ҷойгир шудаанд, ки ин ҷаббиши онҳоро дар рӯдаи борик осон мекунад. Дар сабзӣ бошад, каротиноидҳо дар матритсаи ҳуҷайравии растанӣ маҳкам мебошанд ва барои озодшавии онҳо равандҳои механикӣ (ҷӯшондан, реза кардан, экстраксия) заруранд. Аз ин рӯ, биодастрасии каротиноидҳои ангат нисбат ба сабзӣ баландтар арзёбӣ мешавад.

Таҳлили токоферолҳо нишон медиҳад, ки ангат манбаи муҳими витамини Е мебошад. Токоферолҳо ҳамчун антиоксидантҳои липофилӣ мембранаҳои ҳуҷайраро аз оксидшавӣ муҳофизат мекунанд. Мавҷудияти α -, β -, γ - ва δ -токоферолҳо дар ангат нишон медиҳад, ки он дорои спектри васеи изомерҳои биологӣ мебошад. Сабзӣ бошад, миқдори назарраси токоферол надорад, ки ин яке аз фарқиятҳои муҳим байни ин ду растанӣ мебошад.

Флавоноидҳо ва пайвастагиҳои фенолӣ дар ҳар ду растанӣ мавҷуданд, аммо дар ангат онҳо бештар дар шакли комплексӣ ва ҳамроҳ бо витаминҳо ва липидҳо пайдо мешаванд. Ин ҳолат таъсири синергетикиро ба вуҷуд меорад. Дар сабзӣ бошад, пайвастагиҳои фенолӣ асосан дар шакли озод ва гидрофилӣ мавҷуданд, ки таъсири онҳо бештар маҳдуд мебошад.

Аз нуқтаи назари таъсири зиддиилтиҳобӣ, ангат бартарии назаррас дорад. Кислотаҳои рағани серношуда, махсусан линолен ва линол, дар таркиби рағани ангат равандҳои илтиҳобиро коҳиш медиҳанд ва барқароршавии бофтаҳоро метезонанд. Ин хусусият ангатро барои истифода дар дерматология ва гастроэнтерология хеле муҳим мегардонад. Сабзӣ чунин таркиби рағанӣ надорад ва таъсири зиддиилтиҳобии он асосан ғайримустақим мебошад.

Аз нуқтаи назари таъсир ба системаи визуалӣ, ҳар ду растанӣ муҳим мебошанд, аммо механизмҳои таъсир гуногунанд. Сабзӣ асосан тавассути β -каротин ба ретинол табдил ёфта, биноиро беҳтар мекунад. Ангат бошад, тавассути лютеин ва зеаксантин муҳофизати ретинаро таъмин менамояд.

Яъне, сабзӣ бештар дар «таъмини моддаҳои биной», ангат бошад дар «ҳифзи бофтаҳои чашм» иштирок мекунад.

Таҳлили муқоисавии таъсири иммуностимуляторӣ нишон медиҳад, ки ангат аз сабзӣ бартарӣ дорад. Ин бартарӣ ба мавҷудияти витамини С (103 мг/100 г), токоферолҳо ва флавоноидҳо вобаста мебошад. Витамини С фаъолияти лейкоцитҳоро баланд мебардорад, синтези интерферонҳоро метезонад ва муқовимати организмро ба сироятҳо зиёд мекунад. Сабзӣ бошад, дар ин самт таъсири маҳдудтар дорад.

Аз нуқтаи назари истифодаи технологӣ, ангат барои истеҳсоли равғанҳои доруворӣ, экстрактҳои антиоксидантӣ ва косметикаи биологӣ мувофиқ мебошад. Сабзӣ бошад, бештар дар саноати ҳурукворӣ, истеҳсоли шарбатҳо, пюре ва иловаҳои витамини А истифода мешавад. Ин фарқият аз хусусияти таркиби химиявии онҳо вобаста мебошад.

Ҷадвали 4.1. - Муқоисавии умумӣ

Нишондиҳанда	Ангат	Сабзӣ
Каротиноидҳо	~31,5 мг/100 г	43–56 мг/100 г
Витамини С	103 мг/100 г	5–10 мг/100 г
Токоферолҳо	баланд	паст
Флавоноидҳо	2,7 мг/100 г	миёна
Навъҳои каротиноид	6+	1–2
Биодастрасӣ	Баланд	миёна
Таъсири асосӣ	антиоксидантӣ, зиддиилтиҳобӣ	провитамини А

4.4. Хулоса оид ба муҳокимаи натиҷаҳо

Қисми аввал муайян кардани намнокӣ ва равған буд.

Намнокӣ бо роҳи хушккунӣ дар 105°C то вазни доимӣ муайян карда шуд. Ба ҳисоби миёна намнокӣ 7,3% - ро ташкил дод.

Равғанро бо роҳи экстраксия бо гексан ҷудо кардани равған ва сипас бухор кардани гексан аз равған муайян карда шуд. Он 6,9% - ро ташкил дод.

Сипас хусусиятҳои физикию химиявии рағани аз меваҳои ангат гирифташударо муайян кардем. Хусусиятҳои зерин ба монанди зичӣ, нишондиҳандаи шикасти рӯшноӣ, адади кислотагӣ, адади собуншавӣ, адади йодӣ муайян карда шуданд. Хусусиятҳои физикӣ–химиявии рағани ангат, ки мо ҳосил намудем, бо маълумоти адабиётҳо мувофиқат мекунад.

Дар марҳилаи навбатии таҳқиқот санҷиши таркиби баъзе моддаҳо дар меваҳои ангат гузаронида шуд. Таркиби кислотаи аскорбин, каротиноидҳо ва флавоноидҳое, ки дар меваҳои ангат мавҷуданд.

Таркиби кислотаи аскорбин дар ҳолати мо 100 мг% ташкил меод. Тибқи маълумотҳои дигар, миқдори кислотаи аскорбин дар меваҳои ангат 70,3 - 159 мг%, 11,4 - 127,7 мг%, 0,098 - 0,365 мг%, аз 54 то 792 мг/100 г, аз 1,47 то 8,96 мг/г ташкил дод, ба миқдори витаминҳо дар меваҳо, аз ҷумла ангат шароити парвариш ва шароити иқлим таъсири калон мерасонад. Аз ин рӯ, миқдори кислотаи аскорбин ва каротиноидҳо дар меваҳои ангат, ки дар минтақаҳои гуногуни иқлимӣ парвариш карда мешаванд, гуногун аст.

Ангат, ки дар ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш парвариш карда мешавад, ба навъҳое мансуб аст, ки миқдори миёнаи витамини С доранд ва метавонанд ҳамчун ашёи хоми витаминӣ истифода шаванд.

Таркиби каротиноидҳо, ки аз рӯйи ҷабидан дар 450 нм спектрофотометрикӣ муайян карда шудааст, дар ҳисоби β-каротин 31,5 мг% -ро ташкил медиҳад. Мувофиқи маълумоти адабиётӣ миқдори каротиноидҳо дар меваҳои ангат 0,9-72,0 мг%, 122,8-212,0 мг%, аз 0,80 то 1,17 мг/гр 54 то 792 мг% аз 53 то 97 мг%–ро ташкил медиҳад. Аз ин рӯ, ангат, ки зодаи Тоҷикистон аст, дар доираи адабиёти илмӣ дорои каротиноидҳо мебошад.

Таркиби флавоноидҳо дар ҳисоби нисбӣ бо рутинҳо 2,7 мг%-ро ташкил медиҳад. Мувофиқи маълумотҳои корҳои нашр шуда миқдори флавоноидҳо аз 0,98 то 2,80 мг/г моддаи хушкро ташкил медиҳад, ки дар корҳои таҳлилӣ [87, С.155] ба миқдори 0,038 - 0,088% мувофиқи маълумоти дастрасшуда

наздик мебошад. Ҳамин тариқ, таркиби флавоноидҳо дар меваи ангат, ки дар ноҳияҳои Балҷувон ва Вахш мерӯяд, дар ин ҳудуд аст.

Муайянкунии каротиноидҳо дар муқоиса бо β -каротин, лютеин ва ликопин гузаронида шудааст. Боқимондаи каротиноидҳо аз рӯи коэффитсиентҳои ҳаракат муқаррар карда шуда, онҳоро бо коэффитсиентҳои ҳаракат, ки дар маводи ҷопшуда барои ин шароити хроматографӣ наشر шудаанд, муқоиса карда шуд.

Таҳлили ХҚТ хроматографияи тунукқабат бо истифода аз низоми гексан-атсетон (6:2) ҳамчун фазаи ҳаракаткунанда нишон дод, ки рағфани омехта дорои 6 каротиноиди алоҳида мебошад, аз ҷумла виолаксантин ($R_f=0,114$), зеаксантин ($R_f=0,314$), лютеин ($R_f=0,371$), β -криптоксантин ($R_f=0,614$), ликопин ($R_f=0,800$) ва β -каротин ($R_f=0,971$).

Маълумот дар бораи таносуби каротиноидҳои инфиродӣ ба таври назаррас фарқ мекунад. Масалан, дар меваҳои се навъи омехтаи белорусӣ α -, β – ва γ -каротинҳо, ликопин, поли-сис-ликопин ва зеаксантин пайдо шудаанд. Дар меваҳои ангати навъи фаровони дар байни каротиноидҳои асосӣ β -криптоксантин (18.4%), β -каротин (15.8%), лютеин (14.2%) ва тараксантин (12.4%) муайян карда шуданд, ки миқдори β -зеакаротин (7.3%), ликопин (6.0%) ва ауроксантин (5.8%) каме камтар аст.

Пас аз таҳлили ХҚТ дар байни каротиноидҳо виолаксантин ($R_f=0,114$), зеаксантин ($R_f=0,314$), лютеин ($R_f=0,371$), β -криптоксантин ($R_f=0,614$), ликопин ($R_f=0,800$) ва β -каротин ($R_f=0,971$) муайян карда шуданд.

Аммо, спектрофотометрия дар УФ ва минтақаҳои намоён аҳаммияти ҳудро гум накардааст, хусусан ҳангоми муайян кардани каротиноидҳо.

Масалан, дар ҳолати мо, дар фраксияи дорои $R_f = 0,92$ максимумҳо дар атсетон 428, 452 ва 479 нм, дар хлороформ дар 435, 460 ва 485 нм, дар этанол дар 425, 450 ва 478 нм, дар гексан дар 425, 450 ва 477 нм қайд карда шуданд. Чунин 78 минтақаҳои азхудкунӣ ба β -каротин мувофиқат мекунанд. Дар фраксияи дорои $R_f = 0,37$ дар гексан ҳадди аксар дар 420, 447 ва 477 нм

қайд карда шуд. Ин фраксия ба лютеин дохил карда шуд. Дар фраксияи дорои $R_f = 0,74$ дар гексан ҳадди аксар дар 425, 451 ва 483 нм, ки ба β -криптоксантин мувофиқат мекунад, қайд карда шуданд ва ин фраксия ҳамчун β -криптоксантин муайян карда шуд.

Таҳлили ин маълумот нишон дод, ки спектрҳои онҳо дорои се ё ду ҳадди зиёди азхудкунӣ мебошанд. Спектрҳои каротиноидҳои алоҳида, ба монанди атаксантин ва гантаксантин, як зиёдшавӣ доранд ва байни сохтори каротинҳо ва мавқеи максимумҳо дар спектрҳои онҳо робита вуҷуд дорад.

Вобастагии зерин қайд карда мешавад: афзоиши шумораи алоқаҳои пайваستшуда ва кам шудани шумораи давраҳои ниҳой ба ҳаракат ба минтақаи мавҷи дароз аз ҳадди аксар азхудкунӣ оварда мерасонад ва афзоиши шумораи фрагментҳои даврӣ дар шумораи якхелаи алоқаҳои пайвастшуда максимумҳоро ба минтақаи мавҷи кӯтоҳ мегузаронад. Мисол шуда метавонанд δ -каротин, ки дорои 10 пайванди пайвастшуда ва як даври ниҳой мебошад, дорои ҳадди аксар дар 429-433, 454-458, 487-491 нм мебошад, дар α -каротин, ки дорои 10 пайванди пайвастшуда бо ҳам алоқаманд ва як даври ниҳой мебошад, ҳадди аксар ба минтақаи мавҷи кӯтоҳ кӯчонида шудааст ва дар 420-424, 443-447, 471-475 нм ҷойгир аст.

Барои муайян кардани каротиноидҳо аз рӯйи маълумоти спектрофотометрияи (УБ) ва намоён таносуби баландии максимуми сеюм (III) ба дуум (II) ҳисоб карда мешавад.

Ин арзиш, ки дар фоиз ифода ёфтааст, барои ҳар як каротиноид хос аст ва имкон медиҳад, ки на танҳо каротиноидҳо муайян карда шаванд, балки ба тозагии онҳо низ баҳо дода шавад.

Ҳангоми зерин назорат истехсоли биотехнологии каротиноидҳо, аслӣ будани онҳо дар 470 нм муқаррар карда шуд, ки ҳадди аксар азхудкунии суммаи каротиноидҳо мебошанд. Бо ёрии хроматографияи сутунҳо ҳузури якчанд фраксияҳо нишон дода шуд. Яке бо ҳадди аксар дар 468-472 нм

хамчун ксантофилл муайян карда шуд. Фраксияҳои дигар β -каротинро бо ҳадди аксар дар 488-492 нм дар бар мегирифтанд.

Дар корҳои таҳлилі микдори суммаи каротиноидҳо аз рӯи нишондиҳандаи ҳоси азхудкунии β -каротин ва муайянкунӣ аз рӯи мавқеи максимумҳои азхудкунӣ муайян карда шуд.

Бояд қайд кард, ки нишондиҳандаи ҳоси β -каротин дар гексан барои ҳар як ашёи хом фарқ мекунад: барои ангат он ба 2592 баробар буд ва барои сабзӣ 2600 - ро ташкил медиҳад.

Барои ҳадди аксар азхудкунии истихрочи каротиноидҳо аз манбаҳои табиӣ ҷамъи каротиноидҳо ва ба таносуби онҳо ҷавобгӯ аст. Дар кори таҳлилі [76, С.18-26] бо усули масс-спектроскопӣ муайян карда шуда буд, ки дар экстракти гексани меваҳои хуч α -, β -, γ -каротин, лютеин, зеаксантин ва омехтаҳои токоферолҳо мавҷуданд; дар экстракти атсетонии баргҳои алоэ дарахтшакл виолаксантин, криптоксантин, лютеин, β -зеакаротин, β -каротин мавҷуданд, иқтибоси атсетон аз меваи қаламфури ширин дорои β -каротин, криптоксантин, зеаксантин мебошад.

Барои арзёбии дараҷаи тозагӣ ва таркиби сифатии каротиноидҳо аз спектроскопия ултрабунафш УФ дар минтақаҳои намоён истифода мешавад.

Муайянкунии каротиноидҳо дар муқоиса бо стандартҳои онҳо (СО) тавсиф шудааст [110, С.4039]. Дар ҳолати набудани СО, муайянкунӣ аз рӯи мавқеи ҳамаи се максимуми ҷаббиш анҷом дода мешавад.

Дар оғози таҳқиқот одатан микдори суммаи каротиноидҳо ба β -каротин бо истифода аз арзиши нишондиҳандаи ҳоси азхудкунии 2592 ҳисоб карда мешавад. Агар нишондиҳандаи ҳоси азхудкунии каротиноиди асосӣ маълум бошад, пас ҷамъи каротиноидҳо дар ҳисоби он муайян карда мешавад.

Таҳлили маълумот оид ба спектрофотометрияи каротиноидҳо ба хулосаи зерин оварда мерасонад:

- спектрофотометрияи каротиноидҳо дар минтақаҳои УФ ва намоён хангоми таҳқиқоти ибтидоӣ зарур аст ва имкон медиҳад, ки нақшаи минбаъдаи таҳлили онҳо таҳия карда шавад;

- барои баланд бардоштани эфтироднокии натиҷаҳо хангоми муайян кардани шаффофият ва тозагии каротиноидҳо муайянкунии каротиноидҳо аз рӯйи мавқеи ҳар се максимум дар на камтар аз ду ҳалкунанда ва муайян кардани таносуби ҳисобӣ-таҷрибавии максимумҳои сеюм ва дуюми зичии оптикӣ истифода мешавад.

Спектрҳои азхудкунии равшани ангат дар ҳадди аксар 450 ± 2 нм доранд. Дар гексан максимумҳои асосӣ дар 426 ± 2 нм, 450 ± 2 нм ва 478 ± 2 нм, ки ба β -каротин мувофиқанд, мавҷуданд.

Пас аз хроматография дар хроматограммаҳо минтақаҳои адсорбсияи аз ранги зард то зарди дурахшон ошкор карда мешаванд. Арзишҳои минтақаҳои адсорбсияи R_f бо арзишҳои дар адабиёти илмӣ тавсифшуда муқоиса карда шуданд. Дар низоми эфири петролейӣ атсетон (6:4) ду минтақа ошкор карда шуд: минтақаи ранги зарди баланд сабзиги бо R_f баробар ба 0,92, ки ба β – каротин мувофиқат мекунад, минтақаи ранги зард бо R_f 0,74, ки ба β – криптоксантин мувофиқат мекунад.

Дар хроматограмма якчанд гурӯҳҳои каротиноидҳои нисбатан сусти нигоҳдошташуда, лютеин (спектри №1), зеаксантин (спектри №2) ва миқдори ками ксантофил қайд карда шуданд. Тақсимои спектрҳои №1 ва №2 ба лютеин ва зеаксантин мутаносибан бо муқоисаи спектрҳои онҳо бо маълумоти адабиётӣ гузаронида шудааст.

Таҳлили ХҚТ бо истифода аз марҳалаи ҳаракаткунандаи гексан-атсетон (6:2) нишон дод, ки намунаи равшани омехтаи 1 дорои 6 пайвастагиҳои синфи каротиноидҳо мебошад, ки ҳамчун виолаксантин ($R_f=0,114$) 0,55, зеаксантин ($R_f=0,314$) 6,0, лютеин ($R_f=0,371$) 0,75, β -криптоксантин ($R_f=0,614$) 0,8, ликопин ($r_f=0,800$) 6,0 ва β – каротин ($r_f=0,971$) 17,4 мг%.

Дар байни флавоноидҳо дар меваҳои ангат флавоноидҳо пайдо шуданд – 0,038-0,088%, (0,55-4,11 мг/кг, аз 0,98 то 2,80 мг/г, 18,1 мг% дар ҳисоби кверсетин QE, 0,98–2,80 мг/г дар ҳисоби кверсетин флавоноидҳо, шумораи умумии флавоноидҳо дар меваҳои омехта 260,81–345,37 МТ. Дар баргҳо тибқи маълумоти кор миқдори флавоноидҳо то 1% 14,40-49,44 мг/кг флавоноидҳо мерасид.

Дар меваҳои ангат онҳо 2,7 мг барои 100 г, ашёи хоми хушкро ташкил медиҳанд. Аз маълумоте, ки мо гирифтаем маълум аст, ки таркиби флавоноидҳо дар меваҳои ангат, ки дар Тоҷикистон мерӯянд, дар ҳудуди адабиёти илмӣ дар боло зикршуда мувофиқат мекунад.

Ғайр аз витамини С ангат дорои витамини К мебошад, ки барои тағйирёбии пас аз синтези сафедаҳо, дар лахташавии хун иштирок мекунад, инчунин, барои назорати пайваستшавии калсий дар устухонҳо ва дигар бофтаҳо, дар буттамева ба миқдори 110-230 мг/100 г. ва дар тухмҳо 109,8–230,0 мг/100 г. муҳим аст.

Дар мақолаи дигар [13, С.21] муайян кардани миқдори витаминҳои тиамин (B_1), рибофлавин (B_2) ва ниасин (PP) бо усули ХММБ тасвир шудааст. Он барои витамини B_1 , B_2 ва PP мутаносибан 1,4, 5,86 ва 4,86 мг/кг мебошад.

Дар таҳқиқоти мо [50, С.60] нишон дода шудааст, ки спектрофотометрия дар муқоиса бо ХММБ усули сарфакорона ва зудтар мебошад. Таҳлили спектрофотометрӣ таҷҳизоти содатар ва дастрастарро талаб мекунад ва ба ҳалқунандаҳои гарон ва захираҳои нӣз надорад. Ин ҳангоми назорати техникӣ муҳим аст. Камбудии асосии спектрофотометрия селективии паст буда, аз сабаби фурӯбарии спектрҳои азхудкунии моддаҳои гуногун мебошад. Аз ин рӯ, ҳангоми таҳлили доруҳои мураккаби поливитаминӣ, масалан, премиксҳо, спектрофотометрияи классикӣ ҳоло амалан истифода намешавад.

Аз ин рӯ, мо муаззафем, ки миқдори витаминҳои В ва РР-ро дар меваҳои ангат муайян кунем.

Мо қарор додем, ки аз усулҳои стандарти (СД) 7047-55 «Витаминҳои А, С, Д В₁ В₂ ва РР истифода барем. Интиҳоби усулҳои муайян кардани витаминҳо ва санҷиши сифати онҳо мувофиқи ин нишондоди стандартӣ миқдори витамини В₁ аз рӯйи шиддати флуорестенсия дар муқоиса бо маҳлули стандартӣ муайян карда мешавад пас аз оксидшавии намаки сурхи хунин дар ҳузури NaOH ва истихроҷи спирти изобутил, миқдори витамини В₂ бо усули колориметрикӣ аз рӯйи фурӯбарӣ дар ҳудуди 470 нм муайян карда мешавад. Миқдори витамини РР бошад бо усули ҳаҷмӣ аз рӯйи ҳаҷми ёоди ҷудошуда, бо маҳлули гипосульфити натрий муайян карда шудааст. Натиҷаҳои зерин бадастоварда шуданд: витамини В₁ 1,23 мг/кг, витамини В₂ 5,05 мг/кг, витамини РР 4,15 мг/кг.

Ангат аллақай дар бисёр ҳӯрокҳо истифода мешавад. Маҳсулоти маъмултарини аз ангат тайёршуда шарбатҳо, мураббо, кулчақандҳо, рехтаҳо ва ғайраҳо мебошанд. Таносуби байни таркиби пайвастагиҳои гуногун ба тундӣ ва талхӣ назар ба миқдори тағирёбандаҳои инфиродӣ, ба монанди димерҳо ва тримерҳои проантосианидин ё гликозидҳои кверсетин, ки маълуманд, ки дарки таъмиро таъвият медиҳанд, ба таври назаррас таъсир мерасонанд.

Ангат, инчунин, дар нӯшокиҳои спиртӣ истифода мешуд. Шароби ангат дар мушҳо бар зидди стресси оксидативии фрон ва гиперхолестеринемия, ки аз парҳези баланди холестерин ба вучуд омадааст, таъсири муҳофизатӣ дорад. Инчунин, коҳиши оксидшавии липидҳои пероксидӣ дар чигар ва афзоиши фаъолияти супероксиддисмутаза мушоҳида карда шуд. Натиҷаҳои таҳлили хроматографии моеъи баландсифат нишон доданд, ки шароб дар муқоиса бо шароби тичоратии Cabernet Shiraz дорои сатҳи баланди рутин, мирисетин ва кверсетин мебошад. Дар таҳқиқоти дигар, муҳаққиқон Ван ва дигарон пайвастагиҳои идоранашавандаро дар шароби

ширин ва хушки ангат, афшураи хом ва гофери fermented муайян карданд, ки мутаносибан 53, 48, 37 ва 38 пайвастагиҳо доштанд. Ин пайвастагиҳо ба таъми хоси шароби ангат мусоидат карданд. Пивои ангат низ дар маркази таҳқиқот қарор дошт. Дар як таҳқиқот, меваи соидашуда пас аз чор ҳафтаи ферментонӣ ба пивои сабз илова карда шуд, ки ба бузургиҳои хуби технологӣ оварда расонд. Дар маҷмӯъ 32 моддаи идорашаванда ошкор карда шудааст, ки мазза ва бўйро ғанӣ мекунанд. Фаъолияти зиддирадикалии ДФПГ дар муқоиса бо назорат баландтар буд [70, С.1170].

Таҷрибаҳо оид ба муайян кардани роҳи беҳтарини истихроҷи равған гузаронида шуданд. Истихроҷи равған дар дастгоҳи Сокслет аз ашёи хоми дар осиеб кӯфташуда то он даме, ки ҳалкунанда рангро қатъ мекард, гузаронида мешуд. Пас аз хориҷ кардани ҳалкунанда, баромади нисбии равған муайян карда шуд ва сифати он аз рӯйи ҷамъи каротиноидҳо ва шумораи кислота арзёбӣ карда шуд. Меваҳои ангат аз манбаи тухмӣ, ки дар офтоб хушк карда шудаанд ва дар як сол нигоҳ дошта мешаванд, таҳқиқ карда шуданд, ки ин миқдори ками каротиноидҳоро аз 34%, намнокии меваҳои аввалия шарҳ медиҳад.

Ҳангоми истифодаи атсетон ҳамчун экстрагент, суспензияи мураккаб ба вуҷуд меояд.

Таркиби баландтарини каротиноидҳо (163,8 ва 164,5 мг%) дар равғани истихроҷи гексан ва этанол қайд карда шуд, ки шумораи камтарини кислотаҳо дар равғанҳое буданд, ки бо ёрии этанол, гексан ва эфири петролей (3,2, 4,0 ва 3,3) бадастоварда шудаанд.

Таҳқиқот нишон доданд, ки ҳалкунандаҳои мувофиқтарин барои истихроҷи равғани ангат ҳалкунандаҳои ғайриполярӣ н-гексан ва эфири петролей мебошанд. Мо аз бензол ва дихлоретан бо сабаби зараровар будани ҳалкунандаҳо ва ҳарорати нисбатан баланди ҷӯшон даст кашидем. Илова бар ин, аз рӯйи сифат равғани истихроҷшаванда аз равғани истихроҷшуда бо

маҳлулҳои қаблан зикршуда (рақамҳои нисбатан баланди кислота) камтар аст.

Бензини экстракционӣ дар таркиби худ тақрибан 40 % карбогидридҳои ароматикӣ дорад, аз ҷумла пайвастагиҳои полициклии кансерогенӣ ба монанди 3,4-бензпирен. Дар таркиби он ҳамчунин карбогидридҳои нопурра мавҷуданд, ки ҳангоми гармкунӣ то ҳарорати ҷудокунии рағанҳо таъсири катализаторҳо оҳан ва ҷузъҳои кунҷора (шрот) ба реаксияҳои полимеризатсия ва конденсатсия дохил шуда, моддаҳои дорои ҳарорати баланди ҷӯшиш ҳосил мекунад. Ин пайвастагиҳо қисман дар раған боқӣ монда, сифати онро паст мекунад; инчунин рағандҳои изомеризатсия имконпазиранд. Аз ҳамин сабаб истифодаи бензин барои ҷудо намудани доруҳои фармасевтӣ номатлуб ҳисобида мешавад. Ҳамчун ҳалкунандаи алтернативӣ гексан интиҳоб гардид, зеро он заҳролудии паст, ҳарорати нисбатан поёни ҷӯшиш ва қобилияти баланди ҳалкунандагӣ дорад, ки ба беҳтар гардидани сифати раған ва кунҷора (шрот) мусоидат мекунад; дар амалияи ҷаҳонӣ онро барои истеҳсоли рағанҳои растанӣ, аз ҷумла рағани лӯбиёи (соя), васеъ истифода мебаранд. Ҳангоми экстраксияи классикӣ дар дастгоҳи Сокслет натиҷаҳои беҳтаринро этанол ва гексан таъмин мекунад, дар ҳоле ки усули микромавҷӣ самаранокии наздик ба онро нишон медиҳад. Ҳадди аксари ҳосили каротиноидҳо ва камтарин шумораи кислота ҳангоми истифодаи этанол, гексан ва эфيري нефтӣ ба қайд гирифта шудааст. Ҳамин тавр, барои экстраксияи анъанавӣ ва микромавҷӣ ҳалкунандаҳои мувофиқтарин этанол, гексан ва эфيري нефтӣ ба ҳисоб мераванд.

Азбаски вақти истихроҷ то 20 дақиқа кам шудааст, истихроҷи микромавҷи барои гирифтани рағани ангат аз ҷама қобили қабул аст.

Шароити оптималии истихроҷ муайян карда шуд.

Беҳтарин нишондиҳандаҳо рағани истихроҷи этанол, сипас рағани истихроҷи эфيري петролей ва ниҳоят рағани истихроҷи гексан мебошанд, гарчанде ки он сифати хеле хуб дошт.

Ҳамин тариқ, истихроҷи микромавҷи бо этанол беҳтарин роҳи истихроҷи рағғани аз ашёи хом мебошад.

Технологияи таҳияшуда имкон медиҳад, ки 97 – 99% рағғани ангат (аз миқдори он дар меваҳои ангат) истихроҷ карда шавад.

Истихроҷи каротиноидҳои чузъҳои биологии ғаёли рағған 96 - 98% - ро ташкил медиҳад.

Ҳарорат ва вақти умумии истихроҷи рағған (20 дақиқа), ки хориҷ кардани ҳалқунандаро дар бар намегирад, аз вақт ва ҳарорати истихроҷи рағғани ангат бо технологияи дар корхона витамини Бий истифодашаванда хеле камтар аст.

Рағғани ҳосилшуда рағғани умумии нектар ва тухм аст, ки аз он доруи тиббӣ тайёр кардан мумкин аст. Нишондиҳандаҳои физикию химиявии рағғани концентрати омехта талаботи кори фармакопёро қонеъ мекунамд (42 – 1011 – 75)

Заҳролудшавии шадид ва музмин вучуд надорад. Хусусиятҳои регенератсионии рағғани омӯхташуда ба ҳосиятҳои рағғани дар истеҳсолот ҳосилшуда монанд аст.

Баргҳо зиёда аз 300 мг% витамини С, то 10% танин ва то 1 % флавоноидҳо доранд, инчунин, серотонин низ дида мешавад. Таркиби химиявии меваҳо ва баргҳои ангат пурра омӯхта шудааст. Дар онҳо зиёда аз 200 пайвастагиҳои биологии ғаёл, ба монанди флавоноидҳо, гликозидҳо, кислотаҳои алифатикӣ, карбогидрогенҳо, алдегидҳо, спиртҳо, карбогидратҳо, каротиноидҳо, витаминҳо, полипренолҳо, долихолҳо, стеринҳо, тритерпеноидҳои бетараф ва туршӣ мавҷуданд. Маълумоти дар адабиёти илмӣ нишон медиҳанд, ки стеролҳо ба ғаёлияти моддаҳои ҳалшавандаи чарб сахми калон доранд. Масалан, дар иқтибосҳои эфирии мева ва баргҳои ангат миқдори β-ситостерин мутаносибан 1 ва 3% хеле калон аст. Ангат, инчунин, аз спиртҳои тритерпен бо намудҳои ғаёлияти стеролҳо шабеҳияти бой дорад.

Намнокӣ аз баргҳои тару тоза, ки дар озмоиш истифода шудаанд, $68 \pm 7\%$ вазни хом (МД)–ро ташкил медиҳад. Дар муқоиса бо маълумот намнокӣ дар аксари сабзавот (хуришҳо, лӯбиёи сабз, морчӯба, қаламфури сабз ва исфаноч), он аз доираи FW аз 82% то 96% камтар буд, ки дар бораи он хабар медиҳад, аммо бо (67% FW) баргҳои чой муқоиса карда мешавад. Шумораи зиёди МД дар баргҳои ангат дар охири моҳи июл (32%) пайдо шуд. Дар таҳлили мо навъи ангатеки аз рӯйи миқдори МД дар баргҳои хушк фарқ мекунад, ошкор карда нашуд ($p < 0,05$).

Вазни миёнаи хушк 95,3% бо тағйирёбии стандартии 0,9% - ро ташкил дод.

Баргҳои навъҳои ангат аз рӯйи миқдори моддаҳои минералӣ гуногунии назаррасро нишон доданд, ки арзиши миёнаи он 4,1% МД-ро ташкил дод ва аз 3,7% то 4,2% МД бо тағйирёбии стандартии 0,37 тағйир ёфт. Намуди ангати Балҷувон нисбат ба намуди ангати Вахш 13,0% бештар хокистар дошт. Ин таҳқиқот нишон дод, ки баргҳои ангат манбаи сафедаи растанӣ мебошанд. Дар баргҳои ангат 145,1 г сафеда дар як кг вазни хушкӣ он мавҷуд буд, ки аз арзиши қаблан муайяншуда (120,35 г дар як кг вазни хушк) зиёдтар буд. Бояд қайд кард, ки миқдори сафеда дар меваи ангат (асосан барои хӯрок истифода мешавад) аз 47 г/кг вазни хушк беш аз 2,5 маротиба камтар аст.

Баргҳои намудҳои ангат аз рӯйи миқдори равғани хом фарқ мекарданд. Мисли сафеда, миқдори зиёди равған дар намуди ангати Балҷувон (56,7 г/кг 1 вазни хушк) пайдо шудааст. Таҳқиқоти дигар инро тасдиқ мекунанд: баргҳои он манбаи хуби липидҳо мебошанд. Фулкерсон ва дигарон гузориш доданд, ки баргҳои шалғам, рапс, коснӣ ва чинор нисбат ба баргҳои осака ба ҳисоби миёна 55,6% камтар равған доранд [45, С.75].

Хусусиятҳои нахи парҳезӣ, хӯрокӣ ва арзиши онҳо аз натиҷаҳои нисбии фраксияҳои гуногун вобаста аст. Нахи парҳезӣ дорои сохтори гуногун, хосиятҳои гуногуни физикӣ ва химиявӣ ва ба бадани инсон таъсири гуногуни физиологӣ доранд. Баргҳои ангат $\sim 23\%$ нахӣ бештар доштанд. Мо

коҳиши сатҳи фраксияи кислота-детергентӣ (ADF), гемиселлюлоза (HCEL) ва селлюлоза (CEL) - ро дар баргҳои ангат қайд кардем, гарчанде ки онҳо назаррас набуданд. Барои лигнини кислота-детергентӣ (ADL) чунин тамоюл мушоҳида нашудааст. Дар ин таҳқиқот миқдори миёнаи аз 219,1 то 278,5 г/кг ва боз муқоисаи ин маълумот бо маълумоти адабиёти илмӣ бо сабаби набудани паёмҳои бевосита ба ангат алоқаманд ғайриимкон аст. Фулкерсон ва дигарон NDF-ро дар шалғамчаи хӯроки чорво, канола, сикория ва платан омӯхтанд, ки гуногунанд: аз 156 то 489 грамм-килограмм -1 МД.

Миқдори миёнаи муайяни АДФ, ки аз селлюлоза ва лигнин иборат аст, аз 167,7 то 205,0 г/кг -1 ташкил медиҳад. Баргҳои намуди ангати балҷувонӣ нисбат ба баргҳои ангати вахшӣ 18% зиёдтар АДФ доранд. Сатҳи АДФ ба монанди NDF ба сатҳи шалғамчаи ошӣ, рапс, коснӣ ва чинор дар омӯзиши Фулкерсон ва ғайра монанд буд [45, С.75].

Лигнини шустушӯӣ (АДЛ), ки ба сахтии баргҳои омехта таъсири ночиз мерасонад, байни намуди ангати Балҷувон (71,6 г) ва ангати Вахш (65,7 г) то 6,8% фарқ мекунад.

Миқдори гемиселлюлоза аз 73,6 то 51,4 г/кг моддаи хушкро ташкил медод. Манбаъҳои маъмули hcel ғалладона, гиёҳҳо ва сабзавот мебошанд. Таҳқиқоти чор намуди алафҳо (*Geum Urbanum L.*, *Leontodon hispidus L.*, *Salvia pratensis L.*, *Silene flos-cuculi L.*) Greuter & Burdet) нишон дод, ки миқдори HCEL дар ҳудуди 60-220. г/кг буд МД. Ин муҳаққиқон дар силён консентратсияи баландтарро пайдо карданд.

Консентратсияи пасти HCEL дар баргҳои ангат дар сатҳи камтар аз 10% вазни хушк чен карда шуд.

Дар ин таҳқиқот арзиши миёнаи CEL 117,6 г/кг-1 МД ташкил дод, ки дар ҳудуди аз 102 то 133,2 г/кг-1 МД буд. Сатҳи шабеҳи CEL дар растаниҳои коснӣ ва чинор аз ҷониби Фрейзер ва Роварт (1996) кашф карда шуд.

Микдори миёнаи моддаҳои минералӣ дар баргҳо ба микдори дар меваҳои ин растанӣ мавҷудбуда монанд буд, ба истиснои К (116%), Mg (31%), Ca (94%) ва Fe. (574%).

Макро ва микроэлементҳо дар баргҳои ангат дар муқоиса бо баргҳои назоратии аз дигар минтақаҳо гирифташуда ба таври назаррас фарқ мекарданд. Дар баргҳои ангат Р (ба 0,5 г/кг -1 бо ҳисоби миёна, яъне 12%), К (~ 2,7 г/кг - бо ҳисоби миёна.) хеле паст, яъне 16%), мг (аз ҳисоби 2,5 г/кг - 1 дар як шабонарӯз, яъне 16%). 16% ~ 0,75 г/кг -1 МД, яъне 30%) ва Zn (то ~3,0 г/кг 1 бо ҳисоби миёна, яъне 10%). Концентратсияи Cu хурд буд ва мо коҳиши сатҳи Cu-ро қайд кардем, ки бо натиҷаҳо тасдиқ карда мешавад, ки ин исбот мекунад, ки микдори Cu ва Zn дар баргҳои назоратӣ хеле коҳиш ёфтааст.

Баргҳои омӯхташудаи ангат микдори зиёди Ca (~0,32 г/кг 1 моддаи хушк, 9%), Na (то 13,9 г/кг 1 моддаи хушк, 16%), Fe (8,8 г/кг 1) мебошанд. 18%) ва Cr (то 0,32 г/кг -1 с.в., 34%) дар муқоиса бо назорати Ярошевск ва дигарон дар бораи сатҳи пасти калий ва сатҳи баланди калсий дар баргҳои микоризатсияшудаи ангат соли 2016 гузориш доданд. Ба ҳамин монанд, афзоиши концентратсияи Ca ва Fe дар массаи тару тозаи ҳуриши микоризӣ гузориш дода шуд.

Сурб ба гурӯҳи металлҳои ба саломатӣ хатарнок мансуб аст. Ин метавонад боиси камхунии шадид, осеби мағзи сар, ихтилоли асаб, мушкilotи репродуктивӣ ва маъюбии зехнӣ гардад. Одатан, дар растаниҳо микдори ками сурб мавҷуд аст, ки микдори он ҳангоми ифлосшавии хок ва ҳаво зиёд мешавад. Ҷолиб он аст, ки дар намунаҳои барги ангати таҳлилшуда мо сурбро наёфтем, эҳтимол аз он сабаб, ки дар ҷойҳои ҷамъоварии баргҳо роҳи автомобилгард набуд.

Таркиби микроэлементҳои санчидашаванда дар баргҳои омехтаи ду навъ хеле фарқ мекард, ки ин аз қобилияти гуногуни ҷабидан ва ҷамъ кардани ин ҷузъҳо дар биомасса шаҳодат медиҳад. Концентратсияи зиёди элементҳои таҳлилшаванда дар шакли ангати Балҷувон пайдо шудааст. Дар баргҳои он

бештар Р (1,08 г/кг 1 МД, яъне 27%), К (6,8 г/кг 1 МД, яъне 67%), Mg (0,7 г/кг 1 МД, яъне 4%), Na (24,1%) мавҷуд буд. г). кг -1 вазни хушк, яъне 30%, Zn (2,5 мг/кг -1, яъне 8%) ва Cr (0,21 мг/кг -1 вазни хушк, яъне 21%) нисбат ба намуди ангати Вахш. Нитратҳо, инчунин, дар баргҳои намуди ангати балҷувонӣ пасттар буданд (~2,6 мг / кг -1 бо ҳисоби миёна, яъне 1%). Натиҷаҳо бо маълумоти қаблан гирифташуда, дар бораи фарқиятҳои назаррас дар таркиби макро ва микроэлементҳо байни намудҳои ангат мувофиқат мекунанд.

Ангат манбаи табиӣ пайвастагҳои биологии фаъол бо хосиятҳои зиддибактериявӣ ва зиддистрессӣ мебошад, ки дар табобати бемории саратон, бемориҳои дил ва диабет истифода мешаванд. Концентратсияи миёнаи антиоксидантҳои озмоишшуда нисбат ба буттамеваҳои gooseberries баландтар буд, ки аз 530 то 970 мг каротиноидҳо барои ҳаҷми хушк ва 380 мг флавоноидҳо барои ҳаҷми массаи хушкро доранд.

Дар таҳқиқоти мо, баргҳои ангат дорои полифенолҳои хеле зиёд (590,2 мг ГЭЭ/кг моддаҳои хушк, яъне 7%) буданд. Аммо онҳо аз рӯйи миқдори умумии флавоноидҳо (261,3 мг муодили кверсетин (QE (кг-1 моддаҳои хушк, яъне 16%) ва каротиноидҳо (58,2 мг/кг моддаи хушк, яъне 6%) камтар буданд. Таркиби онҳо дар растаниҳо (эхинасея арғувон ва хӯриш).

Муҳаққиқ Баслам ва дигарон (Баслам ва дигарон 2011) [10, С.5504] нақши назарраси АМФ-ро дар баланд бардоштани концентратсияи онҳо тасдиқ мекунанд. Баргҳои ангат фаъолияти антиоксидантӣ доранд (18,2 мкм Тролокс дар як кг -1 вазни хушк, яъне 3%), ки дар таҳқиқоти Ордуханӣ ва дигарон [35, С.1108], инъикос ёфтааст инчунин дар бораи афзоиши фаъолияти антиоксидантӣ дар меваҳои помидор хабар медиҳанд.

Ангати таҳқиқшуда дорои хосиятҳои антиоксидантии шадид буд ва дорои миқдори хеле баланди полифенолҳо (3624,7 мг ГАЭ/кг 1 см, яъне 51%), флавоноидҳои умумӣ (720 мг ГАЭ/кг 1 см, яъне 35%) ва каротиноидҳо (956,6) буд.мг). кг -1 МД, яъне 90%) мебошад. Баргҳои ин намуд, инчунин,

фаъолияти антиоксидантии баландтар доштанд (то ~188,3 (мол тролокс -1 МД, 30%)). Олимон [109, С.74] нишон доданд, ки баргҳои ангат аз пайвастагиҳои муфиди фенол хеле бой мебошанд. Фарқиятҳои назаррас дар сатҳи таркиби антиоксидантҳо байни ду намуди ангат аз хусусиятҳои навъ вобаста аст, зеро растаниҳо дар шароити якхелаи иқлимӣ ва ҳокӣ парвариш карда мешаванд.

Ба таъсири зараровари радикалҳои озод антиоксидантҳо, аз ҷумла витаминҳои А, С ва Е ва пайвастагиҳои фенолӣ, ки аз меваю сабзавот бой мебошанд, муқобилат мекунад. Дар баргҳои ангат танҳо сатҳи кислотаи аскорбин боэътимод фарқ мекунад. Вобаста аз эконавъ, буттамеваҳои gooseberry дорои кислотаи L-аскорбин ба миқдори аз 350 то 2300 мг/100 г-1 мебошанд. Баргҳои таҳқиқшаванда ба ҳисоби миёна 2129,6 мг/кг-1 МД доштанд, дар муқоиса бо 153,3 мг/кг-1 МД (7%) дар назорати афзоиши назарраси кислотаи L-аскорбин дар массаи хоми ҳуриши микоризӣ нишон дода шудааст. Концентратсияи витамини С дар баргҳои омехтаи намуди ангати балҷувонӣ 164,1 мг/кг вазни хушк (8%) нисбат ба баргҳои ангати ваҳшӣ баландтар аст. Мо дар муқоисаи концентратсияи витаминҳои дигар (токоферолҳо, тиамин, рибофлавин ва ниатсин) дар баргҳои ангат фарқияти ҷиддӣ наёфтем.

Баргҳои омӯхташудаи ангат дорои миқдори зиёди сафедаи умумӣ, унсурҳои озои N, Ca, Na, Fe, Cr ва полифенолҳо буданд, ки имкон медиҳад воридшавии ин пайвастагиҳо бе зарурати зиёд кардани воридшавии онҳо беҳтар карда шавад. Баргҳои аз растаниҳои омӯхташуда ҷамъоваришуда низ фаъолияти баланди антиоксидантӣ нишон доданд.

Концентратсияи пайвастагиҳои санҷидашаванда дар баргҳои намудҳои гуногун аз хусусиятҳои намудҳо вобаста аст. Намуди ангати Балҷувон бо арзиши баланди ғизоӣ хос буд, ки дар он сафеда, раған ва ҳамаи фраксияҳои тафтишшудаи нахҳои ғизоӣ зиёдтар буданд. Аз тарафи дигар, баргҳои «яхкардашуда» - и ангат дорои минералҳои бештар (P, K, Mg, Na, Zn ва Cr),

полифенолҳо, флавоноидҳои умумӣ, каротиноидҳо ва кислотаи L-аскорбин мебошанд.

Натиҷаҳои таҷрибаро ҷамъбаст карда, қисман таркиби химиявии баргҳои ангат, ғайолияти антиоксидантӣ ва таркиби химиявии растаниҳоро тасдиқ карданд.

Муайян карда шудааст, ки ангат ва сабзи манбаи арзишманди сафедаҳо, равғани растанӣ, нах, витаминҳо, кислотаҳо, микроэлементҳо ва дигар моддаҳои ҳаётан муҳим мебошанд.

Аз он чизе, ки дар речаҳои гуногуни хушккунӣ бадастоварда шудааст, нишон дода шудааст, ки витамини С ва β -каротин ҳангоми хушккунии радиорелеги пурра нигоҳ дошта мешаванд.

Режими радиорелеги ба намуди берунаи маҳсулот таъсир мерасонад: ҳангоми хушккунии микромавҷи бо иқтидори 300 Вт ва 500 Вт ва дар 700 Вт маҳсулот ранги қаҳваранги торик мегирад, ки ба ранги нимфабрикати хокамонанд таъсири манфӣ мерасонад.

Натиҷаҳои таркиби химиявии ҷоми ангат ва сабзӣ нишон доданд ҳаминаро мефаҳмонад, ки онҳо хӯрокҳои арзишманд пурқимат буда, дорои витаминҳо ва минералҳо мебошад.

Иловаи каротиноидӣ КД ки аз миқдори баробари хокаҳои ангат ва сабзӣ иборат аст, таҳия карда шуд.

Аз рӯйи таркиби химиявии иловаи каротиноиди таҳияшуда чунин таркиб доштанд:

- кислотаи аскорбин 51,5 мг%;
- каротиноидҳо 44 мг%;
- флавоноидҳо 1,35 мг%;
- пайвастагиҳои фенолӣ 18,5 мг%.

Дар иловаи каротиноид нисбат ба орд сафеда, равған, витаминҳо, нахи парҳезӣ, зақ зиёдтар аст. Дар иловаи каротиноид витамини С ва Р-каротин мавҷуданд, ки дар орд мавҷуд нестанд.

Таркиби кислотаи аскорбинро бо титркунӣ бо 2.6-дихлориндофенолати натрий муайян кардем.

Таркиби каротиноидҳо аз рӯйи ҷабидан дар 450 нм бо истифода аз нишондиҳандаи хоси ҷабидани β -каротин, ки ба 2592 баробар аст, бо усули спектрофотометрикӣ муайян карда шуд.

Таркиби флавоноидҳо, инчунин, аз рӯйи ҷабидан дар 415 нм пас аз реаксия бо хлориди алюминий бо истифода аз нишондиҳандаи хоси ҷабидан, ки ба 248 барои рутин баробар аст, муайян карда шуд.

Таркиби моддаҳои фенолӣ пас аз реаксия бо реактиви Фолин-Чиколте бо истифода аз кислотаи галл ҳамчун стандарт спектрофотометрикӣ муайян карда шуд.

Интиҳоби усулҳои таҳлил хеле мураккаб ба назар мерасад, зеро он бо мавҷудияти якчанд синфҳои пайвастагиҳо: каротиноидҳо, флавоноидҳо ва пайвастагиҳои фенолӣ алоқаманд аст.

Дар аввал реаксияҳои сифатӣ барои тасдиқи асли будани иловаи каротиноид интиҳоб карда шуданд. Таҳлили мақолаҳои фармакопея имкон дод, ки вокуниш ба пайвастагиҳои фенолӣ интиҳоб карда шавад: аз оҳани (III) аммоний сулфат бо маҳлули 1% дар ин ҳолат маҳлул ба ранги сабзи торик рангин мешавад ва ҳангоми истодан тақшони сиёҳ ё қариб сиёҳ (ФС.2.5.0049.15 ҳосил мешавад. Черемухи одӣ меваҳои *Padī avīi fructus*) ва реаксия бо оҳан (III) хлорид бо маҳлули 1% ранги сабз пайдо мешавад ФС.2.5.0053.15. Дар ҳарду реаксия иони оҳани севалентӣ нақши асосиро мебозад.

Реаксияҳо ба флавоноидҳо: ба 2 мл экстракт 5 - 7 қатра кислотаи хлористоводории концентратсияшуда ва 10 - 15 мг синки металлӣ илова карда шуда, дар ҳаммомчаи обӣ гарм карда мешаванд; бояд ранги гулобӣ (флавоноидҳо) ва реаксияи дуҷум ба истихроҷи бадастомада 1 мл спирт 96 %, ва 0,1 г магний хока ва 1 мл кислотаи хлористоводории концентратсияшуда илова карда шавад; бояд ташаккули тадриҷӣ ранги гулобӣ-сурх

(флавоноидҳо). (ФС.2.5.0093.18 мушоҳида карда шавад). Дар реаксия нақши асосиро ҳидроген мебозад, ки дар натиҷаи реаксияи руҳ ё магний бо кислота чудо мешавад.

Дар мавриди муайянкунӣ бо таҳлили микдорӣ, барои муайян кардани микдори кислотаи аскорбин мо титркунии ҳаҷмиро бо маҳлули 2.6 – дихлориндофенолати натрий истифода бурдем, ки барои муайян кардани кислотаи аскорбин дар меваҳои настран (ФС.2.5.0106.18 меваҳои настран) истифода бурда шуд.

Барои муайян кардани каротиноидҳо, флавоноидҳо ва пайвастагиҳои фенолӣ дар фармакопея аксар вақт усули спектрофотометрияи (УБ) истифода мешавад. Дар иловаи каротиноид мо ҳам каротиноидҳо, флавоноидҳо ва пайвастагиҳои фенолӣ мавҷуданд. Барои муайян кардани онҳо мо маълумоти зеринро дар мақолаҳои алоҳидаи фармакопея истифода бурдем.

Барои муайян кардани каротиноидҳо мо усули спектрофотометриро дар 450 нм бо истифода аз нишондиҳандаи мушаххаси азхудкунии нури β -каротин ба 2592 истифода бурдем.

Барои муайян кардани флавоноидҳо муайянкунии спектрофотометрикии зичии оптикии комплекси флавоноид бо хлориди алюминий дар ҳудудҳои 430 ва 415 нм истифода мешавад. Дар фармакопеяи давлатии нашри XIV маълумоти зерин истифода мешавад:

- Квертсетин нишондиҳандаи хоси азхудкунии квертсетин дар дарозии мавҷи 430 нм, баробар ба 764,6 (ФС.2.5.0045.15 чилбуғум алафи саҳроӣ *Equisetiarvensis herba*).
- Рутин нишондиҳандаи хоси азхудкунии комплекси рутин бо хлориди алюминий дар дарозии мавҷи 415 нм, баробар ба 260 (ФС.2.5.0048.15 череда алафи *Bidentia stripartitae herba*).

Таҳлили маълумоти мо дар бораи таркиби флавоноидҳои ангат ва сабзӣ нишон дод, ки флавоноидҳои асосӣ квертсетин, изоквертсетин мебошанд. Аз

ин рӯ, мо дарозии мавҷи 430 нм ва нишондиҳандаи таносуби комплекси квертсетин бо алюминийро интиҳоб кардем, ки ба 764,6 баробар аст.

Дар бораи муайян кардани пайвастагиҳои фенолӣ дар фармакопеяи давлатӣ маълумоти зерин истифода мешавад:

- Пайвастагиҳои фенолӣ нишондиҳандаи хоси азхудкунии пиностробин дар 289 нм, баробар ба 700 (ФС.2.5.0042.15 муғчаҳои сафеда *Populi gemmae*);
- Кислотаи розмарин - нишондиҳандаи хоси азхудкунии кислотаи розмарин дар 326 нм, баробар ба 500 (ФС.2.5.0084.18 мелисса доруворӣ алаф *Melissae officinalis herba*);
- Кислотаи хлорогенӣ - нишондиҳандаи хоси азхудкунии кислотаи хлорогенӣ дар дарозии мавҷи 330 нм, баробар ба 507 (ФС.2.5.0019.15 «nettles баргҳои *dioicae Urticae dioicae folia*»).

Аммо, дар адабиёти илмӣ хориҷӣ барои муайян кардани пайвастиҳои фенолӣ усули Фолин-Чиколте истифода мешавад, ки ба ҳамкориҳои пайвастиҳои фенолӣ бо реактиви Фолин-Чиколте ва чен кардани зичии оптикӣ дар 760 нм асос ёфтааст.

Илова бар ин ҳуҷҷатҳои меъёрӣ таҳия карда шуданд, ки ҳам муайянкунии сифатӣ ва ҳам миқдории ҷузъҳои ба он дохилшударо дар бар мегиранд.

Муайянкунии сифатии кислотаи аскорбин аз рӯйи реаксия бо нитрати нукра гузаронида шуд, ки ҳангоми илова кардани он тақшони тира сиёҳмонанд ҳосил мешавад.

Реаксияҳои сифатӣ ба пайвастагиҳои фенолӣ реаксияи хлориди оҳан бо маҳлули 1% ва сулфати аммоний бо маҳлули 1% - ро дар бар мегирифтанд. Дар ҳолати аввал ранги сабз пайдо мешавад, дар ҳолати дуюм тақшони тира қариб, ки сиёҳ ҳосил мешавад.

Вокуниш ба флавоноидҳо ин боҳамтаъсирии бо рух ё мисро дар муҳити туршӣ дар бар мегирифт, ранги сурх ё гулобӣ ҳосил мешавад.

Барои муайян кардани миқдори кислотаи аскорбин титркунӣ бо 2.6 – дихлориндофенолати натрий истифода шуд.

Таркиби каротиноидҳоро аз рӯйи ҷабидан дар 450 нм бо усули спектрофотометрикӣ муайян карда шуд.

Таркиби пайвастиҳои фенолӣ, инчунин, пас аз реаксия бо реактиви Фолин-Чиколте аз рӯйи ҷабидан дар 760 нм бо усули спектрофотометрикӣ муайян карда шуд.

Муайянкунии миқдори флавоноидҳо, инчунин, бо роҳи спектрофотометрикӣ аз рӯйи ҷабидан дар 430 нм пас аз реаксия бо хлориди алюминий гузаронида шуд.

Таркиби витаминҳои В₁, В₂ ва РР аз рӯйи стандарти давлатии 7047-55 «Витаминҳои А, С, Д, В₁, В₂ ва РР гузаронида шуданд. Интиҳоб, усулҳои муайян кардани витаминҳо ва санҷиши сифати витаминҳо».

Меваҳои ангат қаблан нишон дода шуда буд, ки мушҳоро аз радиатсияи марговар муҳофизат мекунанд. Муҳаққиқ Гоэл ва дигарон [79, С.15], нишон доданд, ки экстракти спирти *Hippophae rhamnoides* ба зинда мондани 82% мушҳо дар муқоиса бо набудани ҳайвоноти зиндамонда дар гурӯҳи назоратӣ мусоидат кардааст. Тавре нишон дода шуд, ин экстракт боиси пастшавии шадиди хроматин гардид, ки метавонад ҳучайраҳоро ҳатто ба миқдори радиатсияи 1000 гр тобовар кунад.

Фаъолияти биологӣ иловаи каротиноид аз рӯйи таъсири он ба нишондиҳандаҳои хуни мушҳои сафед, ки аз эритроцитҳои ғӯсфанд эм карда шудаанд, пас аз ба вучуд овардани бемории нур дар миқдори 4 гр арзёбӣ карда шуд.

Дар рӯзи 5-уми эмкунӣ, титри антителҳо ба ЭГ дар ҳайвоноти назоратӣ ба 1:32 баробар буд, миқдори эритроцитҳо 7,0 лейкоцитҳо 3,1 таъсири нурафканиш ба пастшавии хун хунсозӣ оварда мерасонд. Камшавии шумораи эритроцитҳо 2 маротиба, лейкоцитҳо 2 маротиба, титри антителҳо 4 маротиба буд. Ҳангоми ворид кардани иловаи КД титри антителҳо 2

маротиба коҳиш ёфт, миқдори эритроцитҳо аз 7 то 5,1 лейкоцитҳо аз 3,1 то 2,4 коҳиш ёфт.

Хусусиятҳои технологии иловаи каротиноиди КД омӯхта шуданд.

Таъсири КД ба сифати эмулсияи рағани омӯхта шуд. Хусусиятҳои реологии эмулсия бе иловаҳои КД хеле пасттар нишон дода шудаанд.

Фаъолияти антиоксиданти ҳангоми нигоҳ доштани рағани зард дар ҳарорати 20°C омӯхта шуд.

Муайян карда шуд, ки иловаи воридшуда (210%,) муқовиммати оксидшавиро аз 1,664 4,52 маротиба баланд бардошта аст.

Иловаи КД миқдори комплекси часпакро дар орд коҳиш медиҳад, чандирии онро бад мекунад, дарозшавиро ба 8,70 - 82,61% ва деформасияро ба 12,50 89,29% зиёд мекунад.

Ҳамин тариқ, арзиши ғизоӣ ва хосиятҳои технологии иловаи каротиноид нишон медиҳанд, ки он метавонад дар истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ ва ордӣ истифода шавад.

Аз рӯйи нишондиҳандаҳои органолептикӣ, иловаи каротиноиди ин хокаи хушк, ранги қаҳваранг-норинҷӣ, бо бӯйи хоси ангат ва сабзӣ мебошад ва таъми он бе таъми бегона каме турш аст.

Ҳангоми санҷиши таъсири илова ба сифати нимфабрикатҳои хокамонанд нишон дода шуд, ки намонокӣ намунаҳои бо иловаи каротиноид омодашуда нисбат ба намунаи назоратӣ 29,41% афзудааст, дар борҷома 5,43% коҳиш ёфтааст. Дар иловаи коркардшуда ба миқдори 2,5 ва 5% афзоиши обшавии маҳсулот мутаносибан 3,40 ва 6,74% мушоҳида мешавад, ҳаҷми хос 1,76 ва 6,12% афзудааст; зичии он мутаносибан 3,93 ва 7,87% коҳиш ёфтааст.

Бояд қайд кард, ки бо зиёд кардани миқдори илова, дар нимфабрикатҳо коҳиши алкалоиди он мушоҳида мешавад. Таъсири иловаи каротиноид ҳамчун антиоксидант раған дар нимфабрикати хокамонанд таҳқиқ карда шуд. Намунаҳои маҳсулот бо иловаҳои гуногуни хокаи ангат дар давоми 15

рӯз дар ҳарорати 18-20°C ва намнокӣ нисбии ҳаво 65-70% нигоҳ дошта мешаванд. Сифати нимфабрикатҳо аз рӯйи шумораи периксӣ (ШП) арзёбӣ карда шуд.

Раванди оксидшавии равған бештар дар намунаи назоратӣ сурут мегирад. Дар ҳӯрокҳои коркардшуда бо иловаи каротиноид, равандҳои оксидшавии равған хеле сусттар мешаванд.

Таъсири илова ба нигоҳ доштани намии нимфабрикати хокамонанд дар раванди нигоҳдорӣ омӯхта шудааст. Талафоти намай дар намунаи назоратӣ 38,48% ва дар намунаҳои бо иловаи каротиноидӣ 37,46% - ро ташкил дод ва 28,43%, ки аз қобилияти баланди нигоҳ доштани намай дар ҷузъҳои он - селлюлоза, гемиселлюлоза, моддаҳои пектинӣ вобаста аст.

Барои муайян кардани миқдори оптималии иловаи КД, арзёбии органолептикии намунаҳо гузаронида шудааст. Муайян карда шуд, ки ҳангоми ворид кардани 5% иловаи КД арзёбии органолептикии сифати маҳсулоти тайёр беҳтар карда шуд: нимфабрикатҳои хокамонаи ранги тиллоӣ, оранҷӣ, таъми хуб ва бӯйи ангат пайдо карданд, дар муқоиса бо намунаи назорати резонаки маҳсулот нисбати назорати нигоҳ дошта мешавад.

Сифати хамир ва маҳсулоти тайёр аз сифати эмулсияи чарб вобаста аст.

Омӯзиши таъсири иловаи каротиноидӣ (5% омехтаи озмоишӣ) ба давомнокии тайёр кардани эмулсия, ҳосиятҳои он мақсаднок ҳисобида мешуд. Ворид кардани иловаи каротиноид ба эмулсия имкон медиҳад, ки эмулсияи сифати баландтар бадастоварда шавад.

Ҳиссаи ҳаҷми фазаи ҳавоӣ дар эмулсия бо иловаи КД нисбат ба намунаи назоратӣ 1,71% зиёдтар аст.

Арзиши ғизоии нимфабрикатҳои таҳияшударо аз рӯйи дараҷаи мувозинати моддаҳои асосӣ ғизоӣ, таркиби витаминӣ, минералӣ тавсиф кардан мақсаднок ҳисобида мешавад.

Таркиби сафеда дар нимфабрикат бо иловаи КД 14,15%, нахи ғизой 1,52 маротиба афзудааст; витамини С ва β - каротин илова карда шуданд. Таркиби витаминҳои В ва баъзе микроэлементҳо зиёд шудааст.

Ворид кардани иловаҳо ба кам шудани калорияҳои нимфабрикати хокамонанд ба 1,068% оварда расонд.

Афзоиши миқдори нахҳои хӯрокворӣ, моддаҳои минералӣ, витаминҳо аз мақсаднокии истифодаи иловаи каротиноид дар истеҳсоли нимфабрикати хокамонанд шаҳодат медиҳад.

Аз рӯйи нишондиҳандаҳои бехатарӣ нимфабрикатҳои хокамонанд ба талаботи СанПиН 2.3.2.1078-01 п.1.5.5 ҷавобгӯ мебошанд.

Натиҷаҳои таҳлили муқоисавӣ нишон медиҳанд, ки ангат ва сабзӣ ҳарчанд ба як гурӯҳи манбаъҳои каротиноидӣ мансуб бошанд ҳам, аз ҷиҳати таркиби химиявӣ ва таъсири фармакологӣ фарқияти назаррас доранд. Сабзӣ манбаи асосии β -каротин буда, барои пешгирии норасоии витамини А ва дастгирии функсияи бинӣ аҳамияти калидӣ дорад. Ангат бошад, манбаи комплекси моддаҳои фаъоли биологӣ мебошад, ки дар он витамини С, токоферолҳо, каротиноидҳои гуногун, флавоноидҳо ва кислотаҳои рағани серношуда якҷоя мавҷуданд.

Аз ин рӯ, ангат ҳамчун ашёи хоми фармасевтӣ ва косметикӣ дорои потенциали баландтар мебошад, дар ҳоле ки сабзӣ ҳамчун маҳсулоти ғизоии функционалӣ ва манбаи провитамини А нақши муҳим мебозад.

Истифодаи якҷояи ин ду растанӣ метавонад таъсири синергетикӣ ба вучуд оварда, сатҳи муҳофизати антиоксидантии организмро баланд намояд.

Ҳамин тариқ, таҳқиқоти гузаронидашуда аҳамияти илмӣ ва амалӣ дошта, имконият медиҳад, ки ангат ва сабзӣ ҳамчун манбаъҳои табиӣ моддаҳои фаъоли биологӣ дар тиб, фармакология ва саноати хӯрокворӣ самаранок истифода шаванд.

ХУЛОСАҲО

1. Дар меваҳои ангат миқдори витамини С (кислотаи аскорбин) 100 мг/100 г ашёи хоми хушк ва витаминҳои В₁, В₂ ва РР мутаносибан 1,23; 5,05 ва 4,15 мг/кг муайян карда шуданд. [5-М], [11-М].
2. Дар мева ва рағани ангат миқдори каротиноидҳо 31,5 мг/100 г ашёи хоми хушк муайян гардида, бо усули хроматографияи қабати тунук виолаксантин ($R_f=0,114$), зеаксантин ($R_f=0,314$), лютеин ($R_f=0,371$), β -криптоксантин ($R_f=0,614$), ликопин ($R_f=0,800$) ва β -каротин ($R_f=0,971$) идентификатсия карда шуданд: [1-М], [7-М], [9-М].
3. Таркиби каротиноидҳои сабзии дар Ҷумҳурии Тоҷикистон парваришшаванда таҳқиқ гардида, мавҷудияти каротиноидҳо ва моддаҳои фенолӣ муайян карда шуда, арзиши онҳо ҳамчун манбаи моддаҳои фаъоли биологӣ асоснок карда шуд.: [2-М], [6-М], [8-М], [11-М].
4. Дар меваҳои ангат миқдори флавоноидҳо 2,7 мг/100 г ашёи хоми хушк муайян гардида, таркиби химиявии онҳо ҳамчун манбаи моддаҳои фаъоли биологӣ арзёбӣ карда шуд.: [5-М], [11-М].
5. Дар асоси натиҷаҳои таҳқиқот имконияти истифодаи амалии маҳсулоти аз ангат ва сабзӣ ҳосилшуда дар таҳияи композитсияҳо ва маҳсулоти дорон моддаҳои фаъоли биологӣ барои саноати хӯрокворӣ асоснок карда шуд.: [4-М], [11-М].

Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот.

Аз рӯйи натиҷаҳои бадастомадаи таҳқиқот истифодаи онҳо дар амалия, аз ҷумла дар дарсҳои амалӣ вобаста ба ихтисоси 2-790104 дар Коллеҷҳои тиббӣ мумкин аст. Ғайр аз ин, натиҷаҳои таҳқиқот дар соҳаи истеҳсоли маҳсулоти биологӣ (биоактивӣ) ва, инчунин, дар соҳаи тиб ҳамчун маводи доруворӣ барои табобат ва пешгирии бемориҳо татбиқёбанда истифода мешаванд. Тавсияҳо метавонанд барои тақмили раванди таълимӣ, рушди маҳсулоти нави доруворӣ ва ҳифзи саломатии аҳоли самаранок бошанд.

РҶҶҲАТИ АДАБИЁТ

Патент

1. Патент № 2533818 (РФ). Способ получения порошковых препаратов, содержащих серотонин, из неплодовых частей облепихи Д. А. Рычков, Е. В. Болдырева / 2014

Стандартҳо

2. ГОСТ Р 51486-99. Масла растительные и жиры животные. Получение метиловых эфиров жирных кислот. 01.01.2001.

Монография, китоб, воситаҳои таълимӣ

3. Кошелев Ю. А., Агеева Л. Д. Облепиха. Бийск, 2004. 320 с.
4. Шлык А. А. Определение хлорофилла и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев // Биохимические методы в физиологии растений / под ред. О.А. Павлиновой. М., 1971. С. 154–170.
5. Walczak-Zeidler K, Feliczak-Guzik A, Nowak I. Oleje roślinne stosowane jako surowce kosmetyczne – leksykon: Olej z rokitnika. Kostrzyn: Cursiva; 2012. p. 101–105.
6. Yadav, A. Sea Buckthorn: A Multipurpose Medicinal Plant from Upper Himalayas. In *Medicinal Plants: From Farm to Pharmacy*, Springer: Cham, Switzerland. – 2019. – pp. 399–426.

Мақолаҳо ва маърузаҳо

7. Бобизода Ғ. М., Саидзода Х. Х. Определение каротиноидов и фенольных веществ в моркови, произрастающей в Таджикистане [Текст] // Известия национальной академии наук Таджикистана отделение биологических наук – 2023. - №1 (220). – С.77-84
8. Давроншозода Ф. Д. «Таҳқиқи аминокислотаҳо ва стероидҳои таркиби мармараки мускатии дар Ҷумҳурии Тоҷикистон руянда» дисс. канд. хим. наук. - Душанбе, 2026. – 156 с.
9. Аслам Дж. 2013. Количественное определение водорастворимых витаминов в плодах шести сортов финиковой пальмы (Phoenix

- dactylifera L.), растущих в Дубае, Объединенные Арабские Эмираты, с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии. / Дж.Аслам, С. Х. Хан, С. А. Хан // Журнал Саудовского химического общества. – 2013. – Т.17. – С.9-16.
- 10.Баслам М. Арбускулярные микоризные грибы (AMF) улучшили рост и питательные качества салата, выращенного в теплице. / М. Баслам, И. Гармендия, Н. Гойкоэча // Журнал сельскохозяйственной и пищевой химии. – 2011. – 59. – С.5504-5515.
- 11.Биль В. 2014. Химический состав и пищевая ценность белка в линиях шелушеного карликового овса и влияние на липидный профиль сыворотки крыс. / В. Биль, Э. Джасино // Итальянский журнал пищевой науки. – 2014. – vol.26. – С.203-209.
- 12.Васильева Н. А., Гусева Н. К., Батуева Ю. М. Биохимический состав и технологическая оценка бурятских сортов облепихи // *Успехи современного естествознания*. 2016. №1. С. 61–65.
- 13.Васильева Н. А. Итоги селекционной работы по облепихе в Республике Бурятия / Н. А. Васильева, Н. К. Гусева, Ю. М. Батуева // *Сельскохозяйственные науки: вопросы и тенденция развития: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции*. – Красноярск, 2015. – С. 21–23.
- 14.Власова И. В., Шелпакова А. С., Масякова Е. Н. Спектрофотометрический анализ смесей витаминов с применением метода множественной линейной регрессии // *Аналитика и контроль*. 2009. Т. 13, №2. С. 86-90
- 15.Горемыкина Н. В. Сравнение триглицеридного состава облепихового масла Алтайского края методом дифференциальной сканирующей калориметрии [Текст] / Н. В.Горемыкина, А. Л.Верещагин, Н. В. Бычин, Ю. А. Кошелев // *Техника и технология пищевых производств*. – 2015. – Т. 2. №37. С. 104–109.

16. Горемыкина Н. В. Состав глицеридов облепихового масла Алтайского края / Н. В., Горемыкина и др., // Химия растительного сырья. – 2014. - №4. - С.197-201.
17. Ершова И. В. Оценка Алтайских сортов и гибридов облепихи по биохимическому составу / И. В.Ершова // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – №7. – С. 11 – 12., 10-14
18. Зеленкова Е. Н. Влияние содержания фенольных соединений на вкусовые характеристики столовой моркови / Е. Н.Зеленкова, З. Е. Егорова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2021. - № 5-6. - С. 6-11
19. Земцова А. Я. Токоферолы плодовой мякоти четырех подвидов облепихи (*Hippophae rhamnoides* L.) в условиях лесостепи Алтайского края [Текст] / А. Я. Земцова, Ю. А. Зубарев, А. В. Гунин // Химия растительного сырья. – 2019. - № 1. - С. 147–155.
20. Кашиф М. Химический состав и анализ минералов листьев *Hippophae rhamnoides*, *Azadirachta indica*, *Punica granatu* и *Ocimum Sanctum* / М. Кашиф, С. Улла // Всемирный журнал молочных продуктов и пищевых наук. – 2013. – vol/8, №1. – С. 67-73.
21. Ковальска И. 2015. Влияние микоризы и содержания фосфора в питательном растворе на урожайность и питательный статус салата, выращенного на различных субстратах. / И. Ковальска, А. Конечны, М. Гастол // Журнал элементологии. – 2015. - Vol.20, №3. – С.631-642.
22. Коровина М. А., Елисеева И. П. Содержание и состояние хлорофилла в листьях облепихи крушиновидной в связи с палом растений [Текст] / М. А.Коровина, И. П. Елисеева // Биологические аспекты интродукции, селекции, агротехники облепихи. Горький, 1985. – С. 85–98.

23. Кукина Т. П. Биоактивные компоненты древесной зелени облепихи *HIPPORHAE RHAMNOIDES L.* / Т. П. Кукина и др. // химия растительного сырья – 2016. - №1. - С. 37–42.
24. Кукина Т. П. Неполярные компоненты экстрактов зверобоя продырявленного / Т. П. Кукина, И. И. Баяндина, Л. М. Покровский // Химия растительного сырья. – 2007. - №3. - С. 39–45.
25. Кумаран А. Антиоксидантная активность *in vitro* метанольных экстрактов пяти видов *Phyllanthus* из Индии. / А. Кумаран, Р. Дж. Карунакаран // Пищевая наука и технология. – 2007. – Т.40, №2. – С.344-352.
26. Лечамо В. О стандартизации облепихового масла / В. Лечамо, И. И. Лобачева // Химия растительного сырья. – 1997. - №1. – С.22-25
27. Ли, Х. Характеристика содержания влаги в чае с помощью спектроскопии диффузного отражения с использованием вейвлет-преобразования и многомерного анализа. / Х. Ли, и др. // Датчики. – 2012. – vol.12, №7. – С.9847-9861.
28. Лихтенталер, Х. К. 1983. Определение общего содержания каротиноидов и хлорофиллов а и b в экстрактах листьев в различных растворителях. / Лихтенталер, Х. К., и Уэллберн, А. Р. // Труды Биохимического общества. – 1983. - №11. – С.591-592.
29. Мамедова, Ш. М., Содержание и качественный состав каротиноидов плодов некоторых форм облепихи (*Hipporhae rhamnoides L.*), произрастающих в Северном Азербайджане [Текст] / Ш. М., Мамедова, Э. Н. Новрузов // Вестник Московского государственного областного университета. Сер. Географическая среда и живые системы. - 2016. - № 3. - С. 33–41.
30. Манн Дж. И. 2009. Возможные последствия для здоровья различных определений пищевых волокон. / Дж. И. Манн, Дж. Х. Каммингс // Метаболизм питания и сердечно-сосудистые заболевания. – 2009. – 19. – С.226-229.

- 31.Мельников О. М. Изучение биологически активных компонентов почек и листьев мужских растений облепихи / О. М. Мельников, А. Л. Верещагин, Ю. А. Кошелев // Химия растительного сырья. – 2010. - №2. - С. 113–116.
- 32.Моргенштерн А. 2014. Изменения в содержании основных фенольных соединений во время развития листьев облепихи (*Hipporhae rhamnoides* L) / А. Моргенштерн и др. // Agricultural and Food Science. – 2014. – vol.23, №3. – С.207-219.
- 33.Наумова Н. Л. Химический состав плодов облепихи (*Hipporhae rhamnoides* L.), выращиваемой в Челябинской области. [Текст] / Н. Л. Наумова // Вестник МГТУ. – 2021. - Т. 24, № 3. - С. 306–312.
- 34.Нилова Л. П. Каротиноиды в растительных пищевых системах / Л. П. Нилова, И. Ю. Потороко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2021. - Т. 9, № 4. - С. 54–69
- 35.Ордухани К. Влияние PGPR и AMF на антиоксидантную активность, содержание ликопина и калия в томатах. / К. Ордухани и др. // Африканский журнал сельскохозяйственных исследований. – 2010. – 5, №10. – С.1108-1116.
- 36.Поп Р. М. Каротиноидный состав ягод и листьев шести сортов румынской облепихи (*Hipporhae rhamnoides* L.). / Р. М. Поп и др. // Пищевая химия. – 2014. – vol.147. – С.1-9.
- 37.Прието П. 1999. Спектрофотометрическое количественное определение антиоксидантной способности посредством образования фосфомолибденового комплекса: конкретное применение для определения витамина Е. / П. Прието, М. Пинеда, М. Агилар // Аналитическая биохимия. – 1999. – Т.269. – С.337-341.
- 38.Ре Р., Пеллегрини Н., Протеггенте А., Паннала А., Янг М. и Райс-Эванс К. 1999. Антиоксидантная активность с применением улучшенного анализа обесцвечивания катион-радикалов ABTS. /

- Р. Ре и др. // Свободнорадикальная биология и медицина. – 1999. – Т.26, №9-10. – С.1231-1237.
- 39.Русина И. М. Влияние овощных порошков на динамику брожения и показатели качества пшеничного хлеба пробных выпечек [Текст] / И. М. Русина, И. М. Колесник // Вестник Гродненского государственного университета им. Я. Купалы. Сер. 6. Техника. – 2019. - Т. 9, № 2. - С. 62–72.
- 40.Сельвамутукумаран М. 2014. Оценка стабильности при хранении фруктового йогурта из облепихи, богатого антиоксидантами. / М.Сельвамутукумаран, К.Фархат // Food Research International.1. – 2014. – vol.21. – С.759-765.
- 41.Сизова Н. В. Определение биологической активности облепиховых масел и экстрактов методом микрокалориметрии по выходу липидных антиоксидантов [Текст] / Н. В. Сизова // Химия растительного сырья. – 2020. – №2. – С. 223- 230.
- 42.Смоликова Г. Н. Каротиноиды семян: синтез, разнообразие и функции / Г. Н. Смоликова, С. С. Медведев // Физиология растений. – 2015. - том 62, № 1. – с.3–16.
- 43.Тринеева О. В. Исследование профиля свободных аминокислот плодов облепихи крушиновидной различных сортов методом тонкослойной хроматографии [Текст] / О. В. Тринеева, М. А. Рудая, А. И. Сливкин, М. А. Дубовицких // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2020. - Т. 20, № 2. - С. 277–283.
- 44.Усмонова Ш. Х. Каротиноиды семян *Bunium persicum* (Boiss.) В. Fedtsch, произрастающего в Таджикистане / Ш. Х. Усмонова, Д. Э. Ибрагимов, Ш. Х. Халиков // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2010. – №5. – С. 377 – 381.
- 45.Фулкерсон В. Дж. 2008. Пищевая ценность видов кормов, выращенных в теплом умеренном климате Австралии, для

- молочных коров / В. Дж. Фулкерсон и др. // Травы и зерновые культуры. Животноводство. – 2008. – 114. – С.75-83.
- 46.Хасенова А. Б. Облепиха крушиновидная (*Hipporhae rhamnoides* L.) – источник биоактивных веществ [Текст] / А. Б. Хасенова, А. Н. Аралбаева, Р. С. Утегалиева, [и др.]. // Вестник Алматинского технологического университета. – 2020. - № 1. - С. 82–88.
- 47.Цыбикова Д. Ц., Распутина Д. Б. Каротиноиды листьев облепихи // Биохимические и технологические процессы в пищевой промышленности. Улан-Удэ, 1978. – С. 519–520
- 48.Чу, Q. С. Определение флавоноидов в *Hipporhae rhamnoides* L. и его фитофармацевтических препаратах методом капиллярного электрофореза с электрохимическим обнаружением. / Q. С. Чу и др. // Хроматография. – 2003. – Т.58. – С.67-71.
- 49.Шедель Ч., Рихтер А., Блохл А. и Хох Г. Концентрация и состав гемицеллюлозы в клеточных стенках растений в условиях экстремального дисбаланса между источником и поглотителем углерода. / Ч. Шедель и др. // Физиология Плантарум. – 2010. – vol.139. – С.241-255.
- 50.Ширипнимбуева Б. Ц. Интенсивные сорта облепихи бурятской селекции / Б. Ц. Ширипнимбуева, Н. М. Мяханова, Н. А. Будаева // Современное садоводство. – Орел, 2014. – № 3. – С. 60–64.
- 51.Эрджисли С. 2007. Генотипическое влияние на химический состав и антиоксидантную активность ягод облепихи (*Hipporhae rhamnoides* L.), выращенных в Турции. / С.Эрджисли и др. // Наука Садоводства. – 2007. – 115. – С.27-33.
- 52.Ямансарова Э. Т. Состав нейтральных липидов масла жома облепихи (*Hipporhae rhamnoides* L.) [Текст] / Э. Т. Ямансарова, О. С. Куковинец, Е. В. Салимова, Д. Ю. Плакушкина, М. И. Абдуллин // Вестник Башкирского университета. – 2008. - Т. 13. №1. – С.18-19.

53. Ярошевска А., Биль В., Станковски С. и Боско П. 2016. Оценка влияния симбиотических микоризных грибов на основные химические соединения и минералы листьев облепихи. / А. Ярошевска и др. // Журнал элементологии. – 2016. – Т.21, №4. – С. 1029-1041.
54. Adadi, P.; Kovaleva, E.G.; Glukhareva, T.V.; Shatunova, S.A.; Petrov, A.S. Production and analysis of non-traditional beer supplemented with sea buckthorn. / P. Adadi, et al // Agron. Res. – 2017. – 15. – pp. 1831–1845.
55. Anil Chandola¹ , Asheesh K Gupta² , Dr. Pankaj Nainwal³ * and Jyoti Sinha An updated review on a secret wonder species - *Hippophae rhamnoides* // World Journal of Pharmaceutical Research 7.523 Volume 7, Issue 3, 204-218
56. Araya-Farias M. Drying of seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berry: Impact of dehydration methods on kinetics and quality [Text] / M. Araya-Farias, J. Makhoulf, C. Ratti // Drying Technology. – 2011. - Vol. 29, Iss. 3. - PP. 351–359
57. Arif S., Ahmed S. D., Shah A. H., Hamid A., Batool F., et al., (2010) Determination of optimum harvesting time for Vitamin C, oil and mineral elements in berries sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*). / S. Arif et al // Pakistan Journal of Botany, Vol. 42(5), 3561–3568.
58. Balkrishna, A. (2019). Cytokines driven anti-inflammatory and anti-psoriasis like efficacies of nutraceutical sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) oil. [Text] / Balkrishna, A., Sakat, S. S., Joshi, K., Joshi, K., Sharma, V., Ranjan, R. Varshney, A. // Front. Pharm. – 2019. - 10.
59. Barkhuu B. The Physicochemical Composition of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L) Oil and Its Treatment Characteristics [Text] / B. Barkhuu, M. Lodonjav, O. Ganzorig, N. Tumurtogoo // Atlantis Highlights in Chemistry and Pharmaceutical Sciences. – 2021. – vol. 2. – PP.43-51

60. Barkhuu B. The Physicochemical Composition of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L) Oil and Its Treatment Characteristics / B. Barkhuu, M. Lodonjav, O. Ganzorig, N. Tumurtogoo // Atlantis Highlights in Chemistry and Pharmaceutical Sciences, volume 2, Proceedings of the 5th International Conference on Chemical Investigation and Utilization of Natural Resource (ICCIUNR-2021), p.43.
61. Barl B. Flavonoid content and composition in leaves and berries of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) of different origin. [Text] / B Barl, L.Akhov, D. Dunlop, S. Jana, W.R. Schroeder. // Acta Hortic. – 2003. - № 626. – pp.397-405.
62. Barros L. Total phenols, ascorbic acid, β -carotene and lycopene in Portuguese wild edible mushrooms and their antioxidant activities. [Text] / L. Barros, M.J. Ferreira, B. Queiros, I.C.F.R. Ferreira, P.Baptista // Food Chem. – 2007. – vol.103, №2. – pp. 413-419.
63. Beveridge T. Sea buckthorn products: manufacture and composition. [Text] / T. Beveridge, T.S. Li, B.D. Oomah, A. Smith // J Agric Food Chem. – 1999. – vol.47, №9. – pp. 3480-3488.
64. Bolor B, Egelmaral G, Munkhtsetseg J, Narantsetseg L. Oil extraction and total carotenoid determination of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* ssp. *Mongolica*) Seed of Mongolian origin / B.Bolor et al // Sci.Int.(Lahore). – 2016. – Vol.28, №3. – pp.2509-2510.
65. Bonesi, M. Anti-psoriasis agents from natural plant sources. [Text] / M.Bonesi et al // Curr. Med. Chem. – 2016. – vol.23, №12, - pp.1250–1267.
66. Chauhan, S. The profile of bioactive compounds in sea buckthorn berries and oil. / S. Chauhan, C.Varshneya, // Int. J. Theor. Appl. Sci. – 2012. №4, - pp.216–220.
67. Cho, C. H. Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) leaf extracts protect neuronal PC-12 cells from oxidative stress. / C.H. Cho, H.Jang,

- M.Lee, H.Kang, H.Heo, D.-O.Kim, // J. Microbiol. Biotechnol. – 2017. – vol.27, №7. – pp. 1257–1265.
- 68.Ciesarová, Z. Why is sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) so exceptional? A review / M. Murkovic, K. Cejpek, F. Kreps, B. Tobolková, R. Koplík, E. Belajová, K. Kukurová, L. Daško, Z. Panovská, D. Revenco, Z. Burčová // Food res int. – 2020. – №133. – pp.109170.
- 69.Criste A. Phytochemical Composition and Biological Activity of Berries and Leaves from Four Romanian Sea Buckthorn (*Hippophae Rhamnoides* L.) Varieties [Text] / A. Criste, A.C. Urcan, A.Bunea, F.R.P. Furtuna, N.K. Olah, R.H Madden, N. Corcionivoschi // Molecules. – 2020. – vol.25. №5. – pp.1170. doi:10.3390/molecules25051170
- 70.Criste A, Phytochemical Composition and Biological Activity of Berries and Leaves from Four Romanian Sea Buckthorn (*Hippophae Rhamnoides* L.) Varieties [Text] / A. Criste, A.C. Urcan, A.Bunea, F. R. P. Furtuna, N. K. Olah, R. H Madden, N. Corcionivoschi // Molecules. – 2020. – vol / 25. №5. – pp. 1170.
- 71.Dhyani, D. Basic nutritional attributes of *Hippophae rhamnoides* (Seabuckthorn) populations from Uttarakhand Himalaya, / D. Dhyani et al // India. *Curr. Sci.* – 2007. – 92. – pp. 1148–1152
- 72.Dienaitė, L. (2020). Phytochemical composition, antioxidant and antiproliferative activities of defatted sea bukhtorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berry pomace fractions concequively recovered by pressurized ethanol and water. [Text] / L.Dienaitė et al // Antioxidants. – 2020. – vol. 9. – pp.274.
- 73.Dong, W. Sea buckthorn bioactive metabolites and their pharmacological potential in digestive diseases. / Dong W, Tang Y,

- Qiao J, Dong Z and Cheng J // Front Pharmacol. – 2025. – vol.16. – pp:1637676
- 74.Dubey, S. Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* and *Hippophae salicifolia*) seed oil in combating inflammation: a mechanistic approach. [Text] / S.Dubey, et al // Pharm. Res. – 2018 – 10. - 404–407.
 - 75.Dulf F.V. Fatty acids in berry lipids of six sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L., subspecies *carpatica*) cultivars grown in Romania. [Text] / F. V. Dulf // Chem Central J. – 2012. – Vol.6, №1. – pp.106.
 - 76.Eggersdorfer M. Carotenoids in human nutrition and health. / M. Eggersdorfer, A. Wyss // Archives of biochemistry and biophysics. – 2018. - Vol. 652. - P. 18–26.
 - 77.Fatima T. Fatty acid composition of developing sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berry and the transcriptome of the mature seed. [Text] / T.Fatima et al // PLoS One – 2012. – vol.7, №4. – pp. 340–99.
 - 78.Gill, N. S., Sharma, R., Arora, R., Bali, M. (2012). Antioxidant and antibacterial activity of *Hippophae rhamnoides* methanolic leaf extracts from dry temperate agroclimatic region of Himachal Pradesh./ N. S.Gill, R.Sharma, R.Arora, M.Bali // J. Plant Sci. – 2012. - №7. – pp. 194–200.
 - 79.Goel, H. Radioprotection by herbal preparation of, RH-3, against whole body lethal irradiation in mice. / Goel, H., et al., // Phytomedicine. – 2002. – 9. – pp. 15-25.
 - 80.Górnaś P, Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) leaves as valuable source of lipophilic antioxidants: The effect of harvest time, sex, drying and extraction methods. / P. Górnaś, E.Šne, A.Siger, D.Segliņa // Ind Crop Prod. – 2014. – №60. – pp. 1–7.
 - 81.Guo, R., (2017). Phenolic compounds, antioxidant activity, antiproliferative activity and bioaccessibility of sea buckthorn

- (*Hippophae rhamnoides* L.) berries as affected by in vitro digestion. / R.Guo, et al // Food Funct.- 2017. – vol. 8, - pp.4229.
- 82.Heywood V. H. The conservation of genetic and chemical diversity in medicinal and aromatic plants. / V. H. Heywood // Proceeding of the 3rd IUPAC international conference on biodiversity (ICOB-3). – 2001. - Nov 3-8; Antalya, Turkey, 2001.
- 83.Isayev J.I. New technology of sea-buckthorn oil extraction. / J.I. Isayev, Y.B. Karimov, H.A. Kazimov // Azerbaijan Med J. – 2005. – №2. – 7–9.
- 84.Ivanišová E. Biological properties of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) Derived products [Text] / E. Ivanišová¹, M. Blašková, M. Terentjeva, O. Grygorieva, O. Vergun, J. Brindza, M. Kačániová // Acta Sci. Pol. Technol. Aliment - 2020. – vol.19, №2. – C.195–205
- 85.Ivanišová, E. Biological properties of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) derived products [Text] / E.Ivanišová, M.Blašková, M. Terentjeva, O. Grygorieva, O. Vergun, J. Brindza, M. Kačániová // Acta Sci. Pol. Technol. Aliment. – 2020. – vol.19. №2. – 195-205
- 86.Jaśniewska, A.; Diowksz, A. Wide Spectrum of Active Compounds in Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) for Disease Prevention and Food Production. [Text] / A.Jaśniewska, A. Diowksz // Antioxidants. – 2021. – 10, – pp.1279
- 87.Jaroszewska A. Chemical composition and antioxidant activity of leaves of mycorrhized seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) / A. Jaroszewska, W. Biel // Cultural research. – 2017. – vol.77, №2. – PP.155-162.
- 88.Jaroszewska A. Chemical composition and antioxidant activity of leaves of mycorrhized sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) / A.Jaroszewska, W.Biel // Chilean journal of agricultural research. – 2017. – vol.77, №2

- 89.Ji, M. (2020). Advanced research on the antioxidant activity and mechanism of polyphenols from Hippophae species – a review. [Text] / M. Ji, X. Gong, X. Li, C. Wang, M. Li // *Molecules*, - 2020. – №25. – pp.917.
- 90.Kagliwal L. D. Separation of bioactives from seabuckthorn seeds by parameter approach. [Text] / L. D. Kagliwal, S. C. Patil, A. S. Pol, R. S. Singhal, V. B. supercritical carbon dioxide extraction methodology through solubility Patravale. // *Sep Purif Technol.* – 2011. – vol.80, №3. – pp. 533–40.
- 91.Khasanova A. B. Sea buckthorn (*Hippophae Rhamnoides* L.) - A Source of bioactive compounds. [Text] / Khasanova A. B., Aralbaeva A. N., Utegalyeva R. S., Mamatayeva A. T., Murzakhmetova M. K // *The Journal of Almaty Technological University*. – 2020. – vol.1. – 82-88. (In Russ.)
- 92.Kim J.-S. Isolation and identification of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) phenolics with antioxidant activity and α -glucosidase inhibitory effect [Text] / J.-S. Kim, Y.-S. Kwon, Y.-J. Sa, M.-J. Kim // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2011. - Vol. 59, Iss. 1. - PP. 138–144.
- 93.Kuhkhei A. Chemical constituents of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) fruit in populations of central Alborz Mountains in Iran. / Kuhkheil, A., Naghdi Badi, H., Mehrafarin, A., Abdossi, V. // *Res. J. Pharmacog.* – 2017. – vol.4, №3. – pp. 1–12.
- 94.Kuhkheil A. Chemical constituents of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) fruit in populations of central Alborz Mountains in Iran [Text] / A. Kuhkheil, H. N. Badi, A. Mehrafarin, V. Abdossi // *Research Journal of Pharmacognosy (RJP)*. – 2017. – vol.4 – №3. Pp.1-12

95. Kumar I. P. Modulation of chromatin organization by RH-3, a preparation of *Hippophae rhamnoides*, a possible role in radioprotection. / I. P. Kumar, S. Namita, H. C. Goel // *Molecular Cellular Biochemistry*. – 2007. - Vol. 38, №1. - pp. 1–9.
96. Kuznetsova E. I. Distribution of unusual fatty acids in the mesocarp triacylglycerols of maturing sea buckthorn fruits. [Text] / E. I. Kuznetsova, V. P. Pchelkin, V. D. Tsydendambaev, A. G. Vereshchagin. // *Russ J Plant Physiol*. – 2010. – vol. 57, №6. – pp. 852–858.
97. Ma, X. Flavone glycosides in berries of two major subspecies of sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) and influence of growth sites. / Ma, X., Laaksonen, O., Zheng, J., Yang, J., Trepanier, M., Kallio, H. // *Food Chem*. – 2016. - №200. – pp. 189–198.
98. Ma, X. Role of Flavonols and Proanthocyanidins in the Sensory Quality of Sea Buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) Berries. / Ma, X. et al // *J. Agric. Food Chem*. – 2017. – 65. – pp. 9871–9879.
99. Manea A. M., Vasile B. S., Meghea A., Antioxidant and antimicrobial activities of green tea extract loaded into nanostructured lipid carriers. / A. M. Manea, B. S. Vasile, A. Meghea // *Comptes Rendus Chimie*. – 2014. – Vol. 17, №4. – pp. 331–341.
100. Mihalcea L. CO₂ Supercritical Fluid Extraction of Oleoresins from Sea Buckthorn Pomace: Evidence of Advanced Bioactive Profile and Selected Functionality / L. Mihalcea et al, // *Antioxidants* – 2021. – vol. 10, №11. – pp. 1681
101. Munkhbayar D. Enzymatic technology for Sea buckthorn oil extraction and its biochemical analysis. / D. Munkhbayar et al // *Mongolian Journal of Chemistry*. – 2014. - Vol. 15, №41. – pp. 62–65
102. Muzykiewicz, A. Antioxidant potential of *Hippophae rhamnoides* L. extracts obtained with green extraction technique. / M. Muzykiewicz,

- A., Zielonka-Brzezicka, J., Klimowicz, A. // *Herba Pol.* – 2018. – vol.64, №4. – pp. 14–22.
103. Negi, B. Protective effects of a novel sea buckthorn wine on oxidative stress and hypercholesterolemia. / B. Negi, R. Kaur, G. Dey // *Food Funct.* – 2013. – 4. – pp. 240–248.
 104. Olas, B. The Anticancer Activity of Sea Buckthorn [*Elaeagnus rhamnoides* (L.) A. Nelson] [Text] / Olas B. Skalski B., Ulanowska K. // *Front Pharmacol.* – 2018. – vol. 9. – PP.232.
 105. Patel, C. A. Remedial Prospective of *Hippophae rhamnoides* Linn. (Sea Buckthorn). / C. A. Patel et al // *International Scholarly Research Network, ISRN Pharmacology*, - 2012. – pp. 436857.
 106. Perk, A.A. Investigating the antioxidant properties and rutin content of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) leaves and branches. / A.A.Perk et al // *African journal of Biotechnology*. – 2016. – vol.15, №5. – pp. 118-124.
 107. Pop R, Carotenoid composition of berries and leaves from six Romanian sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) varieties. [Text] / R. Pop, Y. Weesepeel, C. Socaciu, A. Pintea, J. P. Vincken // *Food Chem.* – 2014. – vol.147, №1. – pp. 1-9.
 108. Qadir, M. I. Report – Antibacterial activity of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) against methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). / M. I.Qadir, et al // *Pakistan J. Pharm. Sci.* – 2016/ - vol.29, №5, - pp. 1711–1713.
 109. Raal A. Polyphenolic Compounds and Antioxidant Activity of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) / Raal A. Et al // *Phyton.* – 2023. - vol.92, no.11. – pp. 2965-2979
 110. Rosch D. Structural investigations of flavonol glycosides from sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) pomace by NMR spectroscopy and HPLC-ESI-MSn. / D, Rosch, A. Krumbein, C.Mugge, LW.Kroh // *J Agric Food Chem.* – 2004. – vol.52, №13. – pp. 4039-4046.

111. Rousi A. The genus *Hippophae* L. A taxonomic study. *Ann Bot Fennici*. – 1971. – vol.8, №3. – pp. 177-227.
112. Saini, R. K. Carotenoids from fruits and vegetables: Chemistry, analysis, occurrence, bioavailability and biological activities / R. K. Saini // *Food Research International*. – 2015. – № 76. – P. 735–750.
113. Sajfrtová M. β -sitosterol: Supercritical carbon dioxide extraction from sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seeds. [Text] / M. Sajfrtová, I. Ličková, M. Wimmerová, H. Sovová, Z. Wimmer // *Int J Mol Sci*. -2010. – vol.11, №4 - pp.1842–50.
114. Salejda, A.; Tril, U.; Krasnowska, G. The effect of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries on some quality characteristics of cooked pork sausages./ A. Salejda, U. Tril, G. Krasnowska // *Int. J. Nutr. Food Eng*. – 2014. – 8. – pp.604–607
115. Schulz, H. Carotenoid Bioavailability from the Food Matrix: Toward Efficient Extraction Procedures / H. Schulz // *Carotenoids: Nutrition, Analysis, and Technology Chapter: Carotenoid bioavailability from the food matrix: toward efficient extraction procedures*. – 2016. - P. 191–216
116. Segliņa, D. Unique bioactive molecule composition of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) oils obtained from the peel, pulp, and seeds via physical “solvent-free” approaches [Text] / Segliņa, D., Krasnova I., Grygier A., // *National Research Program of Latvia, Grant/Award Number: VPP-COVID – 2020.1-0010*
117. Sidorov K. K. Toxicology of New Commercial Chemicals. *Meditsina*. 1973, - Vol. 13, - 47–51
118. Smida, I. (2019). Benefits of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) pulp oil based-mouthwash on oral health. [Text] / I. Smida, C. Pentelescu, et al // *J. Appl. Microbiol*. – 2019. – vol.126, - pp. 1594–1605.

119. Sne E. Content of phenolic compounds in various sea buckthorn parts. [Text] / E. Sne, D. Seglina, R. Galoburda, I. Krasnova // Nat Exact Appl Sci. – 2013. – vol.67, №5. – pp. 411-415.
120. Sovová H. Supercritical fluid extraction of minor components of vegetable oils: β -Sitosterol. [Text] / H. Sovová, A. A.Galushko, R. P. Stateva et al // J Food Eng. – 2010. – vol.101, №2. – pp. 201–209.
121. Suryakumar G, Medicinal and therapeutic potential of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L). [Text] / G. Suryakumar, A.Gupta // J Ethnopharmacol. – 2011. – vol.138 №2. – pp.268-278
122. Sytařová, I. Impact of phenolic compounds and vitamins C and E on antioxidant activity of sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) berries and leaves of diverse ripening times / I. Sytařová, J. Orsavová, L. Snopek, J. Mlček, Ł. Byczyński, L. Mišurcová // Food/ Chem. – 2020.- №310. – 125784.
123. Teleszko, M. Analysis of lipophilic and hydrophilic bioactive compounds content in sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) berries. [Text] / M. Teleszko, A. Wojdyło, M. Rudzińska, J. Oszmiański, T. Golis // Journal of Agricultural and Food Chemistry, – 2015. – vol.63. – 4120-4129.
124. Upadhyay N K, Kumar MSY, Gupta A. Antioxidant, cytoprotective and antibacterial effects of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) leaves [Text] / N. K. Upadhyay, M. S. Y. Kumar, A.Gupta // Food Chem Toxicol. -2010. – vol.48, №12. – pp. 3443-3448.
125. Usubalieva A. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Sea-Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) Grown in Issyk-Kul Region Kyrgyz Republic / Usubalieva A. et al // Akademik Gıda. 2022. – vol.20, №4. – pp. 321-328
126. Vagiri, M. Phenols and ascorbic acid in black currants (*Ribes nigrum* L.): Variation due to genotype, location, and year. / M. Vagiri

- et al //Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2013. – vol.61. – pp. 9298-9306.
127. Wang, S.L. Volatile profile of sea buckthorn wines, raw juices and must in Qinghai (China). / S. L.Wang et al // Int. J. Food Prop. – 2011. – 14. - pp. 776–785.
 128. Wani, T. A, Optimizing conditions for antioxidant extraction from sea buckthorn leaf (*Hippophae rhamnoides* L.) as herbal tea using response surface methodology (RSM). / T.A Wani, et al // International Food Research Journal, - 2013. - Vol.20, №4. – pp. 1677-1681.
 129. Wani, T. A. Bioactive profile, health benefits and safety evaluation of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): A review. / T.A.Wani et al // Cogent Food & Agriculture. – 2016. - №2. - pp. 1.
 130. Yang B. Effects of harvesting time on triacylglycerols and glycerophospholipids of sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) berries of different origins. [Text] / B. Yang, H. Kallio // J Food Compos Anal. -2002. - Vol.15, №2. – pp.143–57
 131. Yang B., Kallio H., Composition and physiological effects of sea buckthorn (*Hippophae*) lipids. / B.Yang, H. Kallio // Trends in Food Science and Technology. – 2002. - Vol. 13. - pp. 160-167.
 132. Yang, W., Alanne, A.L., Liu, P., Kallio, H., Yang, B. (2015). Flavonol glycosides in currant leaves and variation with growth season, growth location, and leaf position. / W. Yang, et al // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2015. – vol. 63. - pp. 9269-9276.
 133. Yu, X.-F. (2017). Phytochemical composition and antibacterial activity of the essential oils from different parts of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). / X.-F. Yu, et al // J. Food Drug Anal. – 2017. - vol, 25, №2. – pp.327–332
 134. Zhang W. Hypoglycemic effect of aqueous extract of seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seed residues in streptozotocin-induced diabetic rats [Text] / W. Zhang, J.Zhao, J.

- Wang, X. Pang. [et al]. // Phytotherapy Research. – 2010/ - Vol. 4, Iss. 2. - P. 228–232.
135. Zielinska A. (2017) Abundance of active ingredients in seabuckthorn oil. Lipids Health Disparities. – 2017. - Vol. 16, №1. – pp. 1-11.
136. Zielińska A. Abundance of active ingredients in seabuckthorn oil // Lipids in Health and Disease [Text] / A.Zielińska, I.Nowak / 2017. – №16. – pp.95 DOI 10.1186/s12944-017-0469-7
137. Żuchowski J. Phytochemistry and pharmacology of sea buckthorn (*Elaeagnus rhamnoides*; syn. *Hippophae rhamnoides*): progress from 2010 to 2021 [Text] / J. Żuchowski // Phytochem. Rev. – 2023. – 22. №1. – Pp.3-33

ИНТИШОРОТ АЗ РҶҲӢ МАВЗУИ ДИССЕРТАТСИЯ:

Рӯйхати мақолаҳое, ки дар маҷаллаҳои илмӣ ба тавсияи

Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти

Ҷумҳурии Тоҷикистон нашр шудаанд:

[1-М]. Саидзода, Х. Х., Каротиноидный состав облепихового масла, полученного разными методами” находится в производстве редакции научного журнала «Наука и инновация» и будет опубликована в разделе биологических наук Донишгоҳи миллии Тоҷикистон – Душанбе – 2022 - №3 - С. 227-236. (ISSN-2312-3648)

[2-М]. Бобизода Ғ. М., Саидзода Х. Х. Определение каротиноидов и фенольных веществ в моркови, произрастающей в Таджикистане [Текст] // Известия национальной академии наук Таджикистана отделение биологических наук – 2023. - №1 (220). – С.77-84

[3-М]. Саидзода, Х. Х., Аминокислотный состав плодов моркови, произрастающей в Таджикистане. Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи

Шириншоҳ Шохтемур, Маҷаллаи назариявӣ ва илмию истеҳсолии “Кишоварз” №3 [100] Душанбе 2023, С 96 – 101. ISSN 2074-5435.

[4-М]. Саидзода, Х. Х., Бобизода, Ғ. М., Файзуллоева, М. М. Коркарди композитсия дар асоси экстракти сабзӣ ва пептидҳои хурдмолекула. Паёми Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни, Бахши илмҳои табиӣ - №4(24) - Душанбе 2024, С 111-117. ISSN 2707-9996.

Мақолаҳо ва фишурдаҳо дар маҷмуи мақолаҳои конференсияҳо

[5-М]. Саидзода, Х. Х., Боҳирова, М. К., Абдухоликова, Ғ. А., Мирзораҳимов, А. К. Хусусиятҳои шифобахшии ангат (*Hipporhae Rhamnoides L.*) «Паёми Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни» -Душанбе – 2021, №3-4 (11-12), С. 410 – 414. ISSN 2707-9996.

[6-М]. Саидзода, Х. Х., Боҳирова, М. К., Абдухоликова, Ғ. А., Мирзораҳимов, А.К. Хусусиятҳои шифобахшии сабзӣ (*Daucus sativus L.*) «Паёми Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни» - Душанбе – 2021, №3-4 (11-12) С. 418 – 421. ISSN 2707-9996.

[7-М]. Саидзода, Х. Х., Таҳлили каротиноидҳо дар рағани ангат бо истифода аз спектрҳои фурӯбарии электронӣ, «Паёми Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни» бахши илмҳои табиӣ риёзӣ - №3(15) - Душанбе 2022, С. 193-199.

[8-М]. Саидзода, Х. Х., «Аҳаммияти тиббии каротиноидҳои таркиби сабзӣ дар муқоиса бо каротиноидҳои таркиби ангат», дар конфронси илмӣ-амалии ҳайати профессорону омӯзгорон докторантону магистрон ва донишҷӯёни Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни бахшида ба «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» (солҳои 2020-2040) 30-солагии Истиқлоли давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон, 90-солагии Донишгоҳи Давлатии омӯзгории

Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ ва ба ифтихори қаҳрамони Тоҷикистон Садриддин Айнӣ. Душанбе – 2021, С. 55- 568.

[9-М]. Бобизода, Г. М., Саидзода, Х. Х., «(Муайянкунии каротиноидҳои таркиби ангат бо усулҳои физикӣ ва физико–химиявӣ) Определение каротиноидов в облепиховом масле по физическим и физико-химическим методам», дар Конфронсияи XIII ҷумҳуриявии илмӣ - амалӣ доир ба мавзуи «Масъалаҳои муҳимми ёрии ҳамширагӣ хангоми паҳншавии бемориҳои сироятӣ», бахшида ба 31-умин солгарди Истиқлоли давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 30-солагии Иҷлосияи 16-уми Шурои Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар МДТ Коллеҷи тиббии ҷумҳуриявӣ. Душанбе – 2022, С. 134 – 138.

[10-М]. Саидзода, Х. Х., «Муайянкунии потенциометрии адади кислотагини рағани ангат», дар Конференсияи XV ҷумҳуриявии илмӣ-амалии «Усулҳои муосири ташкили раванди ҳамширагӣ» бахшида ба 33-солагии Истиқлоли давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон, 30-солагии Конститутсияи Ҷумҳурии Тоҷикистон, 30-солагии Ҳизби Халқии Демократии Тоҷикистон ва Соли маърифати ҳуқуқӣ (2024) дар МДТ Коллеҷи тиббии ҷумҳуриявӣ. Душанбе – 2024, С. 134 – 136.

[11-М]. Саидзода, Х. Х., «Муқоисаи хусусиятҳои таркибӣ ва фармакологии моддаҳои фаъоли биологӣ дар сабзӣ ва ангат», дар Конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-амалӣ, дар мавзуи «90 сол дар ҳифзи тандурустии аҳоли дастовардҳо ва имкониятҳо» бахшида ба 35-солагии Истиқлоли давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 90-солагии МДТ Коллеҷи тиббии ҷумҳуриявӣ. Душанбе – 2025, С. 136 – 141.