

ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
ДОНИШГОҶИ ТЕХНОЛОГИИ ТОҶИКИСТОН

УДК 664. 143.667. 777.
ББК 30.6 + 36.86 (5P)
К-12

Саидов Ҳусен Аламурадович

КОРКАРДИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИСТЕҲСОЛИ МАҲСУЛОТИ
ҚАННОДӢ БО ИСТИФОДАИ РАНГҶОИ ТАБИИ ҒИЗОӢ

ДИССЕРТАТСИЯ

барои дарёфти дараҷаи илмии доктори фалсафа (PhD) доктор аз руйи ихтисоси 6D072700 – «Технологияи маҳсулоти хӯрока» (6D072701-Технологияи коркард, нигоҳдорӣ ва коркарди хӯшагиҳо, лӯбиёгиҳо, маҳсулоти ғалладона, мевагию полезӣ ва ангурпарварӣ

Роҳбари илмӣ:

н.и.к., дотсент Шарипова М.Б.

Душанбе – 2025

МУНДАРИЧА

		Саҳ
	МУҚАДДИМА	5-14
БОБИ I.РАНГҲОИ ҒИЗОӢ ДАР ИСТЕҲСОЛИ МАҲСУЛОТИ ХӢРОКА		15
1.1.	Аҳамияти рангҳои ғизоӣ дар технологияи маҳсулоти хӯрока	15-16
1.2.	Таснифи рангҳои ғизоӣ	16-23
1.3.	Ҳолати таҳқиқи истифодаи рангҳои ғизоии табиӣ дар технологияи маҳсулоти хӯрока	23-28
1.4.	Таснифи моддаҳои табиӣ рангкунанда	28-34
14.1	Пайвастагиҳои фенолӣ (флавоноидҳо)	29-31
14.2	Рангҳои беталаинӣ	31-32
14.3	Рангҳои хинонӣ (антрохинонӣ)	32-33
14.4	Рангҳои каротиноидӣ	33-34
1.5.	Усулҳои ҷудо кардани рангҳои ғизоӣ аз ашӯи растанӣ ва ҳайвонотӣ	34-41
	Хулоса оид ба боби 1	42-43
БОБИ II ОБЪЕКТҲО ВА УСУЛҲОИ ТАДҚИҚОТ		44
2.1.	Объектҳои тадқиқот	44-54
2.2.	Усулҳои тадқиқот	54-66
2.2.1.	Тарзи тайёр намудани маҳсулоти қаннодӣ,-қандӣ карамели оби дандон, мармелад ва маҳсулоти нимтайёри ороишӣ- крем	54
2.2.2	Муайян намудани хосиятҳои органолептикӣ (сенсорӣ)	54-55
2.2.3	Экстраксияи моддаҳои рангкунанда аз растаниҳо	55
2.2.4	Омӯзиши хосиятҳои физикӣ-химиявӣ экстрактҳои ҳосилкардашуда	55-60
2.2.4.1	Муайян кардани ҳалшавандагии экстрактҳои ҳосилкардашуда	56
2.2.4.2	Муайян намудани кислотнокии (туршии) ашӯ ва маҳсулоти тайёр	56-57

2.2.4.3	Омӯзиши миқдори моддаҳои рангкунанда дар таркиби экстрактҳои ҳосилкарда	57-60
2.2.4.4	Омӯзиши устувории рангҳои ҳосилкардашуда	60
2.2.5	Омӯзиши бехатарии биологӣ ва захрнокии экстрактҳои ҷудошуда	60-62
2.2.5.1	Муайян кардани нишондодҳои микробиологӣ	60-62
2.2.5.2	Муайн намудани захрнокии шадид	62
2.2.6	Муайян намудани хосиятҳои физикӣ-химиявии намнокии маводҳои таҳқиқшаванда	62
2.2.2.	Муайян кардани устувории рангҳои ғизоии табиӣ ба таъсири омилҳои технологӣ – ҳарорат, рН-и муҳит	59-61
2.2.3.	Муайян кардани хосиятҳои физикӣ-химиявии рангҳои ғизоии табиӣ	61-65
БОБИ III. ҚОРҚАРДИ ТЕХНОЛОГИЯИ ҲОСИЛКУНИИ РАНГҲОИ ҒИЗОИИ ТАБИӢ АЗ АШӢИ РАСТАНИ		67
3.1.	Таҳқиқи раванди экстраксияи моддаҳои рангкунанда аз ашӢи растанӣ	67-68
3.1.1.	Таъсири омилҳои гуногун ба самаранокии экстраксия	68-74
3.1.1.2.	Таҳқиқи таркиби химиявии маводи рангкунандаи аз ашӢи растанӣ ҷудокардашуда	74-84
3.3.	Таҳқиқи хосиятҳои технологияи рангҳои ғизоии табиӣ	84
3.3.1	Хосиятҳои органолептикӣ ва физики-химиявии экстрактҳои рангкунанда.	84-86
3.3.2.	Таъсири омилҳои гуногун ба устувории ранги экстрактҳои рангкунанда	87-92
3.4.1	Таҳқиқи захрнокии шадиди экстрактҳои ҳосилкардашуда	92-97
3.4.2	Ҷаъолнокии биологӣи экстрактҳои таҳқиқшаванда	97-102
3.4.3	Хосиятҳои зиддиоксидантии экстрактҳои	102-106

	таҳқиқшаванда	
3.5.	Таҳқиқи бехатарии рангҳои ғизоии табиӣ ҳосилкардашуда	106-109
3.3.1.	Хулоса оид ба боби 3	109-109
БОБИ IV. КОРКАРДИ ТЕХНОЛОГИЯИ ҲОСИЛ КАРДАНИ РАНГИ ҒИЗОИИ ТАБИӢ ВА ИСТИФОДАИ ОН ДАР ТЕХНОЛОГИЯИ МАҲСУЛОТИ ҚАННОДӢ		110
4.1	Технологияи ҳосил намудани рангҳои ғизоии табиӣ	110-116
4.2	Истифодаи рангҳои ғизоии табиӣ дар технологияи карамел	116-123
4.3	Истифодаи рангҳои ғизоии табиӣ таҳқиқшуда дар технологияи мармелад	123-129
4.4	Истифодаи рангҳои табиӣ ғизоӣ дар маҳсулоти нимтайёри ороишии қаннодӣ-ордӣ	123-134
4.5	Самараи иктисодӣ аз татбиқи маҳсулоти нави коркардшуда	135-138
ХУЛОСАҲО		139-140
ФЕҲРИСТИ АДАБИЁТ		141-164
ЗАМИМАҲО		165-175

МУҚАДДИМА

Мубрамияти кор. Таъмини амнияти озуқаворӣ ва дастрасӣ ба ғизои хушсифат яке аз ҳадафҳои стратегияи Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошад. Дар Паёмҳои Асосгузори сулҳу Ваҳдати миллӣ - Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, мухтарам Эмомалӣ Раҳмон ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030, Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи дурнамоҳои давлатӣ, концепсияҳо, стратегияҳо ва барномаҳои рушди иҷтимоию иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон” таъмини амнияти озуқаворӣ ва дастрасии аҳоли ба ғизои хушсифат ҳамчун яке аз ҳадафҳои дарозмуҳлат ва афзалиятҳои рушди кишвар қайд шудааст. Дар ҳуҷҷати мазкур зикр гардидааст, ки агар мушкилиҳо дар самти ғизогирии нодуруст ва ғизоҳое, ки ба саломатӣ зарароваранд боқӣ монад, таъсири бемориҳои ғайрисироятӣ дар байни аҳоли зиёд мегардад.

Технологияи истеҳсоли маҳсулоти муосири хӯроқворӣ истифодаи шумораи зиёди иловагиҳои хӯроқро, ки бо мақсади беҳтар намудани хосиятҳои истеъмолии маҳсулот ё муътадилгардонии равандҳои технологӣ истифода мешаванд, пешбинӣ менамояд. Дар байни ин иловагиҳо рангҳои ғизоӣ, ки қариб дар тамоми намуди маҳсулоти хӯроқ чихати беҳтар намудани ранги ашёи хом, ки хангоми коркард тағйир ёфтааст, истифода мешаванд, ҷои намоёнро ишғол мекунанд. Инчунин рангҳои ғизоӣ барои ранг кардани як қатор маҳсулоте, ки аз ашёи беранг истеҳсол шуда аммо бояд ранги муайян дошта бошанд, истифода мешаванд.

Ба мақсади барқарор намудани ранги маҳсулот ё додани ранги дилхоҳ ба маҳсулот дар корхонаҳои истеҳсоли аз рангҳои синтетикӣ ва табиӣ истифода мебаранд. Рушди технологияи муосир саноати рангҳои синтетикиро инкишоф дод. Рангҳои синтетикӣ аз сабаби устуворӣ ба омилҳои гуногун (ҳарорат, вақт, рН, рушноӣ ва ғ.) қобилияти рангофарӣ, нисбатан арзиши аслии паст доштан, тадричан рангҳои табииро иваз намуданд. Аммо тадқиқотҳои охир таъсири манфии ин рангҳоро ба

муҳити зист ва организми инсон исбот намуд. Онҳо пайвастагиҳои ароматии муракаби дорои сохтори полисиклӣ буда, дорои хосиятҳои кансерогенӣ, мутагенӣ, тератогеннианд ва метавонанд сабаби бемоиҳои хассосият, онкологӣ, бемориҳои дилу рағҳо ва узвҳои ҳозима шаванд. Рангҳои синтетикӣ метавонанд бо маҳсулоти иловагии синтез олуида шаванд, ки бисере аз онҳо низ ба организми инсон таъсири манфӣ доранд.

Бо рангҳо масъалаи ҳифзи муҳити атроф алоқаманд аст. Дар обҳои партови корхонаҳои саноатӣ аз ҷумла корхонаҳои истеҳсоли маҳсулоти хӯроқворӣ дар баробари дигар токсикантҳо инчунин рангҳо низ мавҷуд аст, ки ба экосистемаи обӣ таъсири манфӣ мерасонад.

Бартарияти рангҳои табиӣ пеш аз ҳама дар он аст, ки чунин таъсири манфӣ надоранд. Илова бар ин афзалияти бузурги моддаҳои рангкунандаи табиӣ, ки манбаашон асосан растаниҳо мебошанд, ин маҷмуи моддаҳои онҳо, ки бештар фаъолнокии биолгӣ зоҳир менамоянд ва ба ғайр таъиноти бевосита- рангин кардани маҳсулот рангҳои табиӣ ба баланд бардоштани қиммати ғизоии онҳо мусоидат менамоянд. Ин хосияти рангҳои табиӣ сабаби ҷалби таваҷҷуҳи олимон ва мутахассисони соҳаи истеҳсоли маҳсулоти хӯроқа гардидааст.

Рангҳои ғизоӣ дар ҳама самтҳои саноати озуқаворӣ, аз он ҷумла маҳсулоти қаннодӣ истифода бурда мешавад. Мувофиқи додашудаҳои адабиёт дар дастурамали маҳсулоти қаннодӣ дар умум 53,3% рангҳои табиӣ, 33,3% синтетикӣ ва 13,4% минералӣ (ғайри узвӣ), истифода бурда мешаванд. Аз ҷумла дар маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ –карамел, мармелад ва зефир аксар вақт аз рангҳои синтетикӣ - E102 (тартразан), E124 (понсо 4R) инчунин аз рангҳои табиӣ ба монанди E100 (куркумин), E160a (каротинҳо) ва E160c (қатронҳои рағғани паприка) истифода мебаранд. Дар технологияи истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ бештар ранги сурх (35,3%) ва зард (29,4%), истифода мешаванд. Ранги сабз ва тобишҳои он сиёҳ хассаи камтарро (17,6%) ишғол мекунад.

Аз маълумоти дар боло овардашуда бармеояд, ки истехсолкунандагон рангҳои табииро афзалтар медонанд. Вобаста ба ин ҷустуҷуи манбаъҳои нави самарабахши моддаҳои рангкунанда вазифаи таъхирнопазири дорои аҳамияти амалӣ мебошад.

Аҳамияти чунин тадқиқот барои Ҷумҳурии Тоҷикистон равшан аст, зеро олами набототи нодири кишвар аз растаниҳои рангдиҳанда бой буда, барои истехсоли рангҳои аз ҷиҳати экологӣ тоза, самарабахш ва безарар заминаи ашёи хомро таъмин карда метавонад. Мақсаднокии тадқиқот дар ин самт инчунин бо зарурати ҳалли мушкилоти воридотивазкунӣ муайян карда мешавад, зеро рангҳои хӯрокворӣ, чун қоида, маҳсулоти истехсоли хориҷӣ мебошанд.

Дарачаи таҳқиқи мавзӯи илмӣ. Дар самти таҳқиқот оид ба ҳосил кардани рангҳои ғизоӣ ва истифодабарии онҳо дар саноатии хӯрокворӣ олимони зиёд таҳқиқ бурдаанд, аз он ҷумла дар ин самт олимони рус ва хориҷӣ Харламова О.А., Кафка Б.В., Болотов В.М., Сарафанова Л.А., Нечаев А.П. ва диг., олимони хориҷи дур S. De Moura, P. Bridle, C.F. Timberlake, M.M. Giusti, R.E. Wrolstad, H.E. Khoo, T.L. Swer, B.R. Albuquerquea, S. Gong, H.Ю. сахм гузоштаанд. Таҳқиқоти илмӣ дар самти мазкур аз ҷониби муҳаққон ва олимони тоҷик низ назаррас аст. Дар ҷорҷӯбаи ин мавзӯи илмӣ натиҷаҳои бадастомадаи олимони кафедраи химияи Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон, Икромӣ М.Б., Мирзороҳимов Қ.Қ. -ро қайд қадан мумкин аст.

Ин самти тадқиқот дар Ҷумҳурии Тоҷикистон самти наврашдӯбандаи илм ба ҳисоб меравад ва корҳои дар ин самт ба анҷомёфта нисбатан камтар ба назар мерасад. Ин ҳолат мубрамият ва аҳамияти илмӣ ва амалии ҳолилкунӣ ва истифодабарии рангҳои табиӣ ғизоиро дар технологияи маҳсулоти хӯрокаи муайян мекунад.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо. Таҳқиқот дар доираи лоиҳаи илмӣ кафедраи химияи Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон “Таҳияи технологияи

маҳсулоти хӯроквории функционалӣ бо истифода аз ашёи хоми маҳаллии ғайрианъанавӣ” (№ Г.Р. – 0122ТҚ1325) анҷом дода шудааст.

Тавсифи умумии кор

Мақсади таҳқиқот. Мақсади таҳқиқоти мазкур ин коркарди технологияи маҳсулоти қаннодӣ бо истифодаи рангҳои ғизоӣ аз растаниҳои Тоҷикистон, омӯзиши хосиятҳои физикӣ-химиявӣ, технологӣ, фаъолнокии биологии рангҳои табиӣ ғизоӣ ва коркарди технологияи истеҳсоли ин рангҳо мебошад.

Вазифаҳои тадқиқот.

Барои расидан ба ҳадафҳои зикршуда **вазифаҳои зерин** бояд иҷро шаванд:

- арзёбии дурнамои технологияи ҳосил кардани моддаҳои рангдиҳанда аз растаниҳои кишвар бо мақсади истифодаи минбаъдаи экстрактҳои онҳо дар маҳсулоти ғизоӣ;
- муайян намудани шароити оптималии экстраксияи моддаҳои рангдиҳанда аз ашёи растани;
- коркарди технологияи аз ҷиҳати илмӣ асосноккардашудаи истеҳсоли рангҳои табиӣ ғизоӣ аз растаниҳо;
- таҳқиқи хосиятҳои физикию химиявӣ, инчунин таркиби сифатӣ ва миқдории моддаҳои рангкунанда дар экстрактҳои ҳосилкардашуда;
- таҳқиқи таъсири омилҳои гуногун ба устувории рангҳои ғизоии табиӣ аз растаниҳо ҷудокардашуда;
- таҳқиқи хосиятҳои биологӣ (заҳрноки) ва хосиятҳои антиоксидантии экстрактҳои ҳосилкардашуда;
- омӯзиши бехатарии экстрактҳои ҳосилкардашуда;
- омӯзиши имконияти истифодаи экстрактҳои ҳосилкардашуда аз растаниҳо барои ранг кардани маҳсулоти қаннодӣ;
- коркарди технологияи истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ бо истифодаи рангҳои ғизоии табиӣ;

Объекти таҳқиқот - технологияи истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ бо истифодаи рангҳои табиӣ ғизоӣ мебошад.

Предмети таҳқиқот. Предмети тадқиқот таркиби химиявӣ ва хосиятҳои физикию химиявӣ ва технологии рангҳои табиӣ ғизоӣ аз растаниҳо, имконияти истифодаи рангҳои мазкур дар технологияи маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ дар мисоли карамел, кремҳо барои шириниҳо (торт), мармелад мебошад.

Навгонии илмӣ таҳқиқот:

- аввалин маротиба рангҳои ғизоӣ аз растаниҳои дар қаламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон рӯянда – решаи дарахти санҷид, буттамеваи татум ва гули аббосӣ ҳосил карда шуд;

- таркиби химиявии экстрактҳои рангдиҳандаи ҳосилдардашуда аз растаниҳои номбурда муайян карда шуд. Муайян гардид, ки дар таркиби экстракт аз решаи санҷид 25,3 г/л, буттамеваи татум – 12,6 г/л ва гули аббосӣ – 20,00 г/л моддаҳои рангкунанда мавҷуд ҳастанд; таркиби химиявии экстрактҳои ҳосилдардашуда дурнамои истифодаи онро ҳамчун ранги ғизоӣ дар технологияи маҳсулоти хӯроқа аз ҷумла маҳсулоти қаннодӣ исбот мекунад;

- фаъолнокии биологии экстрактҳои решаи санҷид ва меваи татум омӯхта шуд. Исбот гардид, ки экстрактҳои мазкур таъсири антиоксидантӣ ва зиддиилтиҳобӣ доранд;

- беҳатарии рангҳои ҳосилдардашуда - захрнокии шадид, миқдори металлҳои мутлақо захрнок (сурб ва кадмий), мавҷудияти микроорганизмҳои касалиовар ва мағорҳою замбурӯғҳо омӯхта шуд. Муайян карда шуда, ки экстрактҳои ҳосилдардашуда аз решаи санҷид ва меваи татум ба синфи чоруми захрнокӣ (захрнокии кам) таалуқ доранд. Металлҳои вазнин ва микроорганизмҳои касалиовар, мағорҳо ва замбурӯғҳо дар таркиби экстрактҳои ҳосилшуда ошкор нашуданд. Экстрактҳои номбурдашуда ба яке аз талаботҳо доир ба рангҳои ғизоӣ –

безарарӣ ҷавобгӯ мебошанд ва онҳоро дар технологияи истеҳсоли маҳсулоти ғизоӣ истифода бурдан мумкин аст.

-нишондодҳои физикӣ-химиявӣ ва хосиятҳои технологияи экстрактҳои ҳосилкардашуда муайян карда шуд. Муқаррар гардид, ки хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва хосиятҳои технологияи экстрактҳои ҳосилкардашуда аз растаниҳо ба талаботи Регламенти Ҷумҳурии Тоҷикистон доир ба рангҳои ғизоӣ ҷавобгу аст;

- технологияи ҳосил кардани рангҳои ғизоӣ аз растаниҳо коркард карда шуд. Тарзи истеҳсоли ранги ғизоӣ аз растаниҳо бо Нахустпатенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳифз карда шудааст.

-технологияи истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ дар мисоли карамел, крем барои шириниҳо, мармелад бо истифода аз рангҳои табиӣ ғизоӣ коркард карда шуд.

Аҳамияти назариявӣ ва илмӣ-амалии диссертатсия. Аҳамияти назариявии таҳқиқҳои гузаронидашуда аз он иборат аст, ки таркиби химиявии муқарраршудаи экстрактҳо аз решаи санҷид, буттамеваи татум ва гули аббосӣ тавсифоти биохимиявии ин растаниҳоро фарохтар карда, фаъолнокии биологии онҳоро муайян мекунанд. Фаъолнокии биологии экстрактҳои таҳқиқшуда (хосияти зиддиоксидантӣ, зиддиилтиҳобӣ) экстрактҳои мазкурро на танҳо ҳамчун моддаи рангкунанда, инчунин ҳамчун маводи функционалӣ барои баланд бардоштани қимати ғизоии маҳсулоти хӯрокаи тавсиф мекунанд.

Технологияи коркардшудаи истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ (карамел ва мармелад) ва маҳсулоти нимтаёри ороишӣ (крема хомаӣ барои торт ва пирожниҳо) бо истифодаи экстрактҳои рангкунанда аз растаниҳо, ки қаблан истифода нашудаанд ба васеъ гардидани навъҳои маҳсулоти қаннодӣ мусоидат менамояд.

Ба таври таҷрибавӣ технологияи нави ҳосил кардани рангҳои ғизоӣ аз ашёи хоми растанӣ тасдиқ гардида, мақсаднок будани истифодаи онҳо дар истеҳсоли гуруҳҳои алоҳидаи маҳсулоти қаннодӣ асоснок карда шуд.

Аҳамияти амалии диссертатсия бо санадҳои татбиқӣ дар шароити истеҳсоли санчида шуда, тасдиқ шудааст.

Инчунин, натиҷаҳои ба дастмадаи таҳқиқот дар раванди таълими фанҳои «Технологияи истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ», «Иловаҳои хӯроқа», «Асосҳои физикию биохимиявии истеҳсоли маҳсулоти хӯроқа» дар барномаи таълимии бакалаврҳо ва магистрантҳо ва барои таҳияи маводҳои таълимӣ истифода шудаанд.

Нуктаҳои ба Ҳимоя пешниҳодшаванда. Ба Ҳимоя нуктаҳои зерин пешниҳод мешавад:

- махсусиятҳои раванди экстраксияи рангҳои табиӣ ғизоӣ аз растаниҳо ва таъсири омилҳои гуногун ба он ва технологияи ҳосил кардани рангҳои табиӣ;
- таркиби сифатӣ ва миқдории моддаҳои рангкунанда, хосиятҳои физикӣ-химиявӣ, биохимиявӣ ва бехатарии экстрактҳои ҳосилкардашуда;
- технологияи илмиасоси истеҳсоли рангҳои табиӣ ғизоӣ аз растаниҳои дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон руянда;
- таъсири омилҳои технологӣ ба устувории ранги экстрактҳои ҳосилкарда ва асоснок намудани истифодаи онҳо дар технологияи истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ;
- технологияи истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ дар мисоли карамел, мармелад, крем барои шириниҳо бо истифода аз экстрактҳои рангкунандаи ҳосилкардашуда;

Методология ва усулҳои таҳқиқот.

Методологияи тадқиқот аз гузоштани ҳадафҳо ва ҳалли мушкилот, таҳлили сарчашмаҳои адабӣ оид ба мавзӯи диссертатсия, интихоби объект ва усулҳои тадқиқот, гузаронидани таҷрибаҳо ва таҳлили натиҷаҳои ба дастмада иборат буд. Барои ноил шудан ба мақсад ва ҳалли масъалаҳои ба миён гузошташуда усулҳои органолептикӣ, физикию химиявӣ (спектрофотометрӣ, реологӣ, гравиметрӣ, рН-метрӣ,)

биологӣ (озмоишҳо дар каламушҳо), усулҳои микробиологӣ ва таҳлилий истифода бурда шуд.

Дарачаи ʔтимоднокии натиҷаҳо бо мувофиқати хулосаҳои бадастомада бо маълумоти назариявӣ ва таҷрибавӣ, инчунин, бо нашри натиҷаҳои таҳқиқот дар маҷаллаҳои илмии тақризшаванда ва маводҳои конференсияҳои илмии байналмилалӣ ва ҷумҳуриявӣ, санҷиши натиҷаҳои бадастомада дар шароити истеҳсоли тасдиқ карда мешавад.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисос. Диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси 6D072701- Технологияи коркард, нигоҳдорӣ ва аз нав коркарди зироатҳои хӯшадор, лӯбиёӣ, маҳсулоти ғалладона, меваҳои сабзавот ва тоқпарварӣ аз рӯи бандҳои зерин мувофиқат мекунад:

3. Коркарди технологияҳои нав (аз он ҷумла интенсивӣ) ва такмилсозии технологияи истеҳсоли маҳсулоти мевагӣ ва сабзавотӣ, ангурпарварӣ, нонӣ, макаронӣ, қаннодӣ, оби ҷави ғайриалкоголӣ, алкоголӣ, хамиртурушӣ, ликёру арақ, шаробпазӣ, консервакунонӣ, хушккунии мева ва сабзавот, омехтаҳои хурокӣ ва маҳсулоти тезхунуккунӣ ва инчунин офаридани хатҳои ватании коркарди ашӯи растанӣ.

10. Офаридани технологияҳои дарёфт ва истифодабарии иловагҳои хӯроқвории нимфункционалӣ, аз он ҷумла дар асоси маҳсулоти коркарди дубораи соҳаҳои коркарди комплекси агросаноатӣ.

15. Офаридани технологияҳои маҳсулоти мевагӣ ва сабзавотӣ, ангурпарварӣ, нонӣ, макаронӣ, қаннодӣ, оби ҷави ғайриалкоголӣ, алкоголӣ, хамиртурушӣ, ликёру арақ, шаробпазӣ, консервакунонӣ, хушккунии мева ва сабзавот, омехтаҳои хурокӣ ва маҳсулоти тезхунуккунӣ бо истифодабарии моддаҳои микробиологӣ, ферментӣ, тасҳеҳи биологӣ, фаъоли биологӣ ва функционалӣ, рангҳои хуроқа ва хушбуйкунандаҳо; коркарди технологияи маҳсулоти хуроқаи ҳайвон, технологияҳои аз нав коркарда баромадани ашӯи эндокринию-ферментӣ ва дуҷумдараҷа.

Саҳми шахсии муаллиф. Иштироки шахсии муаллиф дар ҳама марҳилаи иҷрои кор аз муайян намудани ҳадаф ва вазифаҳои таҳқиқот, ба нақшагирӣ ва мустақилона гузаронидани таҷрибаҳо, таҳлили натиҷаҳои бадастомада, таҳияи хулосаҳо, омода кардани маводҳои нашрӣ ва навиштани диссертатсия иборат аст.

Тавсиб ва амалисозии натиҷаҳои тадқиқот. Натиҷаҳои асосии кори диссертатсионӣ дар як қатор конференсияҳои илмӣ амалии ҷумҳуриявӣ ва байналмилалӣ муҳокима гашта, дар маводҳои конференсияҳои мазкур нашр гардидаанд, аз он ҷумла дар конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ «Ҳамбастагии илм бо истеҳсолот дар раванди Саноатикунони босуръати Ҷумҳурии Тоҷикистон», Донишгоҳи технологии Тоҷикистон (22-23 апрели соли 2022); Хонишҳои XII Нуъмоновӣ «Натиҷаи тадқиқоти инноватсионӣ дар соҳаи илмҳои кимёвӣ ва техникаӣ дар асри XXI», Душанбе, (26 октябри соли 2022); конференсияи илмӣ-амалии байналмилалӣ «Саноатикунони босуръати Ҷумҳурии Тоҷикистон дар ҳамбастагӣ бо эълон шудани «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқи ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» (18-19 ноябри соли 2022); конференсияи илмӣ-амалии байналмилалӣ «Рушди устувори саноати миллӣ дар асоси амалигардонии «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» (24-25 апрели 2023с.) Донишгоҳи технологии Тоҷикистон; конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» асоси саноатикунони босуръати Ҷумҳурии Тоҷикистон» Донишгоҳи технологии Тоҷикистон. (26 - 27 апрели соли 2024); конференсияи байналмилалӣ «Самарнокии ҳамбастагии илм бо истеҳсолот дар партави саноатикунони босуръати Ҷумҳурии Тоҷикистон», Донишгоҳи технологии Тоҷикистон, (25-26 октябри соли 2024).

Интишорот. Натиҷаҳои асосии кори диссертсионӣ дар 11 мақолаҳои илмӣ дарҷ шудааст, аз он ҷумла 5 мақола дар маҷаллаҳои илмӣ аз ҷониби КОА назди Президенти ҶТ ва КОА-и Федератсияи Россия эътирофшуда, 6 мақола – дар маводҳои конференсияҳои илмӣ, 1 нахустпатент оид ба ихтироот.

Сохтор ва ҳаҷми кори диссертсионӣ.

Кор аз муқаддима, 4 боб, хулосаҳо, рӯйхати адабиёти илмӣ истифодашуда, феҳрасти адабиёти нашршуда оид ба натиҷаҳои таҳқиқот ва замимаҳо иборат аст. Матни диссертатсия дар 175 саҳифа дарҷшудааст. Диссертатсия дорои 47 ҷадвал, 28 расм 9 замимаҳо мебошад. Феҳрасти адабиёти истифодашуда 202 номгӯро ташкил мекунад.

БОБИ I. РАНГҲОИ ҒИЗОӢ ДАР ИСТЕҲСОЛИ МАҲСУЛОТИ ХӢРОКА (шарҳи адабиӢти илмӢ)

1.1 Аҳамияти рангҳои ғизоӣ дар технологияи маҳсулоти хӯрока.

Ҳангоми коркарди технологӣ ранги маҳсулоти хӯрока метавонад паст шавад ё тағйир меёбад. Аз ин сабаб бисёр намуди маҳсулоти хӯрокаро ранг мекунад.

Рангҳои ғизоӣ дар ин ё он шакл барои ранг кардани маҳсулоти хӯрока ҳануз аз замонҳои қадим истифода мешуд. Масалан, дар Мисри қадим 400 сол қабл аз мелод шароб ва маҳсулоти қаннодиро ранг мекарданд [3]. Халқи тоҷик низ аз замонҳои пеш рангҳои ғизоиро истифода мебард. Он замонҳо асосан аз рангҳои табиӣ истифода мебарданд ба монанди: заъфарон, зардчуба, шарбати меваҳо, қисмҳои гуногуни растаниҳо-реша, барг чуб, гулбарҳо ва ғ [13]. Баъзе аз намунаҳои истифодаи рангҳои ғизоӣ дар дехоти дурдаст ханӯз побарҷост. Айни замон рангҳои ғизоӣ дар истеҳсолот қариб барои ҳама маҳсулоти хӯрокворӣ истифода мешаванд. Бештар онҳоро дар технологияи нӯшоқиҳо, тайёр кардани маҳсулоти қаннодии нимтайёр - кремҳо, глазуриҳо, начинкаҳо, маҳсулоти қаннодии қандӣ - карамел, мармелад, пастила ва ғ. истифода мебаранд. Дар корхонаҳои коркард ва истеҳсоли гушт ва маҳсулот аз он, маҳсулоти гуштиро, ки ҳангоми коркади ҳароратӣ рангашро аз даст медиҳад, бо воситаи рангҳои ғизоӣ ранги онро барқарор мекунад, ки ин ба талаботи истеъмолкунандагон мувофиқат мекунад.

Ҳамин тариқ, дар технологияи маҳсулоти хӯрока барои ранг кардани маҳсулоти хӯрока, ки бо мақсади барқарор кардани ранги ашё ва возеҳ кардани ранги мувофиқи он дар маҳсулоти хӯрока амалӣ мегардад, рангҳои табиӣ аз ашёи хоми растанӣ ё ҳайвонот гирифташуда ва ҳам моддаҳои синтетикии дорои қобилияти рангкунӣ истифода мешаванд.

1.2.Таснифоти рангҳои ғизоӣ

Ҳангоми истеҳсол намудан ранги маҳсулоти озуқаворӣ тайёр дар бисёр ҳолатҳо тағйир меёбад. Сабаби тағйирёбӣ ё паст шудани ранги маҳсулот таъсири омилҳои гуногуни технологӣ мебошад, аз ҷумла ҳарорати баланд, рН-и муҳит, истифодаи маводҳои ферментативӣ, таъсири мутақобилаи ҷузъҳои ранга бо ҷузъҳои асосии ғизо ва ғ.) мегардад. Аз ин рӯ, зарурати мӯътадилсозӣ ва барқарор кардани ранги онҳо бо ёрии иловаҳои ғизоӣ, пеш аз ҳама рангҳои ғизоӣ, доимо меафзояд. Гайр аз ин, бо ёрии рангҳо доираи маҳсулоти ранга (крем, карамел, нушокӣ ва гайра) васеъ мешавад. Рангҳои, ки дар об дисперсияхоро ҳосил мекунанд, пигментҳои ғизоӣ номида мешаванд. Рангҳо инчунин ҷузъҳои табиӣи маҳсулоти хӯрокворӣ ё объектҳои биологиро дар бар мегиранд, ки одатан ҳамчун маҳсулоти хӯрокворӣ ё ҷузъи ғизо истеъмол карда намешаванд (Директиваи Парлумони Аврупо ва Шӯрои 94/36).

Рангҳои, ки барои ранг кардани қисмҳои берунии маҳсулоти хӯрокворӣ истифода мешаванд (ҷилди исмтеъмолнашавандаи панир, ҳасиб ва ғ.), инчунин ашёи ғизоии ранга, дорувориҳо аз қабилӣ заъфарон, паприка, рангӣ ғизоӣ ҳисобида намешаванд [12].

Барои идентификатсия кардани рангҳо маълумотномаи таснифоти пигментҳо ва рангҳо Color Index (C.I.) мавҷуд аст [15]. Дар ин маълумотнома [15] ба ҳар як ранги дорои сохтори химиявӣ муайян рақами панҷгона дода шуда, номгузори он оварда шудааст. Бо мақсади ҳамроҳгардонии истифодаи иловаҳои ғизоӣ Шӯрои Аврупо системаи рақамии кодификатсияи иловаҳои ғизоиро таҳия кардааст, ки дар он рангҳои ғизоӣ низ ворид ҳастанд. Ин система дар кодекси ТУТ-ҶАО оид ба маҳсулоти хӯрокворӣ (Codex Alimentarius, Ed2, V, I) ҳамчун Системаи байналмилалӣ рақамгузорӣ (International Numbering System for Food Additives) барои иловаҳои ғизоӣ, дохил карда шудааст. Мувофиқи он ҳар як иловагии ғизоӣ дорои рақами чоргона ё панҷгона мебошад (дар

Аврупо мувофик ба ҳарфи “Е” ишора мешавад). Ба рангҳои ғизоӣ дар ин системаи таснифот индекси серақама INS/E дода шудааст ва бо адади 1 оғоз мешаванд, масалан E120.

Рангҳои ғизоиро ба табиӣ, ғайриузвӣ ва синтетикӣ ҷудо мекунанд [16]. Инчунин як қатор тадқиқотчиён рангҳои ҳаммонанд ба рангҳои табииро низ қайд намудаанд [17].

Ранги ғизоии табиӣ ин ранги ғизоие мебошад, ки аз ашёи хоми растанигӣ ё ҳайвонотӣ ҳосил карда шудааст.

Як қатор рангҳое, ки дар табиат мавҷуданд – рибофлавин, баъзе каротиноидҳо бо роҳи химиявӣ гирифта мешаванд. Чунин рангҳоро ҳамчун аналогҳои синтетикӣ рангҳои табиӣ тасниф кардан мумкин аст. Аммо баъзан ин ном ҳам дар адабиёти хориҷӣ ва ҳам дар дохили кишвар воҷеҳурд [17].

Рангҳои ғизоии минералиро аз ашёи минералии табиӣ ё химиявӣ ҳосил мекунанд. Ҳамчун рангҳои ғизоии ғайриорганикӣ баъзе металлҳо ва оксидҳои металлӣ (гидроксидҳо), карбони аморфӣ, карбонати калсий ва пигментҳои кабудӣ ултрамарин истифода мешаванд. Мисоли чунин рангҳои ғайриорганикӣ тилло, диоксиди титан, оксидҳои оҳан, ултрамарин шуда метавонанд.

Рангҳои ғизоии синтетикӣ бошанд ин рангҳои мебошанд, ки бо усули синтези органикӣ истеҳсол мешаванд [12, 16].

Тараққиёти саноати химия имкон дод, ки аз нимаи дуюми асри XIX сар карда, барои маҳсулоти хурокворӣ рангҳои синтетикӣ истифода бурда шаванд ва онҳо рангҳои табииро қариб пурра иваз карданд.

Дар Фаронса аз соли 1860 шаробҳо бо мағента ранг карда шуданд. Дар ИМА аз соли 1886 ба ранг кардани равған ва аз соли 1896 панир иҷозат дода шуд. Дар марҳилаи аввал, рӯйхати рангҳои синтетикӣ истифодашуда хеле васеъ (масалан, дар ИМА - тақрибан 80 адад) буд. То соли 1900 амрикоӣҳо равған, панир, маҳсулоти қаннодӣ ва

пхутупазҳо, кетчуп, ҳасиб, яхмос ва ғайраро бо рангҳои синтетикӣ рангин мекарданд.

Талаботи асосии рангҳои хӯрокворӣ захролуд набудан ва безарар будани онҳо ба бадани инсон мебошад. Мутаассифона, рангҳои синтетикӣ, ки барои ранг кардани ғизо истифода мешаванд, моддаҳои ба саломатии инсон зараровар доранд. Дар адабиёт таъсири зарарноки баъзе рангҳои синтетикӣ ба организми инсон борҳо кайд карда шудааст [4,6,7,12, 18]. Масалан, зарароварии ранги синтетикӣ нафтоли зард маълум шуд ки як вақтҳо барои ранг кардани маҳсулоти қаннодӣ истифода мешуд ва истифодаи он аз соли 1968 манъ карда шудааст [19].

Тағйироти ниҳоии ин рангҳо дар маҳсулоти хӯрокворӣ, ки бо онҳо ранг карда шудаанд ва дар бадани инсон ба қадри кофӣ омӯхта шудаанд.

Зиёда аз 160 намуди рангҳои синтетикӣ ғизоӣ дар кишварҳои мухталифи ҷаҳон истифода шудаанд. Тибқи қарори Иҷлосияи ҳаштуми Кумитаи муштаракӣ коршиносони ФАО/ТУТ оид ба иловаҳои ғизо (Женева) онҳо ба панҷ гурӯҳ тақсим мешаванд. Танҳо се рангҳои ба гурӯҳи А таснифшуда беҳатар ҳисобида мешаванд. Ин ранги сурхи амарант, зардашон тартразин ва зард S, боқимондаи рангҳои синтетикӣ буданд.

Шубҳаҳо нисбати рангҳои синтетикӣ сурх амарант, ки дар саноати хӯрокворӣ ва махсусан дар истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ дар бисёр мамлакатҳои ҷаҳон васеъ истифода мешуд низ баён карда шуданд [19]

Аз соли 1978 истифода бурдани амарант дар саноати хӯрокворӣ манъ карда шуд. Дар бораи беҳатарии дигар рангҳои синтетикӣ, ки истифодаи онҳо таҳқиқоти муфассалро талаб мекунад, нигарониҳо ба миён омадаанд [20].

Таҳқиқоти ҳамаҷонибаи токсикологӣ боиси хеле кам шудани шумораи рангҳои синтетикӣ ғизоӣ тасдиқшуда гардиданд.

Дар чадвали 1.1 рӯйхати 24 рангҳои синтетикӣ, ки дар ИМА аз соли 1907 истифода мешаванд, нишон дода шудаанд. Дар айни замон, рӯйхати рангҳои тасдиқшуда 9 рангро дар бар мегирад (боби 3), дар ҳоле ки танҳо дутои онҳо - Эритрозин ва Индиго Кармин - дар ибтидои аср истифода мешуданд. Боқимонда баъдтар ба кор даромаданд, бо дар ин ҳолат, Ранг Citrus Red № 2 танҳо барои ранг кардани пӯсти афлесун иҷозат дода мешавад (қисми 5.7.4) ва ранги Orange B танҳо барои ранг кардани қуттиҳои ҳасиб иҷозат дода мешавад (17).

Чадвали 1.1. Рангҳои синтетикӣ, ки истифодаи онҳо дар саноати хӯроквории ИМА мамнуъ ё иҷозат дода шудааст.

Номгӯи рангҳо	№ аз рӯи Colour Index*	Соли иҷозат додан	Соли манъ кардан	Ишора дар FDA**
Пунсовӣ R	16155	1907	1961	-
Амарант	16185	1907	1976	-
Эритрозин	45430	1907	-	FDS Red №3
Норинҷӣ	14600	1907	1956	-
Нафтолой, зард S	10316	1907	1959	-
Забзи рушан S f	42095	1907	1966	-
Индигокармин	73015	1907	-	FD S Blue №2
Тартразин	1940	1916	-	FD S Yellow №5
Судан 1	12055	1918	1918	-
Зарди рағганин	11160	1918	1918	-
Зард АВ	11380	1918	1959	-
Зард ОВ	11390	1918	1959	-
Забзи гвинеягӣ B	42085	1922	1966	-
Забзи қавӣ FSF	42053	1927	-	FD S Green №3
Понсо sx	14700	1929	1976	
Зарди офтобӣ FSF	15985	1929	-	FD S Yellow №6
Кабуди алмосӣ FSF	42090	1929	-	FD S Blue №1
Зарди нафтолӣ S	10316	1929	1959	-

Идомаи ҷадвали 1.1

Номгӯи рангҳо	№ аз рӯи Colour Index*	Соли иҷозат додан	Соли манъ кардан	Ишора дар FDA**
Норинҷӣ S S	12100	1939	1956	-
Сурхи равғанин Хо	12140	1939	1956	-
Сурхи ситрусӣ №2	12156	1959	-	Gtrus Red№2
Норинҷӣ B	19235	1966	-	Orange B
Сурхи чиллодор AC	16035	1971	-	FD S Red

Дар солҳои 80-ум дар мамлакатҳои Аврупо 12 ранги синтетикӣ, дар Британияи Кабир 16, дар Италия 11, Австрия 10, дар Ҳиндустон 11, Канада 8 ва дар собиқ Шӯравӣ танҳо 2 ранг иҷозат дода шуда буд.

Дар асоси тадқиқотҳои зиёд нишон дода шудааст, ки истифодаи рангҳои синтетикӣ ғизоӣ дар саноати озӯқаворӣ маҳдуд карда шавад. Илова бар ин, рангҳои синтетикӣ арзиши ғизоӣ ва биологӣ надошта, намояндагони хоси иловаҳои бегона дар маҳсулоти хӯрокаи мебошанд. Аз ин лиҳоз тавачҷуҳ ба рангҳои ғизоии табиӣ дар замони муосир сол аз сол зиёд мегардад.

Номгуи рангҳои табиӣ ғизоӣ, ки айна ҳол барои истифода иҷозат дода шудаанд дар ҷадвали 1.2. оварда шудааст

Ҷадвали 1.2. Номгӯи рангҳои ғизоии табиӣ, ки истифодашон дар саноати хӯроқворӣ иҷозат дода шудааст.

Индекс E	Номгуи рангҳо		Ранги маҳлул/ ҳока
	Асосӣ	Ҳаммаъно	
E 100	Куркумин	Ранги табиӣ аз зардҷӯба <i>Curcuma longa</i> ва дигар намудҳо	Зард
	iiТурмерик	Турмерик – ҳокаи решаи зардҷӯба	Зард

Идомаи ҷадвали 1.2

E 101	Рибофлавинҳо		Зард
	i Рибофлавины		Зард
	ii Намаки натрий Рибофлавин 5- фосфат		Зард
E 103	Алканин	Алканект	Зард
E 120	Карманҳо	Кошенил	Зард
E 140	Хлорофилҳо		Зард
	i Хлорофил	Комплексҳои мағнигии хлорофилл	Сабз
	i i Хлорофиллин	Хлорофиллини натрий калий	Сабз
E 141	Хлорофилли комплексҳои мис		Сабз
E 150a	Колери қанд нвъи оддӣ	Колери карамел, жженка (канди сӯхта)	Қаҳвай
E 150 b	Колери қанд, ки бо технологияи ишқорӣ сулфуронӣ ҳосил карда шудааст.	Ранги карамелӣ	Қаҳвай
E 150 c	Колери қанд, ки бо технологияи аммиакӣ ҳосил карда шудааст.	Ранги карамелӣ	Қаҳвай
E 150 d	Колери қанд, ки бо технологияи аммиакӣ-сулфуронӣ ҳосил карда шудааст.	Ранги карамелӣ	Қаҳвай
E 160a	Каротинҳо		Аз зард то норинҷӣ
	i В Каротини синтетикӣ	Провитами А	Аз зард то норинҷӣ
	i i Экстракти каротинҳои табиӣ	Натуральный каротин	Аз зард то норинҷӣ
E 160 b	Экстрактҳои аннато	Аннато экстракты орлеанового дерева биксин норбиксин	Аз зард то норинҷӣ
E 160 c	Паприка	Экстракти паприка: капсантин капсорубин капсаицин	Аз норинҷӣ то сурх
E 160d	Ликопин	Экстрактҳои помидор	Аз норинҷӣ то сурх
E 160 c	В-Апо алдегиди каротонӣ	Экстракти паприка капсантин капсорубин капсаицин	Аз норинҷӣ то сурх

Идомаи ҷадвали 1.2

E 160f	В-Апо 8 кислотаи каротинии эфири метил ё этил	В-Апо-каротинал	Аз норинҷӣ то сурх
E 161	Каротиноидҳо	Эфиры В-каротиновой кислоты	Аз норинҷӣ то сурх
E 161 a	Флавоксантии		Аз зард то сурхи норинҷӣ
E 161 b	Лютеин		Аз зард то норинҷӣ
E 161c	Криптоксантин		Аз зард то сурхи норинҷӣ
E 161 d	Рубиксантин		Аз зард то сурхи норинҷӣ
E 161e	Виолоксантин		Аз зард то сурхи норинҷӣ
E 160f	Родоксантин		Аз зард то сурхи норинҷӣ
E 161 g	Кантаксантин		Аз зард то сурхи норинҷӣ
E162	Сурхи лаблабу	Бетанин	Сурх
E 163	Антосианинҳо		
	i Антосианин		Аз сурх то кабуд, сабз вобаста аз рН мухит
	i i Экстракт аз пусти ангур	Энокрасител	
	i i i Экстракт аз қоти сиёҳ		
E181	Танини ғизой	Таннинҳо галотанинҳо кислотаи танин	Қаҳвай
-	Сурхи биринҷӣ	Биринҷи ферментативӣ	Сурх

1.3. Ҳолати таҳқиқи истифодаи рангҳои ғизоии табиӣ дар технологияи маҳсулоти хӯрока

Рангҳои ғизой кайҳо боз диққати тадқиқотчиён ва олимонро ба худ ҷалб намудааст. Дар ин самт бештар олимони хориҷӣ [19-24,] ва кишвар [14, 25 - 28]-таҳқиқ бурдаанд.

Муаллифони мақолаи [24] Панасюк ва дигар олимон ба самти мазкур тадқиқоти зиёде ба анҷом расонида, қайд намудаанд, ки ибтидои

асри гузашта бо рушди технология дар бозор рангҳои синтетикӣ, ки дорои бартарихо, ба монанди тобишҳои васеи рангҳои шиддатнок, устувории ранг ва арзон будан ҷойи асосиро ишғол карданд. Вақтҳои охир таълиқи тарзи ҳаёти солим ва маҳсулоти органикӣ ба он мусоидат кард, ки меъёри асосии интихоби маҳсулоти ғизоӣ ин табиӣ будани онҳо бошад [24].

Рангҳои табиӣ ғизоӣ аз рӯи қоида ба шумораи компонентҳои табиӣ, ки инсон истеъмол мекунад, дохил мешаванд. Дар бахатарӣ ва безарарии онҳо шакле нест, чунки мутобиқшавии организми инсон ба моддаҳои табиӣ дар тули таҳаввулот ба амал омадааст. Ба ғайр аз ин рангҳои табиӣ дар таркиби худ ба ғайр аз моддаҳои рангдиҳанда-пигментҳо, инчунин дигар моддаҳои фаъоли биологӣ аз ҷумла витаминҳо, гликозидҳо, кислотаҳои узвӣ, моддаҳои хӯшбӯйкунанда, микроэлементҳо ва ғ. доранд. Аз ин лиҳоз, моддаҳои рангкунандаи табиӣ на танҳо намуди зорҳирии маҳсулотро ҷолиб ва беҳтар мегардонад, балки қимати ғизоии маҳсулотро баланд мебардорад [20]. Рангҳои табиӣ ғизоӣ вобаста аз манбаи ҳосилкунӣ ба рангҳои дар обҳалшаванд ва дар рағғанҳалшаванда ҷудо мешаванд. Инчунин, онҳо вобаста ба таркиби химиявиашон тасниф мешаванд [20]. Каротиноидҳо, антосианҳо, бетанинҳо ва хлорофиллҳо рангҳои табиӣ мебошанд, ки бештар дар саноати озӯқаворӣ истифода мешаванд [18]. Баъзе пигментҳо ба монанди антосианҳо, каротиноидҳо доираи васеи рангҳо доро буда, ба организми инсон ғайризаҳарон ҳастанд, ки ин хосиятҳо истифодаи онро дар саноати хӯрокворӣ мақсаднок мегардонад [18,29,30].

Ҳамчун манбаи ашёи хом барои истеҳсоли рангҳои табиӣ қисмҳои гуногуни растаниҳо ва ашёи хоми ҳайвонот хизмат мекунад. Барои истеҳсоли ранги ғизоии табиӣ аз растаниҳо бештар гул, барг, реша, мева ва ғ. истифода мешаванд [31-37].

Муаллифони кори илмӣ [38] бо мақсади васеъ кардани шумораи рангҳои табиӣ ғизоӣ ва барои инкишоф додани соҳаи истифодаи онҳо

тадқиқот доир ба усулҳои ба даст овардани рангҳои ғизоии омехтаи дорои каротиноидҳо ва антосианинҳо гузарондаанд. Кори баррасишаванда натиҷаҳои таҳқиқоти усулҳои ҳосил кардан, ҳосиятҳо ва татбиқи ин рангҳоро, ки аз меваҳои татум *Cucurbita pepo* L. ва ангури навъҳои *Vitis labrusca* L. Ва *Isabella* ҳосил карда шудаанд, дар бар мегирад.

Аз ҷониби ин олимони инчунин технологияи ҳосил кардани рангҳои ғизоии антосианин бе истифодаи кислота, танҳо бо этаноли 96%-а кор карда баромада шудааст [39]. Рангҳои коркардшуда на танҳо маҳсулотро ранг мекунад, балки ба онҳо фаъолияти витаминӣ ва антиоксидантӣ мебахшанд.

Аз рӯи ақидаи муаллифон [40] барои ранг кардани нушокиҳо рангҳои омехта мақсаднок мебошанд. Бо назардошти ин таҳқиқи ин олимони ба ҳосил кардани ранги омехта аз сабзи ва тилфи корти сиёҳ равона карда шуд. Технологияи аз ҷониби ин олимони коркардшуда ҳосил кардани рангҳоро, ки дорои каротиноидҳои дар об ҳалшаванда мебошад, имконпазир намуд. Рангҳои бо ин усул ҳосилшаванда на ранҳо қобилияти рангкунандадоранд. Онҳо инчунин ҳосияти антиоксидантӣ дошта, ба маҳсулоти тайёр хислатҳои функционалӣ мебахшанд.

Ҳамчун манбаи рангҳои антоксиандор хӯшагулҳои хушки растании *Hibiscus Sabdariffa* L. – “садбарги судонӣ” таҳқиқ карда шуд [41]. Муаллифони тадқиқот муайян кардан, ки рангҳои чудошуда ҳосиятҳои беҳтари технологӣ дорад ва ҳангоми ранг кардани навъҳои маҳсус ва анъанавии оби ҷав (“пиво”) натиҷаҳои хуб медиҳанд.

Дар мақолаи [42] натиҷаҳои тадқиқот оид ба ҳосил кардан ва истифодаи рангҳои ғизоии табиӣ дар соҳаи қаннодӣ баррасӣ шудааст. Қайд карда шудааст, ки дар байни рангҳои ғизоӣ иҷозатдодашуда бештар рангҳои синтетикӣ – азорубин (E122), Понсо 4R (E124), истифода мешаванд, ки аксар вақт аксуламалҳои аллергияро ба вуҷуд

меоранд, ва ҳангоми истифодаи онҳо датсруамалҳоро, инчунин таркиби омехта, таркиби химиявии он, рН мухитро катъиян ба назар гирифтанд лозим аст. Дар ин ҳолатҳо истифодаи рангҳои табиӣ бехтар ҳисобида мешавад. Барои ҷудо кардани пигментҳо аз ашёи хоми меваҳои растанӣ “черника” технологияи беназири экстраксияи бекислотагии антосианинҳо бо этанол истифода шудааст.

Мақсади тадқиқоти дар мақолаи [43] муаррифишуда омӯзиши таркиби антосианинҳо ва дигар моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол дар тилфи меваи санберри, растани аз чинси ангури сагак, ки дар истеҳсоли шарбат ҳосил мешавад ва пюре аз ин мева буд. Муқаррар карда шудааст, ки дар таркиби ин ашё зиёда аз 70 Ҷ моддаи хушк, бештар 60% нахи парҳезӣ, то 55,4 мг/Ҷ кислотаи аскорбин ва то 90,0 мг/Ҷ антосианинҳо мавҷуд аст. Илова бар ин, ашёи мазкур дорои фаъолияти баланди антиоксидантӣ мебошанд (156,8-399,4 мг/Ҷ эквиваленти дигидрокерцетин), ва ин имкон медиҳад, ки онро ҳамчун ашёи хоми барои ба даст овардани ранги ғизоии табиӣ тавсия карда шавад.

Технологияи истеҳсоли маҳсулоти ғизоӣ бо истифода аз рангкунандаҳои табиӣ, ки аз маводи растанӣ - петрушка, ҷуворимақка, селлюлоза, каду, решаи ривоч ҷудо карда шудаанд, аз ҷониби олими рус Катсерикова Н.В. пешниҳод гардидааст [44]. Экстрактҳои ранга аз руи нишондиҳандаҳои физикию химиявӣ ва нишондиҳандаҳои бехатарӣ омӯхта шуданд. Ба таври таҷрибавӣ муқаррар карда шуд, ки экстрактҳои ҳосилшуда ба организми ҳайвоноти таҷрибавӣ таъсири заҳрнок ва аллергенӣ надоранд. Онҳо барои саноати хӯрокворӣ ва хӯроки умумӣ тавачҷӯҳдоранд, зеро дар таркиби онҳо сафедаҳо, рағанҳо, нахҳо, карбогидратҳо, минералҳо, инчунин рангҳо - хлорофиллҳои «а» ва «б», флавоноидҳо, каротиноидҳо мавҷуданд. Ин пайваستاгҳои номбаршуда ҳосияти зиддиоксидантӣ ва зиддмикробии зоҳир мекунанд, ки боиси зиёд шудани муҳлат нигоҳдории маҳсулоти тайёр мегардад.

Ҳадафи асосии кори диссертациони Н.В. Рыжова [45] таҳияи биотехнологияи рангҳои табиӣ ғизоӣ аз маводи растанӣ ва партовҳои коркарди меваю сабзавот дар асоси катализи ферментативӣ ва ба амалан асоснок кардани имкони истифодаи рангҳои бо роҳи биотехнологӣ ҳосилшуда дар саноати қаннодӣ равона шуда буд. Натиҷаҳои таҳқиқ шароити оптималии коркарди пешакии комплекси механикӣ-ферментивии ашёи хоми растаниро дар асоси омӯхтани таркиби биохимиявии ашё, аз ҷумла партовҳои коркарди лаблабу, ғубайрои сиёҳмева, меваҳои ситрусӣ ва газна интихоб карда шуданд. Технологияи пешниҳодшуда устувории ранги экстрактҳои табиӣ ғизоиро, ки аз ҳисоби бетанин, антосианҳо, каротиноидҳо, хлорофиллҳо ташкил мешавад, таъмин мекунад.

Масъалаҳои аз навҳои гуногуни амарант гирифтани ва омӯхтани хосиятҳои рангҳои ғизоӣ дар мақолаи [46] дида баромада шудаанд. Таркиби миқдори моддаҳои рангкунанда, хусусиятҳои физикию химиявии онҳо ва истифодаи онҳо дар саноати хурокворӣ омӯхта шудаанд. Таҷрибаҳо доир ба истифодаи рангҳои ҳосилшуда барои ранг кардани маҳсулоти қаннодӣ натиҷаҳои хуб доданд.

Дар мақолаи илмӣ [47] натиҷаи тадқиқотҳо бо мақсади кор карда баромадани технологияи аз гулбаргҳои календула ҳосил намудани рангҳои хурокворӣ гузаронда шуданд. Календула ҳамчун растании шифобахш дар тибби халқӣ муддати тӯлонӣ истифода мешуд. Инчунин маълум аст, ки ранге, ки дар баргҳои календула мавҷуд аст, инчунин татбиқи амалӣ дорад. Ҳатто дар Рими қадим гулбаргҳои календуларо дар пухтупаз истифода мебарданд, ки ба хӯрокҳо ранги зарди тиллоӣ мебахшид. Қайд шудааст, ки рангро аз баргҳои календула бо ду роҳ гирифтани мумкин аст: раған ва спирт. Экстрактҳои рағаниро барои ранг кардани рағани гов ва экстрактҳои спиртӣ барои ранг кардани

карамель истифода бурда шуданд. Дар ҳарду ҳолат ранги маҳсулот форум, табиӣ ва иштиҳобахш аст.

Имконияти ба даст овардани ранги сурхи ғализро аз тилфи ғубайрои сиёҳмева санчида шуда, усули ғализ кардани ранг пешниҳод карда шуд [48]. Таркиби химиявии пигменти сурхи меваи ғубайро асосан аз антосианинҳо иборат аст: сианидин, сианидин-3-гликозид ва сианидин – 3,5 – дигликозид. Барои ба эътидол овардани ранги меваи ғубайро, бо илова кардани кислотаи сирко муҳити туршӣ ба вучуд оварда шуд. Экстрактҳои ҳосилшуда миқдори ками моддаҳои хушк – 5 – 7 фоиз ва моддаҳои рангоранг то 12 г/кг доранд.

Мақсади таҳқиқҳои, ки дар мақолаи [49] баррасӣ шудаанд, гузарондани тадқиқот оид ба интенсификасиям раванди ҳосил намудани моддаҳои рангкунанда аз меваи мури ва дулонаи сурхак мебошад. Технологияи навӣ самарабахши бепартови истехсол намудани иловаҳои мураккаби ғизоӣ, аз ҷумла рангҳои ғизоӣ кор карда шуд, ки ҳангоми ба маҳсулоти хурока дохил кардани онҳо вазифаҳои технологӣ ва физиологиро иҷро шаванд. Роҳҳои истифода бурдани иловаҳои ба даст овардашуда барои истехсоли маҳсулоти функционалӣ, ки ба талаботи ҳозираи илми озукавории инсон мувофиқ буда, ба васеъ намудани навъ ва бехтари сифати маҳсулот ёрӣ мерасонанд, муайян карда шуд.

Шумораи зиёди мақолаҳои илмӣ ба таҳқиқӣ моддаҳои рангкунандаи гули аббосӣ ва истифодаи ин экстрактҳо барои ранг кардани маҳсулоти хурока равона карда шудааст. Усули асосии ҷудо кардани пайвастагиҳои рангкунанда ба экстраксия тавассути об, спиртҳо ва ҳалкунандаҳои органикӣ (метанол, хлороформ ва ғайра) равона шудааст [48-54]. Ранг на танҳо ба намуди экстракти рангкунанда истифода мешавад. Дар баъзе корҳо ба сифати ранги ғизоӣ хокаи гули аббосии хушкро тавсия мекунанд, чӣ тавре, ки дар [49] пешниҳод гаштааст. Муаллифи ин мақола қайд мекунад, ки гули аббосӣ (*Tagetes*

erecta L.) дар баргҳои гул мазкур каротиноидҳо, пигментҳои, ки ранги зард медиҳанд мавҷуд аст ва онҳо метавонанд рангҳои сунъиро иваз кунанд.

Таҳқиқҳои илмӣ доир ба ҳосил кардан ва истифодаи рангкунандаҳои табиӣ хеле зиёд ҳастанд. Баррасии ҳама маълумоти мавҷуда ҳаҷми зиёдро ишғол мекунад. Аз аз сабаби он, ки ҳаҷми дисертатсия нисбатан маҳдуд аст, баррасии ҳама маълумоти мавҷуда ғайриимкон аст. Ҳаминро қайд кардан зарур аст, ки масъалаи иваз намудани рангҳои синтетикӣ бо рангкунандаҳои табиӣ, дарёфти манбаҳои нави ин рангҳо, коркарди усулҳои самараноки ҳосил кардани онҳо хеле актуалӣ мебошад. Далели ин гуфтаҳо шумораи зиёди тадқиқоти илмӣ доир ба масъалаи мазкур шуда метавонад. Дар кишвари мо низ тадқиқотҳо гузаронида мешаванд, ки ба коркарди усулҳои ҳосил кардани рангҳои ғизоии табиӣ, муайян кардани таркиб ва хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва технологияи онҳо ва дар ин асос коркарди технологияи илмиасоси ҳосил кардани рангҳои ғизоӣ барои маҳсулоти нонию қаннодӣ, ширӣ, гӯштӣ, нӯшоқиҳои ғайриалкоголӣ ба роҳ монда шудааст [55-61]

1.4.Таснифи моддаҳои табиӣ рангкунанда

Чуноне, ки қайд карда шуд, ба рангҳои ғизоии табиӣ рангҳои дохил мешаванд, ки аз ашёи хоми растаниӣ ва ҳайвонотӣ ҳосил карда мешаванд. Ҳамчун ашёи растаниӣ гули растани, барг, поя, реша, буттамеваҳо ва ҳамчун ашёи ҳайвонотӣ бадани ҳашарот, микроорганизмҳо ва маҳсулот аз онҳо истифода бурда мешаванд [15, 16, 62]. Барои ранг кардани маҳсулоти хӯрокаи асосан маводҳои рангашон зард, сурх, сабз истифода мешаванд. Дар баъзе ҳолатҳо рангҳои кабуд, қаҳвагӣ, сиёҳ истифода мешаванд. Дар ин маводҳо моддаҳои рангкунанда пайвастаҳои фенолӣ, каротиноидҳо, хлорофилҳо мебошанд. Пайвастагӣҳо мазкур ранги маводҳои рангкунандаро таъмин мекунад: ранги зардро - флавонолҳо, флавонолҳо, халконҳо, полиенҳо, (каротиноидҳо), ранги сурхро -антосианҳо (метавонанд

тобишҳо аз кабуд то бунафшро вобаста аз Рн-муҳит дошта бошанд), бетаинонҳо, бетасиан ва ранги сабزو - хлорофил ва ғ. [12, 16, 18]. Пигментҳое, ки дар ашёи хоми растанигӣ мавҷуданд вобаста аз ҳалшавандагиашон асосан ба ду гуруҳ ҷудо карда мешаванд: дар об ҳалшаванда, ки дар шарбати растаниҳо мавҷуданд (барг, меваҳо, буттамеваҳо ва ғ.) ва дар обҳалнашаванда (хлорофилл, каротин), ки дар хлоропласти ҳуҷайраи барги растаниҳои сабз мавҷуданд [63].

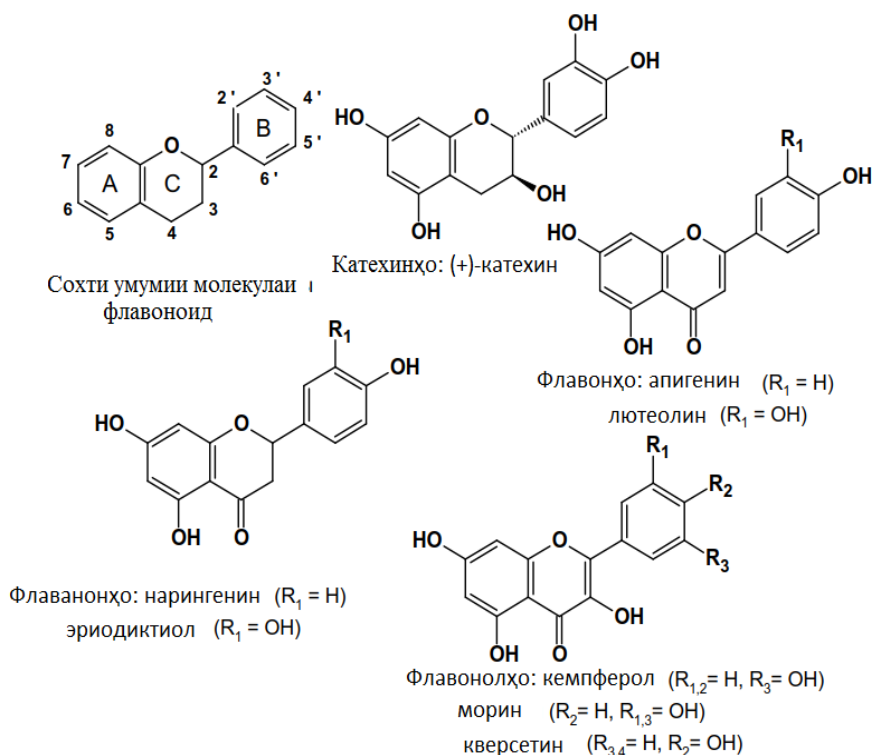
1.4.1.Пайвастагиҳои фенолӣ (флавоноидҳо)

“Пайвастагиҳои фенолӣ қисми ҳатмии ҳама растаниҳои синфҳои олии мебошанд. Ин моддаҳо дар таркибашон як ё якчанд гурӯҳи гидрокасида бо ҳалқаи бензоли пайваста доранд” [64]. Аз рӯйи таркиб ва сохторашон ба фенолҳои содда, кислотаҳои фенолӣ, фенолпропаноидҳо ва флавоноидҳо ҷудо мешаванд. Флавоноидҳо гурӯҳи маъмултарини пайвастаҳои фенолӣ ба ҳисоб мераванд. Онҳо дар растаниҳо вазифаҳои сершумор ва гуногунро иҷро мекунанд, аз ҷумла ранг, мазза ва наҳвати гулҳо ва мевахоро таъмин мекунанд [63, 64, 65]. Қисми зиёди онҳо ранга буда, метавонанд ҳамчун моддаҳои рангкунанда истифода шаванд.

Флавоноидҳо- ин пайвастаҳои фенолии дорои ранги сафед (катехинҳо), зард (флавоноидҳо), норинҷӣ (халқонҳо), сурх, кабуд ва бунафш (антосианҳо) мебошанд. Маҳз ин пайвастагиҳо сабаби ташакули маҷмӯи рангҳои растаниҳо ҳастанд. Дар табиат бештари флавоноидҳо дар намуди гликозидҳо вомехуранд (64-66). Тадқиқоти бешумор ва тавачуҳи олимон ба ин пайвастаҳо аз он шаҳодат медиҳад, ки флавоноидҳо метавонанд ба чараёни гуногунии физиологӣ тавассути механизмҳои гуногун таъсир расонанд [67].

Яке аз таъсири фаъолнокии биологии пайвастаҳои фенолӣ хосияти зиддиоксидантии онҳо ҳисобида мешавад.[68,69]. Нисбатан ба наздикӣ муқаррар шуд, ки флавоноидҳо инчунин ба равандҳои сигналӣ дар

организмҳои зинда аз ҳисоби таъсири мутақобилаи мушаххас бо сафедаҳои, ки функсияҳои танзимкунандаро иҷро мекунанд, таъсир мерасонанд [70, 71].



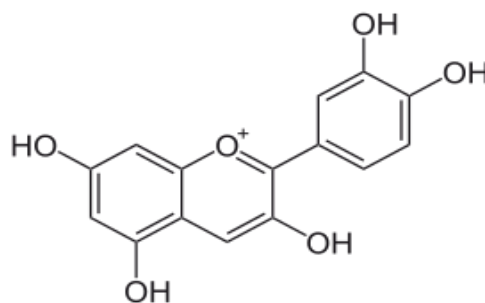
Расми 1. 1. Формулаи сруктурии баъзе флавоноидҳо

Флавоноидҳо пайвастагиҳои табиӣ ҳосилаҳои гуногуни бензо- γ -пирон (хромон) мебошанд [72,73]. Дар айни замон зиёда аз 8000 намояндагони синфи флавоноидҳо мавҷуданд [74]. Аксарияти онҳо сохтори нави фенилхром(д) доранд (Расми 1). Он аз ду ҳалқаи бензол (А ва В) иборат аст, ки тавассути пиран ё гурӯҳи гетеросиклии пиррол (ҳалқаи С) пайвастанд. Вобаста аз мавҷудият ё набудани гурӯҳи карбонили C4, пайванди дугонаи C2-C3 ва шумора ва мавқеи гурӯҳҳои гидроксил, флавоноидҳо ба зерсинфҳо тақсим мешаванд.

Яке аз намудҳои флавоноидҳо, ки ба сифати моддаҳои рангкунанда васеъ истифода мешаванд, антосианҳо мебошанд. Рангҳои антосианӣ (E163) рангҳои дар обҳалшавандаи табиӣ мебошанд, ки таркибашонро антосиан - пайвастаҳои фенолӣ ташкил медиҳад. Ҳама флавоноидҳо, аз ҷумла антоцианинҳо, сохтори умумӣ C₆-C₃-C₆ доранд, ки аз 15 атоми карбон иборат

буда, ду ҳалкаи ароматиро, ки бо қисми С₃ пайваст шудаанд, дар бар мегирад.

Ҳолати оксидшавии ҳалкаи С синфи флавоноидҳоро, ки пайвастагии мазкур ба он мансуб аст, муайян мекунад. Дар антоцианҳо, ҳалкаи С ду банди дукарата дорад ва заряди электрикии мусбат дорад. Маъмултарини ин гуруҳ гликозид сианин агликон (сианидин) мебошад, ки чунин сохтор дорад:

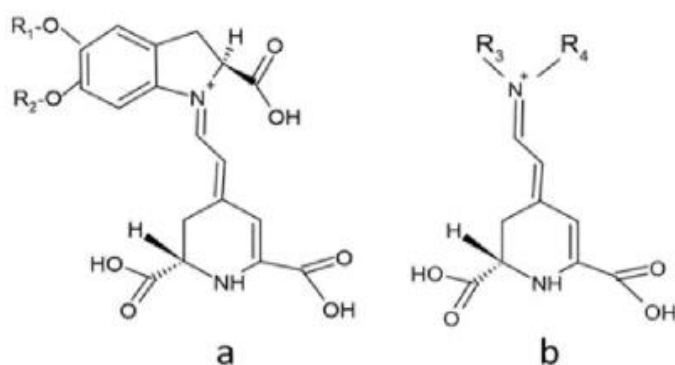


Расми 1.2. Сианидин.

Ин пайвастагиҳо пигментҳои дар об ҳалшаванда мебошанд, ки ранги онҳо вобаста ба сохтор ва рН муҳити атроф метавонад аз сурхи арғувонӣ то кабуд фарқ кунад. Натиҷаҳои таҳқиқҳои зиёд исбот намулаанд, ки антоцианинҳо ба саломатии инсон хеле муфид мебошанд, зеро таъсири антиоксидантӣ, зиддиилтиҳобӣ, гипогликемикӣ, зиддимутагенӣ, антидиабетикӣ, зидди саратонӣ, нейропротекторӣ мерасонанд [75,76]. Аз ин лиҳоз антосианинҳо на танҳо ҳамчун моддаҳои рангкунанда, балки ба сифати маводи функсионалӣ диққати олимону ҷалб мекунанд.

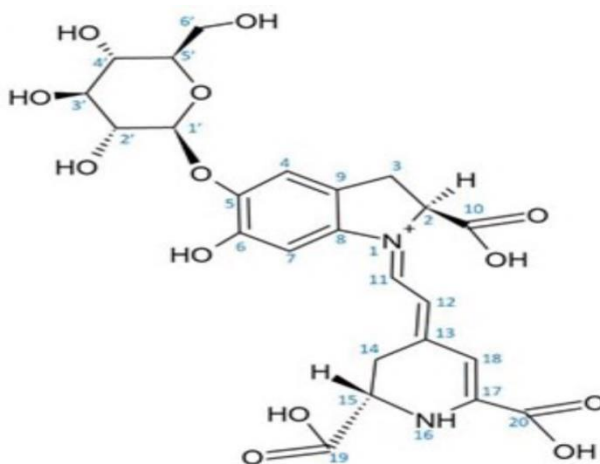
1.4.2. Рангҳои беталаинӣ

Беталаинҳо пигментҳои тақрибан 17 намуди растаниҳо мебошанд, ки ба Caryophyllales тааллуқ доранд. Беталаинҳоро ба ду зерсинф тақсим кардан мумкин аст: бетасианинҳо (сурхи арғувон) ва бетаксантинҳо (аз зард то норанҷӣ) (расми 1.3). Беталаинҳо гидрофил буда, дар вакуолаҳои хучайра, асосан дар бофтаҳои эпидермалии ва субэпидермалии растаниҳо, ки ин пигментҳоро синтез мекунанд, ҷамъ мешаванд [77].



Расми 1.3. Структураи бетасиан (a) ва бетаксантин (b).

Манбаи асосии беталаинҳо ин беҳмеваи лаблабуи сурх (*Beta vulgaris* L.), амаранти ғаллагӣ е баргӣ (*Amarathus* sp.), меваи гули ханҷарӣ (кактус) *Opuntia* sp., *Eulychnia* sp. и *Hylocereus* sp., ва баъзе навҳои манғолди шведсарӣ (*B. vulgaris* L. ssp. *cicla*), мебошанд [78].



Расми 1.4. Структураи беталаин.

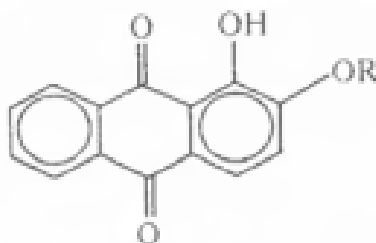
Ранги сурхи беталаиниро аз лаблабуи сурх (E162) бо роҳи фишордиҳӣ ё экстраксия бо об, ғализгардонии минбаъда ҳосил мекунанд. Ин ранг дар об хубҳалшаванда буда, устувори нисбатан маҳдуд ба таъсири рушноӣ, ҳарорат ва оксидшавӣ дорад [77].

1.4.3. Рангҳои хинонӣ (антрохинонӣ)

Рангҳои антрохинонӣ дар таркибашон ба сифати гуруҳи асосии хромофорӣ гидроксиантрохинон доранд [79]. Ба ин гуруҳи рангҳои табиӣ ранги аз қадим маъмул ализарин таалуқ дорад, ки дар шакли гликозид 1,2-дигидроксиантрохинон дар растании рӯян (*Rubia tinctoria*) вомехурад [80]. Алиразин (агликон $C_{14}H_8O_4$) кристаллҳои сузаншакл ташкил карда, бо роҳи

кристализатсия аз этанол ё сублиматсия ҳангоми гудозиш дар ҳарорати 289°C ҳосил карда мешавад.

Ба ранги табиӣ гуруҳи антрохинонӣ ранги кермес (kermes) дохил мешавад, ки моддаи асосии рангдиҳандаи онро кислотаи кермес ташкил медиҳад ва чунин формула дорад:

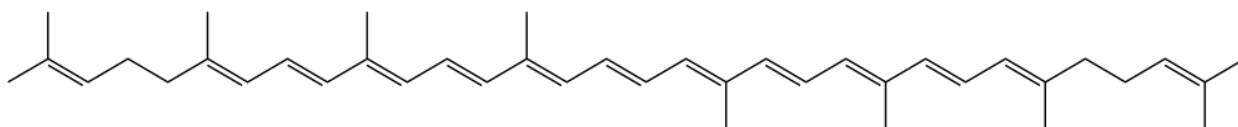


Расми 1.5. Кислотаи кермес.

Кислотаи кармин гликозиди табиӣ мебошад, ки дар баъзе навъҳои ҳашарот, аз қабилҳои кошенили мексикӣ, кошенили арарат ва ғайра ҷамъ мешаванд. Ҳашарот барои дафъи даррандаҳои эҳтимолиӣ кислотаи мазкурро истеҳсол мекунанд. Кислотаи кармин пайвастигии рангаш сурх аст, ки дар об хеле нағз ҳал мешавад. Гарчанде ки худ кислотаи кармин амалан истифода намешавад, намаки мураккаби он бо катионҳои алюминий пайвастигии рангаш сурхи шадид ҳосил мекунад, ки кармин ном дошта, ки дар бисёр соҳаҳо, аз ҷумла дар саноати хӯрокворӣ истифода мешавад [81].

1.4.4. Рангҳои каротиноидӣ

Гуруҳи каротиноидҳо тақрибан 65-70 моддаҳои рангкунандаи табииро дар бар мегирад. Каротиноидҳо дар таркиби қисми зиёди растаниҳо мавҷуданд (ба истиснои баъзе замбуруғҳо). Ҷамаи моддаҳои рангдиҳандаи зард ҳамчун ҳосилаҳои ликопин шинохта мешаванд, ки чунин сохтор доранд:



Расми 1.6. Сохтори ликопин

Каротинҳо ин моддаҳоеанд, ки витамини А-ро ҳосил мекунад.

Қобилияти рангкунӣ – яке аз фунсияҳои физиологӣ мебошад, ки каротиноидҳо дар табиати зинда иҷро мекунад. Қобилияти рангкунандаи каротиноидҳо дар ҳаёти инсон, аз ҷумла барои ранг кардани маҳсулоти хӯрокворӣ (ширӣ, қаннодӣ), доруворӣ ва додани намуди эстетикӣ ба таври васеъ истифода мешавад [81].

Рангҳои маъмултарини ин синф β-каротин ва аннатто мебошанд. "Ҳосилҳои каротиноидҳо низ аксар вақт истифода мешаванд: флавоксантин (E161a), лютеин (экстракти мариголд, E161b), криптоксантин (E161c), рубиксантин (E161d), виолоксантин (E161e), родоксантин (E161f), кантоксин (E16th)" [82, 83]. Айни замон зиёд шудани таҳқиқҳо оид ба тағйир додани каротинҳо бо мақсади баланд бардоштани устувории онҳо ба таъсири омилҳои гуногун ва пайдо кардани шаклҳои дар об ҳалшаванда бо мақсади васеъ гардонидани соҳаи истифодаи онҳо ба назар мерасад [83-85].

Рангҳои гурӯҳи порфиринҳо. Ба гурӯҳи мазкур хлорофиллҳо - пигментҳои сабзи маводи растанӣ тааллуқ доранд. Хлорофиллҳо ҳосилаҳои порфирин бо магний мебошанд. Истифодаи хлорофилл дар саноати хӯрокворӣ маҳдуд аст, зеро он дар ҳарорати баланд ва дар муҳити кислотагӣ ноустувор аст [82, 85].

1.5. Усулҳои ҷудо кардани рангҳои ғизоӣ аз ашёи растанӣ ва ҳайвонотӣ

Рангҳои ғизоӣ табииро асосан аз қисмҳои гуногуни растаниҳо, гоҳ-гоҳ аз маҳсулоти микроорганизмҳо ва ҳайвонот ҳосил мекунад.

Зиёда аз 2000 растани маълум аст, ки аз онҳо ранги ғизоӣ ҳосил кардан мумкин аст, аммо қисми ками онҳо татбиқи амалӣ ёфтаанд, ки асосан ба оилаи лубиёғиҳо, муракабгулҳо ва растаниҳои рӯяӣ тааллуқ доранд.

Усули асосии ҷудо кардани моддаҳои рангкунанда аз ашёи растанӣ экстраксия бо ҳалкунандаи муносиб мебошад.

Самаранокии раванди ҷудо карда гирифтани моддаҳои рангкунанда аз ашёи хоми табиӣ аз интиҳоби шароити экстраксия вобаста аст. Ба самаранокии экстраксия омилҳои гуногун ба мисли намудаи экстрагент,

дараҷаи майдакунии ашёи растанӣ, таносуби ашёи растанӣ ва ҳалқунанда, ҳарорат, вақти раванди экстраксия таъсир мекунад.

Таъсири ҳалқунанда ба натиҷаи экстраксия бо ҳалшавандагии моддаҳои рангқунанда дар об ё дигар ҳалқунандаҳои қутбӣ ё беқутб алоқаманд аст. Ин хосияти моддаҳои табиӣ бо мансубияташон ба синфи мушаххаси пайвастаҳои табиӣ вобаста мебошад. Бинобар ин, интиҳоби ҳалқунандаи муносиб барои ҳар як намуди ашё бо роҳи таҷрибавӣ бо назардошти таркиби сифатии моддаҳои рангқунанда муайян мегардад.

Дар истехсоли экстрактҳои растанӣ об ва этанолро аксар вақт ҳамчун экстрагент истифода мебаранд. Ин ҳалқунандаҳо дорои чунин бартарихо, ба монанди дастрасӣ ва нисбатан арзон будан мебошанд. Инчунин, этанол ва маҳлулҳои обии он таъсири бактериостатикӣ ва бефаъолиятнамудани ферментҳоро доранд. Маҳлулҳои обии спирти этил концентратсияҳои гуногун қутбнокии гуногун доранд, ки дар навбати худ ба ҳалшавандагии флавоноидҳо таъсир мерасонад. Масалан, агликонҳо дар спирт хеле ҳал нағз мешаванд ва кам ҳал мешаванд дар об. Гликозидҳо бошад дар маҳлулҳои обии спирти беҳтар ҳал мешаванд [86]

Омили дигаре ка ба раванди экстраксия таъсир мекунад, ҳарорат мебошад. Дар зери таъсири ҳарорат маводи растанӣ зудтар варам мекунад, ки ба нобудшавии ҳуҷайраҳо, ғайрифаволшавии ферментҳо, марги микробиотаҳо ва кам кардани часпакии экстрагент ва ба ин васила баланд шудани ҳалшавандагии ҷузъҳои мақсаднок.

Аммо баланд бардоштани ҳарорат на ҳама вақт ба мақсад мувофиқ аст, зеро он метавонад ба нобудшавии оксидшавии пайвастагиҳои истихроҷшуда ва гузариши миқдори зиёди моддаҳои балласт оварда расонад, ки тозакунии минбаъдaro душвор мегардонад ва таркиби сифатии экстрактро бад мекунад [86].

Вақти гузаронидани экстраксия низ ба самаранокии ҷудо кардани моддаҳои рангқунанда таъсир мекунад. Аммо зиёд кардани давомнокии экстраксия ба гузариши пайвастагиҳои дорои вазни баланди молекулавӣ

ба экстракт мусоидат мекунад (флавоноидҳо нисбат ба пайвастагиҳои вазни молекулавии баланд вазни молекулавии камтар доранд, ки ба туфайли онҳо тезтар паҳн мешаванд). Аз ин рӯ, барои суръат бахшидан ба чудошавии пурраи ҷузъҳои мақсаднок ҳангоми интиҳоби давомнокии экстраксия тамоми омилҳоеро, ки ба зиёд шудани самаранокии раванди экстраксия мусоидат мекунад, истифода бурдан лозим аст [86,87].

Алоқамандии дараҷаи майдакунии ашёи растанӣ ва самаранокии раванди экстраксияи моддаҳои рангкунанда аз ҳисоби он ташкил мешавад, ки флавоноидҳо, чун қоида, дар вакуолҳо (шаклҳои гликозидӣ), қатрон ва гузаргоҳҳои рағани эфирӣ, каналҳо, контейнерҳо, ғадудҳо, хлоропластҳо (агликонҳо) ҷойгир шудаанд. Бинобар ин, ҳангоми экстраксия экстрагент аксар вақт ба зарраҳои ашёи хоми ашёи растанӣ он қадар амиқ ворид намешавад, то ки ин гурӯҳи моддаҳои рангкунанда аз он пурратар гирифта шавад. Сабаби ин, пеш аз ҳама, дараҷаи нокифояи майдакунӣ мебошад. Ҳангоми зиёд шудани дараҷаи майдакунӣ вайроншавии сохторҳои хучайравии ашёи растанӣ рӯй медиҳад ва ин ба афзоиши суръати гузаштани моддаҳои фаъоли биологӣ ба экстрагент мерасонад ва мутаносибан, бо зиёд кардани концентратсияи онҳо дар шакли ниҳои истифодашавандаи экстракт [88].

Гармӣ ба натиҷаи экстраксия инунин таъсир мекунад, зеро ҳарорати балан пеш аз ҳама суръати интиқоли энергия ва интиқоли массаро зиёд мекунад. Инчунин ба вайроншавии сохторҳои молекулаи ферментҳо дар сатҳҳои гуногун мусоидат мекунад [88].

Барои зиёд кардани баромади моддаҳои фаъоли биологӣ, аз ҷумла моддаҳои рангкунанда, чораҳои гуногун пешниҳод шудаанд. Як қатор олимон барои афзоиши самаранокии раванди экстраксия коркарди пешакии ашёи растаниро тавсия кардаанд. Яке аз ин пешниҳодҳо коркарди термикии ашё пеш аз гузаронидани экстраксия мебошад [87].

Муаллифони тадқиқоти [89] бо мақсади зиёд кардани самаранокии раванд, гузаронидани экстраксияро бо системаи ҳалкунандаҳои омехтанашавандаи дорои қутбҳои гуногун - системаи думарҳилаи экстрагентҳо тавсия намудаанд. Муҳимтарин хусусияти экстраксия ба истилоҳ "думарҳила", ки онро аз дигар усулҳои истифодашавандаи экстраксия фарқ мекунад, ин аст, ки дар як марҳилаи технологӣ аз ашёи хоми растанӣ маҷмуи моддаҳои фаъоли биологӣ ва липофилӣ ва гидрофилӣ гирифта мешавад.

Дар мақолаи илмӣ [90] қайд шудааст, ки технологияҳои мавҷудаи чудоқунӣ ва концентронидани моддаҳои фаъоли биологӣ ва иловаҳои хурокворӣ, аз ҷумла моддаҳои рангкунанда, баъзе норасогиҳо доранд. Аз ҷумла натиҷаи таъсири ҳарорати баланд боиси тағйир ёфтани таркиби химиявии моддаҳои таркиби ашё мегардад. Ҳангоми ба даст овардани экстрактҳо бо истифода аз ҳалкунандаҳои органикӣ хосагии экстракт аз ҷиҳати мавҷудияти ҷузъҳои пураарзиш таъмин карда намешавад ва ҳангоми тоза кардани маҳлул моддаҳои ноустувори экстрактҳо нобуд мешаванд.

Тадқиқоти солҳои охир нишон дод, ки аз ашёи хоми растанӣ бо истифода аз газҳои фишурдашуда ва моеъ ҳамчун ҳалкунанда гирифтани экстрактҳои аълосифат ба мақсад мувофиқ аст [90].

Диоксиди карбони моеъ барои ин мақсад мувофиқтарин ҳалкунандаи физико-мебошад. Ин экстрагент ба муҳимтарин моддаҳои фаъоли биологӣ наздикии комил нишон медиҳад, имкон медиҳад, ки раванди истихроҷи онҳо аз ашёи хом дар ҳарорати хонагӣ (аз 18 то 22 ° C) гузаронида шавад ва ҳангоми паст шудани фишор дар дастгоҳ аз миселлаҳо комилан бухор мешавад.

Барои баланд бардоштани самаранокии раванди чудоқунии моддаҳои рангкунанда усули CO₂-экстраксия бо истифодаи равандҳои электрофизикӣ мукамал карда шудааст [91]. Муқаррар карда шудааст, ки дар раванди экстраксия истифода бурдани майдони алтернативии электрикӣ иқтисодии дастгоҳҳоро 15 – 20 фоиз зиёд карда, инчунин муҳлати

экстракцияро 30 – 45 фоиз кам мекунад. Арзёбии муқоисавии ҳосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва микробиологии экстрактҳои CO₂, ки бо истифода аз технологияи пешниҳодшуда ба даст оварда шудаанд, гузаронида шуд. Имконияти ба таври интихобӣ истихроҷ кардани ком-понентҳои экстрактивии қутби масолеҳи растанӣ бо роҳи ба қор андохтани майдони электрикӣ муқаррар карда шудааст.

Инчунин, барои тақмил додани раванди экстраксияи моддаҳои биологии ғабол аз ашёи растанӣ бо газҳои моеъ усули баланд бардоштани ҳосили ҷузъҳои мақсаднок бо таъсири аз ғошқунандаи этанол, спиртҳои баландтар ва фенолҳо қорқард шудааст [92]. Технологияи муқаммалӣ аз омехтаҳои ашёи хушки растанӣ бо газҳои моеъ ҳосил кардани моддаҳои экстрактивӣ қор карда шудааст, ки ин имкон медиҳад, ки аз ҳисоби самарани ко-экстракционӣ ҳосилнокии экстракт 1,1 – 1,5 баробар зиёд карда шавад.

Технологияи ҳосил кардани газҳои карбон нисбат ба усулҳои анъанавӣ бартариҳои бешубҳа дорад: он хосагиро нисбат ба гурӯҳҳои моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ ғабол назорат мекунад, барои амиқ истихроҷ кардан ва ҳадди аксар ҷудо кардани комплексҳои бойи моддаҳои ғаболи биологии дар растанӣ мавҷудбуда имкон медиҳад. Экстрактҳо бо газҳои карбон оптималӣ буда, табиӣ, тозагии микробиологӣ ва дар маҳсулоти ниҳой мавҷуд набудани экстрагентро таъмин мекунанд. Дар таркиби экстрактҳо дар баробари таркиби ҷузъҳои мақсаднок қариб ҳамаи гурӯҳҳои пайвастагиҳои биологии ғаболи липофили растанӣ (кислотаҳои рағванӣ, витаминҳои дар рағван ҳалшаванда, мумҳо, терпенҳо ва терпеноидҳо, пигментҳо, алкалоидҳо, фитостеролҳо ва ғайра) мавҷуданд. Илова бар ин, истифодаи газҳои карбон ҳамчун ҳалқунанда дар равандҳои ҷудо кардани моддаҳои гуногун сифати баланди маҳсулоти ҳосилшуда, самаранокии иқтисодӣ ва беҳатарии экологии равандҳоро таъмин мекунад [93].

Бо мақсади мукамал гардонидани хосиятҳои рангҳои ғизоии табиӣ таҳқиқҳо оид ба коркарди бо роҳи химиявӣ тағйир додани таркиб ва хосиятҳои моддаҳои рангкунанда гузаронида шудаанд. Модификатсияи рангҳои ғизоии табиӣ бо роҳҳои таъсири коркарди механикӣ, ҳарорати баланд, реаксияҳои химиявӣ ба мисли комплексҳосилкунӣ бо металлҳо, атсиликунонӣ ва метиликунонӣ гузаронида шудаанд. Бо кумаки ин таъсирҳо рангҳои антосианидии устувор, рангҳои каротинии дар об ҳалшаванда, хлорофиллҳои рангашон устувор ҳосил карда шудаанд [94, 95, 96].

Ҳамин тариқ, гуфтан мумкин аст, ки барои ҳосил кардани экстрактҳои рангкунанда аз ашёи растаниӣ экстраксия бо об ва ҳалкунандаҳои органикӣ истифода мешавад. Барои баланд бардоштани самаранокии раванди экстраксия таъсирҳои иловагӣ ба мисли таъсири каблии гармӣ ё хунуккунӣ, майдони электрикӣ ва магнитӣ, ултрасадо истифода мешаванд [97].

Таҳлили адабиёти илмӣ доир ба усулҳои ҳосил кардани рангҳои ғизотабиӣ нишон дод, ки шумораи зиёди чунин таҳқиқҳо маълум аст. Мисоли чунин таҳқиқҳо муълумоти зерин шуда метавонад.

Таҳқиқот дар самти ҳосил кардани пигменти ғизоӣ аз гулбаргҳои гули аббосӣ гузаронида шудааст [96]. Муқарар карда шудааст, ки гули аббосӣ дорои лютеин – пигменти каротиноӣ мебошад, ки ба оилаи ксантофилҳо тааллуқ дорад, экстракти онро ҳамчун ранги ғизоӣ дар саноати хӯроквори истифода бурдан мумкин аст [96]. Ба ҳосил кардани ранги ғизоӣ ва дигар иловагиҳои хӯрока ба мисли зиддиоксидантҳо, зиддибактериявӣ, зиддиилтиҳобӣ аз гули аббосӣ таҳқиқҳои дигар низ бахшида шудаанд [48-53, 98].

Технологияи ҳосил кардани ранги ғизоӣ аз аз бехмеваи сабзӣ ва каду пешниҳод карда шудааст [99], ки аналоги ранги ғизоии “Экстракти аннато” (E 160b) мебошад. Ҳосил кардани ранги ғизоӣ бо технологияи мазкур

имконият медиҳад, ки ранги ғизоии табиӣ бо хосияти антиоксидантӣ ва дорои витаминҳо ҳосил карда шавад.

Усулҳои гуногуни ба даст овардани рангҳои антоцианинӣ аз ашёи хоми растанӣ маълуманд, ки аз коркарди ашёи хоми растанӣ иборатанд, чунончӣ аз буттамеваи ғубайро [100], лаблабу [101], партовҳои ангур [102], сабзӣ [103], коти сиёҳ ва дигар буттамева [104], шарбати картошкаи сурх [105], гулҳои садбарг ё карами сурхи майдашуда бо ҳалкуннадаҳои обӣ-спиртӣ, экстрактҳои ранга ҷудо карда шудааст. Аз офтобпараст тавассути коркард бо маҳлулҳои кислотаҳои органикӣ, ҷудокунӣ ва концентратсияи экстракт ранги табиӣ антоцианини сурх ба даст меояд, ки ба нур ва ҳарорат тобовар аст, ки дар саноати ҳӯрокворӣ, косметика ва фармасевтӣ бомуваффақият истифода мешавад [106]. Рангҳои ҳосилшуда дар муҳити рН аз 2,0 то 7,0 ва бо тамоми речаҳои коркадҳо: яхкунӣ, таъсири ҳарорат, бо нурҳои бевоситаи офтоб устувор ҳастанд.

Усули истеҳсоли ранги сабзи ғизоӣ аз баргҳои сабзӣ бо роҳи экстраксияи ашёи хом бо ҳалкунандаи органикӣ, ишқор, кислота, устувор кардани ранг, табдил додани он ба шакли дар об ҳалшаванда ва хушккунии минбаъда маълум аст [107].

Яке аз усулҳои ҷудо кардани ранги сабзи ғизоӣ аз ҷониби М.А. Бокучава ва Н.М. Пруидзе коркард карда шудааст [108]. Онҳо усули ҳосил кардани ранги сабзи ғизоиро аз баргҳои чой бо маводи бастубандӣ аз чой пешниҳод намудаанд, ки чунин аст: ашёи хомро аз коркарди ҳароратӣ гузаронида бо усулҳои маълум хушк мекунанд. Барои инактиватсияи пурраи ферментҳо ва устувор кардани таркиби химиявӣ ашёи хом онро бо ҳавои кардм ё буғи об бо ҳарорати 75⁰С то муддати пурра инактиватсия шудани ферментҳо коркард мекунанд.

Усули истеҳсоли экстракти рангаи кверсетинӣ маълум аст, ки бо омехтакунии пустлохи пиёз бо пустлохи майдакардашудаи дарахтони сӯзанбарг, экстраксияи он бо экстрагенти моеъ- аммиаки моеъ асосо ёфтааст. Ин усул барои баланд намудани сифати екстаркт имконият медиҳад [109].

Корарди усулҳои ҳосил кардани рангҳои кабуд, қаҳвагӣ, сиёҳ камтар ба назар мерасад. Бо вуҷуди он таҳқиқҳои зеринро қайд кардан мумкин аст. Усули ҳосил кардани ранги сиёҳи ғизӣ аз экстракти чормағз пешниҳод шудааст. Барои ҳосил кардани ранги сиёҳи табиӣ чормағзи норасида ё пустлохи он истифода шудааст. Мувофиқи ин усул чормағзи ё пушлохи норасидаи онро майда карда, бо об дар муддати 30 дақиқа экстраксия мекунад. Экстракти моеъро ё хокаи сиёҳи экстрактро, ки бо воситаи хушккунии он ба даст оварда шудааст, барои ранг кардани маводи ғизӣ истифода бурдан мумкин аст. [110, 111].

Ба ғайр аз растаниҳо усулҳои аз маҳсулоти микроорганизмҳо ва ҳайвонотӣ ҳосил кардани рангҳои ғизӣ низ маълум аст. Бо ин мақсад бештар усулҳои микробиологӣ истифода шудаанд. Чунончӣ усули ҳосил кардани ранги ғизӣ бо роҳи парвариши микроорганизми *Monascus rubiginosus* маълум аст. Ин усул бо он фарқ мекунад, ки бо мақсади пешгирӣ намудани таъсири зараровари митселаи рангин пеш аз чудокунии онро бо метиленхлорид экстраксия мекунад. Маҳсулоти чудошударо иловатан бо пайвастаҳои аминӣ (H_2N-R), коркард мекунад. Муқаррар карда шудааст, ки пигменти ҳосилкардашуда аз *Monascus rubiginosus* бо усули мазкур дорои ранги зарди норинҷӣ буда ба чунин формула мутобиқат мекунад: $C_6H_{13}-C=O$ [112]. Усули ҳосил кардани ранги сурхи ғизӣ бо ёрии микроорганизмҳо, ки дар маводи крахмалдор парвариш карда мешаванд, инчунин усули микробиологӣ мебошад. Ин усул пойгоҳи рангҳои ғизоии табииро васеъ намуда ба паситшавии арзиши онҳо мусоидат мекунад [113].

Муаллифон [114] усули ҳосил кардани ранги сурхи ғизӣро аз ашёи растанигӣ қайд намудаанд, ки истифодаи патокаи крахмалдорро бо хамиртуршҳо (дрожжи) ё автолизи онҳоро бо таносуби аз 1:1 то 9:1 дар муҳити ғизӣ пешбинӣ менамояд. Омехтаро бо мақсади зиёд кардани миқдори моддаҳои рангдиҳанда ва истифодаи он ҳамчун иловагии фаъоли биологӣ дар ҳарорати $100-140^{\circ}C$ гарм ба муддати 1,5-2 соат гарм мекунад.

Яке аз рангҳои ғизоии табиати микробиологӣ дошта, ки дар соҳаи каркарди гушт ва маҳсулоти гуштӣ васеъ истифода мешавад ин биринчи ферментативӣ мебошад [115].

Инчунин ба рангҳои ояндадори табиати микробиологӣ дошта барои маҳсулоти гӯштӣ препарати дорои номи тичоратии «Арпинк ред» дохил мешавад. Ин маводи рангдиханда метаболити экзогении дуҷумдараҷаи микроорганизмҳои насли *Penicillium oxalicum* varietas *Armeniaca* мебошад [116].

ХУЛОСА ОИД БА БОБИ I

Натҷаҳои омӯзиш ва таҳлили адабӣ илмӣ ва ҷустуҷӯи патентӣ марбут ба масъалаи истифодаи рангҳои ғизоӣ дар технологияи маҳсулоти хӯрокаи маълум гардонид, ки ки масъалаи мазкур мубрам буда, аҳамияти калони амалӣ дорад. Мубрамият ва аҳамияти ин тадқиқот аз он иборат аст, ки сифати ғизо ва вазъи ғизогирӣ яке аз омилҳои муҳимтарини муайянкунандаи саломатии миллат мебошад. Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон масъалаҳои амнияти озуқавориро яке аз се самти асосии рушди кишвар мешуморад, зеро «камғизоии музмин то ҳол 26% аҳоли ва камғизоии шадид (гипотрофия) 10%-и кӯдакони то синни 10-соларо ташкил медиҳад» [1]. Дар «Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030» тадбирҳои асосиро ҷиҳати ноил шудан ба ҳадафҳои стратегияи муайяншуда оид ба таъмини амнияти озуқаворӣ ва дастрасии аҳоли ба ғизои босифат, аз ҷумла «ҷорӣ намудани инноватсия бо назардошти таъсири ҳадди ақал ба муҳити зист ва сифати замин, таҳияи чораҳои иваз намудани моддаҳои кимиёвӣ хатарнок ба моддаҳои табиӣ алтернативӣ беҳатарро» [1] тақозо менамояд.

Яке аз маҳсулоти серистеъмолтарин ин маҳсулоти қаннодӣ мебошад, ки дар байни аҳоли талабгори зиёд дорад. Ба ин гуруҳи маҳсулот хусусан қудакон майлу рағбати зиёд доранд. Рангорангии ин маҳсулот диққати қудаконро бештар ҷалб мекунад. Дар корхонаҳои истеҳсолии кишвар, ки ба истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ машғуланд, бештар аз рангҳои синтетикӣ истифода мебаранд. Маҳсулоти қаннодӣ воридшуда низ аксаран дорои

ранги синтетикӣ мебошанд. Муайян карда шуд, ки дар дастурамали маҳсулоти қанодӣ дар умум 53,3% рангҳои табиӣ, 33,3% синтетикӣ ва 13,4% минералӣ (узвӣ), истифода бурда мешаванд. Аз ҷумла дар маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ –карарел, мармелад ва зефир аксар вақт аз рангҳои синтетикӣ - E102 (тартразан), E124 (понзо 4R) инчунин аз рангҳои табиӣ ба монанди E100 (куркумин), E160a (каротинҳо) ва E160c (катронҳои рағғани паприка) истифода мебаранд.

Чуноне, ки таҳлили адабиёти илмӣ нишон дод рангҳои синтетикӣ ба муҳити зист ва саломатии инсон зараровар ва ҳатто хатарноканд.

Ҳамин тариқ, тадқиқот дар самти ҷустуҷуи манбаи рангҳои ғизоии табиӣ ва истифодаи мақсадноки онҳо дар маҳсулоти хӯрокаи аз ҷумла маҳсулоти қаннодӣ яке аз масъалаҳои муҳим ва саривақти ба ҳисоб меравад. Инчунин аҳамияти тадқиқоти мазкур барои Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки олами набототаш беҳамтоғ бо зарурати ҳалли мушкилоти воридотивазкунӣ муайян карда мешавад, зеро рангҳои хӯроқворӣ, ҷунқоида, маҳсулоти истеҳсоли хориҷӣ мебошанд.

Таҳлили адабиёт инчунин нишон дод, ки масъалаи ҳосил ва истифода кардани рангҳои табиӣ дар технологияи маҳсулоти хӯрокаи дар Ҷумҳурии мо низ таҳқиқ мешаванд. Дар Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон тадқиқот оид ба масъалаи мазкур таи ҷандин солҳо ба роҳ монда шудааст. Аммо растанӣҳое, ки мо ҳамҷун манбаи моддаҳои рангкунда интиҳоб намудем, ба ин сифат таҳқиқ нашудаанд.

БОБИ II. МАВОД ВА УСУЛҲОИ ТАДҚИҚОТ

2.1. Объектҳои таҳқиқот

Ба сифати объекти тадқиқот барои ҳосил кардани моддаҳои рангкунанада барои ранг кардани маҳсулоти хӯроқа, растаниҳои дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон рӯянда –татум ва қисмҳои гуногуни дарахти санҷид, гулбаргҳои гули аббосӣ истифода бурда шуд. Интиҳоби ашёи хоми мазкур бо сабабҳои зерин асоснок мегардад:

1. Мувофиқи манбаҳои адабиёти растаниҳои интиҳобшуда экстрактҳои рангини шиддатнок дода метавонанд;

2. Растаниҳои интиҳобшуда гиёҳҳои хеле маъмули шифобахш буда, дорои моддаҳои фаъоли биологӣ муҳим, аз ҷумла пайвастаҳои феннолӣ, мебошанд ва дар тибби халқӣ ва муосир фаровон истифода бурда мешаванд;

Татум, (тутум) - *Rhus coriaria* L. растани буттагӣ буда ба оилаи татумҳо – *Anacardiaceae* тааллуқ дорад. Диаметри мевааш 2-6 мм, куракшакл, сурхи тира буда, тамъаш турш аст. Тухмаш қаҳваранг, саҳт, тобноқанд.



Расми 2.1. Меваи татум



Расми 2.2. Дарахти татум

Дар ҳудуди кишварҳои муштарак танҳо 1 намуд мерӯяд.

Дар Тоҷикистон татум дар баландии 900-1400 м пахн шуда, баъзан нишебиҳои алоҳида то баландии 1800 м аз сатҳи баҳр мушоҳида мешаванд. Дар минтақаҳои ҳавзаи дарёи Ях-Су, дар водии Зарафшон, Ҳисор, Дарвоз, Вахш мерӯяд. Дар қаторкуҳи Ҳазратишо бутта дар тепаҳои зич, бештар дар нишебиҳои нарм, дар заминҳои шусташудаи санги майдашуда месабад [117, 118].

Ин растанӣ аз қадимқуалайем барои коркарди пӯст ва бо мақсадҳои табобатӣ истифода мешуд. Аз он сиркои махсус тайёр карда мешуд. Дар айни замон он тухмӣ ва баргҳоро аз бозорҳо ва баъзан аз дорухонаҳо харидан мумкин аст. Инчунин татмумро баъзеҳо дар ғизо: дар пухтупаз барои очоронидани бодиринг, маринадҳо, меваҳои консервонидашуда ҳамчун ҳанут истифода мебаранд [119].

Дар таркиби буттамеваҳои татум ба ҳисоби фоиз: соддаҳои даббоғӣ 12-20, кислотаҳои органикӣ 6,03, моддаҳои рағанӣ 18,35, моддаҳои катрон 1,05, витамини С 64,6 мг%, витамини К (изҳо) мавҷуданд. Дар барги татум 12-54 % моддаҳои даббоғӣ мавҷуд аст, ки тақрибан 15%

танинҳо ва боқимонда ҳосилаҳои кислотаи галлат мебошанд. Микдори витамини С дар барг ба 112 мг % мерасад [118].

Таркиби кимиёвии қисмҳои гуногуни татум аз моддаҳои фаъоли биологӣ, аз ҷумла алкалоидҳои β-карболин, полисахаридҳо, эфирҳо, гликозидҳои флавонол, фенолҳо, кислотаҳои фенолӣ, кетонҳо, пиримидинҳо ва эфирҳои фенилӣ, стероидҳо ва терпенҳо, кислотаҳо ва аминокислотаҳо ва моддаҳои ғизой, витаминҳо иборат аст. Дар барги татум микдори зиёди танинҳо мавҷуд аст, ки ғоизи асосии онро танин ва боқимонда ҳосилаҳои кислотаи галлӣ мебошанд. Дар баргҳо витамини С, флавоноидҳо ва равғанҳои эфирӣ низ пайдо шуданд [119].

Тибби қадим табиати татумро дар дараҷаи дуввум сард ва дар дараҷаи сеюм хушк муайян кардааст. Буттамеваи он ҳамчун маводи кувватбахшанда, барои табобати рудауи меъда, санги сафро, дилбеҳузурӣ, дарунравӣ, хунравӣ ва ғ. тавсиф мешавад. Абуалӣ ибн Сино ҷушобаи татумро барои ранг кардани мӯйи сар тавсия додааст [120, 121].

Аммо истеъмоли барзиёди ин буттамева ба меъда ва ҷигари табиати сард зарар мерасонад. Меъёри истеъмоли он дар як шабонарӯз аз тухми он 17,5 грамм аст [120].

Санҷид – як намуди бутта ё дарахтест, ки дар Осиёи Марказӣ ва Шарқӣ, Аврупои Ҷанубӣ, Амрикои Шимолӣ мерӯяд. Қариб 40 навъаш маълум аст. Дар Тоҷикистон се намуди он мерӯяд: *Elaeagnus angustifolius* (дар водии дарёҳои Помиру Олойи Шимолӣ ва Ҷанубӣ), *Elaeagnus orientalis* (дар бешаҳои паҳнбарги Помиру Олойи Марказӣ; дар дигар ноҳияҳои ҷумҳурӣ мепарваранд) ва *Elaeagnus songarica* (дар водии Зарафшон) [118]. Санҷид меваи писандидаи мардуми Шарқ аст. Онро барои тарҳурӣ ва хушконида истифода мебаранд. Ҳамчун воситаи табобатӣ дар бисёр минтақаҳо қисмҳои гуногуни ин растаниро истифода мебаранд [118,120].



Расми 2.3. Дарахти санчид



Расми 2.4. Меваи санчид (Elaeagnus)

Хосиятҳои ғизоӣ ва фармакологии оилаи *Elaeagnus* дар бисёр мамлакатҳои ҷаҳон таҳқиқ карда мешавад [120, 122-124]. Мақсади ин тадқиқот васеъ кардани манбаи ашёи хом, истифодаи ин ашёи ғайрианъанавӣ дар саноати хӯрокворӣ, кишоварзӣ ва ҳам дар дорусозӣ мебошад.

Меваи санчид иборат аст аз пӯст, ордаки ширин ва донак, хушхӯр; моҳҳои сентябр – октябр мепазад. Санчид намудҳои бисёр дорад. Дар таркибаш 46-65% қанд, 1,3% кислота, 200 мг% витамини С мавҷуд аст. Дар таркиби санчид ҷузъҳои гуногуни моддаҳои биологӣ аз ҷумла алкалоидҳои β-карболин, полисахаридҳо, эфирҳо, флавоноидҳо, гликозидҳо, фенолҳо, кислотаҳои фенолӣ [125, 126]. Инчунин пайвастаҳои дигар аз қабилҳои кетонҳо, стероидҳо ва терпенҳо, аминокислотаҳои ғайримуқаррарӣ ва муҳим, витаминҳо ва кислотаҳои рағванӣ муайян карда шудаанд [127]. Флавоноидҳо ва полисахаридҳои меваҳои санчид аз ҷониби олимони Донишгоҳи Шихези (Хитой) таҳқиқ карда шуд [128].

Дар қисмҳои гуногуни дарахти санҷид, миқдори зиёди гликозидҳои флавоноидҳо, ки аксарияти пайвастаҳои флавоноидҳо бо глюкоза ва рамноза мебошанд, инчунин, катехин ва эпикатехин муайян карда шудааст [129,130].

Пайвастаҳои фенолӣ ва флавоноидҳо таркиби барг, гул ва чуби дарахти санҷид дорои хосиятҳои антиоксидантӣ буда, метавонанд ҳуҷайраҳоро муҳофизат кунанд.

Тибқи сарчашмаҳои илмӣ таҳлилшуда фенолҳо ва флавоноидҳои таркиби барг, гул ва чуби ин растанӣ бо усули экстраксия бо спиртҳо - этанол ва метанол - ҷудо карда мешаванд. Тадқиқотҳо исбот намудаанд, ки “дар ҳарду намуди экстрактҳо миқдори пайвастаҳои фенолӣ ва флавоноидҳо дар баргҳо нисбат ба гул баландтаранд” [131].

Тадқиқотҳои Е.А.Абизов ва О.Н.Толкачев [132] муайян карданд, ки “ҷамъшавии ҳадди ниҳоии алкалоидҳо дар аксари навъҳои ин растанӣ дар реша, инчунин дар чуби онҳо пайдо мешавад” [133].

Гулбаргҳои гули аббосӣ (мариголд). Гули аббосӣ (лат. Tagetes) растаниҳои яксола ва бисёрсола аз оилаи Астрагиҳо мебошад.

Растаниҳо пояҳо рост, шохадор, як буттаи паймон ё паҳншавандаро бо баландии 20 то 120 см ташкил медиҳанд. Системаи реша наҳдор аст. Баргҳо ба таври густурда ё ба таври густурда-тақсимшуда, баъзан пурра, асосан дандонадор, рангашон аз сабзи паст то сабзи баланд, муқобил ё бо тартиби ҷойгир шудаанд, ғадудҳои шаффоф доранд. Гулҳо намуди сабадҷаи оддӣ ё дукарата доранд, рангашон зард, норанҷӣ ё қаҳваранг мебошад. Онҳо аз моҳи июн то зимистон фаровон мешукуфанд. Мевааш саҳт, ҳамворшуда, сиёҳ ё сиёҳ-қаҳваранг аст. Дар 1 г аз 280 то 700 тухмӣ мавҷуд аст (расми 2.3).

Бӯи растаниҳо, ки астараро ба хотир меорад, хос аст ва барои баъзеҳо нохушоянд аст. Одатан, *Tagetes patula* L., бо гулҳои зард ва шоҳаҳои боло истода парвариш карда мешаванд [134].



Расми 2.3. Гули аббосӣ

Гулбаргҳои гули аббосӣ, ки аксар вақт дар тибби халқӣ истифода мешаванд, дорои рағванҳои эфирӣ, фенолҳо ва дигар моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол мебошанд [135]. Маҳз гули аббосӣ манбаи бебаҳои лютеолин (флавоноид) мебошанд, ки ҳамчун иловаи парҳезӣ барои нигоҳ доштани функцияҳои биниш фаъолона истифода мешаванд. Аз гулҳои растанӣ аксар вақт ҳосилаҳои гуногун ба даст оварда мешаванд, ки хосиятҳои зиддиилтиҳобӣ, зиддибактериявӣ, зиддиоксидантӣ, диафоретикӣ, диуретикӣ, гиполипидемикӣ, седативӣ, офтальмо- ва гастро-протекторӣ, аз ҷумла хосиятҳои антителминтӣ доранд. Тибқи маълумоти мавҷудаи тадқиқот оид ба таркиби химиявӣ маълум аст, ки гули аббосӣ дорои миқдори зиёди флавоноидҳо дар шакли сохторҳои полифенолӣ, махсусан флавоноидҳо, ҳосилаҳои тиофен, инчунин ксантофиллҳо, каротиноидҳо ва пайваस्ताгиҳои терпенӣ (окимен 50% ва тагетон дар рағвани эфир 40%) мавҷуданд. Алафи растанӣ дорои витаминҳо (А, Е, С, В9, Р) ва минералҳо (Se, Fe, P, Mg, K, Au, Zn). Дар таркиби гулбандҳои гулдор танинҳо (тақрибан 0,70% таннин), инчунин луоб, пектинҳо мавҷуд аст [135-138].

Чӣ тавре, ки аз маълумоти овардашуда бармеояд, растаниҳои барои таҳқиқ интихобшуда дорои таркиби химиявӣ беҳамто буда, метавонанд манбаи рангҳои ғизоии табиӣ бошанд. Растаниҳои санҷид,

татум ва гули аббосӣ, ки дар қаламрави Тоҷикистон мерӯянд таҳқиқ нашудаанд. Аз ин лиҳоз, интиҳоби ин растаниҳо барои таҳқиқи имконияти истифодашон мувофиқи мақсад мебошад. Барои гузаронидани таҳқиқҳо ашёи растани аз санҷид ва татум аз дарахтоне, ки дар ноҳияи Ҳисор сабзида шуданд, соли 2021 ва гулҳои аббосӣ аз атрофи ш.Душанбе соли 2022 чамъоварӣ карда шуд. Ашёи растани ба тарзи муқарраршуда хушк ва майда карда шуд.

Таснифоти маҳсулоти қаннодии рангшаванда

Ҳамчун мавзӯи тадқиқот мо маҳсулоти қаннодӣ интиҳоб намудем. Интиҳоби мазкур бо сабабҳои зерин асоснок карда шуд:

Маҳсулоти қаннодӣ аз ҷумлаи ҷузъҳои муҳим ва дӯстдоштаи ҳама табақаҳои аҳоли мебошанд. “Тамъи аъло, намуди зоҳирии ҷолиб, ҳазмшавии хуб талабот ва майлу рағбати аҳолиро ба ин маҳсулоти хӯрокаи таъмин мекунанд” [139]. Маҳсулоти қаннодӣ дар сохтори ғизои инсон ҳамчун маҳсулоти серғизо ва дорои қиммати ғизоии баланд дар ғизои калонсолон ва кӯдакон нақши муҳимро мебозад. Маҳсулоти қаннодӣ шираториҳои лазиз буда бо намуди зоҳирӣ, тамъ ва нақхати худ, дар рӯзҳои ҷашнӣ ва мӯқаррарӣ ба мардум фараҳи шодӣ мебахшанд. Маълум аст, ки баъзе навоҳои маҳсулоти қаннодӣ дар замонҳои қадим низ омода мешуданд. Халқи тоҷик низ аз қадимулайё маҳсулоти қаннодии гуногунро омода мекард, рӯи дастархони худро бо онҳо оро медод. Дар замони ҳозир дарстурхони мардуми тоҷикро бе шириниҳо тасаввур карда ғайриимкон аст. Ягон ҷашну идҳое нест, ки бе кулчақанд ва дигар шираториҳо гузаронида шаванд.

Инкишофи саноати қаннодӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон баъди ҶБВ хеле раванқ ёфт. Дар ин давра дар натиҷаи тарақиёти техникӣ корхонаҳои кӯҳна аз нав ба фаъолият шурӯъ намуданд. Дар баробари ин ашёи хом зиёд карда шуданд, сеҳҳо ва фабрикаҳои нав сохта ба истифода дода шуд, мутахассисони балаандихтисос ба фаъолият шурӯъ намуданд.

Ҳамзамон дар баробари зиёд намудани ҳаҷми маҳсулот тағйироти куллӣ дар ассортименти маҳсулот дида мешавад. Чунончӣ бо истеҳсоли шоколад ва маҳсулоти шоколадӣ, маҳсулоти пастила ва мармеладӣ истеҳсоли карамел нисбатан кам шуд.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон инкишофи саноати қаннодӣ аз соли 1939 оғоз ёфт. Дар ин сол сеҳи хурди истеҳсоли адвие́ткулча (пряник) дар заводи нонпазии ш. Душанбе ба фаъолият шурӯъ намуд. Соли 1964 фабрикаи қаннодии бо иқтидори 18 ҳаз.тона маҳсулот дар як сол сохта ба истифода дода шуд.

Дар раванди зиёд намудани ҳаҷми истеҳсолот, зиёд намудани асортименти (навъҳои) маҳсулоти қаннодии аз витаминҳо ғанӣ нақши муҳимро мебозад. Ин вазифа дар назди мутахассисони соҳаи меишад, ба ғайр аз ин шароити мусодиди корӣ барои мутахассисон омили истеҳсол намудани маҳсулоти баландсифати дорои қиммати ғизоии баланд ва беҳатар мебошад.

Ҷумҳурии Тоҷикистон аз меваҳо бой мебошад, ки ин имконият медиҳад то маҳсулоти қаннодӣ бо иловагиҳои мевагӣ истеҳсол карда шаванд. Дар ин сурат маҳсулоти қаннодӣ бо витаминҳо ғанӣ гардонида шуда, навъҳои маҳсулот зиёд карда шуда, талаботи аҳоли қонеъ гардонида мешавад.

Маҳсулоти қаннодии – қандӣ ин маҳсулоти қаннодие мебошад, ки миқдори қанди таркиби он на камтар аз 20% аст. Ба гурӯҳи маҳсулоти қаннодии қандӣ дохил мешаванд: конфет, карамел, ирис, драже, халво, мармелад, маҳсулоти пастилӣ, маҳсулоти шарқии қандӣ, сақич, фигураи қаннодӣ, маҳсулоти латзада, безе, нуга ва ғ. [140].

Таснифоти маҳсулоти қаннодӣ –қандӣ. Маҳсулоти қаннодӣ бо миқдори зиёди қанд ё дигар модаҳои ширин ба монанди асал, ксилат, сорбит ва ғ. фарқ мекунамд. Бештари маҳсулоти қаннодӣ–қандӣ мӯҳлати дудурдароз бе вайроншавӣ нигоҳдорӣ мешаванд, ки ин бо каллориянокии баланд ва намнокии пасти онҳо алоқаманд аст. Қиммати

ғизоии маҳсулоти қаннодӣ дар 100г. маҳсулот аз 1200 (мармелад), то 2300 (шоколад) кҶ-ро ташкил медиҳад.

Ашӯи хом барои истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ ба ғайр аз қанд (шакар), асал, патока маҳсулоти мевагии гуногун (пюре, мураббо, ва ғ.), чарбҳо, какаомаҳсулот, чормағзиҳо, қаҳва, тезобҳои ғизоӣ, моддаҳои хушбӯйкунанда, яхнихосилкунандаҳо ва ғ. мебошад.

Маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ ба якҷанд гурӯҳ ҷудо мешаванд, ки дар ҳар як гуруҳ якҷан намуди маҳсулот дохил мешаванд: карамел ва монпасе; конфетҳои нарм; шоколад ва маҳсулоти шоколадӣ; маҳсулоти мармеладӣ-пастилагӣ; ҳалво; шириниҳои шарқ;

Карамел- ин маҳсулоти қаннодӣ қандӣ мебошад, ки бо роҳи ҷӯшонидани маҳлули қандӣ бо патокаи крахмалӣ ё қандоби инвертӣ ҳосил карда мешавад.

Конфетаҳо –ин маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ мебошанд, ки дар асоси қанд бо навҳо, таркиб сохт, тамъ ва ороиши гуногун истеҳсол мешаванд.

Ирис – ин маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ мебошанд, ки аз қанд ва патока бо шир ё дигар маҳсулоти сафедадор (лубиё, соя, судои чормағз ва ғ.) бо иловаи равған, аксаран равғани маска ё маргарин омода мешаванд.

Шоколад –ин маҳсулоти коркарди лубиёдонаи какао бо қанд мебошад. Ба сифати иловагиҳо аз шир, маҳсулоти ширӣ, мағзҳои бирёншуда, қаҳва, мевагиҳои хушк, сукатаҳо, вафлӣ ва ғ. истифода бурда мешавад.

Мармелад – ин маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ мебошанд, ки сохти яхнимонад дорад. Онро аз пюреи желеҳосилкунанда ва қанд, маҳлули оби агар ё пектин омода мекунанд.

Ҳалво – ин маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ мебошанд, ки сохти он варакӣ ва наҳдор мебошад. Онро аз донагиҳои равғанин ё мағзи чормағзиҳо бо роҳи омехтакунии онҳо бо хамираи карамелӣ ва латзанӣ бо моддаҳои кафкҳосилкунанда ҳосил мекунанд.

Драже (лулақандҳо)– конфетҳои худе мебошанд, ки куррашакл буда сатҳи болоиашон ҳамвор ва ҷиллодор аст. Лулақандҳо қандин, лулақанди

чормағзӣ, лулақанди мевагӣ, лулақандӣ карамелӣ, лулуақанди желегӣ мешаванд.

Ҳамчун маҳсулоти рангиншаванда мо маҳсулоти қаннодӣ- қандӣ- карамел, мармелад ва маҳсулоти нимтайёри ороишӣ – кремҳои қаймоқин барои ороиши торт ва пирожниро интихоб намудем. Интихоби мазкур бо сабабҳои зерин асоснок карда шуд:

Мармелад як маҳсулоти қаннодиест, ки дар асоси маводи ғализкунанда, бо роҳи лат задани ашёи хоми мевагӣ (сабзавотӣ) бо шакар ва сафедии тухм ё дигар ғализкунандаҳо ва пас аз он ба омехта илова кардани маводи ғализкунанда ба даст оварда мешавад [141,142].

Дар муқоиса бо дигар маҳсулоти қаннодии қаннодӣ, мармелад як қатор бартариҳо доранд. Ин намуди маҳсулот бо миқдори ками калорияҳо тавсиф карда мешавад. Мармелад қодир аст, ки токсинҳо ва намакҳои металлҳои вазнинро аз бадани инсон хориҷ кунад ва инчунин дорои як қатор макро- ва микроэлементҳо мебошад [143]. Таркиби мармеладро асосан пектинҳо ташкил мекунанд. Бо вуҷуди он мармелад, ки дар асоси полисахаридҳои табиӣ сохташуда бошад ҳам, дорои миқдори зиёди шакар ва миқдори ками витаминҳо, микро-, макроэлементҳо, инчунин компонентҳои хушбӯйи синтетикӣ мавҷуданд, ки яке аз камбудии назарраси он мебошад [145].

Мутобиқи ГОСТ 6477-2019, *карамел* ҳамчун маҳсулоти қаннодии қолибдоршудаи қаннодӣ, ки аз массаи карамел бо илова ё бе илова кардани ҳама гуна ингредиентҳои дигари хӯрокворӣ тайёр карда мешавад, тасниф карда мешавад. Он бо миқдори баланди қанд, арзиши энергетикӣ ва мӯҳлати нигоҳдории дарозмуддат фарқ мекунад. Карамел дар гурӯҳи маҳсулоти қаннодии қандӣ ҳаҷми назаррасро ишғол мекунад ва дар байни ҳамаи гурӯҳҳои аҳоли новобаста аз синну сол, бахусус кӯдакон, талаботи зиёди истеъмоли дорад [146,147]. Аҳамияти ин намуди маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ аз он иборат аст, ки ақидаи як қатор олимони “Ҳангоми илова кардани экстракти гиёҳҳои шифобахш ба дастурамали

карамел, маҳсулоти нави ғанигардонида ба даст меояд, ки ба системаи масъунияти инсон таъсири мусбӣ мерасонад” [146]. “Карамелҳои бо маводҳои зиддибактериалии табиӣ ғанигардонидашуда ҳамчун воситаи доруи антибактериалӣ метавонанд бомуваффақият истифода шаванд. Доираи дорухое, ки гурӯҳи шаклҳои карамелизатсияшударо ташкил медиҳанд, инчунин моддаҳои, ки ба таркиби онҳо дохил мешаванд, хурд аст. Бо вуҷуди ин, тамоюлҳои муосири рушди технологияи фармасевтӣ имкон медиҳанд, ки рушди карамел ҳамчун самти хеле ояндадор баррасӣ шавад” [148].

Эҳтимол, маъмултарин ва дӯстдоштарин маҳсулоти қаннодӣ тортҳо ва пирожнӣ мебошанд. Як қисми таркибии онҳо кремҳои гуногун аст. *Кремҳои қаннодӣ* маҳсулоти нимтайёре мебошанд, ки дар асоси қанд, равған, тухм ва дигар имаводҳои озукавории дорои арзиши баланди ғизоӣ ва энергетикӣ тайёр карда мешаванд.

2.2. Усулҳои таҳқиқот

2.2.1. Тарзи тайёр намудани маҳсулоти қаннодӣ,-қандӣ карамели оби дандон, мармелад ва маҳсулоти нимтайёри ороишӣ- крем

Намунаҳои санҷишӣ ва таҷрибавии маҳсулоти қаннодӣ-қандиро аз ҷумла карамели оби дандон, зефир, мармелад ва маҳсулоти нимтайёри ороишӣ - крем барои шириниҳоро мувофиқи дастурамал ва тарзи истехсол намудани ин маҳсулот, ки аз адабиёт маълум аст, тайёр карда шудаанд [141,149,152].

2.2.2. Муайян намудани хосиятҳои органолептикӣ (сенсорӣ)

Таҳлили органолептикӣ ё сенсорӣ - таҳлили ҳиссиётии маҳсулоти хӯрокворӣ мебошад, ки барои муайян кардани сифати маҳсулоти ғизоӣ васеъ истифода бурда мешавад. Таҳлили органолептикӣ (organoleptic analysis) — таҳлили сенсории маҳсулоти хӯрокворӣ бо ёрии узвҳои ҳисқунандаи инсон нишондиҳандаҳои маҳсулот – тамъ, буй, намуди зоҳирӣ, ранг, ҳолат ва ғ. муайян карда мешавд. Натиҷҳои таҳлили мазкур

маълумотро оид ба сифати истеъмолии маҳсулоти тайёр муайян мекнанд. [153-155].

2.2.3.Экстраксияи моддаҳои рангкунанда аз растаниҳо

Барои ҷудо кардани моддаҳои рангкунанда маводи хушки растаниро бо ҳалкунанда омехта карда, дар ҳарорати гуногун муддати муайян экстраксия мекунанд. Ашёи растаниҳои хушкро бо истифода аз осеби лаборатории "Циклон" ва бо тарзи дастӣ майда карда шуд. Ҳамчун экстрагент оби муқаттар, маҳлулҳои оби (1 ва 10%) кислотаҳои хлорид ва ситрат, гидрокарбонати натрий, маҳлулҳои оби спиртӣ (40 ва 70%), инчунин этаноли 96%-а истифода шуданд. Экстрактҳо дар шакли маҳлулҳои ғализ ва хокаи хушк ба даст оварда шуданд.

Барои ба даст овардани рангҳои хушк, экстрактҳои ҳосилкардашуда дар ротор-бухоркунанда дар зери вакуум бухор карда шуданд ва сипас дар эксикатор дар болои гидроксиди натрий то пурра хушк шудан нигоҳ дошта шуданд.

Барои муайян кардани таъсири ҳарорат ба хориҷшавии флавоноидҳо ва каротиноидҳо экстраксия дар ҳарорати 20-100° С дар ҳаммомчаи обӣ, инчунин экстраксия дар аппарати Сокслет бо истифода аз яхдони баргарданда гузаронида шуд.

2.2.4. Омӯзиши хосиятҳои физикӣ-химиявии экстрактҳои ҳосилкардашуда

Хусусиятҳои физикӣ-химиявии экстрактҳои ҳосил кардашуда - ҳалшавандагӣ дар об ва спирт, зичии маҳлулҳо, туршии умумӣ, туршии титршаванда, миқдори моддаҳои хушк, таркиби моддаҳои рангдиҳанда омӯхта шуданд. Муайянкунӣ мувофиқи усулҳои дар адабиёт овардашуда [21, 35, 156,157] гузаронида шуд. Зичии маҳлулҳо бо ёрии ареометрҳо, туршнокии бо усули электрометрӣ, туршии титршаванда – бо титркунии потенциометрӣ, миқдори моддаҳои хушк бо роҳи хушк кардани намунаи экстрактҳои хушк дар давоми 2 соат дар ҳарорати 130°С ва баркашиши минбаъда муайян карда шуданд. Таркиби моддаҳои рангкунанда бо

усули фотоэлектроколориметрӣ бо истифода аз маҳлули стандартии сульфати кобалт (барои экстрактҳои сурх) ва маҳлули бихромати калий (экстрактыи спирти зард) муайян карда шуд.

2.2.4.1 Муайян кардани ҳалшавандагии экстрактҳои ҳосилкардашуда

“Барои муайян кардани ҳалшавандагии экстрактҳои хушк ба истаканҷаи ғунҷоишаш 300 мл 200 мл оби муқаттар рехта, ба он 2 мл экстракт концентрат ё 0,2 г экстракти хушкшудаи хока илова карда, бо чӯбҷаи шишагӣ хуб омехта карда, маҳлуло дар рӯшноӣ гузаранда месанҷанданд. Маҳлули ҳосилшуда бояд шаффоф, бе таҳшин ё тира бошад. Ҳалшавандагӣ бояд дар ҳарорати 20°C муайян карда шавад” [21].

2.2.4.2. Муайян намудани кислотнокӣ (туршии) ашё ва маҳсулоти тайёр

Барои муайян намудани туршнокии маҳсулот 5 г маҳсулоти тадқиқшавандаи майдакардашударо ба истакони ғунҷоишаш 100мл гирифта ба болояш 50 см оби муқаттарро, ки то ҳарорати 60-70 ° С пешакӣ гарм карда шудааст, мерезанд ва хуб омехта карда, то ҳарорати (20±5) *С хунук мекунанд. Сипас ҳаҷми маҳлуло бо илова кардани оби муқаттар то нишони колба ба 100мл мерасонанд. Ба маҳлули тадқиқшаванда ба 2 - 3 қатра фенолфталеин илова карда бо маҳлули 0,1 мол/дм³ гидрооксиди натрий ё калий (NaOH ё KOH) то пайдошавии ранги гулобии то 1 дақиқа устувор титр мекунанд[157].

Кислотнокӣ (X) дар дараҷаҳо бо формула ҳисоб карда мешавад

$$X = \frac{K \cdot V \cdot 100}{m \cdot 10} \quad (2.1.)$$

Дар ин ҷо:

K - омили коэффитсиенти ислоҳии маҳлули гидрооксиди натрий ё калий (NaOH ё KOH) = 0,1 мол/дм³, ки барои титркунӣ истифода шудааст, тибқи ГОСТ 25794,1;

m- вазни намунаи маҳсулот, г;

100 - коэффитсиенти табдилдиҳӣ ба 100 г маҳсулот;

10 –коэфитсиенти ҳисоби маҳлули гидроксиди натрий ё калий бо концентратсияи $0,1 \text{ мол/дм}^3$ ба 1 мол/дм

2.2.4.3. Омӯзиши миқдори моддаҳои рангкунанда дар таркиби экстрактҳои ҳосилкарда

Миқдори моддаҳои рангкунандаи фенолӣ дар экстрактҳои, ки мо чудо кардем, бо усули фотоэлектроколориметрӣ, ки дар Институти тадқиқоти илмии саноати каннодии Федератсияи Россия кор карда баромада шудааст, муайян карда шуд. Ин усул барои муайян кардани моддаҳои ранги сурх ва зард дар рангҳои табиӣ ғизо тавсия дода мешавад [21].

Миқдори моддаҳои рангкунанда дар ранги сурх бо роҳи муқоисаи шиддатнокии ранги маҳлули стандартӣ ва озмоишӣ муайян карда мешавад.

Ҳамчун маҳлули стандартӣ маҳлули стандартии сулфати кобальт истифода мешавад. “Барои тайёр кардани маҳлули стандартӣ, намунаи дақиқ баркашидашудаи сулфати кобальти кристаллӣ ($\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), ки вазнаш 20 грамм аст, дар оби муқаттар ҳал карда мешавад. Ҳаҷми маҳлул дар колбаҳои ҳаҷмӣ дар ҳарорати 20°C ба 1 литр танзим карда мешавад. Маҳлули стандартии омодашудаи сулфати кобальт аз рӯи шиддатнокии ранг ба таркиби $22 \text{ мг ранг (энин)}$ дар 1 литр мувофиқат мекунад.

Барои тайёр кардани маҳлули экстракт ранг, ки мавриди омӯзиш қарор дорад, намунаи рангро дар ҳаҷми $1-4 \text{ г}$ бо дақиқии $0,0002 \text{ г}$ баркашида, дар стакан бо оби муқаттар маҳлул карда, миқдораш ба колбаи ченаки 1000 мл мегузоранд. Маҳлули омодашуда бояд комилан шаффоф бошад. Агар маҳлул тира бошад ё дар таркибаш зарраҳои ҳалнашаванда бошад, онро аз филтри шишагин филтр мекунанд ё дар центрифуга мегардонанд.

Зичии оптикӣ маҳлули стандартӣ ва озмоишӣ бо ёрии фотоэлектроколориметр бо филтри сабз ($\lambda=540 \text{ нм}$) муайян карда мешавад.

Миқдори моддаҳои рангкунанда бо таносуб муайян карда мешавад:

$$D_1 : D_2 = C_1 : C_2,$$

ки дар ин формула:

D_1 зичии оптикӣ маҳлули стандартӣ сулфати кобалт;

D_2 – зичии оптикӣ маҳлули ранга, ки санҷида мешавад;

C_1 - консентратсияи маҳлули стандартӣ сулфати кобалт;

C_2 - консентратсияи моддаи рангкунанда дар 1 литр маҳлули таҳқиқшаванда.

Миқдори рангҳои x дар грамм дар 1 литр ранг бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад, ки аз таносуби боло гирифта шудааст:

$$C_2 = \frac{C_1 \cdot D_2}{D_1} \quad (ё)$$

ё бо формулаҳои зерин:

$$x = \frac{0,022D_2 \cdot 1000}{mD_1} \text{ г/л } ()$$

$$x = \frac{22D_2}{mD_1} \quad ()$$

Дар ин ҷо: m – массаи намунаи ранг, г» [21]

“Миқдори моддаҳои рангкунанда дар рангҳои зард бо усули фотоэлектроколориметрӣ бо истифода аз хатти калибрченкунӣ муайян карда мешавад. Хатти калибрченкунӣ бо истифода аз маҳлули обии стандартӣ бихромати калий ($K_2Cr_2O_7$), ки 360 мг ин намак дар 1000 мл дорад, сохта мешавад. Дар ин маҳлул 1 мл ба 2,08 мкг каротин рост меояд.

«Барои тайёр кардани маҳлули стандартӣ аз бихромати калий истифода мешавад, ки намунаи он дар ҳаҷми 0,360 г, бо дақиқии 0,0002 г вазн гирифта, дар оби софшуда дар колбаҳои ҳаҷмаш 1000 мл ҳал карда мешавад.

Барои сохтани хатти калибрченкунӣ маҳлули стандартии $K_2Cr_2O_7$ тайёршударо аз бюретка ба колбаҳои ҳаҷмашон 50 мл ба миқдори 45, 40, 35 мл ва ғайра дуруст меандозанд.

Сипас таркиби ҳар як колба бо оби софшуда дар ҳарорати $20^\circ C$ то нишона маҳлул карда мешавад.

Дар маҳлулҳои ҳосилшудаи бихромати калий зичии оптикиро бо ёрии фотоэлектроколориметр дар кюветаи ғафсии қабаташ 10 мм бо филтри кабуд ($\lambda = 480$ нм) муайян мекунанд.”

“Барои муайян кардани миқдори ранг дар ранге, ки мавриди таҳқиқ қарор дорад, 0,5 – 1 мл-и онро бо микропипетка ба колбаи ченаки 50 мл чен мекунанд. Мазмуни колбаро бо спирт то нишона маҳлул карда, зичии оптикии маҳлули рангаи тайёрро дар кюветта ғафсии қабаташ 10 мм бо ёрии филтри кабуд муайян мекунанд. Сипас, бо истифода аз хатти калибрченкунӣ миқдори каротин, ки ба арзиши зичии оптикӣ мувофиқ аст, пайдо карда мешавад ва миқдори моддаҳои рангкунанда дар рангҳои санҷишӣ ҳисоб карда мешавад. Ин ба муодилаи зерин асос ёфтааст:

$$D_1 : D_2 = C_1 : C_2;$$

ки дар ин муодила:

D_1 – зичии оптикии маҳлули стандартии $K_2Cr_2O_7$;

D_2 – зичии оптикии маҳлули ранга, ки санҷида мешавад;

C_1 – миқдори каротин, ки ба 1 мл маҳлули стандартии $K_2Cr_2O_7$ мувофиқ аст, баробар ба 2,08 мкг;

C_2 – консентратсияи рангҳо дар 1 мл маҳлули ранг (матлуб), мкг.

Аз муодилаи дар боло овардашуда пайдо мекунанд:

$$C_x = \frac{D_2 \cdot 2,08}{D_1}$$

Миқдори моддаҳои рангкунанда дар 1 литр экстракт бо назардошти маҳлули муқарраршуда бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$x = \frac{D_2 \cdot 0,104}{D_1 V} \quad ()$$

Дар ин формула:

V — миқдори ранги санчидашуда, ки бо спирт то 50 мл дар колбаи ченакӣ маҳлул карда шудааст, мл.

Мувофиқи усули тавсифшуда, миқдори моддаҳои рангкунанда дар рангҳои табиӣ ғизоӣ дар маҳлулҳои спиртӣ, ки тақрибан 10% пасмондаҳои хушк доранд, муайян карда мешаванд. Дар мавриди маҳлулҳои концентратӣ ё рангҳои зарди ҳамирмонанд барои муайян кардани миқдори рангҳо онҳоро ба таври миқдорӣ бо спирт маҳлул кардан лозим аст, ки пасмондаҳои хушк дар маҳлул ба ҳисоби миёна 10% бошад» [21].

2.2.4 .4. Омӯзиши устувории рангҳои ҳосилкардашуда

Устувории ранги экстрактҳои рангҳои ҷудошуда бо усули фотоколориметрӣ омӯхта шуд. Ба сифати меъёри устуворӣ зичии оптикӣ маҳлулҳои сероб кардашудаи экстрактҳои ғализ ё дар об ҳалшудаи намунаи хокаи хушкӣ моддаҳои ҷудошудаи рангкунанда, истифода шуданд. Азбаски “зичии оптикӣ маҳлулҳо ба концентратсияи моддаи маҳлул мутаносиб аст, тағйирёбии зичии оптикӣро барои муҳокима кардани тағйирёбии концентратсия ва дар натиҷа нобудшавии пигментҳои ранга истифода бурдан мумкин аст” [35].

Зичии оптикӣ экстрактҳо дар фосилаҳои муайяни вақт дар давоми се моҳ дар фотоколориметри СФ-49 бо филтри сабз ($\lambda=540$ нм) барои маҳлулҳои сурх ва бо филтри кабуд ($\lambda=490$ нм) барои маҳлулҳои зард дар як фосила бо кюветаи $l = 10$ мм чен карда шуд..

Таъсири омилҳои гуногун — мӯҳлати нигоҳдорӣ, ҳарорат ва давомнокии таъсири он, инчунин туршии фаъоли муҳит ба устувории экстрактҳои гирифташуда омӯхта шуд.

Барои муайян кардани таъсири ҳарорат ба рангҳои ҳосилкарда баркаши экстракти хушкро да бутай чинда давоми 20 дақиқа дар ҳарорати 150 ва 200⁰С нигоҳ дошта шуд. Пас аз хунук кардани баркаш онро дар 50 мл об ҳал

нгамуда, дар маҳлули ҳосилшуда миқдори моддаҳои рангкунанда муайян карда шуд.

Ҳангоми омӯзиши таъсири давомнокии ҷӯшонидан ба устувории ранги экстрактҳо, зичии оптикӣ маҳлул, ки аз намунаи экстракти санҷидашаванда омода гардидааст, чен карда шуд. Муайянкунии минбаъдаи зичии оптикӣ пас аз ҷӯшонидани ин маҳлул дар давоми 10, 20, 30, 50 ва 60 дақиқа гузаронида шуд.

Барои муайян кардани устувории ранги рангҳои дар муҳити гуногун омӯхташуда, мо зичии оптикӣ маҳлулҳои рангро дар рН аз 1 то 12 чен кардаем.

2.2.5 Омӯзиши бехатарии биологӣ ва захрнокӣи экстрактҳои ҷудошуда

2.2.5.1. Муайян кардани нишондодҳои микробиологӣ

Таҳлили микробиологӣ, ки муайян кардани дараҷаи олудагии бактериявӣ (нишондоди КМАФАнМ), олудашавӣ бо микробҳои вайронкунанда (қолибҳо ва хамиртурушҳо), муайян кардани микрофлораи индикативии санитарӣ (бактерияҳои гуруҳи ҷӯбчаҳои руда, БГЧР), бактерияҳои оппортунистии *E. Coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus ceusre* иборатанд ва бактерияҳои патогении насли *Salmonella*, бо усулҳои стандартӣ гузаронида шуданд:

Миқдори микроорганизмҳои аэробӣ ва факултативӣ ва факултативии анаэробии мезофилӣ (КМАФАнМ), колиформҳо (колиформҳо) микроорганизмҳои патогенӣ, аз ҷумла *Salmonella*, хамиртуруш мувофиқи ГОСТ 31747-2012 [158] муайян карда шуданд.

Моҳияти усул аз он иборат аст, ки миқдори муайяни маҳсулот ва (ё) маҳлул кардани намунаи маҳсулот дар муҳити ғизоии моеъ бо лактоза, инкубатсия кардани зироатҳо, ҳисоб кардани пайҳои мусбӣ, такроран тухмии моеъи фарҳангӣ ба муҳити селективии моеъ. баҳисобгирии ташаккули газ ё такроран, дар ҳолати зарурӣ, моеъи фарҳангӣ дар рӯи муҳити ташхисии интихобӣ агар дар асоси аломатҳои биохимиявӣ ва фарҳангии афзоиш тасдиқ

карда шавад, ки колонияҳои ҷудошуда ба бактерияҳои колиформӣ тааллуқ доранд.

Тарзи ошкор кардани бактерияҳои колиформ:

1. Пробиркае, ки дорои муҳити интихобии ғанигардонанда аст, бо маҳсулот ё маҳлули намунаи маҳсулот эм карда мешавад ва дар ҳарорати 37°C барои 24 ё 48 соат инкубатсия карда мешавад.

2. Аз пробиркае, ки аз пробиркаи 1 гирифта шудааст бо муҳити тасдиқкунанда эм карда мешавад, ки дар он ӯсилшавии газ ва/ё лоғаршавӣ ба назар мерасад ва дар ҳарорати 37°C ба мудати 24 ё 48 соат инкубатсия карда мешавад.

3. Мавҷудияти бактерияҳои колиформ тасдиқшуда ҳисобида мешавад, ки агар пас аз тирашавӣ ва пайдоиши газ қайд карда шавад.

2.2.5.2. Муайн намудани захрнокии шадид

Ин таҳқиқ муайян кардани вояи тоқатшаванда, захролуд ва марговари экстрактҳои ба даст овардашуда, сабти вақти инкишофи интоксикатсия ва марги ҳайвонотро дар бар мегирад. Қор дар асоси талаботи омӯзиши таъсири умумии токсикӣ синфҳои нави моддаҳо ва талаботи байналмилалӣ [159] гузаронида шуд. Таҷрибаҳо оид ба омӯзиши захролудшавии шадид дар ду намуди ҳайвонот гузаронида шуданд: каламушҳои сафеди ҳарду чинс ва мушҳои сафеди ҳарду чинс. Дар таҷриба 180 каламуши сафеди вазнашон 200—220 грамм ва 180 муши сафеди вазнаш 24 – 26 грамм истифода шуданд. Ҳайвонот дар шароити виварияи лабораторияи фармакологияи Институти химияи ба номи В.И. Никитина бо шароити ба меъёрҳои санитарӣ ҷавобгу бо дастрасии озод ба ғизо, об ва дорои рушноии табиӣ ва ҳарорати хонагӣ нигоҳ дошта шуданд. Ҳама ҳайвонот қаблан давоми ду ҳафта дар карантин нигоҳ дошта мешуданд. Моддаҳои тадқиқишаванда – экстрактҳои хушк ба ҳайвонҳо бо истифода аз найчаи меъда дар як рӯз як маротиба (дар шакли маҳлули обӣ) ворид карда мешуданд. Ҳолати ҳама ҳайвонҳо пас аз воридкунии экстрактҳо ба дохили меъдаи онҳо дар давоми 14 рӯз мушоҳида

карда шуданд. Дар шабонарӯзи аввали баъди воридкунии экстрактҳо хайвонҳо пайваста зери назар буданд.

2.2.6. Муайян намудани хосиятҳои физикӣ-химиявии намнокии маводҳои таҳқиқшаванда

2.2.6.1. Муайян намудани намнокии маводҳои таҳқиқшаванда

Намнокии хокаи экстрактҳо ва маҳсулоти рангкардашударо бо усули маълуми гравиметрӣ [156] аз рӯи методикаи зерин муайян карда шуд:

Пеш аз гузаронидани ташхис дастгоҳи хушккуниро (СЭШ-3М) ба кувваи барқ пайваस्त намуда, бо ёрии ҳароратсанҷ дастгоҳро то ҳарорати 130⁰С гарм менамоянд.

Ба косачаҳои фулӯзӣ (бюксҳо) баркаши маҳсулотро бо миқдори 5 г ($\pm 0,01$ г), чойгир намуда, дар ҳолати бе сарпӯш будан ба дастгоҳи хушккунӣ мегузоранд.

Чуқурчаҳои холигиҳоро бо косачаҳои фулӯзии холӣ пур мекунанд. Хушккуниро муддати 40 дақиқа мегузаронанд. Пас аз гузаштани вақти чудошуда косачаҳои фулӯзиро бо маҳсулот аз дастгоҳ бо ёрии анбӯри бутагӣ (тигелн. шип.) гирифта, бо сарпӯш маҳкам мекунанд ва ба зарфи шишагии кулӯфт барои хунуккунӣ ба муддати 20 дақиқа мегузоранд (вале на зиёд аз 2 с.).

Намнокии маҳсулотро (W) аз рӯи формулаи зерин муайян мекунанд:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100, \% \quad (2.1.)$$

дар ин ҷо m_1 – массаи косачаи фулӯзӣ бо баркаши маҳсулоти ташхисшаванда то хушккунӣ, г;

m_2 – массаи косачаи фулӯзӣ бо баркаши маҳсулоти ташхисшаванда пас аз хушккунӣ, г;

100 – коэффисиенти ҳисоби таҷдидӣ бо ҳисоби фоиз.

Ҳисоббарориро бо саҳеҳии аломати дуҷуми даҳӣ мегузаронанд, сипас натиҷаи муайянкунии намнокиро то аломати якуми даҳӣ яклухт менамоянд.

2.2.6.2. Муайян кардани қандҳои барқароркунанда дар карамел

Миқдори қандҳои барқароркунанда дар карамел тибқи Стандарти давлатии 5903-89 «Маҳсулоти қаннодӣ. Усулҳои муайян кардани шакар» муайян карда шуд [156].

Аз қандҳои барқароркунанда “дар таркиби карамел асосан глюкоза, фруктоза ва мальтоза мавҷуд аст. Глюкоза ва мальтоза як қисми патока мебошанд, ки ба массаи карамел илова карда мешаванд. Глюкоза ва фруктоза инчунин дар натиҷаи инверсияи сахароза ҳангоми ҷӯшондан ва коркарди массаи карамел ба вуҷуд меоянд. Лактоза як қисми навъҳои карамели ширӣ мебошад”.

Миқдори қандҳои барқароркунанда дар карамел ба меъёр дароварда шудааст, зеро зиёд шудани миқдори онҳо боиси баланд шудани хосиятҳои гигроскопӣ ва аз ҳисоби ин кам шудани муҳлати нигоҳдории карамел мегардад.

Стандартҳои “меъёри таркиби қандҳои барқароркунанда карамел ҳангоми кислотнокӣ маҳсулот то 0,6% - то 22%; ҳангоми кислотнокӣ зиёда аз 0,6 - то 23%; барои карамел бо иловаи лактоза - то 32% муақаррар шудааст” []. *Моҳияти усул.* Муайян кардани моддаҳои коҳишдиҳандаи карамел бо усули ферросианид муайян карда мешавад.

Намунаи дар уғурча майдакардашудаи карамелро дар тарозуи таҳлилӣ бо дақиқии 0,001г ба миқдоре, ки моддаҳои коҳишдиҳанда дар он на зиёда аз 0,016г бошад, бармекашанд.

Андозаи намунаро (m) аз руи формулаи зерин муайян мекунанд:

$$m = \frac{0,016 \cdot 100}{P} \quad (2.1.2)$$

Дар ин ҷо:

P – миқдори эҳтимолии максималии моддаҳои коҳишдиҳанда да массаи карамелӣ, % (ниг. ГОСТ 6477-88). Барои дигар навъи маҳсулоти қаннодӣ массаи намуна дар ҷадвали 2.1. оварда шудааст.

Ҷадвали 2.1. Массай намунаи баркаши маҳсулоти қаннодӣ

Номгуи маҳсулот	Ҳиссаи массаи тахминӣ	Массаи баркаш, г
фабрикатов	Моддаҳои коҳишдиҳанда, %	
Хамираи карамелӣ ва карамели яхмонанд	23	0,070
Корпусҳои мармелад конфет	50	0,032
Хамираи помада	12	0,133
Мармелади мевагӣ:		
колабӣ	32	0,050
буридашуда	40	0,040
пат	45	0,035
Мармелади желеғӣ	25	0,64
Пастила ва зефир	14	0,134

Гузаронидани таҷриба. Гузаронидани таҳлил барои муайян кардани моддаҳои коҳишдиҳанда бо истифода аз ин усул ба гузаронидани ду таҷриба (қор ва назорат) рост меояд. Таҷрибаи назоратӣ таносуби байни маҳлули феррисианид ва маҳлули стандартии глюкозаро муқаррар мекунад.

Тайёр кардан ва титр кардани маҳлули стандартӣ. 25 см³ маҳлули феррисианидро бо пипетка ба колбачаи конусии зарфияташ тақрибан 100 см³ аз бюреткаи нугаш Z-шакл 10 см³ маҳлули стандартии глюкоза (дар 100 см³ 0,16 г инверт ё 0,0016 г дар 1 см³) илова мекунанд. Колба бо омехтаи маҳлул ба болои плитаи электрики гузошта, титркунии гарм гузаронида мешавад. Омехтаи колбаро то 3-4 дақиқа то чушиш гарм карда расо 1 дақиқа мечушонанд. Сипас 3 қатраи маҳлули метилени кабуд илова карда да ҳолати чушидаистода аз бюретка қатра қатра маҳлули стандартии глюкозаро то нопадид шудани ранги кабуд илова мекунанд.

Миқдори маҳлули стандартии инверт, ки барои барқарор кардани 25 см³ маҳлули ишқори феррицианид истифода мешавад, 10 мл + ҳаҷми инверт барои титркунӣ мебошад.

Таҷрибаи дуҷум (корӣ) миқдори маҳлули стандартии глюкозаро муайян мекунад, ки барои титркунии феррицианид дар иштироки намунаи карамел истифода мешавад.

Тайёр кардани маҳлули корӣ. Намунаи карамелро ба қоғази андозааш 20x20 мм баркашида, ба колбачаи конусии зарфияташ тақрибан 100 дм³ (бо қоғаз) мегузоранд. Ба як колба 25 дм³ маҳлули ишқории феррицианид ва 10 см³ оби муқаттар илова карда мешавад. Омехта 3-4 дақиқа то чушиш гарм карда мешавад. Дар ин ҳангом маҳлул такон дода ешавад, то ҳалшавандагӣ тезтар гузарад. Сипас бо маҳлули стандартии инвертӣ бо ҳамон тартибе, ки дар озмоиши назорат истифода мешавад, титр карда мешавад.

Коркарди натиҷаҳо. Маълумотеро, ки дар ду таҷриба ба даст оварда шудааст, истифода бурда миқдори моддаҳои коҳишдиҳандаи (X)-ро бо фоиз дар карамел мувофиқи формула ҳисоб мекунанд.

$$X = \frac{0,0016(V - V_1) \cdot 100K}{m} \quad (2.1.3.)$$

Дар ин ҷо V – миқдори маҳлули стандартии инверт, ки барои барқарор намудани 20мл феросианид сарф шудааст, мл;

V1 – миқдори маҳлули стандартӣ, ки барои титркунии баркаши карамелӣ истифода шудааст, мл;

K – коэффитсиенти ислоҳӣ, ки арзиши он ба фоизи камшавии моддаҳои карамел нисбат ба қанди умумии 20x30 (барои карамели аз руи дастурамали муқаррарӣ тайёршуда 0,95 аст) ё аз руи чадвали 2.1. муайян карда мешавад.

Ҷадвали 2.2. Коэффитсиенти ислоҳӣ

Ҳиссаи массавии моддаҳои коҳишдиҳанда нисбат ба қандҳои умумӣ, %	Коэффитсиенти ислоҳӣ	Ҳиссаи массавии моддаҳои коҳишдиҳанда нисбат ба қандҳои умумӣ, %	Коэффитсиенти ислоҳӣ
5 – 10	0,91	20 – 30	0,95
10 – 15	0,93	30 – 40	0,97
15 - 20	0,94	40 - 60	0,98

БОБИ Ш. КОРКАРДИ ТЕХНОЛОГИЯИ ҲОСИЛКУНИИ РАНГҲОИ ҒИЗОИИ ТАБИӢ АЗ АШӢИ РАСТАНӢ

3.1.Таҳқиқи раванди экстраксияи моддаҳои рангкунанда аз ашӢи растанӣ

Таҳлили адабиёти илмӣ ва ҷустуҷӯи патентӣ оид ба усулҳои ҳосил кардани рангҳои ғизоии табиӣ аз ашӢи растанӣ нишон дод, ки усули маъмултарини пайдо кардани ин моддаҳо экстраксия мебошад. Аз рӯйи додашудаҳои илмӣ усулҳои экстракциониро метавон ба се гурӯҳ ҷудо кард: усулҳои химиявии экстраксия, усулҳои физикӣ ва усулҳои омехта [160]. Усулҳои химиявии экстраксия хеле васеъ истифода мешаванд барои ҷудо кардани моддаҳои гуногуни табиӣ, аз ҷумла, моддаҳои рангкунанда. Ин усулҳо ҷудо кардани пурраи моддаҳои таркиби растаниҳоро имконпазир менамоянд. Асоси усулҳои химиявии экстраксияро истифодаи пай дар пайи ҳалкунандаҳои ғайриузвӣ ва узвӣ (об, диоксиди карбони моеъ, спиртҳо, этилатсетат, карбогидридҳои моеъ, равғанҳо ва дигар ҳалкунандаҳо) ташкил мекунад, ки дар раванди экстраксия бо ин ҳалкунандаҳо пайвастаҳои грӯҳҳои гуногун ҷудо карда мешаванд [161,162]. Истифодаи ҳалкунандаҳои гуногун имкон медиҳад, ки аз як намуди ашӢ пайвастаҳои табиӣ синфҳои ҳархела ҷудо карда шаванд. Чӣ тавре, ки маълум аст, моддаҳои рангкунандаи растаниҳо асосан ба моддаҳои кутбнок – пайвастаҳои фенолӣ (флавоноидҳо, фенилпропаноидҳо, моддаҳои даббоғӣ, кислотаҳои фенолӣ) мансуб ҳастанд ва беҳтар бо ҳалкунандаҳои кутбнок (об ва спиртҳо) аз растаниҳо ҷабида мешаванд. Аммо ҳалшавандагии баъзе моддаҳои рангкунанда, аз қабили каротиноидҳо ва хлорофиллҳо, дар экстрагентҳои узвӣ зиёдтар аст.

Флавоноидҳои гурӯҳи антоцианинҳо, ки ранги сурх доранд, одатан бо спиртҳо ё иловаи маҳлули 1% гидрохлорид, лиму ё 5% кислотаи атсетат ҷудо карда мешаванд” [1,163]. Ранги сурхи ин пайвастаҳо дар муҳити кислотагӣ устувортар аст. Ҳосилаҳои катехинҳо,

баръакс, дар муҳити кислотагӣ ранги пасти зард мегиранд [164]. Каротиноидҳо ва хлорофиллҳо бо ҳалкунандаҳои органикии ғайриқутбӣ - эфир, эфири нафтӣ, нафт чудо мекунад [165,166]. Аммо чӣ тавре, ки Болотов В.М. бо ҳамокронаш нишон додааст, бо таъсири баъзе омилҳои физикӣ ё химиявӣ шакли дар об ва ҳалкунандаҳои қутбӣ ҳалшавандаи каротинҳо дастрас кардан мумкин аст [85, 96]

Дар ашёи хом, ки ҳамчун объекти тадқиқот мо интихоб кардаем, ин намудҳои муайяни моддаҳои рангкунандаро ба миқдори зиёдтар ё камтар доранд. Дар асоси ин, истихроҷи моддаҳои рангкунанда ашёи интихобшуда бо оби соф, маҳлулҳои 1% ва 10% аз кислотаҳои хлоридӣ, лимуи ва бикарбонати натрий, маҳлулҳои обии спирти (70 ва 96% спирти этил), атсетон, бензол ва равгани растанӣ гузаронида шуд.

Таҷрибаҳо нишон доданд, ки ҳалкунандаи муносиб барои ҳосил кардани экстракти ранга аз решаи санҷид ва меваи татум об ва маҳлулҳои спирти мебошанд. Бо ҳалкунандаҳои узвӣ ва равгани растанӣ аз ин ашёи экстрактҳои ранга ҳосил нашуданд. Инчунин, маълум шуд, ки барои гули аббосӣ экстрагенти муносиб маҳлули 70%-аи этанол аст.

Бинобар ин, мо экстраксияи моддаҳои рангкунандаро аз ашёи растаниҳои интихобшуда – решаи санҷид, меваҳои татум ва гулҳои гули аббосиро бо об ва маҳлулҳои 40% ва 70%-аи обии спирти этил, гузаронидем. Аз решаи санҷид ва меваи татум экстрактҳои рангашон сурхи каме сиёхчатоб ва аз гулбаргҳои гули аббосӣ экстрактҳои зард ҳосил карда шуд.

Бо мақсади муайян кардани шароити беҳтарини экстраксия, таъсири як қатор омилҳо ба мисли намуди ҳалкунанда, ҳарорат, таносуби ашё ва экстрагент, дараҷаи майдакуни ва ғайра таҳқиқ намудем.

3.1.1. Таъсири омилҳои гуногун ба самаранокии экстраксия

Экстраксияи моддаҳои рангкунанда аз ашёи интихобшуда бо об, маҳлулҳои 70%-а ва 96%-аи спирти этил дар давоми 2 соат гузаронида шуд.

Дар ин таҷрибаҳо таносуби ашё ва ҳалқунанда гуногун буд. Дарачаи экстраксия аз рӯйи массаи моддаҳои экстрактивии ҷудошуда ва, инчунин аз рӯйи зичии оптикӣ экстракт назорат карда шуд. Зичии оптикӣ экстрактҳо бо истифодаи спектрофотометри СФ-10, кюветаҳои бараш баробари 1 см ва ҳалқунандаи ҳолис ба сифати маҳлули дар дарозии мавҷи 550 нм назоратӣ муайян карда шуд. Баромади моддаҳои экстрактивӣ дар ҳолати экстраксия бо об ва маҳлулиҳои спиртӣ дар ҷадвали 3.1.1 оварда шудааст.

Ҷадвали 3.1. 1. Баромади моддаҳои рангқунанда дар экстрактҳои спиртӣ аз решаҳои санҷид

№	Ҳалқунанда	Таносуби ашё ва ҳалқунанда	Ҳаҷми экстрагент, мл	Баромади моддаҳои экстрактивӣ, %
1	Спирт	1:10	500	10,00
2	Спирт	1:20	800	10,025
3	Спирт	1:20	600	11,00
4	Спирт	1:20	400	13,00
5	Спирт	1:30	300	14,00

Ҷадвали 3.1.2. Баромади моддаҳои рангқунанда дар экстрактҳои обӣ аз решаҳои санҷид

№	Ҳалқунанда	таносуби ашё ва ҳалқунанда	Ҳаҷми ҳалқунанда, мл	Баромади моддаҳои экстрактивӣ, %
1	Об	1:10	500	10,00
2	Об	1:20	800	10,50
3	Об	1:20	600	12,00
4	Об	1:20	400	16,00
5	Об	1:30	300	17,00

Аз натиҷаҳои бадастомада бармеояд, ки баромади моддаҳои экстрактивӣ ҳангоми экстраксия бо спирт аз 10 % то 14% ва ҳангоми экстраксия бо об аз 10 то 17% -ро ташкил мекунад. Бояд гуфт, ки ҳосили моддаҳои экстрактивӣ бо спирт ва об ҷудошуда дар таносуби 1:10 тағир

намеёбад ва дар таносуби 1:20 каме тағйир меёбад. Яъне дар ин таносубҳо дараҷаи экстраксия ҳам бо ҳалқунанда, ҳам бо таносуби ашёи хом ва экстрагент вобаста аст. Ҳангоми зиёд шудани ин нишондиҳанда (1:30), ҳосили моддаҳои рангқунанда ҳангоми истифодаи экстрагентҳои гуногун ба таври назаррас тағйир меёбад. Ин афзоиш дар сурати истифода бурдани об бештар аст — ҳосил ҳангоми бо об экстраксия кардан 7 фоиз меафзояд, дар ҳолати спирт 4 фоиз зиёд шудани ҳосилнокии моддаҳои экстрактивӣ мушоҳида мешавад. Инчунин бояд қайд кард, ки ҳаҷми экстракт муҳим аст. Ҳамин тариқ, бо таносуби ашёи хом ва ҳалқунанда 1:20 ҳам ҳангоми экстраксия бо спирт ва ҳам об, бо зиёд шудани ҳаҷми экстрагент баромади моддаҳои экстрактивӣ кам мешавад.

Барои тасдиқи ин натиҷаҳо таъсири ҳалқунанда ба дараҷаи экстраксия инчунин аз рӯйи зичии оптикӣ экстрактҳои дар таносуби 1:30 ҳосилшуда муайян карда шуд. Миқдори моддаҳои экстрактивӣ дар экстрактҳо аз рӯйи шиддатнокии раҳи фурубарии УФ-спектри онҳо дар дарозии мавҷи 550 нм ғайримустақим арзёбӣ карда шуд. Аз натиҷаҳои дар ҷадвали 3.2.3 овардашуда иртиботи мутақобилаи онҳо бо натиҷаҳо аз рӯйи баромади моддаҳои экстраксияшаванда аён аст.

Ҷадвали 3.2.3. Зичии оптикӣ экстрактҳои обӣ ва спиртӣ аз решаҳои санҷид

№	Экстрагент	Зичии оптикӣ
1	Спирт	0,68
2	Об	0,96

Ҳамин тавр, ба таври таҷрибавӣ тасдиқ карда шудааст, ки шароити беҳтарини ҷудо кардани моддаҳои рангқунанда истифодаи об ҳамчун экстрагент ва таносуби ашёи хом бо ҳалқунандаи 1:30 мебошад.

Экстраксияи моддаҳои рангқунанда аз меваҳои татум инчунин бо об ва маҳлули спирти этил гузаронида шуд. Дар ин силсила таҷрибаҳо ашёи хом ва ҳалқунанда дар таносуби 1:10, 1:40, 1:30, 1:20, 1:10 гирифта шуд. Баромади моддаҳои экстрактивӣ дар ҷадвали 3.1.4 оварда шудааст.

Чадвали 3.1.4. Баромади моддаҳои экстрактивӣ дар экстрактҳои оби
меваҳои татум

Таносуби ашё ва ҳалкунанда	Баромади моддаҳои экстрактивӣ, %
1:100	17,6
1:40	28,5
1:30	23
1:20	22
1:10	18

Дар чадвали 3.1.5. қимати зичии оптикӣ экстрактҳои обӣ ва спирти аз меваҳои татум, ки дар таносуби гуногун ҷудо карда шудаанд, оварда шудааст.

Чадвали 3.1.3. Зичии оптикӣ экстрактҳои обӣ ва спирти аз меваҳои
татум

№	Таносуби ашё ва ҳалкунанда	Зичии оптикӣ	
		Об	Спирти этил (70%)
1	1:20	0,077	0,012
2	1:30	0,088	0,058
3	1:40	0,584	0,072
4	1:50	0,562	0,084
5	1:60	0,109	0,108
6	1:70	0,685	0,301
7	1:80	0,660	0,343
8	1:90	0,704	0,387
9	1:100	1,613	0,388

Натиҷаҳои ҳосилшуда муқаррар карданд, ки экстраксияи оптималии моддаҳои рангкунанда аз меваҳои татум дар таносуби ашё ва ҳалкунанда 1:40 амалӣ мегардад.

Вобастагии дараҷаи ҳосил кардани моддаҳои рангкунанда аз ҳарорат ва вақти таъсири он низ омӯхта шудааст. Барои омӯзиши ин омилҳо ашёи хом ва ҳалкунанда (об) дар таносуби муайяни оптималӣ (1:30 барои решаи санҷид ва 1:40 барои меваи татум) дар давоми 1 соат дар ҳарорати аз 30 то 100⁰С бо афзоиши 20⁰С нигоҳ дошта шуд. Вақти экстраксия дар асоси усулҳои қаблан дар кафедраи химия барои ҷудо кардани моддаҳои

рангкунанда аз ашёи растанӣ коракршуда интихоб гардидааст. Натиҷаҳои таҷрибаҳо дар ҷадвали 3.1.6 оварда шудаанд.

Ҷадвали 3.1.6. Таъсири ҳарорат ба дараҷаи экстраксияи моддаҳои рангкунанда аз решаи санҷид

№	Ҳарорат, °C	Зичии оптикӣи экстрактҳо	
		Об	Спирти этил (70%)
1	20	0,077	0,012
2	30	0,088	0,058
3	40	0,584	0,077
4	50	0,562	0,084
5	60	0,101	0,108
6	70	0,685	0,301
7	80	0,690	0,343
8	90	0,704	0,387
9	100	1,613	0,398

Натиҷаҳои ҳосилшуда муайян кардан, ки бо зиёд шудани ҳарорат зичии оптикӣ меафзояд ва қимати баландтаринро дар ҳарорати 100°C дорад. Яъне ҳангоми ҷӯшидани экстракт дараҷаи экстраксия ҳам бо об ва ҳам бо спирти этил баландтарин аст.

Бо мақсади муайян кардани вақти оптималии ҷӯшонидан ашёи хом ва экстрагентро дар таносуби муносиб (1:30 барои решаи санҷид ва 1:40 барои меваи татум) дар колба бо хунуккунаки баръакс муддати муайян ҷушонидани зичии оптикӣи экстрактро ҳар 10 дақиқа муайян кардем. Натиҷаҳо дар ҷадвали 3.1.7. нишон дода шудаанд.

Ҷадвали 3.1.7. Таъсири вақти экстраксия ба дараҷаи экстраксияи моддаҳои рангкунанда аз решаи санҷид

№	Вақти экстраксия, дақиқа	Зичии оптикӣи экстрактҳо	
		Об	Спирти этил (70%)
1	20	1,250	0,320
2	40	1,402	0,410
3	60	1,720	0,410

Идомаи ҷадвали 3.1.7

№	Вақти экстраксия, дақиқа	Зичии оптикӣи экстрактҳо	
4	80	1,722	0,410
5	100	1,720	0,410
6	120	1,721	0,410

Натиҷаҳои бадастомада нишон медиҳанд, ки зичии оптикӣ дар экстрактҳо аввал бо зиёд шудани вақти ҷӯшиш зиёд мешавад, баъд доимӣ мемонад. Доимии зичии оптикӣ ҳангоми бо об ва маҳлулҳои обии спиртӣ бо 60 дақиқа ва бо маҳлулҳои спиртӣ 40 дақиқа ҷӯшонидани рангҳо ба даст оварда мешавад.

Маълумоти ҷадвалҳои дар боло овардашуда ба мо имкон дод, ки ҳулосаи зерин барорем: дарачаи экстраксияи моддаҳои рангкунанда аз решаи санҷид ва меваи татум бо об нисбат ба экстраксия бо спирт бештар аст, яъне ҳангоми ҷудо кардани моддаҳои рангкунанда ба сифати экстрагент истифода бурдани об мувофиқи мақсад аст. Инчунин бояд қайд кард, ки об як ҳалкунандаи камхарҷ ва аз ҷиҳати экологӣ тоза аст. Аз ин лиҳоз, таҳқиқҳои ояндаи мо ба об гузаронида шуд.

Ҳамин тавр, тадқиқотҳои мо шароити муносиби экстраксияи моддаҳои рангкунандаро аз решаи санҷид, меваи татум ва гули аббосӣ муайян карданд, ки маълумот дар бораи ин шароит дар ҷадвали 3.1.8 оварда шудааст

Ҷадвали 3.1.8 Шароити муносиби экстраксияи моддаҳои рангкунанда

Ашёи растанӣ	Ҳалкунандаи муносиб	Таносуби ашё ва ҳалкунанда	Ҳарорат, °C	Вақти экстраксия, дақиқа
Решаи санҷид	Оби муқаттар	1:30	100	60
Меваи татум	Оби муқаттар	1:40	100	60
Гули аббосӣ	Этанол (70%)	1:30	78	30

Аз додашудаҳои адабиёти марбут ба экстраксияи моддаҳои рангкунанда маълум аст, ки аксаран ҳамчун омилҳои асосие, ки ба

раванди экстракция таъсир мекунад, намуди ҳалқунанда, таносуби ашё ва ҳалқунанда, ҳарорат ва вақти таъсири он таҳқиқ мешаванд. Аммо вақтҳои охир тадқиқотҳои пайдо шуданд, ки барои пурратар чудо кардани моддаҳои экстрактивӣ таъсир омилҳои дигари физикӣ, ба мисли ҳарорати паст (яхқунонӣ), коркарди механикӣ, таъсири лаппишҳои ултрасадо, нурҳои электромагнитии басомадаш баланд истифода шудаанд [6-8,3]. Гузаронидани экстракция бо буғи аз ҳад зиёд гарм кардашуда натиҷаҳои хуб медиҳад [9].

Бо назардошти маълумоти мазкур мо таъсири баъзе аз ин омилҳо, маҳз яхқунонӣ ва нурҳои электромагнитии басомадаш баландро омӯхтем.

Барои муайян намудани таъсири ҳарорати паст, ашё пеш аз экстракция кардан дар ҳарорати -8°C дар давоми 24 соат нигоҳ дошта шуд. Пас аз он дар шароити муносиби муайяншуда экстракция карда шуд. Дараҷаи экстракция аз рӯйи баромади моддаҳои экстрактивӣ назорат муқаррар карда шуд. Натиҷаҳои бадастомада дар ҷадвали 3.1.9 оварда шудаанд. Дар ҷадвал барои муқоиса натиҷаҳои таҷрибаҳо бе яхқунонӣ нишон дода шудаанд.

Ҷадвали 3.1.9. Таъсири яхқунонӣ ба дараҷаи экстраксияи моддаҳои рангунанда

Экстракт	Баромади моддаҳои рангунанда, %	
	Бе яхқунонӣ	Пас аз яхқунонӣ
Решаи санҷид	25,3	28,2
Меваи татум	12,6	16,1
Гули аббосӣ	20	24

Аз натиҷаҳои ҷадвали 3.1.9. бармеояд, ки яхқунонӣ самаранокии экстраксияи моддаҳои рангунандаро зиёд мекунад. Дар натиҷаи яхқунонии ашё пеш аз экстракция баромади моддаҳои экстрактивӣ аз решаи санҷид ба 2,9%, аз меваи татум – 3,5%, аз гули аббосӣ – 4% зиёд мешавад.

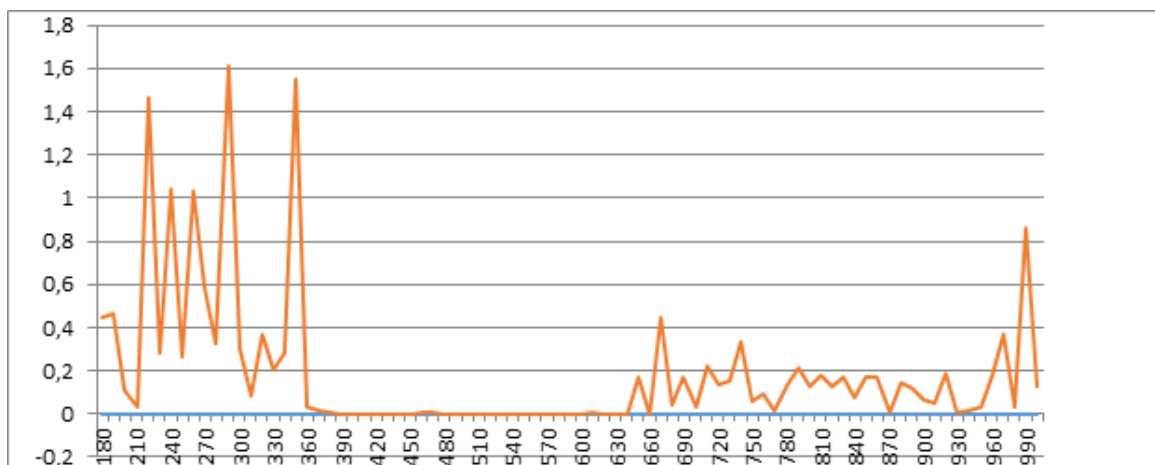
Мутаассифона, таҷрибаҳо оид ба таъсири нурҳои электромагнитии басомадаш баланд ба самаранокии экстраксия, натиҷаҳои мусбӣ надоданд.

3.1.2. Таҳқиқи таркиби химиявии маводи рангкунандаи аз ашёи растани чудокардашуда

Сабаби майлу рағбат ба рангҳои табиӣ на танҳо хосияти рангкунандагии онҳо, балки мавҷудияти моддаҳои фаъоли биологӣ дар таркибашон мебошад. Фаъолнокии биологии пайвастаҳои фенолӣ бо натиҷаҳои таҳқиқҳои сершумори илмӣ исбот шудааст. Аз додашудаҳои сарчашмаҳои илмӣ маълум аст, ки таркиби растаниҳо инчунин, бо моддаҳои фаъоли биологӣ ба мисли витаминҳо, сафедаҳо, кислотаҳои органикӣ, моддаҳои минералӣ ва антиоксидантҳои табиӣ бой аст. Пайвастаҳои фенолӣ дар якҷоягӣ бо пайвастаҳои номбаршуда ба ғани гардонидани маҳсулоти хӯрока бо моддаҳои фаъоли биологӣ, баланд бардоштани қимати ғизой он, бахшидани хосиятҳои функционалӣ ва, инчунин, барои беҳтар гардонидани хосиятҳои технологии ашё мусоидат мекунад. Вобаста ба ин, муайян намудани мавҷудияти моддаҳои номбаршуда ва миқдорашон дар экстрактҳои рангкунанда мубрам мебошад.

Таркиби компонентҳои пайвастагӣҳои фенолии чудокардашуда дар асоси спектрҳои ултрабунафш ва реаксияҳои сифатии синфҳои алоҳидаи пайвастагӣҳои фенолӣ муайян карда шуданд.

Дар расми 3.2. спектри ултрабунафши экстракти оби решаи санҷид (бо пустлоҳаш) нишон дода шудааст. Спектр раҳҳои фурӯбарии абсорбсионии шиддатнокиашон баланд бо дарозии мавҷҳо дар 220, 240, 260, 280, 290, 330 ва 350 нм, инчунин раҳҳои фурӯбарии бо шиддатнокии миёна дар дарозииҳои мавҷи 180, 320, 670, 710, 740 нм дар бар мегирад. Мувофиқи адабиёт, ин бандҳо ба танинҳо ва флавоноидҳо тааллуқ доранд [169].

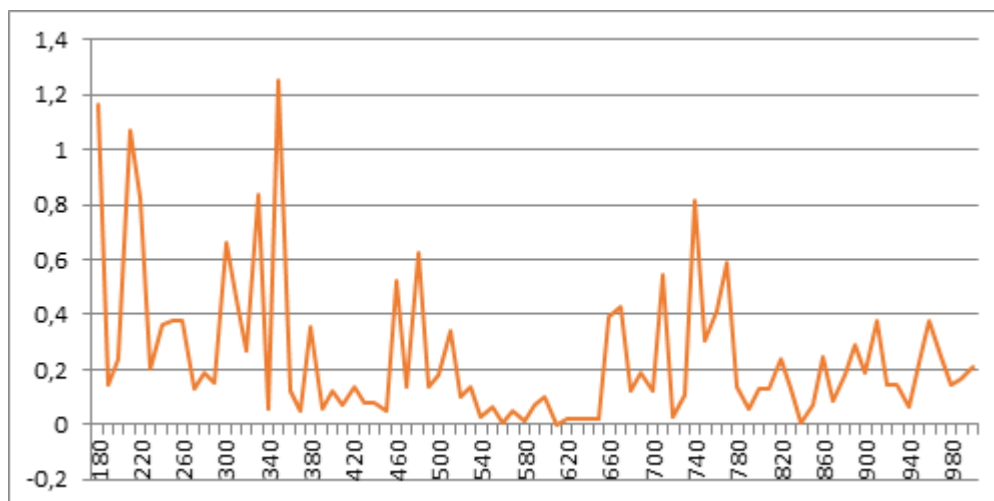


Расми 3.2. Спектри ултрабунафши экстракти оби решаи санчид

Дар спектрҳо ба ин моддаҳо ду раҳи фурубарӣ мувофиқат мекунад. Вобаста аз ҷойгиршавӣ ва шиддатнокии ин раҳҳо метавон мавҷудияти флавоноидҳои синфҳои муайяно тасдиқ кард. Ҳамин тариқ, флавонолҳо бо мавҷудияти як раҳи фурубарии шиддатнок дар 270-290 нм ва раҳи фурубарии камшиддат (ё зина) дар 350-390 нм тавсиф мешаванд [170]. Раҳҳои фурубарии шадид дар дарозии мавҷи 200-210 ва 270-280 нм [171] мавҷудияти катехинҳоро нишон медиҳад. Дар спектрҳо экстракти решаи санчид ба ин моддаҳо ду раҳи фурубарӣ (210 ва 280 нм) мувофиқат мекунад. Вобаста аз ҷойгиршавӣ ва шиддатнокии ин раҳҳо мавҷудияти флавоноидҳои синфҳои муайяно исбот карда мешавад.

Дар асоси ин тахмин кардан мумкин аст, ки экстрактҳои оби решаи санчид бо пӯстлохаш дорои флавонолҳо (раҳҳои фурубарӣ дар 290 нм ва раҳҳои фурубарии бо шиддати миёна дар 320 нм), флавонолҳо (раҳҳои фурубарии шиддатнок дар 250 ва 350 нм), инчунин лейкоантосианҳо ва катехинҳо мавҷуданд, ки ба онҳо раҳи фурубарӣ дар 210 ва 280 нм мувофиқат мекунад. Раҳҳои фурубарии қавӣ дар 350 нм мавҷудияти ауронҳоро дар экстрактҳо нишон медиҳад.

Спектри ултрабунафши экстрактҳои оби решаҳои санчид, ки аз пӯст тоза карда шудааст, аз спектри пешина то андозае фарқ мекунад. Ин спектр дар расми 3.3. нишон дода шудааст.

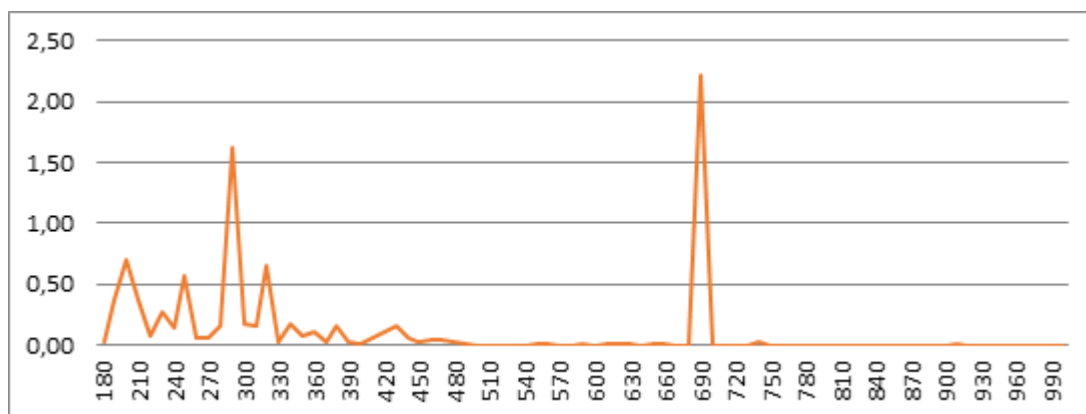


Расми 3.3. УФ-спектри экстракти оби решаҳои санчид, ки аз пӯст тоза карда шудааст

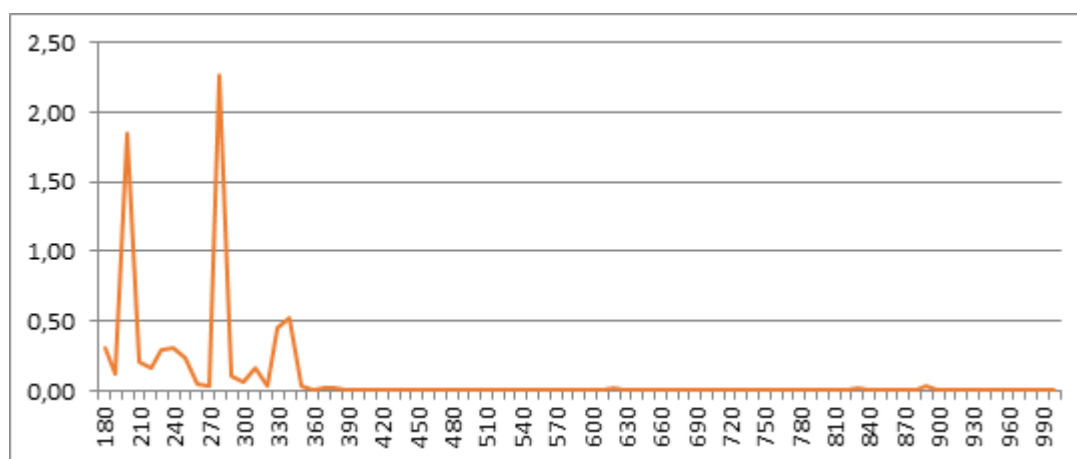
Спектри мазкур дорои рахҳои фурӯбарии дар дарозии мавҷҳои 240, 350 ва 290 нм ҷойгиршуда мебошад. Шиддатнокии раҳи фурӯбарӣ дар дарозии мавҷҳои 210 ва 289, 290 нм кам мешавад, дар дарозии мавҷҳои 300, 330, 480, 740 нм рахҳои фурӯбарии шиддатнокиашон миёна ва бандҳои заиф дар дарозии мавҷҳои 310, 380, 400 ба пайдо мешаванд. Мо дар асоси додшудаҳои адабиёти марбута ҳисоб намудем, ки ин рахҳо ба хинонҳо мутобиқ мебошанд [169,172,173]. Дар асоси маълумоти гирифташуда тахмин кардан мумкин аст, ки решаи санчиди аз пӯст тозашуда асосан флавоноидҳоро ба монанди флавонолҳо (240 ва 350 нм), флавонолҳо (290 нм), халконҳо доранд, ки бо ду раҳи фурӯбарӣ - дар 300 нм ва қавитараш дар 380 нм тавсиф мешаванд. Тағйироти рахҳои фурӯбарии дар дарозии мавҷҳои 210, 280 ва 290 ҷойгиршуда ва пайдошавии рахҳои фурӯбарии дар дарозии мавҷҳои 310, 380, 400, 460 нм ки аз рӯйи тахмини мо ба хинонҳо мутобиқ мебошанд, аз ҳисоби оксидшавӣ ва полимеризатсияи пайвастаҳои фенолӣ ҳангоми экстраксия дар ҳарорати 100°C рӯй медиҳад. Маҳз ин хинонҳо-олигомерҳои ҳосилшуда ранги сурхи экстрактро ташкил мекунанд [14,168]. Экстрактҳои решаи аз пӯст тозашуда низ дорои ҳосилаҳои антрасен

мебошанд, чунки ки аз рӯйи додашудаҳои адабиёти марбута ба онҳо рахҳои фурубарӣ дар дарозии мавҷи ва 480 нм [169] мувофиқанд.

Дар расмҳои 3.3. ва 3.4 спектри ултрабунафши экстракти спиртии (40%) решаи санҷид спектри ултрабунафши экстракти спиртии (70%) решаи санҷид нишон дода шудаанд.



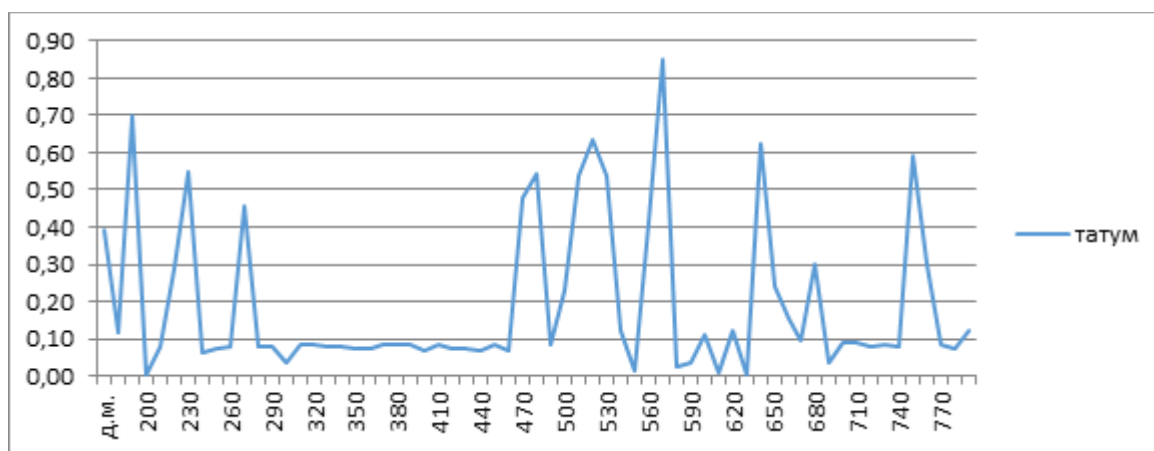
Расми 3.3. Спектри ултрабунафши экстракти спиртии (40%) решаи санҷид



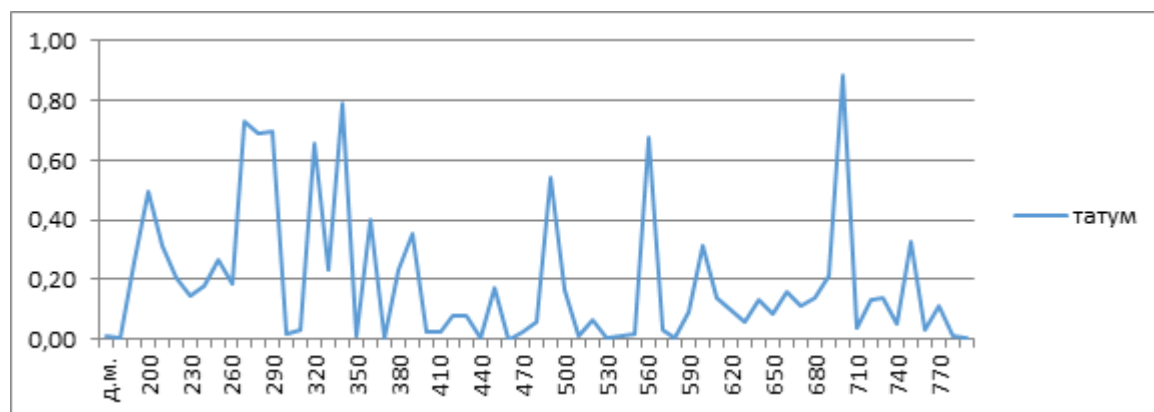
Расми 3.4. Спектри ултрабунафши экстракти спиртии (70%) решаи санҷид

Чунон ки аз рақамҳои пешниҳодшуда дида мешавад, спектрҳои экстрактҳои обӣ ва спиртӣ фарқ меkunанд. Спектри экстракти обӣ дорои рахҳои фурубарии бо шиддатнокии баланд дар дарзоҳои мавҷи 220, 240, 260, 280, 290, 330 ва 350 нм, инчунин рахҳои фурубарии бо шиддатнокии миёна дар 180, 320, 670, 710, 740 нм мебошад. Дар спектрҳои маҳлулҳои спиртӣ баъзе рахҳои фурубарии абсорбсионие, ки ба экстрактҳои обӣ хосанд, вучуд надоранд. Бояд қайд кард, ки бо зиёд шудани консентратсияи

махлуҳои спирти дар спектрҳои рахҳои фурубарӣ камтар мешаванд. Аз ин рӯ, метавон тахмин кард, ки решаи санҷид бештар дорои пайвастиҳои фенолиҳои дар об ҳалшаванда мебошанд.



Расми 3.5. УФ-спектри экстракти оби меваҳои татум



Расми 3.6. УФ-спектри экстракти спиртии меваҳои татум

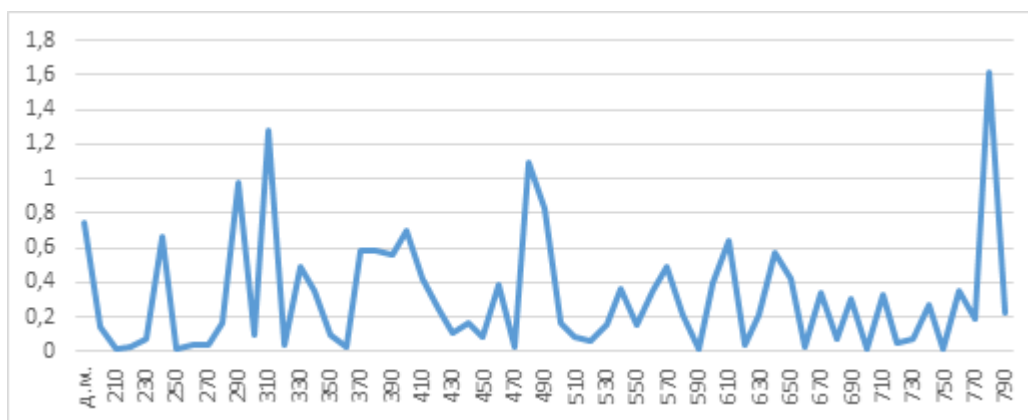
Дар спектри экстракти оби меваҳои татум рахҳои фурубарии бошиддат дар дарозии мавҷи 220, 240, 270, 360, 390 нм мавҷуданд, ки ин рахҳо ба танинҳо (катехинҳо) ва флавонолҳо мувофиқ намудем. Инчунин рахҳои фурубарии шидданокиашон паст дар дарозии мавҷҳои 390, 480 ҷойгир шудаанд. Рахҳои фурубарии мазкурро метавон ба ҳосилаҳои антретсен мувофиқ кард. Аз рӯи додашудаҳои адабиёти марбут ба усул спектроскопӣ, рахҳои фурубарӣ дар соҳаи 400-500 нм инчунин далели мавҷудияти каротиноидҳо аст [174, 175, 176]. Дар асои ин мо тахмин мекунем, ки ин рахҳо ба каротиноидҳо низ тааллуқ доранд.

Тавре ки дар мақолаи Ростовцева Н.А., Зубайрова Л.А., Чернышенко Ю.Н., ки экстрактҳои спиртиро аз меваҳои татум

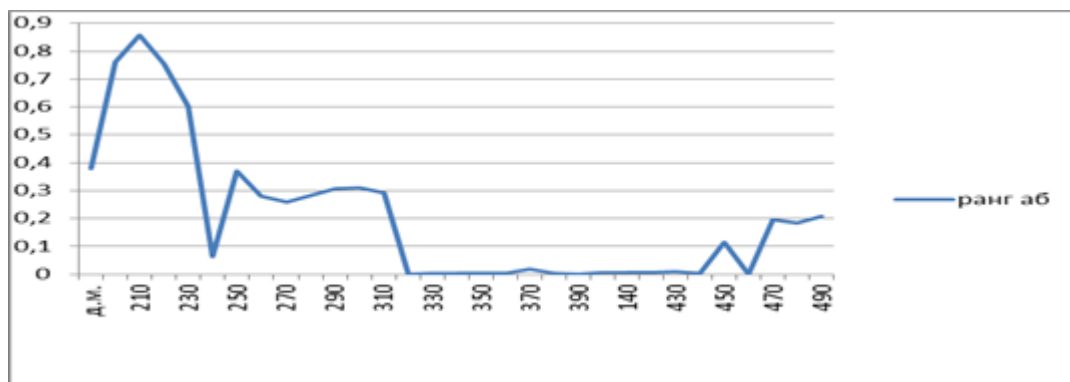
омӯхтаанд, қайд шудааст, ранги сурхи экстрактҳоро антосианидҳо таъмин мекунанд. Ин пайвастаҳо қобилияти рангкунӣ доранд, бинобар ин онҳоро барои ранг кардани маҳсулоти хӯрокворӣ, махсусан дар истеҳсоли масулоти гӯштӣ барои беҳтар кардани ранги маҳсулот тавсия намуданд [177]. Бо вучуди ин, натиҷаҳои омӯзиши спектрофотометрии экстрактҳои обӣ ва спиртӣ, ки аз ҷониби мо гузаронида шудааст, аз натиҷаҳои дар ин мақола овардашуда фарқ мекунанд. Тавре ки аз рақамҳои пешниҳодшуда дида мешавад, спектри ултрабунафши ҳам экстрактҳои обӣ ва ҳам спиртӣ рахҳои фурубарӣ дар соҳаи 500 ва 560 нм доранд, ки ин маҷуд будани ҳосилаҳои антосианинро дар экстрактҳои меваи татум нишон медиҳад. Дар спектри экстракти спиртии меваи татум рахи фурубарӣ дар дарозии мавҷҳои 420, 450 нм пайдо мешаванд, ки дар спектри обӣ шиддатнокиашон хеле пст аст. Ин рахҳоро ба каротиноидҳо мансуб намудем. Аз ин натиҷаҳо бармеояд, ки каротиноидҳо бо спирт бештар ҷудо карда мешаванд.

Дар асоси натиҷаҳои таҷрибаҳо муқаррар карда шуд, ки моддаҳои асосии экстрактҳои обии меваи татум антосианидҳо, флавонолҳо, танинҳо, каротиноидҳо ва ҳосилҳои антрацен, дар маҳлулҳои спиртӣ – каротиноидҳо, флавоноҳо ва танинҳо мебошанд. Ҳарду экстракт ҳосилаҳои антоцианинҳоро доранд.

Дар расми 3.7. спектри экстракти спиртии гули аббосӣ оварда шудааст.



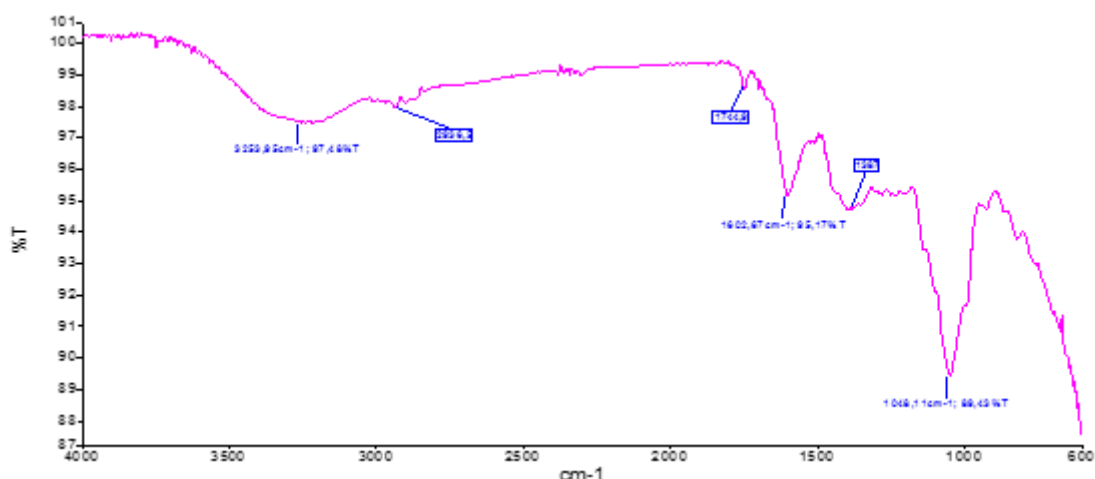
Расми 3.7. Спектри экстракти спиртии гули аббосӣ



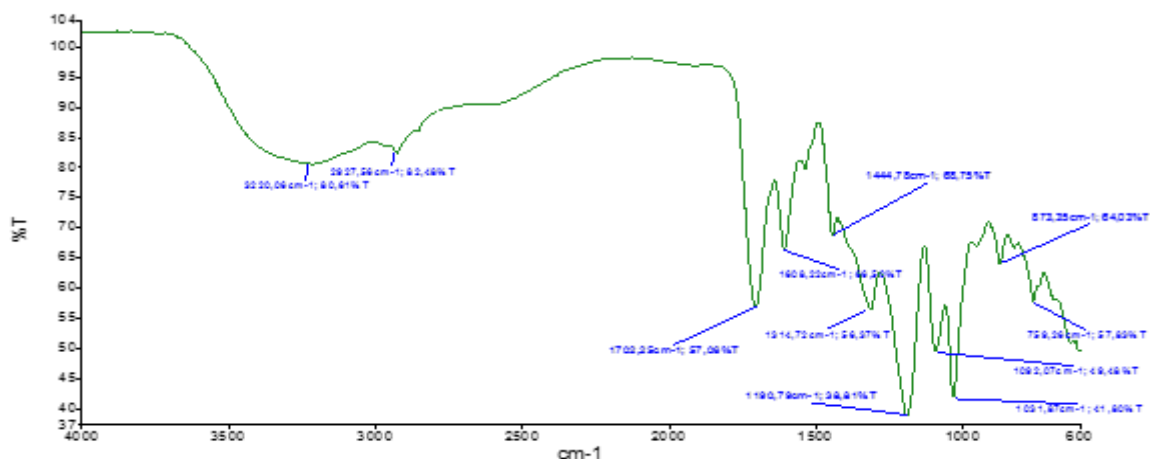
Расми 3.7. Спектри экстракти обии гули аббосӣ

Спектри мазкур дорои раҳи фурубарии зиёд аст, аз чумла раҳҳои шиддатнок дар дарозии мавҷи 240, 290, 310, 340, 400, 490, 790 нм ва раҳҳои фурубарии бо шиддатнокии миёна дар дарозии мавҷи 460, 540, 670. Дар асоси ин натиҷаҳо мо гуфта метавонем, ки дар экстракти спиртии гули аббосӣ пайвастаҳои фенолӣ аз қабали катехинҳо, флавонолҳо, ва каротиноидҳо мавҷуданд.

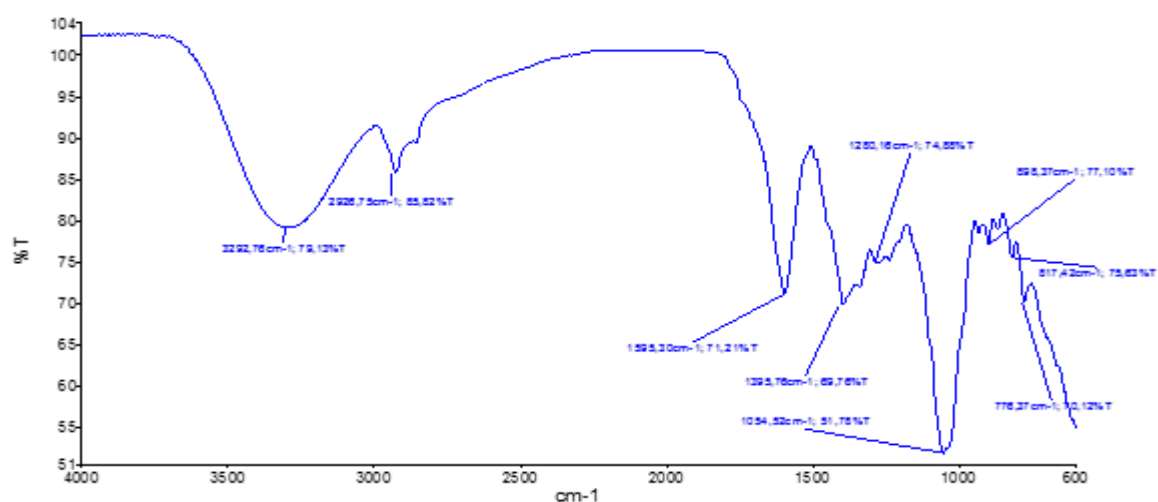
Додашудаҳои спектрҳои ултра-бунафш бо натиҷаҳои таҳлили спектроскопии инфрасурх мутобиқ мебошанд. (Спектрҳои инфрасурх дар озмоишгоҳи пайвастагҳои фарохмолекулии Институти химияи ба номи В.И.Никитини АМИТ сабт карда шудаанд). Дар расмҳои 3.8-3.10 спектрҳои инфрасурхи экстракти решаи санҷид, меваи татум ва гулбаргҳои гули аббосӣ оварда шудаанд.



Расми 3.8. Спектри инфрасурхи экстракти решаи санҷид



Расми 3.9. Спектри инфрасурхи экстракти мевai татум



Расми 3.10. Спектри инфрасурхи экстракти гулбаргҳои гули аббосӣ.

Дар спектрҳои инфрасурхи экстрактҳои таҳқиқшаванда дар дарозии мавҷи 3200–3300 cm^{-1} раҳи фурубарии васеи шиддатнок мавҷудаст, ки ба бандҳои C-OH фенолҳо тааллуқ доранд. Раҳҳои фурубарии дар дарозии мавҷҳои 2920-2936 ба лапишҳои бандҳои CH мансубанд. Раҳҳои фурубарии шадидро, ки дар спектри экстракти решаи санҷид дар дарозии мавҷи 1602 cm^{-1} , спектри экстракти татум дар дарозии мавҷи 1608 cm^{-1} ва дар спектри экстракти гулбаргҳои гули аббосӣ дар 1595 cm^{-1} ҷойгир шудаанд, лапишҳои банди C=C_{ar} ҳалқаи бензолӣ таъмин менамоянд. Раҳи фурубарӣ дар дарозии мавҷи 1701 дар спектри экстракти решаи санҷид вобаста ба лапишҳои валентии бандҳои C=O дар гурӯҳҳои карбонилии флавонолҳо пайдо мешавад. Дар

спектри екстрактҳои меваи татум ва гулбаргҳои гуи аббосӣ инчунин рахҳои фурубарии шадиди ба каротиноидҳо мансуб пайдо мешаванд (дар дарозии мавҷҳои 873 ва 990 см⁻¹) [166,169] Дар спектри экстракти решаи санчид ин рахҳо мушоҳида нашудаанд.

Натиҷаҳои таҳқиқи спектроскопии экстрактҳои обӣ ва спиртии аз решаи санчид, меваи татум ва гулбаргҳои гуи аббосӣ ҳосил карда бо натиҷаҳои реаксияҳои сифатии пайвастаҳои номбаршуда тасдиқ шуданд. Хулоса аз ин таҳқиқҳо дар ҷадвали 3.3.1 оварда шудаанд.

Ҷадвали 3.3.1. Пайвастаҳои асосии таркиби экстрактҳои растанӣ

Экстракт	Таркиби экстракт
Решаи санчид	Катехинҳо, флавонолҳо, хинонҳои полимеризатсияшуда, ҳосилаҳои антратсен,
Меваи татум	Антосианҳо, катехинҳо, флавонолҳо, ҳосилаҳои антратсен,
Гули аббосӣ	Катехинҳо, флавонолҳо, каротиноидҳо

Миқдори моддаҳои рангкунанда, аз ҷумла флавоноидҳо, каротин, ва катехинҳо дар экстрактҳои обии решаи санчид, меваи татум ва гулҳои аббосӣ омӯхта шуд. Миқдори умумии моддаҳои рангкунанда, флавоноидҳо ва каротин бо усули спектрофотометрия, катехинҳо – бо усули титронии оксиду-барқароршавӣ (перманганатометрӣ) муайян карда шуд. Натиҷаҳои бадастомада дар ҷадвали 3.3.2 нишон дода шудаанд.

Ҷадвали 3.3.2. Миқдори моддаҳои фаъоли биологӣ дар таркиби экстрактҳои рангкунандаи растанӣ

Экстракт	Миқдори моддаҳои фаъоли биологӣ						
	Моддаҳои рангкунанда, г/л	Флавоноидҳо,%		Каротин,%		Катехин,%	
		г/л	%	г/л	%	г/л	%
Решаи санчид	25,3 г/л	25,04	99,0	0,2	0,72	1,6	6,4
Меваи татум	12,6 г/л	11,05	87,7	1,6	12,3	2,5	19,8
Гули аббосӣ	20,00 г/л	17,88	89,4	2,12	10,6	2,56	12,8

Чӣ тавре, ки аз натиҷаҳои бадастомада маълум мешавад, экстрактҳои оби решаи санҷид, меваи татум ва гули аббосӣ миқдори кифояи моддаҳои рангунанда доранд ва метавонанд дар технологияи маҳсулоти хӯрока ба сифати рангҳои ғизоӣ истифода шаванд. Инчунин, дар таркиби экстрактҳо асосан моддаҳои мавмебошанд, ки дорои хосиятҳои фаъоли биологӣ ҳастанд, хусусан флавоноидҳо. Аз ин лиҳоз экстрактҳо мазкур метавонанд ҳамчун моддаҳои функционалӣ ба баланд бардоштани қимати ғизоии маҳсулот мусоидат намоянд.

3.3. Таҳқиқи хосиятҳои технологияи рангҳои ғизоии табиӣ

3.3.1. Хосиятҳои органолептикӣ ва физики-химиявӣ экстрактҳои рангунанда

Барои муайян кардани соҳаи истифода ва шароити гузаронидани равандҳои технологӣ ҳама намудҳои ашё ва иловагӣ бояд дорои хосиятҳои муайяни технологӣ бошанд. Ба чунин хосиятҳо хислатҳои органолептикӣ (мазза, бӯй ва нахат, ранг), ҳалшавандагӣ, зичӣ, туршнокии умумӣ ва фаъол, миқдори моддаҳои хушк мансуб мебошанд. Барои рангҳои ғизоӣ инчунин миқдори моддаҳои рангунанда, устувории ранг ба омилҳои гуногун, аз қабили ҳарорат, муддати нигоҳдорӣ, таъсири муҳити маҳсулот муҳим аст. Бо назардошти ин хосиятҳои органолептикӣ ва физикӣ-химиявӣ экстрактҳои ҳосилкарда бо усулҳои маълум таҳқиқ карда шуданд. Натиҷаҳои таҳлили хосиятҳои органолептикии экстрактҳои рангунанд дар ҷадвали 3.3.1. оварда шудаанд.

Ҷадвали 3.3.1. 1. Хосиятҳои органолептикии экстрактҳои ҳосилкарда

Экстракт	Намуди зоҳирӣ	Ранг	Бӯй	Мазза
Экстракти решаи санҷид	Ҳокаи намкаш ё маҳлули ғализи қатронмонанд	Сурхи чигарӣ	Бӯйи маҳсуси форам	Бе тамъ
Экстракти меваи татум	Ҳокаи хушк ё маҳлули ғализи қатронмонанд	Сурхи торик	Бӯйи маҳсуси форам	Бе тамъ
Экстракти гули аббосӣ	Ҳокаи хушки кристаллӣ ё маҳлули ғализи қатронмонанд	Зарди қаҳвай	Бӯйи маҳсуси форам	Бе тамъ

Тавре ки аз маълумоти ҷадвали 3.3.1.1 дида мешавад, экстрактҳои оби концентратсионии ҳосилшуда ва хушк аз решаи санҷид ва меваи татум ранги сурхи торик (хангоми об кардан сурхи равшон), экстракти спиртии гули аббосӣ ранги зарди қаҳваранг доранд. Экстрактҳои ҳосилкардашуда бӯи форам ва маззаи ноён доранд. Маълум аст, ки рангҳои ғизӣ бояд бӯи тезу тунди нофорам, маззаи талх, ширин ё тумчи саҳт надошта бошанд. Яъне аз рӯи хосиятҳои органолептикиашон ин экстрактҳо ба яке аз талаботҳои, ки ба рангҳои ғизӣ пешниҳод мешаванд, ҷавобгӯ мебошанд.

Хусусиятҳои физикӣ-кیمیёвии экстрактҳои рангкунандаи ҷудошуда – ҳалшавандагӣ дар об ва ҳалкунандаҳои органикӣ, зичӣ, таркиби моддаҳои хушк ва таркиби моддаҳои рангкунанда дар ҷадвали 3.3.1.2 оварда шудаанд.

Ҷадвали 3.3.1.2. Хосиятҳои физикӣ-химиявии экстрактҳои ҳосилкарда

Экстракт	Ҳалшавандагӣ			Зичии экстракт, г/мл	Миқдори моддаҳои хушк %	Миқдори моддаҳои рангкунанда, г/л
	Дар об	Дар спирт	Дар эфир			
Экстракти решаи санҷид	ҲШ	ҲШ	ҲН	1,05	84,4	25,3
Экстракти меваи татум	ҲШ	ҲШ	ҲН	1,02	90,7	22,6
Экстракти гули аббосӣ	ҲШ	ҲШ	ҚҲН	0,99	70	20,6

Тавре ки аз маълумоти ҷадвали 3.3.1.2 дида мешавад, ҳама экстрактҳои ҳосилкарда, чи экстрактҳои ғализи моеъ ва ҳам хокаи хушк, дар об, спирт ва маҳлулҳои спиртӣ ҳал мешаванд ва дар ҳалкунандаҳои органикӣ ҳал намешаванд, ба истиснои экстракти гули аббосӣ. Ин экстракт дар эфир қисман ҳал мешавад.

Миқдори моддаҳои рангкунанда дар экстрактҳои ҷудошуда аз 20,6 то 25,3 г/л аст. Аз адабиёт маълум аст, ки сифати ранги ғизӣ бо миқдори моддаҳои рангкунанда дар таркиби он вобаста аст. Барои ранг кардан танҳо

он рангкунандаҳо истифода шуда метавонанд, ки дар таркибашон камаш 10—40 г/л моддаҳои рангкунанда мавҷуд аст. Наттичаҳои бадастомада нишон медиҳанд, ки экстрактҳои оби решаи санҷид ва меваи татум ва экстракти спиртии гули аббосӣ ба талаботи дигар оид ба рангҳои ғизоӣ ҷавобгӯ мебошанд.

Муайян кардани туршии умумӣ ва ғаёл барои муайян кардани соҳа ва шароити технологияи истифодаи экстрактҳои рангкунанда зарур аст. Турши ё кислотанокии ғаёл бо концентратсияи ионҳои гидроген дар маҳлул (ё арзиши рН маҳлул) ифода карда мешавад. Таъми турши ашё ё маҳсулоти тайёр аз туршии ғаёл вобаста аст. Туршии умумиро ё бо истилоҳи дигар, туршии титршавандаро одатан бо дараҷаҳои туршӣ, яъне бо миқдори миллилитрҳои маҳлули 1н. ишқоре, ки барои нейтрализатсияи кислотаи 100г модда сарф мешавад, ифода мекунанд. Қиматҳои кислотаи ғаёл ва титршавандаи маҳлулҳои ранг дар ҷадвали 3.3.1.3 оварда шудаанд.

Ҷадвали 3.3.1.3. Қимати туршии ғаёл ва умумии экстрактҳо

№	Экстракт	Туршии ғаёл		Туршии умумӣ
		Бо рН-метр	Бо индикатор	
1	Решаи санҷид	6	6	0,0125 0,036
2	Меваи татум	5	5	0,00031 0,0033
3	Гули аббосӣ	5	5	

Тавре ки аз маълумоти ҷадвал дида мешавад, экстрактҳои рангкунанда дорои қиматҳои пасти туршии умумии (титршаванда) ва туршии ғаёл мебошанд, бинобар ин ба тамби маҳсулоти тайёр таъсир намекунанд.

3.3.2. Таъсири омилҳои гуногун ба устувории ранги экстрактҳои рангкунанда

Устувории ранг ба таъсири омилҳои гуногун, аз кабили ҳарорати баланд, вақти нигоҳдорӣ, муҳит, яъне қимати рН, таъсири моддаҳои химиявӣ, яке аз хосиятҳои муҳими рангҳои ғизоӣ ба ҳисоб меравад.

Устувории рангҳои ғизоии ҳосилкарда ба ҳарорати баланд. Бо сабаби он, ки технологияи баъзе маҳсулоти қаннодӣ коркарди ҳароратиро талаб мекунад, таъсири ҳарорати баланд ба устувории ранги экстрактҳои ҳосилшуда санчида шуд. Барои муайян намудани ин таъсир экстрактҳои таҳқиқшаванда дар ҳарорати 100, 150 ва 200°C дар давоми 20 дақиқа нигоҳ дошта шуданд. Пас аз он дар экстрактҳо миқдори моддаҳои рангкунанда санчида шуд. Натиҷаҳои ин таҷрибаҳо, ки дар ҳарорати 150 ва 200°C гузаронида шуданд, дар ҷадвали 3.3.2.1. оварда шудаанд.

Ҷадвали 3.3.2.1. Таъсири ҳарорати баланд ба миқдори моддаҳои рангкунандаи экстрактҳо

Экстракт	Миқдори моддаҳои рангкунанда пеш аз таъсири ҳарорати баланд, г/л	Миқдори моддаҳои рангкунанда пас аз таъсири ҳарорати баланд, г/л		Талафоти моддаҳои рангкунанда, %	
		150°C	200°C	150°C	200°C
Решаи санчид	25,3	24,9	24,8	1,2	2
Меваи татум	22,6	21,24	20,1	6	11
Гулбаргҳои гули аббосӣ	20,6	20,56	19,0	2,4	5

Аз натиҷаҳои пешниҳодшуда бармеояд, ки ҳарорати баланд ба ранги экстрактҳои таҳқиқшаванда нисбатан кам таъсир мекунад. Устувории ранги экстрактҳои таҳқиқшаванда ба таъсири ҳарорати баланд ҳархела аст. Талафоти ранги экстракти решаи санчид пас аз тафсонидан дар ҳарорати 200°C танҳо 2%-ро ташкил мекунад, ҳол он ки талафоти ранги экстракти меваи татум дар ин шароит то 11%-а мерасад. Ин фарқият аз нуқтаи назари мо, бо таркиби экстрактҳо алоқаманд аст. Чӣ тавре муайян карда шуд, дар таркиби экстракти меваи татум яке аз

моддаҳои асосӣ антоцианидҳо мебошад. Маълум аст, ки ин пайвастагиҳо дар зерӣ таъсири ҳарорати баланд вайрон мешаванд [178]. Бинобар ин, талафоти зиёдтар мушоҳида мегардад. Азбаски дар технологияи маҳсулоти қаннодӣ коркард на ҳама вақт дар ҳарорати баланд (200°C) гузаронида мешавад, мо ҳисоб мекунем, ки истифодаи экстрактҳои таҳқиқшаванда дар технологияи маҳсулоти қаннодӣ мувофиқи мақсад аст.

Устувориҳои рангҳои ғизоии ҳосилкарда ба рН-и муҳити ашё ва маҳсулот. Дар технологияи маҳсулоти хӯрока яке аз омилҳои муҳим рН-и муҳит мебошад. таъсири р-и муҳит бо таркиби экстрактҳои рангкунанда алоқаманд аст. Моддаҳои асосии рангкунанда дар экстрактҳо пайвастагиҳои фенолӣ, яъне флавоноидҳо мебошанд. Аксари экстрактҳои рангашон сурхи маълум, ки дар таркибашон асосан антоцианҳо доранд, дар қиматҳои гуногуни рН ранги ҳархела доранд - онҳо дар муҳити кислотагӣ сурх, дар нейтралӣ - арғувон ва дар муҳити ишқорӣ кабуд мебошанд. Ин экстрактҳои рангкунанда маҳсулоти хӯрокаро бо ранги зарурӣ дар қиматҳои муайяни рН, бештар дар муҳити кислотагии қавӣ ранг кунед, ки ин соҳаи истифодаи онҳоро маҳдуд мекунад ё сифати маҳсулотро паст мекунад.

Аз рӯйи таҳқиқҳои мо маълум гашт, ки дар таркиби экстрактҳои решаи санҷид асосан пайвастаҳои фенолии синфи флавонолҳо, халконҳо ва флавонолҳо мавҷуданд. Экстракти меваи татум низ дорои ин пайвастаҳо ва, инчунин, антоцианҳо мебошад. Дар экстракти спиртии гули аббоси ғайр аз флавоноидҳо каротиноидҳо мавҷуданд. Маълум аст, ки ин пайвастаҳо ранги зҳард доранд. Аммо экстрактҳои ҳосилошуда дорои ранги сурх мебошанд. Ин рангро экстрактҳо дар раванди экстраксия пайдо мекунанд. Аз рӯйи додасуаҳои адабиёти марбут ба пайвастаҳои фенолӣ ранги сурхи экстрактҳо бо табaddулотии пайвастаҳои фенолӣ дар раванди экстраксия пайдо мешавад. Тавре ки дар ин адабиёт баррасӣ шудааст, “дар ҷараёни экстраксия, ферментҳои пайвастагиҳои фенолӣ ба реаксияи ферментативии полимеризатсия дохил шуда, ба шакли хинонҳои

рангашон сурх мегузаранд” [14,36,168]. Аммо баъдан реаксияи мазкур аз сабаби бефаъолшавии ферментҳо қатъ мегардад ва полимеризатсия дар марҳилаи ташаккули димерҳои ҳалшавандаи рангашон сурх қатъ мегардад.

Экстрактҳои обии аз решаи санҷид ва меваи татум ҳосилшуда ранги сурх доранд ва муҳиташон турши суст бо қимати рН- 6 аст. Дар қимати турши баланд (рН = 1-3) ранги зард мегиранд, ва дар муҳити ишқорӣ – рангашон сурхи қаҳваранг мегардад. Экстрактҳои спирти гули аббосӣ ранги зард доранд.

Ғайр аз тарзи визуалӣ таъсири рН-и муҳитро ба ранги экстрактҳо бо зичии оптикӣ экстракт дар дарозии мавҷҳои характерноктарин дар спектрҳои ултрабунафши онҳо — 350 ва 590 нм муайян карда шуд. Раҳҳои фурӯбарӣ дар ин дарозии мавҷ мутаносибан ба флавонолҳо ва ҳосилаҳои антраценё хинонҳо мувофиқат мекунанд. Тағйироти зичии оптикӣ вобаста ба рН барои экстрактҳо аз решаҳои санҷид дар ҷадвали 3.8.2.1 ва барои экстракти меваи татум дар ҷадвали 3.8.2.2 нишон дода шудааст.

Ҷадвали 3.8.2.1. Зичии оптикӣ экстракти решаи санҷид дар қиматҳои гуногуни рН

λ , нм	Қимати рН							
	2	3	5	6	7	8	9	12
350	1,165	0,172	0,137	0,062	0,284	0,337	0,346	0,37
590	0,133	0,202	0,534	0,126	0,211	0,429	0,438	0,44

Ҷадвали 3.8.2.2. Зичии оптикӣ экстракти меваи татум дар қиматҳои гуногуни рН

λ , нм	Қимати рН							
	2	3	5	6	7	8	9	12
350	0,093	0,246	0,310	0,061	0,684	0,097	0,126	0,404
590	0,226	0,302	0,195	0,211	0,339	0,296	0,321	0,389

Таҳлили вобастагии зичии оптикӣ экстрактҳо аз рН-и муҳит нишон медиҳад, ки шиддатнокии раҳи фурӯбарӣ (зичии оптикӣ) дар дарозии мавҷи

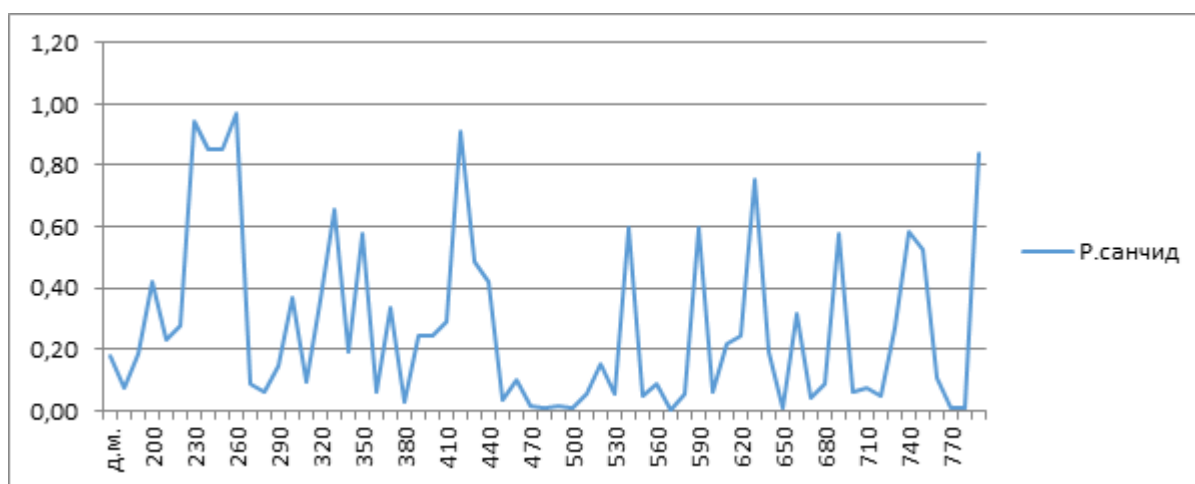
350 нм дар спектри ултрабунафши эстракти решаи санчид дар рН-и: қимати пасттарин дорад (0,061) бо зиёд шудани туршии экстракт зичии оптики зиёд шуда, дар муҳити туршии баланд (рН 2) қимати баландтарин мегирад (1,165). мегирад. Шиддатнокии раҳи фурӯбарӣ дар дарозии мавҷи 590, ки ба антосианҳо тааллуқ дорад, паст, ки далели миқдори ками ин пайвастаҳо дар экстракт мебошад. Шиддатнокии ин раҳи фурӯбарӣ вобаста ба қимати рН кам ба назар мерасад. Ин тағйирёбии зичии оптикии экстрактҳо вобаста ба рН-и муҳит ба эҳтимолияти зиёд алоқаманд аст ба якҷанд равандҳои химиявӣ ва рафтори пайвастагиҳои фенолӣ дар муҳити гуногун.

Дар муҳити туршии шадид дар рН 1-2, димерҳои рангашон сурх дар натиҷаи канда шудани бандҳои гидрогенӣ, ки ин пайвастагиҳои димериро ташкил медиҳанд, вайрон мешаванд. “Концентратсияи шаклҳои димерии сурхи пайвастагиҳои фенолӣ паст мешавад, ки ин ба паст шудани қиматҳои зичии оптикӣ мерасонад. Азбаски мономерҳое, ки дар натиҷаи деполимеризатсия ба вучуд меоянд, асосан флавонолҳо, ауронҳо ва халконҳо мебошанд, экстракт дар муҳити шадиди туршӣ зард мешавад. Ғайр аз ин, дар муҳити туршии шадид гидролизи ҳосилаҳои катехинҳо бо ҳосилшавии кислотаҳои фенолкарбон ва кислотаи галлат, ки беранг ҳастанд, ё кислотаи эллагат, ки ранги зард дорад имконпазир аст” [14, 64, 65]. Дар муҳити туршии паст, нейтралӣ ва ишқорӣ ин равандҳо ба бо суръати пасттар амалӣ мегарданд, шаклҳои димерии хинони сурхи пайвастагиҳои фенолӣ дар маҳлул боқӣ мемонанд ва экстракт ранги сурхро нигоҳ медорад.

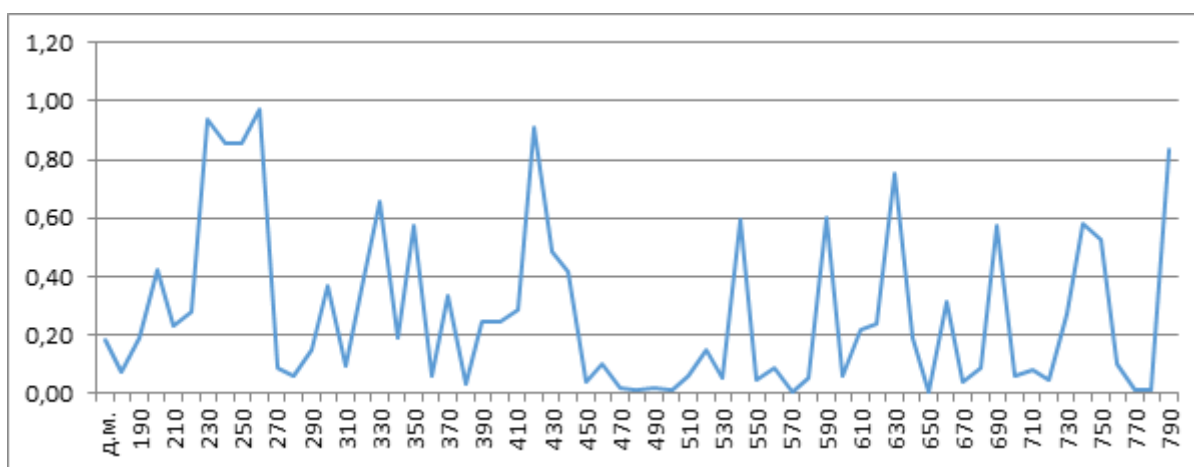
Тағйирёбии қимати зичии оптикии раҳи фурӯбарӣ дар дарозии мавҷи 350 ва 590 нм барои экстракти меваи татум ба тағйирёбии ин нишондодҳо барои экстракти решаи санчид шабоҳат дорад, яъне дар муҳити туршии шадид зичии оптикӣ аз ҳама баланд аст, дар рН-и 6 пасттарин мебошад, ва дар муҳити ишқорӣ боз меафзояд. Тағйироти зичии оптикӣ дар дарозии мавҷи 590 на он қадар назаррас аст. Азбаски дар экстракти меваи татум миқдори антосианҳои зиёдтар аст ва ин моддаҳо ба таъсири рН устуворанд, тағйирёби зиёди ранг вобаста ба рН мушоҳида намешавад.

Таъсири муҳлати нигоҳдорӣ. Яке аз талаботҳо ба рангҳои физӣ устувории рангҳои онҳо ҳангоми нигоҳдорӣ мебошад. Мо устувории рангҳои экстрактро дар давоми вақти нигоҳдорӣ – 3 моҳ - омӯхтем.

Устувории рангҳои рангҳои ҷудошуда бо усули фотоколориметрӣ омӯхта шуд. Ба сифати меъёри устуворӣ спектрҳои ултрабунафши экстрактҳои обӣ, инчунин маҳлулҳое, ки аз намунаҳои экстрактҳои хушк омода карда шудаанд, истифода шуданд. Дар асоси тағйирот дар спектрҳои электронии намунаҳо хулоса оид ба устувории ранг дар давоми муҳлати нигоҳдорӣ баровардаем. Дар расми 3.3.1. ва 3.3.2. спектрҳои ултрабунафши экстракти обӣ аз решаҳои санҷид, ки ҳангоми ҳосил кардани экстракт ва пас аз нигоҳ доштани он дар колбачаи шаффофи пӯшида дар давоми 3 моҳ сабт карда шудаанд, нишон дода шудааст.



Расми 3.3.1 УФ-спектри решаи санҷид пас аз экстраксия



Расми 3.3.2 УФ-спектри решаи санҷид пас аз нигоҳдорӣ дар тӯли 3 моҳ

Чунон ки тахлили мукоисавии спектрҳо нишон медиҳад, рахҳои фурӯбарии абсорбсионии асосӣ дар спектрҳо пас аз ҳосил кардани экстракт ва 3 моҳи нигоҳдорӣ тағйир намеёбанд. Дар асоси ин, мо метавонем хулоса барорем, ки пайвастагиҳои фенолӣ устувор буда ранги экстракти инчунин устувор аст, ва дар муддати 6 моҳ тағйирнамеёбад. Ин хулоса бо маълумотҳои адабиёт мувофиқ аст, ки мувофиқи он флавоноидҳо ба ғайр аз катехинҳо ва лейкоцианидинҳо пайвастагиҳои устувор мебошанд.

3.4. Хосиятҳои биологии фаъоли экстрактҳои рангкунандаи ҳосилшуда

3.4.1. Таҳқиқи захрнокии шадиди экстрактҳои ҳосилкардашуда

Таҳқиқҳои мо нишон доданд, ки экстрактҳои обӣ ва спиртӣ аз решаҳои санчид, меваи татум ва гули аббосӣ ба сифати рангҳои ғизоӣ метавонанд истифода шаванд.

Рангҳои ғизоӣ, ҳам синтетикӣ ва ҳам табиӣ, бояд як қатор талаботҳоро қонеъ гардонанд, ки яке аз онҳо захрнок набудани онҳо мебошад. Аз нуқтаи назари токсикологӣ ҳама рангҳои табиӣ ғизоро ба се гурӯҳ тақсим кардан мумкин аст [12]:

1) рангҳое, ки аз маҳсулоти хӯроквории маълум гирифта шудаанд ва дар бетағйир дар маҳсулоти хӯрокворӣ истифода мешаванд. Ҳисобида мешавад, ки ин рангҳо бешубҳа хатарнок нестанд.

2) рангҳое, ки аз маҳсулоти хӯроквории маълум дар шакли аз ҷиҳати кимиёвӣ тағйирнаёфта гирифта шудаанд ва дар миқдори барзиёд аз меъёри муқаррарии онҳо дар маҳсулоти хӯрокворӣ истифода мешаванд. Ин гурӯҳи рангҳо метавонад далели захрнок набуданро талаб кунад.

3) рангҳое, ки дар шакли аз ҷиҳати химиявӣ тағйирёфта аз маҳсулоти маълум ба даст оварда шудаанд ё аз манбаъҳои ғайриғизоӣ гирифта мешаванд. Барои чунин рангҳо, омӯзиши токсикологӣ зарур аст, то боварӣ ҳосил кунад, ки онҳо захролуд ва безарар нестанд.

Яке аз манбаъҳои моддаҳои рангкунанда, ки мо тадқиқ намудем, яъне решаи санчид (*Eleven angustifolia*) ашӯи хоми ғайриғизоӣ мебошад

ва аз ин лиҳоз, захролудшавии умуми ва музмини экстрактҳои гирифташударо муайян кардан лозим буд.

Объекти тадқиқот экстрактҳои хушки решаи санҷид ва меваи татум буд. Омӯзиши захрнокии шадидро мо ҳамроҳ бо лабораторияи фармакологияи Институти химияи ба номи В.И.Никитини Академияи миллии Тоҷикистон анҷом додем.

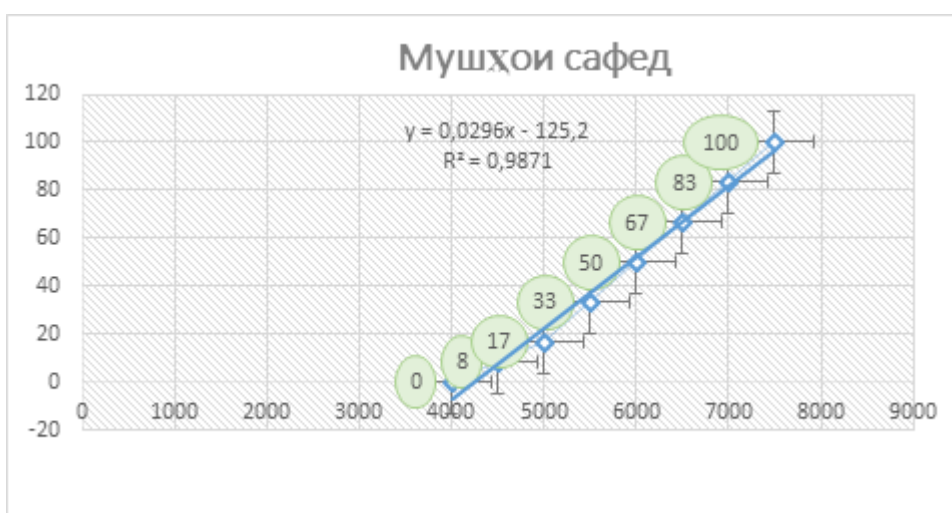
Таҷрибаҳо оид ба омӯзиши захролудшавии шадид дар ду намуди ҳайвонот гузаронида шуданд: каламушҳои сафеди ҳарду ҷинс ва мушҳои сафеди ҳарду ҷинс. Дар озмоиш 180 каламуши сафеди вазнашон 200-220 грамм ва 180 муши сафеди вазнаш 24-26 грамм истифода бурда шуд, ҳайвонҳо дар вивариуми лабораторияи фармакологияи Институти химияи ба номи В.И.НАСТ мувофиқи меъёрҳои санитарӣ нигоҳ дошта шуданд бо дастрасии озод ба ғизо ва об ва нури табиӣ ва ҳарорати хонагӣ. Ҳама ҳайвонот қаблан ду ҳафта дар карантин нигоҳ дошта мешуданд. Экстракт хушки решаи санҷид (*Eleven angustifolia*) ба ҳайвонҳо бо истифода аз найчаиба меъда дар як рӯз як маротиба (дар шакли маҳлули обии сероб) дода шуд. Ҳайвонҳо 12-нафарӣ дар қафасҳои алоҳида нигоҳ дошта мешуданд. Омӯзиши захролудшавии шадид бо экстрактҳо пас аз ворид кардан ба дохили меъда дар мушҳо ва каламушҳои сафедпӯст бо истифода аз ҳайвоноти ҳарду ҷинс гузаронида шуд. Экстрактҳои таҳқиқшаванда бо оби соф дар таносуби 1:1 сероб карда шуданд ва бо вояи аз 500 мг/кг то 7500 мг/кг дар як рӯз як маротиба ба меъда ворид карда шуданд. Ҳаҷми яккарактаи моеъи додашуда барои мушҳо 0,5 мл ва барои каламушҳо 1,5 мл буд ва тамоми воя дар тӯли 6 соат якчанд маротиба ба ҳайвонҳо дода шуд. Марги мушҳо пас аз ворид кардан ба дохили меъда дар вояи 4500 мг/кг дар мушҳои мард ва мода мушоҳида карда шуд. Марги каламушҳои сафедҳангоми ба меъда ворид кардани 5000 мг / кг вазни бадан қайд карда шуд.

Натиҷаҳои омӯзиши захролудшавии шадиди экстрактҳои таҳқиқшаванда бо усули Кербер (таҷрибаҳо бо мушҳои сафед ва каламушҳои сафед) дар ҷадвали 3.5.1 оварда шудаанд. Муайян карда шудааст, ки дар мушҳо миқдори миёнаи марговари экстрактҳо пас аз воридкунии ба дохили меъда $5958,33 \pm 177,73$ мг/кг ва барои каламушҳои сафед $6208,34 \pm 168,33$ мг/кг вазни баданро ташкил медиҳад (Ҷадвали 1). Қиматҳои LD16, LD50, LD84 низ бо усули Кербер муайян карда шуданд ва натиҷаҳо дар ҷадвали 1 нишон дода шудаанд.

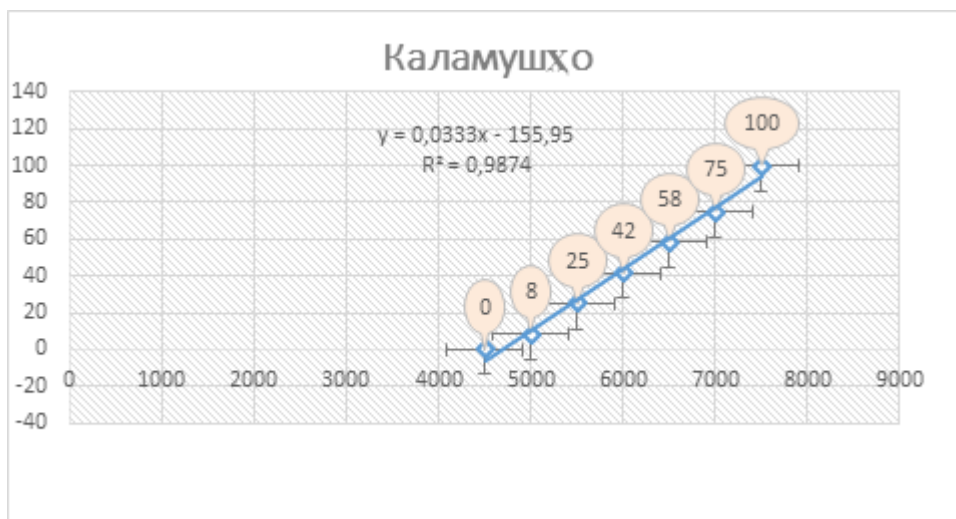
Ҷадвали 3.4.1. Захролудшавии шадиди экстрактҳои таҳқиқшаванда бо усули Кербер

Нишондиҳандаҳои вояи марговар	Мушҳои сафед		Каламушҳои сафед	
		MEd50		MEd50
LD16	4770,27		5230,606	
LD50	5958,333	$5958,33 \pm 177,73$	6208,34	$6208,34 \pm 168,33$
LD84	7067,568		7271,232	

Вобастагии графیکی таносуби марговарӣ ва вояи экстракт дар расмҳои 3.2 ва 3.1 оварда шудаанд



Расми 3.2. Натиҷаҳои марги мушҳои сафед пас аз воридкунии яккаратаи экстрактҳо ба меъдаи ҳайвонҳо (воя ва Ҷавт бо Ҷоиз).



Расми 3.3. Натиҷаҳои марги каламушҳои сафед пас аз воридкунии яккаратаи экстрактҳо ба меъдаи ҳайвонҳо (воя ва фавт бо фоиз).

Ҳангоми коркарди натиҷаҳо, ки бо усули таҳлили пробит дар Excel гирифта шудаанд, натиҷаҳои шабеҳ ба даст оварда шуданд (Ҷадвали 3.5.2.).

Ҷадвали 3.4.2. Нишондҳои захролудшавии шадиди эстрактҳо бо истифода аз усули таҳлили пробит дар асоси Excel 2010

Нишондодҳои вояи марговар	Мушҳои сафед	Каламушҳои сафед
LD16	4914,47	5059,67
LC 50	5635,08	5754,70
LD84	6461,36	6545,20

Миқдори миёнаи марговар ҳангоми коркард дар Excel (LD 50) барои мушҳо 5635,08 мг / кг вазни бадан ва барои каламушҳои сафед 5754,70 мг / кг вазни бадан аст. Ҳангоми муайян кардани LD16, LD50, LD84 бо истифода аз усули IBM SPSS Statistics Version 23 барои мушҳо ва каламушҳои сафед, ин нишондодҳо 4986,03 (4495,18 - 5303,48), 5893,84 (5584,45 - 689,5) буд. 7741,49) мг/кг вазни бадан (Ҷадвали 3.5.3); барои каламушҳои сафед мутаносибан 5349,49 (4863,83 - 5649,67), 6162,67 (5870,71 - 6478,04), 7099,45 (6711,83 - 7842,00) буданд (Ҷадвали 3.5.4).

Ҷадвали 3.5. 3. Нишондодҳои захролудшавии шадиди экстрактҳо бо истифода аз усули таҳлили пробит дар асоси барномаи IBM SPSS версияи 23 (мушҳои сафед)

LD		95% Маҳдудиятҳои эътимод ба воя		
		Баҳо додан	Сарҳади поёнӣ	Сарҳади болоӣ
PROBIT	0,16	4986,03	4495,18	5303,48
	0,50	5893,84	5584,45	6223,78
	0,84	6966,93	6545,39	7741,49
асоси логарифм = 10.				

Ҷадвали 3.4. 4. Нишондодҳои захролудшавии шадиди экстрактҳо бо истифода аз усули таҳлили пробит дар асоси барномаи IBM SPSS версияи 23 (каламӯшҳои сафед)

LD		95% Маҳдудиятҳои эътимод ба воя		
		Баҳо додан	Сарҳади поёнӣ	Сарҳади болоӣ
PROBIT	LD16	5349,49	4863,83	5649,67
	LD 50	6162,67	5870,71	6478,04
	LD 84	7099,45	6711,83	7842,00
а. асоси логарифм = 10.				

Натиҷаҳои бо ин усулҳо бадастомада (бо усули Кербер ва усули Пробит) – фарқиятдоранд.

Ҳамин тариқ, ҳангоми омӯзиши захролудшавии шадиди экстрактҳо барои ду намуди ҳайвоноти лаборатории ҳарду ҷинс ва як роҳи воридшавӣ (дар дохили меъда) миқдори таҳаммулпазир, захролуд ва марговари ин экстрактҳо муайян карда шуд.

Дар натиҷаи таҳқиқоти таҷрибавӣ, хосиятҳои токсикологӣ экстрактҳо ҳангоми ворид кардан ба дохили меъда муайян карда шуданд. Муайян карда шуд, ки ҳангоми истифодаи якдафъаинаи экстрактҳо ба мушҳои озмоишии сафед, LD50 баои экстракти решаи санҷид зиёда аз $5958,33 \pm 177,33$ (тибқи усули Кербер), 5635,08 (мувофиқи усули таҳлили пробит дар асоси барномаи Excel) ва барои меваи татум 5893,84 (5584.45-6223.78) (аз рӯи усули таҳлили пробит дар асоси барномаи IBM SPSS

StatisticsVersion 23) мг/кг вазн; ва барои каламушҳои сафед: экстракти решаи санчид - 6208.33 ± 168.33 (мувофиқи усули Kerber), 5754.70 (мувофиқи усули таҳлили пробит дар асоси барномаи Excel), экстракти меваи татум - 6162.67 (5870.71 - 6478.04) (мувофиқи усули таҳлили пробити IBMStats3SSP дар асоси усули таҳлили IBMStat3VSS) мг/кг вазни бадан.

Мувофиқи таснифоти гигиении умумӣ қабулшуда (ГОСТ 12.1.007-76), экстрактҳои обӣ аз решаи санчид ва меваи татум, дар асоси натиҷаҳои таҷриба дар мушҳои сафед ва каламушҳои сафед, ба синфи 4-уми хатар (заҳролудшавӣ паст) тааллуқ дорад.

Ҳамин тариқ, тадқиқоти гузаронидашуда нишон медиҳад, ки экстрактҳои обии решаҳои санчид ва меваи татум ба яке аз талаботи асосӣ барои ранг кардани хӯрок ҷавобгӯ мебошанд, яъне онҳо заҳрок нестанд, безарар мебошанд ва метавонанд дар технологияи ғизо истифода шаванд.

3.4.2. Фаъолнокии биологии экстрактҳои таҳқиқшаванда

Тибқи маълумоте, ки мо аз адабиёти марбут ба растаниҳои таҳқиқшаванда ба даст овардаем, ҳам санчид, ҳам татум на танҳо ҳамчун растаниҳои ғизоӣ маълуманд, ин растаниҳо инчунин ба сифати растаниҳои шифобахш истифода мешаванд. Экстрактҳои меваҳои санчид дорои таъсири назаррасӣ муолиҷавӣ мебошанд [179] Сарчашмаҳои адабӣ дар бораи таъсири қисмҳои гуногуни санчид, аз ҷумла фаъолияти зидди илтиҳобӣ хабар медиҳанд [180-182]. Аз ин лиҳоз, мо тасмим гирифтём, ки хосиятҳои зиддиилтиҳобии экстрактҳои таҳқиқшавандаи решаи санчидро омӯзем.

Омӯзиши хосиятҳои зиддиилтиҳобӣ аз рӯи усулҳои маъмули таҳқиқи хосиятҳои зиддиилтиҳобии доруҳо гузаронида шуд [183,184].

Мақсади тадқиқот муайян кардани фаъолияти зиддиилтиҳобии экстракти хушки санчид ва меваҳои татум бо истифода аз модели формальдегидии раванди илтиҳоб дар ҳайвонот буд.

Тачрибаҳо бо каламушҳои сафеди пухтарасидаи ҳар ду чинси вазнашон 180—210 грамм, ки 14 рӯз дар карантин нигоҳ дошта мешуданд, гузаронида шуд. Ҳайвонот ба 4 гурӯҳ тақсим карда шуданд, ки дар ҳар гурӯҳ 10 каламуши сафед шомил буд. Гурӯҳи 1-ум назоратӣ ва гурӯҳҳои 2-4-ум тачрибавӣ шуморида шуд. Ба каламушҳои гуҳрӯҳи назоратӣ оби софро ба меъдаашон дохил карданд, ба ҳайвонҳои гурӯҳи дуюм ба меъдаашон маҳлуле дохил карданд, ки 10 мг экстракти хушки таҳқиқшаванда дошт, ба каламушҳои гуӯҳи 3-юм экстрактҳои хушкро бо вояи 50 мг /кг вазни бадан ба таври шабеҳ ворид карданд ва ба ҳайвонҳои гурӯҳи 4-ум доруи муқоисавӣ - диклофенак - ба миқдори 10 мг / кг вазни бадан ворид карда шуд. Маҳлули экстрактҳо (об барои гурӯҳи назоратӣ) 1 соат пеш аз инфекцияи формалин ва сипас дар як рӯз як маротиба ба дохили меъда дар давоми 3 рӯз ворид карда шуданд. Таъсири муроличавии экстрактҳо аз рӯи дараҷаи паст шудани варами панҷаи илтиҳобшуда нисбат ба ҳайвоноти назоратӣ арзёбӣ карда шуд. Ҳамчун доруи муқоисавӣ диклофенак истифода мешуд, ки он ҳам ба дохили меъда дар вояи 10 мг/кг вазни бадан мувофиқи ҳамон режим дода мешуд. Ҳачми панҷаҳои илтиҳоби ҳайвонот бо усули онкометрӣ чен карда шуд.

Тадқиқот мувофиқи «Қоидаҳои иҷроӣ корҳо бо истифода аз ҳайвоноти тачрибавӣ», инчунин бо риояи қоидаҳои, ки соли 1986 дар Страсбург аз ҷониби Конвенсияи Аврупо оид ба ҳифзи ҳайвоноти сутунмуҳраддор, ки барои тадқиқоти тачрибавӣ ва дигар мақсадҳои илмӣ истифода мешаванд, (ETS № 12b Страсбург, 18 март 1986), гузаштанида шуданд.

Таъсири муоличавии экстрактҳои хушки таҳқиқшавандаро дар модели варами формальдегидии панҷаҳои каламушҳо мувофиқи талаботи стандартӣ оид ба омӯзиши доруҳои зидди илтиҳобӣ омӯхта шудааст [183,184]. Илтиҳоб дар зерӣ таъсири формалин тавассути ворид кардани маҳлули формалин дар ҳаҷми 0,1 мл маҳлули 2% дар зерӣ апоневрозҳои қафо ба вуҷуд омадааст.

Натиҷаҳои омӯзиши таъсири экстракти хушки решаи санҷид ба раванди илтиҳобӣ дар модели варами формальдегидии пойҳои каламушҳои сафед дар ҷадвали 3.5.1.1 оварда шудаанд. Аз ин натиҷаҳо бармеояд, ки дар

вояи 10 ва 50 мг/кг вазни бадан экстракти оби решаи санчид таъсири зидди илтиҳобкунанда дорад, ки ин аз дараҷаи паст шудани варамии панҷаҳои каламушҳои сафед, ки аз формальдегид ба амал омадаанд, шаҳодат медиҳад (Чадвали 1). Дар ҳайвонҳои силсилаи назоратӣ дар ибтидои истеъмоли агенти флогогенӣ варамии бештари пойҳо мушоҳида карда шуд.

Варам пас аз истеъмоли формалин зиёд шуда, баъди 24 соат ба ҳадди максималӣ расид, баъд аз 2 рӯз варам кам шудан гирифт. Дар рӯзи 4-ум аз оғози қабули формалин варамии пойҳо ҳанӯз ба назар мерасид, аммо нисбат ба ҳаҷми аввала хеле паст буд (55,6%). Иқтибосҳои хушки решаи санчид дар вояи 10 мг / кг вазни бадан дар авҷи варамии панҷаҳо дар каламушҳои сафед (24 соат аз оғози варам) таъсири назарраси зидди илтиҳобӣ дорад. Дар дигар давраҳо, тамоюли коҳиш додани варамии пойҳо дар каламушҳои сафед бо ворид кардани эк тракти хушки решаи санчид вучуд дорад. Ҳангоми дар вояи зиёд (50 мг / кг вазни бадан) истихроҷи хушк, таъсири зидди илтиҳобии иқтибос бештар возеҳтар мешавад ва тақрибан дар ҳама давраҳои тадқиқот таъсири назарраси зидди илтиҳобӣ дорад. Варамии пойҳо дар каламушҳои сафед пас аз 6, 24 ва 72 соат мутаносибан 27, 37 ва 33% кам мешавад ($p < 0,05$).

Варам пас аз таъриқи формалин зиёд шуда, баъди 24 соат ба ҳадди максималӣ расид, баъд аз 2 рӯз варам кам шудан гирифт. Дар рӯзи 4-ум аз оғози қабули формалин варамии пойҳо ҳанӯз ба назар мерасид, аммо нисбат ба ҳаҷми аввала хеле паст буд (55,6%). Иқтибосҳои хушки решаи санчид дар вояи 10 мг / кг вазни бадан дар авҷи варамии панҷаҳо дар каламушҳои сафед (24 соат аз оғози варам) таъсири назарраси зидди илтиҳобӣ дорад. Дар дигар давраҳо, тамоюли коҳиш додани варамии пойҳо дар каламушҳои сафед бо ворид кардани эк тракти хушки решаи санчид вучуд дорад. Ҳангоми дар вояи зиёд (50 мг / кг вазни бадан) истихроҷи хушк, таъсири зидди илтиҳобии иқтибос бештар возеҳтар мешавад ва тақрибан дар ҳама давраҳои тадқиқот таъсири назарраси зидди илтиҳобӣ дорад.

**Ҷадвали 3.4.2.1 Таъсири экстракти оби решаи санҷид ба варамии илтиҳобии
пойҳои каламушҳо**

Силсила и таҷрибаҳо	Шумораи мушҳо дар гурӯҳ	Ҳаҷми варам, %	Ҳисади афзоиши ҳаҷми варамии пой пас аз таъриқи формалин (пас аз фосилаи вақт), соат					
			3	6	24	48	72	96
Назорат	6	афзоиш и ҳаҷми варам,%	45,2±5, 1	52,3±6, 2	68,1±6, 4	48,2±5, 6	36,3±4, 1	25,4±3, 7
Экстракт и хушки решаи санҷид, 10 мг/кг	6	афзоиш и ҳаҷми варам,%	38,5±4, 7	42,3±5, 2	45,4±5, 3*	45,3±4, 5	29,3±3, 9	22,5±3, 2
		Дараҷаи чилиавги рӯ аз варамии панҷа,%	15	19	33	6	19	11
Экстракт и хушки решаи санҷид, 50 мг/кг	6	афзоиш и ҳаҷми варам,%	34,5±4, 8	34,4±4, 3*	43,2±4, 9*	37,3±4, 2	24,3±3, 2*	21,2±2, 9
		Дараҷаи чилиавги рӯ аз варамии панҷа,%	24	27	37	23	33	17
Диклофе -нак,10 мг/кг	6	афзоиш и ҳаҷми варам,%	20,1±2, 9*	25,4±3, 4*	33,9±4, 0*	23,4±3, 6*	18,5±2, 9*	10,1±2, 1*
		Дараҷаи чилиавги рӯ аз варамии панҷа,%	56	51	50	51	49	60

Варамии пойҳо дар каламушҳои сафед пас аз 6, 24 ва 72 соат мутаносибан 27, 37 ва 33% кам мешавад ($p < 0,05$).

**Ҷадвали 3.4.2.1. Таъсири экстракти оби меваи татум ба варамии
илтиҳобии пойҳои каламушҳо**

Силсилаи таҷрибаҳо	Шумораи мушҳо дар гурӯҳ	Ҳаҷми варам, %	Ҳисади афзоиши ҳаҷми варамии пой пас аз таъриқи формалин (пас аз фосилаи вақт), соат					
			3	6	24	48	72	96
Назорат	6	афзоиши ҳаҷми варам, %	45,2±	52,3±	68,1±6,	48,2±5,	36,3±4,	25,4±
			5,1	6,2	4	6	1	3,7
Экстракти хушки решаи санҷид, 10 мг/кг	6	афзоиши ҳаҷми варам, %	37,3±	38,8±	59,3±5,	44,3±4,	28,2±3,	23,5±
			4,8	4,3	8	6	5	3,4
		Дарачаи ҷилавгирӣ аз варамии панча, %	17	26	13	8	22	7
Экстракти хушки решаи санҷид, 50 мг/кг	6	афзоиши ҳаҷми варам, %	32,3±	35,4±	49,8±4,	36,1±4,	26,5±3,	18,2±
			4,4	4,1*	7*	2	2	3,6
		Дарачаи ҷилавгирӣ аз варамии панча, %	29	28	27	13	27	28
Диклофенак, 10 мг/кг	6	афзоиши ҳаҷми варам, %	20,1±	25,4±	33,9±4,	23,4±3,	18,5±2,	10,1±
			2,9*	3,4*	0*	6*	9*	2,1*
		Дарачаи ҷилавгирӣ аз варамии панча, %	56	51	50	51	49	60

Эзоҳ: * - фарқиятҳо дар $P < 0,05$ назаррасанд; - нисбат ба назорат.

Ҳамин тариқ, маълумотҳои бадастомада нишон медиҳанд, ки экстрактҳои хушки решаи санҷид ва меваи татум дорои таъсири зидди илтиҳобӣ буда, ба рушди раванди илтиҳоб таъсири муҳофизатӣ мерасонанд. Ворид намудани экстрактҳои хушки таҳқиқшаванда дар вояи баландтар (50 мг/кг вазни бадан) таъсири беҳтарини зиддиилтиҳобӣ нишон медиҳад. Эҳтимол, таъсири зиддиилтиҳобӣ бо мавҷудияти

пайвастагиҳои фенолӣ дар таркиби экстрактҳо алоқаманд мебошад, зеро маълум аст, ки ба ин пайвастагиҳо таъсири зидди илтиҳобӣ хос аст [65]. Мавҷудияти пайвастагиҳо ба монанди каротиноидҳо дар экстрактҳои таҳқиқшаванда омили иловагӣ мебошанд, ки таъсири зиддиилтиҳобии экстрактҳоро шарҳ медиҳанд, зеро каротиноидҳо низ дорои ин хосиятҳо мебошанд [97]. Қайд кардан зарур аст, таъсири зиддиилтиҳобии экстрактҳо аз реаши санчид ва меваи татум аз вояи экстракт вобаста аст.

3.4.3. Хосиятҳои зиддиоксидантии экстрактҳои таҳқиқшаванда

Солҳои охир таваҷҷуҳи олимони ва мутахассисони соҳаи саноати хӯрока ва ғизогирии солимно зиддиоксидантҳои табиӣ ҷалб – пайвастаҳое мебошанд, ки реаксияҳои оксидшавиро дар организми зинда қатъ мегардонанд ё суръаташонро хеле паст мекунанд. Аҳамияти хосиятҳои зиддиоксидантӣ чунин зиёд аст, ки як қатор олимони мавҷудияти зиддиоксидантҳоро дар таркиби маҳулооти хӯрока яке аз нишондиҳандаҳои сифати он мешуморанд [185].

Чӣ тавре, ки дар як қатор маводҳои илмӣ омадааст [37], “аҳамияти антиоксидантҳо дар саноати хӯрокворӣ бо ду ҷанбаи муҳим алоқаманд аст:

1. Баланд бардоштани мақоми антиоксидантии организми одам;
2. Беҳтар намудани сифат ва муҳлати нигоҳдории маҳсулоати озукаворӣ.

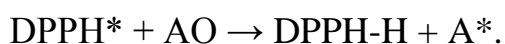
Бад шудани вазъи экологии муҳити зист, тағйирёбии хусусияти ғизо, рушди технологияи хӯрокворӣ, ки истифодаи миқдори зиёди маводи ғизоиро дар бар мегирад, истифодаи иловаҳои хӯрокворӣ, ки аксаран синтетикӣ мебошанд, боиси вайрон шудани мувозинати антиоксидантии бадан гардидаанд ва аз ин лиҳоз зиёд шудани шумораи радикалҳои озод дар он мегардад. Радикалҳои озодро сабабгори бисёр бемориҳо – диабет қанд, бемориҳои шуш, бемориҳои системаи репродуктивӣ, осеби радиатсионӣ, гепатитҳо, паст шудани масъуният, захролудшавӣ бо захрҳои мембрана ва дигар патологияҳо медонанд

[37,66,67]. Барои мубориза бо шумораи зиёди радикалҳои озод, антиоксидантҳои шахсии худ метавонад кофӣ набошад ва ворид кардани антиоксидантҳои иловагӣ тавассути ғизо ба баланд шудани мақоми антиоксидантии организм мусоидат мекунад.

Чанбаи дуюм, ки дар боло зикр гардид, аз он иборат аст, ки сабаби асосии вайроншавии маҳсулоти хӯрокворӣ, бахусус маҳсулоти равғандор, пероксидшавии липидҳо мебошад, ки механизми радикалии озод дорад. Аз ин рӯ, истифодаи антиоксидантҳо, ки ин равандро бозмедоранд, барои зиёд кардани мӯҳлати нигоҳдории маҳсулоти хӯрокворӣ, бахусус маҳсулоти равғандор мусоидат мекунад” [37,186].

Тадқиқоти сершумори олимони мамлакатҳои гуногун хосияти зиддиоксидантии моддаҳои табииро, аз ҷумла пайвастаҳои фенолӣ, каротиноидҳо, витаминҳои А ва Е –ро исбот карданд. Маълум гашт, ки маҳз пайвастаҳои фенолӣ ва каротиноидҳо зиддиоксидантҳои фаъолтар мебошанд. Азбаски таҳқиқҳои мо муқаррар карданд, ки пайвастаҳои асосии экстракҳои растани аз решаи санҷид, меваи татум, гули аббосӣ асосан пайвастаҳои фенолӣ мебошанд, дар таркиби экстракҳои таҳқиқшаванда каротиноидҳо низ мавҷуданд, ва экстракҳои мазкур барои рангкунии маҳсулоти қаннодӣ, ки дар таркибаш равған дорад, пешбинӣ шудааст, мо хосияти зиддиоксидантии экстракҳои номбаршударо санҷидем.

Фаъолияти зиддиоксидантии экстракҳоро бо усули DPPH (бо истифодаи дифенилпикрилгидразил) муайян карда шуд [187]. Ин усул яке аз усулҳои маъмултарини колориметрӣ барои арзёбии фаъолнокии антиоксидантӣ мебошад. Усул ба реаксияи 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (DPPH), ки дар метанол ҳал шудааст, бо зиддиоксидант мувофиқи муодилаи зерин асос ёфтааст:



Дар натиҷаи бо таъсири зиддиоксидант барқарор шудани DPPH ранги бунафш-кабудӣ DPPH дар метанол паст мешавад, ки сабаби паст шудани

зичии оптикии маҳлул мегардад. Реаксияи мазкур аз рӯйи тағирёбии зичии оптикии маҳлул дар 517 нм бо истифода аз усулҳои анъанавии спектрофотометрӣ назорат карда мешавад, яъне дараҷаи пастшавии ранги маҳлули DPPH ҳангоми илова кардани экстрактҳо ба таври спектрофотометрӣ дар 517 нм муайян карда мешавад. Фаъолнокаи зиддиоксидантии экстрактҳо ҳамчун ғоизи тағирёбии фурӯбарии маҳлули экстрактҳо нисбат ба моддаи назоратӣ (кислотаи аскорбинат) муайян карда шуд. Фаъолнокаи зиддиоксидантии экстрактҳо аз рӯйи формулаи зерин ҳисоб карда шуд:

$$\text{ФЗА}\% = \frac{(A_n - A_3)}{A_n} \cdot 100$$

Дар ин формула:

ФЗА - фаъолнокии зиддиоксидантии экстрактитаҳқиқшаванда;

A_n - абсорбсияи (фурӯбурии) кислотаи аскорбинат – моддаи назоратӣ;

A_3 - абсорбсияи (фурӯбурии) экстракти таҳқиқшаванда.

Тарзи иҷрои таҳлил дар боби 2-уми диссертатсия оварда шудааст. Натиҷаҳои бадастомада дар ҷадвали 3.6.1 нишон дода шудаанд.

Ҷадвали 3.6.1. Хосияти зиддиоксидантии экстрактҳои таҳқиқшаванда

№	Эстракт	Концентрация минималии маҳлулҳо, мол/л	Abs экстракт (517нм)	Abs кислотаи аскорбинат (517нм)	Ҷаъолнокии зиддиоксидантӣ, % (ФЗА)
1	Решаи санҷид	20	0,064	0,389	83,55
2	Меваи татум	1	0,095	0,389	75,58
3	Ғули Аббосӣ	1	0,091	0,389	76,61
4	Кислотаи аскорбинат (назоратӣ)	1			40,56*

Аз нишондодҳои ҷадвали 3.6.1. бармеояд, ки экстрактҳои таҳқиқшаванда дорои фаъолияти баланди зиддиоксидантӣ мебошанд. Қимати ин нишондод барои экстрактҳои таҳқиқшаванда наздик буда, дар фосилаи 75,58-83,55 % ҷойгир аст.

Муқоисаи таркиби пайвастагиҳои фенолӣ ва фаъолияти зиддиоксидантии экстрактҳо (Қадвали 3.3.2.) вобастагии хосиятҳои зиддиоксидантӣ ва миқдори пайвастаҳои фенолии таркиби экстрактҳоро аён мегардонад. Миқдори пайвастаҳои фенолии экстракти решаи санҷид 25,3 г/л буда, дорри фаъолнокии баландтари зиддиоксидантӣ – 83,55% - мебошад. Экстракти шули аббосӣ бо 20,00 г/л пайвастаҳои фенолӣ фаъолнокии зиддиоксидантиаш 76,61%-ро ташкил мекунад, ва дар экстракти меваи татум 12,6 г/л пайвастаҳои фенолфаъолнокии зиддиоксидантии 75,58% -ро таъин мекунанд. Инчунин, хосиятҳои зиддиоксидантии экстрактҳо бо таркибии сифатии пайвастаҳои фенолӣ алоқаманд мебошанд [37,]. Хосиятҳои зиддиоксидантии хосиятҳои флавоноидҳо дар сурати мавҷуд будани гурӯҳи катехолӣ дар сохтор, банди химиявии дукарата дар мавқеи 2' - 3' дар ҳалқаи В, гурӯҳи карбонилӣ дар ҳалқаи С ва гурӯҳҳои гидроксил дар мавқеҳои 3 (ҳалқаи В) ва 5 (ҳалқаи А) зиёдтаранд [65]:



Расми 3.4. Сохтори флавоноидҳо

Хусусиятҳои антиоксидантии пайвастагиҳои фенолӣ инчунин ба қобилияти онҳо барои ба вуҷуд овардани пайвастагиҳои комплексӣ бо металлҳои валентнокиашон тағйирёбанда вобастаанд, ки аксар вақт равандҳои оксидшавиро катализ мекунанд. Ҳамаи гурӯҳҳои дар боло зикршуда метавонанд дар ҳосилшавии хелатҳо бо металлҳои валентиашон тағйирёбанда иштирок кунанд. Ба ин шартҳо бештар флавонолҳо ҷавобгӯ

мебошанд. Экстрактҳои обӣ аз решаи санҷид, меваи татум ва гули аббосӣ дорои чунин пайвастагиҳо мебошанд. Мо тахмин мекунам, ки фаъолнокии баландтари экстракти решаи санҷид маҳз бо миқдори зиёдтари флавонолҳо алоқаманд аст. Саҳми катехинҳо, халконҳо, ва каротиноидҳоро низ ба хосиятҳои зиддиоксидантии экстрактҳо, ки инчунин дорои гурӯҳҳои гидроксил мебошанд ва метавонанд аз ҳисоби ин гурӯҳҳо бо радикалҳои озод ба реаксия дохил шаванд, қайд кардан зарур аст. Хосиятҳои зиддиоксидантии муайяншудаи экстрактҳои обии решаи санҷид, меваи татум ва гули аббосӣ нишон медиҳанд, ки истифодаи онҳо дар технологияи маҳсулоти хӯрока, аз ҷумала маҳсулоти қаннодӣ мувофиқи мақсад аст, зеро на танҳо маҳсулотро ранг мекунад, инчунин ба маҳсулот хосиятҳои функционалӣ аз ҳисоби зиддиоксидантиашон мебахшанд.

3.5.Таҳқиқи бехатарии рангҳои ғизоии табиӣ ҳосилкардашуда

Яке аз талабот ба дилхоҳ маҳсулоти хӯрока бехатарӣ аст. Маводи озӯқаворӣ бояд бехатар бошад, яъне ба саломатии инсон зарар нарасонанд. Бехатарии маҳсулоти хӯрокаро дар таркибашон мавҷуд набудани як қатор омилҳо, ба мисли омилҳои дар зер овардашуда муайян мекунад:

- ғашҳои химиявӣ: металлҳои вазнин, пестисидҳо, бифенилҳо, акриламидҳо, нитратҳо;
- ғашҳои микробиологӣ ва радиационӣ: вирусҳо, (бактерияҳо (салмонелла, листерия, иерсиния), биотоксинҳо (стафилококк, ботулинум), протозоа, гелминтҳо, ки ангезандаи бемориҳои сироятӣ мебошанд.

Ин омилҳо метавонанд боиси пайдошавии бемориҳои гуногун ё захролудшавии истеъмолкунанда шаванд. Бинобар ин, мавҷудияти ин омилҳо таҳти назорати қабии гирифта мешавад. Бо назардошти ин, мо миқдори металлҳои вазнинро, ки мутлақо захрнок ҳисобида мешаванд, дар таркиби экстрактҳои решаи санҷид, меваи татум ва гули аббосӣ санҷидем. Таҷрибаҳо дар якҷоягӣ бо кормандони Агентии давлатии

«Тоҷикстандарт» гузаронида шуданд. Натиҷаҳои ҳосилшуда дар ҷадвали 3.5.1. оварда шудаанд.

Ҷадвали 3.5.1. Металлҳои захрнок дар экстрактҳои таҳқиқшаванда

Экстракт	Рӯх, мг/кг		Мис, мг/кг		Сурб, мг/кг		Кадмий, мг/кг	
	таҷ.	ҷоиз [189]	таҷ.	ҷоиз [189]	таҷ.	ҷоиз [189]	таҷ.	ҷоиз [189]
Экстракти Решаи санҷид	Му-айян на-шуд	50,0	Му-айян на-шуд	10,0	0,00033± 0,00001	0,50	0,0021 ± 0,00007	0,03
Экстракти меваи татум	Му-айян на-шуд	50,0	Му-айян на-шуд	10,0	0,00015± 0,000013	0,50	0,0061± 0,00007	0,03
Экстракти гули аббосӣ	Му-айян на-шуд	50,0	Му-айян на-шуд	10,0	0,00033± 0,000013	0,50	0,00077± 0,00007	0,03

Чӣ тавре ки аз ҷадвали 3.5.1 бармеояд, мис ва рӯх, ки аз кабили металлҳои асосии захрнок шуморида мешаванд, да экстрактҳои таҳқиқшаванда муайян нашудаанд. Миқдори металлҳои маъмултарини захрнокӣ дигар - сурб ва кадмий- аз меъёрҳои ҷоиз хеле паст аст. Натиҷаҳои бадастомада шаҳодат медиҳанд, ки аз ҷиҳати ғанҳои химиявӣ (металлҳои вазнин) экстрактҳои таҳқиқшаванда беҳатар мебошанд.

Ғайр аз мавҷудияти металлҳои вазнин барои тасдиқ намудани беҳатарии экстрактҳои ҳосилолкарда тозагии микробиологияи онҳо санҷида шуд. Таҷрибаҳо оид ба тозангии микробиологӣ инчунин дар якҷоягӣ бо кормандони Агентии давлатии «Тоҷикстандарт» гузаронида шуданд. Натиҷаҳои ташҳиси микробиологияи экстрактҳои оби Решаи санҷид, меваи татум ва гули аббосӣ дар ҷадвали 3.7.2. оварда шудааст. Ҳангоми таҳлили микробиологӣ Стандарти давлатии (ГОСТ)-и 31747-2012 истифода шуд [189]. Дар экстрактҳо микрооранизмҳои гурӯҳи ММА

ва СФАН, БГЧ (чӯбшаклхон), бактерияҳои касалиовар, мағорҳо ва замбуруғҳо муайян карда шуданд.

Гурӯҳи микроорганизмҳо	Экстрактҳо			Қимати ҷоиз []
	Решаи санчид	Меваи татум	Ғули аббосӣ	
ММА ва СФАН, МВБ КМАФМи М, КОЕ/г	$5 \cdot 10^2$			$5 \cdot 10^3$
БГЧ (чӯбшаклхон) дар 1,0 г маҳсулот	Ефт нашуд	Ефт нашуд	Ефт нашуд	Бояд набошад
Бак кас, аз он ҷумла салмонеллаҳо дар 25 г маҳсулот	Ефт нашуд	Ефт нашуд	Ефт нашуд	Бояд набошад
Мағорҳо, МВБ/г маҳсулот на зиёда аз	Ефт нашуд	Ефт нашуд	Ефт нашуд	50/50

Натиҷаҳои таҳлилҳои бадастомада муайян карданд, ки миқдори микроорганизмҳои гуруҳи санитарӣ-намунавӣ (ММА ва СФАН) экстрактҳо аз миқдори раво (ҷоиз) 10 маротиба паст мебошад.

Миқдори микроорганизмҳои гуруҳи ММА ва СФАН далели бехатарии ашё ва маҳсулоти тайёр аст. Ғайр аз ин, аз рӯи ин нишондод риоя накардани технологияи истеҳсоли маҳсулот ва норасогиҳои истеҳсолотро муайян мекунад. Зеро исбот шудааст, ки дар натиҷаи риоя накардани равандҳои технологӣ ва боркашонии маҳсулот, коркарди нокифояи ҳароратӣ миқдори ин бактерияҳо афзоиш меёбад [190]. Гарчанде, ки бактерияҳои ин гуруҳ дар ашё ва маҳсулоти хӯрокаи зараррасон нестанд ва метавонанд дар ашё ва маҳсулоти хӯрокаи мавҷуд бошанд, миқдори барзиёди онҳо сифати маҳсулоти тайёро паст карда, сабаби ҷаҳол шудани микроорганизмҳои касалиовар шуда метавонад. Бактерияҳои гуруҳи чубшаклон, бактерияҳои касалиовар, мағорҳо ва замбуруғҳо мувофиқи талаботи бехатарии озукаи дар ашё ва маҳсулоти тайёр бояд набошанд, чунки ин микроорганизмҳо далели ифлосшавии маҳсулот ва сабаби пайдо шудани касалиҳои сирояткунанда мегарданд [190]. Аз натиҷаҳои санҷиши микробиологии экстрактҳои таҳқиқшаванда (экстракти обии решаи санчид, меваи татум ва экстракти

спиртии гули аббосӣ) бармеояд, ки экстрактҳои мазкур беҳатаранд ва онҳо метавон дар технологияи истеҳсоли маҳсулоти хӯрокаи истифода шаванд. Инчунин, қайд кардан мумкин аст, ки технологияи пешниҳодшудаи ҳосил кардани экстрактҳои номбурдашуда мувофиқи қоидаҳои беҳатарии маҳсулоти тайёр коркард шудааст.

ХУЛОСА ОИД БА БОБИ Ш

Дар ҷамъбасти натиҷаҳои таҳқиқи раванди экстраксияи моддаҳои рангкунанда аз қисмҳои гуногуни растаниҳои набототи Тоҷикистон – санҷид, татум, гули аббосӣ, омӯзиши хосиятҳои органолептикӣ, физикию химиявӣ ва биологии ин экстрактҳо қайд кардан мумкин аст, ки пайвастиҳои рангкунандаро ба роҳи экстраксия бо об, ҳалкунандаи аз ҷиҳати экологӣ тоза, камхарҷ ва ғайр қосил кардан мақсаднок мебошад. Экстрактҳои ҳосилшуда ба ҳама талаботе, ки ба рангҳои ғизоӣ пешбинӣ шудаанд, ҷавобгӯ мебошанд. Ин экстрактҳо дорои миқдори зарурии моддаҳои рангкунандаи, беҳатарии химиявӣ ва микробиологӣ мебошанд. Мазза ва бӯйи возеҳи нофорам надоранд. Ранги онҳо ба таъсири ҳарорати баланд, рН-и муҳит, муҳлати давомноки нигоҳдорӣ устувор аст.

БОБИ IV. КОРКАРДИ ТЕХНОЛОГИЯИ ҲОСИЛ КАРДАНИ РАНГИ ҒИЗОИИ ТАБИЙ ВА ИСТИФОДАИ ОН ДАР ТЕХНОЛОГИЯИ МАҲСУЛОТИ ҚАННОДӢ

Натиҷаҳои тадқиқот доир ба ҳосил кардани экстрактҳои рангунанда ва хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва технологияи онҳо, ки аз ҷониби мо гузаронида шуданд ва дар боби III-уми диссертатсияи мазкур пешниҳод шуданд, ба мо имкон доданд, ки технологияи истеҳсоли рангҳои ғизоӣ аз растаниҳо ва технологияи истифодаашонро дар истеҳсоли баъзе маҳсулоти қаннодӣ коркард намоем.

4.1. Технологияи ҳосил намудани рангҳои ғизоии табиӣ

Дар асоси таҳқиқҳои мо, ки натиҷаҳои он дар бахшҳои қаблии диссертатсияи мазкур оварда шудаанд, технологияи ҳосил кардани экстрактҳои рангунандаи растанӣ бо мақсади истифодаи онҳо ҳамчун рангҳои табиӣ ғизоӣ коркард шуд.

Дар саноат аксар вақт усули истихроҷи даври муқобил истифода мешавад, ки моҳияти он дар амалӣ намудани раванди ҷудокунӣ дар маҷмӯи асбобҳои махсус - перколяторҳо мебошад. Перколятор - асбоби махсусе мебошад, ки ба он экстрагент пай дар пай ворид карда мешавад. Ҳангоми экстраксия ҳалқунандаи соф ашёи хоми аз ҳама харобшударо истихроҷ мекунад ва экстракти ғанишударо аз экстрактори навборшуда рехта мегиранд. Ин усул як қатор афзалиятҳо дорад, аз ҷумла ҳосили баланди моддаҳои ҷудошуда ва сарфаи экстрагент. Усули мазкур дар баробари ин бартариҳо норасогӣҳо ҳам дорад, аз қабيلي давомнокии раванд. Инчунин, ин усул меҳнатталаб аст. [167, 190]. Илова бар ин, бо давомнокии экстраксия равандҳои оксидшавӣ, вайроншавӣ ва ғайрифайолшавии моддаҳои биологии файол, ки ба нобудшавии моддаҳои экстраксияшаванда оварда мерасонанд, шиддат мегиранд.

Барои бартараф намудани ин камбудихо ва баланд бардоштани самаранокии ин усулҳои гирифтани экстракто дар саноат тадқиқоти зиёде гузаронда мешавад, ки ба такмили усулҳои ҷудо кардани моддаҳои табиӣ бо

роҳи тағйир додани омилҳои гуногуни технологӣ — ҳарорат, ҳалқунанда, таносуби ашёи хом ва ҳалқунанда гузаронида мешавад. Ба ин масъалаҳо тадқиқотҳои зиёде бахшида шудаанд [191-193].

Технологияе, ки мо барои ба даст овардани экстракҳои рангаи растанӣ таҳия кардаем, аз зинаҳои зерин иборат аст:

1. хушк кардани ашёи растанӣ;
2. майда кардани ашёи хушк;
3. яхқунонии ашёи майда кардашуда;
4. экстраксияи моддаҳои рангқунанда
5. ҷолоиши экстракҳои ҳосилшуда;
6. бухоршавӣ ва хушк кардани экстракт.

Зинаи аввали раванди ҳосилқунонии экстракҳои рангқунанда хушк кардани ашёи растанӣ мебошад. Ин зина ба таъмини устувории ашёи зимни нигоҳдорӣ, яъне қобилияти нигоҳ доштани хосиятҳои дар давоми муддати дарози вақт, инчунин тағйир наёфтани хусусиятҳои он, ки баъдан раванди экстраксияро муайян мекунад, равона карда шудааст.

Ҳангоми хушкқунӣ ҳуҷайраҳои растанӣ наминашонро гум карда, протоплазмаҳо гум мекунанд, оканашон ба моддаҳои хушк табдил меёбанд. Даруни ҳуҷайра пас аз хушк шудан аз ҳаво пур мешавад, маводи растанӣ сохтори исфанҷӣ пайдо мекунад. Сохтори ашёи хушк ковок мешавад ва ин имконият медиҳад, ки моддаҳои хушк он аз ҳуҷайраҳо ба маҳлул ҳаракат кунанд [190]. Ашёи астании интиҳобшуда мувофиқи талаботи муқарраршуда дар шароити табиӣ дар ҳарорати хонагӣ хушк карда шуд [191].

Майда кардани ашёи хушк растанӣ. Аз ашёи растаниҳои дорои сохтори ҳуҷайравӣ ҷудо карда гирифтани моддаҳои фаъоли биологӣ метавонад як раванди мураккаб бошад, зеро деворҳои ҳуҷайра метавонанд дастрасии ҳалқунандаро ба моддаҳои ҷудошаванда монеъ шаванд. Барои баланд бардоштани самаранокии экстраксия аз чунин

ашёи растанӣ, усулҳои гуногунро метавон истифода бурд, ба монанди майдакунии механикӣ, коркарди гармӣ [192].

Чӣ тавре, ки дар маводҳои илмии марбут ба экстраксия қайд карда шудааст, «Дараҷа ва хусусияти майдакунии ашёи хом ба ҳосили моддаҳои ҷудо кардашуда ва самаранокии раванди экстраксия таъсири калон мерасонад. “Кам кардани андозаи зарраҳои ашёи хом боиси зиёд шудани майдони алоқаи онҳо бо экстрагент ва дар натиҷа, баланд шудани дараҷаи экстраксия мегардад. Бо вучуди ин, истифодаи ашёи хоми аз ҳад гузашуда тавсия дода намешавад, зеро дар ин ҳолат миқдори зиёди моддаҳои балластӣ ва коллоидҳо дохил мешаванд, ки ба ғайр аз онҳо ҳалос шудан душвор аст, ин зарраҳои хурд аз сабаби фишурдани бештари онҳо экстраксияро мушкил мекунанд” [14].

Аз ин рӯ, андозаи оптималии зарраҳо барои ҳар як намуди маводи растанӣ муайян карда шудааст.

Маводи растаниро, ки мувофиқи талаб хушконида шудааст, ба андозаи муайян майда мекунанд. Андозаи зарраҳои ашёи хом мувофиқи тавсияҳои дар адабиёт овардашуда интихоб карда шуданд [14,193]. Барои меваи татум ва гулбаргҳои гули аббосӣ «андозаи зарраҳо 3-5 мм» [14], барои решаи санҷид 5-10 мм интихоб шуд.

Зинаи навбатии ҳосил кардани моддаҳои рангкунанда яхкунони ашёи растанӣ мебошад. Ашёи майдакардашуда муддати 24 соат дар яхдон дар ҳарорати -10°C нигоҳдошта шуд. Ин амал бо мақсади баланд бардоштани самаранокии раванди экстраксия ашёи майдакардашуда пешниҳод карда шуд. Ба ақидаи мо, ҳангоми ях кардани оби дохили ҳуҷайравӣ кристаллҳои ҳосилшудаи ях деворҳои ҳуҷайраҳоро метавонанд ҷудо намоянд. Ба ин васила барномаи моддаҳои рангкунанда аз дохили ҳуҷайра ба фазои байниҳуҷайравӣ ва дастрасии ҳалкунанда ба ин моддаҳо осонтар гардида, ҳосили моддаҳои рангкунанда зиёд мешавад ва ин тахмини мо бо таҷрибаҳо тасдиқ гардид.

Экстракция. Усули маъмултарини чудо кардани пайвастагиҳои табиӣ аз ашёи хоми растанӣ ин экстракция бо ҳалқунандаҳои гуногун мебошад. Як қатор олимон ин процессро муҳимтарин зинаи технологияи ба даст овардани пайвастагиҳои табиӣ мешуморанд [14, 193, 194]. Ҳосили моддаҳои экстрактивӣ аз намуди ҳалқунанда (кутбӣ ё ғайрикутбӣ), давомнокӣ ва ҳарорати раванд вобаста аст.

Зимни таҳқиқи раванди экстраксияи моддаҳои рангқунанда ва таъсири омилҳои гуногун ба самаранокии раванд барои чудо кардани моддаҳои рангқунанда ҳамчун экстрагент оби тоза, маҳлулҳои обии спирти этил, спирти этили концентратсияаш 96%, гексан, рағани растанӣ истифода бурда шуд. Натиҷаҳои ба дастмада нишон доданд, ки шиддатнокии ранги экстрактҳо аз решаи санҷид ва меваи татум дар мавриди истифодаи маҳлулҳои обии спирти этил ва оби тоза ҳосил мешавад. Спирти этили 96%-а, гексан, рағани растанӣ экстрактҳои рангшон паст ҳосил мекарданд. Барои экстраксияи гулбаргҳои гули аббосӣ беҳтарин натиҷаро маҳлулҳои обии спирти этил нишон доданд. Бинобар ин, мо новобаста ба он, ки баъзе тадқиқотчиён маҳлулҳои обии спирти этилро одатан беҳтарин ҳалқунанда барои чудо кардани рангҳои растанӣ меҳисобанд [193], ва солҳои охир экстракция бо гази карбон CO₂ маъмул шуда истодааст, ба ҳулосае омадем, ки чудо кардани моддаҳои рангқунандаро аз решаи санҷид ва меваи татум бо оби тоза, аз гулбаргҳои гули аббосӣ бо маҳлулҳои спирти мувофиқи мақсад аст. Интиҳоби об ҳамчун экстрагент бо хусусиятҳои зерини об алоқаманд аст: «тозагии экологӣ, дастрасӣ, беҳатарӣ аз ҷиҳати сӯхтор ва таркиш, арзиши паст дар муқоиса бо дигар ҳалқунандаҳо» [14]. Илова бар ин, он дорои хосиятҳои хуби намнокӣ буда, ба осонӣ ба ҳуҷайра паҳн мешавад ва бисёр моддаҳоро, аз ҷумла аксари флавоноидҳои синфҳои гуногунро, ҳал мекунад [14, 196]. Ғайр аз ин, ақидаи баъзе муҳаққиқон ба эътибор гирифта шуд, ки моддаҳои рангқунандаи асосӣ, ки пайвастагиҳои

гидрофилӣ мебошанд, бо оксиди карбон экстраксия намешаванд [196,197].

Натиҷаҳои омӯзиши таъсири омилҳои гуногун, аз он ҷумла таносуби ашё ва ҳалкунанда, ҳарорат ва муддати таъсири он муайян кардани шароити оптималии экстраксияро имконпазир гардониданд. Таносуби оптималии ашёи хоми растанӣ ва экстрагент дар асоси таҷрибаҳои мо муайян карда шуд ва 1:3 барои экстраксия аз решаи санҷид, 1:5 барои меваи татум ва 1:3 – барои гулбаргҳои гули аббосӣ аст. Дар таносуби нишондодашуда мувозинат байни консентратсияи моддаҳои рангкунанда дар экстракт ва дар фазаи саҳт ба даст меояд. Аз ин рӯ, дар ин таносубҳо бо сарфи ҳадди ақали экстрагент аз ашёи хом ҷудо кардани миқдори максималии моддаҳои ранга имконпазир аст [14].

Омили дигаре, ки ба самаранокии экстраксия моддаҳои табиӣ таъсир мекунад, ҳарорат аст. Ҳарорат ба равандҳои интиқоли масса, умуман, самаранокии ҷудо кардани моддаҳои экстраксияшаванда аз ашёи хом таъсир мерасонад. Дар амалияи муосир экстраксияи моддаҳои табииро аз маводи растанӣ дар ҳарорати муътадил ($20 \pm 5^\circ\text{C}$) ё баланд ($40\text{...}100^\circ\text{C}$) мегузаронанд. Муҳаққиқон ин интихоби ҳароратро ба он алоқаманд мекунанд, ки «ҳангоми болоравии ҳарорат бисёр моддаҳои табиӣ ба дигаргуниҳои гуногуни кимиёвӣ, аз ҷумла нобудшавӣ дучор мешаванд, ки боиси аз даст додани хосиятҳои функционалӣ, аз ҷумла фаъолияти биологӣ мегардад» [14, 21,63]. Аз ҷумла қайд карда мешавад, ки «Пайвастагиҳои фенолӣ ҳангоми гарм кардан ба полимеризатсияи оксидшавӣ дучор мешаванд, ки дар натиҷа пайвастагиҳои ҳалнашавандаи меланинмонанди сиёҳу қаҳваранг ба вуҷуд меоянд» [21,63]. Аммо таҳқиқотҳои олимони ватанӣ [14, 168] нишон дод, ки «ҳангоми ҷӯшидани маҳлул ферментҳои масъули ин реаксия бефаъол мешаванд ва полимеризатсия дар марҳилаи димеризатсияи хинонҳои сурх, ки ҳангоми оксидшавии пайвастагиҳои фенолӣ пайдо мешаванд, ба охир мерасад» [14,168]. Димерҳои ҳосилшуда ҳалшаванда буда, ранги

сурх доранд, аз ин рӯ, экстраксия бо чушонидан (100°C) ба ҳадафҳои тадқиқот, яъне ба даст овардани иқтибосҳои рангкунандаи ранги муайян пурра мувофиқат мекунад.

Полоиши экстракт. Дар вақти экстраксия дар баробари рангҳо моддаҳои дигари дар об ҳалшавандаи таркиби ашё, инчунин хурдтарин ифлосҳои механикӣ ва пайвастагиҳои ҳалнашаванда ба экстракт мегузаранд. Ин моддаҳо суспензияи душвор-тахшиншавандаро ташкил дода, хосиятҳои технологияи экстракти рангаро бад мекунад. «Барои нест кардани омехтаҳои мазкур, экстрактҳои ҳосилшуда аз филтр гузаронида мешаванд. Филтрро бо истифода аз филтратсияи вакуумӣ ё филтратсияи зери фишор анҷом додан мумкин аст. Бо вучуди ин, натиҷаҳои беҳтарин бо истифода аз сентирифуга ё сепараторҳои марказӣ ба даст оварда мешаванд» [14, 167].

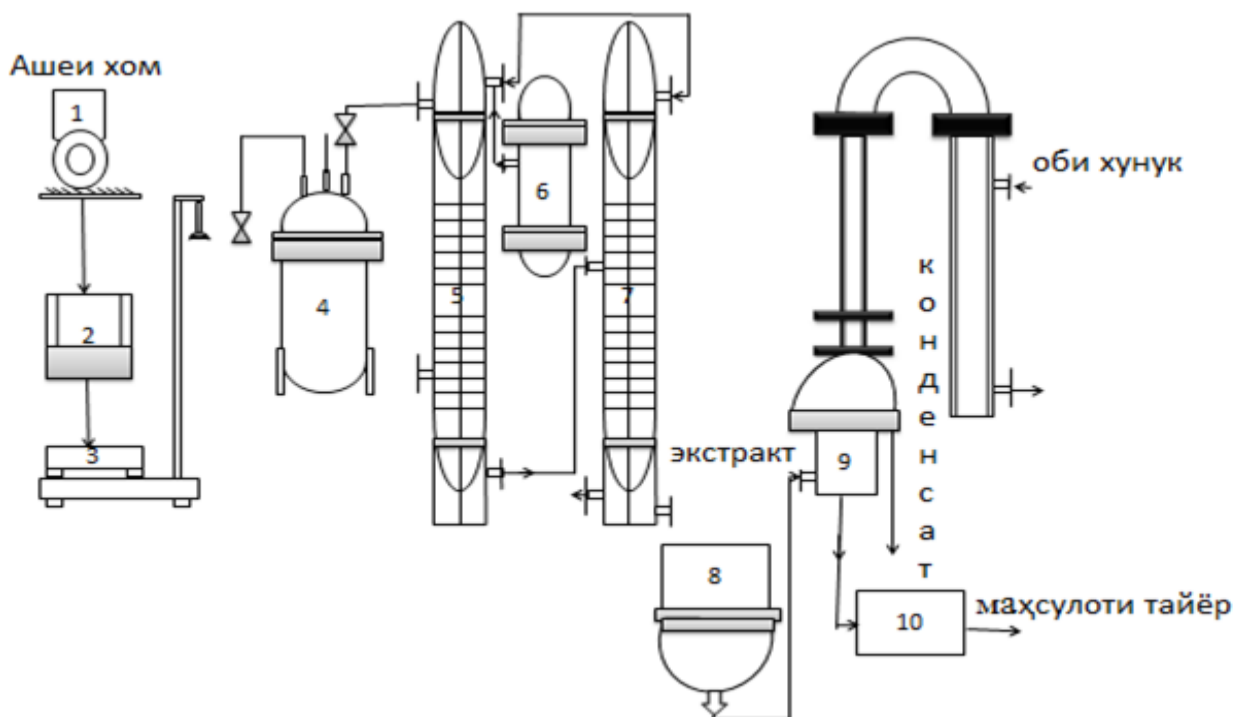
Бухор кардан ва хушк кардани экстракт. Барои ба даст овардани маҳлули ғализи рангкунанда, экстрактҳо бухор карда мешаванд ва барои гирифтани экстрактҳои хушк пурра бухор шудани об лозим аст. Ин марҳилаи раванди экстраксия муҳим аст, зеро сифат ва ҳосили маҳсулоти тайёр аз шароите, ки дар он гузаронида мешавад, вобаста аст. Ин одатан зинаи аз ҳама энергияталаб дар технологияи экстрактҳо мебошад. Гармкунӣ одатан бо буғи об анҷом дода мешавад. Барои баланд бардоштани самаранокӣ ва интенсификатсияи раванд, бухоршавӣ ва баъд хушккуниро дар зери вакуум дар бухоркунандаҳои вакуумӣ тавсия медиҳанд. Бартарии ин таҷҳизот дар он аст, ки фарқи фойданоки ҳарорат зиёд шуда, коэффисиенти баландтарини гармигузарони ба даст меояд [198].

Мувофиқи технологияи пешниҳодшуда концентратсия ва хушккунидани экстракт дар вакуум гузаронида мешавад. Бухоршавӣ дар ҳарорати $50-60^{\circ}\text{C}$ ва вакууми $0,04-0,08$ МПа ($04-08$ кгс/см²) гузаронида мешавад.

Экстрактҳои ғализ, ки тавассути бухор кардани экстрактҳои обӣ ё спиртӣ) ба даст оварда шудаанд, метавонанд барои ранг кардани маҳсулоти хӯрока истифода шаванд.

Барои ба даст овардани экстракти хушк, ки аз сабаби устувории бештар хангоми нигоҳдорӣ ва осонии истифодааш афзалтар аст, экстракти ғализ ва қатронмонанд дар ҷевони хушккунии вакуумӣ дар ҳарорати 70°C ва вакууми 04-08 кгс / хушк карда мешавад. Массай хушкшударо дар осиеб то он даме, ки аз ҷумбонидан бо сӯроҳиаш 0,25 мм мегузарад, мерезанд.

Технологияи пешниҳодшуда мушкил нест ва бо истифода аз таҷҳизоти дар ҳама корхонаҳои саноати хӯрокворӣ мавҷудбуда амалӣ шуда метавонад. Технологияи мазкур дар асоси технологияҳои маълуми истеҳсоли экстрактҳои растанӣ, ки дар саноати хӯрокворӣ ва дорусозӣ истифода мешаванд, таҳия шудааст. Фарқиятро байни ин технологияҳо танҳо мавҷудияти зинаи яхкунонӣ ташкил медиҳад. Бо назардошти гуфтаҳои қайдшуда схемаи технологияи ба даст овардани экстрактҳои ғализ ва хушк тартиб дода шуд, ки дар расми 4.1. нишон дода шудааст.



Расми 4.1. Нақшаи технологиии ҳосил кардани рангҳои ғизоии табиӣ аз ашёи растанӣ: 1-Осиеб; 2- Яхдон, 3-тарозу, 4- дозатор, 5,7- экстракторҳо, 6- таҷҳизоти мубодилаи гармӣ, 8-таҷҳизоти полоиш, 9- таҷҳизоти бухоркунанда, 10-хушккунак.

4.2 Истифодаи рангҳои ғизоии табиӣ дар технологияи карамел

Бо мақсади муайян кардани имконпазирии истифодаи рангҳои таҳқиқшуда дар технологияи маҳсулоти қаннодӣ экстракти рангкунандаи решаи санҷидро барои рангкунии карамели намуди «оби дандон» омӯхтем.

Карамел маҳсулоти қаннодии қандӣ мебошад, ки дар асоси шакар истеҳсол мешавад. Бо вучуди он, ки талаботи организми инсонро ба ангиштобҳо ва энергия коней мегардонад, таркибаш аз витаминҳо, моддаҳои минералӣ ва дигар моддаҳои физиологии ғизоӣ норасо буда, қимати ғизоиашро паст мекунад. Дар замони ҳозира бо назардошти таъми хуш каарамел дар технологияи нӯшоқиҳо ва барои ороиши маҳсулоти қаннодлии ордӣ истифода мешавад. Самти дигари истифодаи карамел, ки ташаккул ёфта истодааст, истифода он ҳамчун воситаи табобатии бароҳат мебошад [199].

Намунаҳои санҷишӣ ва назоратии карамели «оби дандон» аз рӯи дастурамал ва технологияи қабулшуда тайёр карда шуданд [149-152].

Раванди технологиии истеҳсоли карамели «оби дандон» аз зинаҳои зерин иборат аст [200]:

- тайёр кардани ашёи хом барои истеҳсолот;
- тайёр кардани қиёми карамелӣ;
- тайёр кардани хамираи карамелӣ;
- коркарди хамираи карамелӣ;
- қолабандозии карамел;
- хунук кардани карамел;
- печондан, пур кардан ва бастабандӣ кардан.

Ашёи хом бари тайёр кардани карамел шакар (сахароза), патока аз крахмал ё қиёми инверт, иловаҳои ғизоӣ (рангкунандаҳо ва хушбӯйкунандаҳо) мебошад. Барои тайёр кардани нусхаҳои санҷишӣ ва

назоратӣ ашёи хом ба талаботи ҳуҷҷатҳои меъёри муобик истифода шуд: шакар (ГОСТ 33222-2015), кислотаи лимӯи ғизоӣ (ГОСТ 908-2004) истифода шуданд. Намунаҳои санҷишӣ бо экстракти решаи санҷид бо вояҳои аз то г/кг ранг карда шудаанд.

Қиёми кармелиро аз шакар бо иловаи қиёми инверт бо таносуби 2:1 омода намудем. Қиёми инверт аз маҳлули шакар бо иловаи кислотаи лимӯ тайёр карда шуд. Қиёми шакар бо қиёми инверт омехта карда шуда, дар давоми 30 дақиқа чушонида шуд, то расидани миқдори қандҳои барқароркунанда ба 20%. Қиёми хунуқшудаи тайёр ҳамираи карамелӣ мебошад. Ҳамираи карамелӣ маҳсулоти асосии нимтайёр аст, ки хосиятҳои маҳсулоти тайёрро муайян мекунад. Махсусияти он аз он иборат аст, ки сахароза дар ҳамира дар ҳолати аморфӣ қарор дорад. Аз ин лиҳоз маҳсулоти тайёр шакарак намебандад. Дарзинаи навбатӣ ҳамираи карамел коркард мешавад. Ин зина иловаи хушбӯйкунандаҳо ва рангкунандаҳо, фушурдан ва лат задани ҳамираро бо мақсади паҳншавии баробари иловагиҳо ва хориҷ кардани ҳубобчаҳои хаворо дар бар мегирад. Ҳамираи то ҳарорати 75-70⁰С хунуқшударо ба қолабҳои чойгир карда, бо шакли муайян омода намудем. Хосиятҳои органолептикӣ ва физикию химиявӣ нусхаи назоратӣ ва санҷишии карамел санҷида шудаанд. Дар ҷадвали 4.2.1. хосиятҳои органолептикии намунаҳои карамел карамел нишон дода шудаанд.

Ҷадвали 4.2.1. Хосиятҳои органолептикии намунаҳои карамел

Намунаи карамел	Ранг	Мазза ва бӯй	Сатҳ	Консистенсия
Санҷишӣ	Зарди паст якранг, баробар дар ҳаҷми маҳсулот, шаффоф	Маззаи возеҳ ифодашуда, бе таъм ва бӯи бегона.	Ҳамвор, возеҳ, бе деформатсия	Сахт, хушк, бе часпакӣ
Назоратӣ (вояи ранг 0,75г/кг)	Сурхи сиёхчатоб, якранг, баробар дар ҳаҷми маҳсулот, шаффоф	Маззаи возеҳ ифодашуда, бе таъм ва бӯи бегона.	Ҳамвор, возеҳ, бе деформатсия	Сахт, хушк, бе часпакӣ

Чи тавре, ки аз додашудаҳои чадвали 4.2.1. бармеояд, экстракти рангкунандаи решаи санҷид хосиятҳои органолептикии карамели тайёрро тағйир намедиханд. Хосиятҳои органолептикии ҳам намунаҳои назоратӣ, ҳам намунаҳои санҷишӣ ва ба талаботи стандарти давлатӣ мутобиқ мебошанд.

Хосият физикӣ-химиявӣ намунаҳои карамел низ санҷида шуданд. Натиҷаи санҷишҳо дар чадвали 2.2.2. нишон дода шудаанд.

Чадвали 4.2.2. Хосияти физикӣ-химиявӣ намунаҳои карамел


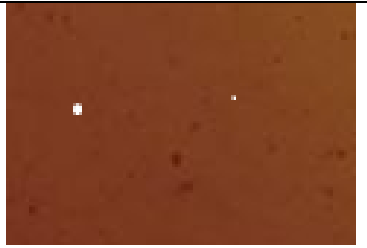

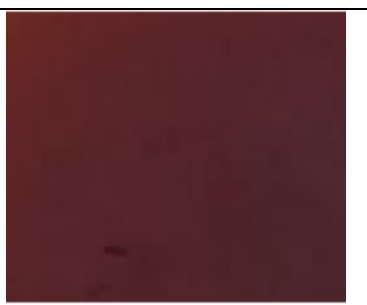
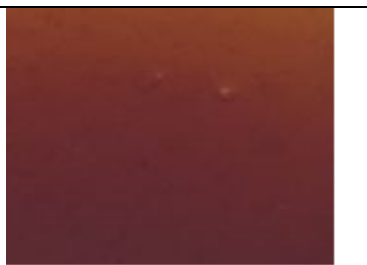
Нишондоди физикӣ-химиявӣ	Намунаи назоратӣ	Намунаи санҷишӣ бо миқдори ранг			Талабот аз рӯи стандартӣ давлатӣ
		0,2г/кг	0,5г/кг	0,7г/кг	
Намноки	98,1	97,5	97,1	96,6	На зиёда аз 4%
Туршӣ, мл КОН	18,0	7,5	12,8	15,6	7,1-26%
Моддаҳои хушк,%	80,82%	80,86%	71,4%	84,8%	На зиёда аз 20%
Қандҳои барқароркунанда,%	18,69	18,69	22,23	18,47	На зиёда аз 20%

Аз рӯйи нишондодҳои физикӣ ва химиявӣ намунаҳои таҳқишавандаи карамел (ҳам назоратӣ ва ҳам санҷишӣ) ба талаботи муқаррар шуда ҷавобгӯ мебошанд. Экстракти рангкунанда ба хосиятҳои физикӣ-химиявӣ таъсири манфӣ намерасонад.

Натиҷаҳои таҷрибаҳо нишон доданд, ки карамел бо решаи санҷид рангҳои муносиб пайдо мекунад. Натиҷаи таҷрибаҳо дар чадвали 4.2.3 нишон дода шудаанд.

Ранги намунаҳо тавассути колориметрияи компютерӣ дар сканери Redmi 9A Xiaomi 3120x4160px дар речаи ранги RGB гузаронида шуд. Маълумоти гирифташуда бо истифода аз утилитаи GetColor коркард карда шуд. Дар тасвири карамел дар формати JPG майдони 51 × 51 пиксел интихоб карда шуд. Барои таҳлили ададии ҷузъҳои ранги сурх (R), сабз (G) ва кабуд (B) арзиши миёнаи арифметикии ҳар як ҷузъи хоси ранг гирифта шудааст.

Ҷадвали 4.2.3. Тавсифи ранги намунаҳои назоратӣ ва санҷишии карамел

Намуаи карамел	Ранги карамел		Нишондодҳои ранг	
			R G B	HEX
Назоратӣ	Зарди паст		196,179,101	#c4b365
0,01	қаҳваранг		123,58,30	#7b3a1e
0,02	Зарди баланд		119,46,29	#772e1d
0,05	сурх		100,39,38	#642726
0,07г	сурх		96,39,45	#60272d

Системаи RGB яке аз усулҳои расман қабулшудаи арзёбии ранг мебошад. Система ба назарияи се компонентӣ асос ёфтааст, ки тибқи он хама рангҳои дигари спектралӣ, инчунин сафеди хроматикӣ, бо омехта кардани се ранги асосӣ (сурх, сабз ва кабуд) дар таносуби мувофиқ ба

даст оварда мешаванд [201]. Ҳар як ранг рамзи RGB-и худро дорад. Муайян кардани қиматҳои нишондодҳои тавсифкунандаи ранг барои аниқ муайян кардани ранги маҳсулот ва ҳангоми интихоби вояи ранг кумак хоҳад кард. Ичунин, системаи RGB (ё дигар системаи санчиши рангҳо) муайян кардани устувории ранги маҳсулоти тайёрро имконпазир менамояд ва натиҷаҳои санчиш нисбат ба муайян кардани ин нишондод бо тарзи визуалӣ дақиқтар мебошад.

Аз рӯйи тағйирёбии нишондоди компоненти сурхи ранги карамел (системаи RGB) ҳангоми нигоҳдорӣ дар муддати 4 ҳафта устувории ранги карамелро муайян намудем. Натиҷаҳои санчиш дар ҷадвали 4.3.4. нишон дода шудааст.

Ҷадвали 4.2.4. Тағйирёбии компонентаи сурхи ранги карамел ҳангоми нигоҳдорӣ

Вояи ранг, г/кг	Мӯҳлати нигоҳдорӣ, ҳафтаҳо				Тағйирёбии нишондоди R,%
	1-ум	2-ум	3-ум	4-ум	
0,01	123,00	122,82	1,22,60	122,38	0,5
0,02	119,00	118,86	118,72	118,54	0,35
0,05	100,00	99,80	99,61	99,45	0,55
0,07	96,00	95,83	95,66	95,51	0,52

Натиҷаҳои таҳқиқи имконияти истифодаи ранги табиӣ ҳосилшударо дар технологияи карамел чамъбаст карда, қайд кардан мумкин аст, ки карамели бо экстракти рангкунандаи решаи санчид истеҳсолшуда аз рӯйи хосиятҳои органолептикӣ ва физикию химиявӣ ба талаботи стандартҳои давлатӣ мутобиқ аст. Хосиятҳои зиддиинтихобии экстракти решаи санчид тавсия кардани ин карамелро ҳамчун маводи хислатҳои таъбиқдошта имконпазир менамоянд.

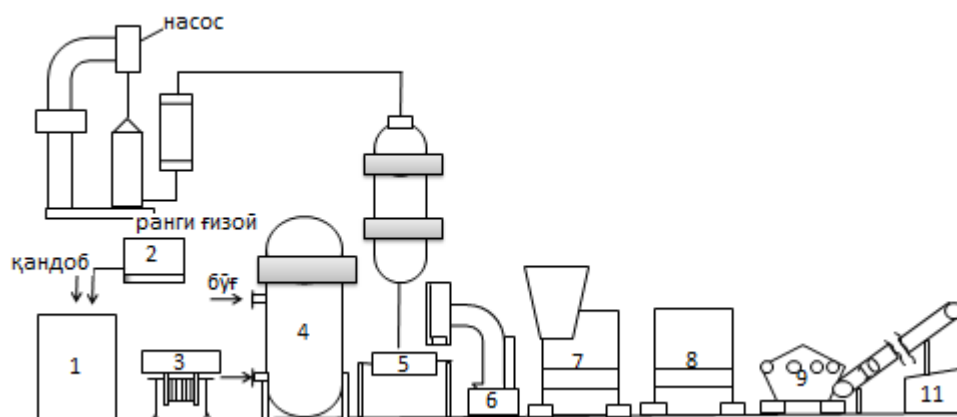
Дар асоси тадқиқоти гузаронидашуда мо дастурамали карамелро бо истифода аз дастурамалҳои тасдиқшуда (Под.ред. Смирнова М.К. Рецептуры на карамель. «Пищевая промышленность»-М.-1970. 605с.)

интихоб кардем. Дастурамали коркардшудаи карамели оби дандон бо истифода аз рангҳои табиӣ дар ҷадвали зерин оварда шудааст.

Ҷадвали ... Дастурамали карамели оби дандон бо истифода аз рангҳои табиӣ.

Номгуи ашеи хом	Моддаҳои хушк, %	Сарфи умумии ашёи хом барои 1 т карамели печониданашуда, кг	
		Дар асл	Бо моддаҳои хушк
Барои массаи карамелӣ (барои 993,06кг)			
Шакар	99,85	710,87	709,80
Патока	78,0	355,45	277,25
Ҳамагӣ:	-	1066,32	987,05
Баромад:	98,5	993,06	978,16
Намнокӣ 1,5% ($\pm 1-0,5\%$)			
Барои карамел			
Массаи карамелӣ	98,5	993,06	978,16
Кислотаи лиму	98,0	10,00	9,80
Эссенция	-	3,98	-
Ранги ғизой	-	1,00	-
Ҳамагӣ:		1008,04	987,96
Баромад:	98,5	1000,0	985,0

Хатти технологӣ-таҷҳизотии коркардшудаи истеҳсоли кармели яхмонанд ё оби дандон дар расми .. оварда шудааст.



Расми 1. Хатти технологӣ-таҷҳизотии истеҳсоли кармели яхмонанд ё оби дандон: 1-Зарфи қабулқунанда, 2-дозатор барои ранги ғизоӣ, 3-насос, 4-таҷҳизоти пазанда, 5-мизи хунукқунанда, 6-дастгоҳи кашишдитҳанда, 7-дастгоҳи калибрӣ, 8-9 таҷҳизоти қолабдиҳӣ, транспортери тасмагӣ, 11-дастгоҳи печонандаи карамел.

Чуноне, ки дар расми 1 нишон дода шудааст, қандоби карамели аз сеҳи қандобтайёрқунӣ ба зарфи қабулқунанда 1 ворид шуда ба он аз дозатори ранги ғизоӣ 2 миқдори муайяни ранги ғизоӣ аз растаниҳо ворид мешавад ва бо ёрии насос 3 ба дастгоҳи буғпазандаи морпеч (змеевиковий) 4 дода мешавад ки дар онҷо массаи карамели то намнокии 2% пухта мешавад. Баъдан ҳамираи карамели ба мизи хунукқунанда 5 равона шуда то намнокии 90-95⁰С хунук шуда ба он хушбуйқунандаҳо илова мешавад. Пас ҳамира ба дастгоҳи кашишдиҳанда 6 дода мешавад. Сипас бандинаи карамели аз дастгоҳи калибрӣ 7 гузашта сипас маҳсулот ба таҷҳизоти қолабдиҳи 8-9 равона мешавад. Пас аз қолабдиҳӣ карамелҳо дар тарнспортери тасмагӣ 10 хунук шуда (40-45⁰) дар дастгоҳи печонанда 11 қоғазпеч карда мешаванд.

4.3. Истифодаи рангҳои ғизоии табиӣ таҳқиқшуда дар технологияи мармелад

Мармелад – яке аз маҳсулоти қаннодии қандӣ мебошад, ки дар асоси шакар ва ғализқунанда бо иловаи пурқунандаҳои ғизоӣ (хушбуйқунандаҳо, рангҳои ғизоӣ) истеҳсол мешавад. Ба ду намуд ҷудо мешавад: мевагӣ, бо пюре ё шарбати иловаи мева ва сабзавот ва мармелади полуда, бе ашёи иловаи мева ё сабзавот. Мармелади мевагӣ бештар ба талаботи ғизогирии солим наздиктар аст, зеро дар таркибаш аз ҳисоби ашёи мевагӣ ё сабзавотӣ моддаҳои фаъоли биологӣ, ба мисли нахҳои ғизоӣ, витаминҳо, моддаҳои минералӣ пайдо мешавад [144,145]. Бинобар ин, мо ҳамчун объекти рангшаванда мармелади мевагиро дар асоси пюреи себ интихоб намудем. Ҳамчун ғализқунанда агар-агар истифода шуд.

Технологии истеҳсоли мармелади мевагӣ бо агар аз зинаҳои зерин иборат аст:

- тайёр кардани ашёи хом;
- тайёр кардани шарбати агар бо шакар;
- тайёр кардани хамираи мармелад;
- қолаб додан ва гелизатсия кардан, аз қолабҳо гирифтани ва пошидани шакар;
- хушк кардан ва хунук кардани мармелад;
- банду баст, банду баст ва нигоҳдории мармелад [200].

Тайёр кардани ашёи хом. Ҳамчун ашёи хом шакар, пюреи себ, агар-агар, рагкунандаи табиӣ – экстрактҳои рещцаи санҷид, меваи татум ва гулбаргҳои гули аббосӣ истифода шуд. Агар-агар шуста шуда барои варам кардан дар оби хунук дар ҳарорати 10-25 ° С дар муддати 3-4 соат нигоҳ дошта мешаванд. Дар вақти варам кардан массаи агар 4—6 баробар зиёд мешавад. Ҳангоми варам кардан дар об, гидратсияи макромолекулаҳои полуда ташкилкунанда ба амал меояд, ки бо вайрон шудани бандҳои байни онҳо ва ба тартиб даровардани молекулаҳои об дар атрофи макромолекулаҳои агар ҳамроҳ мешавад. Дар охири чараёни варам алокаҳои байни макромолекулаҳои алоҳида хеле суст мешаванд ва онҳо аз қисми асосии модда ҷудо шуда, ба муҳити атроф пахн шуда, маҳлули хақиқиро ташкил медиҳанд. Себ пас шуста шудан майда карда мешавад. Рангҳои ғизоии таҳқиқшаванда дар об ҳал карда мешаванд.

Тайёр кардани қиёми агар ва шакар. Ба ағари варамиди миқдори аниқ ҳисобкардаи об илова карда мешавад. Миқдори умумии об (обҳои варамкардаи агар ва оби иловашуда) бояд 60% вазни қанди боршударо ташкил диҳад. Пас аз он ки агар пурра ғудохта шавад, шакар илова карда мешавад. Қиёми агар ва шакарро, ки дорои 66-70% моддаҳои хушк аст, филтр карда, мечушонанд, то ба 73-75% расидани миқдори моддаҳои хушк. Раванди ҷӯшон бояд кӯтоҳмуддат бошад, то гидролизи

агентҳои геллинг ва қандро пешгирӣ кунад. Пас аз он қиёмо то ҳарорати 55—60°C хунук мекунад.

Тайёр кардани хамираи мармелад. Қиёми ғализи агар ва шакарро бо пюреи себ, маҳлули ранг, кислотаи лиму ва хушбӯйкунанда омехта карда, хуб мекованд ва ба қолабҳо мерезанд. Массаяи хамираи мармелади тайёр 73—75 фоиз моддаи хушк дорад ва ҳарораташ 50—55°C мебошад.

Раванди полудашавӣ дар ҳарорати ҳонагӣ (10—25°C,) мегузарад давомнокиаш вобаста ба ҳарорати муҳит 50—120 дақиқаро ташкил мекунад.

Нишондодҳои органолептикӣ ва физикӣ химиявии мармелади тайёр санҷида шуданд. Натиҷаҳои таҳлили органолептикии намунаҳои назоратӣ ва санҷишии мармелади бо экстрактҳои рангкунандаи решаи санҷид, меваи татум ва галбергҳои гули аббосӣ дар қадвали 4.3.1. оварда шудааст (вояи экстракти рангкунанда 0,07 г/кг).

Аз додашудаҳои қадвали 4.3.1. бармеояд, ки намунаҳои назоратӣ ва ҳам санҷишии мармелад дорои хосиятҳои хуби органолептикӣ – намуди зоҳирии қолиб, мацца ва бӯйи форам, ранги хуш мебошанд. Нишондодҳои органолептикӣ ба талаботи муқарраршуда ҷавобгӯ ҳастанд.

Қадвали 4.3.1. Хосиятҳои органолептикии мармелад

Нишондодҳои органолептикӣ	Намунаи назоратӣ	Намунаи санҷишӣ		
		бо экстракти решаи санҷид	Бо экстракти меваи татум	Бо экстракти гулбрағҳои гули аббосӣ
Намуди зоҳирӣ	Қолиб. Бе деформатсияи шакл,	Қолиб. Бе деформатсияи шакл,	Қолиб. Бе деформатсияи шакл,	Қолиб. Бе деформатсияи шакл,
Ранг	Сафеди зардҷатоб. Якранг	Сурхи баланд. Якранг	Сурхи бунафштоб. Якранг	Зарди паст. Якранг
Мацца ва бӯй	Маццаи возеҳ ифодашуда, ширину турш, Бӯйи форам. Накҳати сабуки себин.	Маццаи возеҳ ифодашуда, ширину турш, Бӯйи форам. Накҳати сабуки себин.	Маццаи возеҳ ифодашуда, ширин, туршиаш возеҳ. Бӯйи форам бо накҳати сабуки себин	Маццаи возеҳ ифодашуда, ширину турш, каме турш. Бӯйи форам бо накҳати сабуки себин

Идомаи Ҷадвали 4.3.1.

Сатҳ	Хушк, часпак нест	Хушк, часпак нест	Хушк, часпак нест	Хушк, часпак нест
Консистенсия	Яхнимонанд, зич, мулоим	Яхнимонанд, зич, мулоим	Яхнимонанд, зич, мулоим	Яхнимонанд, зич, мулоим

Нишондодҳои физикӣ-химиявии намунаҳои мармелад дар ҷадвали 4.3.2 оварда шудаанд.

Ҷадвали 4.3.2. Нишондодҳои физикӣ-химиявии намунаҳои мармелад.








Намуна				
	Намнокӣ, %	Туршӣ, град.	Миқдори қандҳои барқароркунанда, %	Миқдори моддаҳои хушк, %
Стандарти давлатӣ	15-24	7,5-22,5	25,0	76-85
решаи санчид (0,1г)	22,28	2,6	19,8	77,72
решаи санчид (0,5г)	23,0	3,0	19,2	77,00
решаи санчид (1 г)	23,5	4,0	18,7	76,52
меваи татум (0,1г)	21,44	3,0	23,0	78,56
меваи татум (0,5г)	22,10	7,0	23,7	77,90
меваи татум (1г)	23,8	14,2	24,3	76,56
гули аббосӣ (0,1г)	23,2	3,0	19,0	76,56
гули аббосӣ (0,5 г)	23,15	3,6	19,5	76,66
гули аббосӣ (1г)	23,4	4,4	20,0	76,63

Аз додашудаҳои ҷадвали 4.3.3. маълум аст, ки нишондодҳои физикӣ-химиявии намунаҳои мармелади рангкардашуда ба талаботи муқарраршудаи стандарти давлатӣ мутобиқ мебошанд. Муқоиса қимати ҳама нишондодҳо барои экстрактҳои таҳқиқшаванда нишон медиҳад, ки намнокӣ ва миқдори моддаҳои хушк таркиби намунаҳои мармелади рангкардашуда наздик аст ва дар фосила 22-23% ҷойгир мешавад. Туршӣ ва миқдори қандҳои барқароркунандаи намунаҳои мармелади бо




экстракти меваи татум рангкардашуда нисбат ба ин нишондодҳои намунаҳои дигар баландтар аст. Мо ҳисоб мекунем, ки ин бо таркиби экстракти меваҳои татум, ки кислотанокиаш зиёдтар аст, алоқаманд аст. Аз ҳисоби кислотанокии зиёдтар дараҷаи гидролизи сахароза меафзояд ва қандҳои барқароркунанда зиёдтар ҳосил мешаванд.

Ранги намунаҳои мармелади тайёр аз вояи истифодашудаи экстракти рангкунанда вобаста аст. Ранги намунаҳои мармелад ва нишондодҳои ранг аз рӯи системаи RGB дар ҷадвали 2.3.3. оварда шудааст.

Ҷадвали 4.3.3. ранги намунаҳои назоратӣ ва санҷишии мармелад.

	Раги намунаҳои мармелад		Нишондодҳои ранг	
			R G B	HEX
0,01г решаи санҷид	Зарди баланд		96,39,45	#60272d
0,5г решаи санҷид	Сурхи баланд		196,179,101	#c4b365
0,1г решаи санҷид	сурх		100,39,38	#642726
0,1г гули аббосӣ	тиллоӣ		96,39,45	#60272d
0,5 г гули аббосӣ	Зарди баланд		196,179,101	#c4b365
1г гули аббосӣ	қаҳваранг		100,39,38	#642726
0,1г меваи татум	зард		96,39,45	#60272d

Идомаи чадвали 4.3.3

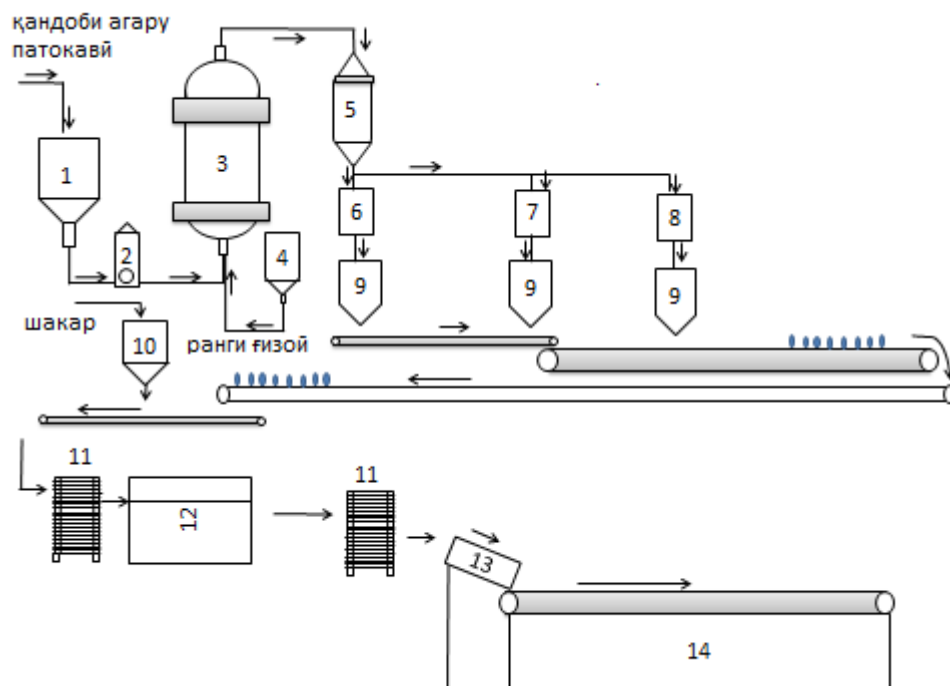
0,5г меваи татум	қаҳваранг		196,179,101	#c4b365
1г меваи татум	Қаҳваранги баланд		100,39,38	#642726
назоратӣ	сафед		100,39,38	#642726

Дастурамали мармелади тадқиқшаванда, ки дар асоси мармелади “Қолабӣ” тартиб дода шудааст (Справочник технолога кондитерского производств. В 2-х томах. Т.1. технологии и рецептурч. / Т.К.Апет, З.Н.Пашук. –СПб.: ГИОРД, 2004.-560с.: ил.) дар чадвали ... оварда шудааст.

Чадвали 4.5. Дастурамали мармелади тадқиқшаванда

Номгуи ашеи хом	Моддаҳои хушк, %	Сарфи умумии ашеи хом барои 1 т маҳсулоти тайёр, кг	
		Дар асл	Бо моддаҳои хушк
Шакар барои пошиш	99,85	86,6	86,5
Шакар барои желе	99,85	510,9	510,1
Патока	78,0	255,4	199,2
Афшураи себ	10,0	200,0	20,0
Агар	85,0	10,5	8,9
Кислотаи лиму	91,2	12,7	11,6
Ранги ғизой	-	0,5	-
Ҳамагӣ:	-	1076,6	836,3
Баромад:	82,0	1000,0	820,0
Намноки 18% (+3%, -1,0%)			

Хатти таҷҳизотӣ-технологии истеҳсоли мармелади желейгин дар зер оварда шудааст.



Расми 1. Хатти технологияи истехсоли мармелад: 1-зарфи қабулкунанда, 2-насоси плунжерӣ, 3-таҷҳизоти пазандаи морпеч, 4-дозатор барои ранги ғизоӣ, 5-таҷҳизоти буғҷудокунанда, 6,7,8 - дастгоҳи ҳароратӣ, 9-агрегати меъёркунанда-резандаи бефосила, дастгоҳи бурранда, 11-стелажҳо, 12-хушккунак, 13-конвери чобачокунанда.

4.4. Истифодаи рангҳои табиӣ ғизоӣ дар маъсулоти нимтайёри ороишии қаннодӣ-ордӣ

Талаботи бештари харидорон ба маъсулоти қаннодии ордӣ аз қабилӣ торт, пирожнӣ, кулчақандҳо бо пуркунанда («начинка») ва ғайра мебошад. Қисми ивазнашавандаи ин маъсулот кремҳои гуногун аст. Кремҳо маводи кафкмонанди намнок мебошад, ки дар натиҷаи пур шудани ашё бо ҳаво ҳангоми латзанӣ ба вуҷуд меояд. Қобилияти ҳосилкунии чунин мавод аз тартиби ашёи истифодашаванда вобаста аст. Асосан ин қобилиятро сафедаҳо зоҳир менамоянд. Масалан, ҳангоми бе шакар лат задани сафедаи тухм ҳаҷмаш 7 маротиба ва бо илова кардани шакар 4-5 маротиба зиёд мешавад. Равған инчунин қобилияти кафкҳосилкуниро дорад - ҳангоми латзанӣ ҳаҷми аввала ду баробар зиёд мешавад. Кремҳои қаннодӣ таъми аъло ва намуди зоҳирии ҷолиб бояд дошта бошанд. Ин талабот аз ҳисоби ашёи истифодашаванда – равғани маска, қаймоқ, шакар,

тухм, хушбӯйкунандаҳо ва рангҳои ғизоӣ – иҷро мешавад. Барои таъмини намуди зоҳирии қолиб рангҳои ғизоӣ аҳамияти зиёд доранд. Намуди зоҳирӣ, шакл ва ранг пеш аз ҳама арзиш ва рақобатпазирии маҳсулотро дар бозори истеъмолӣ таъмин мекунад. Устувории ранги маҳсулот, яъне ранге, ки истифода мешавад, яке аз омилҳои муҳимест, ки истеҳсолкунандагон ба он таваҷҷӯҳ мекунад [42]. Барои ранг кардани маҳсулоти ороишии қаннодӣ (кремҳо, глазур ва ғайра) рангкунандаҳои табиӣ асосан карминҳо (E120) ва антосианҳо (E163) истифода мешаванд. Ҳангоми истифодаи ин рангҳо рН муҳит, таркиби химиявии ашё бояд катъиян ба назар гирифта шавад. Чи тавре, ки таҳқиқҳои мо нишон доданд, устувории ранги экстрактҳои таҳқиқшаванда, хусусан экстрактҳои решаи санҷид ва гули аббосӣ, дар фосилаи калони қиматҳои рН ва ҳарорат то 150⁰С устувор мебошанд. Аз ин ҷиҳат нисбат ба рангҳои антосианӣ бартариё доранд. Бинобар ин, аз рӯи таҳмини мо, истифодаашон дар технологияи кремҳо мувофиқи мақсад аст.

Ҳамчун маводи рангшаванда креми қаймоқии «Шарлотт» интихоб карда шуд. Креми қаймоқии «Шарлотт» мувофиқи дастурамал ва технологияи маълум омода шуд [202] Дастурамали креми «Шарлотт» барои омода кардани 10 кг креми тайёр дар ҷадвали 4.3.1. оварда шудааст.





Ҷадвали 4.3.1.Дастурамали креми «Шарлотт» [202]

№	Номгӯи ашё	Моддаҳои хушк,%	Хароҷоти ашё	
			Асли	Бо моддаҳои хушк
1	Равғани маска	84,0	422,0	354,48
2	Шакар	99,85	328,0	327,58
3	Шир	11,0	215,0	23,65
4	Тухм	55,0	57	31,35
5	Ранги ғизоӣ		-	-
6	Ҳамагӣ	75,0	1022,	737,06
	Талафот 2.1%		22,0	15,46
	Баромад	75,0	1000,00	721,6

Аз рӯйи дастурамали овардашуда ашё барои омода намудани миқдори креми барои тадқиқот зарур ҳисоб карда шуд. Барои ранг кардани крем экстрактҳои рангкунандаи решаи санҷид, меваи татум ва гулбаргҳои гули аббосӣ бо вояҳои 1-3 кг истифода шуданд. Намунаи назотики крем бе экстракт тайёр карда шуд.

Дар зарфи кушода шир ва шакарро 10-15 дақиқа мечӯшонанд. Ҳангоми чӯшонидан қиёми шириро аз кафк тоза кардан зарур аст. Дар баробари ин, тухмо бо иловаи шакар дар муддати 10 дақиқа лат зада, тадричан ба қиёми шири шакар илова мекунад. Омехтаи қиёми ширӣ ва тухм тақрибан 10 дақиқа чӯшонидани мешавад. Равғани маскаи мулоимшударо лат зада, оҳиста-оҳиста ба он қиёми ширӣ рехта, лат мезананд. Дар охири латзанӣ, ранги ғизоиро ва хушбӯйкунандаро (ванилинро) илова карда, то он даме, ки массаи якхелаи фаххак ҳосил шавад, латзаниро давом медиҳанд. Рангкунандаи табиӣ аз меваи татум, решаи санҷид ва гулбарги гули аббосӣ ҳам ба намуди моеъи ғализ, ва ҳам ба намуди хушк дар охири латзанӣ бо вояҳои 1-3 г/кг илова карда шуд. Дар фарқият бо рангҳои антосианӣ қимати рН назорат карда нашуд; ба крем кислота илова карда нашуд. Натиҷаҳои таҳлилии органолептикии намунаҳои креми тайёр нишон дод, ки намунаҳои рангкардашуда якхела, мағзковоки фаххак, сатҳи силику тобон доранд. Мазза ва бӯяшон мувофиқи талбот ширин ва форам, бе таъм ва бӯйи бегона. Ранги намунаҳои бо экстракти решаи санҷид ва меваи татум вобаста аз вояи истифодаишудаи экстракт сурх бо тобишҳои гуногун, намунаҳои бо экстракти гулбаргҳои гули аббосӣ рангкардашуда – тобишҳои гуногуни ранги зард доранд. Ранги намунаҳои рангкардаи крем дар ҷадвали 4.3.2 нишон дода шудааст (вояи экстракти рангкунанда – 3 кг). Санҷиши органолептикии ранги намунаҳои крем исбот намуд, ки экстрактҳои рангкунанда дар крем баробар, якхела хуб паҳн мешаванд.

Чадвали 4.3.2. Ранги намунаҳои крем бо экстрактҳои таҳқиқшаванда

	Арзёбии рангҳои табиӣ		Хусусиятҳои ранг	
			R G B	HEX
Намунаи назоратӣ	Сафед		196,179,101	#c4b365
Намуна бо экстракти решаи санҷид	сурхчатоб		100,39,38	#642726
Намуна бо экстракти меваи татум	Қаҳваранги паст		96,39,45	#60272d
Намуна бо экстракти гулбарги гули Аббосӣ	зард		119,46,29	#772e1d

Барои тасдиқ кардани сифати маҳсулоти канныи ороишӣ муайн кардани хосиятҳои физикӣ-химиявии зерин хатмист. Нишондодҳои физикӣ-химиявии намунаҳои назоратӣ ва санҷишии кремҳои тайёршуда, ки бо усулҳои аз адабиёти илмӣ маълум санҷида гардидаанд, дар чадвали 4.3.2. оварда шудаанд.

Чадвали 4.3.2. Нишондодҳои физикӣ -химиявии намунаҳои крем






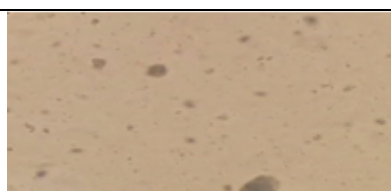

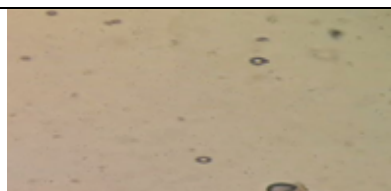
Намунаи крем	Нишондодҳои физикӣ-химиявӣ			
	Намнокӣ, %	Ҳиссаи массавии рағн, бо ҳисоби моддаҳои хушк %	Ҳиссаи массавии қанд бо ҳисоби моддаҳои хушк %	Ҳиссаи массавии и қанд қисми оби крем, %
Талаботи муқарраршуда	25.0 ±2.0 %	46.6	49.7	59.9

Идомаи ҷадвали 4.3.2

Назоратӣ	26,7	46,10	50,08	60,6
Намуна бо экстракти решаи санҷид	25,9	47,25	49,2	58,9
Намуна бо экстракти меваи татум	26,1	45,84	48,85	61,2
Намуна бо экстракти гулбаргҳои гули аббосӣ	27,01	45,80	49,96	60,4

Кремҳо барои ороиши маҳсулоти қаннодӣ пешбинишуда намуди зоҳирии маҳсулоти тайёрро ҷолиб мекунанд, серғизо ва хуштамъ ҳастанд, аммо яе камбудӣ ба онҳо хос аст. Креми қаннодӣ маҳсулоти тез вайроншаванда мебошад. Вайроншавии кремҳо пеш аз ҳама аз ҳисоби микроорганизмҳо рӯй медиҳад ва сабаби захролудшавии организм ҳам шуда метавонад. Бинобар ин, яке аз талаботи бехатарии ғизогии кремҳо назорати микробиологӣ мебошад. Аҳамияти таҳлили микробиологӣ маҳсулоти мазкур бо он алоқаманд аст, ки кремҳо аз коркарди термикӣ намегузаранд. Бинобар ин, эҳтимолияти афзоиши микроорганизмҳо ҳангоми нигоҳдорӣ дар ин маҳсулот зиёд аст. Аз ин лиҳоз бехатарии микробиологӣ кремҳо бо тарзи микросопӣ санҷидла шуд. Намунаҳои назоратӣ ва санҷишии крем бо микроскоп муоина карда шу два дар асоси шумораи микроорганизмҳо оид ба вайроншавии он ҳулоса бароварда шуд. Ин талҳлилҳо рӯзи сеюм ва пас аз 10 рӯз баъди тайёр кардани намунаҳо гузаронида шудаанд. Дар ҷадвали 4.3.4. акси бо микроскоп муайян кардаи кремҳо нишон дода шудаанд (бо афзудани 40-карата).

Ҷадвали 4.3.4. Натиҷаҳои таҳлили микробиологии кремҳо бо экстракҳои таҳқиқшаванда

№	Намунаи крем бо экстракт	Акси микроскопии намунаҳои крем	
		Рӯзи 3-ум	Рӯзи 10-ум
1	Намунаи назорат(бе экстракти рангкунанда)		
2	Намуна бо экстракти решаи санчид		
3	Намуна бо экстракти меваи татум		
4	Намуна бо экстракти гулбарги гули аббосӣ		

Аз ин аксҳо вайроншавии кремҳо ҳангоми нигоҳдорӣ мушоҳида мешавад. Аммо аз муқоисаи аксҳо бармеояд, ки ас аз 3 рӯзи нигоҳдорӣ вайроншавии намунаи назоратӣ, ки экстракти рангкунанда надорад, бештар ба назар мерасад. Дар ин муддат вайроншавии намунаи крем бо экстракти решаи санчид камтарин аст. Дарачаи вайроншавии намунаҳои крем бо экстракҳои гулбаргҳои гули аббосӣ ва меваи татум каме зиёдтар аст. Пас аз 10 рӯзи нигоҳдорӣ вайроншавии намунаҳои крем бо экстракҳои решаи санчид ва меваи татум зиёдтар мешавад, аммо нисбат ба намунаи назоратӣ хеле кам. Акси микроскопии намунаи крем бо экстракти гулбаргҳои гули аббосӣ қариб тағйир намеёбад.

Натиҷаҳои бадастомадаи таҳлилий микроскопӣ тасдиқ мекунанд, ки экстрактҳои оби решаи санҷид ва меваи татум ва экстракти спиртии гулбаргҳои гули аббосӣ на танҳо қодир ҳастанд, ки маҳсулоти каннодиро рангин кунанд, инчунин, онҳо қадре бошад ҳам, вайроншавии маҳсулоти мазкурро пешгирӣ намоянд.

4.5. Самараи иқтисодӣ аз татбиқи маҳсулоти нави коркардшуда

Ҳангоми коркарди маҳсулоти нав ва ба бозори истеъмолӣ баровардани навъҳои нави маҳсулот фоидаи молиявӣ ӣ аз ҷорӣ намудани маҳсулот дар истеҳсолот метавонад ҳамчун воситаи муассири арзёбии фоидаи молиявӣ корхона хизмат кунад. Таҳлили ин чанба имкон медиҳад, ки рушди минбаъдаи корхона дар доираи ба бозор баровардани маҳсулоти нав бо нишондиҳандаҳои асосии баҳодихӣ, дар солҳои оянда пешбинӣ карда шавад.

Дар айни замон самаранокии лоиҳа бо арзиши ҳозираи холис ва маблағи фоидаи пешбинишуда дар асоси арзиши маҳсулот алоқаманд аст.

Барои истеҳсоли маҳсулоти нав истифодаи таҷҳизоти истеҳсолии мавҷуда ба нақша гирифта шудааст.

Коркарди маҳсулоти нав имкон медиҳад, ки маҳсулоти нави хӯрокворӣ бо нигоҳ доштани тамоми маводи ғизоӣ барои бадани инсон зарур бошад. Фаровонии ивазкунандаҳои гуногуни ингредиентҳои табиӣ, ки арзиши маҳсулоти тайёрро арзон мекунанд, бори молиявӣю технологии истеҳсолотро сабук мекунанд ва аз ин рӯ зиндагии истеҳсолкунандагонро осон мекунанд.

Аз ин рӯ, яке аз самтҳои афзалиятноке, ки мушкилоти ғизои солими аҳолиро ҳал карда метавонад, сустҷӯи навъҳои нави маҳсулоти растанӣ мебошад, ки истифодаи онҳо дар истеҳсоли маҳсулоти хӯрокворӣ имкон медиҳад, ки онҳо бо моддаҳои ҳаётан муҳим ба дараҷаи мувофиқ ғанӣ гардонида шаванд то меъёри физиологии талаботи организм таъмин гардад.

Ин самараи иқтисодии азхуд намудани истеҳсоли маҳсулоти каннодӣ бо истифода аз рангҳои табиӣ хӯроквориро муайян мекунад.

Ресептҳои навест, ки дар рафти тадқиқоти илмӣ кор карда баромада шудаанд, имконият медиҳанд, ки аз ашёи хоми растанӣ маҳсулоти қаннодӣ бо арзиши ғизоии зиёд гирифта шавад. Истеъмолкунандагон ба маҳсулоти нав бо истифодаи ашёи хоми табиӣ ва дорои ранги дилкашу таъми гуворо мароқ зоҳир менамоянд. Ин омил самарои иқтисодии корхонаҳои саноати хуруквориро зиёд мекунад.

Дар вақти татбиқ намудани навъҳои нави маҳсулоти озукаворӣ технологияи мавҷуда ва рақобати ин соҳаро ба назар гирифтани лозим аст. Барои ба бозор баровардани самарабахши маҳсулот зарур аст, ки арзиши ин маҳсулотро ҳадди ақалл кам кард, аммо дар айни замон сифат ва ҳолибияти истеъмолии маҳсулот набояд осеб расонад. Агар ақаллан яке аз ин шартҳо иҷро нашавад, он гоҳ қорӣ намудани маҳсулоти нав бесамар ва зиёновар мешавад.

Барои баҳодихии самаранокии иқтисодии истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ бо илова кардани рангҳои табиӣ ғизоӣ ҳисобҳои техникӣ-иқтисодӣ гузаронида шуданд, ки натиҷаҳои онҳо дар ҷадвали 1 оварда шудаанд.

Ҷадвали 4.5.1. Нишондиҳандаҳои самаранокии иқтисодии истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ

№	Номгӯи нишондодҳо	Воҳиди ченак	Карамел	Мармелад	Креми «Шарлотт»
	Маҳсулнокии шабонарӯзӣ	кг	1000	1000	1000
1.	Шумораи рӯзҳои қорӣ дар як сол	рӯз	300	300	300
2.	Шумораи қоргарон	нафар	10	10	8
3.	Ҳаҷми солони маҳсулот	тонна	300	300	300
4.	Арзиши фондҳои асосӣ	сомони	1738080	1275624	1280700
5.	Ҳаҷми даромад	сомони	6000000	5400000	15000000
6.	Арзиши аслии маҳсулот	сомони	4219325	4053712	12826508
7.	Ҷоида	сомони	1780675	1346288	2173492
8.	Ҷоиданокӣ	%	59	60	97
9.	Мӯҳлати баргардонидани сармоягузорӣ	сол	3,19	3,17	2,03

Истеҳсоли маҳсулоти нави хурокворӣ дар сеҳи хурд ба амал бароварда мешавад, ки дар он тамоми тҷҳизоти зарурӣ аз руи нақшаи технологӣ мавҷуд аст. Нарҳи маҳсулоти тайёр бо назардошти талаботи бозор ба молҳои якхела муайян карда мешавад.

Нишондиҳандаи асосии зарурии иқтисодӣ арзиши маҳсулот мебошад, ки маҷмӯи харочоти пули барои истеҳсол ва фурӯши маҳсулот буда, дар баробари фоида нишондиҳандаи умумиест, ки тамоми ҷанбаҳои фаъолияти корхонаро тавсиф мекунад. Самаранокии истеҳсолот инчунин бо нишондиҳандаҳои харочот, ба монанди даромаднокӣ истеҳсолот ва мӯҳлати баргардонидани сармоягузорӣ тавсиф карда мешавад.

Нишондиҳандаҳои самаранокии иқтисодии истеҳсоли карамелро таҳлил намуда, кайд мекунем, ки фоида аз фуруши 1 тонна маҳсулот бо нарҳи 20000 сомонӣ/т 5936 сомонӣ, арзиши аслии маҳсулоти тайёр 14064 сомонӣ ва даромаднокӣ аз истеҳсоли маҳсулот 59 %-ро ташкил медиҳад. Мутаносибан, ин рақамҳо дар мармелад 18 ҳазор сомонӣ/т, 4 ҳазору 488 сомонӣ, 13 ҳазору 512 сомонӣ ва 60 % ва креми «Шарлотт» 50 ҳазор сомонӣ/т, 7 ҳазору 245 сомонӣ, 42 ҳазору 755 сомонӣ ва 97 %-ро ташкил медиҳад. Мӯҳлати баргардонидани қарз барои ин лоиҳаҳо мутаносибан 3,19, 3,17 ва 2,03 солро ташкил медиҳад.

Дар асоси маълумотҳои дар ҷадвал овардашуда, мо метавонем хулосабарорӣ намоем, ки истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ бо илова кардани рангҳои табиӣ ғизоӣ истеҳсоли имконпазир ва камхарҷ мебошад.

ХУЛОСАҲО ОИД БА БОБИ IV

Омӯзиши имконияти истифодаи экстрактҳои рангкунанда аз баъзеи растаниҳои набототи Тоҷикистон ба мисли санҷид, татум ва гули аббосӣ барои рангкунии маҳсулоти қаннодии қандӣ дар мисоли карамел, мармелад ва маҳсулоти нимтайёрти ороишӣ (креми қаймоқӣ) исбот намуд, ки истифодаи экстрактҳои номбурдашуда ба сифати ранги ғизоӣ мақсаднок ва муфид мебошад. Таркиби химиявии ашёи растани истифодашуда боиси на танҳо қобилияти рангкунӣ, инчунин фаъолияти

биологии ин ашё мебошад. Маҳз аз ҳисоби моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъоли таркиби ашёи растани мазкур маҳсулоти коркардшуда дорои хосиятҳои хуби истеъмоли ва хосиятҳои табобатӣ-профилактикӣ мегардиданд. Таҳқиқҳо оид ба имконпазирии истифодаи экстрактҳои рангкунда аз решаи санҷид, меваи татум ва гулбаргҳои гули аббосӣ барои рангкунии карамел, мармелад ва креми қаймоқӣ нишон доданд, ки экстрактҳои номбурдашуда метавонанд дар технологияи маҳсулоти каннодии қандӣ ва маҳсулоти нимтайёри ороишӣ ҳамчун ранги ғизоӣ истифода шаванд. Бартарии ин рангҳо инчунин аз он иборат аст, ки экстрактҳои мазкур метавонанд чун манбаи моддаҳои фаъоли биологӣ ба маҳсулоти тайёр хислатҳои функционалӣ бахшанд. Иловаи экстрактҳои рангкунандаи таҳқиқшаванда ба дастраамали маҳсулоти каннодӣ нишондодҳои меъёрии сифати онро тағйир намедихад ва ин нишондодҳо дар доираи талаботи муқарраршудаи Стандартҳои давлатӣ ҷойгиранд. Натиҷаҳои таҳлили микроскопӣ нишон дод, ки ҳангоми нигоҳдорӣ экстрактҳои таҳқиқшаванда аз решаи санҷид, меваи татум ва гулбаргҳои гули аббосӣ вайроншавии маҳсулоти ороиширо, ки эҳтимолияташ аз ҳисоби намнокии баланд зиёд аст, суст мекунад. Интуғфтаҳоро чамбаст карда, қайд карда зарур аст, ки истифодаи рангҳои ғизоии табиӣ аз растаниҳо ҳосилшуда мақсаднок мебошад.

ХУЛОСАҲО

1. Раванди экстраксияи моддаҳои рангкунанда аз растаниҳои набототи Тоҷикистон – санҷид, татум ва гули аббосӣ таҳқиқ карда шуд. Дар асоси омӯзиши таъсири як қатор омилҳо ба самаранокии раванди ҷудокунии моддаҳои рангкунанда – намуди ҳалкунанда, таносуби ашёи растани ва экстрагент (ҳалкунанда), ҳарорат, вақти экстраксия – шароити муносиби экстраксия муқаррар гардид [М-3],[М-4],[М-5], [М-7], [М-11].

2. Таркиби сифатӣ ва миқдории моддаҳои рангкунандаи экстрактҳо муқаррар гардид. Муайян карда шуд, ки моддаҳои асосии рангкунандаи таркиби экстрактҳо флавоноидҳо, маҳз флавонолҳо, халконҳо, моддаҳои

даббоғи ва ҳосилаҳои хинонии димеризатсияи ин пайвастаҳо мебошанд. Инчунин, каротиноидҳо бо миқдори назаррас, дар таркиби экстрактҳо, хусусан экстрактҳои гули аббосӣ, мавҷуданд [М-1],[М-2],[М-6].

3. Таҳқиқи фаъолнокии биологии экстрактҳо исбот намуд, ки экстрактҳои ҳосилшуда дорои хосияти зиддиоксидантӣ мебошанд. Экстракти решаи санҷид ба замми ин дорои хосияти зиддиилтиҳобӣ аст. Ин натиҷаҳо соҳаи истифодаи экстрактҳоро васеъ намуда, тавсияи онҳоро ҳамчун зиддиоксидантҳо ва маводҳои табобати-профилактикӣ имконпазир менамояд [М-5].

4. Дар асоси таҳлили миқдори металлҳои вазнин (сурб ва мис), нишондодҳои микробиологӣ бехатарии химиявӣ ва микробиологӣ муқаррар гардидааст.

5. Дар асоси таҳқиқҳои гузаронидашуда технологияи ҷудо кардани моддаҳои рангкунанда коркард шуд, ки бо патенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тасдиқ шудааст [М-12].

6. Таъсири омилҳои технологӣ (рН-и муҳит, ҳарорати баланд,) ва муҳлати нигоҳдорӣ ба устувории ранги экстрактҳои ҳосилшуда омӯхта шуд. Муайян шуд, ки экстрактҳои рангкунанда ба таъсири ти баланд устувор мебошанд. Ранги экстракт решаи санҷид ва гулбаргҳои гули аббосӣ бо таъсири рН муҳит тағйир намеёбанд. Ранги ҳама экстрактҳои таҳқиқшуда дар давоми 3 мохи нигоҳдорӣ устувор мебошанд [М-10], [11].

7. Экстрактҳои оби решаи санҷид ва меваи татум ва экстракти спиртии гулбаргҳои гули аббосиро метавон ба сифати рангҳои ғизоӣ барои ранг кардани маҳсулоти қаннодии қандӣ ва ороишӣ истифода бурд, ки ин хулоса бо санҷишҳои истеҳсолӣ дар шароити корхонаҳои қаннодӣ тасдиқ шудааст [М-9], [М-10] [М-13], [М-14].

Тавсияҳо ва дурнамои коркарди минбаъдаи мавзӯ

Натиҷаҳои бадастомадаи тадқиқотро барои истифода ба корхонаҳои истеҳсолии қаннодии Ҷумҳурӣ тавсия кардан мумкин аст. Коркарди минбаъдаи мавзӯ дурнамо хуб бо назардошти натиҷаҳои таҳқиқҳои маркетингии гузаронидашуда ва манбаи ашё, дурнамо хуб дорад.

Адабиёт

1. Стратегияи милии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030, Душанбе, 2016, с.18-19
2. Бакулина О.Н. Натуральные пищевые красители/ О.Н. Бакулина // Пищевая промышленность. – 1999. – №8. – С. 46-48.
3. Смирнов Е. В. Пищевые красители. Справочник. — СПб.: Издательство «Профессия», 2009. — 352 с.
4. Дерканосова Н.М. Разработка способов получения и применения натурального пищевого красителя. / Дерканосова Н.М., Гинс В.К., Лупанова О.А., Андропова И.И. // Техника и технология пищевых производств. 2015. – №1. – с.18-23.
5. Хамзина Е. И. Пищевые красители: польза и вред/ Хамзина Е. И., Стожко Н.Ю./ г.Екатеринбург: – ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», С.317-320.
6. Treudler R., Simon J. C. Anaphylaxis to food additives // Allergo Journal International. 2022. <https://doi.org/10.1007/s40629-022-00203->
7. Аляхнович Н.С. Пищевой краситель и фармацевтик диоксид титана как патоген. /Аляхнович Н.С., Новиков Д.К. // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2015. – № 1. – С. 71-77.
8. Natural dyes used as organic coatings UV protecting for food packages / T. Virgili, M. Pasini, M. Guizzardi et al. // Coatings. 202. Vol. 12, iss. 3. P. 417. <https://doi.org/10.3390/coatings12030417>.
9. Zhu A. Sputum myeloperoxidase in chronic obstructive pulmonary disease // European Journal of Medical Research. – 2014. – N 1. – P. 12-19.
10. Subhashish Dey, Applications of food color and bio-preservatives in the food and its effect on the human health/ Subhashish Dey*, Bommu Nema Nagababu // Food Chemistry Advances.- 1 2022.-№1.- с. 100-119
11. Колмакова Н.С. Последние исследования в области безопасности синтетических красителей и тенденции развития рынка/ Н.С.Колмакова// Пищевая промышленность. – 2008. – №11. – С. 56-57.

12. Деркачева Е.А., Белова Е.О., Е.Б. Шелудько Е.Б. Тенденции развития и трансформационные особенности рынка кондитерских изделий Российской Федерации //«Вестник АГУ, сер. «Экономика». Выпуск 4 (250) 2019 с.100-108.

12. Болотов В. М. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение / В. М. Болотов, А. П. Нечаев, Л. А. Сарафанова — СПб.: ГИОРД, 2008 - 240 с.

13. Ванукевич А., Аминов А., Шарипов Х. Таджикские национальные сладости, Ирфон, 1971, с.111

14. Мирзорахимов К.К. Пищевые добавки на основе растительного / Дисс. Докт.наук, Душанбе , 2023,

15. Бессонов В.В. Пищевые красители и регуляторы цвета:Применение в производстве пищевых продуктов, нормирование и требования безопасности. / в кн.Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания. Под ред. Тутельяна В.А., Нечаева А.П.//М., Дели - Принт, 2014,529 с.

16. Сарафанова Пищевые добавки. Санкт-Петербург.ГИОРД 2004.

17. ГОСТ. Красители пищевые Термины и определения.2008.

18. Архипова А.Н. Пищевые красители, их свойства и применение/ А.Н. Архипова \\
Пищевая промышленностью. – 2000. – № 4. – С. 66-69.

19Adeel, S., Gulzar, T., Azeem, M., Saeed, M., Hanif, I. and Iqbal, N. 2017. Appraisal of marigold flower-based lutein as a natural colorant for textile dyeing under the influence of gamma radiations. Radiation Physics and Chemistry. 130: 35-39.

20. Струпан Е.А Пищевые красители из дикорастущего лекарственного сырья/ Струпан Е.А, Типсина Н.Н., Струпан О.А.//

21. Харламова, О.А. Натуральные пищевые красители / О.А.Харламова, Б.В. Кафка. // Пищевая промышленность.-1979.- № 5.-С.22-23.

22. Чурилина Е.В. Извлечение натуральных красителей гидрофильными полимерами / Чурилина Е.В., Коренман Я.И.,Суханов П.Т,

Болотов В.М., Шаталов Г.В. // Химия растительного сырья.- 2010. - №2.: С. 153–158.

23. Саласина, Я.Ю. Некоторые закономерности экстракции антоцианов из растительных источников / Я.Ю. Саласина, Д.А. Калинкин, В.И. Дейнека [и др.] // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. - 2020. - Т. 10. - № 4. - С. 691-699.

24. Панасюк А.Л. Производство и применение натуральных антоциановых пищевых красителей/Панасюк А.Л., Кузьмина Е.И., Егорова О.С.// Пищевая промышленность, - 2021.- №10.: с.13-19

25. Икрами М.Б. Получение пищевого красителя из зверобоя/ Икрами М.Б. Мирзорахимо К.К., Юсупов Ш.Т., Негматов Дж.// Труды ТУТ. Выпуск 10. Душанбе. 2004. с.157 – 159

26. Икрами М.Б. Перспективы получения пищевых красителей из растений / Икрами М.Б. Мирзорахимо К.К., Юсупов Ш.Т.// Перспективы развития науки и образования в XXI веке. Часть 2. Материалы II Международной научно-практической конференции, Душанбе, 2006, с. 124-127

27. Икрами М.Б. Методы получения натуральных пищевых красителей/ Икрами М.Б. Мирхорахимов К.К., Юсупов Ш.Т., Шарипова М.Б.// Труды ТУТ, т.12, 2007, с.93-106

28. Икрами М.Б. Получение пищевого красителя из корня ревеня/ Икрами М.Б. Мирхорахимов К.К.// Материалы Республиканской конференции «Химическая наука и проблемы ее преподавания». Душанбе 3, 2006, ТГНУ, с. 20-22

29. Alotaibi, H. N., Anderson, A. K. and Sidhu, J. S. 2021. Influence of lutein content of marigold flowers on functional properties of baked pan bread. *Annals of Agricultural Sciences*. 66(2) : 162-168.

30. Anonymous. 2020, Global Lutein Market Size, Share, Demand and Forecast Report 2020-2027: Growing Aquaculture Industry Driving Market Growth Research and Markets.com, [https:// www.businesswire.com](https://www.businesswire.com).

31. Болотов В.М., Расширение гаммы эксплуатационных свойств природных красителей из растительного сырья //Хранение и переработки сезхозсырья-1999.№6
32. Булдаков А.С. Пищевые добавки. М.: Мир. ДеЛипринт.-2003.-№1
33. Мокеев А.Н. Красители из природного сырья для улучшения цвета и качества продуктов питания // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки.- 2002.-№11
34. Бурак А.Ч. Использование сока бузинры в производстве продуктов питания /Бурак А. Технолоия пищвой и перерабатывающей промышленности АПК- продукты здорового питания,-2020,№3, с.1-7
35. Шарипова, М.Б. Физико-химические особенности выделения флавоноидов и каротиноидов из раститнльного сырья: дис. на соисание ученой степени канд. хим. наук: 02.00.04 / Шарипова Мавзуна Бахриддинова. – Душанбе, 2010.- 96с.
36. Рахимова, Ф.А. Биохимические свойства фенольных соединений некоторых дикорастущих растений Таджикистана: дис. на соисание ученой степени канд. биол. наук: 03.01.04 /Рахимова Файзигул Амонкулова. – Душанбе, 2012.- 135с.
- 37.Тураева Г.Н. Применение прирлодных фенольных соединений в технологии жиросодржащих пищевых продуктов /Дисс. канд н., Душанбе, 2919,155 с.
38. Болотов В.М. Композиционные каротиноидно-антоциановые красители в технологии ликеро-водочных изделий./Болотов В.М., Комарова Е.В., Саввин П.В., Парашкин М.Ю., // Пиво и напитки, 2017,- №1.- с.48-51.
39. Болотов В.М. Технология получения, свойства и применение пищевых красителей на основе природных антоциановых и каротиноидных соединений /Болотов201.М, Комарова Е.В., Саввин П.Н.// Вестник ТГТУ. 2018.- Том 24. -№ 1.-с.124-133

40. Шичкина Е.С.. Получение натурального смесового красителя для производства функциональных напитков / Шичкина Е.С.. Чусова А.Е., Болотов В.М.,; Е. В. Комарова Е.В.// Пиво и напитки, 2006,- №6.- с.21-24.

41. Хайрутдинова А.Д., Натуральные красители для пивобезалкогольных напитков /Денк М.В., Один А.П. , В.М. Болотов // Пиво и напитки, 2003,- №6.- с.24-25.

42. Магомедов Г.О Применение натурального черничногокрасителя в производстве сливочного крема /Магомедов Г.О., Саввин П.О.,И.В. Плотникова И.В., Бакулина О.Д.// Вестник ВГУИТ-2016.- №1, с. 116–121.

43. Ветров М.Ю Расширение ассортимента пищевых антоциановых красителей из нетрадиционного растительного сырья / Ветров М.Ю., Акишин Д.В., Акимов М.Ю., Винницкая В.Ф.// Вопросы питания. 2016.- Том 85.- № 5.-с.108-113

43. Кацерикова Н.В. Научные и практические основы технологии натуральных продуктов питания с использованием красящих экстрактов из растительного сырья// Дисс.докт. техн.наук. М., 2003,

44. Рыжова Н.В. Разработка биотехнологии натуральных пищевых красителей из растительного сырья // Дисс.канд. техн.наук. М., 2006

45. Усмонжонова Х.У. Исследование способов извлечения пищевых красителей из цветков амаранта (AMARANTHUS)./ Усмонжонова Х.У., Атхамова С.К. Додаев К.О. // Universum: Технические науки: электрон. научн.

журн. 2019. № 1(58). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/682>

46. Н.А. Орлин Пищевые красители из лепестков календулы/ // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 6. – С. 93-93;

47. Алябьева Т.М. Получение концентрированного красного пищевого красителя // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 3-4. – С. 570-570.

48. Soedirga, L.C. and Andria, N Marigold flower (*Tagetes erecta* L.) as natural food colourant in the making of wet noodle// Soedirga and Andria / *Food Research* 7 (6) (2023) 102 - 110

49. Nam, S.; Functional Characterization of Marigold Powder as a Food Ingredient for Lutein-Fortified Fresh Noodles./ Lee, C.-Y.; Shim, S.-M.; Lee, D.-U.; Lee, S.// *Appl. Sci.*- **2021**.- №11.- p. 861-871.

50. Hajer Naif Alotaibi Influence of lutein content of marigold flowers on functional properties of baked pan bread/ Hajer Naif Alotaibi, Alfred K. Anderson, Jiwan S. Sidhu// *Annals of Agricultural Sciences.*- 2021, №66.- c.162–168

51. Alim-un-Nisa Stability of Lutein Content in Color Extracted from Marigold Flower and its Application in Candies/ Alim-un-Nisa^{1*}, Sajila Hina¹, Sania Mazhar¹, Imran Kalim¹, Ijaz Ahmad¹, Naseem Zahra¹, Shahid Masood¹, Muhammad Khalid Saeed¹, Qurat-ul-Ain Syed¹ and Maida Asif // *Pakistan Journal of Agricultural Research.*- 2018.- № 31(1): 15-23.

52. DaychoKhaenamkaew The Use of Marigolds in the Community: A Case Study in the Thon Hong District, Nakhon Si Thammarat Province, Thailand.// *Turkish*

Journal of Computer and Mathematics Education.- 2021.- Vol.12 No.6.- p.4439-4442

53. N Rajpu Effect of Dietary Supplementation of Marigold Pigment on Immunity, Skin and Meat Color, and Growth Performance of Broiler Chickens/ N. Rajput,

M. Naeem, S. Ali, Y. Rui, W. Tian // *Brazilian Journal of Poultry Science.*- 2012.- v.14 .- n.4.- p.233-304

54. Мирзорахимов К.К. Получение и физико-химические свойства пищевого красителя из корней солодки / Мирзорахимов К.К., Икромии М.Б., Рахимова Ф.А.// *Материалы Международной конференции VI Нумановские чтения, Душанбе, 2009, с.59-61*

55. Мирзорахимов К.К., Применение пищевого красителя в выпечных кондитерских изделиях/ Мирзорахимов К.К., Икромии М.Б., Шарипова М.Б.,

Рахимова Ф.А., Тураева Г.Н.// Материалы Международной конференции «Высокие технологии, фундаментальные исследования, образование, промышленность» Россия, Санкт-Петербург, 27-28 10.2009., с. 220-221

56. Мирзорахимов К.К., К вопросу о цветообразовании в мясных продуктах/ Мирзорахимов К.К., Икрами М.Б., Шарипова М.Б., Рахимова Ф.А., Тураева Г.Н.// Вестник Технологического университета Таджикистана 1 (15) 2009 с. 103-105

57.Икрами М.Б. Исследование процесса экстракции красящих веществ из корней кизильника / Икрами М.Б., Рахимова Ф.А., Мирзхорахимов К.К.// Материалы республиканской конференции «Инновационные технологии в науке и технике», Душанбе, 2010, с.81-83

58. Икрами М.Б. Исследование токсичности растительных экстрактов/ Икрами М.Б., Мирзорахимов К.К., Тураева Г.Н., Рахимова Ф.А.// Материалы Международной конференции «Новое в технологии и технике пищевых производств». Воронеж 30 июня-2 июля 2010 г.2010, с.66-68

59. Икрами М.Б. Биологические свойства природных пищевых красителей / Икрами М.Б., Мирзорахимов К.К., Рахимова Ф.В., Шарипова М.Б.// Вестник ТУТ, №3 (17), 2010, с.69-92

60. Икрами М.Б. Пищевой краситель из растений облепихи / Икрами М.Б., Мирзорахимов К.К., Шарипова М.Б., Абдурахимова И.М.// Вестник Технологического университета Таджикистана, 4 (43), 2020, с. 60-63

61. Икрами М.Б. Истифодаи ранги табиӣ дар истеҳсоли маҳсулоти макаронӣ /Икрами М.Б. Шарипова М.Б, Мирзораҳимов Қ.К., Гулбекова Н.Б., Шаҳобиддинов Х// Маводи конференсияи илмӣ-амалии “Ғизои солим – миллати солим: масъалаҳои ғизо” , бахшида ба истиқлолияти ҚТ, Пажӯҳишгоҳи “Ғизо”, Душанбе, с. 2021, №18, с. 97-109

62. Бокучаев М.А. Биохимия производства растительных красителей/ М. А. Бокучава, Г. Н. Пруидзе, М. С. Ульянова.// Тбилиси: Мецниереба, 1976, 95 с.

63. Скорикова Ю.Г. Полифенолы плодов и овощей и формирование цвета продуктов.- М.: Пищевая промышленность, 1973, с.9-32
64. Кретович В.Л. Биохимия растений / В.Л. Кретович.: Высш.шк. – М.: 1980. –445с.
- 65.Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А., Музыкакина Р.А., Толстиков Г.А. Природные флавоноиды// Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А., Музыкакина Р.А., Толстиков Г.А. // Новосибирск: Изд. Биоорг. химия. 2000. - Т. 26, № 3. - С. 215 - 223.
66. Валиева А.И. Вторичные метаболиты растений / А.И.Валиева, И.Р. Абдурахимова // физиологические и биохимические аспекты (часть 3. Фенольные соединения) Казань, КФУ.- 2010.- 40 с.
67. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer / E. Middleton, Jr. [et al.] // Pharmacol. Rev. – 2000. – Vol. 52, № 4. – P. 673-751.
68. Antioxidants and prevention of chronic disease / J. K. Willcox [et al.] // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. – 2004. – Vol. 44, № 4. – P. 275-295.
69. Phenolics as potential antioxidant therapeutic agents: Mechanism and actions / M. A. Soobrattee [et al.] // Mutat. Res. – 2005. – Vol. 579, № 1/2. – P. 200-213.
70. Stevenson, D. E. Polyphenolic phytochemicals – just antioxidants or much more? / D. E. Stevenson, R. D. Hurst // Cell. Mol. Life Sci. – 2007. – Vol. 64, № 22. – P. 2900-2916.
71. Фенольные антиоксиданты и их использование: Сб. аналит. обзоров / СО РАН, Инт органич. химии; науч. ред. В.С. Кобрин. – Новосибирск, 1997. – 68 с.
72. Гудвин, Т. Растительные фенолы / Т. Гудвин, Э. Мерсер // Введение в биохимию растений / Т. Гудвин, Э. Мерсер. – Москва, 1986. – Гл. 14. – С. 167-202.
73. The Flavonoids / W. Barz [et al.]; eds. J. B. Harborne, T. J. Mabry, H. Mabry. – New York: Acad. Press, 1975. – 1204 p.

74. Beecher, G. R. Overview of Dietary Flavonoids: Nomenclature, Occurrence and Intake / G. R. Beecher // J. Nutr. – 2003. – Vol. 133, № 10. – P. 3248-3254. 10.

75. Ли Д., Ван П., Ло И., Чжао М., Чэнь Ф. Польза антоцианов для здоровья и молекулярные механизмы: обновление за последнее десятилетие. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2017;57(8):1729-1741.

76. Юдина Р.С. Антоцианы как компоненты функционального питания/ Юдина Р.С., Гордеева Е.И., Шоева О.Ю., Тихонова М.А., Хлесткина Е.К. // Вавиловский журнал генетики и селекции.- 2021.-25(2):с. 178-189

77. Устинова Ю.В. Свойства и применение природных беталаиновых красителей / Устинова Ю.В., Ермолаева Е.О., Шевченко Т.В., Попов А.М., К.Б. Плотников К.Б. // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания.- 2021.- № 4: с.

78. Contreras-Llano L.E. The first betalaine-producing bacteria disrupt the exceptional presence of pigments in the plant kingdom. / Contreras-Llano L.E., Guerrero-Rubio M.A., Lozada-Ramirez H.D., Garcia- Carmana F., Gandia-Herrera F. // mBio.- 2019, - №.10. : 345-19.

79. Красникова П.Ф. Получение пищевого красителя из краснокочанной капусты/ Красникова П.Ф., Филлипов В.И., Кремневская М.И. //Пищевые ингредиенты: сырьё и добавки.-2003.-№1.: с.

80. Гордон П., Грегори П.Органическая химия красителей.-М.МИР - 1987.

81. Никифорова Т.А., Меледина Т.В. Органические продукты и пищевые добавки для их производства: Учеб. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2012. – 108 с.

82. Донченко Л. В. Пищевая химия. Добавки / Л.В.Донченко, Н.В.Сокол, Е.В. Щербакова, Е.А.Кросноселова. –Москва: Издательство Юрайт. 2018. – 223с.

83. Кацерикова Н.В. Природные пигменты в качестве пищевых добавок/ Н.В.Кацерикова, Н.Г. Ильина // Пищевая промышленность. – 1998. – №4. –С. 18-19.

84. Касьянов Г.И. Теоретические основы формирования цветовых характеристик мясных паштетов / Г.И.Касьянов, В.Т. Панюшкин, Ю.С. Алешкевич // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 1999. – №4. – С. 24-28.

85. Болотов В.М. Химические пути расширения эксплуатационных свойств природных красителей из растительного сырья России / В.М. Болотов, О.Б. Рудаков //Химия растительного сырья. – 1999. –№4. – С. 35-40.

86. Адамцевич Н.Ю. Влияние параметров экстракции на выход флавоноидов из листьев воробейника лекарственного (*LITHOSPERMUM OFFICINALE* L.)/ Адамцевич Н.Ю. Болтовский В.С., Титок В.В.//Вестник Национальной академии наук Беларуси. Серия биологических наук.- 2020.- Т.- 65.- № 4.: С. 402–411

87. Лукашов, Р. И. Влияние природы и концентрации экстрагентов на извлечение флавоноидов из травы золотарника канадского / Р. И. Лукашов // Химия растительного сырья. — 2019. — № 4. —С. 113–123

88. Лукашов, Р. И. Факторы, влияющие на водно-спиртовую экстракцию флавоноидов из травы золотарника канадского / Р. И. Лукашов // Рецепт. — 2018. — Т. 21, № 1. — С. 10–25.

89. Апаева А.П. Исследование экстракции флавоноидов из плодовых оболочек гречихи в различных условиях /Апаева А.П., Ямансарова Э.Т., Куковинец О.С. //Вестник Башкирского университета. 2015. Т. 20. №4с.1223-1226

90. Стасьева О.Н Совершенствование технологий получения и применения СО₂-экстрактов из растительного сырья // Дисс. канд.техн.наук, 2005,

91. Хаззаа, И.Х. Экстракция травы зверобоя и сушеницы двухфазными системами растворителей с применением ПАВ// дис.канд фарм.н., 2004 год,

92. Сагайдак, Г. А. Совершенствование технологии получения и применения экстрактов из растительного сырья// дис.канд техн.н., 2004 год, Краснодар, с.

93. Технология получения CO₂-экстракта татрника колючего / Датхаев, Г.О. Устенова, Б.Г. Махатова, К.С. Жакипбеков //Вестник КазНМУ».- 2019.- №1.: с.60-65

94. Ломовский И.О. Влияние условий механохимической обработки на экстракцию гиперина из травы зверобоя/ Ломовский И.О.//Химия растительного сырья. 2012.-№3, с.1-7

95. Патент 1806154 РФ. С 09 В 61/00. Способ получения каротиноидного красителя из растительного сырья /В.М. Болотов, В.С. Черепнин, Н.И. Локтева (Россия). № 4950208/13; Заявлено 26.06.91; Опубл. 30.03.93; Бюл. №

12 // Изобретения. 1994. № 12. С. 183.

96. Патент 1806154 РФ. С 09 В 61/00. Способ получения каротиноидного красителя из растительного сырья /В.М. Болотов, В.С. Черепнин, Н.И. Локтева (Россия). № 4950208/13; Заявлено 26.06.91; Опубл. 30.03.93; Бюл. №

12 // Изобретения. 1994. № 12. С. 183.

97. Ачмиз А.Д. Физиологическая роль каротиноидов и их применение в технологиях пищевых продуктов / Ачмиз А.Д., Лисовая Е.В., Викторова Е.П. //Новые технологии /New technologies.-2023.-Т.19.-№1.:С.14-25.

99 Патент РФ №2008314

100. Патент РФ №2081136

101. Патент США № 3963700

102. Патнет Чехии 292834

103. Патент США 6132791

104. Авторское свидетельство СССР 218358

105. Патент РФ 2099371

106. Патнет РФ 177015

107. патенты РФ № 2154075
108. муаллиф Санкт 266117, С 09 V 61/00, СССР № 1307201/28- 13.
109. Патент РФ, 2264422 С1 7 С.09В 61/00. Способ производства кверцетинового красителя. № 99118612/13. Заявлено 02.02.98, опубликовано 20.11.2000, бюллетень № 32
- 110 Патент РФ ,2159257 С1 7 С. 09В 61/00. Способ получения черного красителя из природного происхождения. А.П. Хачатрян, Р.Г.Хачатрян № 99118612/13. Заявлено 02.02.98, опубликовано 20.11.2000, бюллетень № 32
111. Патент РФ ,2159258 С1 7 С. 09В 61/00. Способ получения черного красителя из природного происхождения. А.П. Хачатрян, Р.Г.Хачатрян № 99125162/13. Заявлено 06.12.99, опубликовано 20.11.2000, бюллетень № 32
112. Патент СССР , 584799 М. Кл² С1 7 С. 09В 61/00. Способ получения красного пищевого красителя. Х.Р.Молл, Д.Р.Фарр. № 2187199/05. Заявлено 06.11.75, опубликовано 15.12.77, бюллетень № 46
113. А.С. 1786048 СССР, С. 09В 61/00. Способ получения пищевого красителя . № 4837657/13. Заявлено 08.06.90, опубликовано 07.01.93, бюллетень № 1
114. А.С. 1689389 А 1 СССР, С. 09В 61/00. Способ получения красного пищевого красителя . № 4730900/13. Заявлено 22.08.89, опубликовано 07.11.91, бюллетень № 41
115. А.С. 1786048 А 1 СССР, С. 09В 61/00. Способ получения пищевого красителя. № 4837657/13. Заявлено 08.06.90, опубликовано 07.01.93, бюллетень №
116. Семенова А.А., Веретов Л.А., Черемных Е.Г. Новый пищевой краситель для мясных продуктов // Мясная индустрия, 2007.-№ 10. – С. 34-36.
117. Запрягаева В.И. Дикорастущие плодовые Таджикистана.-М.-.: Наука, 1964.-301с.

118. Нуралиев Ю. Лекарственные растения Таджикистана / Ю.Нуралиев // Душанбе, Маориф. – 1989. С.183.
119. Кароматов И.Д. Сумах дубильный как лекарственное растение /Кароматов И.Д. //Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина». - 2017.- №3 :- с.192-203
120. Зоҳидов Ҳ., Канзи шифо, Д., 1998.
121. Абу Али ибн Сино Канон врачебной науки III том Ташкент, 1996.
2.
122. Сальникова Н. А., Цибизова А. А., Шур Ю. В. Перспективы применения растений рода *Elaeagnus* в фармацевтической и пищевой промышленности // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №12. С. 134-147.
<http://www.bulletennauki.com/12-61>
123. Баранов А. Ф. Урожайность и запасы плодов *Elaeagnus angustifolia* в Нижнем Поволжье/ Баранов А. Ф., Косицын В. Н. // Растительные ресурсы. 2003. Т. 39. №4. С. 54-59.
124. Вдовенко А. В. Продуктивность кормовой массы лоха узколистного и трансформированных лесопастбищ в условиях Волго-Ахтубинской поймы/ Вдовенко А. В., Лепеско В. В. // Формирование и развитие с/х науки в 21 веке: Материалы междунар. науч. конф., 2016. С. 50-58.
125. Витковский В. Л. Плодовые растения мира. Санкт-Петербург, 2003. С. 242-244.
126. Иващенко Н. В. Изучение полифенольного комплекса лоха узколистного, произрастающего в России // Фармация. 2014. №7. С. 16-19.
127. Абизов Е. А. Динамика накопления и распределения βкарболиновых алкалоидов у видов рода лох, интродуцированных в Московской области/ Абизов Е. А., Толкачев О. Н. // Химико-фармацевтический журнал.- 2011.- №10.- С. 42-45.
128. Qingqing Chen, Juncheng Chen, Hongtao Du, Qi Li, Jun Chen, Gechao Zhang, Hong Liu, Junru Wang Structural characterization and antioxidant activities

of polysaccharides extracted from the pulp of *Elaeagnus angustifolia* L. // International Journal of Molecular Sciences. 2014. №15. P. 11446-11455.

129. Kumar R., Kaur M., Silakari O. Chemistry and biological activity of Thioacridines thioacridones // Mini Reviews in Medicinal Chemistry. 2013. №13. P. 1220-1230.

130. Okmen G., Turkcan O. A study on antimicrobial, antioxidant, and antimutagenic activities of *Elaeagnus angustifolia* L. // African-journal of traditional complementary and alternative medicines. 2013. №11. P. 116-120.

131. Saboonchian F. Phenolic and flavonoid content of *Elaeagnus angustifolia* L. (leaf and flower)/ Saboonchian F., Jamei R., Hosseini Sargheinn S. // Avicenna journal phytomedicine. 2014. №4. P. 231- 238.

132. Абизов Е. А., Толкачев О. Н. Жирнокислотный состав липидной фракции плодов лоха многоцветкового (*Elaeagnus multiflora* Thunb.) // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2008. V. 6. №3. P. 7-9.

133. Толкачев О. Н., Абизов Е. А., Абизова Е. В., Мальцев С. Д. Фитохимическое исследование коры некоторых представителей семейства *Elaeagnaceae* как природного источника индольных алкалоидов ряда β -карболина // Химико-фармацевтический журнал. 2008. Т. 42. С. 27-29.

134. Г. К. Тавлинова «Бархатцы»// Изд-во: "Центрполиграф, МиМ-Дельта" (2004), 112 с.

135. Караева М. С. Фитохимический анализ и анатомо-морфологическое исследование цветков бархатцев распростертых (*Tagetes patula* L.) // Научные высказывания. 2023. №13 (37). С. 22-25.

136. Подгороная Ж.В. Исследование цветков бархатцев распростертых (*Tagetes patula* L.) с целью получения биологически активных веществ. // Авт.канд дисс., Пятигорск, 2008, 24 с.

137. Червонная Н.М. Химический состав и биологическая активность гидрофильных фракций из соцветий бархатцев распростертых (*Tagetes patula* L.) // Авт.канд дисс., Москва, 2018, 24 с.

138. Нишанов У.Р. Лечебно-профилактические напитки на основе цветков бархатцев/ Нишанов У.Р., Мамаджанов Л., Атаханов Ш.Н., Акрамбоев Р.А. // *Universum: технические науки : электрон. научн. журн.*-2021.- 7(88). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12100>
139. Абдуллоева Ђ.Ф. Коркарди технологияи маъсулоти кáннодии функционали бо истифодаи орд аз донаи кадуи навъи маъалли /Дисс.н.илмъо, Душанбе, 2023, 167 с.
140. ГОСТ Р 53041-2008 Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения. Введ.:01.01.2010.-М.: Сандартинформ, 2019
141. Справочник технолога кондитерского производств. В 2-х томах. Т.1. технологии и рецептурч. / Т.К.Апет, З.Н.Пашук. –СПб.: ГИОРД, 2004.- 560с.: ил.
142. ГОСТ 6441-2014. Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия. Введ.: 01.01.2016. - Москва: Сандартинформ, 2019.
143. Яблонский Н.А. Технология производства зефира пониженной энергетической цкнности с добавлением овощного сырья/ Яблонский Н.А., Землякова Е.С. // *Вестник молодежной науки.*-2023.-№ 4(41).-с.1-6
- 144.Агафонова С.В. Технология мармелада повышенной биологической ценности /Агафонова С.В.,Панкова Е.В.//Вестник науки и образования Северо-Запада России №2 том4, с1-8
145. Санжаровская Н.С. Технология производства желейного мармелада на оснлвек пактиновых экстрактов и фитонастоев / Санжаровская Н.С., Храпко О.П.// *Международный научно-исследовательский журнал.*-2017. - №10 (64) .
146. Павлова Э.С. Разработка технологии карамели с начинкой повышенной пищевой ценности/ Павлова Э.С. Землякова Е.С. // *Вестник молодежной науки.*-2021.-№ 2(29).-с.1-9

147. Плотникова И.В. Разработка прогрессивных технологий карамели различной структуры /Дисс.канд н., Воронеж, 2004, 130 с.
148. Автина Н.В. Разработка состава и технологии карамелей антибактериального действия/ Автина Н.В., Старунова Е.В., Панкрушева Т.А.// Актуальные проблемы медицины, 2012, №10(129) т.18-4с.1-4
149. Кудинова В.М. Технология кондитерских изделий : учебное пособие / В.М. Кудинова, Г.И. Назимова, Т.В. Рензьева, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2006. - 140 с.
150. Смирнова М.К. (ред.) Рецептуры на карамель.1970. М.: Пищевая промышленность, 1970. — 605 с.
151. Павлова Н.С. (сост.) Сборник основных рецептов сахаристых кондитерских изделий. СПб.: ГИОРД, 2000. — 232 с.
152. Иванушко Л.С. (ред). Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир. М.: Пищевая промышленность, 1970. — 605 с.
153. Медведев, П.В. М 42 Сенсорный анализ продовольственных товаров: методические указания / П. В. Медведев, В. А. Федотов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 27 с.
154. ГОСТ 5897-90 Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей. Введ.: 01.01.1992, М. Стандартиформ: -2012
155. Заворохина Н.В. 313 Сенсорный анализ продовольственных товаров на предприятиях пищевой промышленности, торговли и общественного питания : учебник / Н.В. Заворохина, О.В. Голуб, В.М. Позняковский. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 144 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/19429
156. Михаленок, С. Г. Пищевая химия. Лабораторный практикум / Минск : БГТУ, 2009. – 122 с.

157. ГОСТ 5898-87 Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности. Дата введения 01.01.1989.- М. Станрдартинформ, 1989
158. **ГОСТ 31747-2012.** Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). Введ.:01.07.2013, М.-Стандартинформ, 2013
159. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. / Под общей редакцией члена-корреспондента Р.У.Хабриева. -2 изд., перераб. и доп.–М.: ОАО «Издательство «Медицина». -2005. -832 с.
160. Бобылев Р.В. Технология лекарственных форм: учебник в 2 т. Т.2. /Р.В. Бобылев, Г.П. Грядунова, Л.А. Иванова и др.; под ред. Л.А. Ивановой. - М.: Медицина, 1991.
161. Кравченко С.Н. Производство обогащенных продуктов с использованием экстрактов и их товароведная оценка / С.Н. Кравченко, С.С. Павлов. М.: Издательское объединение «Российские университеты»: Кузбассвуиздат - АСТШ, 2006. - 151 с.
162. Австриевских А.Н. Система менеджмента качества в производстве биологически активных добавок.- М.: Пищевая промышленность, 2003.- 296
163. Танчев С.С. Полифенолы в плодах и овощах.- М. Пищевая промышленность , 1980 г., 304 с.
164. Неницеску К. Органическая химия. – М.: Иностранная литература, 1963, с.330
165. Запрометов, М.Н. Фенольные соединения. Распространение, метаболизм и функции в растениях/М.Н. Запрометов - М.: Наука,1993.- 272 стр.
166. Курегян А.Г, Теоретическое и экспериментальное обоснование получения индивидуальных каротиноидов и создание на их основе лекарственных средств/Авт.дисс. докт.наук, Пермь, 2020, 48 с.

167. Минина С.А. Химия и технология фитопрепаратов. / С.А. Минина, И.Е. Каухова – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 560с.

168. Рахимова Ф.А. Превращения фенольных соединения в процессе экстракции некоторых растений Таджикистана / М.Б. Икрами, К.К. Мирзорахимов, Г.Н. Тураева, Н.Б. Гулбекова // Известия АН РТ, отделение биологических и медицинских наук. – 2011. – №3(177). – С. 46-50.

169. Блажей А. Фенольные соединения растительного происхождения. / А.Блажей, Л.Шутый // М. Мир, 1968. - 120с.

170. Соколова А.Ю. Выделение, идентификация и количественное определение флавоноидов из цветков клекачки перистой / Соколова А.Ю., Полуянов А.М., Бардаков А.И., Сологова С.С., Бобкова Н.В.// Разработка и регистрация лекарственных средств. 2024.-13(2)- :с. 155-163.

171. Мареева Д.О., Определение галловой кислоты, катехина, эпикатехина и кофеина в экстрактах черного чая/ Мареева Д.О.,Цюпко Т.Г., Милевская В.В., Темердашев А.З.// Аналитика и контроль. 2015.- Т. 19. -№ 4.:с.323-333

172. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы./ Тарасевич Б.Н.// М., Изд-во МГУ им. М.В.Ломоносова, 20122, 55 с.

173. Арсеньев М.В. Синтез, структура и электрохимическая свойства нового просчтранственно-экранированного α -бензохинона -6,9-ди-трет-бутил-1,2,3-4,-тетрагидробензо[в]оксазоло[3,2-D] [1,4]-оксазин-7,8диона /Арсеньев М.В. Челноков Е. А., Баранов Е. В., С. А. Чесноков С. // Кристаллография, 2020.- Т. 65.- № 2.-: стр. 255-259

174. Булда О.В. Спектрофотометрический метод определения содержания каротинов, ксантофилов и хлорофиллов в экстрактах семян растений/ Булда О.В., Рассадина В.В., Алексейчук Г.Н., Ламан Н.А.//Физиология растений, 2008, т.55, №4, с. 604-611
175. Курегян А.Г. Изучение каротиноидов тыквы методами спектрофотометрии и тонкослойной хроматографии / Курегян А.Г.// Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-2.
176. Курегян А.Г. Спектрофотометрия в анализе каротиноидов /Курегян А.Г.//Фундаментальные исследования, 2015. - №2.-с.5166-5172
177. Ростовцева Н.А. Получение антоцианового красителя для использования в мясной промышленности / Ростовцева Н.А., Зубаирова Л.А., Чернышенко Ю.Н. //с.151-153
178. Юдина Р.С. Антоцианы как компоненты функционального питания/ Юдина Р.С., Гордеева Е.И., Шоева О.Ю, Тихонова М.А., Хлесткина Е.К.// Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021.-25(2).- :с. 178-189
179. Абизов Е. А. Биологическое и химико-технологическое обоснование лекарственной ценности видов рода ELAEAGNUS L.(лох), интродуцированных в России.// Авт.дисс. докт.н. 2012,М., 50 с.
180. Ahmadiani A, Hosseiny J, Semnianian S, Javan, M, Saeedi F, et al. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Elaeagnus angustifolia* fruit extract. *J Ethnopharmacol.*2000; 72: 287-92.
181. Alishiri G, Ahmadiani A, Bayat N, Kamalinejhad M, Salimzadeh A, Saremi S, et al. Efficacy of *Elaeagnus Angustifolia* Extract in Treatment of Osteoarthritis of Knee: A Randomized Double Blind Placebo-Controlled Trial. 2007; *Kowsar*: 12, 49-57.
182. Hosseinzadeh H, Ramezani M, Namjo N. Muscle relaxant activity of *Elaeagnus angustifolia* L. fruit seeds in mice. *J Ethnopharmacol.* 2003; 84: 275-278.

183. Кишкун А.А. Руководство по методам диагностики М., «ГЭОТАР-Медиа», 2007, 779 с.
184. Долгов, В.В., Морозова, В.А. Клинико-диагностическое значение лабораторных показателей // В.В. Долгов, В.А. Морозова. – М.: Медицина, 1997 г.
185. Лапин А.А. Антиоксидантные свойства продуктов растительного происхождения. / А.А. Лапин, М.Ф.Бориспенков, А.П.Карманов, Ш.В. Бердник // Химия растительного сырья. – 2007.- №2. -С.79-83.
- 186 Икрами М.Б. Биохимические и физико-химические основы применения природных антиоксидантов в технологии пищевых продуктов/ Икрами М.Б.// Душанбе, 2021, 186 с.
187. Marinova G. Evaluation of the methods for determination of the free radical scavenging activity by DPPH./ Marinova G. and Batchavanov V. // Bulg. J. Agric. Sci., 17: 11-24.
- 188.Тринеева О.В. Методы определения антиоксидантной активности объектов растительного и синтетического происхождения в фармации/ Тринеева О.В.// Разработка и регистрация лекарственных средств. 2017;(4):180-197.
189. Безопасность пищ.пр.
190. Чучалин, В.С. Технология получения экстракционных фитопрепаратов: учебное пособие / В.С. Чучалин, Н.В. Келус. – Томск: Изд-во СибГМУ, 2019. – 198 с.
- 191.Султанова Г.А. Правила сбора и сушки лекарственных растений/ Султанова Г.А., Бобоева З.О.// Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences.-2024,-№2, т.4, с.1-4
192. Семушкин Д.Н. Классификация процессов экстракции биологически активных веществ из растительного сырья/ Семушкин Д.Н., Зинаншин Б.Г.,Семушкин Н.И., Алатырев С.С., Максимов И.И.//Вестник Казанского Государственного аграрного университета, 2023, № 2, с.

193. Минина С.А. Химия и технология фитопрепаратов. / С.А. Минина, И.Е. Каухова – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 560с.

194.Макарова Е.В. Формирование качества сиропов на основе растительного сырья и их товароведческая характеристика: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 05.18.15 / Макарова Елена Владимировна. – Владивосток. 2004. – 24с.

196.Георгиевский В.П. Биологически активные вещества лекарственных растений / В.П.Георгиевский, Н.Ф. Комиссаренко, С.Е. Дмитрук.– Новосибирск: Наука, 1990. - 330с.

197.Сосюра Е.А. Экстракты растительного сырья в технологии напитков функционального назначения / Е.А. Сосюра, Т.И. Гугучкина, Б.В. Бурцев, А.Ф. Нуднова // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – №2(10). – С. 41-44.

198.Ермолаева Е.О. Разработка новой промышленной технологии сухих растительных экстрактов. / Е.О. Ермолаева, В.М. Позняковский // Химия растительного сырья. – 2015. – №3. – С. 120-125.

199.Резниченко И.Ю. Состав и регламентируемые показатели качества карамели функциональной направленности/ Резниченко И.Ю., Рензьева Т.В., Рензьев А.О.// Техника и технология пищевых производств,- 2000.-, №2,т.50.-:с.204-211и технология пищевых производств /

200. Кудинова В.М.Технология кондитерских изделий : учебное пособие / В.М. Кудинова, Г.И. Назимова, Т.В. Рензьева// Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2006. - 140 с.

201. Луизов, А.В. Цвет и свет [Текст] / А.В. Луизов. – Л.: Энергоатомиздат, 1989. – 256 с

202. Технические условия «Крем Шарлотт». Введ.: 01.01.2016. – Москва: Стандартиформ, 2016

***МАЗМУНИ АСОСИИ ДИССЕРТАТСИЯ ДАР ИНТИШОРОТИ ЗЕРИНИ
МУАЛЛИФ ДАРҶ ГАРДИДААСТ***

Мақолаҳое, ки дар маҷаллаҳои аз тарафи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон эътирофишуда нашр гардидаанд:

[М-1]	Саидов Х.А. Исследование фенольных соединений джиды бухарской (лоха узколистного) Уф – спектроскопией /Саидов ХА., Икромии М.Б., Шарипова М.Б.// Вестник Технологического университета Таджикистана, №1 (52) 2023, С.94-100. ISSN 2707-8000
[М-2]	Саидов Х.А. Возможность получения пищевых красителей из нетрадиционного растительного сырья // Вестник Технологического университета Таджикистана 2023, №3 С.104-110 / ISSN 2707-8000
[М-3]	Саидов Х.А. Исследование процесса экстракции красящих веществ из корней джиды (лоха узколистного/ Саидов ХА., Икромии М.Б., Шарипова М.Б // Вестник Технологического университета Таджикистана 2023, №2 (53) С.96-104. ISSN 2707-8000
[М-4]	Саидов Х.А. Исследование процесса экстракции красящих веществ из корней джиды (лоха узколистного/ Саидов ХА., Мирзороҳимов К.К., Икромии М.Б., Шарипова М.Б.//Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания, 2023,№1, с. 66-70 ISSN- ISSN 2311-6447
[М-5]	Саидов Х.А. Изучение острой токсичности экстрактов из корней лоха узколистного /Саидов ХА., Мирзороҳимов К.К., Икромии М.Б., Шарипова М.Б //Доклады национальной академии наук Таджикистана 2023, том 66, №11-12, с. 719-725 ISSN- ISSN 2791-1489
Мақолаҳо ҷадар маводҳои конференсияҳо	
[М-6]	Саидов Х.А. Ҳосил кардани ранги ғизоӣ бо истифода аз растаниҳои табиӣ/ Саидов Х.А., Шарипова М.Б., Мирзороҳимов К.К.// Маводи конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ «Ҳамбастагии илм бо истеҳсолот дар раванди Саноатикунонии босуръати Ҷумҳурии Тоҷикистон», 22-23 апрели соли 2022. Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон С.30-33.
[М-7]	Саидов Х.А. Влияние растворителя на экстракцию биологически активных веществ джиды/Шарипова М.Б., Икромии М.Б., Мирзороҳимов К.К.// Маҷмӯи маводҳо/ Хонишҳои XII Нӯмоновӣ. Натиҷаи тадқиқоти инноватсионӣ дар соҳаи илмҳои кимёвӣ ва техникаи дар асри XXI. Душанбе, 26 октябри 2022с. 253-255с.
[М-8]	Саидов Х.А. Возможность получения пищевых красителей из ягод сумаха/ Саидов Х.А., Шарипова М.Б., Икромии М.Б., Мирзороҳимов К.К.// Маводи конференсияи илмӣ-амалии байналмиллалӣ «Саноатикунонии босуръати Ҷумҳурии Тоҷикистон дар ҳамбастагӣ бо эълон шудани «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф»» (18-19 ноябри соли 2022). Қисми 1. Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон. Душанбе -2022, с.28-31
[М-9]	Саидов Х.А. Устойчивость красящих веществ в водных экстрактах Из корней лоха узколистного/Саидов ХА.// Маводи конференсияи илмӣ-амалии байналмиллалӣ Рушди устувори саноати миллӣ дар асоси амалигардонии “Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф” Маводи конференсияи илмӣ-амалии Ҷумҳуриявӣ (24-25 апрели 2023с қисми 1) Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон С.40-42

[М-10]	Саидов Х.А. Цветовые характеристики пищевого красителя из растительного сырья/ Шарипова М.Б., Икромии М.Б., “Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф” Асоси саноаткунони босуръати Ҷумҳурии Тоҷикистон Маводи конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ (26-27 апрели 2024с) Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон саҳ. 22-24
[М-11]	Саидов Х.А. Таъсири коркарди пешакӣ ба экстраксияи моддаҳои фенолии решаи санҷид./Саидов Х.А., Шарипова М.Б., “Самаранокии ҳамбастагии илм бо истеҳсолот дар партави саноаткунони босуръати Ҷумҳурии Тоҷикистон” Маводи конференсияи илмӣ-амалии байналмилалӣ (25-26 октябри соли 2024) Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон саҳ. 189-191
Патентҳо	
[М-12]	Саидов Х.А. Тарзи ҳосил кардани ранги сурхи ғизой аз решаи санҷид./ Саидов Х.А., Шарипова М.Б., Икромии М.Б., Мирзороҳимов К.К.// Малый патент. 2022г № ТҶ 1367 2022. МПК С09В61/00, заявл.06.10.2022; опубл.10.04 .2023, Бюл. № 194. -6с.Государственное патентное ведомство Республики Таджикистан.
Ҳуҷҷатҳои меъёрӣ-ҳуқуқии коркардшуда:	
[М-13]	Санади татбиқӣ оид ба истифодаи рангҳои ғизой дар истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ аз ҷумла карамел (оби дандон). Дар корхонаи истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ дар ш. Душанб ҶДШК “Амири” татбиқ карда шуд
[М-14]	Санади татбиқӣ оид ба истифодаи рангҳои ғизой дар истеҳсоли нӯшоқиҳои ташнагишикан аз ҷумла лимонади газноккардашуда (Дюшес) Дар корхонаи истеҳсоли нӯшоқиҳои хӯнук ва спиртдор “Сиёма” дар ш. Душанбе татбиқ карда шуд.

ҶУМҲУРИИ
ТОҶИКИСТОН



ИДОРАИ
ПАТЕНТӢ

НАХУСТПАТЕНТ

№ ТҶ 1367

БА ИХТИРОИ

ТАРЗИ ҲОСИЛКАРДАНИ РАНГИ СУРХИ ФИЗОӢ АЗ РЕШИАИ САНЧИД

Дорандаи нахустпатент Шарипова М.Б., Икромӣ М.Б., Мирзороҳимов Қ.Қ., Саидов Х.

Сарзамин Ҷумҳурии Тоҷикистон

Муаллиф(он) Шарипова М.Б., Икромӣ М.Б., Мирзороҳимов Қ.Қ., Саидов Х.А.

Аввалияти ихтироъ 06.10.2022

Таърихи рӯзи пешниҳоди ариза 06.10.2022

Аризаи № 2201737

Дар Феҳристи давлатии ихтироъҳои

Ҷумҳурии Тоҷикистон 10 апрели с. 2023 ба қайд гирифта шуд

Нахустпатент эътибор дорад аз 06 октябри с. 2022 то 06 октябри с. 2032



ДИРЕКТОР

Исмоилзода М.

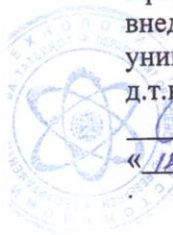
«Согласовано»

Проректор по науке и
внедрению Технологического
университета Таджикистана

д.т.н., профессор

 Гафаров А.А.

«18» 04 2023г.



«Утверждаю»

Директор ООО

«Кондитерская фабрика

«АМИРИ»»



Хомидов А.А.

2023г.



АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно - исследовательской работы

Мы, нижеподписавшиеся представители Технологического университета Таджикистана к.т.н., доцент Шарипова М.Б., к.х.н., и.в.профессор Икрами М.Б., к.х.н. Мирзорахимов К.К., Саидов Х.А. с одной стороны и представители ООО «Кондитерская фабрика «АМИРИ» г.Душанбе – управляющий директор Хомидов А.А. и технолог цеха по производству конфет Муродова Ш. с другой стороны составили настоящий акт о производственных испытаниях в том, что в августе 2022- марте 2023 года в цехе по производству кондитерских изделий были проведены производственные испытания по выпуску образцов карамели (леденцовой) с природными красителями полученными по способу, разработанному преподавателями кафедры химии ТУТ Икрами М.Б.,Мирзорахимовым К.К., Шариповой М.Б., Саидовым Х.А.

Заявленные в рекомендациях условия, предложенные Икрами М.Б.,Мирзорахимовым К.К., Шариповой М.Б., Саидовым Х.А. которые заключаются во введения в карамельную массу красящих растительных экстрактов из корней лоха узколистного (джида бухарской) для частичной или полной замены синтетического красителя.

Цвет карамельной массы, окрашенной исследуемыми экстрактами, устойчив в течение 9-х месяцев. В течение указанного срока также не изменялись другие органолептические свойства.




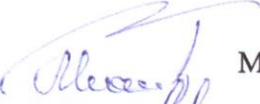
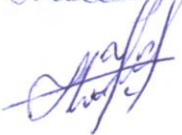
Количество вводимого в состав карамельной массы сухого экстракта также выбрано на основе известных рекомендаций и составляет 0,05 – 0,1 г на 1 кг сырья.

Компания ООО «Кондитерская фабрика «АМИРИ» планирует внедрить в производство технологию производство карамели с натуральными красителями из корней лоха узколистного (джида бухарской), позволяющими дать готовой продукции необходимый цвет и повышать ее биологическую ценность.

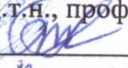
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

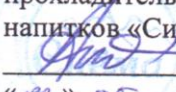
Промышленная апробация показала, что:

При изготовлении конфетных масс возможна частичная или полная замена синтетического красителя на красящий экстракт, выделенный из корней лоха узколистного (джида бухарской).

Технолог ООО «Кондитрская фабрика Амири»		Муродова Ш.
Зав. кафедрой химии Технологического университета Таджикистана		Шарипова М.Б.
К.х.н., и.в.профессор кафедры химии Технологического университета Таджикистана		Икрами М.Б.
И.в.профессор кафедры химии Технологического университета		Мирзорахимов К.К.
Докторант PhD, лаборант кафедры химии Технологического университета Таджикистана		Саидов Х.А.



«Согласовано»
Проректор по науке и
внедрению
Технологического
университета Таджикистана
д.т.н., профессор
 Гафаров А.А.
«02» 05 2023г.

«Утверждаю»
Директор ООО «Авесто Групп»
предприятия по производству
прохладительных и спиртных
напитков «Сиёма»
 Мачидов Т.А.
«02» 05 2023г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно - исследовательской работы

Мы, нижеподписавшиеся представители Технологического университета Таджикистана к.т.н., доцент Шарипова М.Б., к.х.н., и.в.профессор Икрами М.Б., к.х.н. Мирзорохимов К.К. с одной стороны и представители ООО «Авесто Групп» предприятия по производству прохладительных и спиртных напитков «Сиёма» г.Душанбе – управляющий директор Мачидов Т.А. и технолог цеха по производству прохладительных напитков Абдуллоев Дж.А., с другой стороны составили настоящий акт о производственных испытаниях в том, что в январе - марте 2023 года в цехе по производству прохладительных и спиртных напитков были проведены производственные испытания по выпуску образцов напитков по способу, разработанному преподавателями кафедры химии ТУТ Икрами М.Б., Саидовым Х.А., Шариповой М.Б., Мирзорохимовым К.К. Заявленные в рекомендациях условия, предложенные Икрами М.Б., Саидовым Х.А., Шариповой М.Б., Мирзорохимовым К.К. которые заключаются во введения в напиток (Лимонад газированный Дюшес) красящих растительных экстрактов сумаха дубильного (*Rhus coriaria L.*) для частичной или полной замены синтетического красителя.

Цвет напитков, окрашенной исследуемыми экстрактами, устойчив в течение 5-х месяцев. В течение указанного срока также не изменялись другие ее органолептические свойства.

Количество вводимого в состав напиток сухого экстракта также выбрано на основе известных рекомендаций и составляет 1-0,5мг на 1 кг сырья.

Предприятия по производству прохладительных и спиртных напитков «Сиёма» планирует внедрить в производство технологию производство

прохладительных и спиртных напитков с натуральными красителями из сумаха дубильного (*Rhus coriaria* L.), позволяющими дать готовому продукцию необходимого цвета и повышать ее биологическую ценность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Промышленная апробация показала, что:

При производстве прохладительных и спиртных напитков возможна частичная или полная замена синтетического красителя на красящий экстракт, выделенный сумаха дубильного (*Rhus coriaria* L.).

Технолог цеха по
производству прохладительных
и спиртных напитков «Сиёма».



Абдуллоев Дж.А.

Зав. кафедрой химии
Технологического университета
Таджикистана,



Шарипова М.Б.

К.х.н., и.в.профессор кафедры химии
Технологического университета
Таджикистана,



Икрами М.Б.

Докторант PhD, ассисент
кафедры химии Технологического
университета Таджикистана,



Саидов Х.А.

И.в.профессор кафедры химии
Технологического университета
Таджикистана,



Мирзорахимов К.К.



ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ
ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

ДИПЛОМИ

ДАРАҶАИ Ш

САИДОВ ҲУСЕЙН АЛАМУРОДОВИЧ

барои ишғоли ҷойи сеюм дар Озмуни ҷумҳуриявии «Муҳаққик ва ихтироъкори ҷавон» миёни донишҷӯён, магистрантон, докторантон аз рӯи ихтисос (PhD) ва унвонҷӯёни муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ ва илмии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои дартовардҳо дар бахши ихтироъкорӣ ва навоарӣ, самти технологияи маҳсулоти хӯрокаи бахшида ба Рӯзи илми тоҷик сарфароз гардонида шуд.

Вазир

Раҳим Саидзода

«24» апрели соли 2024



МАҚОМОТИ ИҶРОИЯИ ҲОКИМИЯТИ
ДАВЛАТИИ НОҲИЯИ ФИРДАВСИИ ШАҲРИ ДУШАНБЕ

ИФТИХОРНОМА

Ба Саидов Зусейн
барои ишғоли ҷойи I дар даври ноҳиявии
озмуни ҷумхуриявии «Илм - фуруғи маърифат»
миёни донишҷӯёни муассисаҳои таҳсилоти миёна
ва олии касбӣ дар номинатсияи «Ихтирокорӣ ва
навоарӣ» бо Ифтихорномаи Мақомоти иҷроияи
ҳокимияти давлатии ноҳияи Фирдавсии шаҳри
Душанбе сарфароз гардонида мешавад.

Раиси ноҳия З. Ҷураев Гурезода Умед



Душанбе – 2024



BAZORATI SANOAT VA TEXNOLOGIYAXOI NAVI ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
BAZORATI MAORIF VA ILMI ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
ДОНИШГОҲИ ТЕХНОЛОГИИ ТОҶИКИСТОН

ДИПЛОМ

ДАРАҶАИ I

ДОДА ШУД БА

Саъдов Ҷузеит Ҷаъидҷаъидов

ДОКТОРАНТ (ҶИД) КУРСИ 3 ИХТИСОСИ *БРОТЭЛЛО*

ФАКУЛТЕТИ *Муҳандисӣ - механикӣ*

БАРОИ ИШҒОЛИ ҶОИ *ДАР* БАҲИШИ «НАВОВАРӢ ВА ИХТИРОБ»

ДАР ОЗМУНИ «ИХТИРОЪКОРИ ҶАВОН-2024»-И

ДОНИШГОҲИ ТЕХНОЛОГИИ ТОҶИКИСТОН

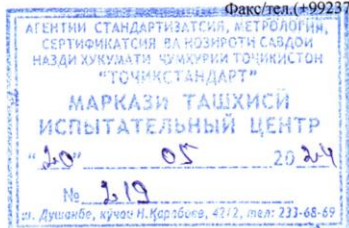
РЕКТОР



Раҳмонзода З.Ф.

РАҲМОНЗОДА З.Ф.

Маркази таъхисии молу маҳсулоти саноати ва кишоварзии Агентии «Тоҷикстандарт»
734018, Ҷ. Тоҷикистон, ш. Душанбе кӯчаи Н. Қарабоев 42/2
Испытательный центр промышленных и сельскохозяйственных товаров Агентства «Таджикстандарт»
734018, Р. Таджикистан, г. Душанбе ул. Н. Карабаева 42/2
Факс/тел. (+99237)-233-44-99 Email : info@standart.tj



ТОҶИКСТАНДАРТ
МАРКАЗИ ТАЪХИСИИ
ш. Душанбе, к. Н. Қарабоев 42/2
Аттестати аккредитатсия
№ ТҶ 762.37100.02.011-2024
Аз 09.02.2024 то 09.02.2027
«Тасдиқ мекунам»
Сардори МТ Абдурахмонзода А. Х.

ПРОТОКОЛИ № 219
Аз 20.05.2024 с.

Таъхиси физикӣ - кимиёвӣ ва бехатарии намунаи шираи растаниҳо
Номгӯи намуна: шираи решаи санҷид, шираи меваи татум, шираи гули абосӣ
№ 172/БМ/461/БТ/24 с.
Санаи қабулшавии намуна: 16.05.2024 с.
Муддати гузаронидани таъхис: аз 16.05 то 20.05.2024 с.
Миқдори намуна: 600 мл.
Маълумоти иловагӣ: намунаро пешниҳод кард: аризаи шаҳрванд Саидов Х. А.

НАТИҶАҶОИ ТАЪХИС		РЕЗУЛТАТЫ ИСПЫТАНИЙ			
Номгӯи намудҳои маҳсулот (Наименование ассортимента продукции)	Нишондодҳои органолептикӣ: намуд, ранг, таъм ва бӯй (Органолептические показатели: цвет, запах и вкус и внешний вид)	Элементҳои захрнок, мг/кг (Токсичные элементы, мг/кг)			
		Сурб (Свинец) ГОСТ 33824-2016		Кадмий ГОСТ 33824-2016	
		меъёр норма	дар асл факт	меъёр норма	дар асл факт
1 Шираи решаи санҷид	Мансуб ба номгӯи маҳсулоти додашуда Соответствующие данному наименованию изделия.	0,5	0,00033 ± 0,000013	0,03	0,00021 ± 0,00007
2 Шираи меваи татум	Мансуб ба номгӯи маҳсулоти додашуда Соответствующие данному наименованию изделия.	0,5	0,00015 ± 0,000013	0,03	0,0061 ± 0,00007
3 Шираи гули абосӣ	Мансуб ба номгӯи маҳсулоти додашуда Соответствующие данному наименованию изделия.	0,5	0,00049 ± 0,000013	0,03	0,00077 ± 0,00007
Нишондодҳои микробиологӣ дар (г) маҳсулот Микробиологические показатели масса продукта (г) ³					
ММА ва МФАн, МВБ/г, на зиёдтар. КМАФАн М, КОЕ/г, не более	5x10 ³	ГОСТ 26972-86	Шираи решаи санҷид Шираи меваи татум Шираи гули абосӣ	5x10 ²	
БГЧ (чӯбчашаклон) дар 1,0 г, маҳсулот. БГКП (колиформы) в 1,0 г, продукта	Бояд набошад Не допускается	ГОСТ 26972-86	Шираи решаи санҷид Шираи меваи татум Шираи гули абосӣ	Ёфт нашуд Не обнаружено	
Бак. қас. аз он ҷ: салмонеллаҳо дар 10 г, маҳсулот. Пат. бак. в.т.ч: салмонеллы в 10 г, продукта	Бояд набошад Не допускается	ГОСТ 26972-86	Шираи решаи санҷид Шираи меваи татум Шираи гули абосӣ	Ёфт нашуд Не обнаружено	
Ҳамиртурушо ва мағорхо, МВБ/г, маҳсулот на зиёдтар аз Дрожжи и плесени, КОЕ/г, не более	50/50	ГОСТ 31747-2012	Шираи решаи санҷид Шираи меваи татум Шираи гули абосӣ	Ёфт нашуд Не обнаружено	

Таъхисҳо тибқи талаботи РТ. ҚТ 010-2016 «Бехатарии маҳсулоти хӯроқворӣ» гузаронида шуд.

Мудири БТ МТ Каримов М. Қ.

Мутахассиси пешбари БМ МТ Шарифзода Г. А.

Чавобҳои таъхисӣ барои намунаҳои ба Маркази таъхисӣ пешкашшуда дахл доранд.
Шумораи протоколи таъхисиро бе иҷозати хаттӣ Маркази таъхисӣ зиёд кардан манъ аст.
Результаты испытаний относятся только к образцам, представленным в Испытательный центр
Протокол испытаний не подлежит размножению без письменного разрешения Испытательного центра



ВАЗОРАТИ САНОАТ ВА ТЕХНОЛОГИЯҲОИ НАВИ ҚУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҚУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
ДОНИШГОҲИ ТЕХНОЛОГИИ ТОҶИКИСТОН

ДИПЛОМ

ДАРАҚАИ ШИ

ДОДА ШУД БА

Саидов Дусеин

ДОКТОРАНТИ РҲД КУРСИ 2 АЗ РҲИ ИХТИСОСИ

БАРОИ ИШГОЛИ ҚОЙИ III ДАР БАҲШИ «НАВОВАРИ ВА ИХТИРОЪ»

ДАР ОЗМУНИ «ИХТИРОЪКОРИ ҚАВОН - 2023» - И

ДОНИШГОҲИ ТЕХНОЛОГИИ ТОҶИКИСТОН

РЕКТОР



АМОНЗОДА И.Т.



МАҚОМОТИ ИҶРОИЯИ ҲОКИМИЯТИ ДАВЛАТИИ
НОҲИЯИ ФИРДАВСИИ ШАҲРИ ДУШАНБЕ

Сипоснома

Ба Сайидов Ҷусайн

барои ишғоли ҷойи 3 дар даври
ноҳиявии озмуни ҷумҳуриявии «Илм-
фурӯғи маърифат» аз рӯи номинатсияи
Иттиҳоди Ҷумҳурия, ҳамчунин
чиҳати роҳхат пайдо намудан ба даври
шаҳрӣ сарфароз гардонида мешавад.

Раис

У.Гуреззода

Душанбе - 2023